

# ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO PIRANGI



PREFEITURA DE  
**PIRANGI**

JUNTOS POR UM NOVO TEMPO

Diretoria de Agricultura,  
Abastecimento e Meio Ambiente

## RELATÓRIO SÍNTESE

# RELATÓRIO SÍNTESE

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de  
Pirangi – SP - 2021

Abastecimento de água e esgotamento sanitário

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE PIRANGI - SP



**Terranova**



Estado de São Paulo  
Prefeitura do Município de Pirangi

# Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico

## Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

**TERRANOVA BARRETOS LTDA**

Objeto: Elaboração da Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Pirangi-SP – 2021 - Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

ART do profissional: Nº 28027230211411720

### **EQUIPE TÉCNICA**

**Responsável técnico e coordenador da equipe técnica:**

Edson Marcondes de Souza

Engenheiro Civil, CREA-SP 0601473457/D, CPF n. 048.349.918-81.

**Equipe Técnica:**

João Paulo Antunes, Engenheiro Ambiental, CREA-SP 5069745642

Graziele Souza Moraes, Engenheira Civil, CREA-SP n. 5069915375

Aparecido Vanderlei Festi, Engenheiro agrimensor, CREA-SP 0601452451

Henrique Ferreira Marcondes, Engenheiro Civil, CREA-SP 5069919878

Camila Ferreira Marcondes, Advogada, OAB n. 345723 – SP

Ana Carolina Ferreira Marcondes, Psicóloga, CRP n. 106615

André de Carvalho Ministro, Administrador, CPF nº 035.175.216-12

Ana Luiza Ferreira Martins, Engenheira Civil, CREA-SP n. 5070243199

Hélio Vianna Bezerra de Menezes, Economista, CRE n. 9761

Ana Maria Rios Ferreira, Assistente Social, CRESS 35952

Kathiucy Tamara da Silva Dias, Engenheira Ambiental, CREA n. 5069973490





## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1</b>	<b>Dos serviços de Saneamento Básico .....</b>	<b>5</b>
1.1.1	Da universalização .....	5
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>8</b>
2.1	Objetivos Gerais .....	8
2.2	Objetivos Específicos .....	8
<b>3</b>	<b>DIRETRIZES GERAIS ADOTADAS.....</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>11</b>
4.1	Da Comunicação Socioambiental .....	11
4.2	Da Pesquisa Documental.....	16
4.3	Da Audiência Pública.....	16
4.4	Das Reuniões de Trabalho.....	17
4.5	A pesquisa de percepção dos residentes no site da PMP .....	17
<b>5</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....</b>	<b>19</b>
5.1	Localização do Município .....	19
5.2	Aspectos Populacionais.....	20
5.2.1	Demografia Urbana e Rural .....	20
5.2.2	Demografia e Renda .....	21
5.2.3	Da Evolução Populacional .....	22
5.3	Características Socioeconômicas.....	29
5.3.1	O Produto Interno Bruto de Pirangi .....	30



5.4	Inserção Regional .....	30
<b>6</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE.....</b>	<b>32</b>
6.1	Fisiografia.....	32
6.2	Geologia e Relevo .....	32
6.3	Solos.....	32
6.4	Vegetação .....	33
6.5	Clima .....	33
6.6	Pluviosidade.....	33
6.7	Hidrogeologia.....	36
6.8	Hidrografia .....	39
6.1	Uso e ocupação do solo.....	40
<b>7</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL .....</b>	<b>42</b>
7.1	Do Acesso Universalizado ao Saneamento.....	45
7.2	Da Qualidade dos Serviços de Saneamento .....	45
7.3	Da Sustentabilidade dos Serviços de Saneamento.....	47
<b>8</b>	<b>SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....</b>	<b>49</b>
8.1	Do Prestador de Serviços em Pirangi .....	49
8.2	Do Tarifário do abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto .....	55
8.3	Perdas e consumo médio .....	57
8.4	Investimentos no sistema .....	60
8.5	O Sistema de Abastecimento de Água de Pirangi .....	61
8.5.1	Da Captação das Águas.....	61
8.5.2	Reservação de água .....	81
8.5.3	Das condições de conservação e segurança das instalações .....	83
8.6	Da qualidade da água tratada em Pirangi .....	83
<b>9</b>	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM PIRANGI.....</b>	<b>84</b>



<b>9.1</b>	<b>Do operador do sistema de esgotamento sanitário .....</b>	<b>84</b>
<b>9.2</b>	<b>O sistema de esgotamento sanitário de Pirangi .....</b>	<b>84</b>
9.2.1	Dos investimentos previstos .....	91
<b>10</b>	<b>PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS DE UNIVERSALIZAÇÃO .....</b>	<b>92</b>
<b>10.1</b>	<b>Objetivos Gerais .....</b>	<b>92</b>
<b>10.2</b>	<b>Mecanismos de articulação e integração das políticas, programas e projetos de saneamento básico com as de outros setores correlacionados. ....</b>	<b>93</b>
<b>11</b>	<b>ANÁLISE E SELEÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO. ....</b>	<b>96</b>
<b>11.1</b>	<b>Análises visando à melhoria das condições sanitárias em que vivem as populações urbanas e rurais. ....</b>	<b>96</b>
11.1.1	Consórcio Público .....	100
11.1.2	Autarquia.....	100
11.1.3	Sociedade de economia mista.....	102
11.1.4	Parceria Público-Privada .....	102
11.1.5	Projeções da população .....	103
<b>11.2</b>	<b>Projeções das demandas estimadas para o saneamento básico em Pirangi .....</b>	<b>108</b>
11.2.1	Metodologia adotada.....	108
11.2.2	Sistema de Abastecimento de Água .....	109
11.2.3	Esgotamento Sanitário .....	111
<b>11.3</b>	<b>Análise e elaboração dos cenários .....</b>	<b>113</b>
11.3.1	Introdução ao estudo dos cenários .....	113
11.3.2	Bases para a elaboração dos cenários .....	114
11.3.3	Definição de Objetivos e metas a serem aplicados no PMSB de Pirangi para comporem os cenários a serem elaborados .....	114
11.3.4	Metodologia Aplicada na elaboração dos cenários.....	115
11.3.5	Objetivos específicos para o município de Pirangi .....	117
11.3.6	Da construção e análise da Matriz SWOT .....	120
<b>11.4</b>	<b>Cenários para o município de Pirangi.....</b>	<b>122</b>
11.4.1	Aplicabilidade dos cenários futuros no PMSB de Pirangi .....	129
<b>12</b>	<b>DIMENSIONAMENTO DOS RECURSOS NECESSÁRIOS AOS INVESTIMENTOS E AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE E DAS ALTERNATIVAS PARA A GESTÃO ECONÔMICA</b>	



<b>SUSTENTÁVEL E DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS CONFORME OS OBJETIVOS DOS PLANOS.....</b>	<b>130</b>
<b>12.1 Capacidade econômico-financeira do município e dos prestadores de serviço e condições socioeconômicas da população.....</b>	<b>131</b>
12.1.1 As condições socioeconômicas da população de Pirangi .....	131
12.1.2 Capacidade econômico-financeira do prestador de serviços de água e esgoto.....	131
12.1.3 Dos projetos desenvolvidos para o esgotamento sanitário.....	131
<b>12.2 Formulação de modelos e estratégias de financiamento dos subsídios necessários à universalização.....</b>	<b>132</b>
12.2.1 Recursos oriundos de tarifas .....	133
12.2.2 Recursos a fundo perdidos (não onerosos).....	135
12.2.3 Recursos de Fundos .....	135
12.2.4 Fontes de financiamento para o saneamento básico.....	136
<b>12.3 Projeção de investimentos, indicando a fonte, para alcançar as metas e viabilizar a universalização do acesso aos serviços. ....</b>	<b>136</b>
<b>12.4 Proposta de arranjo alternativo ou readequação do modelo e organização jurídico-institucional existente.....</b>	<b>136</b>
<b>13 COMPATIBILIZAÇÃO DAS CARÊNCIAS DE SANEAMENTO BÁSICO COM AS AÇÕES DO PMSB.....</b>	<b>138</b>
<b>13.1 Hierarquização das áreas de intervenção prioritária. ....</b>	<b>138</b>
<b>13.2 Definição de objetivos e metas. ....</b>	<b>139</b>
13.2.1 Horizonte temporal do PMSB de Pirangi .....	139
<b>13.3 Sistema de abastecimento de água.....</b>	<b>140</b>
13.3.1 Objetivos .....	140
13.3.2 Metas .....	140
<b>13.4 Sistema de Esgotamento Sanitário.....</b>	<b>142</b>
13.4.1 Objetivo.....	142
13.4.2 Metas .....	142
<b>14 MECANISMOS DE ATENDIMENTO AOS PADRÕES DE POTABILIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO E CONDIÇÕES ADEQUADAS PARA OUTROS USOS.....</b>	<b>144</b>
<b>15 PROGRAMAÇÃO DE AÇÕES IMEDIATAS, DE CURTO MÉDIO E LONGO PRAZO ..</b>	<b>145</b>





<b>15.1</b>	<b>HORIZONTES DA PROGRAMAÇÃO DAS AÇÕES DO PMSB .....</b>	<b>145</b>
<b>15.2</b>	<b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES COM ESTIMATIVAS DE CUSTOS BASEADOS NO SINAPI (AGO/2021 SEM DESONERAÇÃO).....</b>	<b>146</b>
15.2.1	Sistema de Abastecimento de Água .....	146
15.2.2	Sistema de Esgotamento Sanitário .....	151
15.2.3	Objetivos e metas de curto, médio e longo prazo .....	153
15.2.4	Hierarquização e priorização dos programas, projetos e ações .....	155
<b>16</b>	<b>MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA, EFICIÊNCIA E EFETIVIDADE DAS AÇÕES. ....</b>	<b>156</b>
16.1	Mecanismos de avaliação do SAA .....	156
16.2	Mecanismos de avaliação do SES .....	158
16.3	Instrumentos de controle social, de transparência e divulgação das ações .....	158
16.4	Mecanismos de promoção do direito à cidade .....	160
16.5	Mecanismos de promoção da saúde e qualidade de vida .....	161
16.6	Mecanismos de promoção da sustentabilidade ambiental.....	162
16.7	Os investimentos em educação.....	162
16.8	Mecanismos de melhoria do gerenciamento e da prestação dos serviços.....	162
<b>17</b>	<b>PLANO DE CONTINGÊNCIAS E AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS .....</b>	<b>163</b>
17.1	Plano de ações de emergência do sistema de abastecimento de água (SAA) .....	165
17.2	Plano de ações de emergência do sistema de esgotamento sanitário (SES) .....	167
<b>18</b>	<b>PLANO DE RACIONAMENTO E ATENDIMENTO A DEMANDAS TEMPORÁRIAS ..</b>	<b>169</b>
18.1	Racionamento .....	169
18.2	Aumento da demanda temporária.....	170
18.2.1	Abastecimento de Água: .....	170
18.2.2	Esgotamento Sanitário:.....	170
18.3	Regras para situação crítica na prestação de serviços, inclusive com a adoção de mecanismos tarifários de contingência.....	171
18.3.1	Mecanismos Tarifários de Contingência .....	171
18.3.2	Regras e diretrizes para atuação em situações de contingência e desastres.....	172



<b>19 DIRETRIZES PARA A ARTICULAÇÃO COM OS PLANOS LOCAIS DE RISCO E PARA A FORMULAÇÃO DOS PLANOS DE SEGURANÇA DA ÁGUA.....</b>	<b>176</b>
19.1 Plano Local de Riscos.....	176
19.2 Plano de Segurança da Água .....	177



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1-1. Evolução da população rural e urbana por região brasileira.....	2
Figura 1-2. Doenças relacionadas com o abastecimento de água .....	4
Figura 4-1. Documento oficial de nomeação do grupo de trabalho do PMSB. ....	12
Figura 4-2. Apresentação do Plano de Mobilização Social em reunião de trabalho.....	13
Figuras 4-3. Aspecto do <i>site</i> da Prefeitura Municipal de Pirangi .....	14
Figuras 4-4. <i>Banner</i> do <i>site</i> da Prefeitura Municipal de Pirangi.....	14
Figura 4-5. Aspecto da enquete no site da PMP .....	15
Figura 4-6. Convite para a 1ª. Audiência Pública do PMSB no site da PMP .....	16
Figura 4-7. Aspecto da apresentação da 1ª. Audiência Pública do PMSB .....	17
Figura 4-8. Convite para a 2ª. Audiência Pública do PMSB no site da PMP .....	18
Figura 5-1. Localização do município de Pirangi.....	19
Figura 5-2. Distribuição da população por sexo, segundo os grupos de idade em Pirangi .....	20
Figura 5-3. Evolução demográfica de Pirangi-SP .....	21
Figura 5-4. Constantes de proporcionalidade calculadas pelo método geométrico, no período de 1970 a 2021, segundo populações fornecidas pelo IBGE.....	22
Figura 5-5. Projeções de crescimento populacional segundo os cenários estabelecidos (hab/ano).....	27
Figura 5-6. Evolução do IDH Municipal de Pirangi.....	29
Figura 5-7. Evolução do PIB de Pirangi no período de 2010 a 2018 (x1000 R\$) .....	30
Figura 6-1. - Dados das estações pluviométricas de Pirangi .....	34
Figura 6-2. Chuvas médias mensais em Pirangi.....	36
Figura 6-3. Regiões Hidrográficas Brasileiras. ....	37
Figura 6-4. Domínios hidrolitológicos do Brasil. ....	38
Figura 6-5. Potencialidade de água subterrânea na UGRHI 15 (destaque para a região de Pirangi) .....	40
Figura 7-1. Caracterização de atendimentos adequado e deficitário segundo o PLANSAB .....	47
Figura 8-1. Despesas de exploração (exceto produtos químicos) do SAA e SES de Pirangi .....	51
Figura 8-2. Receitas e despesas anuais do SAA e SES de Pirangi (2009-2019).....	52
Figura 8-3. Extensão da rede de água no município de Pirangi. ....	54
Figura 8-4. Quadro referencial que demonstra a progressão tarifária para o sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário. ....	56
Figura 8-5. Quadro referencial que demonstra a progressão tarifária para o sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário. ....	57
Figura 8-6. Perdas reais na rede de água no município de Pirangi. ....	59
Figura 8-7. Investimentos realizados no sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Pirangi.....	60



Figura 8-8. Informações sobre os poços de captação de água do município de Pirangi.....	62
Figura 8-9. Localização dos poços de captação de água do município de Pirangi .....	63
Figura 8-10. Poço 1 – São Pedro .....	64
Figura 8-11. Poço 2 .....	65
Figura 8-12. Poço 3 .....	66
Figura 8-13. Poço 4 .....	67
Figura 8-14. Poço 5 .....	68
Figura 8-15. Poço 6 .....	69
Figura 8-16. Poço 7 .....	70
Figura 8-17. Poço 8 .....	71
Figura 8-18. Poço 9 .....	72
Figura 8-19. Poço 10.....	73
Figura 8-20. Poço 11.....	74
Figura 8-21. Poço 12.....	75
Figura 8-22. Poço 13.....	76
Figura 8-23. Poço 14.....	77
Figura 8-24. Poço 15.....	78
Figura 8-25. Poço 16.....	79
Figura 8-26. Poço 17.....	80
Figura 8-27. Esquema de funcionamento dos Reservatórios de Pirangi .....	82
Figura 8-28. Características dos reservatórios do SAA de Pirangi .....	83
Figura 9-1. Aspectos da lagoa anaeróbia da ETE Pirangi. ....	86
Figura 9-2. Vista aérea da ETE Pirangi.....	87
Figura 9-3. Aspecto da EEE da Rua Benjamin Constant. ....	88
Figura 9-4. Aspectos do corpo receptor do extravasor da EEE da Rua Benjamin Constant .....	89
Figura 9-5. Aspectos da Estação Elevatória do Ginásio de Esportes. ....	90
Figura 9-6. Aspectos da Estação Elevatória do Jd. Catharina Covielo .....	91
Figura 11-1. Formas de prestação dos serviços públicos de saneamento básico antes da lei 14.026/2020 .....	98
Figura 11-2. Matriz SWOT .....	116
Figura 11-3. Resultantes da análise da Matriz SWOT .....	117
Figura 11-4. Matriz SWOT para o Sistema de Abastecimento de Água de Pirangi .....	121
Figura 11-5. Análise da Matriz SWOT do Sistema de Abastecimento de Água de Pirangi .....	121
Figura 11-6. Matriz SWOT para o Sistema de Esgotamento Sanitário de Pirangi .....	122
Figura 11-7. Análise da Matriz SWOT para o Sistema de Esgotamento Sanitário de Pirangi .....	122
Figura 13-1. Horizonte temporal do PMSB de Pirangi .....	139



## LISTA DE QUADROS

Quadro 5-1. Projeção com baixo crescimento populacional. ....	24
Quadro 5-2. Projeção com médio crescimento populacional. ....	25
Quadro 5-3. Projeção com alto crescimento populacional. ....	26
Quadro 8-1. Ligações de água em Pirangi, por tipo, até 10/2021 .....	53
Quadro 11-1. Projeção da população com baixo crescimento populacional. ....	104
Quadro 11-2. Projeção da população com médio crescimento populacional. ....	105
Quadro 11-3. Projeção da população com alto crescimento populacional. ....	106
Quadro 11-4. Objetivos específicos do sistema de abastecimento de água de Pirangi .....	118
Quadro 11-5. Objetivos específicos x Objetivos Gerais do Sistema de Abastecimento de Água de Pirangi .....	119
Quadro 11-6. Objetivos específicos do sistema de esgotamento sanitário de Pirangi .....	120
Quadro 11-7. Cenários para o PMSB de Pirangi .....	123
Quadro 12-1. Estimativa dos investimentos previstos pelo PMSB de Pirangi com valores per capita referentes à população estimada em 2021 .....	130
Quadro 15-1. Programa Água Todo Dia – Educação ambiental .....	147
Quadro 15-2. Programa Água Todo Dia – Medidas preventivas .....	148
Quadro 15-3. Programa Água Todo Dia – Ampliação da capacidade de oferta .....	148
Quadro 15-4. Programa Perdas Mínimas .....	149
Quadro 15-5. Programa Água Pura .....	150
Quadro 15-6. Programa Água Segura .....	150
Quadro 15-7. Programa de medidas estruturais do sistema de esgotamento sanitário. ....	152
Quadro 15-8. Programa de monitoramento da emissão de efluentes .....	152
Quadro 15-9. Programa Saneamento Alternativo .....	153
Quadro 15-10. Objetivos e metas do abastecimento de água em Pirangi. ....	154
Quadro 15-11. Objetivos e metas do sistema de esgotamento sanitário de Pirangi. ....	155
Quadro 16-1. Indicadores para avaliação dos programas do SAA. Projeto Reforma dos sistemas .....	157
Quadro 16-2. Indicadores para avaliação dos programas do SES .....	158
Quadro 17-1. Ações para emergência e contingência para falta de água: parcial, localizada ou total. .	166
Quadro 17-2. Ações para emergência e contingência para o extravasamento de esgoto em estações elevatórias .....	168



## LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA	Agencia Nacional de Vigilância Sanitária
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
CEPIS	Centro Pan Americano de Engenharia Sanitária e Ciências Ambientais
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes
DP	Diagnóstico Participativo
DRP	Diagnóstico Rural Participativo
EEE	Estação Elevatória de Esgotos
EIA	Estudos de Impactos Ambientais
EPIA	Estudos Prévios de Impacto Ambiental
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDH-E	Índice de Desenvolvimento Humano - Educação
IDH-L	Índice de Desenvolvimento Humano - Longevidade
IDH-R	Índice de Desenvolvimento Humano - Renda
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
NUR	Núcleo Urbano Rural:
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
OMM	Organização Meteorológica Mundial
OMS	Organização Mundial da Saúde
PIB	Produto interno bruto



PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMP	Prefeitura Municipal de Pirangi
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
USEPA	Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos



## 1 INTRODUÇÃO

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB, 2017) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), reafirma o princípio constitucional que garante que o acesso ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário adequados é um direito fundamental dos cidadãos, essencial para lhes assegurar condições dignas de habitação, cuidado e manutenção da saúde e preservação do meio ambiente<sup>1</sup>.

O acesso à rede de fornecimento de água potável, de esgotamento sanitário, drenagem urbana e coleta de resíduos sólidos é dever dos municípios, aos quais cabem garantir ao cidadão o acesso à infraestrutura destes serviços, o que requer elevados investimentos em obras e constantes melhoramentos, um desafio de grandes dimensões, especialmente num país de extensão continental como o Brasil, onde se observam desigualdades, carências e inadequações que caracterizam situações de vulnerabilidade.

Sabe-se que as condições de saneamento não só melhoram a saúde das pessoas como também melhoram as condições do meio ambiente. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), doenças relacionadas com os sistemas precários de água e esgoto e as deficiências de higiene são responsáveis por milhares de mortes no mundo todo. Assim pensando, a Organização das Nações Unidas, em 2015, estabeleceu os “Objetivos de Desenvolvimento Sustentável” (ODS) e, dentre os dezessete objetivos estabelecidos, três deles estão ligados ao saneamento.

O ODS n. 6 trata, entre outros aspectos, da garantia do consumo de água potável para todos, do uso eficiente desse recurso, da eliminação da defecação a céu aberto, bem como do tratamento e da destinação adequada do esgoto”. O presente plano contribui

---

<sup>1</sup> Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**, 2017.

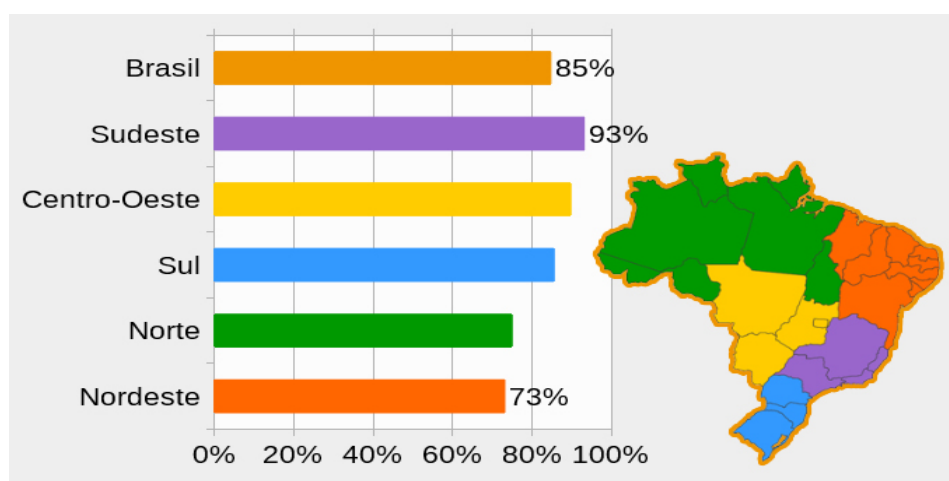


com os objetivos dessa agenda no que tange à redução da mortalidade e da incidência de doenças (ODS n. 3), e à preservação dos recursos hídricos (ODS n. 14 e n. 15).

O crescimento populacional brasileiro de 0,81 % ao ano na última década (IBGE, 2020), com índices relativamente mais elevados em alguns municípios brasileiros reflete, direta e proporcionalmente, no aumento dos problemas de saneamento ambiental.

Concomitante ao crescimento populacional ocorre outro fato que impacta diretamente os sistemas de saneamento e infraestrutura urbana: o aumento da população urbana. Nos últimos 50 anos o Brasil passou de um país de características agrárias para um país urbano. Na região sudeste, onde se insere o município de Pirangi, 92,9% da população residem em cidades, segundo o IBGE.

Figura 1-1. Evolução da população rural e urbana por região brasileira.



Fonte: IBGE educa (PNAD, 2015)

O crescimento da infraestrutura urbana e dos serviços urbanos não acompanhou o crescimento populacional, que requerem grandes somas de recursos financeiros dos municípios, que muitas vezes não as possuem.

A nova Lei 14.026/2020, que alterou a Lei 11.445/2007, estabeleceu novos marcos regulatórios e regulamentos de gestão urbana para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no país.



A política urbana tem por objetivo ordenar o desenvolvimento das funções sociais da cidade, garantia do direito às cidades sustentáveis, o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para a atual e as futuras gerações.

O Estatuto da Cidade, que regulamentou os Artigos 182 e 183 da Constituição Brasileira e estabeleceu as condições para uma reforma urbana nas cidades brasileiras também fez implantar, nos principais municípios do país, o Plano Diretor, visando promover o direito à cidade nos aglomerados humanos sob os aspectos: social, ambiental, econômico, da saúde, do lazer, da habitação, do transporte, saneamento básico, etc. <sup>2</sup>

O município de Pirangi aprovou, em 08 de setembro de 2015, o seu Plano Municipal de Saneamento Básico (Lei Municipal n. 2440), sendo o mesmo alterado pela Lei complementar n. 2461 de 28 de março de 2016, plano este que dentre seus objetivos contempla, em seu art. 3º, a sustentabilidade econômica, social e ambiental do município:

**Art. 3º** O Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Pirangi tem por objetivo geral o estabelecimento de ações para a Universalização do Saneamento Básico, através da ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados no município.

**Parágrafo Único.** Para o alcance do objetivo geral, são objetivos específicos do presente Plano:

- I. Garantir as condições de qualidade dos serviços existentes buscando sua melhoria e ampliação às localidades não atendidas;
- II. Implementar os serviços ora inexistentes, em prazos factíveis;
- III. Criar instrumentos para regulação, fiscalização e monitoramento e gestão dos serviços;
- IV. Estimular a conscientização ambiental da população, e
- V. Atingir condição de sustentabilidade técnica, econômica, social e ambiental aos serviços de saneamento básico. de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública, à conservação

---

<sup>2</sup> Presidência da República. [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/LEIS\\_2001/L10257.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LEIS_2001/L10257.htm)



A preocupação com a escassez e a exploração demasiada dos recursos naturais de fontes não renováveis também se justifica, preocupação esta que induz a uma busca pelo desenvolvimento de forma sustentável e novas estratégias como a minimização do uso dos recursos naturais, a redução, reutilização e reciclagem dos materiais gerados, objetivando o controle e a prevenção da poluição ambiental.

Figura 1-2. Doenças relacionadas com o abastecimento de água

Transmissão	Doença	Agente patogênico	Medida
Pela água.	Cólera Febre tifóide Giardiase Amebíase Hepatite infecciosa Diarréia aguda	<i>Vibrio cholerae</i> O 1 e O 139; <i>Salmonella typhi</i> ; <i>Giardia lamblia</i> ; <i>Entamoeba histolytica</i> ; <i>Hepatite virus A e E</i> ; <i>Balantidium coli</i> , <i>Cryptosporidium</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>S. aureus</i> , <i>Campylobacter</i> , <i>E. coli</i> enterotoxogênica e enteropatogênica, enterohemolítica, <i>Shigella</i> , <i>Yersinia enterocolitica</i> , <i>Astrovirus</i> , <i>Calicivirus</i> , <i>Norwalk</i> , <i>Rotavirus A e B</i> ;	- Implantar sistema de abastecimento e tratamento da água, com fornecimento em quantidade e qualidade para consumo humano, uso doméstico e coletivo; - Proteger de contaminação os mananciais e fontes de água;
Pela falta de limpeza, higienização com a água.	Escabiose Pediculose (piolho) Tracoma Conjuntivite bacteriana aguda Salmonelose Tricuríase Enterobiase Ancilostomíase Ascarídiase	<i>Sarcoptes scabiei</i> ; <i>Pediculus humanus</i> ; <i>Chlamydia trachomatis</i> ; <i>Haemophilus aegyptius</i> ; <i>Salmonella typhimurium</i> , <i>S. enteritidis</i> ; <i>Trichuris trichiura</i> ; <i>Enterobius vermiculares</i> ; <i>Ancylostoma duodenale</i> ; <i>Ascaris lumbricoides</i> ;	- Implantar sistema adequado de esgotamento sanitário; - Instalar abastecimento de água preferencialmente com encanamento no domicílio; - Instalar melhorias sanitárias domiciliares e coletivas; - Instalar reservatório de água adequado com limpeza sistemática (a cada seis meses);
Por vetores que se relacionam com a água.	Malária Dengue Febre amarela Filariose	<i>Plasmodium vivax</i> , <i>P. malarie</i> e <i>P. falciparum</i> ; <i>Grupo B dos arbovirus</i> ; <i>RNA vírus</i> ; <i>Wuchereria bancrofti</i> ;	- Eliminar o aparecimento de criadouros de vetores com inspeção sistemática e medidas de controle (drenagem, aterro e outros); - Dar destinação final adequada aos resíduos sólidos;
Associada à água.	Esquistossomose Leptospirose	<i>Schistosoma mansoni</i> ; <i>Leptospira interrogans</i> ;	- Controlar vetores e hospedeiros intermediários.

Fonte: FUNASA, 2004



## 1.1 Dos serviços de Saneamento Básico

### 1.1.1 Da universalização

A prestação dos serviços de saneamento básico, construída sob uma visão estratégica, deve utilizar normas e critérios técnicos que garantam a universalização do acesso da população de um determinado local a serviços contínuos e de qualidade, conforme estabelecido pela Lei n.º 11.445/2007, a Política de Saneamento Básico que esta universalização deve ser realizada de forma adequada à saúde pública, à proteção do meio ambiente e às condições locais. O mesmo preconiza a Lei Municipal 2440/2015 do município de Pirangi, quanto à esta universalização.

A Lei 14.026/2020 estabeleceu alterações na lei mencionada anteriormente, principalmente em seu art. 2º quando passou a considerar que os serviços públicos de saneamento básico deverão ser prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

- I - Universalização do acesso e efetiva prestação do serviço;
- II - Integralidade, compreendida como o conjunto de atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento que propicie à população o acesso a eles em conformidade com suas necessidades e maximize a eficácia das ações e dos resultados;
- III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública, à conservação dos recursos naturais e à proteção do meio ambiente;
- IV - Disponibilidade, nas áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, tratamento, limpeza e fiscalização preventiva das redes, adequados à saúde pública, à proteção do meio ambiente e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- .....
- VI - Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde, de recursos hídricos e outras de interesse social relevante, destinadas à melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;



- .....
- VIII - Estímulo à pesquisa, ao desenvolvimento e à utilização de tecnologias apropriadas, consideradas a capacidade de pagamento dos usuários, a adoção de soluções graduais e progressivas e a melhoria da qualidade com ganhos de eficiência e redução dos custos para os usuários;
- .....
- XI - Segurança, qualidade, regularidade e continuidade;
- XII - Integração das infraestruturas e dos serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos;
- XIII - Redução e controle das perdas de água, inclusive na distribuição de água tratada, estímulo à racionalização de seu consumo pelos usuários e fomento à eficiência energética, ao reuso de efluentes sanitários e ao aproveitamento de águas de chuva;
- XIV - Prestação regionalizada dos serviços, com vistas à geração de ganhos de escala e à garantia da universalização e da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços;
- XV - Seleção competitiva do prestador dos serviços; e
- XVI - Prestação concomitante dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.”

Visando a promover a integração com as políticas de desenvolvimento social, habitação, transporte, recursos hídricos, educação, dentre outras, em a norma jurídica, os principais atributos a serem observados na prestação de cada um dos componentes são:

- a) Abastecimento de água: quantidade, qualidade, regularidade e eficiência técnica e econômica.
- b) Esgotamento sanitário: coleta, afastamento e tratamento com retorno ao meio ambiente ou reuso, sendo o serviço prestado concomitantemente com o fornecimento de água.
- c) Resíduos Sólidos: acondicionamento, coleta, transferência ou transbordo (se necessário), tratamento e disposição final, sempre priorizando a redução da geração, reuso e reciclagem dos resíduos.
- d) Drenagem de águas pluviais: controle do uso e ocupação do solo, coleta e afastamento das águas pluviais.



Segundo a nova Lei n.º 14.026/2020, no art. 9º do marco legal do saneamento, o titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, e elaborará seus planos de saneamento básico, nos termos da Lei, bem como deverá estabelecer metas e indicadores de desempenho e mecanismos de aferição de resultados, a serem obrigatoriamente observados na execução dos serviços prestados de forma direta ou por concessão

A Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Pirangi, como instrumento de gestão, define as prioridades de investimentos, os objetivos e metas de forma a orientar a atuação dos prestadores, tendo como estratégia a universalização dos serviços de saneamento nos eixos abastecimento de água e esgotamento sanitário. Também visa a definir os parâmetros a serem adotados para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água. Assim, esta revisão de plano obedece integralmente ao ordenamento jurídico vigente.



## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivos Gerais

Adequar o município de Pirangi à legislação revisando o Plano Municipal de Saneamento Básico existente (Lei 2440/2015), na implantação de uma gestão integrada do saneamento ambiental nos eixos temáticos de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

### 2.2 Objetivos Específicos

São objetivos específicos da presente revisão:

- a) Estabelecer uma sistemática revisional (diretrizes e metodologia);
- b) Descrever as atribuições e responsabilidades dos colaboradores envolvidos na prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário,
- c) Orientar o processo de gerenciamento do saneamento ambiental nas atividades do município de Pirangi e estabelecer todo o processo que deve ser realizado para cada sistema, desde o início até o término de seu processo, ciclo ou fim de plano.
- d) Estabelecer e descrever as instruções gerais para o gerenciamento dos sistemas de saneamento (eixos água e esgoto) no município de Pirangi, garantindo o controle seguro dos riscos e evitando danos ocupacionais e ambientais, objetivando a:
  - Adequação dos serviços de saneamento básico nos eixos água e esgoto;
  - Garantir as condições de qualidade dos serviços existentes buscando sua melhoria de desempenho;



- Garantir o atendimento às exigências legais quanto aos padrões de qualidade de água potável e qualidade de efluentes;
- Garantir quantidade de água potável suficiente para atendimento das necessidades pessoais, conforme norma técnicas aplicáveis;
- Garantir regularidade na prestação dos serviços;
- Criar instrumentos para regulação, fiscalização e monitoramento e gestão dos serviços;
- Estimular a conscientização ambiental da população e;
- Atingir condição de sustentabilidade técnica, econômica, social e ambiental aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, com modicidade tarifária.

Os procedimentos a serem implantados visam a princípios de boas práticas de Segurança, Saúde, Meio Ambiente e Qualidade bem como o atendimento aos requisitos legais aplicáveis.





### 3 DIRETRIZES GERAIS ADOTADAS

A realização do Diagnóstico Social e Ambiental do município visou à participação popular numa reflexão coletiva sobre as carências e possibilidades do município, buscando encontrar soluções que pudessem melhorar as condições de vida da população pirangiense através da melhoria da saúde, da educação, da ação social e da habitação.

Assi, neste documento foram adotadas as diretrizes do Ministério do Desenvolvimento Regional, que enfatizam o **diagnóstico participativo** como rumo orientador da etapa dos prognósticos, e na definição de objetivos, diretrizes e metas e do detalhamento de seus programas, projetos e ações.

Em todos os momentos da revisão do PMSB de Pirangi a população foi convidada a opinar, participar e construir em conjunto com a Contratada o processo revisional.



## 4 METODOLOGIA

### 4.1 Da Comunicação Socioambiental

O Plano de Mobilização Social definiu a metodologia utilizada para a elaboração da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Pirangi que teve, como ponto de partida, a Comunicação Socioambiental permitindo que a comunidade local pudesse participar e atuar como parceira das equipes responsáveis pelo Plano de Mobilização Social e pela elaboração do PMSB, ensejando que a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico fosse construído de acordo com as necessidades e anseios da comunidade.

A revisão do PMSB de Pirangi resultou neste Diagnóstico que foi composto mediante a utilização de indicadores e informações das diferentes fontes formais dos sistemas de informações disponíveis no município. Foram consideradas as áreas urbana e rural para a composição do panorama do saneamento no município.

A Prefeitura Municipal de Pirangi nomeou um grupo de trabalho para serem os seus componentes os interlocutores da Administração Pública com os munícipes e com a Contratada. A primeira ação comunicacional realizada foi a Reunião de Partida que teve como objetivo apresentar as ações previstas para a elaboração do PMSB e apresentar a arte e o endereço do *site* de divulgação e acompanhamento das ações do plano e o número da linha direta para comunicação com a Contratada.

Esta apresentação foi realizada em uma reunião de trabalho no dia 13 de julho de 2021 no gabinete da Prefeita Municipal, quando os participantes do encontro aprovaram as ações do Plano de Mobilização Social do PMSB, constituindo-se no Produto 1 do PMSB.



Figura 4-1. Documento oficial de nomeação do grupo de trabalho do PMSB.

**ATA DE REUNIÃO**

**GRUPO TÉCNICO PARA ACOMPANHAMENTO DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE PIRANGI/SP**

No 13º (décimo terceiro) dia do mês de julho de 2021, às 13:00hrs, participaram da reunião os membros do GRUPO TÉCNICO PARA ACOMPANHAMENTO DA PRIMEIRA REVISÃO DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE PIRANGI/SP, nomeados pelo Decreto Municipal nº 3.279/2021, de 13 de julho de 2021, presidindo a reunião o Sr. João Henrique Feitosa Benatti, Diretor Jurídico, e secretariando a Srª. Maria Célia Pironi Andrade, Diretora de Administração, além dos membros do grupo discriminados no quadro abaixo:

Diretora de Engenharia, Obras e Serviços	Thaís de Carvalho
Diretor de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente	Rodrigo De Arruda Prates
Engenheiro Civil	José Roberto Massaroppe

Nessa reunião foram demonstrados os dados técnicos, sendo avaliado:

- a justificativa da necessidade da mobilização social para a elaboração da revisão do plano de saneamento básico do município;
- o objetivo geral e específicos;
- área de abrangência;
- público alvo;
- comunicação socioambiental;
- instrumentos de comunicação;
- metodologia e cronograma geral.

Após explanação, e discussão, do atual cenário do saneamento básico municipal e após discussões acerca das medidas que deverão ser adotadas como prioritárias, restou **APROVADO** pelos integrantes do Grupo o **Plano de Revisão de Saneamento Básico do Município**.

