



REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO DE PITANGUEIRAS/SP

RELATÓRIO II

Fevereiro/2015

Revisão 00

Sumário

1.	APRESENTAÇÃO	6
2.	PROJEÇÃO POPULACIONAL.....	7
2.1.	Estabelecimento do cenário de planejamento	7
2.2.	Projeções populacionais	7
2.2.1.	Sede.....	7
2.2.2.	Distrito.....	14
3.	ESTUDO E DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS DE CONSUMO E VAZÕES DE PROJETO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	20
3.1.	Consumo efetivo per capita de água	20
3.2.	Estimativa do Índice de Perdas	21
3.3.	Consumo per capita de água	24
3.4.	Determinação do coeficiente do dia de maior consumo (k1).....	24
3.5.	Determinação do coeficiente da hora de maior consumo (k2)	24
3.6.	Vazões de projeto	25
3.7.	Capacidade de reservação	26
4.	ESTUDOS DAS VAZÕES DE PROJETO E CONTRIBUIÇÕES TOTAIS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	28
4.1.	Vazão doméstica	28
4.2.	Vazão de infiltração	28
4.3.	Vazões industriais	29
4.4.	Vazões de projeto	29
4.5.	Carga orgânica	29
4.6.	Concentração de DBO.....	30
4.7.	Comparativo entre parâmetros de projeto	31
5.	PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE MELHORIAS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	32
5.1.	Sede	32
5.1.1.	Captação superficial	32
5.1.2.	Poços profundos e reservatórios	32
5.1.3.	ETA	35
5.1.4.	Redes de distribuição	36
5.2.	Distrito	36
5.2.1.	Poços profundos e reservatórios	36
5.2.2.	Redes de distribuição	36
6.	PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE MELHORIAS NO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	38

6.1.	Sede	38
6.1.1.	Redes coletoras	38
6.1.2.	Interceptores e emissários	38
6.1.3.	Poços de Visitas	38
6.1.4.	Estações elevatórias de esgotos.....	38
6.1.5.	Estação de tratamento de esgotos.....	38
6.2.	Distrito	38
6.2.1.	Redes coletoras	39
6.2.2.	Poços de visita	39
6.2.3.	Estação de tratamento de esgotos.....	39
6.3.	Ações gerais	39
7.	ORÇAMENTO E OBJETIVOS E METAS DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO	40
7.1.	Orçamento estimativo – Sistema de abastecimento de água	41
7.2.	Metas de curto, médio e longo prazo – Sistema de abastecimento de água	42
7.3.	Orçamento estimativo – Sistema de esgotamento sanitário.....	43
7.4.	Metas de curto, médio e longo prazo – Sistema de esgotamento sanitário	44
8.	PLANO DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA	45
9.	AVALIAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA.....	47
9.1.	Fluxo de Caixa	47
10.	FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS	50
11.	AGÊNCIA REGULADORA	51
12.	PRESTAÇÃO DE SERVIÇO ADEQUADO	52
12.1.	Indicadores técnicos para o Sistema de Abastecimento de Água	53
12.1.1.	IQAD – Qualidade da água distribuída	53
12.1.2.	ICA – Índice de continuidade do abastecimento de água	55
12.1.3.	CBA – Cobertura do sistema de abastecimento de água	56
12.1.4.	IPD – Índice de perdas no sistema de distribuição.....	57
12.2.	Indicadores técnicos para o Sistema de Esgotamento Sanitário	58
12.2.1.	Cobertura do sistema de esgotamento sanitário.....	58
12.2.2.	Eficiência do sistema de esgotamento sanitário.....	59
12.3.	Indicadores Gerenciais.....	59
12.3.1.	Índice de eficiência da prestação de serviços e no atendimento ao usuário.....	59
12.3.2.	Índice de adequação do sistema de comercialização dos serviços	63
12.3.3.	Índice do nível de cortesia e de qualidade percebida pelos usuários na prestação dos serviços.....	65

Índice de figuras

Figura 1: Crescimento populacional Censos IBGE – Representação Método Aritmético.....	8
Figura 2: Crescimento populacional Censos IBGE – Representação Método Geométrico.....	10
Figura 3: Crescimento populacional Censos IBGE – Representação Método Curva Logística.....	11
Figura 4: Crescimento populacional Censos IBGE – Representação Método Aritmético.....	15
Figura 5: Crescimento populacional Censos IBGE – Representação Método Geométrico.....	17
Figura 6: Crescimento populacional Censos IBGE – Representação Método Curva Logística.....	18
Figura 7: Setores estimados	35