**JOÃO HENRIQUE FEITOSA BENATTI**  
 Presidente da Reunião

**MARIA CELIA PIRONI ANDRADE**  
 Secretária da Reunião

☎ Rua Marechal Floriano Peixoto, 579      ☎ 17 3386 9600  
 CEP 15320-000 / Pirangi/SP                      17 3386 1410

C.N.P.J. 45.343.903/0001-00      www.pirangi.sp.gov.br      e-mail: gabinete@pirangi.sp.gov.br

Fonte: Terranova


Na revisão do PMSB utilizou-se o Diagnóstico Participativo (DP), que permite que os participantes compartilhem experiências e trabalhem os seus conhecimentos, a fim de melhorar as suas habilidades de planejamento e ação. Embora originariamente tenham sido concebidas para zonas rurais, muitas das técnicas do DRP podem ser utilizadas igualmente em comunidades urbanas.

Figura 4-2. Apresentação do Plano de Mobilização Social em reunião de trabalho.



Fonte: Terranova

As reuniões de trabalho foram complementadas com uma enquete sobre a percepção dos munícipes sobre a qualidade da água e dos serviços prestados. Esta enquete foi disponibilizada no site da Prefeitura Municipal de Pirangi e, através de perguntas rápidas de serem respondidas, foi possível ampliar a participação social. *Spots* de rádio foram veiculados nas emissoras locais convidando a população para participar com críticas e sugestões na revisão do PMSB.

Figuras 4-3. Aspecto do *site* da Prefeitura Municipal de Pirangi**Plano Municipal de Saneamento Básico.**

**REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**  
Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

Acesse e responda: [pirangi.sp.gov.br/pesquisasaneamento](https://www.pirangi.sp.gov.br/pesquisasaneamento)

**15/07/2021**

A Prefeitura de Pirangi está realizando uma pesquisa com o objetivo de revisar o Plano Municipal de Saneamento Básico e encontrar possíveis problemas no abastecimento de água e esgotamento sanitário de nossa cidade.

São apenas 5 questões simples e não leva mais que 30 segundos para responder.

Sua participação é de grande importância para garantir melhorias no saneamento básico de Pirangi.


Acesse e responda  
<https://www.pirangi.sp.gov.br/pesquisasaneamento>

Fonte: <<http://Pirangi.sp.gov.br>>Figuras 4-4. *Banner* do *site* da Prefeitura Municipal de Pirangi

Fonte: Pirangi.sp.gov.br



Figura 4-5. Aspecto da enquete no site da PMP





PESQUISA

## REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário



Parceria



A Prefeitura de Pirangi está realizando uma pesquisa com o objetivo de revisar o Plano Municipal de Saneamento Básico e encontrar possíveis problemas no abastecimento de água e esgotamento sanitário de nossa cidade.

São apenas 5 questões simples e não leva mais que 30 segundos para responder.

A participação dos moradores é de grande importância para garantir melhorias no saneamento básico de Pirangi.

 [terranoovarretos@gmail.com](mailto:terranoovarretos@gmail.com) (não compartilhado) 

[Alternar conta](#)

**\*Obrigatório**

1. Como você considera a qualidade da água fornecida pela prefeitura? \*

Ótima

Boa

Fonte: <<http://pirangi.sp.gov.br>>

## 4.2 Da Pesquisa Documental

Outro importante elemento de aquisição de conhecimento sobre as condições do saneamento no município de Pirangi utilizado foi a realização de pesquisa documental.

## 4.3 Da Audiência Pública

Para a continuidade do processo de conhecimento das necessidades dos moradores, das suas percepções sobre o saneamento ambiental foi realizada, no dia 08 de setembro de 2021, a 1ª. Audiência Pública da Revisão do PMSB, na Casa da Cultura de Pirangi. Na ocasião foi apresentado o calendário da Revisão do PMSB, respondidas as questões propostas pelos vereadores presentes e dos que acompanharam remotamente, através da internet e também foram ouvidas as solicitações dos munícipes relativas às suas necessidades quanto ao saneamento ambiental, conforme programado no Plano de Mobilização Social.

Figura 4-6. Convite para a 1ª. Audiência Pública do PMSB no site da PMP



← → ↻ 🔒 pirangi.sp.gov.br/noticias/assembleia-publica-do-plano-municipal-de-saneamento-basico

HOME CIDADE ▾ PREFEITURA ▾ TRANSPARÊNCIA ▾ SERVIÇOS ▾ CONTATO ▾

### Assembleia Pública do Plano Municipal de Saneamento Básico.

**VAMOS LUTAR JUNTOS POR ÁGUA DE QUALIDADE PARA PIRANGI!**

**8 DE SETEMBRO, ÀS 18H, NA CASA DA CULTURA**

ASSEMBLEIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

03/09/2021

O sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário é essencial para a qualidade de vida da população.

A Prefeitura de Pirangi convida você a participar da Assembleia Pública do Plano Municipal de Saneamento Básico e dar suas opiniões, sugestões e críticas para melhorar cada vez mais nosso município.

A 1ª audiência será realizada no dia 8 de setembro, a partir das 18h, na Casa da Cultura.

Sua participação pode fazer a diferença!

Obrigatório uso de máscara.

Município de Pirangi, juntos por um novo tempo!

Fonte: < <https://Pirangi.sp.gov.br/> >

Figura 4-7. Aspecto da apresentação da 1ª. Audiência Pública do PMSB



Fonte: Terranova

#### 4.4 Das Reuniões de Trabalho

Contratada com a Equipe Técnica realizaram as reuniões de trabalho que ocorreram semanalmente e tiveram como objetivo complementar, orientar e validar as atividades realizadas. O caráter participativo da elaboração do PMSB foi ressaltado pelo engajamento dos técnicos e demais participantes durante estas reuniões de trabalho.

#### 4.5 A pesquisa de percepção dos residentes no site da PMP

Conforme detalhado na metodologia do PMS, foi realizada no município a pesquisa de percepção dos residentes sobre o serviço de fornecimento de água potável em Pirangi, através do preenchimento de formulário *on-line*, como mencionado anteriormente. O questionário evitou a identificação da pessoa respondente para estimular a participação popular, sem receios de emitir sua opinião.





Dos comentários e respostas da pesquisa *on-line* pode-se depreender que:

- a) Há uma ausência de regularidade na prestação dos serviços;
- b) Faltam ações de esclarecimento da população sobre o fornecimento de água, suas características organolépticas e físico-químicas;
- c) Vários bairros se evidenciam na falta de água;
- d) Parece haver excesso de carbonatos na água produzida.

A segunda audiência pública foi realizada no dia 20 de outubro de 2021 quando foram expostos à população os resultados do presente diagnóstico.

Figura 4-8. Convite para a 2ª. Audiência Pública do PMSB no site da PMP



A Prefeitura de Pirangi convida toda a população para participar da 2ª audiência da Assembleia Pública do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Contamos com a participação de todos nesta segunda etapa, trazendo sugestões e críticas que vão colaborar com a melhoria do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário de nossa cidade.

A 2ª audiência será realizada no dia 20/10, na Casa da Cultura.

Atenção: é obrigatório o uso de máscara.



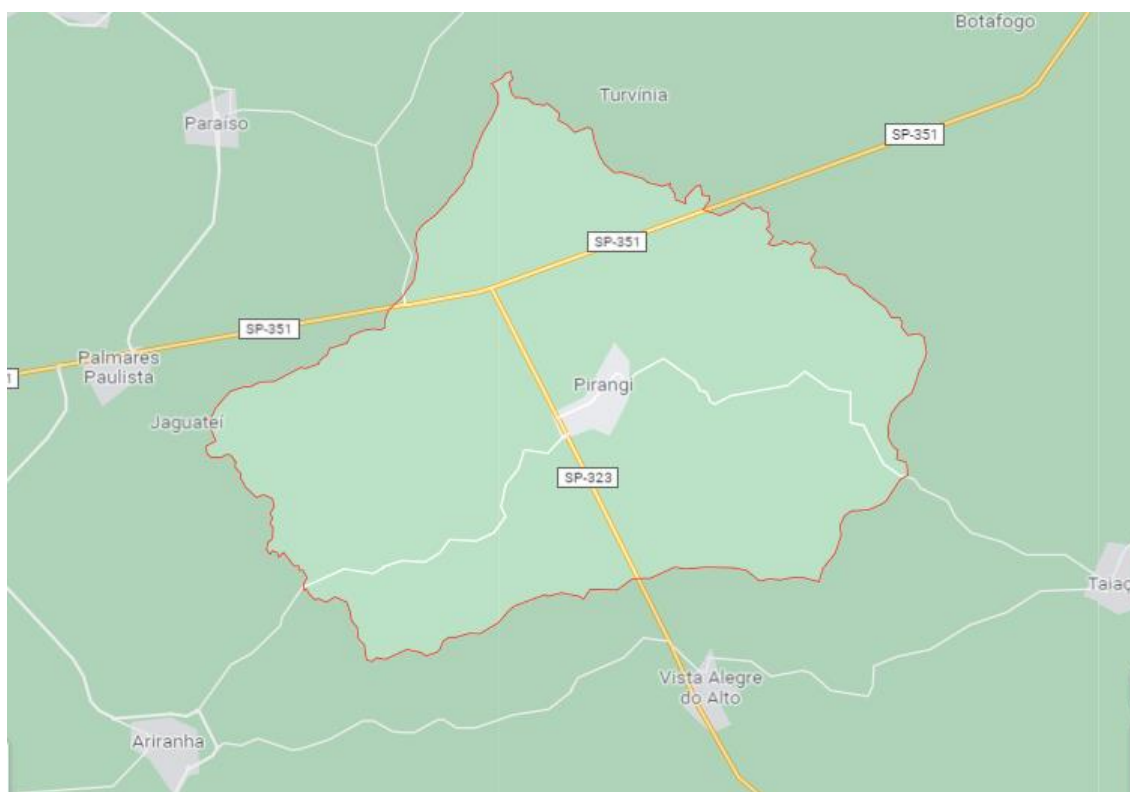
Fonte: < <https://www.pirangi.sp.gov.br/noticias/2a-audiencia-da-assembleia-publica-do-plano-municipal-de-saneamento-basico>>

## 5 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

### 5.1 Localização do Município

O município de Pirangi localiza-se a 343 km da capital do estado de São Paulo (marco geográfico situado a 21°05'28" S, 48°39'27" W), na região administrativa de Barretos, apresentando altitude média de 511 metros. Os municípios confrontantes com Pirangi são: são Paraíso, Palmares Paulista, Ariranha, Vista Alegre do Alto, Taiaçu, Bebedouro e Monte Azul Paulista.

Figura 5-1. Localização do município de Pirangi



Fonte: Google Maps. Elaboração Terranova



## 5.2 Aspectos Populacionais

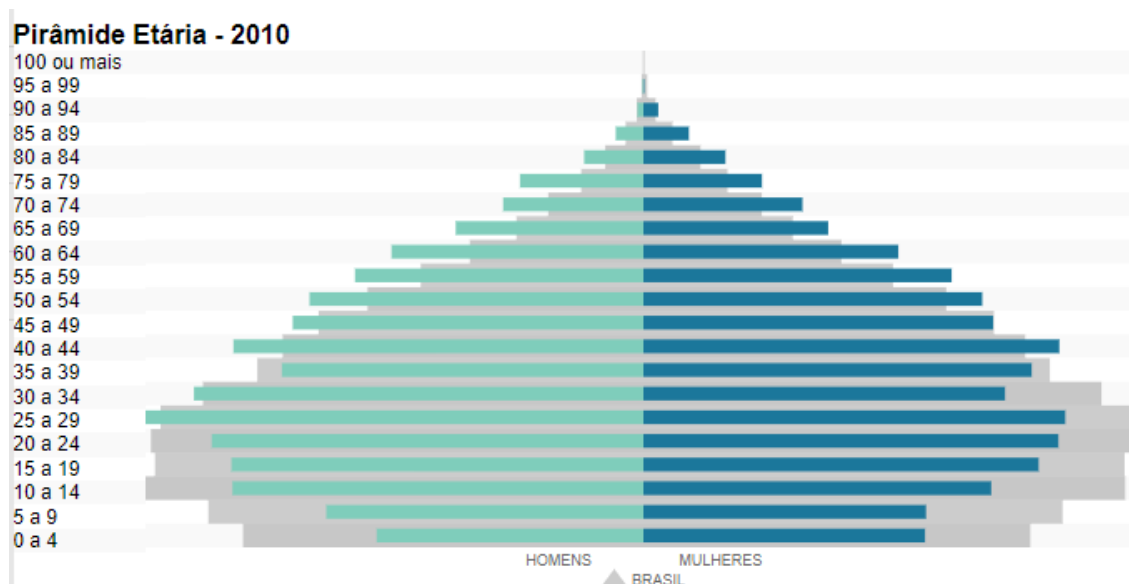
### 5.2.1 Demografia Urbana e Rural

O município de Pirangi possui área territorial de 215,46 km<sup>2</sup> segundo dados oficiais do IBGE. Segundo o censo demográfico de 2010 deste instituto, a unidade administrativa contava com uma população residente de 10.623 pessoas residentes no município.

Desta população total de Pirangi, 1.095 pessoas declararam ao IBGE residir na zona rural enquanto 9.528 declararam residir na zona urbana do município. Refletindo o adensamento populacional nos centros urbanos, o IBGE apontou no último censo realizado em 2010 que 89,7% da população de Pirangi residia na zona urbana, enquanto a Fundação Seade atualiza este valor para 2021 como 92,13%.

A densidade demográfica do município no ano de 2010, calculada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística foi estimada em 49,30 hab./km<sup>2</sup>, que é a relação da população total pela área total do município

Figura 5-2. Distribuição da população por sexo, segundo os grupos de idade em Pirangi



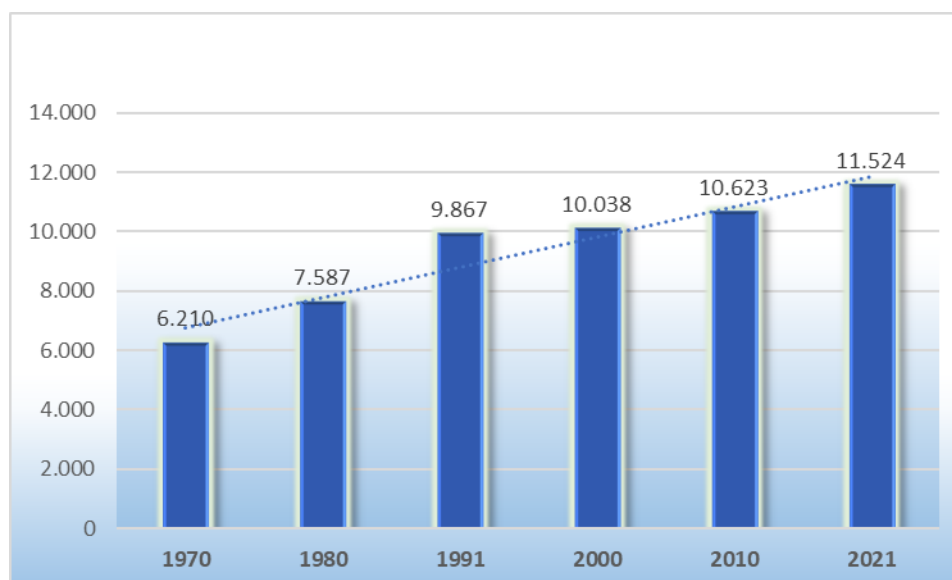
Fonte: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/Pirangi/panorama>>



Não se pode afirmar que o município manteve esta diferença, haja vista que não houve a realização de novo censo até a presente data. A população estimada pelo IBGE para 2021 em Pirangi é de 11.524 habitantes.

A Fundação SEADE aponta que o município teve uma taxa de crescimento anual da população, entre 2010 e 2021, de 0,18%, uma evolução populacional considerada pequena dentre os municípios do Estado de São Paulo. A figura 5.5 demonstra a afirmação da Fundação SEADE.

Figura 5-3. Evolução demográfica de Pirangi-SP



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1950/2010. Até 1991, dados extraídos de Estatísticas do Século XX, Rio de Janeiro: IBGE, 2007 no Anuário Estatístico do Brasil, 1994, vol. 54, 1994. Elaboração: Terranova

### 5.2.2 Demografia e Renda

Segundo o IBGE, em Pirangi, em 2019, o salário médio mensal era de 2,2 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 27,6%. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 26,3% da população nessas condições.



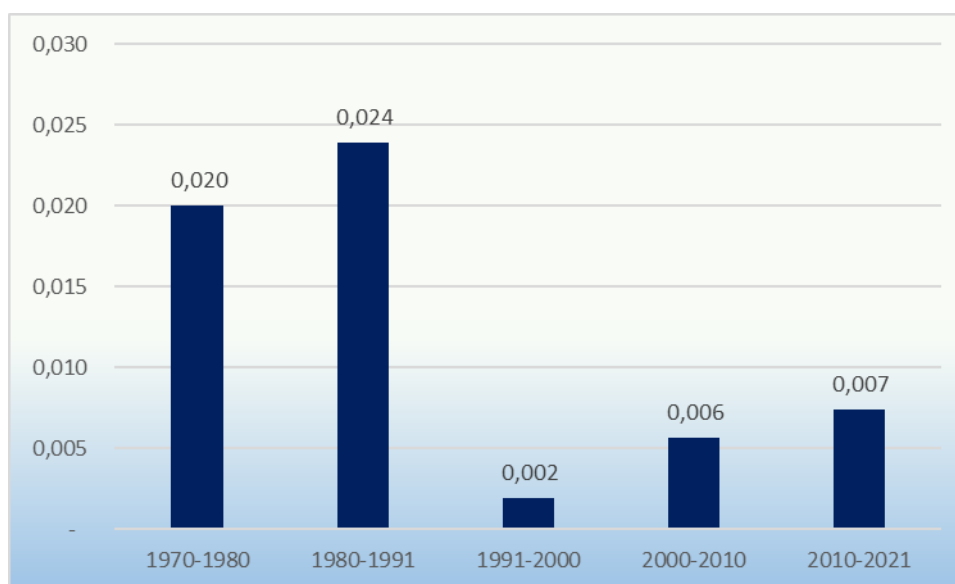
Houve pouca variação ao longo dos anos no percentual da população ocupada em Pirangi, conforme se pode observar no gráfico abaixo.

O PIB per capita em 2018 foi informado pelo IBGE como sendo de R\$ 29.289,51/ano. O Índice de Desenvolvimento Humano em 2010 foi calculado em 0,756, havendo evolução na qualidade de vida da população, uma vez que era menor nos anos anteriores.

### 5.2.3 Da Evolução Populacional

Consideradas as taxas de crescimento (calculadas pelo método geométrico) conforme o gráfico da figura abaixo, no período de abrangência dos dados populacionais existentes, podem-se construir três cenários de crescimento populacional para o município de Pirangi para os próximos 30 anos.

Figura 5-4. Constantes de proporcionalidade calculadas pelo método geométrico, no período de 1970 a 2021, segundo populações fornecidas pelo IBGE.



Fonte: IBGE. Elaboração: Terranova



Observa-se no gráfico da figura que três valores se destacam:

- a. A maior taxa de crescimento que ocorreu no período de 1980 a 1991, sendo a constante de proporcionalidade  $k_g = 0,024$ ;
- b. A menor constante de proporcionalidade, desconsiderando o período em que houve redução da população, foi verificada entre os anos de 1991-2000 com  $k_g = 0,002$ , e;
- c. A constante de proporcionalidade média (aritmética) apurada no período de 1970 a 2021, que é de 0,013.

De acordo com as constantes determinadas acima, pode-se projetar o crescimento populacional de Pirangi para os próximos 30 anos nos três cenários possíveis, pelo método geométrico, conforme quadros abaixo. Nas projeções, as perdas reais foram estimadas segundo os dados do SNIS. Em todos os cenários as mesmas foram consideradas com uma redução gradual de 1% por ano.

Nos quadros de projeção populacional já estão calculados os consumos de água tratada para cada cenário e os respectivos lançamentos de água e esgoto no meio ambiente, dando dimensão do quanto o sistema de saneamento ambiental deverá se preparar para dar conta do respectivo aumento populacional. Observe-se que o sistema de coleta e tratamento de esgoto já atingiu seu limite máximo populacional.



Quadro 5-1. Projeção com baixo crescimento populacional.

CENÁRIO DE BAIXO CRESCIMENTO ( $k_g = 0,002$ )											
Ano de Projeção	População estimada	Vazão média	Consumo médio per capita	Coef. Máx consumo diário	Coef. Máx consumo horário	Perdas reais	Vazão de captação	Vazão de distribuição	Consumo de Água	Geração de Esgoto	Geração de Carga Orgânica
Ano	Habitantes	l/s	l/dia	K1	K2	%	l/s	l/s	m <sup>3</sup> /dia	m <sup>3</sup> /dia	kg/dia
2022	11547	35	180	1,2	1,5	46	42	63	2078,5	1662,8	623,5
2023	11570	35	180	1,2	1,5	45	42	63	2082,6	1666,1	624,8
2024	11593	35	180	1,2	1,5	44	42	63	2086,8	1669,4	626,0
2025	11617	33	170	1,2	1,5	43	39	59	2091,0	1672,8	627,3
2026	11640	33	170	1,2	1,5	42	39	59	2095,2	1676,1	628,6
2027	11663	32	170	1,2	1,5	41	39	58	2099,4	1679,5	629,8
2028	11687	30	160	1,2	1,5	40	36	55	2103,6	1682,9	631,1
2029	11710	30	160	1,2	1,5	39	36	54	2107,8	1686,2	632,3
2030	11733	30	160	1,2	1,5	38	36	54	2112,0	1689,6	633,6
2031	11757	30	160	1,2	1,5	37	36	54	2116,3	1693,0	634,9
2032	11781	30	160	1,2	1,5	36	36	53	2120,5	1696,4	636,1
2033	11804	30	160	1,2	1,5	35	35	53	2124,7	1699,8	637,4
2034	11828	29	160	1,2	1,5	34	35	53	2129,0	1703,2	638,7
2035	11851	29	160	1,2	1,5	33	35	53	2133,3	1706,6	640,0
2036	11875	29	160	1,2	1,5	32	35	52	2137,5	1710,0	641,3
2037	11899	29	160	1,2	1,5	31	35	52	2141,8	1713,5	642,5
2038	11923	29	160	1,2	1,5	30	34	52	2146,1	1716,9	643,8
2039	11947	29	160	1,2	1,5	29	34	51	2150,4	1720,3	645,1
2040	11971	28	160	1,2	1,5	28	34	51	2154,7	1723,8	646,4
2041	11995	28	160	1,2	1,5	27	34	51	2159,0	1727,2	647,7
2042	12019	28	160	1,2	1,5	26	34	50	2163,4	1730,7	649,0
2043	12043	28	160	1,2	1,5	25	33	50	2167,7	1734,2	650,3
2044	12067	28	160	1,2	1,5	24	33	50	2172,0	1737,6	651,6
2045	12091	28	160	1,2	1,5	23	33	50	2176,4	1741,1	652,9
2046	12115	27	160	1,2	1,5	22	33	49	2180,7	1744,6	654,2
2047	12140	27	160	1,2	1,5	21	33	49	2185,1	1748,1	655,5
2048	12164	27	160	1,2	1,5	20	32	49	2189,5	1751,6	656,8
2049	12188	27	160	1,2	1,5	19	32	48	2193,9	1755,1	658,2
2050	12213	27	160	1,2	1,5	18	32	48	2198,3	1758,6	659,5
2051	12237	27	160	1,2	1,5	17	32	48	2202,7	1762,1	660,8

Fonte: IBGE. Elaboração: Terranova



Quadro 5-2. Projeção com médio crescimento populacional.

CENÁRIO DE MÉDIO CRESCIMENTO ( $k_g = 0,013$ )											
Ano de Projeção	População estimada	Vazão média	Consumo médio per capita	Coef. Máx consumo diário	Coef. Máx consumo horário	Perdas reais	Vazão de captação	Vazão de distribuição	Consumo de Água	Geração de Esgoto	Geração de Carga Orgânica
Ano	Habitantes	l/s	l	K1	K2	%	l/s	l/s	m <sup>3</sup> /dia	m <sup>3</sup> /dia	kg/dia
2022	11595	35	180	1,2	1,5	46	42	63	2087,0	1669,6	626,1
2023	11666	35	180	1,2	1,5	45	42	63	2099,8	1679,9	629,9
2024	11737	35	180	1,2	1,5	44	42	63	2112,7	1690,2	633,8
2025	11809	33	170	1,2	1,5	43	40	60	2125,7	1700,5	637,7
2026	11882	33	170	1,2	1,5	42	40	60	2138,7	1711,0	641,6
2027	11954	33	170	1,2	1,5	41	40	60	2151,8	1721,4	645,5
2028	12028	31	160	1,2	1,5	40	37	56	2165,0	1732,0	649,5
2029	12102	31	160	1,2	1,5	39	37	56	2178,3	1742,6	653,5
2030	12176	31	160	1,2	1,5	38	37	56	2191,6	1753,3	657,5
2031	12250	31	160	1,2	1,5	37	37	56	2205,1	1764,1	661,5
2032	12325	31	160	1,2	1,5	36	37	56	2218,6	1774,9	665,6
2033	12401	31	160	1,2	1,5	35	37	56	2232,2	1785,7	669,7
2034	12477	31	160	1,2	1,5	34	37	56	2245,9	1796,7	673,8
2035	12554	31	160	1,2	1,5	33	37	56	2259,6	1807,7	677,9
2036	12631	31	160	1,2	1,5	32	37	56	2273,5	1818,8	682,0
2037	12708	31	160	1,2	1,5	31	37	55	2287,4	1829,9	686,2
2038	12786	31	160	1,2	1,5	30	37	55	2301,5	1841,2	690,4
2039	12864	31	160	1,2	1,5	29	37	55	2315,6	1852,5	694,7
2040	12943	31	160	1,2	1,5	28	37	55	2329,8	1863,8	698,9
2041	13022	31	160	1,2	1,5	27	37	55	2344,0	1875,2	703,2
2042	13102	31	160	1,2	1,5	26	37	55	2358,4	1886,7	707,5
2043	13183	31	160	1,2	1,5	25	37	55	2372,9	1898,3	711,9
2044	13263	30	160	1,2	1,5	24	37	55	2387,4	1909,9	716,2
2045	13345	30	160	1,2	1,5	23	36	55	2402,1	1921,6	720,6
2046	13427	30	160	1,2	1,5	22	36	55	2416,8	1933,4	725,0
2047	13509	30	160	1,2	1,5	21	36	54	2431,6	1945,3	729,5
2048	13592	30	160	1,2	1,5	20	36	54	2446,5	1957,2	734,0
2049	13675	30	160	1,2	1,5	19	36	54	2461,5	1969,2	738,5
2050	13759	30	160	1,2	1,5	18	36	54	2476,6	1981,3	743,0
2051	13843	30	160	1,2	1,5	17	36	54	2491,8	1993,4	747,5

Fonte: IBGE. Elaboração: Terranova



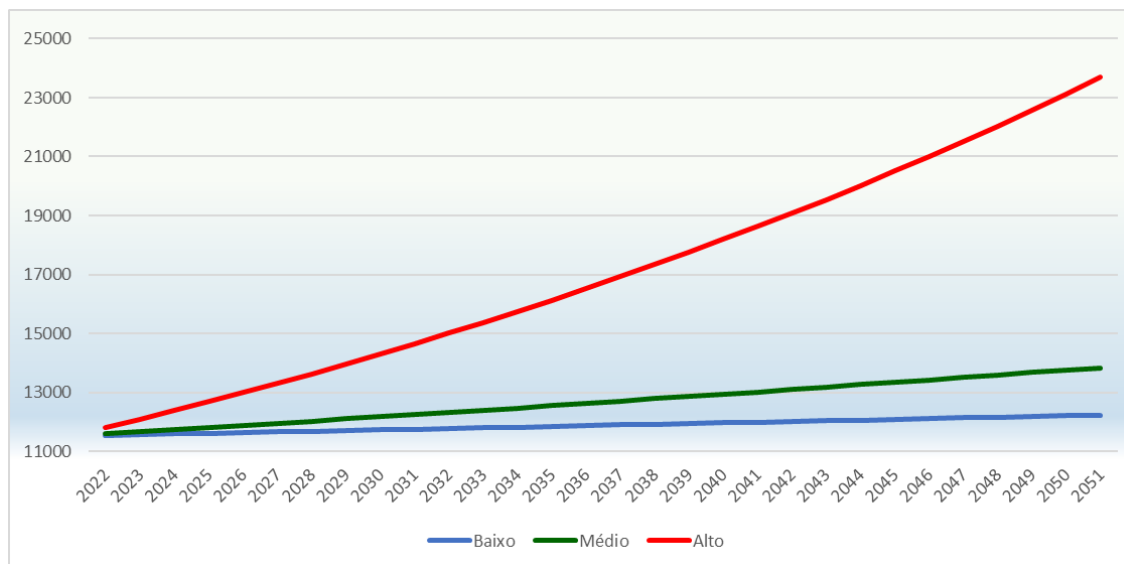


Quadro 5-3. Projeção com alto crescimento populacional.

CENÁRIO DE ALTO CRESCIMENTO ( $k_g = 0,024$ )											
Ano de Projeção	População estimada	Vazão média	Consumo médio per capita	Coef. Máx consumo diário	Coef. Máx consumo horário	Perdas reais	Vazão de captação	Vazão de distribuição	Consumo de Água	Geração de Esgoto	Geração de Carga Orgânica
Ano	Habitantes	l/s	l	K1	K2	%	l/s	l/s	m³/dia	m³/dia	kg/dia
2022	11804	36	180	1,2	1,5	46	43	65	2124,7	1699,8	637,4
2023	12091	37	180	1,2	1,5	45	44	66	2176,4	1741,1	652,9
2024	12385	37	180	1,2	1,5	44	45	67	2229,3	1783,4	668,8
2025	12686	36	170	1,2	1,5	43	43	64	2283,5	1826,8	685,0
2026	12994	36	170	1,2	1,5	42	44	65	2339,0	1871,2	701,7
2027	13310	37	170	1,2	1,5	41	44	66	2395,8	1916,7	718,7
2028	13634	35	160	1,2	1,5	40	42	64	2454,0	1963,2	736,2
2029	13965	36	160	1,2	1,5	39	43	65	2513,7	2011,0	754,1
2030	14304	37	160	1,2	1,5	38	44	66	2574,8	2059,8	772,4
2031	14652	37	160	1,2	1,5	37	45	67	2637,4	2109,9	791,2
2032	15008	38	160	1,2	1,5	36	45	68	2701,5	2161,2	810,4
2033	15373	38	160	1,2	1,5	35	46	69	2767,1	2213,7	830,1
2034	15747	39	160	1,2	1,5	34	47	70	2834,4	2267,5	850,3
2035	16129	40	160	1,2	1,5	33	48	72	2903,3	2322,6	871,0
2036	16521	40	160	1,2	1,5	32	48	73	2973,9	2379,1	892,2
2037	16923	41	160	1,2	1,5	31	49	74	3046,1	2436,9	913,8
2038	17334	42	160	1,2	1,5	30	50	75	3120,2	2496,1	936,1
2039	17756	42	160	1,2	1,5	29	51	76	3196,0	2556,8	958,8
2040	18187	43	160	1,2	1,5	28	52	78	3273,7	2619,0	982,1
2041	18629	44	160	1,2	1,5	27	53	79	3353,3	2682,6	1006,0
2042	19082	45	160	1,2	1,5	26	53	80	3434,8	2747,8	1030,4
2043	19546	45	160	1,2	1,5	25	54	81	3518,3	2814,6	1055,5
2044	20021	46	160	1,2	1,5	24	55	83	3603,8	2883,0	1081,1
2045	20508	47	160	1,2	1,5	23	56	84	3691,4	2953,1	1107,4
2046	21006	47	160	1,2	1,5	22	57	85	3781,1	3024,9	1134,3
2047	21517	48	160	1,2	1,5	21	58	87	3873,0	3098,4	1161,9
2048	22040	49	160	1,2	1,5	20	59	88	3967,1	3173,7	1190,1
2049	22575	50	160	1,2	1,5	19	60	90	4063,6	3250,8	1219,1
2050	23124	51	160	1,2	1,5	18	61	91	4162,3	3329,9	1248,7
2051	23686	51	160	1,2	1,5	17	62	92	4263,5	3410,8	1279,0

Fonte: IBGE. Elaboração: Terranova

Figura 5-5. Projeções de crescimento populacional segundo os cenários estabelecidos (hab/ano)



Fonte: IBGE – Elaboração: Terranova

### 5.2.3.1 Cenário de Alto Crescimento Populacional

No cenário de alto crescimento será utilizada a maior taxa de crescimento populacional medida entre os intervalos censitários do IBGE (ou de estimativas de crescimento populacional).

Ao se projetar o crescimento da população com esta taxa representa-se a pior situação para a gestão dos serviços de saneamento ambiental em função do crescimento populacional mais acelerado e pela alta tendência de urbanização observada no país.

Um crescimento acelerado pressionaria os serviços de saneamento para encontrar soluções que contemplassem a melhoria dos serviços para a população existente e para a população adicional gerada pelo alto crescimento populacional.



Neste cenário, os investimentos em saneamento ambiental no município de Pirangi para fazerem frente ao crescimento populacional deverão ser muito maiores que nos demais cenários, haja vista que o crescimento populacional obedece a uma razão de crescimento geométrico, ou seja, quanto maior a razão maior a curva da parábola de crescimento.

### **5.2.3.2 Cenário de Médio Crescimento Populacional**

Neste cenário foi utilizada a média aritmética das taxas de crescimento populacionais, consideradas as taxas entre os intervalos censitários do IBGE (ou de estimativas de crescimento populacional).

Ao se projetar o crescimento da população com esta taxa representa-se também situação de média complexidade para a gestão dos serviços de saneamento ambiental.

### **5.2.3.3 Cenário de Baixo Crescimento Populacional**

A mais baixa taxa de crescimento populacional dentre os períodos censitários e de projeções de população é verificada na projeção entre os anos de 1991-2000, porém, muito baixa para se utilizar na projeção. Optou-se então, para este cenário, utilizar a média aritmética do espaço temporal das informações entre os intervalos censitários do IBGE (ou de estimativas de crescimento populacional).

Ao se projetar o crescimento da população com esta taxa representa-se a melhor situação para a gestão dos serviços de saneamento ambiental em função do crescimento populacional menos acelerado, mas, mantendo-se a tendência de urbanização observada no país.



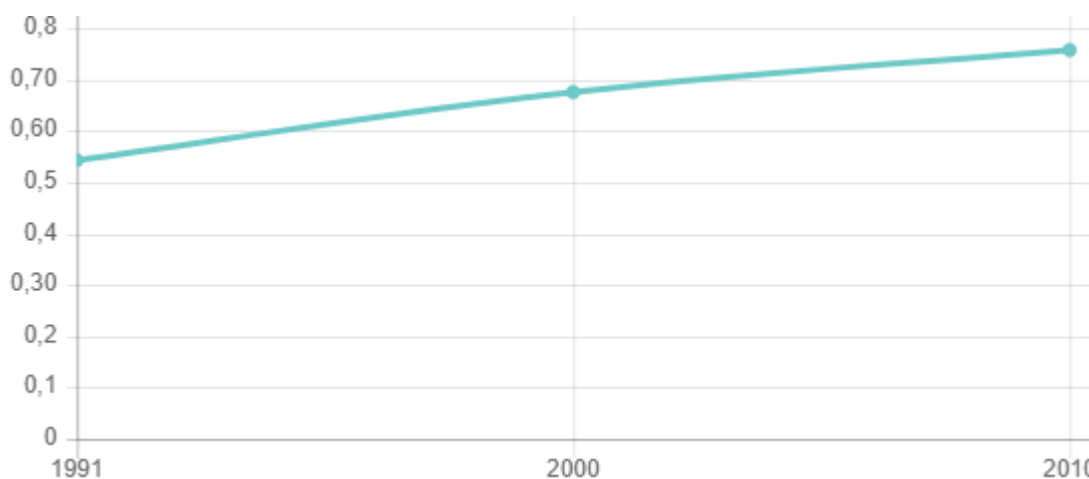
### 5.3 Características Socioeconômicas

O município de Pirangi tem conseguido promover um crescimento do Índice de Desenvolvimento Humano nas últimas duas décadas. O IDH-M de 2010 foi de 0,756, faixa de desenvolvimento humana considerada média pelo PNUD.

O IDH-M possui os seguintes componentes cujos valores em 2010 eram os seguintes para Pirangi: componente educação (o IDHM - E), valor de 0,701. O componente longevidade (o IDHM-L) com o valor de 0,837 e o componente renda (o IDH-R) com o valor de 0,735.

Pirangi ocupava, em 2010, o 188º lugar no *ranking* do IDH no estado de São Paulo, posição considerada ótima em relação aos demais municípios brasileiros.

Figura 5-6. Evolução do IDH Municipal de Pirangi



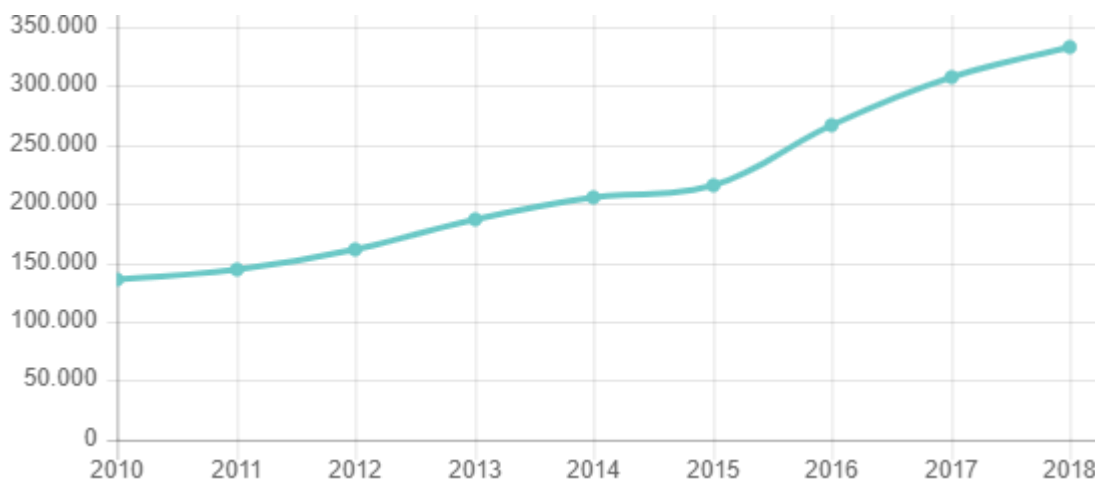
Fonte: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/pirangi/pesquisa/37/30255?tipo=grafico> >



### 5.3.1 O Produto Interno Bruto de Pirangi

O PIB de Pirangi, em 2018, foi de R\$ 332,787 milhões. O ano de 2018 foi o de melhor desempenho na série histórica, conforme demonstra o IBGE.

Figura 5-7. Evolução do PIB de Pirangi no período de 2010 a 2018 (x1000 R\$)



Fonte: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/pirangi/pesquisa/38/47001?indicador=46997&tipo=grafico> >

Os principais componentes do PIB municipal são serviços e indústria, esta que teve seu melhor desempenho em 2015. O PIB per capita em 2018 foi de R\$ 30.836,49.

### 5.4 Inserção Regional

O município de Pirangi se insere na Região Administrativa de Barretos onde, segundo o governo do estado de São Paulo, a agroindústria é o setor de maior destaque na economia da Região Administrativa de Barretos, principalmente os produtos ligados à cana-de-açúcar e da laranja e, com menor participação relativa, a carne bovina.

Segundo o estudo, alguns pontos são facilmente destacáveis na região. O ponto forte está na cadeia de agronegócios voltados aos biocombustíveis (que chama atenção na escala de empregabilidade) e que, acompanhada dos segmentos químico, plástico e de



máquinas e equipamentos, são considerados os mais promissores e em grande desenvolvimento em toda região.

A Região Administrativa abrange três polos de desenvolvimento criados pela Secretaria Estadual de Desenvolvimento Econômico para incentivar os setores produtivos da região. São eles: Alimentos e Bebidas; Biocombustíveis; e Saúde e Farma. Pirangi destaca-se pela fruticultura.



## **6 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE**

### **6.1 Fisiografia**

A fisiografia é a caracterização dos aspectos físicos da natureza, da superfície terrestre. A caracterização física da região em estudo abrange tanto a zona urbana quanto a zona rural. Os aspectos relativos à antropização do ambiente e das transformações decorrentes desta ação buscam proporcionar uma visão histórica do processo a que foi submetido o município.

### **6.2 Geologia e Relevo**

O relevo é o resultado da interação de processos endógenos (originados no interior da terra) (processos) com os processos exógenos, que ocorrem na sua porção superficial como a atuação dos agentes climáticos, ação fluvial, etc. São processos dinâmicos, que ocorrem em tempo geológico, ora construindo, ora destruindo as formas de relevo.

### **6.3 Solos**

O planalto do Rio Paraná, como os planaltos de modo geral, são terrenos mais antigos, relativamente planos, situados em altitudes mais elevadas.

Em Pirangi, quanto à caracterização dos solos, conforme o *Mapa Pedológico do Estado de São Paulo*, ocorre a predominância da classe dos Cambissolos, Podzolicos Vermelho/Amarelo e as Areias Quartzosas, variando de 30 a 40% de argila e silte, conforme composição granulométricas.



## 6.4 Vegetação

O município de Pirangi possui 10,1% de vegetação nativa em relação à sua área superficial. As categorias de maior ocorrência na UGRHI 15, na qual se insere Pirangi, são a Floresta Estacional Semidecidual e a Formação Arbórea/Arbustiva em Região de Várzea e Savana.

Grande parte da vegetação nativa foi substituída em virtude da atividade econômica crescente na região. No setor primário, a cana-de-açúcar tornou-se a cultura predominante na região, juntamente com a pastagem para criação de bovinos e culturas perenes como laranja, café, banana e seringueira.

## 6.5 Clima

Pirangi situa-se na região equatorial do clima brasileiro. O município situado abaixo da linha do equador e possui um clima quente e seco, com média de temperatura maior que 13º C em todos os meses. As temperaturas médias anuais mínimas e máximas são demonstradas abaixo em gráfico.

## 6.6 Pluviosidade

Segundo o Departamento de Água e Energia Elétrica - DAEE, o município de Pirangi possui duas estações pluviométricas com prefixos B6-008 e B6-010, conforme consulta no banco de dados por meio do endereço eletrônico (<http://www.sigrh.sp.gov.br/>). As informações das referidas estações encontram-se abaixo:





Figura 6-1. - Dados das estações pluviométricas de Pirangi

Por Mapa

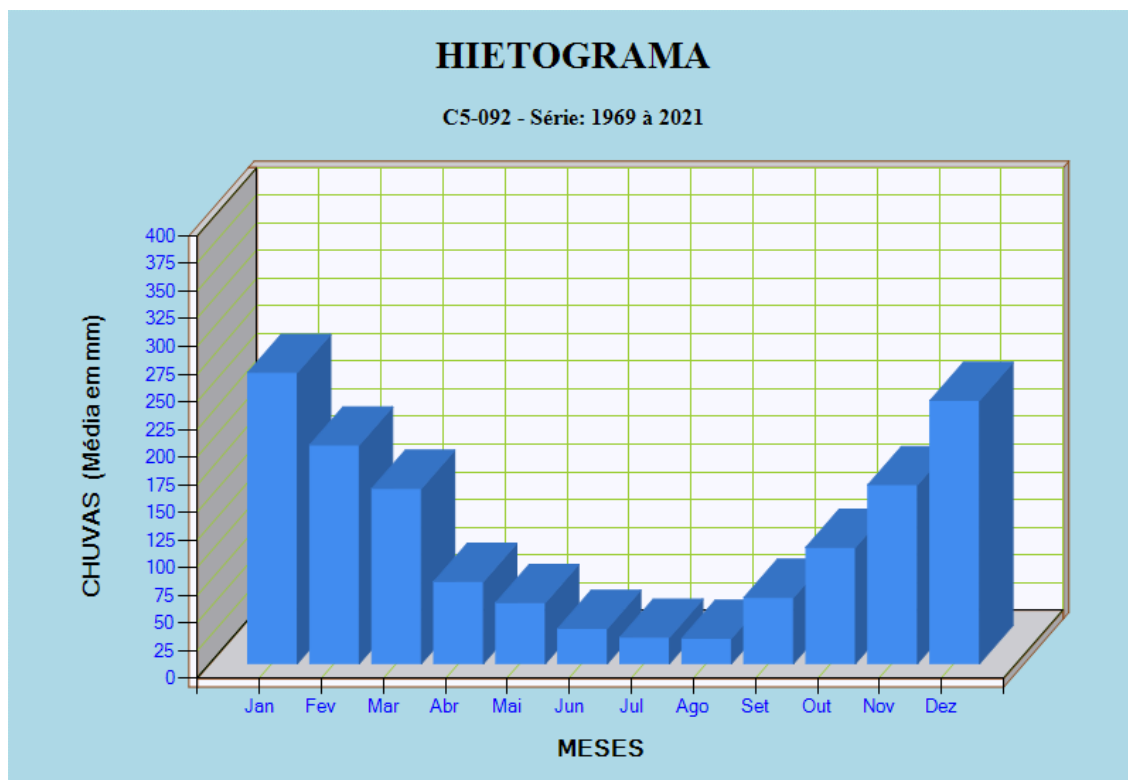
Pesquisar Por: UGRHI

UGRHI: TURVO/GRANDE

Prefixo: C5-092

Tipo de Dados: Seleccione

Município	Prefixo	Nome	Altitude	Latitude	Longitude
VISTA ALEGRE DO ALTO	C5-092	VISTA ALEGRE DO ALTO	590,000	21° 09' 24"	48° 37' 44"





Por Mapa

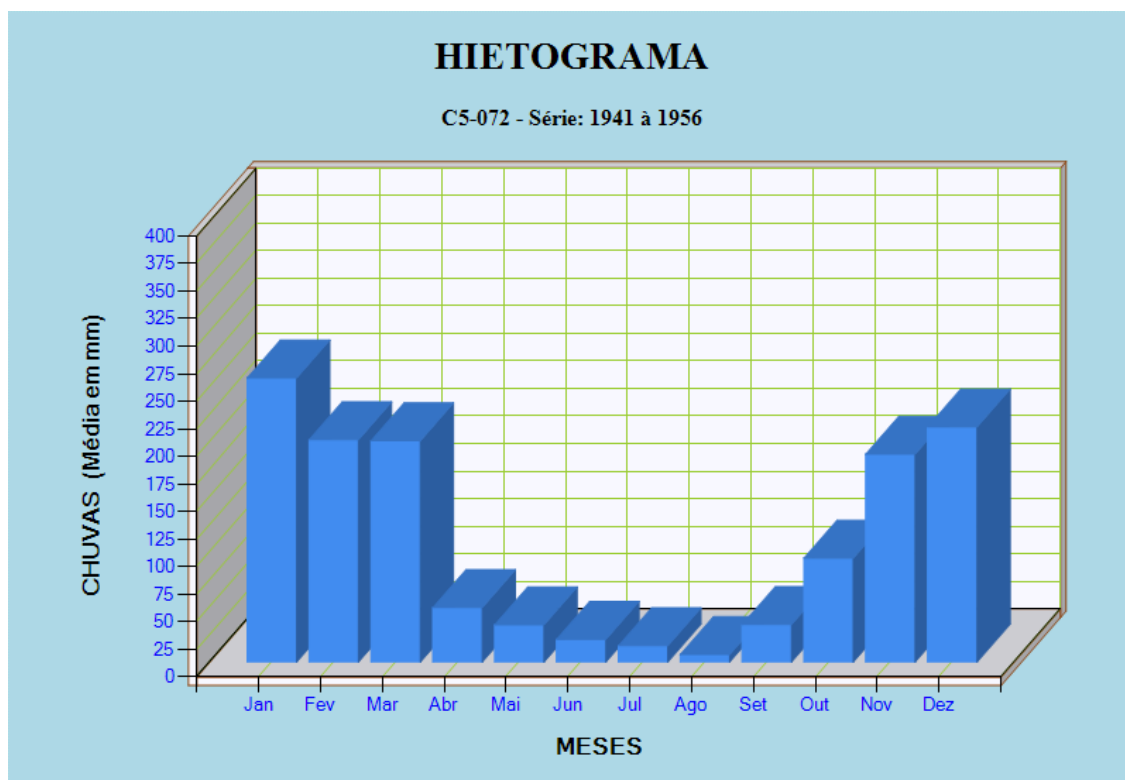
Pesquisar Por: UGRHI

UGRHI:

Prefixo:

Tipo de Dados:

Município	Prefixo	Nome	Altitude	Latitude	Longitude
VISTA ALEGRE DO ALTO	C5-072	VISTA ALEGRE DO ALTO (EFMA)	600,000	21° 10' 00"	48° 38' 00"




Fonte: < <http://www.hidrologia.dae.sp.gov.br/> > Acesso em julho de 2021.

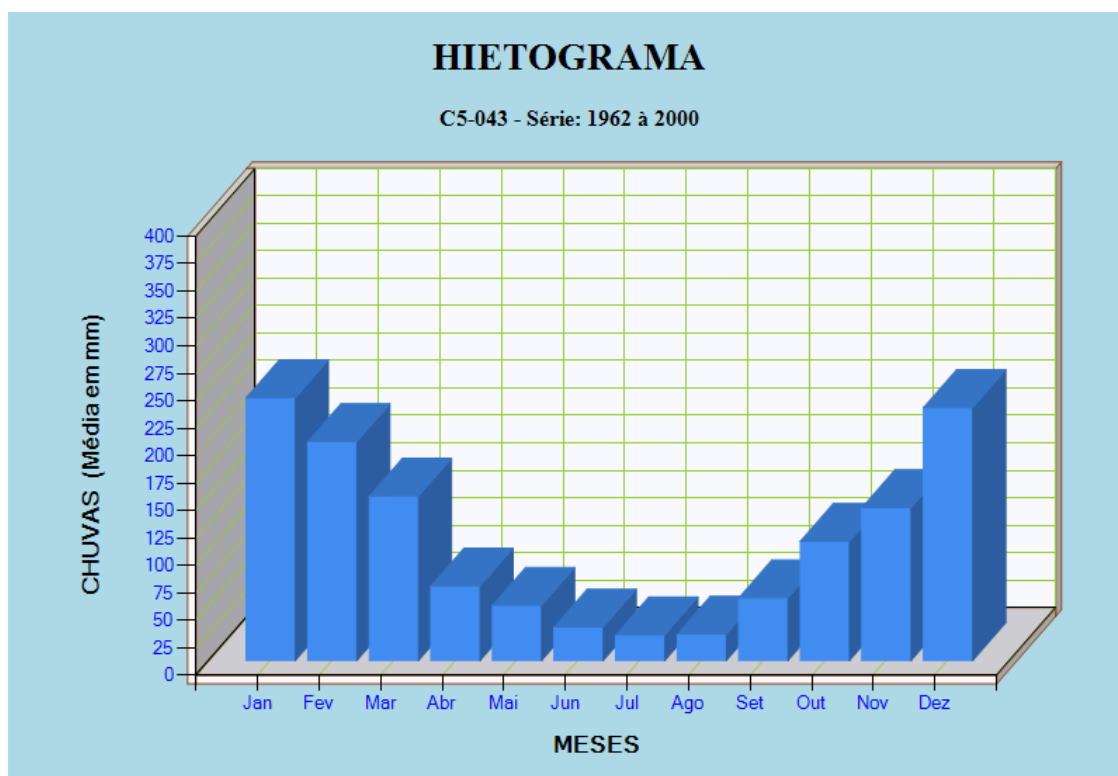
A análise das precipitações foi elaborada com base nos dados do posto pluviométrico C5-092, o que apresenta a maior série histórica (1969 a 2021), conforme a figura abaixo.

O gráfico possibilita uma análise temporal das características das chuvas, apresentando a distribuição das mesmas ao longo do ano, bem como os períodos de maior e menor ocorrência. Verifica-se uma variação sazonal da precipitação média mensal com duas estações representativas, uma predominantemente seca e outra predominantemente chuvosa.

Figura 6-2. Chuvas médias mensais em Pirangi

Por Mapa  Pesquisar Por  UGRHI  Prefixo  Tipo de Dados

Município	Prefixo	Nome	Altitude	Latitude	Longitude
PARAISO	C5-043	PARAISO	590,000	21° 01' 00"	48° 46' 00"



Fonte: < <http://www.hidrologia.daae.sp.gov.br/> > Acesso em julho de 2021.

O período mais chuvoso ocorre de outubro a março, quando os índices de precipitação média mensal são superiores a 110 mm, enquanto que o mais seco corresponde aos meses de abril a setembro com destaque para junho, julho e agosto, que apresentam médias bem menores. Ressalta-se que os meses de dezembro e janeiro apresentam os maiores índices de precipitação, atingindo uma média acima de 200 mm.

## 6.7 Hidrogeologia

O município de Pirangi está situado na região noroeste do estado de São Paulo, sendo que este está quase totalmente inserido na Região Hidrográfica do Paraná, como se pode observar no mapa das regiões hidrográficas do Brasil, abaixo.

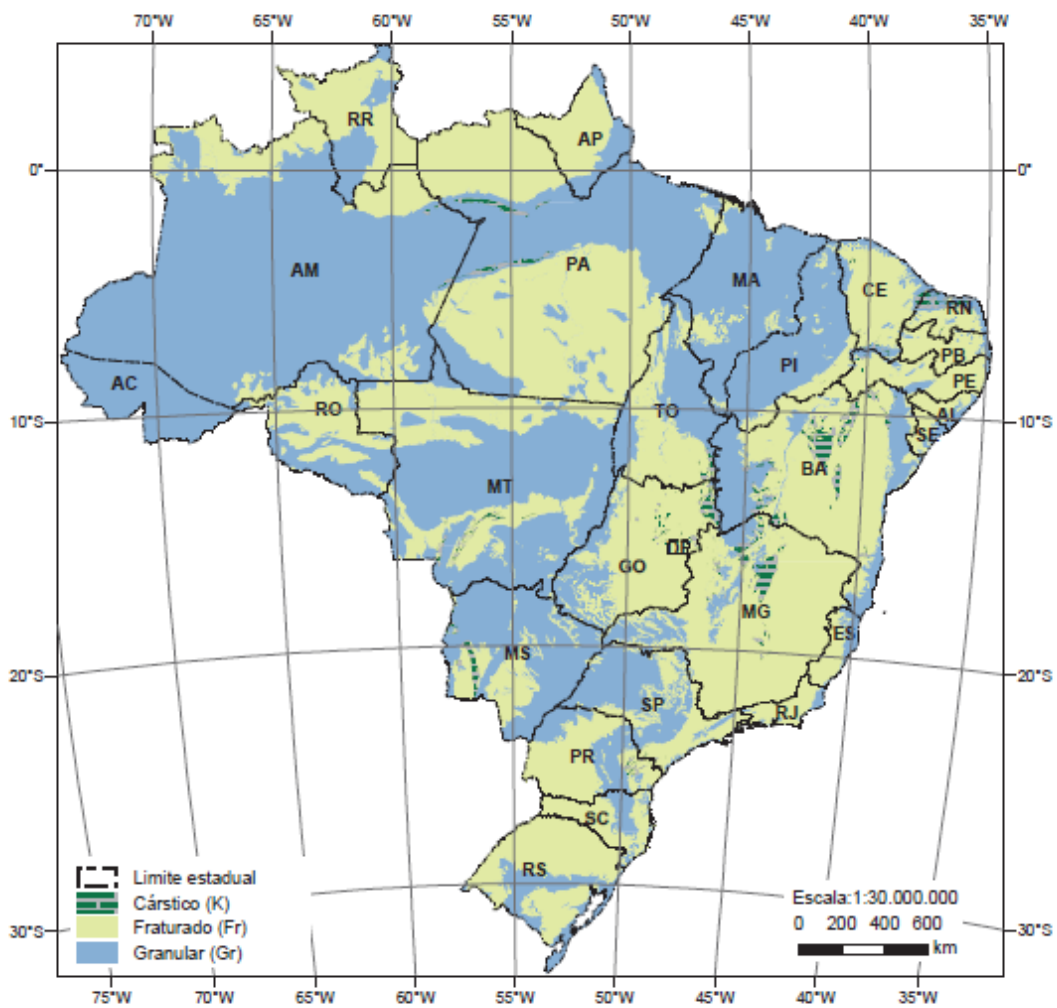
Figura 6-3. Regiões Hidrográficas Brasileiras.



Fonte: CPRM, 2014

Pirangi está inserida no domínio hidrológico granular (Gr), que se estende por boa parte da região amazônica e regiões centrais do país.

Figura 6-4. Domínios hidrolitológicos do Brasil.



Fonte: CPRM, 2014

Quanto à litoestratigrafia, a região compreendida entre São José do Rio Preto, Barretos e Ribeirão Preto, na qual se insere Pirangi, está situada sobre o Aquífero Bauru, que ocupa aproximadamente a metade oeste do território do Estado de São Paulo, possuindo uma área aproximada de 96.880 km<sup>2</sup>. Constituído pelas rochas sedimentares



dos Grupos Bauru e Caiuá depositados na Bacia Bauru seus limites no Estado compreendem a oeste e noroeste o rio Paraná, a norte o rio Grande, a sul o rio Parapanema e áreas de afloramento da Formação Serra Geral, que delimitam também o aquífero na região leste.

## **6.8 Hidrografia**

Em Pirangi os principais corpos d'água localizados na zona urbana são os Córregos Taquaral e Bela Vista e os que se encontram na zona rural são os Ribeirões da Tabarana e da Onça, Córregos Cachoeirinha, Sovaco, Brando e da Mumbuca e o Rio Turvo. Pirangi localiza-se na bacia hidrográfica Turvo Grande e o município alcança duas sub-bacias: a do Ribeirão da Onça (com área do município de 68,613 km<sup>2</sup> de extensão territorial, equivalendo a 7,1% da sub-bacia) e a sub-bacia Alto Turvo (com área do município de 148,487 km<sup>2</sup> de extensão territorial, equivalendo a 11% da sub-bacia).

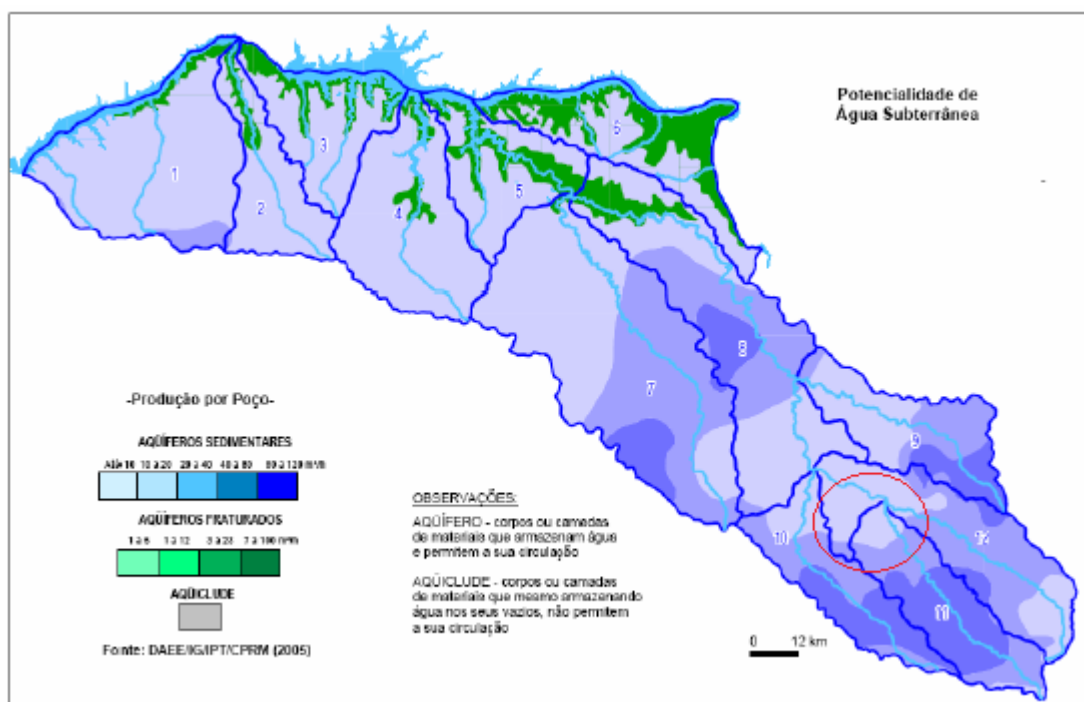
A zona urbana do município de Pirangi é limitada por dois córregos, tendo sua área urbana central construída na parte mais alta do seu relevo, em seu espigão, na Rua Dr. Rodrigues Alves. Adotando-se o sentido das águas, ao lado direito desta rua encontra-se o Córrego Bela Vista e ao lado esquerdo o Córrego do Taquaral.

O Córrego Taquaral possui uma bacia com área de drenagem em torno de 7,6 km<sup>2</sup> e deságua no Córrego Bela Vista, que possui área de drenagem em torno de 26 km<sup>2</sup>. Margeando à esquerda o Córrego Bela Vista encontra-se com uma grande parcela urbanizada, ocupada em sua maior parte por residências de padrão baixo.

Margeando à direita o Córrego Taquaral encontra-se com uma parcela urbanizada predominantemente ocupada por bairro residencial.

Não há captação de águas superficiais para abastecimento público em Pirangi. Toda a captação para consumo humano é realizada subterraneamente. A disponibilidade hídrica subterrânea da região de Pirangi na UGHRI 15 é de cerca de 10 a 20 m<sup>3</sup>/s.

Figura 6-5. Potencialidade de água subterrânea na UGRHI 15 (destaque para a região de Pirangi)



Fonte: Relatório de situação dos recursos hídricos 2018 UGRHI 15 – Turvo/Grande

## 6.1 Uso e ocupação do solo

As atividades econômicas refletem o uso e ocupação da terra, como a ocupação industrial e comercial entre outras, que são responsáveis por alterações na qualidade da água, do ar, do solo e de outros recursos naturais, interferindo diretamente na qualidade de vida da população.

Na análise do uso do solo uma das principais categorias a ser analisada é a divisão do território em zonas urbanas e zonas rurais. Pirangi possui, segundo o Censo Demográfico de 2010 realizado pelo IBGE, 89,7% de sua população na área urbana e 10,3% domiciliados na zona rural.



Segundo a Fundação SEADE, a ocupação urbana de Pirangi se concentra no entorno da sede do município, compreendendo cerca de 92,13% da população urbana, possuindo uma densidade demográfica de 50,16 hab/km<sup>2</sup>.





## **7 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL**

A Organização Mundial de Saúde (OMS) define saneamento como o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem estar físico, mental e social. Assim, pode-se dizer que saneamento é caracterizado pelo conjunto de ações socioeconômicas cujo objetivo é alcançar a salubridade ambiental.

Segundo esta organização, o saneamento associa sistemas constituídos por uma infraestrutura física e uma estrutura intangível: educacional, legal e institucional. Esta estrutura intangível abrange a oferta dos seguintes serviços:

- a. Abastecimento de água às populações, com a qualidade compatível com a proteção de sua saúde e em quantidade suficiente para a garantia de condições básicas de conforto;
- b. Coleta, tratamento e disposição ambientalmente adequada e sanitariamente segura de águas residuais (esgotos sanitários, resíduos líquidos industriais e agrícolas);
- c. Acondicionamento, coleta, transporte e destino final dos resíduos sólidos (incluindo os rejeitos provenientes das atividades doméstica, comercial e de serviços, industrial e pública);
- d. Coleta de águas pluviais e controle de alagamentos e inundações;
- e. Controle de vetores de doenças transmissíveis (insetos, roedores, moluscos, etc.);
- f. Saneamento dos alimentos;
- g. Saneamento dos meios transportes;
- h. Saneamento e planejamento territorial;
- i. Saneamento da habitação, dos locais de trabalho, de educação e de recreação e dos hospitais e;



j. Controle da poluição ambiental – água, ar, solo, visual e acústica.

A partir da publicação da Lei n.º 11.445/07 houve uma mudança significativa do conceito de saneamento ambiental, considerando-se o saneamento básico, que será constituído de:

... conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas<sup>3</sup>.

A Lei n. 14.026 de 15 de julho de 2020 que alterou o artigo 2º da Lei n. 11.445/2007, em seu artigo 7º enuncia de forma clara os princípios fundamentais segundo os quais a prestação dos serviços de saneamento básico, acima elencadas, deve se verificar:

---

<sup>3</sup> BRASIL. Lei nº. 11.445, de 05 de janeiro de 2007.



- I. universalização do acesso e efetiva prestação do serviço;
- II. integralidade, compreendida como o conjunto de atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento que propicie à população o acesso a eles em conformidade com suas necessidades e maximize a eficácia das ações e dos resultados;
- III. abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública, à conservação dos recursos naturais e à proteção do meio ambiente;
- IV. disponibilidade, nas áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, tratamento, limpeza e fiscalização preventiva das redes, adequados à saúde pública, à proteção do meio ambiente e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- V.
- VI. articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde, de recursos hídricos e outras de interesse social relevante, destinadas à melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
- VII.
- VIII. estímulo à pesquisa, ao desenvolvimento e à utilização de tecnologias apropriadas, consideradas a capacidade de pagamento dos usuários, a adoção de soluções graduais e progressivas e a melhoria da qualidade com ganhos de eficiência e redução dos custos para os usuários;
- IX.
- X.
- XI. segurança, qualidade, regularidade e continuidade;
- XII. Integração das infraestruturas e serviços, com a gestão eficiente dos recursos hídricos;
- XIII. redução e controle das perdas de água, inclusive na distribuição de água tratada, estímulo à racionalização de seu consumo pelos usuários e fomento à eficiência energética, ao reuso de efluentes sanitários e ao aproveitamento de águas de chuva;
- XIV. prestação regionalizada dos serviços, com vistas à geração de ganhos de escala e à garantia da universalização e da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços;
- XV. seleção competitiva do prestador dos serviços; e



- XVI. prestação concomitante dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.”

## 7.1 Do Acesso Universalizado ao Saneamento

Definida pela Lei nº. 11.447/2007, a universalização é a “ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico”. A universalização consolida princípios constitucionais e legais de serviços tidos como essenciais.

## 7.2 Da Qualidade dos Serviços de Saneamento

Para que os serviços públicos de saneamento básico sejam considerados de qualidade, seja do ponto de vista da solução adotada ou da prestação dos serviços é primordial que estes serviços atendam às suas funções sob o ponto de vista sanitário e ambiental.

Considerando o disposto no artigo 43 da Lei nº 11.445/2007 pode-se elencar como requisitos mínimos de qualidade na prestação dos serviços públicos de saneamento básico:

- a. A regularidade;
- b. A continuidade;
- c. Os aspectos relativos aos produtos oferecidos;
- d. O atendimento dos usuários e;
- e. Os relativos às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais.

Além destes, também deverão ser considerados os requisitos de **eficiência, atualidade e generalidade** que são princípios da Lei Nacional de Saneamento Básico.



Para que se compreenda melhor a regularidade, Moraes<sup>4</sup> ensina que:

A regularidade é a execução dos serviços de forma continuada nas frequências determinadas por normas regulamentares e contratuais. Para exemplificar o que é regularidade nos serviços públicos de saneamento básico serão feitas algumas considerações a seguir. A Portaria nº. 518/2004 do Ministério da Saúde dispõe, em seu artigo 24, que “em todos os momentos e em toda sua extensão, a **rede de distribuição de água** deve ser operada com pressão superior à atmosférica”... Tal prerrogativa sinaliza que há uma obrigatoriedade da distribuição ininterrupta do abastecimento e que, não havendo o devido cumprimento da norma, fica o responsável pela operação do serviço de abastecimento de água, segundo o parágrafo 1º do artigo mencionado, “obrigado a notificar a autoridade de saúde pública e informar à população, identificando períodos e locais de ocorrência de pressão inferior à atmosférica”... Tolera-se a interrupção do abastecimento apenas nos casos onde é verificada a necessidade de realização de manobras na rede de distribuição e havendo comunicação prévia à autoridade de saúde pública. Logo, a regularidade, segundo a referida Portaria, não é atendida quando ocorrem interrupções no sistema sem o planejamento devido e sem haver a notificação à autoridade de saúde pública e o aviso prévio ao usuário; neste caso, caracteriza-se a falta de continuidade. A regularidade dos serviços relativos ao **esgotamento sanitário** pode ser sentida pelos usuários pela ausência de refluxo nas instalações dos domicílios, principalmente, em decorrência da realização de limpeza e manutenção periódicas e adequadas de redes coletoras ou fossas, por exemplo. Na análise da subcategoria qualidade do serviço ou solução sanitária, deve-se procurar dados que ajudem a caracterizar a regularidade dos serviços prestados.

O Plano Nacional de Saneamento Básico- PLANSAB<sup>5</sup> apresenta uma matriz de condicionantes aos atendimentos adequados ou deficitários, estabelecendo uma diretriz básica ao oferecimento dos serviços, conforme figura abaixo.

---

<sup>4</sup> Moraes, L.R.S. **Análise situacional do déficit em saneamento básico** (coord.) Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional/Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2011. 335 p.

<sup>5</sup> Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento Básico. **Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB** – Brasília, 2013.



Figura 7-1. Caracterização de atendimentos adequado e deficitário segundo o PLANSAB

COMPONENTE <sup>(1)</sup>	ATENDIMENTO ADEQUADO	DÉFICIT	
		Atendimento precário	Sem atendimento
ABASTECIMENTO DE ÁGUA	<ul style="list-style-type: none"><li>– Fornecimento de água potável por rede de distribuição ou por poço, nascente ou cisterna, com canalização interna, em qualquer caso sem intermitências (paralisações ou interrupções).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Dentre o conjunto com fornecimento de água por rede e poço ou nascente, a parcela de domicílios que:<ul style="list-style-type: none"><li>– Não possui canalização interna;</li><li>– recebe água fora dos padrões de potabilidade;</li><li>– tem intermitência prolongada ou racionamentos.</li></ul></li><li>– Uso de cisterna para água de chuva, que forneça água sem segurança sanitária e, ou, em quantidade insuficiente para a proteção à saúde.</li><li>– Uso de reservatório abastecido por carro pipa.</li></ul>	Todas as situações não enquadradas nas definições de atendimento e que se constituem em práticas consideradas inadequadas <sup>(3)</sup>
ESGOTAMENTO SANITÁRIO	<ul style="list-style-type: none"><li>– Coleta de esgotos, seguida de tratamento;</li><li>– Uso de fossa séptica<sup>(2)</sup>.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Coleta de esgotos, não seguida de tratamento;</li><li>– Uso de fossa rudimentar.</li></ul>	
MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	<ul style="list-style-type: none"><li>– Coleta direta, na área urbana, com frequência diária ou em dias alternados e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos;</li><li>– Coleta direta ou indireta, na área rural, e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos.</li></ul>	<p>Dentre o conjunto com coleta, a parcela:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– na área urbana com coleta indireta ou direta, cuja frequência não seja pelo menos em dias alternados;</li><li>– e, ou, cuja destinação final dos resíduos seja ambientalmente adequada.</li></ul>	

<sup>(1)</sup> Em função de suas particularidades, o componente drenagem e manejo de águas pluviais urbanas teve abordagem distinta.

Fonte: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2013

### 7.3 Da Sustentabilidade dos Serviços de Saneamento

A sustentabilidade dos serviços de saneamento pode ser compreendida a partir de quatro dimensões, segundo o Plano Nacional de Saneamento Básico- PLANSAB:

- a. A ambiental, relativa à conservação e gestão dos recursos naturais e à melhoria da qualidade ambiental;
- b. A social, relacionada à percepção dos usuários em relação aos serviços e à sua aceitabilidade social;



- c. A da governança, envolvendo mecanismos institucionais e culturas políticas, com o objetivo de promoção de uma gestão democrática e participativa, pautada em mecanismos de prestação de contas e;
- d. A econômica, que concerne à viabilidade econômica dos serviços.

Afirma ainda o documento que a gestão sustentável de serviços de saneamento básico considera prioritárias:

- a. As escalas institucionais e territoriais de gestão;
- b. A construção da intersetorialidade;
- c. A possibilidade de conciliar eficiência técnica e econômica e eficácia social;
- d. O controle social e a participação dos usuários na gestão dos serviços; a sustentabilidade ambiental.
- e. A remuneração adequada pela cobrança dos serviços.

Neste último item cabe ressaltar que a cobrança aos usuários pela prestação dos serviços não é e, em muitos casos não deve ser, “a única forma de alcançar sua sustentabilidade econômico-financeira” devendo ser considerados os recursos financeiros investidos no setor regularmente, estáveis e suficientes para o seu financiamento, e o modelo de gestão institucional e jurídico-administrativo apropriado ao modelo escolhido de prestação dos serviços.

A intersetorialidade pressupõe que os serviços de saneamento sejam integrados às análises conjunturais e orçamentárias do município, planos diretores participativos, de habitação, de mobilidade urbana e outros, programas, decisões e ações a territórios, para onde todas as questões convergem e mostram suas interdependências.



## 8 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Uma das principais prioridades das populações é o atendimento por sistema de abastecimento de água em quantidade e qualidade adequadas. Pirangi, como já foi mencionado, situa-se sobre o Aquífero Bauru e o Aquífero Guarani. Sabe-se que a água é um recurso finito e vulnerável, no entanto, as ações antrópicas, tem acarretado grande degradação ambiental provocada pela poluição dos recursos hídricos, contribuindo, assim para o agravamento do problema da escassez da água, representado pelas dificuldades de abastecimentos das grandes cidades e áreas industriais, e do fornecimento da água para irrigação, óbice esse que vez ou outra pode associar-se a períodos de estiagem.

Este documento abordará especificamente a água para o abastecimento público.

### 8.1 Do Prestador de Serviços em Pirangi

Tanto para o abastecimento de água quanto para o esgotamento sanitário, o movimento mais claro ocorrido, no período, foi a **diminuição do número de prefeituras atuando na prestação direta desses serviços**. No que diz respeito ao esgotamento sanitário, observa-se uma redução significativa: em 2008, 57,1% dos Municípios tinham as prefeituras como as únicas ou uma das entidades executoras do serviço, contra 46,2% em 2017. Em geral, a prestação dos serviços, diretamente, pelas prefeituras, sem uma estrutura separada para essa finalidade, ocorre de forma mais precária. Na PNSB 2017, tal precariedade ficou evidente quando se analisaram algumas informações reportadas pelas prefeituras, **sobretudo quanto à ausência de dados**: seus questionários são os que, mais recorrentemente, contêm informações ignoradas sobre o número de





ligações e as economias atendidas, as vazões, a extensão das redes, entre outros aspectos.

O prestador dos serviços de abastecimento de água e coleta de esgotos em Pirangi é a própria prefeitura do município através de empresa contratada para prestar os serviços. Até 24 de agosto de 2021, a empresa terceirizada era a ENOPS Engenharia S.A. A empresa foi substituída pela empresa Vida Ambiental do Brasil – Serviços de Saneamento. A estrutura de atendimento dos munícipes está situada à Avenida Aparício Lara n. 773, no centro da cidade. Para auxiliar na execução dos serviços de distribuição de água, a empresa deverá detectar vazamentos e substituir os trechos de redes afetadas, através de geofonamento.