Índice de tabelas

Tabela 1: População de Pitangueiras – Censos demográficos IBGE	8
Tabela 2: Projeção populacional 01 – Método Aritmético	9
Tabela 3: Projeção populacional 02 – Método Geométrico	10
Tabela 4: Projeção populacional 03 – Método Curva Logística	12
Tabela 5: Projeção populacional 05 – SEADE	13
Tabela 6: Projeções Populacionais - Sede	14
Tabela 7: População de Ibitiúva – Censos demográficos IBGE	14
Tabela 8: Projeção populacional 01 – Método Aritmético	16
Tabela 9: Projeção populacional 02 – Método Geométrico	17
Tabela 10: Projeção populacional 03 – Método Curva Logística	19
Tabela 11: Projeções Populacionais - Distrito	19
Tabela 12: Estimativa do consumo efetivo “per capita” e índice de perdas – Sede (Ano 2.013).....	23
Tabela 13: Estimativa do consumo efetivo “per capita” e índice de perdas – Distrito (Ano 2.013)	23
Tabela 14: Vazões de projeto SAA – Sede	26
Tabela 15: Vazões de projeto SAA – Distrito	26
Tabela 16: Volume mínimo de reservação - Sede	26
Tabela 17: Volume mínimo de reservação - Distrito	27
Tabela 18: Vazões de esgotos domésticas - Sede.....	28
Tabela 19: Vazões de esgotos domésticas - Distrito	28
Tabela 20: Vazões de projeto SES - Sede.....	29
Tabela 21: Vazões de projeto SES – Distrito	29
Tabela 22: Carga orgânica - Sede	30
Tabela 23: Carga orgânica - Distrito	30
Tabela 24: Concentração média dos esgotos – Sede	30
Tabela 25: Concentração média dos esgotos – Distrito	30
Tabela 26: Comparativo dos parâmetros de projeto	31
Tabela 27: Plano de Contingência / Emergência – Sistema de Abastecimento de Água.	45
Tabela 28: Plano de Contingência / Emergência – Sistema de Esgotamento Sanitário.	46

1. APRESENTAÇÃO

Em novembro de 2011 foi finalizado o Plano de Saneamento Municipal de água e esgotamento sanitário do município de Pitangueiras.

De acordo com a lei Federal 11.445, os planos de saneamento básico devem ser revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos. Sendo assim, após três anos de elaboração do PSM a prefeitura de Pitangueiras contratou a empresa Sanetech Engenharia e Meio Ambiente Ltda. EPP. para revisão e atualização do Plano de Saneamento Municipal nos termos da lei Federal 11.445/2007 e dos decretos 7.217/2010 e 8.211/14 abrangendo água e esgotamento sanitário do município de Pitangueiras.

2. PROJEÇÃO POPULACIONAL

2.1. Estabelecimento do cenário de planejamento

O horizonte de planejamento estabelecido para o plano compreende o período de 2015 a 2035. Portanto, as projeções populacionais, os estudos e definição de parâmetros de consumo, o cálculo das vazões de projeto e a formulação de metas e objetivos para o sistema de abastecimento de água do município terão como base o período mencionado.

O cenário de projeto inclui a área urbana do município de Pitangueiras (Sede) e o distrito Ibitiúva.

2.2. Projeções populacionais

A demanda pelos serviços de saneamento está diretamente ligada ao aumento da população e dos domicílios, especialmente os urbanos, sendo assim necessário realizar projeções de seu crescimento para o período de horizonte do plano.

A elaboração de uma projeção populacional parte de um determinado conjunto de pressupostos relacionados à população, envolvendo cálculos e combinando características e tendências das dimensões da dinâmica populacional no tempo e no espaço. Para tal, faz-se necessária uma análise dos cenários passados, presente e futuro da população em questão.

2.2.1. Sede

No sentido de garantir maior segurança aos estudos da demanda por serviços de saneamento, foram consultados os dados dos últimos Censos demográficos fornecidos pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e os dados das projeções demográficas realizadas pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), cuja metodologia contempla as tendências e transformações ocorridas e esperadas para os componentes demográficos responsáveis pelo crescimento populacional (fecundidade, mortalidade e migração), partindo da população censitária de 2010. Além disso, também foram analisados os loteamentos a serem implantados no município.

A Tabela 1 apresenta a população do município de Pitangueiras de acordo com os censos demográficos fornecidos pelo IBGE.

Censo IBGE	
Ano	População
1.970	15.813
1.980	18.602
1.991	29.490
2.000	31.156
2.010	35.307

Tabela 1: População de Pitangueiras – Censos demográficos IBGE

A partir das populações apresentadas na Tabela 1, foram feitas três projeções populacionais e os resultados obtidos foram comparados às projeções apresentadas pela fundação SEADE, conforme apresentado a seguir.

Projeção 01 – Método Aritmético

Esse método utiliza uma taxa de crescimento constante para os anos de projeção.

A partir das populações dos censos demográficos apresentadas anteriormente, foi elaborado o gráfico contendo o ajuste do crescimento linear da população de Pitangueiras, a equação que estima a projeção populacional e a projeção populacional do município utilizando este método (Figura 1 e Tabela 2).