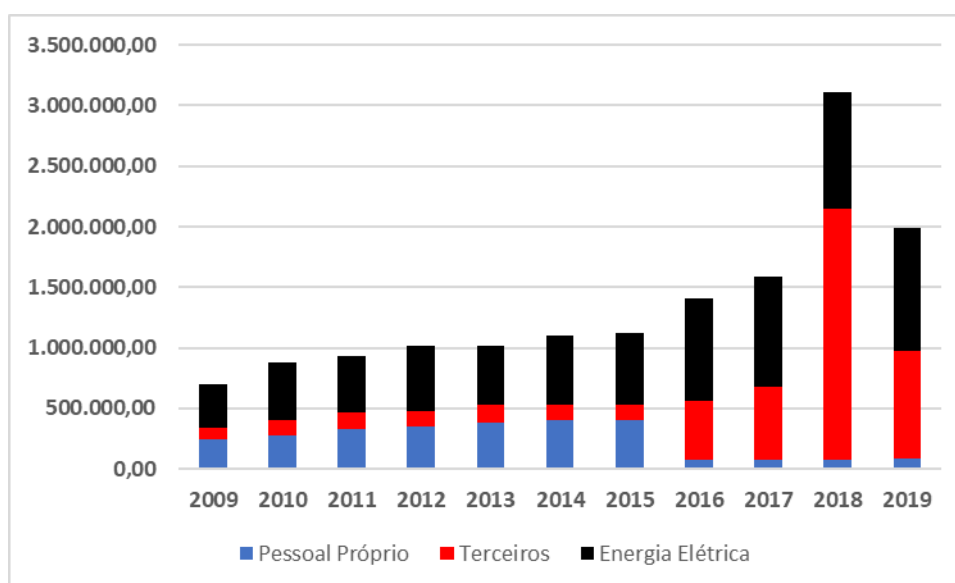
O contrato firmado com a Vida Ambiental do Brasil – Serviços de Saneamento tem vigência de 5 meses e prevê monitoramento da qualidade da água em tempo real, com previsão de execução dos seguintes serviços:

Prestação de serviços de monitoramento da qualidade das águas produzidas ou distribuídas, através de sistema com tecnologia artificial através de monitoramento *on line*, por minuto, referente ao padrão de qualidade da água distribuída, conforme características físico-química em atendimento as Portarias do Ministério da Saúde; serviços de combate a perdas e geofonamento em sistema de distribuição de água potável em redes/adutoras e ramais de água; gestão técnica em operação de poços artesianos em monitoramento de bombas submersas, níveis dinâmico/estático e vazões; serviços de atendimento ao público, inclusive com ouvidoria e estudos quanto a capacidade de pagamento dos consumidores referente a tarifaria aplicada atualmente e elaboração de modelo estrutural tarifário o qual possa contemplar as metas dos investimentos, conforme PMS - Pirangi SP, demonstrando a capacidade de pagamento dos consumidores; tratamento e monitoramento do controle de qualidade da água

distribuída com fornecimento de mão de obra e equipamentos de proteção (EPs)

Segundo informações prestadas ao SNIS – Sistema Nacional de Informações do Saneamento, o número de funcionários envolvidos na prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário variou de 12 para 2 no período compreendido entre 2010 e 2019. Mesmo assim, a despesa com pessoal próprio declarada foi elevada, conforme demonstra o gráfico abaixo, onde se encontram as despesas de exploração (exceto produtos químicos).

Figura 8-1. Despesas de exploração (exceto produtos químicos) do SAA e SES de Pirangi



Fonte: SNIS. Elaboração: Terranova

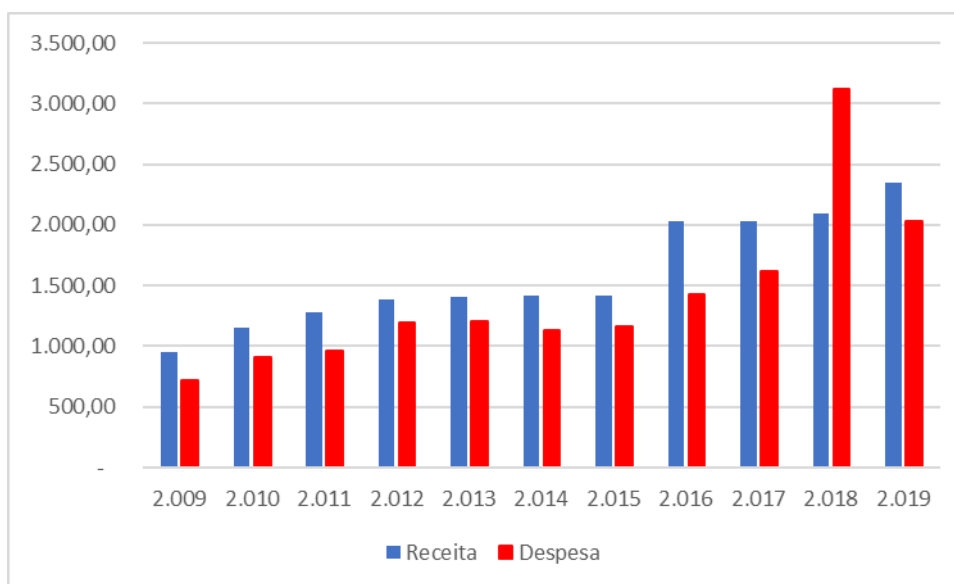
O SNIS informa que no ano de 2019 a despesa média anual por empregado do setor era de R\$ 40.784,30. Naturalmente que o valor está equivocado e devem ter sido consideradas (por quem informou ao SNIS) outras despesas no cálculo do indicador.



Pode ser observado nos dados da figura acima que o gasto com energia elétrica responde por mais de 50%, em média, das despesas gerais do sistema, por volta de R\$ 90 mil/mês, em agosto 2021.

De modo geral, no sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário, as receitas superam as despesas, conforme demonstrado no gráfico abaixo.

Figura 8-2. Receitas e despesas anuais do SAA e SES de Pirangi (2009-2019)



Fonte: SNIS. Elaboração: Terranova

Segundo informações do município prestadas ao SNIS, a população total é atendida por rede geral de distribuição de água na sede do município.

A Prefeitura municipal de Pirangi apresentou relatório em outubro de 2021 onde constavam as quantidades de ligações e economias atendidas. Cabe aqui, para melhor entendimento, definir o que é uma ligação e o que é uma economia. Uma ligação é considerada quando um ramal predial é conectado à rede de distribuição de água.

A ligação pode estar ativa ou inativa. A ligação de água ativa é aquela que contribui para o faturamento na data de referência. A ligação inativa não contribui para o faturamento na data de referência. Nos Municípios onde a entidade não tem faturamento sobre a



água distribuída, considera-se inativa a ligação em que não houve consumo nos últimos 30 dias em relação à data de referência.

As economias são moradias, apartamentos, unidades comerciais, salas de escritório, indústrias, órgãos públicos e similares, existentes numa determinada edificação, que são atendidos pelos serviços de abastecimento de água e/ou de esgotamento sanitário.

Do mesmo modo as economias podem ser consideradas ativas ou inativas de conforme contribuem ou não para o faturamento na data de referência. Também podem ser classificadas como esgotadas ou não, dependendo de serem vinculadas à uma ligação de esgoto.

A Prefeitura municipal informa que em Pirangi no mês de outubro de 2021 haviam 4.764 ligações de água à rede de distribuição, com 4.804 economias atendidas.

Quadro 8-1. Ligações de água em Pirangi, por tipo, até 10/2021

Categoria	Total	Água	Economias	Esgoto	
RESIDENCIAL	4391	4352	4431	4380	
COMERCIO	307	306	307	304	
PODER PUBLICO	7	7	7	7	
EN A SSISTENCIA L	6	6	6	6	
CONSUMO PROPRIO	49	49	49	49	
ORGA O PUBLICO	4	4	4	4	
<b>e: 6</b>	<b>Totalização:</b>	<b>4764</b>	<b>4724</b>	<b>4804</b>	<b>4750</b>

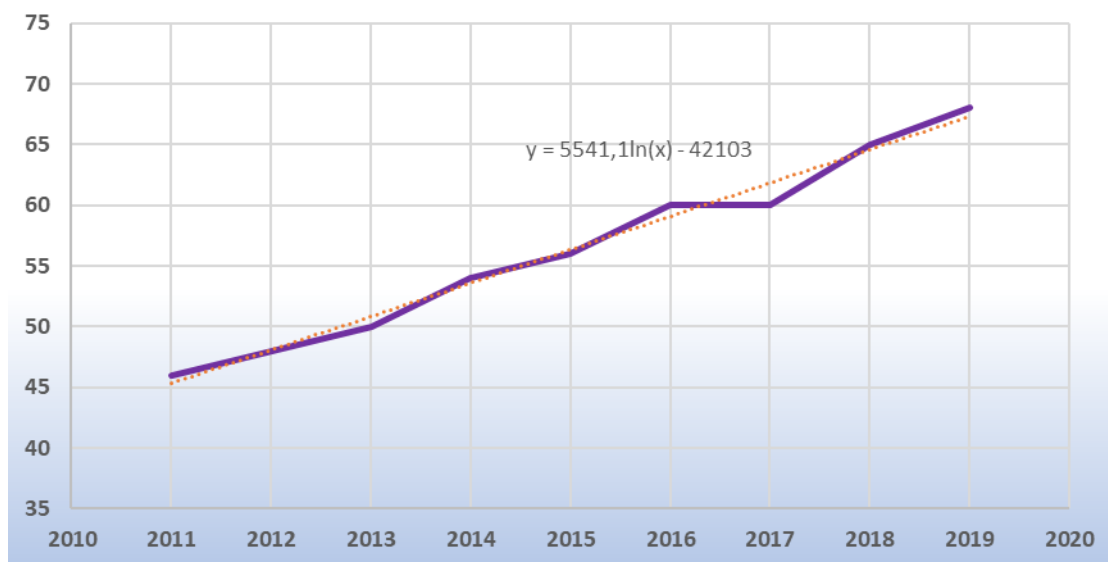
Fonte: Prefeitura do município de Pirangi

O relatório apresentado informou estarem instalados hidrômetros na totalidade das economias de água do município e que estes mediram um consumo, em 2019. Todo o volume produzido é retirado de poços profundos, não havendo nenhuma captação superficial. O tratamento se dá por cloração (desinfecção simples) e fluoretação.

Em 2019, a extensão total da rede de água perfazia 68 km, cujos materiais, diâmetros e situação eram estimados, sem conhecimento exato da capacidade instalada. Houve, segundo informado ao SNIS, um incremento anual da extensão da rede, conforme se

verifica na figura abaixo. Não existe setorização da rede e é quase inexistente a interligação entre os bairros.

Figura 8-3. Extensão da rede de água no município de Pirangi.



Fonte: SNIS – Elaboração: Terranova

Foi informado ao SNIS que o município fluoretoou toda a água distribuída em Pirangi.

Na análise dos sistemas de abastecimento de água são importantes dois conceitos que merecem ser esclarecidos: o conceito de macromedição e de micromedição.

A macromedição é o conjunto de medições realizadas no sistema público de abastecimento de água, desde a captação de água bruta até as extremidades de jusante da rede de distribuição. Pirangi não informou ao SNIS o volume macromedido.

A micromedição é a medição do consumo realizada no ponto de abastecimento de um determinado usuário, independentemente de sua categoria ou faixa de consumo (compreende a medição permanente do volume de água consumido e que é registrado periodicamente por meio da indicação propiciada pelos hidrômetros).

Em Pirangi, os relatórios apresentados para o ano de 2019 (janeiro a dezembro) mostraram um percentual de 100% das economias micromedidas. O volume de água



produzido no mesmo ano foi declarado ao SNIS como sendo de 944 mil m<sup>3</sup>, enquanto o consumo micromedido foi de 564 mil m<sup>3</sup> no mesmo período e o consumo faturado mostrado foi de 759 mil m<sup>3</sup>. Pelos volumes declarados, as perdas se situam acima dos 36% da produção.

## **8.2 Do Tarifário do abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto**

Em Pirangi as tarifas de água e esgoto foram redefinidas através do Decreto n. 3057/2019 que dispôs sobre o reajuste de tarifas e serviços complementares de água e esgoto. Em seu artigo 1º, este decreto estabeleceu as tarifas categorias de consumo nos tipos: residencial, comércio, poder público, assistencial. O mesmo decreto também definiu que o valor da tarifa de esgoto corresponderia a 70% do valor da tarifa cobrada pelo consumo da água.



Figura 8-4. Quadro referencial que demonstra a progressão tarifária para o sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

MUNICÍPIO DE PIRANGI															
MUNICÍPIO DE PIRANGI CNPJ: 45343969000101 Rua Mal. Floriano Paixoto, Nº 579 - Centro Tabela de Valores de Água															
Data Emissão: 18/10/2021 Hora: 16:34:06 Exercício: 2021 Usuário: Página(s): 1 de 2															
Referência: 10/2021															
Categoria: RESIDENCIAL															
01 - COM CONSUMO															
Faixa	Valores da Água					Valores do Esgoto					Valores da Manutenção				
	Limite Iní	Limite Fn	Valor	Tipo Valor	Tipo Cálculo	Limite Iní	Limite Fn	Valor	Tipo Valor	Tipo Cálculo	Limite Iní	Limite Fn	Valor	Tipo Valor	Tipo Cálculo
001	0	12	21,76904	Valor Fixo	Tipo 1	0	12	70 % da Água	Tipo 1	0	12	0	Por MP	Tipo 1	
002	12,01	20	1,757235	Por MP	Tipo 1	12,01	20	70 % da Água	Tipo 1	12,01	20	0	Por MP	Tipo 1	
003	20,01	50	2,708210	Por MP	Tipo 1	20,01	50	70 % da Água	Tipo 1	20,01	50	0	Por MP	Tipo 1	
004	50,01	100	3,597164	Por MP	Tipo 1	50,01	100	70 % da Água	Tipo 1	50,01	100	0	Por MP	Tipo 1	
005	100,01	99999999	6,346721	Por MP	Tipo 1	100,01	99999999	70 % da Água	Tipo 1	100,01	99999999	0	Por MP	Tipo 1	
02 - SEM CONSUMO															
Faixa	Valores da Água					Valores do Esgoto					Valores da Manutenção				
	Limite Iní	Limite Fn	Valor	Tipo Valor	Tipo Cálculo	Limite Iní	Limite Fn	Valor	Tipo Valor	Tipo Cálculo	Limite Iní	Limite Fn	Valor	Tipo Valor	Tipo Cálculo
000	0	0	0	Valor Fixo	Tipo 1	0	0	0	Valor Fixo	Tipo 1	0	0	0	Valor Fixo	Tipo 1
Categoria: INDUSTRIAS															
01 - COM CONSUMO															
Faixa	Valores da Água					Valores do Esgoto					Valores da Manutenção				
	Limite Iní	Limite Fn	Valor	Tipo Valor	Tipo Cálculo	Limite Iní	Limite Fn	Valor	Tipo Valor	Tipo Cálculo	Limite Iní	Limite Fn	Valor	Tipo Valor	Tipo Cálculo
001	0	12	21,76904	Valor Fixo	Tipo 1	0	12	70 % da Água	Tipo 1	0	12	0	Por MP	Tipo 1	
002	12,01	20	1,757235	Por MP	Tipo 1	12,01	20	70 % da Água	Tipo 1	12,01	20	0	Por MP	Tipo 1	
003	20,01	50	2,708210	Por MP	Tipo 1	20,01	50	70 % da Água	Tipo 1	20,01	50	0	Por MP	Tipo 1	
004	50,01	100	3,597164	Por MP	Tipo 1	50,01	100	70 % da Água	Tipo 1	50,01	100	0	Por MP	Tipo 1	
005	100,01	99999999	6,346721	Por MP	Tipo 1	100,01	99999999	70 % da Água	Tipo 1	100,01	99999999	0	Por MP	Tipo 1	
Categoria: COMERCIO															
01 - COM CONSUMO															
Faixa	Valores da Água					Valores do Esgoto					Valores da Manutenção				
	Limite Iní	Limite Fn	Valor	Tipo Valor	Tipo Cálculo	Limite Iní	Limite Fn	Valor	Tipo Valor	Tipo Cálculo	Limite Iní	Limite Fn	Valor	Tipo Valor	Tipo Cálculo
001	0	12	21,76904	Valor Fixo	Tipo 1	0	12	70 % da Água	Tipo 1	0	12	0	Por MP	Tipo 1	
002	12,01	20	1,757235	Por MP	Tipo 1	12,01	20	70 % da Água	Tipo 1	12,01	20	0	Por MP	Tipo 1	
003	20,01	50	2,708210	Por MP	Tipo 1	20,01	50	70 % da Água	Tipo 1	20,01	50	0	Por MP	Tipo 1	
004	50,01	100	3,597164	Por MP	Tipo 1	50,01	100	70 % da Água	Tipo 1	50,01	100	0	Por MP	Tipo 1	

Fonte: Prefeitura Municipal de Pirangi

O tarifário não faz distinção entre a categoria/classe de consumo residencial/pública, comercial e industrial. As categorias de consumo possuem diferenciação de valor em relação aos volumes consumidos.

Os consumidores não medidos têm uma tarifa fixa de R\$ 63,48 mensais, cujo valor cobrado é demonstrado no decreto em seu artigo 1º.



Figura 8-5. Quadro referencial que demonstra a progressão tarifária para o sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Artigo 1º - As tarifas públicas e serviços complementares ficam reajustados em 3,56% (três inteiros e cinquenta e seis centésimos por cento), passando a ser aplicados na seguinte conformidade:

TABELA IV - SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO:

1-FORNECIMENTO DE ÁGUA

Consumo em metros cúbicos (m <sup>3</sup> )	
Sem hidrômetro	63,48
Até 12 m <sup>3</sup> (mínimo)	21,77
De 13 a 20 m <sup>3</sup>	1,76
De 21 a 50 m <sup>3</sup>	2,71
De 51 a 100 m <sup>3</sup>	3,60
Acima de 100 m <sup>3</sup>	6,35

Fonte: Prefeitura municipal de Pirangi

### 8.3 Perdas e consumo médio

O consumo médio per capita de água é definido, no SNIS, como o volume de água consumido (excluído o volume de água exportado) dividido pela média aritmética da população atendida com abastecimento de água. Ou seja, é a média diária, por indivíduo, dos volumes utilizados para satisfazer os consumos domésticos, comercial, público e industrial.

O consumo médio per capita de água no estado de São Paulo aumentou 4% nos últimos três anos, quando em 2019 foi de 174,4 litros/hab. dia. No Brasil, esta média foi de 153,9 litros/hab. Dia para o mesmo ano.

Em um cenário de escassez hídrica, a gestão de perdas de água tem papel fundamental nas ações estruturantes nos prestadores de serviços. Essas ações, na área de gerenciamento de perdas, consistem basicamente em:

- a. Modernização institucional visando à melhoria na redução de perdas reais e aparentes de água e o desenvolvimento gerencial;





- b. Institucionalização de atividades rotineiras relacionadas ao gerenciamento das perdas de água no âmbito dos processos operativos dos sistemas de abastecimento de água;
- c. Aumento da capacidade de desenvolvimento de projetos para redução de perdas de água; desenvolvimento da capacidade de mobilização e comunicação interna (para os funcionários) e externa (para a comunidade) visando dar sustentabilidade, governabilidade e perenidade aos programas implantados.

As perdas podem ser classificadas em perdas aparentes e perdas reais. Segundo o Ministério do Desenvolvimento Regional:

As perdas aparentes, também chamadas de perdas não físicas, estão relacionadas ao volume de água que foi efetivamente consumido pelo usuário, mas que, por algum motivo, não foi medido ou contabilizado, gerando perda de faturamento ao prestador de serviços.

São falhas decorrentes de erros de medição (hidrômetros inoperantes, com submedição, erros de leitura, fraudes, equívocos na calibração dos hidrômetros), ligações clandestinas, *by pass* irregulares nos ramais das ligações (conhecidos como gatos), falhas no cadastro comercial, etc. Nesse caso, então, a água é efetivamente consumida, mas não é faturada.

Já as perdas reais, também conhecidas como perdas físicas, referem-se a toda água disponibilizada para distribuição que não chega aos consumidores. Essas perdas acontecem por vazamentos em adutoras, redes, ramais, conexões, reservatórios e outras unidades operacionais do sistema. Elas compreendem principalmente os vazamentos em tubulações da rede de distribuição, provocados principalmente pelo excesso de pressão, habitualmente em regiões com grande variação topográfica. Os vazamentos também estão associados à qualidade dos materiais utilizados, à idade das tubulações, à qualidade da mão-de-obra e à ausência de programas de monitoramento de perdas, dentre outros fatores.



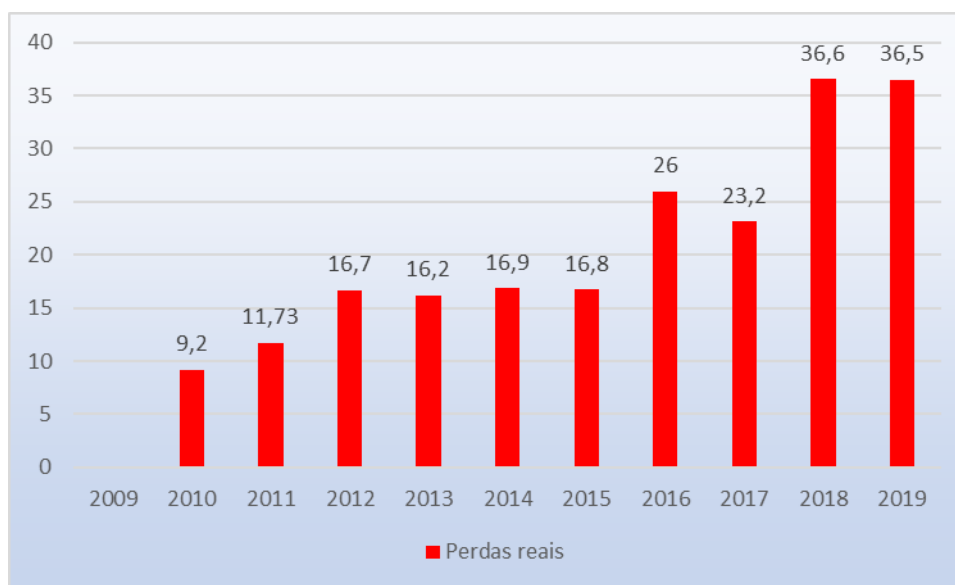
A utilização de água para procedimentos operacionais, como lavagem de filtros da ETA e descargas na rede, não deve ser considerada perda quando este consumo se refere ao estritamente necessário para operação.

Perdas elevadas normalmente demonstram a necessidade de os prestadores de serviços atuarem em ações para a melhoria da gestão, a sustentabilidade da prestação de serviços, a modernização de sistemas e a qualificação dos trabalhadores, dentre outras.

Os valores de macromedição e micromedição são importantíssimos para se calcularem as perdas no sistema de distribuição de água, que ao final, impactam o preço dos serviços prestados. Quanto menor o índice de perdas, mais barato podem ser os serviços.

As perdas informadas ao SNIS nos últimos períodos declarados estão na faixa acima de 36% conforme se pode observar na figura abaixo.

Figura 8-6. Perdas reais na rede de água no município de Pirangi.



Fonte: SNIS – Elaboração: Terranova

Um robusto programa de redução de perdas deverá ser buscado para que se diminuam os índices do sistema. Para comparação, segue abaixo o índice de perdas das companhias estaduais de prestação dos serviços semelhantes no Brasil.

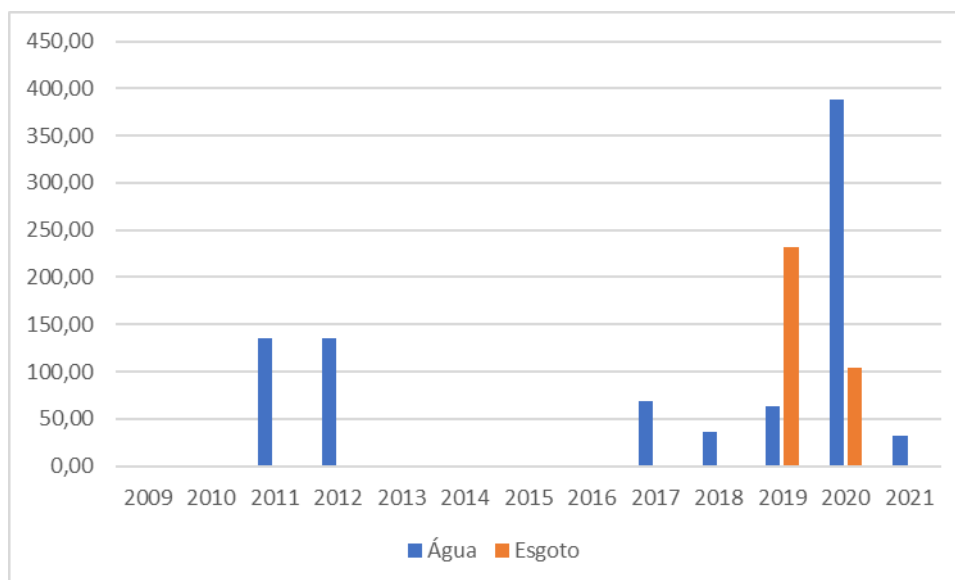


## 8.4 Investimentos no sistema

Aliada ao crescimento vegetativo das cidades, a urbanização em altas taxas verificadas no país demonstram que, para que os municípios suportem a quantidade de pessoas que migram para suas sedes, os investimentos no sistema de abastecimento de água tratada devem ser realizados em proporções que mantenham os sistemas de abastecimento de água e demais sistemas do saneamento básico eficazes.

O gráfico da figura abaixo demonstra as informações prestadas ao SNIS quanto aos investimentos realizados no saneamento básico no município de Pirangi. Os valores do investimento realizado em 2021 são aqueles declarados pelo município em seu balanço parcial, vez que ainda 2021 não foi concluído.

Figura 8-7. Investimentos realizados no sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Pirangi.



Fonte: SNIS, PMP. Elaboração: Terranova.



## **8.5 O Sistema de Abastecimento de Água de Pirangi**

### **8.5.1 Da Captação das Águas**

Em Pirangi, os serviços de abastecimento de água na área urbana são prestados pela própria Prefeitura, através de empresa terceirizada.

A captação de águas do manancial subterrâneo de Pirangi pelo município é realizada através de 17 poços, totalizando uma vazão de 420,3 m<sup>3</sup>/h. A água apresenta boa qualidade na avaliação dos consumidores. Na maioria dos poços existentes não há viabilidade de incremento das vazões, nem macromedição da produção diária.

Deste total 2 poços captam água do aquífero Guarani (poços 1 e 9). Os demais retiram água do aquífero Bauru. Na figura abaixo, segue planilha com os dados de cada poço.



Figura 8-8. Informações sobre os poços de captação de água do município de Pirangi

Poço	Vazão	Diâmetro	Profundidade	Coordenadas	Coordenadas	Endereço
Descrição	m³/h	mm	m	Latitude	Longitude	
Poço 1	190,00	660	634	21 06 07.50 S	48 40 07.72 W	Rua Oswaldo Mendes 947 - Jd. Boa Vista nº947
Poço 2	7,00	150	96	21 06 0.02 S	48 40 22.47 W	Av. Bento de O. Carvalho, 169 BD - CJH O Medeiros
Poço 3	19,00	200	187	21 06 04.99 S	48 40 14.30 W	Av. Bento de O. Carvalho nº 19 BD - CJH O Medeiros
Poço 4	19,00	150	187	21 06 03,61 S	48 40 06,84 W	Rua Dr. Campos Sales, 2177 Centro
Poço 5	11,00	200	350	21 05 50,77 S	48 40 09,38 W	Av. Alcício Cadamuro, 23 BD Jd. Tangará
Poço 6	10,00	150	100	21 06 07.07 S	48 39 58.75 W	Rua Dioclécio André 740 LT Fundos Jd. S. Aparecida
Poço 7	6,00	200	103	21 06 02,41 S	48 39 48,40 W	Rua Benjamin Constant, 1370 - Jd. Alvorada
Poço 8	18,00	150	180	21 05 42.58 S	48 40 05,95 W	Rua Alessandro Aparecido Teixeira, 34 JD Pirondi
Poço 9	28,00	300	560	21 05 29,86 S	48 40 03,78 W	Estrada Munic. Pirangi- Catanduva S/N
Poço 10	28,00	150	SD	21 05 29.45 S	48 40 00,65 W	Rua Ademir Roveri, Jd. Paraíso
Poço 11	6,00	200	103	21 05 37,57 S	48 39 52,60 W	Av. da Saudade, 1044 SV - Centro
Poço 12	S/D	150	S/D	21 05 17.49 S	48 39 45.33 W	Emei Francisco Josolino
Poço 13	12,00	150	114	21 04 44,80 S	48 39 26,80 W	Rua Aguinaldo Mendes, Jardim Catharina
Poço 14	10,30	200	144	21 04 49.21 S	48 39 29,18 W	Rua Calimério Alves de Carvalho, 192 BD CHP Sabião
Poço 15	8,00	150	86	21 04 56.14 S	48 39 31.18 W	Av. Francisco Corrente S/N BD Vila Marques
Poço 16	13,00	150	144	21 04 50,10 S	48 39 33,60 W	Rua Afonso Roderer Costa, COHAB 2
Poço 17	35,00	150	180	21 04 55.98 S	48 39 41.61 W	Rua Claudio de Jesus Sposito, 485 Res. Colina

Fonte: PMP. Elaboração: Terranova

Abaixo, são demonstradas as localizações dos poços no município de Pirangi.

Figura 8-9. Localização dos poços de captação de água do município de Pirangi



Fonte: Google Earth. Elaboração: Terranova

A seguir são demonstrados aspectos dos poços utilizados pelo município de Pirangi. As informações sobre os poços foram fornecidas pela Prefeitura Municipal de Pirangi e constam logo abaixo das fotos dos mesmos.

Figura 8-10. Poço 1 – São Pedro



Poço	Vazão	Diâmetro	Profundidade	Coordenadas	Coordenadas	Endereço
Descrição	m <sup>3</sup> /h	mm	m	Latitude	Longitude	
Poço 1	190,00	660	634	21 06 07.50 S	48 40 07.72 W	Rua Oswaldo Mendes 947 - Jd. Boa Vista n°947

Fonte: Terranova

Figura 8-11. Poço 2

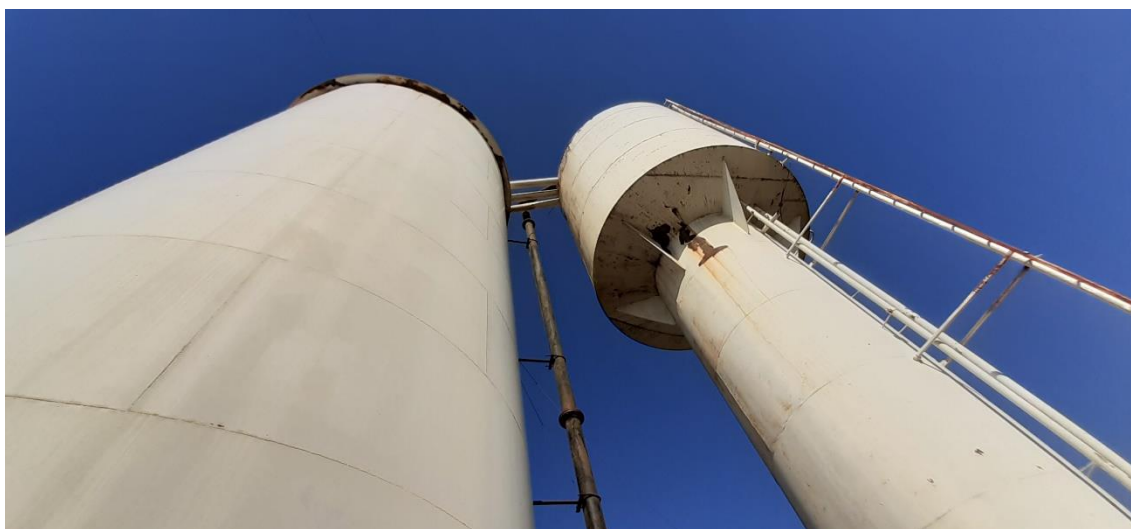


Poço	Vazão	Diâmetro	Profundidade	Coordenadas	Coordenadas	Endereço
Descrição	m³/h	mm	m	Latitude	Longitude	
Poço 2	7,00	150	96	21 06 0.02 S	48 40 22.47 W	Av. Bento de O. Carvalho, 169 BD - CIH O Medeiros

Fonte: Terranova



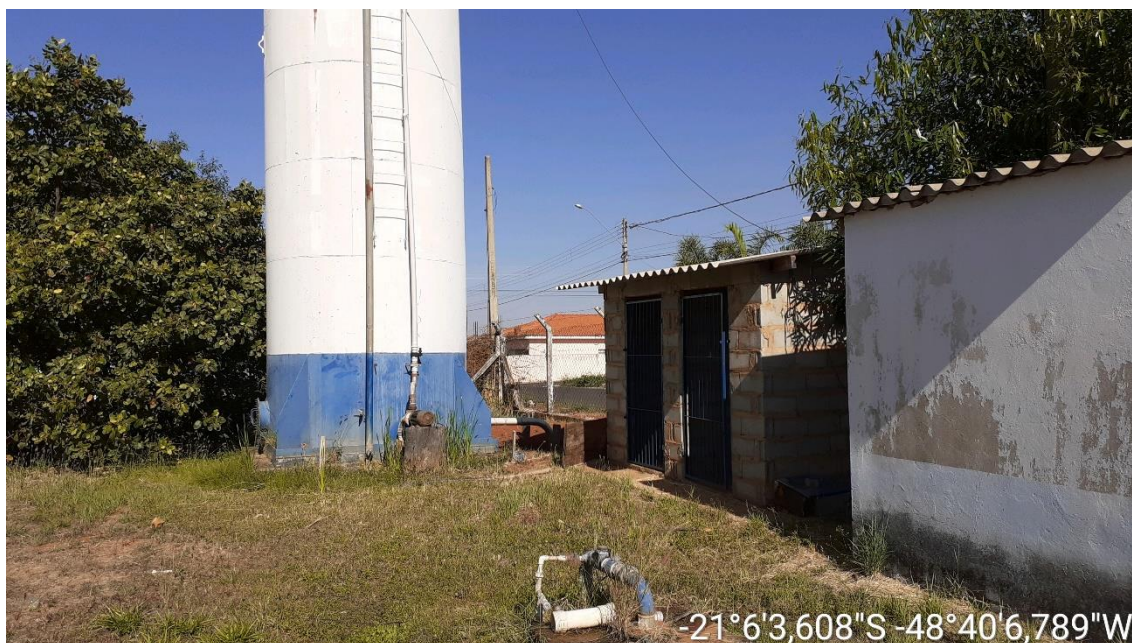
Figura 8-12. Poço 3



Poço	Vazão	Diâmetro	Profundidade	Coordenadas	Coordenadas	Endereço
Descrição	m <sup>3</sup> /h	mm	m	Latitude	Longitude	
Poço 3	19,00	200	187	21 06 04.99 S	48 40 14.30 W	Av. Bento de O. Carvalho nº 19 BD - CJH O Medeiros

Fonte: Terranova

Figura 8-13. Poço 4



Poço	Vazão	Diâmetro	Profundidade	Coordenadas	Coordenadas	Endereço
Descrição	m³/h	mm	m	Latitude	Longitude	
Poço 4	19,00	150	187	21 06 03,61 S	48 40 06,84 W	Rua Dr. Campos Sales, 2177 Centro

Fonte: Terranova

Figura 8-14. Poço 5



Poço	Vazão	Diâmetro	Profundidade	Coordenadas	Coordenadas	Endereço
Descrição	m³/h	mm	m	Latitude	Longitude	
Poço 5	11,00	200	350	21 05 50,77 S	48 40 09,38 W	Av. Alécio Cadamuro, 23 BD Jd. Tangará

Fonte: Terranova

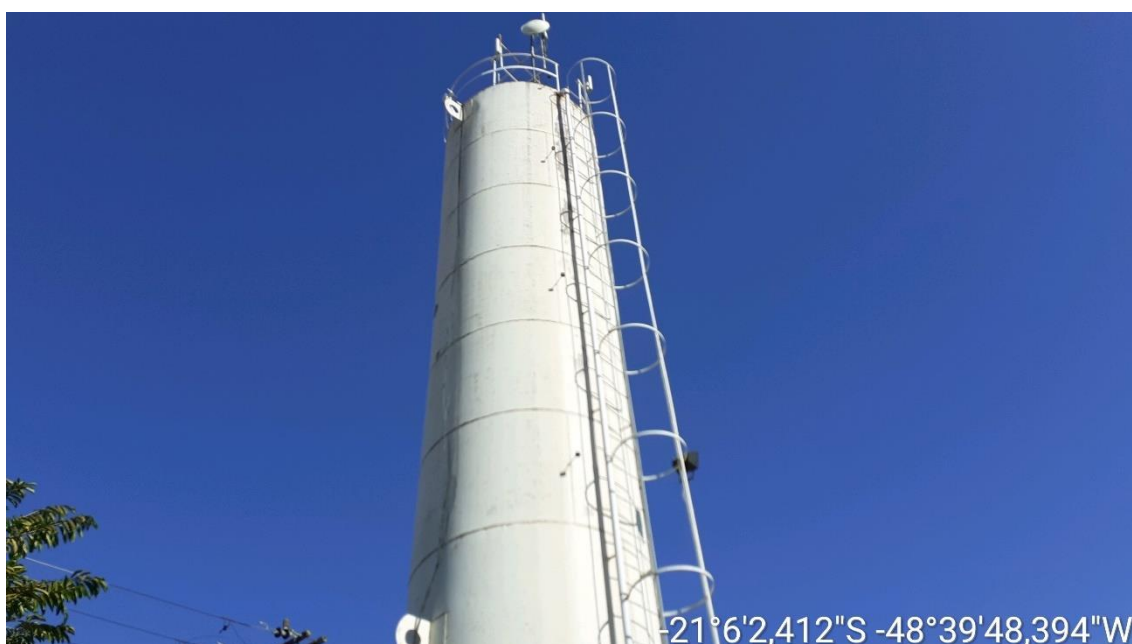
Figura 8-15. Poço 6



Poço	Vazão	Diâmetro	Profundidade	Coordenadas	Coordenadas	Endereço
Descrição	m³/h	mm	m	Latitude	Longitude	
Poço 6	10,00	150	100	21 06 07.07 S	48 39 58.75 W	Rua Dioclécio André 740 LT Fundos Jd. S. Aparecida

Fonte: Terranova

Figura 8-16. Poço 7



Poço	Vazão	Diâmetro	Profundidade	Coordenadas	Coordenadas	Endereço
Descrição	m³/h	mm	m	Latitude	Longitude	
Poço 7	6,00	200	103	21 06 02,41 S	48 39 48,40 W	Rua Benjamin Constant, 1370 - Jd. Alvorada

Fonte: Terranova

Figura 8-17. Poço 8



Poço	Vazão	Diâmetro	Profundidade	Coordenadas	Coordenadas	Endereço
Descrição	m <sup>3</sup> /h	mm	m	Latitude	Longitude	
Poço 8	18,00	150	180	21 05 42.58 S	48 40 05,95 W	Rua Alessandro Aparecido Teixeira, 34 JD Pirondi

Fonte: Terranova

Figura 8-18. Poço 9



Poço	Vazão	Diâmetro	Profundidade	Coordenadas	Coordenadas	Endereço
Descrição	m <sup>3</sup> /h	mm	m	Latitude	Longitude	
Poço 9	28,00	300	560	21 05 29,86 S	48 40 03,78 W	Estrada Munic. Pirangi- Catanduva S/N

Fonte: Terranova

Figura 8-19. Poço 10



Poço	Vazão	Diâmetro	Profundidade	Coordenadas	Coordenadas	Endereço
Descrição	m³/h	mm	m	Latitude	Longitude	
Poço 10	28,00	150	SD	21 05 29.45 S	48 40 00,65 W	Rua Ademir Roveri, Jd. Paraíso

Fonte: Terranova



Figura 8-20. Poço 11



Poço	Vazão	Diâmetro	Profundidade	Coordenadas	Coordenadas	Endereço
Descrição	m <sup>3</sup> /h	mm	m	Latitude	Longitude	
Poço 11	6,00	200	103	21 05 37,57 S	48 39 52,60 W	Av. da Saudade, 1044 SV - Centro

Fonte: Terranova

Figura 8-21. Poço 12



Poço	Vazão	Diâmetro	Profundidade	Coordenadas	Coordenadas	Endereço
Descrição	m³/h	mm	m	Latitude	Longitude	
Poço 12	S/D	150	S/D	21 05 17.49 S	48 39 45.33 W	Emei Francisco Josolino

Fonte: Terranova

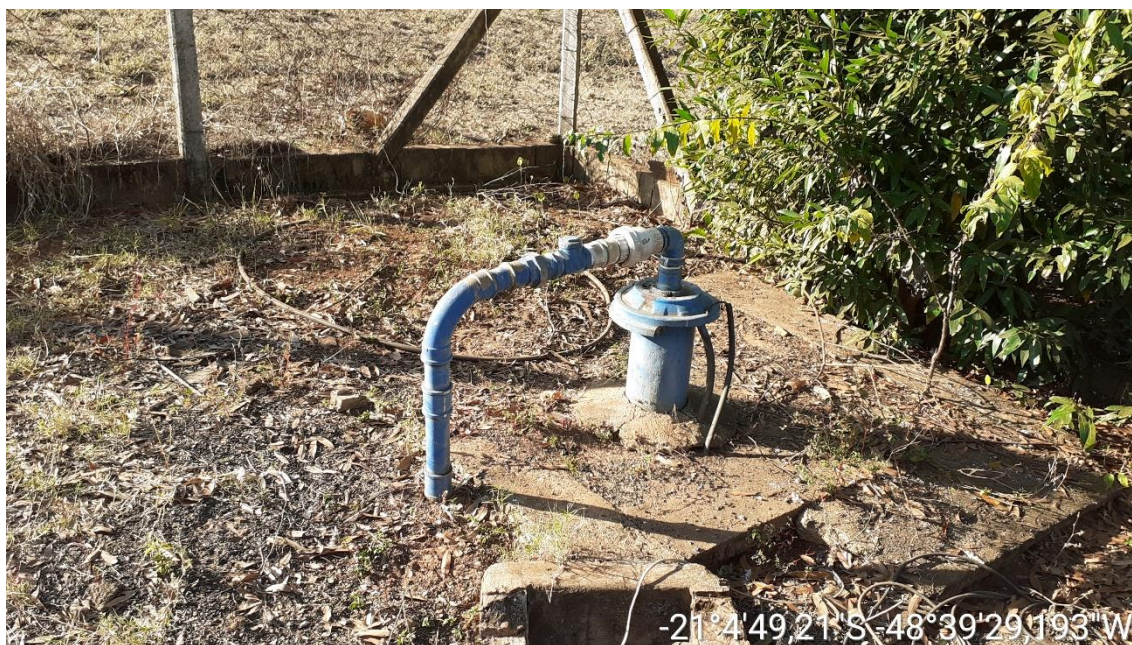
Figura 8-22. Poço 13



Poço	Vazão	Diâmetro	Profundidade	Coordenadas	Coordenadas	Endereço
Descrição	m <sup>3</sup> /h	mm	m	Latitude	Longitude	
Poço 13	12,00	150	114	21 04 44,80 S	48 39 26,80 W	Rua Aguinaldo Mendes, Jardim Catharina

Fonte: Terranova

Figura 8-23. Poço 14



Poço	Vazão	Diâmetro	Profundidade	Coordenadas	Coordenadas	Endereço
Descrição	m <sup>3</sup> /h	mm	m	Latitude	Longitude	
Poço 14	10,30	200	144	21 04 49.21 S	48 39 29,18 W	Rua Calimério Alves de Carvalho, 192 BD CHP Sabião

Fonte: Terranova

Figura 8-24. Poço 15



Poço	Vazão	Diâmetro	Profundidade	Coordenadas	Coordenadas	Endereço
Descrição	m³/h	mm	m	Latitude	Longitude	
Poço 15	8,00	150	86	21 04 56.14 S	48 39 31.18 W	Av. Francisco Corrente S/N BD Vila Marques

Fonte: Terranova

Figura 8-25. Poço 16



Poço	Vazão	Diâmetro	Profundidade	Coordenadas	Coordenadas	Endereço
Descrição	m <sup>3</sup> /h	mm	m	Latitude	Longitude	
Poço 16	13,00	150	144	21 04 50,10 S	48 39 33,60 W	Rua Afonso Rodero Costa, COHAB 2

Fonte: Terranova

Figura 8-26. Poço 17



Poço	Vazão	Diâmetro	Profundidade	Coordenadas	Coordenadas	Endereço
Descrição	m <sup>3</sup> /h	mm	m	Latitude	Longitude	
Poço 17	35,00	150	180	21 04 55.98 S	48 39 41.61 W	Rua Claudio de Jesus Sposito, 485 Res. Colina

Fonte: Terranova



O poço 12, situado na EMEI Francisco Josolino ainda não entrou em operação.

A maioria dos poços do município de Pirangi não constam da relação de poços outorgados pelo DAEE-SP. Somente 4 poços destinados ao abastecimento público possuem outorga, segundo informações daquele órgão (CTH/Hidrologia), conforme consulta em agosto de 2021.

### **8.5.2 Reservação de água**

Em Pirangi a reserva de água, segundo as informações da Prefeitura Municipal, é realizada através dos reservatórios existentes no município, num total de 14 (catorze) reservatórios existentes. São 2 (dois) reservatórios de concreto e o restante construídos em chapa metálica. O volume total de reserva é de 2580 m<sup>3</sup> (dois mil, quinhentos e oitenta metros cúbicos), o equivalente a um pouco mais que o consumo diário previsto.

O sistema ainda conta com estações de recalque para melhor pressurização da rede e/ou recalque até o reservatório mais próximo do poço. A figura abaixo fornece o esquema de funcionamento dos reservatórios existentes em Pirangi.





Figura 8-27. Esquema de funcionamento dos Reservatórios de Pirangi

Reservatório	Esquema de funcionamento
Reservatório P1 São Pedro	Recebe água do Poço 1. Abastece os reservatórios P3 (2) e P11 (2) por adução.
Reservatório P3 Taça	Recebe água do Poço P3 e do Reservatório P1. Abastece a rede por adução.
Reservatório P3 Apoiado	
Reservatório P4	Recebe água do poço P4 e abastece a rede
Reservatório P6	Recebe água do poço P6 e abastece a rede
Reservatório P7	Recebe água do poço P7 e abastece a rede
Reservatório P8	Recebe água do poço P7 e abastece a rede
Reservatório P11 Semienterrado	Recebem água do Poço São Pedro (P1), do Poço P3 e do Poço P9 e abastecem a rede
Reservatório P11 Elevado	
Reservatório P12	Recebe água do Poço P12 e abastece a rede
Reservatórios P13 e P13a	Recebe água do poço P13 e abastecem a rede
Reservatório P14	Recebe água do Poço P14 e abastece a rede
Reservatório P15	Recebe água do Poço P15 e abastece a rede
Reservatório P17	Recebe água do Poço P17 e abastece a rede

Obs. Os poços P2 e P5 abastecem diretamente a rede

Fonte: Prefeitura Municipal de Pirangi

### 8.5.3 Das condições de conservação e segurança das instalações

As instalações existentes carecem de melhor conservação quanto às instalações elétricas e de segurança. Os poços, em sua maioria, apresentam vulnerabilidade quanto ao acesso por terceiros.

Figura 8-28. Características dos reservatórios do SAA de Pirangi

Reservatório	Capacidade	Coordenadas	Coordenadas	Endereço
Descrição	m <sup>3</sup>	Latitude	Longitude	
Reservatório P1 São Pedro	1.000,00	21 06 07.50 S	48 40 07.72 W	Rua Oswaldo Mendes 947 - Jd. Boa Vista n°947
Reservatório P3 Taça	50,00	21 06 04.99 S	48 40 14.30 W	Av. Bento de O. Carvalho nº 19 BD - CJH O Medeiros
Reservatório P3 Apoiado	250,00			
Reservatório P4	70,00	21 06 03,61 S	48 40 06,84 W	Rua Dr. Campos Sales, 2177 Centro
Reservatório P6	50,00	21 06 07.07 S	48 39 58.75 W	Rua Dioclécio André 740 LT Fundos Jd. S. Aparecida
Reservatório P7	50,00	21 06 02,41 S	48 39 48,40 W	Rua Benjamin Constant, 1370 - Jd. Alvorada
Reservatório P8	80,00	21 05 42.58 S	48 40 05,95 W	Rua Alessandro Aparecido Teixeira, 34 JD Pirondi
Reservatório P11 Semienterrado	200,00	21 05 37,57 S	48 39 52,60 W	Av. da Saudade, 1044 SV - Centro
Reservatório P11 Elevado	200,00			
Reservatório P12	300,00	21 05 17.49 S	48 39 45.33 W	Emei Francisco Josolino
Reservatório P13	90,00	21 04 44,80 S	48 39 26,80 W	Rua Aguinaldo Mendes, Jardim Catharina
Reservatório P13a	70,00	22 04 44,7 S	49 39 26,60 W	Rua Aguinaldo Mendes, Jardim Catharina
Reservatório P14	50,00	21 04 49.21 S	48 39 29,18 W	Rua Calimério Alves de Carvalho, 192 BD CHP Sabião
Reservatório P15	60,00	21 04 56.14 S	48 39 31.18 W	Av. Francisco Corrente S/N BD Vila Marques
Reservatório P17	60,00	21 04 55.98 S	48 39 41.61 W	Rua Claudio de Jesus Sposito, 485 Res. Colina

Fonte: Prefeitura Municipal. Elaboração: Terranova

## 8.6 Da qualidade da água tratada em Pirangi

A Portaria 2914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde estabelece que a água produzida e distribuída para o consumo humano deve ser controlada. A legislação define também a quantidade mínima, a frequência em que as amostras de água devem ser coletadas e os limites permitidos.



O sistema de abastecimento de água de Pirangi possui fragilidade em virtude do grande número de pequenos reservatórios, o que possibilita a contaminação da água caso os mesmos não recebam os cuidados de segurança na reservação. O monitoramento da qualidade da água deverá ser constante e atencioso para detecção de qualquer parâmetro cujos indicadores estejam em desacordo com as normas vigentes. Os relatórios de 2020 apresentados à contratada apresentavam conformidade.

## **9 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM PIRANGI**

### **9.1 Do operador do sistema de esgotamento sanitário**

A instituição responsável pela operação do sistema público de esgoto sanitário é chamada de “órgão operador” ou “operador do sistema”. No caso de Pirangi é a própria Prefeitura Municipal através de empresa terceirizada.

A CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo é a agência do Governo do Estado responsável pelo controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento de atividades geradoras de poluição, com a preocupação fundamental de preservar e recuperar a qualidade das águas, do ar e do solo.

### **9.2 O sistema de esgotamento sanitário de Pirangi**

Pirangi declarou possuir em 2019 cerca de 61 km de rede de coleta de esgotos.

O Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) da sede do município é composto por redes coletoras, emissários, três estações elevatórias de esgoto (uma aparentemente inativa) e estação de tratamento de esgotos.

A ETE localiza-se na estrada rural que dá continuidade à Avenida da Saudade, a cerca de 3 km da área urbanizada de Pirangi e sua capacidade de tratamento foi projetada para 20 anos com eficiência na remoção de DBO “sempre superior a 70%”.



A estação de tratamento de esgotos, inaugurada em junho de 2004, foi desassoreada no início de 2020. Projetada para tratar 100% do esgoto da sede do Município a ETE já atingiu seu fim de plano estimado para uma população de 10.425 pessoas atendidas na coleta e tratamento de esgoto.

A carga orgânica para a qual foi projetada é de 562,95 kg DBO/dia, ultrapassada pela população atual que despeja na ETE cerca de 623 kg DBO/dia. A ETE necessita urgentemente ser reprojetaada ou ampliada para que sua eficiência seja adequada ao lançamento do efluente no corpo receptor. As dimensões projetadas para o conjunto de lagoas são descritas abaixo:

**Dimensões da lagoa anaeróbia:**

Coroamento: 56,25 m x 56,25 m

Superfície: 54,75 m x 54,75 m

Meio: 49,50m x 49,50 m

Fundo: 44,25 m x 44,25 m

Tempo de Detenção Hidráulica: 5 dias

**Dimensões da lagoa facultativa:**

Coroamento: 76,20 m x 221,20 m

Superfície: 74,70 m x 219,70 m

Meio: 72,00 m x 217,00 m

Fundo: 69,30 m x 214,30 m

Tempo de Detenção Hidráulica: 16 dias

Figura 9-1. Aspectos da lagoa anaeróbia da ETE Pirangi.



Fonte: Terranova



Em vistoria local foram identificados indícios de ausência de eficiência no tratamento dos esgotos domésticos como cheiro característico excessivo e lodos e plantas sobrenadantes, conforme se pode observar nas imagens acima.

Também, como mostram as imagens, no tratamento primário foi observada a presença de material de limpeza do gradeamento e da calha Parshall lançado nas imediações destes dispositivos, denotando agravamento da situação ambiental.

Os relatórios de análises fornecidos pela Prefeitura Municipal à Contratada reafirmam a ineficiência do tratamento de esgoto, declarando não-conformes as amostras analisadas, tanto na lagoa quanto no corpo receptor.

Um conjunto de emissários transportam o esgoto sanitário até a lagoa e da lagoa aos corpos receptores.

Portanto, o SES deverá sofrer ampliações para atender ao crescimento populacional da sede do município.

Figura 9-2. Vista aérea da ETE Pirangi.



Fonte: Google Earth

O SES de Pirangi possui 3 Estações Elevatórias de Esgoto (EEE). A EEE situada nas proximidades da Rua Benjamin Constant (esquina com a Avenida Manoel Ferreira Pinto) deveria enviar o esgoto recebido para a EEE situada no Ginásio Municipal de Esportes. Suas características operacionais projetadas dão conta de que a mesma deveria receber os esgotos por gravidade e, mediante recalque enviá-lo à EEE do Ginásio, com altura manométrica de 6 metros e 2 bombas com potência de 2 CV cada.

Ocorre que em visita ao local foi constatada sua inoperância, sendo os esgotos aparentemente lançados no corpo d'água ao lado.

Figura 9-3. Aspecto da EEE da Rua Benjamin Constant.



Fonte: Terranova

Figura 9-4. Aspectos do corpo receptor do extravasor da EEE da Rua Benjamin Constant



Fonte: Terranova

A EEE do Ginásio Municipal de Esportes dista cerca de quinhentos metros de distância até o tratamento, com cota de desnível de 24 metros, tubo de 200 mm, altura manométrica de 32 metros e 2 bombas com potência de 25 CV, com funcionamento alternado.



Figura 9-5. Aspectos da Estação Elevatória do Ginásio de Esportes.



Fonte: Prefeitura Municipal de Pirangi

O SES ainda conta com outra elevatória situada no Jd. Catharina Covielo.

Figura 9-6. Aspectos da Estação Elevatória do Jd. Catharina Covielo



Fonte: Prefeitura Municipal de Pirangi

Os efluentes do SES são lançados, após o tratamento, no Rio Tabarana, considerado Classe II pela CETESB, conforme Decreto nº 10.755 (SÃO PAULO, 1977).

### 9.2.1 Dos investimentos previstos

Não foram informados investimentos previstos/contratados para o SES.



## **10 PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS DE UNIVERSALIZAÇÃO**

### **10.1 Objetivos Gerais**

Os prognósticos e as alternativas para universalização dos serviços de Saneamento Básico da Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Pirangi - SP foram elaborados conforme metodologia definida pelo Termo de Referência e a elaboração deste produto adotou a metodologia do Diagnóstico Participativo, descrita no Produto 1 - Diagnóstico Participativo (DP), que é um conjunto de técnicas e ferramentas que permite que as comunidades façam o seu próprio diagnóstico e a partir daí comecem a autogerenciar o seu planejamento e seu desenvolvimento.

O DP permite que os participantes compartilhem experiências e trabalhem os seus conhecimentos, a fim de melhorar as suas habilidades de planejamento e ação. Embora originariamente tenham sido concebidas para zonas rurais, muitas das técnicas do DRP podem ser utilizadas igualmente em comunidades urbanas.

Também será utilizada a Matriz SWOT, que permite a análise e seleção de alternativas visando à melhoria das condições sanitárias da população, bem como os mecanismos de articulação serão itens abordados e detalhados ao longo do texto do prognóstico.

Da mesma forma serão formulados modelos e estratégias de financiamento dos subsídios necessários à universalização dos serviços de saneamento, nos eixos temáticos estabelecidos anteriormente.



## **10.2 Mecanismos de articulação e integração das políticas, programas e projetos de saneamento básico com as de outros setores correlacionados.**

A integração entre as políticas, programas e projetos de diversos setores municipais juntamente com as correlacionadas ao saneamento básico tem grande importância para o município, podendo gerar benefícios à administração municipal e às suas diversas secretarias municipais.

A lei federal 11.445/07 de Saneamento Básico, em seu art. 2º expressa os princípios fundamentais que a prestação dos serviços públicos de saneamento básico deve ser ancorada:

I - universalização do acesso;

II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes, adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado; (Redação dada pela Lei nº 13.308, de 2016).



V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

**VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;**

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

X - controle social;

XI - segurança, qualidade e regularidade;

XII - integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

XIII - adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água.

O saneamento básico se relaciona diretamente com os diversos setores da administração municipal, como saúde, habitação, meio ambiente, recursos hídricos, educação, etc., haja vista que são interdependentes e, conseqüentemente, as questões que envolvem o saneamento básico do município devem ser consideradas sob este amplo espectro de ideias.

Como exemplo prático para o município de Pirangi se pode citar a relação entre os setores de saneamento e de habitação. Os equívocos da ausência de planejamento de um setor impactam o outro fortemente, tendo como conseqüências mais comuns:



- a. A expansão urbana sem planejamento da interligação das redes de água e esgotamento sanitário;
- b. A poluição de mananciais;

Na área da habitação, o planejamento integrado possibilita a construção de moradias dotadas de saneamento básico e infraestrutura viária adequada evitando-se enchentes e outros problemas decorrentes de uma ocupação desordenada.

Buscando solucionar estes problemas e visando a integrar as políticas públicas municipais, sugere-se que a Prefeitura Municipal de Pirangi implante um sistema integrado de informações para que a gestão destes setores possa ser realizada com uma visão sistêmica, visando à eficiência e a efetividade das ações preconizadas. Poderão ser utilizados softwares de bancos de dados, conhecidos como Cadastro Territorial Multifinalitário (CMT).

O CMT cumpre sua função de cadastro tributário, porém avança em suas finalidades, fornecendo, quando bem gerido, dados suficientes para uma visão mais ampla do planejamento urbano.

Sugere-se também que a Prefeitura Municipal de Pirangi adote ferramentas que utilizem Sistemas de Informações Georreferenciadas (SIG) para tratar os dados do saneamento básico.

As definições de sistemas de informações geográficas (SIG) incluem como uma das funções desses sistemas a análise de dados e, algumas vezes, como uma ferramenta de síntese da informação geográfica. O Geoprocessamento é uma área que integra tecnologias relativas à coleta, tratamento e utilização de informações espaciais, tratando grande quantidade de dados e realizando grande volume de cálculos através dos sistemas computacionais.

De uma forma geral, pode-se classificar o uso de sistemas computacionais para os seguintes fins:



- a. Como instrumento para cálculos;
- b. Como gerenciador de informações;
- c. Como apoio aos projetos;
- d. Como integrador das atividades da área.

O SIG é um sistema projetado para a captura, a gestão, a manipulação, a análise, a modelação e visualização de informações referenciadas no espaço, visando auxiliar na solução de complexos temas de planejamento e gestão municipais.

Adotando-o, o município poderá contar com um sistema automatizado de coleta, armazenamento, manipulação e saída de dados cartográficos que permite conexões entre diferentes atividades, baseado em sua proximidade geográfica, melhorando a gestão do saneamento básico.

## **11 ANÁLISE E SELEÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO.**

### **11.1 Análises visando à melhoria das condições sanitárias em que vivem as populações urbanas e rurais.**

A escolha da alternativa ou das alternativas de gestão se baseia na proposta de melhoria do atendimento às demandas e carências da população de Pirangi. A nova Lei 14.026 de 15/07/2020 estabeleceu que a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) doravante será o organismo governamental com competência para editar normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico.

A ANA deverá instituir de forma progressiva as normas de saneamento que deverão promover a prestação adequada dos serviços, com atendimento pleno aos usuários, e assegurar a prestação concomitante dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Também deverão ser estabelecidos parâmetros para fiscalização



do cumprimento das metas de cobertura e dos indicadores de qualidade e aos padrões de potabilidade da água, além de critérios limitadores de custos a serem pagos pelo usuário final.

Deverão as normas editadas também estimular a cooperação entre os entes federativos, incentivar a regionalização da prestação dos serviços, possibilitar a adoção de processos adequados às peculiaridades locais e regionais e, para contribuir para a viabilidade técnica e econômico-financeira, possibilitar a criação de ganhos de escala e de eficiência e a universalização dos serviços, estimulando a livre concorrência, a competitividade, a eficiência e a sustentabilidade econômica das empresas prestadoras dos serviços de saneamento.

A lei 14.026/2020 propõe uma meta ambiciosa: garantir que, até 2033, 99% da população tenha acesso à água potável e 90% ao tratamento e à coleta de esgoto.

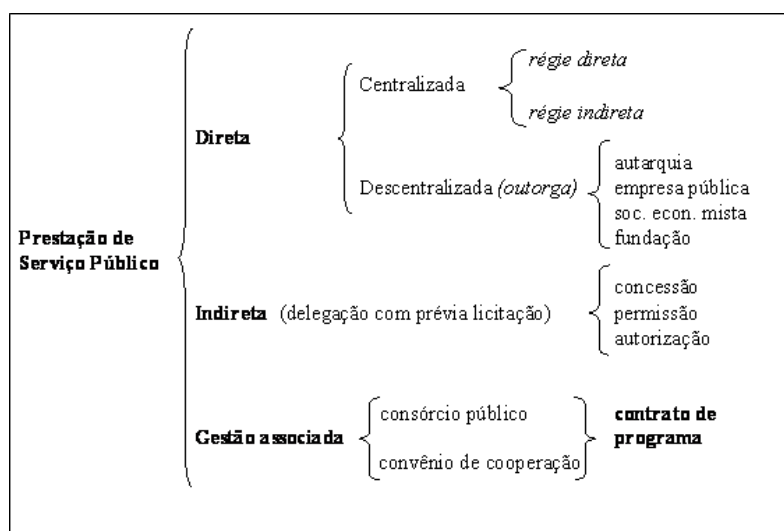
No âmbito de regulação tarifária, serão estabelecidos mecanismos de subsídios para as populações de baixa renda, para possibilitar a universalização dos serviços, e, quando couber, o compartilhamento dos ganhos de produtividade das empresas com os usuários.

Diante do novo marco regulatório, a escolha da alternativa institucional, um dos principais desafios a serem enfrentados pelo poder concedente, deve ser bastante discutida pelos atores do saneamento básico. A seleção de uma delas dentre as diversas alternativas possíveis visa a buscar a melhor opção para a obtenção de bons resultados dos serviços em direção à universalização de sua prestação à população, além do cumprimento dos requisitos legais.

Antes da Lei 14.026/2020 a prestação de serviços do saneamento poderia ser executada de forma centralizada, pelo poder público municipal, por meio de seus próprios órgãos e departamentos, ou de forma descentralizada, por autarquias ou sociedades de economia mista ou através de contratos de programa, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei Federal nº 11.107/05.



Figura 11-1. Formas de prestação dos serviços públicos de saneamento básico antes da lei 14.026/2020



Fonte: Brasil, 2008

Com a edição da Lei nº 14.026/2020, que instituiu um novo marco legal no setor, esse panorama deverá ser alterado, porque a legislação impõe que os serviços públicos sejam prestados por meio de **contratos de concessão** — na forma do artigo 175 da Constituição Federal, ou seja, a execução do serviço de saneamento básico deverá ser delegada mediante **prévia licitação**, momento em que se estabelece uma disputa pelo contrato de concessão, nos termos definidos pela regulação incidente e pelo edital publicado.

Assim, a redação do art. 9º da Lei 11.445/2007 ficou alterada para o que segue, quanto aos deveres do município:

I - elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei, bem como estabelecer metas e indicadores de desempenho e mecanismos de aferição de resultados, a serem obrigatoriamente observados na execução dos **serviços prestados de forma direta ou por concessão**;

II - **prestar diretamente os serviços, ou conceder a prestação deles**, e definir, em ambos os casos, a entidade responsável pela regulação e fiscalização da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;



III - definir os parâmetros a serem adotados para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;

IV - estabelecer os direitos e os deveres dos usuários;

V - estabelecer os mecanismos e os procedimentos de controle social, observado o disposto no inciso IV do caput do art. 3º desta Lei;

VI - implementar sistema de informações sobre os serviços públicos de saneamento básico, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa), o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir) e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh), observadas a metodologia e a periodicidade estabelecidas pelo Ministério do Desenvolvimento Regional; e

VII - intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nas hipóteses e nas condições previstas na legislação e nos contratos.

Parágrafo único. No exercício das atividades a que se refere o caput deste artigo, o titular poderá receber cooperação técnica do respectivo Estado e basear-se em estudos fornecidos pelos prestadores dos serviços.” (NR)

Assim, caso não sejam os próprios municípios os prestadores de serviço, os municípios ficam obrigados a abrir concorrência para a seleção da proposta mais vantajosa, obrigando as empresas estatais do setor a competir em igualdade de condições com as empresas privadas. Assim, **ficam proibidos os chamados contratos de programa firmados sem licitação** e, nos ainda em vigência, a nova lei determina a inclusão de cláusulas essenciais, como:

- a. Não interrupção dos serviços;
- b. Redução de perdas na distribuição de água tratada;



- c. Qualidade na prestação dos serviços;
- d. Melhoria nos processos de tratamento da água e do esgoto sanitário;
- e. Reuso e aproveitamento de águas de chuva.

Assim, as principais alternativas institucionais das quais o município visando gerir os serviços públicos de saneamento pode fazer uso, foram bastante reduzidas e podem ser categorizadas como:

### **11.1.1 Consórcio Público**

De acordo com o art. 6º da Lei Federal nº 11.107/05, os consórcios públicos podem adquirir personalidade jurídica de direito público ou de direito privado. Portanto, o consórcio público adquire personalidade jurídica, com a criação de uma nova entidade de Administração Pública descentralizada, sendo de direito público de natureza autárquica, que integrará a administração indireta de todos os entes consorciados, sujeitos ao direito administrativo.

A modalidade requer organização jurídica e administrativa adequada ao modelo institucional escolhido. A gestão deverá ser provida de planejamento, regulação, fiscalização e prestação de serviço público, na qual pode haver atuação conjunta dos entes da federação.

### **11.1.2 Autarquia**

Segundo Hely Lopes Meirelles<sup>6</sup>, “as autarquias são entes administrativos autônomos, criado por lei específica, com personalidade jurídica de Direito Público interno, patrimônio próprio e atribuições estatais específicas”.

---

<sup>6</sup> MEIRELLES, H. L. Direito Administrativo Brasileiro. 34ª edição. Ed. Malheiros. São Paulo: 2008.



Podem ser caracterizadas como “pessoa jurídica de direito público, integrante da administração indireta, criada e extinta por lei específica, com capacidade de autoadministração, instituída com finalidade determinada para exercer atividades típicas de Estado e sujeita a controle pelo ente estatal”.

Sua organização interna ocorre através de decretos emanam do poder executivo, de portarias, regimentos ou regulamentos internos. A definição de uma Autarquia encontra-se inserida no Decreto lei 200/67 em seu artigo quinto:

Art. 5º - Para os fins desta lei, considera-se:

I - Autarquia - o serviço autônomo, criado por lei, com personalidade jurídica, patrimônio e receita própria, para executar atividades típicas da administração pública, que requeiram, para seu melhor funcionamento, gestão administrativa e financeira descentralizada;

As autarquias possuem responsabilidade objetiva pelo fato de possuírem personalidade jurídica e patrimônio próprios, ou seja, respondem pelos danos que seus agentes, nessa qualidade, causarem a terceiros conforme exara o art. 37, § 6º, da Constituição Federal, sendo acolhida, neste caso, a teoria da responsabilidade objetiva do Estado, ou seja, independe de dolo ou culpa. Também o ente político criador poderá ser responsabilizado subsidiariamente pelos atos da autarquia.

O procedimento financeiro aplicado às autarquias é público, ou seja, sua contabilidade é pública e se submete a Lei de Responsabilidade Fiscal (LC nº 101/2000).

Os bens das autarquias são considerados bens públicos e como tal são impenhoráveis, não suscetíveis de usucapião, inalienáveis e não admitem oneração.

Os funcionários das autarquias são considerados servidores públicos, podendo ser estatutários, titulares de cargos públicos, ou celetistas, ocupantes de empregos públicos, conforme Emenda Constitucional nº 19/98.



As autarquias possuem prerrogativas de entidades de direito público, como a imunidade tributária, da Constituição Federal, que veda a instituição de impostos sobre o patrimônio, a renda e os serviços das autarquias, imunidade está prevista no artigo 150, § 2º.

### **11.1.3 Sociedade de economia mista**

Baseia-se numa entidade dotada de personalidade jurídica de direito privado, criada por lei, visando o exercício de atividade econômica, sob a forma de sociedade anônima, cujas ações com direito a voto pertençam em sua maioria ao Poder Público.

### **11.1.4 Parceria Público-Privada**

Alternativa institucional que se baseia na concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, quando envolver, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários, contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado. Esta alternativa possibilita duas vertentes: a concessão comum e a patrocinada, em que a principal diferença entre elas reside na forma de remuneração. Na concessão comum ou tradicional, a forma básica de remuneração é a tarifa, podendo constituir-se de receitas alternativas, complementares ou acessórias ou decorrentes de projetos associados. Na concessão patrocinada, soma-se à tarifa paga pelo usuário uma contraprestação do parceiro público. A escolha da modalidade de concessão patrocinada não é discricionária porque terá que ser feita em função da possibilidade ou não de executar-se o contrato somente com a tarifa cobrada do usuário. Se a remuneração somente pelos usuários for suficiente para a prestação do serviço, não poderá o poder público optar pela concessão patrocinada.

Qualquer que seja a modalidade escolhida, a prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverá definir metas de universalização que garantam o



atendimento de 99% (noventa e nove por cento) da população com água potável e de 90% (noventa por cento) da população com coleta e tratamento de esgotos até 31 de dezembro de 2033, assim como metas quantitativas de não intermitência do abastecimento, de redução de perdas e de melhoria dos processos de tratamento.

### **11.1.5 Projeções da população**

Conforme descrito no Diagnóstico, os registros oficiais de evolução da população de Pirangi realizados pelo IBGE apontam que o município teve uma evolução populacional moderada.

Conforme já mencionado, observa-se no gráfico da figura que três valores se destacam:

- d. A maior taxa de crescimento que ocorreu no período de 1980 a 1991, sendo a constante de proporcionalidade  $k_g = 0,024$ ;
- e. A menor constante de proporcionalidade, desconsiderando o período em que houve redução da população, foi verificada entre os anos de 1991-2000 com  $k_g = 0,002$ , e;
- f. A constante de proporcionalidade média (aritmética) apurada no período de 1970 a 2021, que é de 0,013.

Segundo estas constantes determinadas acima, pode-se projetar o crescimento populacional de Pirangi para os próximos 30 anos nos três cenários possíveis, pelo método geométrico, conforme quadros abaixo.

Nos quadros de projeção populacional já estão calculados os consumos de água tratada para cada cenário e os respectivos lançamentos de água e esgoto no meio ambiente, dando dimensão do quanto o sistema de saneamento ambiental deverá se preparar para dar conta do respectivo aumento populacional.



Quadro 11-1. Projeção da população com baixo crescimento populacional.

CENÁRIO DE BAIXO CRESCIMENTO ( $k_g = 0,002$ )											
Ano de Projeção	População estimada	Vazão média	Consumo médio per capita	Coef. Máx consumo diário	Coef. Máx consumo horário	Perdas reais	Vazão de captação	Vazão de distribuição	Consumo de Água	Geração de Esgoto	Geração de Carga Orgânica
Ano	Habitantes	l/s	l/dia	K1	K2	%	l/s	l/s	m <sup>3</sup> /dia	m <sup>3</sup> /dia	kg/dia
2022	11547	35	180	1,2	1,5	46	42	63	2078,5	1662,8	623,5
2023	11570	35	180	1,2	1,5	45	42	63	2082,6	1666,1	624,8
2024	11593	35	180	1,2	1,5	44	42	63	2086,8	1669,4	626,0
2025	11617	33	170	1,2	1,5	43	39	59	2091,0	1672,8	627,3
2026	11640	33	170	1,2	1,5	42	39	59	2095,2	1676,1	628,6
2027	11663	32	170	1,2	1,5	41	39	58	2099,4	1679,5	629,8
2028	11687	30	160	1,2	1,5	40	36	55	2103,6	1682,9	631,1
2029	11710	30	160	1,2	1,5	39	36	54	2107,8	1686,2	632,3
2030	11733	30	160	1,2	1,5	38	36	54	2112,0	1689,6	633,6
2031	11757	30	160	1,2	1,5	37	36	54	2116,3	1693,0	634,9
2032	11781	30	160	1,2	1,5	36	36	53	2120,5	1696,4	636,1
2033	11804	30	160	1,2	1,5	35	35	53	2124,7	1699,8	637,4
2034	11828	29	160	1,2	1,5	34	35	53	2129,0	1703,2	638,7
2035	11851	29	160	1,2	1,5	33	35	53	2133,3	1706,6	640,0
2036	11875	29	160	1,2	1,5	32	35	52	2137,5	1710,0	641,3
2037	11899	29	160	1,2	1,5	31	35	52	2141,8	1713,5	642,5
2038	11923	29	160	1,2	1,5	30	34	52	2146,1	1716,9	643,8
2039	11947	29	160	1,2	1,5	29	34	51	2150,4	1720,3	645,1
2040	11971	28	160	1,2	1,5	28	34	51	2154,7	1723,8	646,4
2041	11995	28	160	1,2	1,5	27	34	51	2159,0	1727,2	647,7
2042	12019	28	160	1,2	1,5	26	34	50	2163,4	1730,7	649,0
2043	12043	28	160	1,2	1,5	25	33	50	2167,7	1734,2	650,3
2044	12067	28	160	1,2	1,5	24	33	50	2172,0	1737,6	651,6
2045	12091	28	160	1,2	1,5	23	33	50	2176,4	1741,1	652,9
2046	12115	27	160	1,2	1,5	22	33	49	2180,7	1744,6	654,2
2047	12140	27	160	1,2	1,5	21	33	49	2185,1	1748,1	655,5
2048	12164	27	160	1,2	1,5	20	32	49	2189,5	1751,6	656,8
2049	12188	27	160	1,2	1,5	19	32	48	2193,9	1755,1	658,2
2050	12213	27	160	1,2	1,5	18	32	48	2198,3	1758,6	659,5
2051	12237	27	160	1,2	1,5	17	32	48	2202,7	1762,1	660,8

Fonte: IBGE. Elaboração: Terranova



Quadro 11-2. Projeção da população com médio crescimento populacional.

CENÁRIO DE MÉDIO CRESCIMENTO ( $k_g = 0,013$ )											
Ano de Projeção	População estimada	Vazão média	Consumo médio per capita	Coef. Máx consumo diário	Coef. Máx consumo horário	Perdas reais	Vazão de captação	Vazão de distribuição	Consumo de Água	Geração de Esgoto	Geração de Carga Orgânica
Ano	Habitantes	l/s	l	K1	K2	%	l/s	l/s	m <sup>3</sup> /dia	m <sup>3</sup> /dia	kg/dia
2022	11595	35	180	1,2	1,5	46	42	63	2087,0	1669,6	626,1
2023	11666	35	180	1,2	1,5	45	42	63	2099,8	1679,9	629,9
2024	11737	35	180	1,2	1,5	44	42	63	2112,7	1690,2	633,8
2025	11809	33	170	1,2	1,5	43	40	60	2125,7	1700,5	637,7
2026	11882	33	170	1,2	1,5	42	40	60	2138,7	1711,0	641,6
2027	11954	33	170	1,2	1,5	41	40	60	2151,8	1721,4	645,5
2028	12028	31	160	1,2	1,5	40	37	56	2165,0	1732,0	649,5
2029	12102	31	160	1,2	1,5	39	37	56	2178,3	1742,6	653,5
2030	12176	31	160	1,2	1,5	38	37	56	2191,6	1753,3	657,5
2031	12250	31	160	1,2	1,5	37	37	56	2205,1	1764,1	661,5
2032	12325	31	160	1,2	1,5	36	37	56	2218,6	1774,9	665,6
2033	12401	31	160	1,2	1,5	35	37	56	2232,2	1785,7	669,7
2034	12477	31	160	1,2	1,5	34	37	56	2245,9	1796,7	673,8
2035	12554	31	160	1,2	1,5	33	37	56	2259,6	1807,7	677,9
2036	12631	31	160	1,2	1,5	32	37	56	2273,5	1818,8	682,0
2037	12708	31	160	1,2	1,5	31	37	55	2287,4	1829,9	686,2
2038	12786	31	160	1,2	1,5	30	37	55	2301,5	1841,2	690,4
2039	12864	31	160	1,2	1,5	29	37	55	2315,6	1852,5	694,7
2040	12943	31	160	1,2	1,5	28	37	55	2329,8	1863,8	698,9
2041	13022	31	160	1,2	1,5	27	37	55	2344,0	1875,2	703,2
2042	13102	31	160	1,2	1,5	26	37	55	2358,4	1886,7	707,5
2043	13183	31	160	1,2	1,5	25	37	55	2372,9	1898,3	711,9
2044	13263	30	160	1,2	1,5	24	37	55	2387,4	1909,9	716,2
2045	13345	30	160	1,2	1,5	23	36	55	2402,1	1921,6	720,6
2046	13427	30	160	1,2	1,5	22	36	55	2416,8	1933,4	725,0
2047	13509	30	160	1,2	1,5	21	36	54	2431,6	1945,3	729,5
2048	13592	30	160	1,2	1,5	20	36	54	2446,5	1957,2	734,0
2049	13675	30	160	1,2	1,5	19	36	54	2461,5	1969,2	738,5
2050	13759	30	160	1,2	1,5	18	36	54	2476,6	1981,3	743,0
2051	13843	30	160	1,2	1,5	17	36	54	2491,8	1993,4	747,5

Fonte: IBGE. Elaboração: Terranova





Quadro 11-3. Projeção da população com alto crescimento populacional.

CENÁRIO DE ALTO CRESCIMENTO ( $k_g = 0,024$ )											
Ano de Projeção	População estimada	Vazão média	Consumo médio per capita	Coef. Máx consumo diário	Coef. Máx consumo horário	Perdas reais	Vazão de captação	Vazão de distribuição	Consumo de Água	Geração de Esgoto	Geração de Carga Orgânica
Ano	Habitantes	l/s	l	K1	K2	%	l/s	l/s	m <sup>3</sup> /dia	m <sup>3</sup> /dia	kg/dia
2022	11804	36	180	1,2	1,5	46	43	65	2124,7	1699,8	637,4
2023	12091	37	180	1,2	1,5	45	44	66	2176,4	1741,1	652,9
2024	12385	37	180	1,2	1,5	44	45	67	2229,3	1783,4	668,8
2025	12686	36	170	1,2	1,5	43	43	64	2283,5	1826,8	685,0
2026	12994	36	170	1,2	1,5	42	44	65	2339,0	1871,2	701,7
2027	13310	37	170	1,2	1,5	41	44	66	2395,8	1916,7	718,7
2028	13634	35	160	1,2	1,5	40	42	64	2454,0	1963,2	736,2
2029	13965	36	160	1,2	1,5	39	43	65	2513,7	2011,0	754,1
2030	14304	37	160	1,2	1,5	38	44	66	2574,8	2059,8	772,4
2031	14652	37	160	1,2	1,5	37	45	67	2637,4	2109,9	791,2
2032	15008	38	160	1,2	1,5	36	45	68	2701,5	2161,2	810,4
2033	15373	38	160	1,2	1,5	35	46	69	2767,1	2213,7	830,1
2034	15747	39	160	1,2	1,5	34	47	70	2834,4	2267,5	850,3
2035	16129	40	160	1,2	1,5	33	48	72	2903,3	2322,6	871,0
2036	16521	40	160	1,2	1,5	32	48	73	2973,9	2379,1	892,2
2037	16923	41	160	1,2	1,5	31	49	74	3046,1	2436,9	913,8
2038	17334	42	160	1,2	1,5	30	50	75	3120,2	2496,1	936,1
2039	17756	42	160	1,2	1,5	29	51	76	3196,0	2556,8	958,8
2040	18187	43	160	1,2	1,5	28	52	78	3273,7	2619,0	982,1
2041	18629	44	160	1,2	1,5	27	53	79	3353,3	2682,6	1006,0
2042	19082	45	160	1,2	1,5	26	53	80	3434,8	2747,8	1030,4
2043	19546	45	160	1,2	1,5	25	54	81	3518,3	2814,6	1055,5
2044	20021	46	160	1,2	1,5	24	55	83	3603,8	2883,0	1081,1
2045	20508	47	160	1,2	1,5	23	56	84	3691,4	2953,1	1107,4
2046	21006	47	160	1,2	1,5	22	57	85	3781,1	3024,9	1134,3
2047	21517	48	160	1,2	1,5	21	58	87	3873,0	3098,4	1161,9
2048	22040	49	160	1,2	1,5	20	59	88	3967,1	3173,7	1190,1
2049	22575	50	160	1,2	1,5	19	60	90	4063,6	3250,8	1219,1
2050	23124	51	160	1,2	1,5	18	61	91	4162,3	3329,9	1248,7
2051	23686	51	160	1,2	1,5	17	62	92	4263,5	3410,8	1279,0

Fonte: IBGE. Elaboração: Terranova



#### **11.1.5.1 Cenário de Alto Crescimento Populacional**

No cenário de alto crescimento será utilizada a maior taxa de crescimento populacional medida entre os intervalos censitários do IBGE (ou de estimativas de crescimento populacional).

Ao se projetar o crescimento da população com esta taxa representa-se a pior situação para a gestão dos serviços de saneamento ambiental em função do crescimento populacional mais acelerado e pela alta tendência de urbanização observada no país.

Um crescimento acelerado pressionaria os serviços de saneamento para encontrar soluções que contemplassem a melhoria dos serviços para a população existente e para a população adicional gerada pelo alto crescimento populacional.

Neste cenário, os investimentos em saneamento ambiental no município de Pirangi para fazerem frente ao crescimento populacional deverão ser muito maiores que nos demais cenários, haja vista que o crescimento populacional obedece a uma razão de crescimento geométrico, ou seja, quanto maior a razão maior a curva da parábola de crescimento.

#### **11.1.5.2 Cenário de Médio Crescimento Populacional**

Neste cenário foi utilizada a média aritmética das taxas de crescimento populacionais, consideradas as taxas entre os intervalos censitários do IBGE (ou de estimativas de crescimento populacional).

Ao se projetar o crescimento da população com esta taxa representa-se também situação de média complexidade para a gestão dos serviços de saneamento ambiental.

#### **11.1.5.3 Cenário de Baixo Crescimento Populacional**

A mais baixa taxa de crescimento populacional dentre os períodos censitários e de projeções de população é verificada na projeção entre os anos de 1980-1991. Neste



cenário será utilizada esta taxa de crescimento populacional medida entre os intervalos censitários do IBGE (ou de estimativas de crescimento populacional).

Ao se projetar o crescimento da população com esta taxa representa-se a melhor situação para a gestão dos serviços de saneamento ambiental em função do crescimento populacional menos acelerado, mas, mantendo-se a tendência de urbanização observada no país.

## **11.2 Projeções das demandas estimadas para o saneamento básico em Pirangi**

### **11.2.1 Metodologia adotada**

Para a projeção das necessidades dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do município de Pirangi, utilizou-se da análise das condições atuais de cada um dos sistemas, considerando suas condições atuais e futuras.

Para atendimento a estes requisitos adotaram-se critérios de âmbito nacional, critérios estes perfeitamente aplicáveis à Pirangi.

Assim, foram feitas as projeções das demandas futuras de água para abastecimento à população e das vazões de esgoto produzidas com base nos índices e parâmetros adotados e nos critérios de projeção que foram previamente definidos neste estudo.

A disponibilidade hídrica superficial existente na região merece ser considerada para futuras ações, uma vez que existe séria dependência dos recursos do aquífero Bauru.

Também foi considerado que a concepção do sistema de esgotamento sanitário se utilizou de parâmetros nacionais consagrados, nos projetos e concepções de para o município, conforme memória de cálculo dos projetos.

Foi considerado o cenário de **maior** crescimento populacional, procurando atender às carências com amplitude mais elevada.



Posteriormente, se considerou as necessidades futuras globais ao longo do período do plano para cada um dos sistemas, advindas do crescimento populacional, dos padrões adotados de qualidade de atendimento e das metas de cada eixo do saneamento estabelecidas.

### 11.2.2 Sistema de Abastecimento de Água

Para os sistemas de abastecimento de água, o estudo de projeção da demanda de vazões tem como principal objetivo apontar as necessidades impostas pelo o crescimento da demanda de consumo de água no município. Esse estudo é baseado nas seguintes equações a seguir:

$$Q_{med} = \frac{P \cdot C}{86400} \cdot (1 + \% \text{ perdas na rede})$$

Onde:

$Q_{med}$  = vazão média (l/s);

P = população urbana;

C = consumo per capita (l/hab/dia).

Pirangi não possui estudo das projeções, com propostas bem definidas de atuação no sentido de atender à demanda futura, onde as vazões de captação e distribuição são calculadas utilizando-se como base a vazão média e os coeficientes de segurança K1 e K2.

As vazões de captação e de distribuição são definidas pelas duas fórmulas a seguir:

$$\text{Vazão de captação} = K1 \cdot Q_{med}$$

Onde:

$K1 = 1,2$  = coeficiente de consumo máximo diário;



$Q_{med}$  = vazão média;

$$\text{Vazão de distribuição} = K1 * K2 * Q_{med}$$

Onde:

$K1 = 1,2$  = coeficiente de consumo máximo diário;

$K2 = 1,5$  = coeficiente de consumo máximo horário;

$Q_{med}$  = vazão média.

As vazões foram calculadas e apresentadas nas tabelas dos cenários de crescimento com vistas ao dimensionamento das unidades do sistema, podendo ser utilizadas para adequação das existentes ou ainda projeção de novas unidades.

Neste sentido, as vazões de distribuição e captação tendem a números maiores quando são comparadas com as vazões médias, pois as mesmas visam atender os consumos máximos diários, máximos horários e também o consumo da própria ETA. A PMT projeta ampliação das unidades de captação de armazenamento de água em Ecatu visando minimizar os problemas com falta de água e também uniformizar a vazão média de captação naquele distrito.

Após apresentar o descritivo dos cálculos realizados para as vazões médias e as vazões para dimensionamento dos dispositivos para captação e distribuição, seguem as tabelas, especificando as vazões estimadas para o período de 30 anos em Pirangi, baseada na projeção populacional realizada na etapa de Diagnóstico da revisão do PMSB.

Na área rural, as projeções se baseiam na necessidade de universalização do abastecimento, de preferência com soluções coletivas, como poços profundos destinados a um conjunto de habitações.



Onde não seja possível uma solução que atenda ao coletivo, as soluções deverão atender as habitações com medidas individualizadas, como poços superficiais, filtração e desinfecção de águas superficiais, etc.

Na filtração e desinfecção, sistema por onde a água passa por filtros constituídos por materiais como areia filtrante, sílica, quartzo, carvão ativado, antracito e filtros de cartucho onde as pequenas partículas e certos microrganismos são retidos na filtração e posteriormente recebe produto químico capaz de destruir os microrganismos que não ficaram retidos.

Nas áreas rurais os processos e produtos mais indicados são: exposição ao sol da água filtrada (a água precisa estar clara) por determinado período de tempo em frascos transparentes.

Podem também ser utilizados produtos químicos adicionados à água, como hipoclorito de sódio solução aquosa ( $NaClO$ ) e o hipoclorito de cálcio sólido ( $Ca(ClO)_2$ ).

Já existem no mercado e podem também ser utilizados nas áreas rurais filtros em polietileno que são instalados antes dos reservatórios de água captadas em poços que apresentem baixa turbidez.

### 11.2.3 Esgotamento Sanitário

Considerando o atual consumo médio per capita de água no país, de cerca de 180 l/hab/dia, e levando em conta a projeção do crescimento da população e do consumo de água para os próximos 30 anos, obtém-se a estimativa da demanda de geração de esgoto para o município.

Os cálculos se baseiam na fração de água que entra na rede coletora na forma de esgoto, sendo denominada tecnicamente de coeficiente de retorno esgoto/água. Os valores



típicos do coeficiente de retorno esgoto/água variam de 0,6 a 1,0, sendo usualmente adotado no país o coeficiente de 0,8.

A geração de carga orgânica foi considerada como sendo de 54g/hab./dia, parâmetro mundialmente consagrado e servirá no dimensionamento do tratamento de esgotos domésticos.

Mediante estas considerações e princípios, foram elaboradas as tabelas abaixo, que apresentam a vazão média de esgotos gerada em Pirangi no horizonte de projeto, que servirá para o dimensionamento dos equipamentos de tratamento de esgoto.

Diante da premissa de atingir e manter a universalização dos serviços de esgotamento sanitário constata-se a necessidade de expansão do sistema para atender as demandas atuais e a futuras para a ETE, para garantir a coleta e a destinação de todo o esgoto gerado na área urbana para a ETE, uma vez que a mesma já atingiu sua capacidade máxima de atendimento.

Nas áreas rurais ou áreas mais afastadas, a população deverá ser orientada quanto à construção de fossa séptica individual em locais adequados, livres de contaminação.

Também poderão ser utilizados biodigestores pré-fabricados em polietileno que atendam às necessidades e demandas de cada ponto a ser instalado.

A seguir são apresentados os cenários previstos para os crescimentos populacionais baixo, médio e alto.

As premissas para o cálculo das demandas foram assim consideradas:

- a. Redução gradual de consumo per capita de 180 l/hab/dia iniciais para 160 l/hab/dia no fim de plano;
- b. Redução gradual das perdas de 36,5% estimadas atualmente para 15% no fim de plano.



- c. Projeções de população pelo método geométrico conforme as constantes de proporcionalidade calculadas anteriormente.

### **11.3 Análise e elaboração dos cenários**

#### **11.3.1 Introdução ao estudo dos cenários**

As técnicas de construção de cenários têm se tornado ferramenta de uso cotidiano dos setores de planejamento das empresas e dos gestores do mundo contemporâneo, mesmo ainda predominando a percepção de que o futuro é algo incerto e indeterminado, em função de oferecer um referencial de futuros alternativos em face dos quais decisões serão tomadas.

Sem eliminar incertezas ou mesmo definir categoricamente a trajetória futura da realidade estudada, as metodologias de construção de cenários contribuem para delimitar os espaços possíveis de evolução da realidade. À medida que aumentam as incertezas em quase todas as áreas de conhecimento, cresce também a necessidade de análise e reflexão sobre as perspectivas futuras da realidade em que se vive e diante da qual se planeja.

A elaboração de cenários futuros combinou informações relativas à atual situação do saneamento básico no município, oriunda do diagnóstico, com a previsão de crescimento populacional, e outros indicadores encontrados no SNIS.

A elaboração destes cenários buscou diminuir as incertezas sobre o futuro do saneamento básico no município de Pirangi, trazendo as reflexões elaboradas sobre os desejos da população e os modos de se conseguir que o município continue ofertando água de boa qualidade aos munícipes.





### **11.3.2 Bases para a elaboração dos cenários**

Os cenários de evolução para os setores do Plano Municipal de Saneamento Básico de Pirangi foram embasados no Relatório Diagnóstico efetuado pela Terranova Barretos Ltda.

Também foram consideradas as propostas relativas ao saneamento trazidas pela população nos encontros, audiências públicas e reuniões de trabalho que subsidiaram o relatório diagnóstico do município de Pirangi.

A projeção da população de fim de plano e a legislação aplicável ao PMSB constituíram-se balizas para o pensamento ao se efetuar a construção dos cenários.

### **11.3.3 Definição de Objetivos e metas a serem aplicados no PMSB de Pirangi para comporem os cenários a serem elaborados**

Os objetivos da construção dos cenários no setor de Saneamento Básico para o município de Pirangi visam a:

- O entendimento das possíveis situações que podem determinar o futuro, tais como as ameaças e oportunidades que podem interferir no desenvolvimento futuro;
- O planejamento estratégico, com vistas à melhor capacidade de resposta ao ambiente externo;
- O conhecimento do saneamento básico: sua abrangência e impacto na sociedade;
- Dar maior consistência técnica ao processo de construção do PMSB;
- Conhecer as inter-relações entre fatores externos e internos ao saneamento municipal;



- Oferecer diretrizes ao município para uma gestão eficiente e eficaz do saneamento básico municipal.

#### **11.3.4 Metodologia Aplicada na elaboração dos cenários**

A metodologia aplicada na elaboração dos cenários obedeceu às diretrizes do Ministério das Cidades exposta no “Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento”, lançado em 2006<sup>7</sup>, e que sugere, de uma maneira resumida, a adoção de cenários alternativos considerando as tendências de desenvolvimento do passado recente.

Os cenários da evolução dos sistemas de saneamento do município contemplaram um horizonte de projeto de 30 anos, com base nos seguintes elementos:

- Diagnósticos da situação atual do saneamento básico;
- Prognóstico das tendências de desenvolvimento socioeconômico, que consideraram os seguintes aspectos: população (demografia); habitação (moradia); desenvolvimento territorial urbano; desenvolvimento econômico e qualidade ambiental.

Em Pirangi, considerando outros condicionantes como ameaças e oportunidades, os cenários foram construídos configurando as seguintes situações: a tendência, a situação possível e a situação desejável.

Foram escolhidas as seguintes variáveis de controle (indicadores) para a construção dos cenários:

- a) Desenvolvimento Urbano;
- b) Desenvolvimento Econômico;

---

<sup>7</sup> BERNARDES, R. S., SCÁRDUA, M. P., CAMPANA, N. A., **Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA, Ministério das Cidades, Fundação Nacional da Saúde – FUNASA, Ministério da Saúde, Brasília/DF, 2006.**

- c) Capacidade de Gestão Pública;
- d) Qualidade Ambiental.

Considerando as ferramentas de planejamento e de construção de cenários foi utilizada, como instrumento auxiliar, a Matriz SWOT nas reuniões realizadas com o corpo técnico da prefeitura e com a população para melhor entendimento da realidade municipal e projeções futuras.

Figura 11-2. Matriz SWOT

MATRIZ SWOT		
	Fatores que podem facilitar o projeto	Fatores que podem complicar o projeto
Na Organização	S	W
Fora da Organização	O	T

Fonte: Terranova

A análise SWOT é uma importante ferramenta utilizada para realizar planejamentos estratégicos, através de uma análise dos ambientes interno (forças e fraquezas) e externo (oportunidades e ameaças) de empresas e instituições. Essa análise permite que as empresas e instituições possam elaborar estratégias relevantes na obtenção de vantagens competitivas e possam entender melhor o cenário em que atuam, podendo assim, posicionarem-se melhor estrategicamente em relação aos seus concorrentes, parceiros, fornecedores, clientes e demais agentes do cenário corporativo.



A análise da matriz SWOT consiste em cruzar as informações coletadas no intuito de obter planos de ação estratégicos que alavanquem as oportunidades ou diminuam as ameaças, sempre com o objetivo de obter vantagens competitivas e melhorar o desempenho empresarial no curto, médio ou longo prazo.

Figura 11-3. Resultantes da análise da Matriz SWOT

MATRIZ SWOT		
Vantagens =	Forças +	Oportunidades
Defesa =	Forças +	Armadilhas
Vulnerabilidade =	Fraquezas +	Armadilhas
Tentações =	Fraquezas +	Oportunidades

Fonte: Terranova

A construção dos cenários fundamentou-se em objetivos gerais e setoriais, ouvidas a administração municipal, os agentes gestores e a população sempre considerando as especificidades e carências do município identificadas na etapa de diagnóstico e, na linguagem da construção dos cenários, suas forças e fraquezas, ameaças e oportunidades.

### 11.3.5 Objetivos específicos para o município de Pirangi

#### 11.3.5.1 Objetivos específicos para o sistema de abastecimento de água

Baseados nas discussões com os atores do PMSB foram definidos os objetivos específicos para o município de Pirangi, conforme segue no quadro abaixo. Também é indicado no quadro o fórum onde foi levantado o objetivo específico.



Quadro 11-4. Objetivos específicos do sistema de abastecimento de água de Pirangi

ITEM	OBJETIVO	FÓRUM
1	Aquisição de geradores móveis, bombas reservas e equipamentos de reserva	Diagnóstico
2	Setorização da rede com construção de rede em anéis e/ou interligações inclusive projetos	Diagnóstico
3	Cadastramento georreferenciado de redes de água / Recadastramento de ligações	Reuniões de trabalho
4	Substituição de redes de água e ramais	Reuniões de trabalho
5	Construção de poços e reservatórios	Reuniões de trabalho
6	Reformas dos reservatórios, quadros de força e dos terrenos dos poços com vistas à segurança	Reuniões de trabalho
7	Instalação/substituição de macromedidores	Reuniões de trabalho
8	Instalação de hidrômetros no parque das economias não micromedidas e novas economias	Audiências públicas
9	Redução das perdas do SAA	Audiências públicas
10	Educação Ambiental	Audiências públicas
11	Elaboração do Plano de Segurança da Água	Diagnóstico
12	Reforma dos poços e reservatórios com substituição de componentes	Diagnóstico

Fonte: Terranova

Deste modo, ao cruzar os objetivos gerais preconizados e os específicos relativos ao Sistema de Abastecimento de Água de Pirangi, podem-se observar as relações existentes entre os mesmos, ou a maneira que se encaixam os objetivos específicos nas recomendações gerais da Lei 11.445/07 e da Lei 14.026/20.



Quadro 11-5. Objetivos específicos x Objetivos Gerais do Sistema de Abastecimento de Água de Pirangi

OBJETIVOS ESPECÍFICOS		OBJETIVOS GERAIS									
		Promoção da salubridade ambiental e da saúde coletiva	Proteção dos recursos hídricos e controle da poluição	Abastecimento de Água às Populações e Atividades Econômicas	Proteção da Natureza	Proteção Contra Situações Hidrológicas Extremas e Acidentes de Poluição	Valorização Social e Econômica dos Recursos Ambientais	Ordenamento do Território	Normatização Jurídico-Institucional	Sustentabilidade Econômico-financeira	Outros Objetivos
ATENDIMENTO DOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS E GERAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE PIRANGI											
1	Aquisição de geradores móveis, bombas reservas e equipamentos de reserva										
2	Setorização da rede com construção de rede em anéis e/ou interligações inclusive projetos										
3	Cadastramento georreferenciado de redes de água / Recadastramento de ligações										
4	Substituição de redes de água e ramais										
5	Construção de poços e reservatórios										
6	Reformas dos reservatórios, quadros de força e dos terrenos dos poços com vistas à segurança										
7	Instalação/substituição de macromedidores										
8	Instalação de hidrômetros no parque das economias não micromedidas e novas economias										
9	Redução das perdas do SAA										
10	Educação Ambiental										
11	Elaboração do Plano de Segurança da Água										
12	Reforma dos poços e reservatórios com substituição de componentes										

Fonte: Terranova

### 11.3.5.2 Objetivos específicos para o sistema de esgotamento sanitário

Também para o Sistema de Esgotamento Sanitário foram definidos os objetivos específicos para o município de Pirangi, conforme se pode observar no quadro abaixo.



Quadro 11-6. Objetivos específicos do sistema de esgotamento sanitário de Pirangi

ITEM	OBJETIVO	FÓRUM
1	Limpeza e manutenção da ETE	Reuniões de trabalho
2	Reforma/Ampliação da ETE e do tratamento primário	Diagnóstico
3	Reformas das EEE's	Diagnóstico
4	Implantação de tratamentos alternativos nas comunidades rurais através de soluções individualizadas	Reuniões de trabalho
5	Substituição de redes e ramais de esgoto	Diagnóstico
6	Monitoramento da emissão de efluentes	Reuniões de trabalho

Fonte: Terranova

### 11.3.6 Da construção e análise da Matriz SWOT

Mediante o observado no processo de diagnóstico do sistema de saneamento do município de Pirangi, dos levantamentos dos problemas na audiência pública e nas reuniões de trabalho foi possível construir a Matriz SWOT para os eixos do Plano Municipal de Saneamento Básico contemplados neste estudo.

Definidas as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças para cada um dos sistemas individuais (abastecimento de água e esgotamento sanitário) e preenchidas as matrizes, foi possível fazer os cruzamentos de cada uma das qualidades do sistema. Assim, na coluna que antecede às conclusões, estão definidos os elementos que foram cruzados, através de números respectivos separados por um x.

Nas páginas seguintes, para melhor entendimento, são apresentadas as matrizes e suas respectivas análises para cada sistema individualizado.



Figura 11-4. Matriz SWOT para o Sistema de Abastecimento de Água de Pirangi

<b>MATRIZ SWOT PARA O SAA</b>			
<b>FORÇAS</b>		<b>FRAQUEZAS</b>	
1	Boa qualidade da água	1	Alta dependência de energia/bombas
2	Aquíferos com disponibilidade de água	2	Baixa possibilidade de manejo da rede
3		3	Rede desconhecida
		4	Instalações precárias do QF e áreas
		5	Reserva baixa e não integrada
		6	Ausência de macromedição
		7	Perdas elevadas
		8	Ausência de segurança da água
		9	Baixo índice de micromedição
<b>OPORTUNIDADES</b>		<b>AMEAÇAS</b>	
1	Legislação mandatária	1	Aumento energia elétrica
		2	Vazamentos excessivos e inesperados
		3	Sabotagens do sistema

Elaboração: Terranova

Figura 11-5. Análise da Matriz SWOT do Sistema de Abastecimento de Água de Pirangi

<b>ANÁLISE DA MATRIZ SWOT PARA O SAA</b>	
<b>VANTAGENS (FORÇAS X OPORTUNIDADES)</b>	
1X1	Facilidade no tratamento da água
2x1	Abundância temporal dos recursos hídricos
<b>DEFESAS (FORÇAS X AMEAÇAS)</b>	
1X1	Necessidade de minimizar uso de energia elétrica (ou produzir)
1X2	Necessidade de minimizar retirada do aquífero
1x3	Necessidade de proteger o sistema
<b>VULNERABILIDADES (FRAQUEZAS X AMEAÇAS)</b>	
1X1	Extrema dependência de energia com elevado custo para o SAA
3x2	Urgente necessidade de conhecer a rede e substituir trechos problemáticos
8x3	Necessidade urgente de proteger o sistema
<b>TENTAÇÕES (FRAQUEZAS X OPORTUNIDADES)</b>	
7X1	Readequação das tarifas para equilíbrio econômico-financeiro

Elaboração: Terranova





Figura 11-6. Matriz SWOT para o Sistema de Esgotamento Sanitário de Pirangi

MATRIZ SWOT PARA O SEE			
FORÇAS		FRAQUEZAS	
1	Sistema já executado	1	Existência de pontos não-coletados
		2	ETE atingiu fim de plano
		4	Ligações águas pluviais na rede de esgoto
OPORTUNIDADES		AMEAÇAS	
1	Legislação mandatária	1	Poluição dos mananciais

Elaboração: Terranova

Figura 11-7. Análise da Matriz SWOT para o Sistema de Esgotamento Sanitário de Pirangi

ANÁLISE DA MATRIZ SWOT PARA O SEE	
	<b>VANTAGENS (FORÇAS X OPORTUNIDADES)</b>
1X1	Tratamento dos esgotos da sede do município em operação
	<b>DEFESAS (FORÇAS X AMEAÇAS)</b>
1X1	Necessidade de ampliar capacidade da ETE
	<b>VULNERABILIDADES (FRAQUEZAS X AMEAÇAS)</b>
1X1	Necessidade de reforma dos componentes do SEE (EEE, ETE)
	<b>TENTAÇÕES (FRAQUEZAS X OPORTUNIDADES)</b>
	Não foram identificadas

Elaboração: Terranova

### 11.4 Cenários para o município de Pirangi

A concepção de cenários, adotada na revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Pirangi, visa à descrição de um futuro possível, imaginável ou desejável, a partir de hipóteses ou possíveis perspectivas de eventos, com características de narrativas, capazes de uma translação da situação de origem até a situação futura.



Os cenários de planejamento divergem entre si, desenhando futuros distintos. O processo de construção de cenários promove assim uma reflexão sobre as alternativas de futuro e, ao reduzir as diferenças de percepção entre os diversos atores interessados, melhora a tomada de decisões estratégicas por parte dos gestores.

Visando a instrumentalizar os gestores urbanos para gerenciar as incertezas torna-se questão fundamental no processo de tomada de decisão dos administradores, constituindo-se, os cenários, apenas em um referencial para o planejamento de longo prazo que será definido em outra etapa deste plano.

Quadro 11-7. Cenários para o PMSB de Pirangi

Variáveis	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Desenvolvimento Urbano	Desenvolvimento de políticas adequadas para o crescimento urbano	Crescimento urbano mediante políticas urbanas existentes	Modelo inadequado de crescimento urbano
Desenvolvimento Econômico	Alto (4% a.a.)	Médio (2,0% a.a.)	Baixo (1,0% a.a.)
Capacidade de Gestão Pública (inclusive recursos financeiros)	Ampla	Limitada	Limitada
Qualidade Ambiental	Moderação das pressões antrópicas e recuperação de áreas degradadas	Persistência da degradação ambiental, porém com leve redução	Persistência da degradação ambiental

Fonte: Terranova

Ao elaborar o cenário mais realista (cenário de médio crescimento) pode-se acrescentar a estas variáveis algum detalhamento daquilo que foi discutido nas reuniões de trabalho realizadas no município:

- A oferta de serviços de saneamento básico ainda será pouco menor do que a demanda;
- Setores do saneamento básico ainda desarticulado, especialmente no que diz respeito a fontes de financiamento e suas rotinas;



- c) Proteção ambiental insuficiente;
- d) Regulação municipal mais abrangente, mas ainda não produzindo os resultados esperados por falta de estrutura de fiscalização e efetiva aplicação da penalidade aos infratores;
- e) Recursos hídricos ameaçados pelas deficiências dos serviços de saneamento básico;
- f) A participação popular será cada vez mais ativa e exigente. Quanto mais deficiências apresentarem os serviços, maior será o clamor popular;
- g) O crescimento populacional se dará em níveis menores, conforme registrou o IBGE, sendo adotada a taxa de menos de 1% a.a.

A partir da identificação de ameaças e oportunidades, detalhou-se um pouco mais o cenário escolhido (cenário de médio crescimento) para cada um dos setores que compõem este plano, conforme segue abaixo.

As carências observadas nos dois componentes do saneamento básico de Pirangi nortearam a elaboração dos objetivos específicos em cada área. Conhecidas estas deficiências na fase diagnóstica deste plano, procurou-se estabelecer ações que solucionassem os problemas detectados.

### **1.1.1 Cenário de médio crescimento para o sistema de abastecimento de água**

#### **1.1.1.1 Carências diagnosticadas do sistema de abastecimento de água**

Na fase diagnóstica do PMSB de Pirangi foi possível elencar, através dos vários instrumentos utilizados (pesquisa, reuniões com a comunidade, discussões em grupo, seminários, audiências públicas e etc.), as carências do setor de abastecimento de água, abaixo relacionadas:

- a. Carência de macromedição da água produzida;



- b. Carência de hidrometração no município;
- c. Perdas na distribuição de 36,4%;
- d. Inviabilidade de incremento das vazões nos poços existentes;
- e. Problemas de manutenção nos poços (principalmente na parte elétrica e de segurança da maioria dos poços);
- f. Ausência de limpeza dos terrenos onde estão localizados os poços;
- g. Ausência do Plano de Segurança da Água e Plano Local de Riscos;
- h. Ausência de fontes alternativas para captação de água.

O setor de abastecimento de água apresenta universalização para a população urbana, porém, comprometido financeiramente pela alta taxa de perdas no sistema.

Neste cenário os seguintes objetivos propostos deverão ser alcançados:

- a) Universalização dos serviços: a universalização do atendimento do serviço já existente seria mantida, vez que a demanda seria suprida pelos novos loteadores;
- b) Redução das perdas: as perdas deverão ser reduzidas ano a ano pelos investimentos a serem realizados na substituição de redes, aumento do parque de hidrômetros, substituição de hidrômetros antigos, etc.;
- c) Diminuição do consumo per capita para 160 l/hab/dia, através de programas de educação ambiental e de conscientização de consumos.

A seguir é apresentada tabela das necessidades e projeções dos índices do sistema de abastecimento de água a serem atingidos ano a ano, nos horizontes de curto, médio e longo prazo do PMSB.



Tabela 11-1. Projeções do sistema de abastecimento de água

CENÁRIO DE MÉDIO CRESCIMENTO ( $k_g = 0,013$ )											
Ano de Projeção	População estimada	Vazão média	Consumo médio per capita	Coef. Máx consumo diário	Coef. Máx consumo horário	Perdas reais	Vazão de captação	Vazão de distribuição	Consumo de Água	Demanda média	Demanda máxima
Ano	Habitantes	l/s	l	K1	K2	%	l/s	l/s	m <sup>3</sup> /dia	m <sup>3</sup> /dia	m <sup>3</sup> /dia
2022	11595	33	180	1,2	1,5	36,4	40	59	2087,0	2846,7	4270,1
2023	11666	33	180	1,2	1,5	35	39	59	2099,8	2834,8	4252,2
2024	11737	33	180	1,2	1,5	34	39	59	2112,7	2831,0	4246,5
2025	11809	31	170	1,2	1,5	33	37	56	2125,7	2827,1	4240,7
2026	11882	31	170	1,2	1,5	32	37	56	2138,7	2823,1	4234,6
2027	11954	31	170	1,2	1,5	31	37	55	2151,8	2818,9	4228,3
2028	12028	29	160	1,2	1,5	30	35	52	2165,0	2814,5	4221,7
2029	12102	29	160	1,2	1,5	29	35	52	2178,3	2810,0	4215,0
2030	12176	29	160	1,2	1,5	28	35	52	2191,6	2805,3	4207,9
2031	12250	29	160	1,2	1,5	27	35	52	2205,1	2800,4	4200,6
2032	12325	29	160	1,2	1,5	26	35	52	2218,6	2795,4	4193,1
2033	12401	29	160	1,2	1,5	25	34	52	2232,2	2790,2	4185,3
2034	12477	29	160	1,2	1,5	24	34	52	2245,9	2784,9	4177,3
2035	12554	29	160	1,2	1,5	23	34	51	2259,6	2779,4	4169,0
2036	12631	29	160	1,2	1,5	22	34	51	2273,5	2773,7	4160,5
2037	12708	28	160	1,2	1,5	21	34	51	2287,4	2767,8	4151,7
2038	12786	28	160	1,2	1,5	20	34	51	2301,5	2761,7	4142,6
2039	12864	28	160	1,2	1,5	19	34	51	2315,6	2755,5	4133,3
2040	12943	28	160	1,2	1,5	18	34	51	2329,8	2749,1	4123,7
2041	13022	28	160	1,2	1,5	17	34	51	2344,0	2742,5	4113,8
2042	13102	28	160	1,2	1,5	16	34	51	2358,4	2735,8	4103,6
2043	13183	28	160	1,2	1,5	15	34	51	2372,9	2728,8	4093,2
2044	13263	28	160	1,2	1,5	15	34	51	2387,4	2745,5	4118,3
2045	13345	28	160	1,2	1,5	15	34	51	2402,1	2762,4	4143,6
2046	13427	29	160	1,2	1,5	15	34	51	2416,8	2779,3	4169,0
2047	13509	29	160	1,2	1,5	15	35	52	2431,6	2796,3	4194,5
2048	13592	29	160	1,2	1,5	15	35	52	2446,5	2813,5	4220,2
2049	13675	29	160	1,2	1,5	15	35	52	2461,5	2830,7	4246,1
2050	13759	29	160	1,2	1,5	15	35	53	2476,6	2848,1	4272,1
2051	13843	29	160	1,2	1,5	15	35	53	2491,8	2865,6	4298,3

Fonte: Terranova



### **1.1.2 Cenário para o sistema de esgotamento sanitário**

#### **1.1.2.1 Carências diagnosticadas do sistema de esgotamento sanitário**

Quanto ao Sistema de Esgotamento Sanitário foi possível identificar as carências do município que seguem abaixo:

- a) Necessidade da limpeza, manutenção e ampliação da ETE, que serve à sede do município;
- b) Necessidade de reforma das EEE's;
- c) Necessidade de tratamento dos esgotos na zona rural através de soluções individualizadas;
- d) Substituição de redes e ramais de esgoto;
- e) Monitoramento da emissão de efluentes.

No estabelecimento das propostas buscou-se atender a todas as propostas elencadas como objetivos específicos do Sistema de Esgotamento Sanitário que seriam atendidas dentro deste cenário realista, sendo as mesmas apresentadas a seguir:

- a) Garantia de sustentabilidade econômico-financeira do sistema;
- b) Universalização do atendimento do sistema;
- c) Ausência de despejos diretos sobre os cursos d'água, em função da não remoção das ocupações irregulares.

A seguir é apresentada tabela das necessidades e projeções dos índices de coleta e tratamento de esgoto a serem atingidos ano a ano, nos horizontes de curto, médio e longo prazo do PMSB.



Tabela 11-2. Projeções para o sistema de esgotamento sanitário

CENÁRIO DE MÉDIO CRESCIMENTO ( $k_g = 0,013$ )										
Ano de Projeção	População estimada	Índice de coleta	População esgotada	Coleta per capita	Coleta média	Extensão aprox. rede esgoto	Vazão de infiltração	VAZÕES DE ESGOTOS COM INFILTRAÇÃO		
								Vazão média	Vazão máx dia	Vazão máx hora
Ano	Habitantes	%	Habitantes	l/dia	m³/dia	km	m³/dia	m³/dia	l/s	l/s
2022	11675	90,30	10542	144	1681	61,0	1317,6	2835,7	38,6	44,4
2023	11828	92,00	10882	144	1703	61,5	1327,5	2894,4	39,0	44,9
2024	11983	93,00	11144	144	1725	61,9	1337,5	2942,3	39,4	45,4
2025	12140	94,00	11411	136	1651	62,4	1347,7	2899,6	38,5	44,3
2026	12298	95,00	11684	136	1673	62,9	1358,0	2947,0	38,9	44,8
2027	12459	96,00	11961	136	1694	63,4	1368,4	2995,1	39,4	45,3
2028	12623	97,00	12244	128	1616	63,8	1379,0	2946,2	38,4	44,0
2029	12788	98,00	12532	128	1637	64,3	1389,7	2993,8	38,8	44,5
2030	12955	99,00	12826	128	1658	64,8	1400,6	3042,3	39,2	45,0
2031	13125	100,00	13125	128	1680	65,4	1411,6	3091,6	39,7	45,5
2032	13297	100,00	13297	128	1702	65,9	1422,7	3124,7	40,1	46,0
2033	13471	100,00	13471	128	1724	66,4	1434,0	3158,3	40,5	46,5
2034	13647	100,00	13647	128	1747	66,9	1445,4	3192,3	41,0	47,1
2035	13826	100,00	13826	128	1770	67,5	1457,0	3226,7	41,4	47,6
2036	14007	100,00	14007	128	1793	68,0	1468,7	3261,6	41,9	48,1
2037	14190	100,00	14190	128	1816	68,5	1480,6	3297,0	42,4	48,7
2038	14376	100,00	14376	128	1840	69,1	1492,6	3332,8	42,8	49,2
2039	14564	100,00	14564	128	1864	69,7	1504,8	3369,1	43,3	49,8
2040	14755	100,00	14755	128	1889	70,2	1517,2	3405,8	43,8	50,3
2041	14948	100,00	14948	128	1913	70,8	1529,7	3443,1	44,3	50,9
2042	15144	100,00	15144	128	1938	71,4	1542,4	3480,8	44,8	51,5
2043	15342	100,00	15342	128	1964	72,0	1555,2	3519,1	45,3	52,1
2044	15543	100,00	15543	128	1990	72,6	1568,3	3557,8	45,8	52,7
2045	15747	100,00	15747	128	2016	73,2	1581,5	3597,0	46,3	53,3
2046	15953	100,00	15953	128	2042	73,8	1594,8	3636,8	46,8	53,9
2047	16162	100,00	16162	128	2069	74,5	1608,3	3677,0	47,3	54,5
2048	16373	100,00	16373	128	2096	75,1	1622,1	3717,8	47,9	55,2
2049	16588	100,00	16588	128	2123	75,7	1636,0	3759,2	48,4	55,8
2050	16805	100,00	16805	128	2151	76,4	1650,0	3801,1	49,0	56,4
2051	17025	100,00	17025	128	2179	77,1	1664,3	3843,5	49,5	57,1

Fonte: Terranova



#### **11.4.1 Aplicabilidade dos cenários futuros no PMSB de Pirangi**

A confecção deste subproduto foi o resultado de um rico processo de participação popular, nas contribuições dos encontros de trabalho e audiências públicas e nas questões apontadas pelo diagnóstico.

Assim, a construção destes cenários futuros do setor de saneamento do município de Pirangi é um importante instrumento de planejamento estratégico que forneceu os fundamentos aos PROGNÓSTICOS e suas inter-relações entre fatores externos e internos a este setor.

Ao se optar pelo cenário de médio crescimento, procurou-se prever uma realidade futura plausível de acontecer, calculando possíveis crises no setor de saneamento e apontando as principais ameaças e oportunidades que devem embasar o plano.





## 12 DIMENSIONAMENTO DOS RECURSOS NECESSÁRIOS AOS INVESTIMENTOS E AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE E DAS ALTERNATIVAS PARA A GESTÃO ECONÔMICA SUSTENTÁVEL E DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS CONFORME OS OBJETIVOS DOS PLANOS.

Os recursos necessários para fazer face aos investimentos que o saneamento ambiental de Pirangi precisa são expressivos, ultrapassando R\$ 15 milhões, estimados em setembro de 2021, pelo SINAPI.

Destes recursos, mais de 60% deverá ser investida no sistema de abastecimento de água, cerca de R\$ 9,5 milhões. Por volta de 40% deverão ser investidos no sistema de esgotamento sanitário (cerca de 6 milhões).

Quadro 12-1. Estimativa dos investimentos previstos pelo PMSB de Pirangi com valores per capita referentes à população estimada em 2021

ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS PER CAPITA			
Sistema Contemplado	Valor estimado	%	Valor per capita
Abastecimento de água	R\$ 9.440.000,00	61,4%	R\$ 359,87
Esgotamento sanitário	R\$ 5.940.000,00	38,6%	R\$ 226,44
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 15.380.000,00</b>	<b>100%</b>	<b>R\$ 586,31</b>

Fonte: Terranova

Tais estimativas deverão ser corrigidas quando da execução das ações propostas e sugere-se que a correção dos valores *per capita* colocados no Quadro 5-1 seja feita pelo SINSPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil ou INCC – Índice Nacional da Construção Civil ou ainda por outro que a administração julgar mais conveniente.



## **12.1 Capacidade econômico-financeira do município e dos prestadores de serviço e condições socioeconômicas da população.**

### **12.1.1 As condições socioeconômicas da população de Pirangi**

Conforme já exposto anteriormente, em 2019, no município de Pirangi, o salário médio mensal era de 2.2 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 27,6%.

Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 26,3% da população nessas condições, o que o colocava na posição 601 de 645 dentre as cidades do estado e na posição 5218 de 5570 dentre as cidades do Brasil.

### **12.1.2 Capacidade econômico-financeira do prestador de serviços de água e esgoto**

O prestador de serviços é contratado, vinculado diretamente à Prefeitura Municipal de Pirangi, prestador final de serviços.

### **12.1.3 Dos projetos desenvolvidos para o esgotamento sanitário**

Segundo informações colhidas pela contratada junto à prefeitura municipal, não haviam projetos desenvolvidos para o setor de esgotamento sanitário.



## **12.2 Formulação de modelos e estratégias de financiamento dos subsídios necessários à universalização.**

Para que a administração municipal obtenha recursos suficientes para a implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Pirangi são necessários:

- a. Capacidade para tomada de financiamento: as contas da administração deverão estar controladas de modo a serem demonstradas às instituições financeiras;
- b. Ampliação das possibilidades de captação de recursos financeiros e;
- c. Modificação da forma de gestão dos serviços: Deverão ser consideradas outras possibilidades além dos contratos de terceiros atualmente existentes no SAET.

Fundamental para seu efetivo desenvolvimento, a disponibilidade de recursos para a prestação dos serviços e para investimentos no setor de saneamento deve ser buscada pelos administradores municipais por todos os meios possíveis: orçamentários, extras orçamentários e, principalmente, pelas parcerias público-privadas.

Por tornar-se lei municipal quando aprovado, o Plano Municipal de Saneamento Básico deverá estimular a administração municipal na obtenção de recursos e na formulação de alternativas de gerenciamento em diferentes fontes e modelos. Assim, os recursos podem ser buscados:

- a. No orçamento do próprio governo municipal, através dos recursos próprios e com incremento de arrecadação,
- b. Nos governos estaduais através de programas de saneamento existentes,
- c. No governo federal através de recursos não onerosos (normalmente pelo orçamento geral da união – OGU),
- d. Em outras instituições de forma onerosa, que podem ser conseguidos através do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço – FGTS-, Fundo de Amparo ao Trabalhador – FAT, dentre outros, mediante financiamentos.



A princípio, a sustentabilidade econômica do sistema de saneamento deverá ser a meta prioritária dos gestores do sistema de modo que a obtenção de receitas a partir de tarifas decorrentes da prestação dos serviços de saneamento seja suficiente para que o sistema funcione adequadamente.

É fundamental destacar que a provisão de investimentos em saneamento básico deverá ser estabelecida no planejamento da administração municipal a partir do PPA – Plano Plurianual, estabelecido no artigo 165 da Constituição Federal e regulamentado pelo Decreto 2.829, de 29 de outubro de 1998.

O PPA contempla um período de quatro anos de planejamento financeiro e gerencial do município, tornando-se um roteiro legalista das ações municipais, coordenando as ações governamentais e norteando a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e os Orçamentos Anuais (LOA).

O PPA permite determinar a instância executiva da administração pública responsável por cada ação nele prevista, orientando as ações governamentais de forma integrada,

Desta forma, todos os projetos relacionados ao saneamento projetados para o município deverão se integrar Plano Plurianual do existente, de modo a permitir o desenvolvimento das ações planejadas e aprovadas, de maneira que sejam viabilizadas no orçamento do município.

A seguir são apresentadas algumas fontes de captação de recursos para a execução dos serviços de saneamento básico no município de Pirangi.

### **12.2.1 Recursos oriundos de tarifas**

São os recursos auferidos decorrentes da cobrança pelos serviços prestados. A origem destes está atrelada aos modelos institucionais para a gestão dos serviços. A partir da cobrança de tarifas a administração municipal pode obter as receitas para implantação de Planos Municipais de Saneamento Básico.



Esclarece Hindo (2002)<sup>8</sup> que:

Tarifa, também conhecida como preço público, é o valor cobrado pela prestação de serviços públicos por empresas públicas, sociedades de economia mista, empresas concessionárias e permissionárias de serviços públicos (art. 2º e 3º do Código de Defesa do Consumidor).

A tarifa é um instituto típico de direito privado, existente em uma relação de consumo, em que há a autonomia da vontade, a liberdade de contratar e de discutir cláusulas e condições de contrato.

O artigo 175 da Constituição Federal estabelece:

Art. 175. Incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos. Parágrafo único. A lei disporá sobre: I – o regime das empresas concessionárias e permissionárias de serviços públicos, o caráter especial de seu contrato e de sua prorrogação, bem como as condições de caducidade, fiscalização e rescisão da concessão ou permissão; II – os direitos dos usuários; III – política tarifária; IV - a obrigação de manter serviço adequado.

A necessidade de sustentabilidade desses planos poderá resultar em revisão de tarifas, seja de seus valores ou quanto a sua forma e critérios de cobrança, naturalmente levando-se em conta as condições socioeconômicas da população usuária dos serviços.

---

<sup>8</sup> HINDO, M. D. N. **Taxa e tarifa nos serviços públicos essenciais e consequências jurídicas face ao Código de Defesa do Consumidor**. Revista Jus Navigandi, Teresina, ano 7, n. 57, 1 jul. 2002. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/2966>>. Acesso em: 19. 5. 2016.



### **12.2.2 Recursos a fundo perdidos (não onerosos)**

São recursos financeiros que não exigem retorno, apenas contrapartida, estando vinculados a operações de repasse do governo federal ou estadual.

As operações de repasse podem ser destinadas a estados, municípios ou organizações não governamentais e sua principal fonte é o OGU (Orçamento Geral da União).

A forma de obtenção se dá por projetos ou emendas parlamentares destinadas ao município ou organizações não governamentais, tendo como concedentes os ministérios do governo federal. Normalmente, o enquadramento nos programas de concessão destes recursos prioriza as cidades de menor índice de desenvolvimento humano, cidades com menos de 20 mil habitantes ou 50 mil habitantes, etc., a depender de cada programa.

### **12.2.3 Recursos de Fundos**

O artigo 13 da lei 11.445 (Lei do Saneamento Básico) estabelece que:

Os entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos, poderão instituir fundos, aos quais poderão ser destinados, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços, com a finalidade de custear, na conformidade do disposto nos respectivos planos de saneamento básico, a universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

Os recursos dos fundos poderão ser utilizados como fontes ou garantias em operações de crédito para financiamento dos investimentos necessários à universalização dos serviços públicos de saneamento básico.



#### **12.2.4 Fontes de financiamento para o saneamento básico**

Ainda os municípios podem contar com as fontes de financiamento para a aquisição de recursos destinados ao saneamento básico. São recursos onerosos, isto é, exigem o retorno dos recursos e estão vinculados a operações de crédito ou financiamentos, podendo ser obtidos através de convênios ou contratos. Os principais financiadores são o BNDES, a CEF, o Santander e a FUNASA.

#### **12.3 Projeção de investimentos, indicando a fonte, para alcançar as metas e viabilizar a universalização do acesso aos serviços.**

Os investimentos projetados estão detalhados em cronograma físico-financeiro elaborado especificamente para o PMSB de Pirangi e que se encontra no Anexo 1.

#### **12.4 Proposta de arranjo alternativo ou readequação do modelo e organização jurídico-institucional existente.**

De todas as evidências que resultaram da análise diagnóstica do PMSB de Pirangi e das propostas de intervenção colhidas e sugeridas nas várias reuniões de discussão sobre a situação atual do saneamento básico de Pirangi, ressaltam os valores a serem investidos para se alcançar a universalização do sistema de saneamento em seus eixos água e esgoto.

Evidencia-se mais: a incapacidade econômico-financeira do município de atingir a universalização do sistema somente com recursos próprios ou através de recursos não onerosos (conseguidos através de emendas parlamentares ou de seleção pública).

Assim, evidencia-se a clara a necessidade de modificação do arranjo jurídico-institucional existente, que se mostrou ineficiente na solução dos problemas observados no município.



Sugere-se que, na busca da solução destes problemas diagnosticados, a forma de gestão do saneamento básico de Pirangi se modifique, com a adoção de parcerias público-privadas que, mediante **concessão**, sejam adequadamente dimensionadas para aportarem os recursos necessários e suficientes para se atingir a universalização, com a qualidade adequada, de todos os setores do saneamento básico.





## **13 COMPATIBILIZAÇÃO DAS CARÊNCIAS DE SANEAMENTO BÁSICO COM AS AÇÕES DO PMSB.**

Todas as ações do PMSB visam a preencher as necessidades diagnosticadas do saneamento básico de Pirangi. Foram estruturadas de maneira a que, no período de 30 anos, estendido por necessidade, as ações se mostrassem adequadas e possíveis de serem realizadas pela administração municipal, mediante novos arranjos jurídico-institucionais para a gestão do saneamento básico.

### **13.1 Hierarquização das áreas de intervenção prioritária.**

As áreas prioritárias para intervenção no município de Pirangi foram definidas como sendo aquelas que causam um imediato impacto na saúde e bem-estar da população do município.

A priorização foi definida em reunião com o grupo de trabalho do PMSB de Pirangi e sua materialização se deu na alocação em cada horizonte do plano, independente da sua posição no quadro de ações a serem executadas.

Seguem-se, no calendário de ações, aquelas de médio prazo que deverão ser executadas após o ano 4 do horizonte de ação do PMSB.

A hierarquização das atividades em cada eixo do saneamento básico encontra-se detalhada no item seguinte.

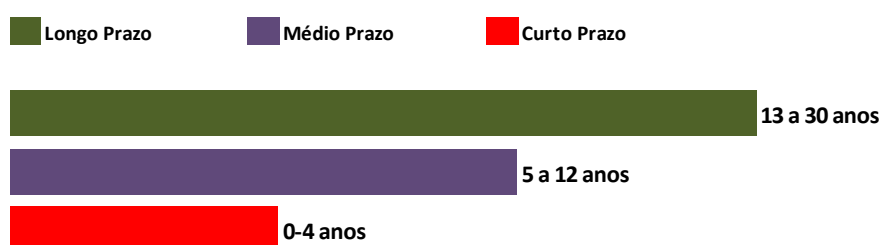


## 13.2 Definição de objetivos e metas.

### 13.2.1 Horizonte temporal do PMSB de Pirangi

O horizonte das intervenções propostas para o Plano Municipal de Saneamento Básico abrange um período de 30 anos, considerando-se as carências identificadas e os baixos índices de atendimento à população apresentados no município.

Figura 13-1. Horizonte temporal do PMSB de Pirangi



Fonte: Terranova

Assim as metas de curto prazo deverão ser desenvolvidas dentro dos 4 primeiros anos após a implantação do PMSB. As metas de médio prazo poderão ser iniciadas a qualquer tempo antes do ano 5 do plano e devem ser concluídas antes de findarem-se os 12 anos do plano. Em geral se iniciarão após o ano 4 do plano,

As metas de longo prazo deverão ser cumpridas até o ano 30 do PMSB, projetado inicialmente para 2052, podendo iniciar-se a qualquer tempo, mas, em geral, com início após os 12 anos iniciais do plano.



## **13.3 Sistema de abastecimento de água**

### **13.3.1 Objetivos**

O objetivo básico do sistema de abastecimento de água de Pirangi é manter a universalização do acesso da população ao sistema de abastecimento de água potável. O objetivo principal é a redução das perdas no sistema.

### **13.3.2 Metas**

#### **13.3.2.1 Metas de curto prazo**

As metas de curto prazo para o sistema de abastecimento de água podem ser assim dispostas:

- a. Aquisição de geradores móveis, bombas reservas e equipamentos de reserva;
- b. Setorização da rede com construção de rede em anéis e/ou interligações inclusive projetos;
- c. Cadastramento georreferenciado de redes de água / Recadastramento de ligações;
- d. Substituição de redes de água e ramais;
- e. Construção de poços e reservatórios;
- f. Reformas dos Quadros de força e dos terrenos dos poços com vistas à segurança;
- g. Manutenção contratada do sistema;
- h. Instalação/substituição de macromedidores;
- i. Instalação de hidrômetros no parque das economias não micromedidas e novas economias;



- j. Programa de redução de perdas: Sistema de inteligência artificial para detecção de perdas em tempo real;
- k. Educação Ambiental;
- l. Elaboração do Plano de Segurança da Água
- m. Reforma dos poços e reservatórios com substituição de componentes

### **13.3.2.2 Metas de médio prazo**

As metas de médio prazo do PMSB de Pirangi para o sistema de abastecimento de água estão assim consideradas:

- a. Setorização da rede com construção de rede em anéis e/ou interligações inclusive projetos;
- b. Substituição de redes de água e ramais;
- c. Construção de poços e reservatórios
- d. Reformas dos reservatórios, quadros de força e dos terrenos dos poços com vistas à segurança;
- e. Instalação de hidrômetros no parque das economias não micromedidas e novas economias;
- f. Programa de redução de perdas: Sistema de inteligência artificial para detecção de perdas em tempo real;
- g. Educação ambiental;
- h. Reforma dos poços e reservatórios com substituição de componentes;



### **13.3.2.3 Metas de longo prazo**

As metas de longo prazo do PMSB de Pirangi para o sistema de abastecimento de água foram assim consideradas:

- a. Substituição de redes de água e ramais;
- b. Construção de poços e reservatórios;
- c. Instalação de hidrômetros no parque das economias não micromedidas e novas economias;
- d. Programa de redução de perdas: Sistema de inteligência artificial para detecção de perdas em tempo real;

## **13.4 Sistema de Esgotamento Sanitário**

### **13.4.1 Objetivo**

A universalização do acesso da população ao sistema de coleta e tratamento do esgoto sanitário, de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente, de forma que o esgoto coletado seja devidamente tratado e sua disposição final atenda aos dispositivos legais vigentes.

### **13.4.2 Metas**

As metas progressivas dos serviços de esgotamento sanitário serão definidas de modo a permitirem a sustentabilidade econômica e financeira do sistema. Praticamente todas as metas são bem distribuídas ao longo do plano, considerando a boa situação do sistema e, em função dos seus custos, se estenderão por todos os horizontes do PMSB de Pirangi.



#### **13.4.2.1 Metas de curto prazo**

- a. Limpeza e manutenção da ETE;
- b. Reforma/Ampliação da ETE e do tratamento primário;
- c. Implantação de tratamentos alternativos nas comunidades rurais através de soluções individualizadas;
- d. Monitoramento da emissão de efluentes;

#### **13.4.2.2 Metas de médio prazo**

- a. Reforma das Estações Elevatórias de Esgoto (EEEs);
- b. Substituição de redes e ramais de esgoto;
- c. Monitoramento da emissão de efluentes;

#### **13.4.2.3 Metas de longo prazo**

- a. Limpeza e manutenção da ETE;
- b. Monitoramento da emissão de efluentes.



## **14 MECANISMOS DE ATENDIMENTO AOS PADRÕES DE POTABILIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO E CONDIÇÕES ADEQUADAS PARA OUTROS USOS.**

As metas traçadas pelo PMSB de Pirangi, quando cumpridas, atenderão plenamente aos padrões de potabilidade da água para consumo humano, desde que seguidas as recomendações de monitoramento da qualidade da água estabelecidas em lei.

O Plano de Segurança da Água se configurará como coadjuvante no processo de garantia da qualidade da água esteja ela na forma bruta ou tratada, de modo a secundar a legislação federal.



## 15 PROGRAMAÇÃO DE AÇÕES IMEDIATAS, DE CURTO MÉDIO E LONGO PRAZO

Ações imediatas são aquelas que devem ser implantadas no marco zero do Plano, isto é, ações que serão executadas no primeiro ano de vigência do plano ou já estejam em andamento, tendo em vista que as ações futuras dependem destas para ser executadas. As ações imediatas são aquelas que têm como objetivo corrigir os problemas mais urgentes.

As demais ações deverão ser executadas de acordo com o horizonte de eventos aprovado para o presente PMSB, conforme item seguinte.

Os Programas que contemplam as ações necessárias para alcançar as metas definidas para o município e a sua execução foi programada para ocorrer ao longo do horizonte do PMSB: em curto, médio e longo prazo. **Todos os valores monetários são referidos ao seu valor presente.**

### 15.1 HORIZONTES DA PROGRAMAÇÃO DAS AÇÕES DO PMSB

Os horizontes de programação são os mesmos descritos anteriormente no item 13.2.1

Desta maneira, foi convencionado que:

- a. As ações imediatas sejam implantadas após a aprovação do PMSB;
- b. As metas de curto prazo deverão ser desenvolvidas dentro dos quatro primeiros anos após a implantação do PMSB.
- c. As metas de médio prazo poderão ser iniciadas a qualquer tempo antes do ano 5 do plano e devem ser concluídas antes de findarem-se os 12 anos do plano. Em geral se iniciarão a partir do ano 5 do plano.





- d. As metas de longo prazo deverão ser cumpridas até o ano 30 do PMSB, podendo iniciar-se a qualquer tempo, mas, em geral, com início a partir dos 12 anos iniciais do plano.

## **15.2 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES COM ESTIMATIVAS DE CUSTOS BASEADOS NO SINAPI (AGO/2021 SEM DESONERAÇÃO)**

Os estudos técnicos desenvolvidos nos dois eixos do saneamento básico formaram a base para a projeção dos cenários do PMSB e, conseqüentemente, para a proposição de planos, projetos e ações que visam a aperfeiçoar os serviços oferecidos e a melhoria da qualidade de vida da população.

Assim foram criadas soluções práticas para alcançar os objetivos propostos em cada eixo do setor de saneamento, sempre visando ao atendimento das demandas e prioridades da sociedade.

### **15.2.1 Sistema de Abastecimento de Água**

Todo sistema de abastecimento de água implantado, por mais eficiente que seja, requer manutenção periódica e ampliação para atendimento da demanda futura. Nesse sentido, os programas criados tendo em vista o sistema de abastecimento de água em Pirangi preveem em ações voltadas para ampliação, melhorias e manutenção frequente do sistema, com o objetivo geral de garantir fornecimento de água potável para a população com qualidade e quantidade suficientes até o horizonte deste plano.

Cada programa possui no mínimo um projeto, com referentes ações que serão tomadas dentro de cada um, o prazo de cumprimento de cada projeto e a estimativa de custos, dados esses que estão demonstrados também no Cronograma Físico-Financeiro do Prognóstico.



Os quatro programas voltados para melhoria e ampliação do Sistema de Abastecimento de Água de Pirangi (Água todo dia, Perdas mínimas, Água pura e Água Segura) estão dispostos abaixo e podem ser brevemente descritos como segue abaixo.

#### 15.2.1.1 Programa Água todo dia

Este programa estabelece medidas preventivas para eventos de falta de energia elétrica, medidas de ampliação da capacidade de oferta de água ao município e medidas educacionais para o consumo consciente e reduzido de água. O valor total do programa, envolvendo as ações propostas, somam R\$ 4.130.000,00 (quatro milhões, cento e trinta mil reais) em valor presente, nos 30 anos de vigência do PMSB.

Estes valores deverão ser revisados e atualizados sempre que forem objeto de execução, em face das possíveis modificações do mercado e dos índices de inflação do país.

Quadro 15-1. Programa Água Todo Dia – Educação ambiental

PROGRAMA ÁGUA TODO DIA		
<b>Projeto</b>	<b>Medidas educacionais para consumo consciente e reduzido de água</b>	
<b>Prazo</b>	Curto/médio	
<b>Ação</b>	Educação ambiental nas escolas e instituições	R\$ 390.000,00
<b>Estimativa de custos</b>		<b>R\$ 390.000,00</b>

Fonte: Terranova



Quadro 15-2. Programa Água Todo Dia – Medidas preventivas

<b>PROGRAMA ÁGUA TODO DIA</b>		
<b>Projeto</b>	<b>Medidas preventivas para os eventos de falta de energia elétrica</b>	
<b>Prazo</b>	Curto/imediate	
<b>Ações</b>	Aquisição de geradores móveis, bombas reservas e equipamentos de reserva	R\$ 250.000,00
<b>Estimativa de custos</b>		<b>R\$ 250.000,00</b>

Fonte: Terranova

Quadro 15-3. Programa Água Todo Dia – Ampliação da capacidade de oferta

<b>PROGRAMA ÁGUA TODO DIA</b>		
<b>Projeto</b>	<b>Ampliação da capacidade de oferta de água ao município</b>	
<b>Prazo</b>	Curto/Médio	
<b>Ações</b>	Setorização da rede com construção de rede em anéis e/ou interligações inclusive projetos	R\$ 2.190.000,00
	Construção de poços e reservatórios	R\$ 1.300.000,00
<b>Estimativa de custos</b>		<b>R\$ 3.490.000,00</b>

Fonte: Terranova

### 15.2.1.2 Programa Perdas Mínimas

Este programa consiste, basicamente, na melhoria do sistema de abastecimento de água por substituição de redes problemáticas e deterioradas, instalação de hidrômetros em todas as economias, instalação de medidores de vazão nos pontos de produção de água e instalação de sistema de inteligência artificial para detecção de perdas em tempo real.

Como descrito no Produto 2 – Diagnóstico, o município deverá realizar robusto programa de combate às perdas para tornar o sistema viável e equilibrado financeiramente.



O valor total do programa, envolvendo as ações propostas, somam R\$ 3.890.000,00 (Três milhões, oitocentos e noventa mil reais) em valor presente, nos 30 anos de vigência do PMSB.

Quadro 15-4. Programa Perdas Mínimas

PROGRAMA PERDAS MÍNIMAS		
Projeto	Redução de perdas ao mínimo possível em 30 anos	
Prazo	Imediato/Curto/médio/longo	
Ações	Cadastramento georreferenciado de redes de água / Recadastramento de ligações	R\$ 235.000,00
	Substituição de redes de água e ramais	R\$ 1.340.000,00
	Instalação de macromedidores	R\$ 130.000,00
	Instalação de hidrômetros no parque das economias não micromedidas e novas economias	R\$ 710.000,00
	Instalação de Sistema de inteligência artificial para detecção de perdas em tempo real	R\$ 1.475.000,00
Estimativa de custos	R\$	<b>3.890.000,00</b>

Fonte: Terranova

### 15.2.1.3 Programa Água Pura

Este programa contempla a substituição de reservatórios em más condições para a garantia da manutenção da qualidade e potabilidade da água. Estima-se que os custos, a valor presente, sejam de R\$ 575.000,00 (quinhentos e setenta e cinco mil reais).



Quadro 15-5. Programa Água Pura

PROGRAMA ÁGUA PURA		
<b>Projeto</b>	<b>Manutenção da potabilidade da água</b>	
<b>Prazo</b>	Curto/médio	
<b>Ação</b>	Reforma dos poços e reservatórios com substituição de componentes	R\$ 575.000,00
<b>Estimativa de custos</b>		<b>R\$ 575.000,00</b>

Fonte: Terranova

#### 15.2.1.4 Programa Água Segura

Este programa caracteriza-se por abranger aspectos de segurança das instalações do sistema produtor, armazenador e distribuidor de água em Pirangi. Visa a tornar seguras as instalações do sistema de modo a preservar a integridade do mesmo. Pela importância do tema, os valores são reduzidos e poderão ser ampliados na medida que sejam identificadas novas necessidades de segurança do sistema. Os valores totais somam R\$ 595.000,00 (quinhentos e noventa e cinco mil reais) em valores atuais.

Quadro 15-6. Programa Água Segura

PROGRAMA ÁGUA SEGURA		
<b>Projeto</b>	<b>Garantia de segurança na distribuição de água aos munícipes</b>	
<b>Prazo</b>	Curto	
<b>Ações</b>	Reformas dos reservatórios, quadros de força e dos terrenos dos poços com vistas à segurança	R\$ 655.000,00
	Elaboração do Plano de Segurança da água	R\$ 190.000,00
<b>Estimativa de custos</b>		<b>R\$ 845.000,00</b>

Fonte: Terranova



### **15.2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário**

Os programas criados visam à universalização do serviço de esgotamento sanitário em todo município, seguido por projetos e ações que visam manter a boa relação do homem com o meio ambiente.

As ações elencadas tendem a implantar e melhorar o sistema de esgotamento sanitário já existente, melhorando assim a qualidade do solo e corpos hídricos, oferecendo condições para a qualidade de vida da população.

Todo sistema de coleta de esgoto de Pirangi, assim como todos os outros sistemas, necessita de manutenção e melhorias. As ações desenvolvidas visam à ampliação, melhoria e manutenção do sistema de esgotamento urbano, com objetivo de garantir o destino correto do esgoto e o acesso da população a tal serviço durante todo o período de vigência do plano.

Dentro do Sistema de Esgotamento Sanitário foram criados programas que buscam a melhoria do sistema, conforme descritos abaixo. O valor total previsto é de R\$ 5.490.000,00 (cinco milhões, quatrocentos e noventa mil reais).

#### **15.2.2.1 Programa Ações estruturais do sistema de esgotamento sanitário**

Visa à melhoria de todo o sistema por meio da limpeza, manutenção e ampliação da ETE e das reformas das EEE's. Ações importantes incluídas neste programa dizem respeito à substituição de redes e ramais de esgotos com vistas ao atendimento da demanda crescente e da concentração da população na área urbana. O valor previsto para este programa é de R\$ 5.340.000,00 (cinco milhões, trezentos e quarenta mil reais).



Quadro 15-7. Programa de medidas estruturais do sistema de esgotamento sanitário.

PROGRAMA DE MEDIDAS ESTRUTURAIS DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
<b>Projeto</b>	<b>Limpeza/Manutenção/Ampliação / ETE e EEEs</b>	
<b>Prazo</b>	Curto/Médio/Longo	
<b>Ações</b>	Limpeza e manutenção da ETE	R\$ 900.000,00
	Reforma/Ampliação do tratamento primário da ETE	R\$ 1.580.000,00
	Reforma da EEEs	R\$ 350.000,00
	Substituição de redes e ramais de esgoto	R\$ 2.510.000,00
<b>Estimativa de custos</b>		<b>R\$ 5.340.000,00</b>

Fonte: Terranova

#### 15.2.2.2 Programa Rios Vivos: Monitoramento da emissão de efluentes

Consiste no monitoramento da emissão de efluentes para garantia da qualidade dos recursos hídricos dentro dos padrões de lançamento. Busca-se identificar e eliminar o lançamento dos esgotos in natura nos corpos d'água do município para se atender à legislação vigente e à melhoria da qualidade do ambiente aquático. O valor previsto para este programa é de R\$ 450.000,00 (quatrocentos e cinquenta mil reais).

Quadro 15-8. Programa de monitoramento da emissão de efluentes.

PROGRAMA RIOS VIVOS		
<b>Projeto</b>	<b>Garantir a qualidade dos recurso hídricos</b>	
<b>Prazo</b>	Curto/Médio/Longo	
<b>Ações</b>	Monitoramento da emissão de efluentes	R\$ 450.000,00
<b>Estimativa de custos</b>		<b>R\$ 450.000,00</b>

Fonte: Terranova



### 15.2.2.3 Programa de Educação Ambiental

Busca a conscientização da população rural da importância da preservação dos recursos hídricos e matas ciliares, das condições de preservação das fontes de captação de água para consumo humano, das quais faz uso. Este programa visa a oferecer subsídios e informações para construção de soluções individualizadas de tratamento de esgotos na propriedade rural. O valor previsto para este programa é de R\$ 150.000,00 (cento e cinquenta mil reais).

Assim procedendo, o município fará com que o atendimento da zona rural seja integral.

Quadro 15-9. Programa Saneamento Alternativo

PROGRAMA SANEAMENTO ALTERNATIVO		
<b>Projeto</b>	<b>Dotação de tratamentos alternativos de esgoto na zona rural</b>	
<b>Prazo</b>	Curto	
<b>Ações</b>	Implantação de tratamentos alternativos nas comunidades rurais através de soluções individualizadas	R\$ 150.000,00
<b>Estimativa de custos</b>		<b>R\$ 150.000,00</b>

Fonte: Terranova

### 15.2.3 Objetivos e metas de curto, médio e longo prazo

Para a elaboração do prognóstico fez-se a análise e seleção das alternativas de intervenção visando à melhoria das condições em que vivem as populações urbanas e rurais no que diz respeito à sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de doenças relacionadas com o meio ambiente.

Os objetivos que serão abordados a seguir foram baseados nos estudos de demanda, que projetaram cenários tendenciais do abastecimento de água no município de Pirangi, nos indicadores de desempenho para o monitoramento dos serviços de saneamento





básico referentes aos abastecimentos de água e nas reivindicações apresentadas pela população ou manifestadas nas audiências públicas.

Portanto, nos quadros seguintes estão elencados os objetivos, os prazos para a execução e os investimentos previstos para o desenvolvimento de cada item durante a vigência do PMSB.

Quadro 15-10. Objetivos e metas do abastecimento de água em Pirangi.

<b>SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>					
<b>ITEM</b>	<b>O QUE FAZER</b>	<b>PRAZO PARA EXECUÇÃO</b>			<b>INVESTIMENTO PREVISTO</b>
1	Aquisição de geradores móveis, bombas reservas e equipamentos de reserva	CURTO			R\$ 250.000,00
2	Setorização da rede com construção de rede em anéis e/ou interligações inclusive projetos	CURTO	MÉDIO		R\$ 2.190.000,00
3	Cadastramento georreferenciado de redes de água / Recadastramento de ligações	CURTO			R\$ 235.000,00
4	Substituição de redes de água e ramais	CURTO	MÉDIO	LONGO	R\$ 1.340.000,00
5	Construção de poços e reservatórios	CURTO	MÉDIO	LONGO	R\$ 1.300.000,00
6	Reformas dos reservatórios, quadros de força e dos terrenos dos poços com vistas à segurança	CURTO	MÉDIO		R\$ 655.000,00
7	Instalação/substituição de macromedidores	CURTO			R\$ 130.000,00
8	Instalação de hidrômetros no parque das economias não micromedidas e novas economias	CURTO	MÉDIO	LONGO	R\$ 710.000,00
9	Programa de redução de perdas: Sistema de inteligência artificial para detecção de perdas em tempo real	CURTO	MÉDIO	LONGO	R\$ 1.475.000,00
10	Educação Ambiental	CURTO	MÉDIO		R\$ 390.000,00
11	Elaboração do Plano de Segurança da Água	CURTO			R\$ 190.000,00
12	Reforma dos poços e reservatórios com substituição de componentes	CURTO	MÉDIO	LONGO	R\$ 575.000,00
<b>INVESTIMENTO TOTAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>					<b>R\$ 9.440.000,00</b>

Fonte: Terranova



Os objetivos que serão abordados a seguir foram baseados nas conclusões sobre a avaliação diagnóstica do Sistema de Esgotamento Sanitário de Pirangi, nos estudos de demanda, que projetaram cenários tendenciais do município, nos indicadores de desempenho para o monitoramento dos serviços de saneamento básico referentes aos esgotos sanitários e nas reivindicações apresentadas pela população ou manifestadas nas audiências públicas.

Quadro 15-11. Objetivos e metas do sistema de esgotamento sanitário de Pirangi.

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
ITEM	O QUE FAZER	PRAZO PARA EXECUÇÃO			INVESTIMENTO PREVISTO
1	Limpeza e manutenção da ETE	CURTO		LONGO	R\$ 900.000,00
2	Reforma/Ampliação da ETE e do tratamento primário	CURTO			R\$ 1.580.000,00
3	Reformas das EEE's		MÉDIO		R\$ 350.000,00
4	Implantação de tratamentos alternativos nas comunidades rurais através de soluções individualizadas	CURTO			R\$ 150.000,00
5	Substituição de redes e ramais de esgoto		MÉDIO		R\$ 2.510.000,00
6	Monitoramento da emissão de efluentes	CURTO	MÉDIO	LONGO	R\$ 450.000,00
INVESTIMENTO ANUAL E TOTAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO					R\$ 5.940.000,00

Fonte: Terranova

#### 15.2.4 Hierarquização e priorização dos programas, projetos e ações

O Plano Municipal de Saneamento Básico, com horizonte de planejamento de 30 anos, apresenta diversos programas, projetos e ações que devem ser adotadas pelo município



para que ocorra a universalização dos serviços de saneamento básico. Neste sentido, faz-se necessário a organização e priorização de medidas, as quais seguem abaixo em ordem de priorização.

A hierarquização foi apresentada no Cronograma Físico-Financeiro quando os prazos de execução foram definidos em curto, médio e longo. Assim, a obediência a estes critérios conduzirá à uma natural hierarquização das tarefas a serem executadas, mesmo que sejam concomitantes.

## **16 MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA, EFICIÊNCIA E EFETIVIDADE DAS AÇÕES.**

### **16.1 Mecanismos de avaliação do SAA**

Para os programas do Sistema de Abastecimento de Água são indicados os seguintes instrumentos de avaliação, conforme os quadros abaixo. Na coluna “Avaliação” estão descritos os critérios a serem utilizados no processo de avaliação, que deve ser coadjuvado pela sociedade.



Quadro 16-1. Indicadores para avaliação dos programas do SAA. Projeto Reforma dos sistemas

<b>SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>			
AÇÃO	INDICADORES	AVALIAÇÃO	
Aquisição de geradores móveis, bombas reservas e equipamentos de reserva	Aquisição dos bens	1 Fiscalização da compra	
		S	Atendimento ao cronograma
		P	Parcial atend. ao cronograma
		I	Não atendimento ao cronograma
Setorização da rede com construção de rede em anéis e/ou interligações inclusive projetos	Projetos	1 Fiscalização da elaboração dos projetos e execução da obra	
	Execução da obra	S	Atendimento ao cronograma
		P	Parcial atend. ao cronograma
		I	Não atendimento ao cronograma
Cadastramento georreferenciado de redes de água / Recadastramento de ligações	Projetos	1 Fiscalização da elaboração dos projetos	
		S	Atendimento ao cronograma
		P	Parcial atend. ao cronograma
		I	Não atendimento ao cronograma
Substituição de redes de água e ramais	Execução da obra	1 Fiscalização da execução da obra	
		S	Atendimento ao cronograma
Reforma dos poços e reservatórios com substituição de componentes		P	Parcial atend. ao cronograma
Construção de poços e reservatórios		I	Não atendimento ao cronograma
Reformas dos reservatórios, quadros de força e dos terrenos dos poços com vistas à segurança		I	Não atendimento ao cronograma
Instalação/substituição de macromedidores		S	Atendimento ao cronograma
Instalação de hidrômetros no parque das economias não micromedidas e novas economias	Instalação dos equipamentos	P	Parcial atend. ao cronograma
Programa de redução de perdas: Sistema de inteligência artificial para detecção de perdas em tempo real		I	Não atendimento ao cronograma
Educação Ambiental	Execução do programa	1 Fiscalização da execução do contrato	
Elaboração do Plano de Segurança da Água	Execução do plano	1 Fiscalização da execução do plano	

Fonte: Terranova



## 16.2 Mecanismos de avaliação do SES

Para os programas do Sistema de Esgotamento Sanitário são indicados os seguintes instrumentos de avaliação, conforme o quadro abaixo.

Quadro 16-2. Indicadores para avaliação dos programas do SES

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
AÇÃO	INDICADORES	AVALIAÇÃO
Limpeza e manutenção da ETE	Execução da obra	1 Fiscalização da execução da obra
Reforma/Ampliação da ETE e do tratamento primário		S Atendimento ao cronograma
Reforma das EEE's		P Parcial atend. ao cronograma
Implantação de tratamentos alternativos nas comunidades rurais através de soluções individualizadas		
Substituição de redes e ramais de esgoto		I Não atendimento ao cronograma
Monitoramento da emissão de efluentes		

Fonte: Terranova

## 16.3 Instrumentos de controle social, de transparência e divulgação das ações

A participação e o controle social no âmbito da gestão dos serviços a serem prestados e na implantação das ações previstas neste plano fortalecem a democracia e o controle e participação da sociedade na consecução dos objetivos e metas a serem alcançados.

Sugere-se então, as seguintes medidas:



- a. Ações de educação ambiental e conscientização da sociedade para o exercício da responsabilidade ambiental coletiva, com foco na preservação e conservação ambiental, no desenvolvimento de valores ambientais, culturais e sociais;
- b. Estimulo aos diferentes atores sociais convidando-os a participarem do processo de gestão ambiental conjunta do município;
- c. Discussão com a população das potencialidades e dos problemas de saneamento ambiental no município e suas implicações na qualidade de vida dos munícipes;
- d. Estímulo à sociedade organizada para participação das atividades referentes ao PMSB, incorporando a opinião da população na aplicação das diretrizes, cenários futuros e priorização de programas, projetos e ações da revisão do PMSB;
- e. Publicação do PMSB em sua totalidade, relatórios pertinentes ao saneamento e outras informações que digam respeito ao processo de implantação do plano;
- f. Publicação e esclarecimento sobre os indicadores do desempenho das ações, assim como da qualidade dos serviços de cada sistema do saneamento;

Destacam-se as seguintes formas de controle social e de transparência exercidos pela sociedade, na fiscalização da implantação das ações do PMSB de Pirangi:

- a. Participação efetiva dos Conselhos Municipais, integrando objetivos variados das políticas municipais;
- b. Fortalecimento da participação da sociedade organizada em reuniões e encontros setoriais;
- c. Participação dos órgãos e agências reguladoras do saneamento básico;
- d. Ampla divulgação das ações de saneamento na imprensa santanense.
- e. Disponibilização na internet (principalmente no SNIS) dos dados referentes ao saneamento em seus quatro eixos, inclusive os econômico-financeiros da prestação dos serviços.

Objetivando estabelecer o controle social relacionado aos eixos do saneamento básico em Pirangi, sugere-se ainda a implantação das seguintes ações de controle:



- a. Pesquisas de satisfação com a concessionária dos serviços de água e esgoto;
- b. Implantação de disque fácil para serviços de atendimento ao público disque denúncia, ouvidoria e outros;
- c. Publicação dos convênios firmados com Governos e Instituições;
- d. Divulgação de relatórios sobre a evolução da execução de obras e respectivos demonstrativos financeiros;
- e. Divulgação das ações administrativas realizadas pelo poder público;
- f. Criação de grupo de apoio às ações de saneamento na zona rural;

A criação e divulgação dos mecanismos de comunicação entre a população e os entes gestores de cada eixo do saneamento propiciará maior participação da população e possibilitará aos gestores melhor compreensão da realidade local.

#### **16.4 Mecanismos de promoção do direito à cidade**

A compatibilidade do Plano Municipal de Saneamento Básico com o Plano Diretor é exigência no processo de planejamento que tenha como objetivo garantir o direito à cidade para todos, o que implica saneamento de qualidade com acesso universal.

A Revisão do PMSB de Pirangi – 2021 - contou coma participação popular em todas as fases de sua concepção e deverá ser, pela população, controlado e fiscalizado para que se obtenha o êxito dele esperado.

Assim, a Revisão do PMSB ouviu a população, principalmente na fase diagnóstica, realizando uma pesquisa de percepção dos residentes sobre o saneamento básico.



## **16.5 Mecanismos de promoção da saúde e qualidade de vida**

Promoção da saúde é o nome dado ao processo de capacitação da comunidade para atuar na melhoria de sua qualidade de vida e saúde, incluindo uma maior participação no controle deste processo.

A promoção da saúde está associada a um conjunto de valores que envolvem a qualidade de vida, a saúde, o desenvolvimento ambiental e econômico, a solidariedade, a igualdade entre todos, a democracia e a cidadania garantidas, a participação popular dentre outros. Para atingir um estado de completo bem-estar físico, mental e social os indivíduos e grupos devem saber identificar aspirações, satisfazer necessidades e modificar favoravelmente o meio ambiente. A saúde deve ser vista como um recurso para a vida, e não como objetivo de viver.

Nesse sentido, a saúde é um conceito positivo, que enfatiza os recursos sociais e pessoais, bem como as capacidades físicas. Assim, a promoção da saúde não é responsabilidade exclusiva do setor saúde, e vai para além de um estilo de vida saudável, na direção de um bem-estar global.

A saúde é também a uma combinação de estratégias que devem envolver ações:

- a. Do Estado promovendo políticas públicas saudáveis;
- b. Da comunidade, através de participação comunitária;
- c. Individuais, centradas no desenvolvimento de habilidades pessoais;
- d. Do sistema de saúde, na reorientação do sistema de saúde;
- e. De parcerias intersetoriais.

A Revisão do PMSB de Pirangi adota este conceito e preconiza a extensa participação da sociedade como um todo, de modo que a participação popular e a integração dos setores da Prefeitura Municipal, que foram importantíssimas na consolidação deste plano, se faça presente na implantação e gestão do mesmo.





## **16.6 Mecanismos de promoção da sustentabilidade ambiental**

A Constituição Federal em seu artigo 225 estabelece que:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia impondendo-se ao Poder Público e à coletividade o dever preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

O PMSB de Pirangi, revisado, alinha-se a estes princípios quando recomenda a mudança dos princípios de gestão do saneamento ambiental, priorizando as parcerias público-privadas.

O governo municipal deve trazer o desenvolvimento sustentável para o primeiro plano de suas agendas e orçamentos e buscar modelos inovadores de cooperação em níveis que vão desde o municipal ao internacional. As comunidades locais têm um grande papel a desempenhar na promoção de uma verdadeira agenda de desenvolvimento sustentável.

## **16.7 Os investimentos em educação**

As ações de educação ambiental do PMSB de Pirangi deverão se estender a toda a população mediante mecanismos de divulgação e educação apropriados, que atinjam os objetivos das campanhas em pauta.

## **16.8 Mecanismos de melhoria do gerenciamento e da prestação dos serviços**

Neste Relatório foi recomendado que a PMS, na busca pela solução dos problemas gerenciais dos serviços de saneamento básico no município, e visando a integrar as políticas públicas municipais, implante um sistema integrado de informações para que a gestão destes setores possa ser realizada com uma visão sistêmica, visando à eficiência



e a efetividade das ações preconizadas. Além disso, os indicadores referentes aos eixos do saneamento básico deverão se constituir no roteiro de melhoria dos serviços a serem prestados aos cidadãos.

Nos segmentos do saneamento básico terceirizados deverá ser proposto nos contratos firmados para a terceirização o cumprimento das obrigações que indiquem a melhoria da prestação dos serviços e canais de comunicação com a administração municipal de modo a permitir que a população possa se constituir no principal mecanismo de avaliação dos serviços prestados.

Sugere-se que se mantenham instrumentos de comunicação com a população, com a devida divulgação de sua existência, para que se constituam em mecanismos de melhoria de gestão dos serviços oferecidos à população.

Quanto aos serviços de água e esgoto, sugere-se busca de parcerias público-privadas, através da **concessão patrocinada**, com vistas à melhoria da qualidade dos serviços prestados.

## 17 PLANO DE CONTINGÊNCIAS E AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS

O objetivo essencial do plano de saneamento básico é o correto atendimento à população com serviços públicos adequados e universais, nos termos das Leis Federais nº 11.445/2010 e 8.987/95.

Situações emergenciais na prestação dos serviços previstos nesse PMSB podem ocorrer em decorrência de fatores temporários como mudanças climáticas, funcionamento deficiente ou quebra de equipamento, faltas e/ou greves de trabalhadores, etc.

A seguir são descritos os Planos de Emergência para os dois eixos do saneamento básico. As ações de emergência a serem tomadas em função do tipo de evento ocorrido estão resumidas nos quadros respectivos do plano de cada sistema.



Neste aspecto, são importantes os documentos de apoio às decisões que deverão ser tomadas e que deverão estar em locais adequados e de fácil acesso nas situações emergenciais, tais como:

- Mapas cadastrais dos sistemas de saneamento;
- Esquemas de funcionamento;
- Descrição das instalações/layout, incluindo identificação de perigos, vulnerabilidade de recursos e pessoas susceptíveis de serem afetadas por um incidente.
- Mapas de risco;
- Roteiros de evacuação de recintos em segurança;
- Demais documentos

Preferencialmente devem utilizar-se mapas e esquemas de funcionamento, em detrimento de peças escritas permitindo assim um entendimento mais fácil do sistema por parte dos envolvidos na sua operação. Podem constar destes documentos a serem disponibilizados: informação crítica sobre localização de fontes de descargas, válvulas de fechamento de emergência e proximidade de zonas sensíveis (equipamentos de elevada importância econômica, social e ambiental).

São previstas ainda as notificações e comunicações de eventos ocorridos. O elemento responsável pela segurança deve assegurar o envio, em tempo hábil, das notificações. As notificações/comunicações podem ser:

- Notificações internas ao sistema;
- Notificações à comunidade;
- Notificações às entidades oficiais, órgãos do governo, etc.



## **17.1 Plano de ações de emergência do sistema de abastecimento de água (SAA)**

O operador atual do SAA em Pirangi é a Vida Ambiental do Brasil, cujo escritório está estabelecido à Av. Aparício Lara n. 73, Centro – Pirangi.

As situações emergenciais na operação do sistema de abastecimento de água ocorrem quando da ocasião de paralisações na produção, na adução e na distribuição. Um plano de contingência tem o objetivo de descrever as medidas a serem tomadas para fazer com que os seus processos vitais voltem a funcionar plenamente, ou num estado minimamente aceitável, o mais rápido possível, evitando assim uma paralisação prolongada que possa gerar maiores prejuízos à população e ao meio ambiente.

O sistema de abastecimento de água do município de Pirangi não está, em sua maior parte, interligado entre si. Desta forma, carece de uma maior mobilidade e confiabilidade ao abastecimento. Além disso, cada setor deverá, inicialmente, possuir um sistema distinto de contingenciamento, que dependerá das características próprias de cada sistema como localização, vazão, pressão, perfil de consumo dos clientes, etc.

Em Pirangi, as situações de emergência necessitarão de medidas apropriadas, uma vez que possíveis anomalias existentes no sistema, dependendo do tipo e local do acidente ocorrido, podem ter como consequência a falta parcial ou generalizada de água.

O Sistema de Abastecimento de Água engloba as seguintes fases:

- Captação de água subterrânea;
- Tratamento por cloração e fluoretação;
- Reservação;
- Distribuição.



Portanto, é necessária a previsão de situações excepcionais que possam vir a ocorrer em todas as fases causando a falta de água localizada ou generalizada.

O quadro abaixo lista os principais problemas que possam vir a existir na falta de água para a população, sendo que cada um deles possui um conjunto de ações para emergência e contingência correspondente.

Quadro 17-1. Ações para emergência e contingência para falta de água: parcial, localizada ou total.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Falta de água: parcial, localizada ou total	Rompimento de redes	Comunicar à contratada
		Execução de reparos nas partes danificadas;
		Mobilização de caminhão pipa para abastecimento de áreas atingidas;
		Promover rodízio no abastecimento.
	Problemas mecânicos ou hidráulicos	Implantar sistema permanente de manutenção e monitoramento do sistema;
		Promover rodízio no abastecimento.
	Períodos de estiagem	Promover rodízio no abastecimento;
		Mobilização de caminhão pipa para abastecimento quando necessário;
		Implantação de sistema tarifário diferenciado;
	Contaminação de poço ou manancial	Controle e racionamento da água disponível.
		Interrupção do abastecimento pelo manancial atingido;
		Conscientização da população através de educação ambiental;
		Promover rodízio no abastecimento buscando outras fontes de água;
	Problemas nos poços	Comunicar as autoridades responsáveis.
		Execução de reparos nas partes danificadas;
		Promover rodízio no abastecimento buscando outras fontes de água;
		Mobilização de caminhão pipa para abastecimento quando necessário;
	Ações de vandalismo	Comunicar a população.
		Execução de reparos nas partes danificadas;
		Promover rodízio no abastecimento buscando outras fontes de água;
Controle e racionamento da água disponível;		
		Comunicar as autoridades responsáveis.

Fonte: Terranova



Os eventos decorrentes de ações de bioterrorismo deverão ser somente de conhecimento interno, exclusivamente para os envolvidos no sistema, impedindo assim, o conhecimento prévio por parte de pessoas mal intencionadas. Ressalte-se que a vulnerabilidade dos poços ao bioterrorismo é alta no município de Pirangi.

## **17.2 Plano de ações de emergência do sistema de esgotamento sanitário (SES)**

Situações emergenciais na operação do sistema de esgotamento sanitário podem ocorrer como o extravasamento de esgoto nas estações elevatórias ou o rompimento da tubulação onde existe a rede de esgoto. O SAET deverá ser contatado imediatamente.

No caso das famílias da zona rural que utilizam fossas, as medidas de contingência devem ser tomadas para garantir a segurança e a saúde da população no momento em que houver algum evento extremo, como transbordamentos e alagamentos ou no caso de construção de fossas inadequadas. Tais medidas compreendem ações como o a conscientização da população através da educação ambiental. Porém, a solução para a falta de sistemas de esgotamento sanitário nessas áreas não cabe às ações de contingência e emergência, mas depende de ações previstas na fase de planejamento para a construção de novas estruturas.

Um plano de contingência tem o objetivo de descrever as medidas a serem tomadas para fazer com que os seus processos vitais voltem a funcionar plenamente, ou num estado minimamente aceitável, o mais rápido possível, evitando assim uma paralisação prolongada que possa gerar maiores prejuízos à população e ao meio ambiente.

Os quadros a seguir apresentam os componentes do sistema de esgotamento sanitário do município e as situações atípicas que os mesmos podem sofrer, assim como as ações que devem ser realizadas nessas situações.



Quadro 17-2. Ações para emergência e contingência para o extravasamento de esgoto em estações elevatórias.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Extravasamento de esgoto em estações elevatórias	Danificação de equipamentos	Isolamento da área atingida;
		Sucção do esgoto e lançamento no PV à jusante;
		Comunicar aos órgãos de controle ambiental;
	Ações de vandalismo	Instalar equipamentos reserva.
		Comunicar aos órgãos responsáveis;
	Interrupção no fornecimento de energia	Executar reparos nas partes danificadas.
Comunicar a concessionária;		
Acionar gerador alternativo;		
Extravasamento de esgoto na ETE	Danificação de equipamentos	Instalar tanques de acumulação com o objetivo de evitar contaminação.
		Isolamento da área atingida;
		Sucção do esgoto e lançamento no PV à jusante;
	Ações de vandalismo	Comunicar aos órgãos de controle ambiental;
		Instalar equipamentos reserva.
	Interrupção no fornecimento de energia	Comunicar aos órgãos responsáveis;
Executar reparos nas partes danificadas.		
Comunicar a concessionária;		
Contaminação por fossas	Construção de fossas inadequadas	Acionar gerador alternativo;
		Instalar tanques de acumulação com o objetivo de evitar contaminação.
Ineficiência da ETE	Falhas operacionais	Implantar programa de educação ambiental para conscientização da população;
		Implantar sistema de monitoramento principalmente nas fossas localizadas próximas aos pontos de captação de água para consumo.
		Comunicar aos órgãos de controle ambiental.;
		Identificar o motivo da ineficiência;
		Execução de reparos e reativação do processo com monitoramento de eficiência.

Fonte: Terranova



## **18 PLANO DE RACIONAMENTO E ATENDIMENTO A DEMANDAS TEMPORÁRIAS**

A demanda temporária está intimamente ligada com o fluxo de turistas no município, principalmente em ocasiões festivas e/ou religiosas ou ainda no verão onde há aumento de temperatura e, conseqüentemente, de consumo de água. Nesses casos, para o abastecimento de água, as medidas de cunho operacional são iguais às situações de racionamento, entre as quais estão a disponibilidade de caminhões pipa e os procedimentos operacionais de manobras na distribuição e controle de reservatórios.

O prestador de serviços deverá ter disponíveis os instrumentos necessários para o atendimento dessas situações de contingências. Para novos tipos de ocorrências que porventura venham a surgir, o prestador de serviços promoverá a elaboração de novos planos de atuação.

É responsabilidade do prestador contratado confirmar a qualidade da água tratada e garantir o padrão de potabilidade até o cavalete do consumidor. Dessa forma, a mesma deverá executar procedimentos que garantam esta qualidade, principalmente após a execução de reparos e outros serviços na rede. Na sequência, seguem algumas sugestões para situações de racionamento e aumento da demanda temporária de água.

### **18.1 Racionamento**

As ações a seguir deverão ser realizadas mediante as seguintes situações: estiagem, manutenção de adutoras e/ou poços e período prolongado de falta de energia elétrica. Segue detalhamento:

- Divulgação na mídia com a elaboração de projetos especiais e aquisição/contratação de serviços não previstas nos projetos e programas do PMSB;





- Cobrança do valor real consumido;
- Formas alternativas de abastecimento de água no caso de interrupção dos serviços (ex: caminhão pipa ou outros corpos hídricos);
- Interrupção parcial da oferta da vazão de água do sistema público;
- Mobilização social (Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil);
- Comunicação à Polícia / bombeiros;
- Controle de água disponível em reservatórios;
- Implantação de rodízio de abastecimento.

## **18.2 Aumento da demanda temporária**

As ações a seguir deverão ser realizadas mediante a seguinte situação: Eventos municipais que atraiam público regional (festas tradicionais, aniversário do município, entre outros).

### **18.2.1 Abastecimento de Água:**

- Identificação de manancial alternativo. Obs.: Os mananciais só poderão ser utilizados mediante estudos e projetos;
- Contratação emergencial de empresa especializada;
- Identificação de ponto de captação de água em manancial subterrâneo;
- Articulação política e institucional.

### **18.2.2 Esgotamento Sanitário:**

- Contratação de empresa especializada em locação de banheiros químicos;
- Articulação política e institucional.



### **18.3 Regras para situação crítica na prestação de serviços, inclusive com a adoção de mecanismos tarifários de contingência**

A ocorrência de fatores que provoquem estados críticos à prestação de serviços públicos de saneamento básico são situações a serem consideradas e porventura planejadas. Assim sendo, em situações críticas deve-se estabelecer prioridades ao atendimento das áreas de maior concentração populacional, oferecendo condições básicas a estas, podendo incorporar mecanismos tarifários de contingência.

Devem ser priorizados, nestes casos, hospitais municipais e as unidades de saúde, além de priorizar creches e centro de atendimento a idosos, ou seja, deve-se sempre atender prioritariamente unidades de atendimento coletivo. Vale lembrar que se torna necessário estabelecer a tarifação de contingência no município, a qual deve ser definida em conjunto com a agência responsável pela regulação dos serviços no município.

Essa tarifa de contingência deverá ser adotada em qualquer situação em que ocorra um comprometimento da qualidade e quantidade dos serviços.

#### **18.3.1 Mecanismos Tarifários de Contingência**

O Decreto nº7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei Federal nº 11.445/2007, estabelece que:

Em situações críticas de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, **o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes**, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda.



Dessa forma, observa-se que a aplicação de tarifas de contingência é estabelecida, em princípio, pela declaração da gestora dos recursos hídricos e em consequência pela entidade reguladora, podendo esta ser consórcio público de regulação, autoridade regulatória, ente regulador, ou qualquer outro órgão ou entidade de direito público que possua competências próprias de natureza regulatória, independência decisória e não acumule funções de prestador dos serviços regulados.

Importante ressaltar que esta tarifa de contingência, caso adotada, incidirá, preferencialmente, sobre os consumidores que ultrapassarem os limites definidos no racionamento. Exemplo claro é o sistema de bandeiras adotado pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL– nas contas de energia elétrica no Brasil.

### **18.3.2 Regras e diretrizes para atuação em situações de contingência e desastres**

O Plano de Contingência “deve integrar-se às políticas de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, geologia, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia e às demais políticas setoriais, tendo em vista a promoção do desenvolvimento sustentável”.

Orientadas pela Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC – as diretrizes para atuação dos gestores e operadores do saneamento básico em situações de contingência e desastres podem ser assim resumidas:

- a. Atuação de forma articulada com a Defesa Civil do município, o Estado e a União para redução de desastres e apoio às comunidades atingidas;
- b. Promoção de uma abordagem sistêmica das ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação;
- c. Priorização das ações preventivas relacionadas à minimização de desastres;
- d. Adoção da bacia hidrográfica como unidade de análise das ações de prevenção de desastres relacionados a corpos d’água;



- e. Planejamento com base em pesquisas e estudos sobre áreas de risco e incidência de desastres no território nacional;
- f. Participação da sociedade civil.

O PMSB de Pirangi revisado encontra-se em consonância com a PNPDEC, cujos objetivos se coadunam com os do plano elaborado, conforme estabelecido no artigo 5º da LEI Nº 12.608/2012 que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nos 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências.

Art. 5º São objetivos da PNPDEC:

I - reduzir os riscos de desastres;

II - prestar socorro e assistência às populações atingidas por desastres;

III - recuperar as áreas afetadas por desastres;

IV - incorporar a redução do risco de desastre e as ações de proteção e defesa civil entre os elementos da gestão territorial e do planejamento das políticas setoriais;

V - promover a continuidade das ações de proteção e defesa civil;

VI - estimular o desenvolvimento de cidades resilientes e os processos sustentáveis de urbanização;

VII - promover a identificação e avaliação das ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades a desastres, de modo a evitar ou reduzir sua ocorrência;

VIII - monitorar os eventos meteorológicos, hidrológicos, geológicos, biológicos, nucleares, químicos e outros potencialmente causadores de desastres;



IX - produzir alertas antecipados sobre a possibilidade de ocorrência de desastres naturais;

X - estimular o ordenamento da ocupação do solo urbano e rural, tendo em vista sua conservação e a proteção da vegetação nativa, dos recursos hídricos e da vida humana;

XI - combater a ocupação de áreas ambientalmente vulneráveis e de risco e promover a realocação da população residente nessas áreas;

XII - estimular iniciativas que resultem na destinação de moradia em local seguro;

XIII - desenvolver consciência acerca dos riscos de desastre;

XIV - orientar as comunidades a adotar comportamentos adequados de prevenção e de resposta em situação de desastre e promover a autoproteção;

...

O prestador dos serviços de água e esgoto deverá elaborar seu Plano de Riscos e o Mapa de Risco de cada atividade a ser executada nas unidades produtoras de água, de coleta e tratamento de esgotos.

O município, orientado pelo artigo 8º da referida lei, também incorporará, como diretriz em situações de desastres, as seguintes regras e ações:

Art. 8º Compete aos Municípios

IV. Promover a fiscalização das áreas de risco de desastre e vedar novas ocupações nessas áreas;

VI - Declarar situação de emergência e estado de calamidade pública;

VII - Vistoriar edificações e áreas de risco e promover, quando for o caso, a intervenção preventiva e a evacuação da população das áreas de alto risco ou das edificações vulneráveis;



VIII - Organizar e administrar abrigos provisórios para assistência à população em situação de desastre, em condições adequadas de higiene e segurança;

IX - Manter a população informada sobre áreas de risco e ocorrência de eventos extremos, bem como sobre protocolos de prevenção e alerta e sobre as ações emergenciais em circunstâncias de desastres;

X - Mobilizar e capacitar os radioamadores para atuação na ocorrência de desastre;

XI - Realizar regularmente exercícios simulados, conforme Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil;

XII - Promover a coleta, a distribuição e o controle de suprimentos em situações de desastre;

XIII - Proceder à avaliação de danos e prejuízos das áreas atingidas por desastres;

XIV - Manter a União e o Estado informados sobre a ocorrência de desastres e as atividades de proteção civil no Município;

...

XVI - prover solução de moradia temporária às famílias atingidas por desastres



## **19 DIRETRIZES PARA A ARTICULAÇÃO COM OS PLANOS LOCAIS DE RISCO E PARA A FORMULAÇÃO DOS PLANOS DE SEGURANÇA DA ÁGUA**

### **19.1 Plano Local de Riscos**

O Plano Local de Riscos (PLR) tem por objetivo encontrar soluções para a gestão das áreas de risco presentes no município, a partir do mapeamento das áreas críticas e da classificação dessas áreas por tipo de risco existente e por nível de criticidade. Visa dar apoio à tomada de decisão em situações de emergência e reduzir os riscos envolvidos nos eventos naturais ou de origem antrópica.

Permite que os administradores municipais e demais órgãos do município conheçam e acompanhem a evolução das situações de risco com ações adequadas, de modo planejado.

O PLR é um instrumento de gestão, auxiliar no acompanhamento das ações integradas do município, permitindo que medidas estruturais e não estruturais sejam hierarquizadas, implantadas e acompanhadas pela sociedade de um modo geral.

Ao explicitar a política pública de gestão dos riscos, permite levantar recursos junto ao Governo Federal para a execução das obras necessárias, contribuindo para que o município resolva os problemas de risco, ou seja, aqueles passíveis de ocasionar desastres, pelas atividades antrópicas ou por eventos naturais, que causem danos materiais, ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais.

A Defesa Civil do município deverá liderar este processo em função do conhecimento adquirido na prática diária no município, aportando os estudos já realizados e o mapeamento existente das áreas em situação de risco.



Assim, na elaboração do PLR deverão ser observadas as seguintes diretrizes:

- a. Diagnóstico das áreas de risco do município;
- b. Caracterização do grau do risco envolvido;
- c. Definição das medidas de segurança a serem adotadas para cada eixo do saneamento básico e outros sistemas;
- d. Definição das ações e custos envolvidos na mitigação dos riscos diagnosticados;
- e. Compatibilização destas ações com os diversos planos existentes, principalmente com o Plano Diretor, o Plano Local de Habitação de Interesse Social (PLHIS), Plano de Segurança da Água e o Plano Municipal de Saneamento Básico;
- f. Hierarquização das ações a serem realizadas;
- g. Apontamento dos prazos para a realização das ações (horizontes);
- h. Definição das fontes de recursos das ações a serem realizadas;
- i. Definição dos setores responsáveis por cada ação a ser realizada.

## **19.2 Plano de Segurança da Água**

As doenças transmitidas pela água continuam sendo um dos principais problemas de saúde no mundo. As doenças diarreicas, que são em grande parte derivadas de água contaminada e do saneamento inadequado, são responsáveis por 2,4 milhões de mortes por ano no mundo.

Em uma escala global, isso coloca as doenças diarreicas em sexto lugar na lista de causas de mortalidade e em terceiro na lista de morbidade. Este problema de saúde acomete principalmente as populações dos países em desenvolvimento e as crianças de até cinco anos de idade.

Estratégias para melhorar a qualidade da água, em conjunto com melhorias na eliminação de dejetos e higiene pessoal podem trazer ganhos substanciais para a saúde





da população. Para além dos riscos microbianos à água de beber, de segurança pode igualmente ser comprometida por constituintes químicos e radiológicos.

A Organização Mundial da Saúde e o Ministério da Saúde vêm desenvolvendo ações de incentivo à implantação de Planos de Segurança da Água (PSA) visando ao cumprimento da Portaria n° 2.914/2011. A elaboração deste plano foi proposta no PMSB de Pirangi, tendo em vista que a abordagem tradicional do controle da qualidade da água para consumo humano, focadas em análises laboratoriais as quais possuem métodos demorados e de baixa capacidade para o alerta rápido à população em casos de contaminação da água, não garante a efetiva segurança da água para consumo.

A Secretaria de Vigilância em Saúde<sup>9</sup> assevera que:

A Portaria MS nº 2.914/2011 explicita a necessidade de o responsável pelo sistema ou pela solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano manter avaliação sistemática do sistema sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base na qualidade da água distribuída, conforme os princípios dos PSA recomendados pela Organização Mundial da Saúde – OMS – ou definidos em diretrizes vigentes no País, tornando-se, assim, o primeiro país do mundo a incorporar o tema PSA em legislação nacional.

A implantação de um PSA justifica-se pelo reconhecimento das limitações da abordagem tradicional de controle da qualidade da água para consumo humano, focada em análises laboratoriais, com métodos demorados e de baixa capacidade para o alerta rápido à população, em casos de contaminação da água, não garantindo a efetiva segurança da água para consumo humano. A implantação de um PSA traz benefícios para todos os sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água para consumo humano, podendo ser aplicado a pequenos e grandes sistemas.

---

<sup>9</sup> Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. **Plano de segurança da água: garantindo a qualidade e promovendo a saúde: um olhar do SUS** – Brasília: Ministério da Saúde, 2012.



A aplicação de ferramentas de avaliação e gerenciamento de riscos, aplicados de forma ampla e integrada em todo o processo de produção, é a maneira mais efetiva de garantir a qualidade e segurança da água destinada ao consumo humano (WHO, 2004).

O PSA é um instrumento com abordagem preventiva, com o objetivo de garantir a segurança da água para consumo humano. Seus objetivos específicos são:

- Prevenir ou minimizar a contaminação dos mananciais de captação;
- Eliminar a contaminação da água por meio do processo de tratamento adequado e;
- Prevenir a contaminação no sistema de distribuição da água (reservatórios e rede de distribuição)<sup>10</sup>.

Destina-se a ajudar os responsáveis pelo abastecimento de água na identificação e priorização de perigos e riscos em sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento de água, desde o manancial até o consumidor.

Para tanto, é previsto que o município, que detém a responsabilidade do serviço de abastecimento de água elabore um Plano de Segurança da Água (PSA) seguindo as etapas estabelecidas no documento "Plano de Segurança da Água - Garantindo a Qualidade e Promovendo a Saúde", elaborado pelo Ministério da Saúde, abaixo transcritas:

- Constituição da equipe técnica multidisciplinar para realizar o levantamento das informações e o planejamento, desenvolvimento, aplicação e verificação do PSA;
- Descrição e avaliação do sistema de abastecimento de água existente ou proposto, com construção do diagrama de fluxo e sistematização da documentação;
- Identificação e análise dos perigos potenciais e caracterização dos riscos;

---

<sup>10</sup>World Health Organization.WHO.**Guidelines for drinking-water quality**.Genebra.4 ed. 2011.



- Identificação, avaliação e monitoramento das medidas de controle;
- Identificação dos pontos críticos de controle;
- Monitoramento operacional da implantação do PSA;
- Estabelecimento de limites críticos, procedimentos de monitoramento e ações corretivas para condições normais e de incidentes;
- Estabelecimento de planos de gestão;
- Desenvolvimento de programas de apoio, como treinamentos, práticas de higiene, procedimentos de operação-padrão, atualização, aperfeiçoamento, pesquisa e desenvolvimento;
- Estabelecimento de comunicação de risco;
- Validação e verificação do PSA, avaliando seu funcionamento. O PSA será acompanhado e monitorado pela vigilância da qualidade de água, desde sua elaboração até o monitoramento, de forma a garantir a qualidade da água para abastecimento humano.



## BIBLIOGRAFIA

BRASIL. **LEI n. 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. **Plano de segurança da água: garantindo a qualidade e promovendo a saúde: um olhar do SUS** – Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU - **Primeira conferência internacional sobre promoção da saúde**, Ottawa, CA, 1996.

United States Environmental Protection Agency. **Emergency Response Plan Guidance for Small and Medium Community Water Systems to Comply with the Public Health Security and bioterrorism Preparedness and Response Act of 2002**. Office of Water (4601M). EPA 816-R-04-002. April, 2004

Vieira, J.M.P. **Elaboração e implementação de planos de contingência em sistemas de abastecimento de água**. 8º Congresso da água. Associação Portuguesa de recursos Hídricos, 2006

World Health Organization. WHO. **Guidelines for drinking-water quality**. Genebra. 4 ed. 2011.



## **ANEXO I**

# **CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DOS INVESTIMENTOS PREVISTOS NO SISTEMA**



Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Pirangi - 2021

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DOS INVESTIMENTOS PREVISTOS  
Valores estimados em mil reais  
SINAPI AGO/2021 (SEM DESONERAÇÃO)

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		Fontes de Recursos	Identificação dos Prazos		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	TOTAL		
1	Aquisição de geradores móveis, bombas reservas e equipamentos de reserva	FINEM-BNDES / OGLUPAC Saneamento / Saneamento para Todos - CAIXA ECONÔMICA FEDERAL / BANCOS PRIVADOS	CURTO		250,00																															250,00	
2	Setorização da rede com construção de rede em anéis e/ou interligações inclusive projetos		CURTO	MÉDIO			500,00	500,00	300,00	300,00	300,00	290,00																									2190,00
3	Cadastramento georreferenciado de redes de água / Recadastramento de ligações		CURTO			150,00	85,00																													235,00	
4	Substituição de redes de água e ramais		CURTO	MÉDIO	LONGO	50,00	50,00	150,00	180,00	150,00	150,00	150,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	1340,00	
5	Construção de poços e reservatórios		CURTO	MÉDIO	LONGO				320,00	180,00							800,00																				1300,00
6	Reformas dos reservatórios, quadros de força e dos terrenos dos poços com vistas à segurança		CURTO	MÉDIO			85,00	120,00	150,00	180,00	120,00																										655,00
7	Instalação/substituição de macromedidores		CURTO			45,00											55,00																			130,00	
8	Instalação de hidrômetros no parque das economias não micromedidas e novas economias		CURTO	MÉDIO	LONGO	80,00	80,00	80,00	80,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	710,00	
9	Programa de redução de perdas: Sistema de inteligência artificial para detecção de perdas em tempo real		CURTO	MÉDIO	LONGO	10,00	5,00	220,00	220,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	450,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	450,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	1475,00	
10	Educação Ambiental		CURTO	MÉDIO		55,00	55,00	50,00	50,00	50,00	50,00	40,00	40,00																							390,00	
11	Elaboração do Plano de Segurança da Água		CURTO			100,00	90,00																													190,00	
12	Reforma dos poços e reservatórios com substituição de componentes		CURTO	MÉDIO	LONGO		15,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	575,00		
<b>INVESTIMENTO ANUAL E TOTAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>					<b>590,00</b>	<b>530,00</b>	<b>1.225,00</b>	<b>1.520,00</b>	<b>900,00</b>	<b>660,00</b>	<b>530,00</b>	<b>390,00</b>	<b>60,00</b>	<b>60,00</b>	<b>60,00</b>	<b>115,00</b>	<b>860,00</b>	<b>505,00</b>	<b>60,00</b>	<b>60,00</b>	<b>60,00</b>	<b>60,00</b>	<b>60,00</b>	<b>60,00</b>	<b>60,00</b>	<b>60,00</b>	<b>90,00</b>	<b>60,00</b>	<b>60,00</b>	<b>60,00</b>	<b>60,00</b>	<b>60,00</b>	<b>60,00</b>	<b>60,00</b>	<b>9.440,00</b>		
<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>																																					
1	Limpeza e manutenção da ETE	FINEM-BNDES / OGLUPAC Saneamento / Saneamento para Todos - CAIXA ECONÔMICA FEDERAL / BANCOS PRIVADOS	CURTO				400,00																												900,00		
2	Reforma/Ampliação do tratamento primário da ETE		CURTO			80,00		500,00	1000,00																											1.580,00	
3	Reformas das EEE's			MÉDIO						350,00																										350,00	
4	Implantação de tratamentos alternativos nas comunidades rurais através de soluções individualizadas		CURTO				50,00	50,00	50,00																											150,00	
5	Substituição de redes e ramais de esgoto			MÉDIO		30,00	50,00	50,00	50,00	330,00	320,00	300,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	2.510,00		
6	Monitoramento da emissão de efluentes		CURTO	MÉDIO	LONGO	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	450,00		
<b>INVESTIMENTO ANUAL E TOTAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>					<b>125,00</b>	<b>115,00</b>	<b>1.015,00</b>	<b>1.115,00</b>	<b>695,00</b>	<b>335,00</b>	<b>315,00</b>	<b>75,00</b>	<b>75,00</b>	<b>75,00</b>	<b>75,00</b>	<b>75,00</b>	<b>75,00</b>	<b>75,00</b>	<b>75,00</b>	<b>75,00</b>	<b>75,00</b>	<b>75,00</b>	<b>75,00</b>	<b>75,00</b>	<b>75,00</b>	<b>75,00</b>	<b>75,00</b>	<b>75,00</b>	<b>75,00</b>	<b>75,00</b>	<b>75,00</b>	<b>75,00</b>	<b>75,00</b>	<b>75,00</b>	<b>5.940,00</b>		
<b>INVESTIMENTO ANUAL E TOTAL DO SISTEMA ÁGUA E ESGOTO</b>					<b>715,00</b>	<b>645,00</b>	<b>2.240,00</b>	<b>2.635,00</b>	<b>1.595,00</b>	<b>995,00</b>	<b>845,00</b>	<b>465,00</b>	<b>135,00</b>	<b>135,00</b>	<b>135,00</b>	<b>190,00</b>	<b>935,00</b>	<b>580,00</b>	<b>635,00</b>	<b>135,00</b>	<b>135,00</b>	<b>135,00</b>	<b>135,00</b>	<b>135,00</b>	<b>580,00</b>	<b>135,00</b>	<b>135,00</b>	<b>165,00</b>	<b>135,00</b>	<b>135,00</b>	<b>135,00</b>	<b>135,00</b>	<b>135,00</b>	<b>135,00</b>	<b>135,00</b>	<b>15.380,00</b>	