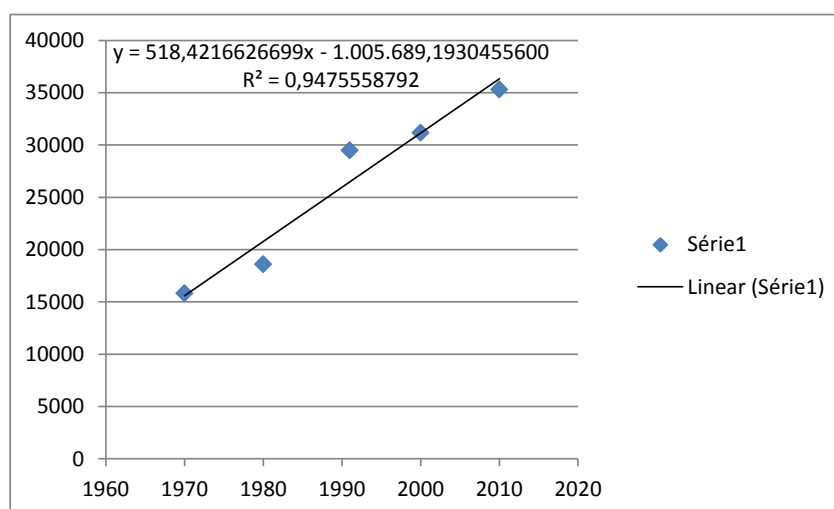


Figura 1: Crescimento populacional Censos IBGE – Representação Método Aritmético

Projeção populacional pelo método Aritmético	
Ano	População
2.011	36.857
2.012	37.375
2.013	37.894
2.014	38.412
2.015	38.930
2.016	39.449
2.017	39.967
2.018	40.486
2.019	41.004
2.020	41.523
2.021	42.041
2.022	42.559
2.023	43.078
2.024	43.596
2.025	44.115
2.026	44.633
2.027	45.152
2.028	45.670
2.029	46.188
2.030	46.707
2.031	47.225
2.032	47.744
2.033	48.262
2.034	48.780
2.035	49.299

Tabela 2: Projeção populacional 01 – Método Aritmético

Projeção 02 – Método Geométrico

Esse método considera para um mesmo período de tempo, a mesma porcentagem de aumento da população. A partir das populações dos censos demográficos apresentadas anteriormente, foi elaborado o gráfico contendo o ajuste do crescimento exponencial da população de Pitangueiras, a equação que estima a projeção populacional e a projeção populacional do município utilizando este método (Figura 2 e Tabela 3).

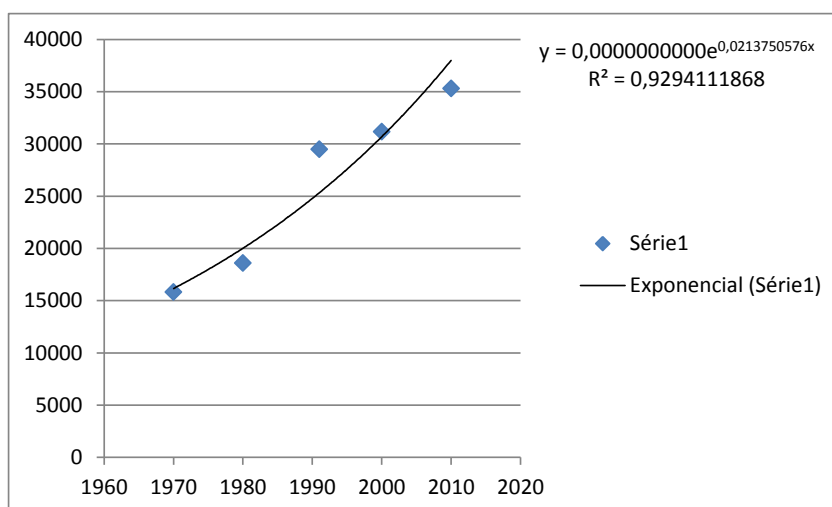


Figura 2: Crescimento populacional Censos IBGE – Representação Método Geométrico

Projeção populacional pelo método Exponencial	
Ano	População
2.011	39.186
2.012	40.033
2.013	40.899
2.014	41.784
2.015	42.688
2.016	43.611
2.017	44.554
2.018	45.518
2.019	46.503
2.020	47.509
2.021	48.536
2.022	49.586
2.023	50.659
2.024	51.754
2.025	52.874
2.026	54.018
2.027	55.186
2.028	56.380
2.029	57.599
2.030	58.845
2.031	60.118
2.032	61.418
2.033	62.747
2.034	64.104
2.035	65.491

Tabela 3: Projeção populacional 02 – Método Geométrico

Projeção 03 – Método da Curva Logística

Esse método considera que o crescimento da população obedece a uma relação matemática do tipo curva logística, ou seja, a população cresce em função do tempo para um valor limite de saturação.

A equação logística é a seguinte:

$$P = \frac{K}{1 + e^{a-bT}}$$

Onde:

a, b - parâmetros calculados pelas seguintes fórmulas:

$$b = -\frac{1}{0,4343 d} \log \frac{P_0 (K - P_1)}{P_1 (K - P_0)}$$

$$a = \frac{1}{0,4343 d} \log \frac{(K - P_0)}{P_0}$$

d = intervalo entre as constantes t_0, t_1 e t_2

K – limite de saturação calculado pela seguinte fórmula:

$$K = \frac{2 P_0 P_1 P_2 - (P_1)^2 (P_0 + P_2)}{P_0 P_2 - (P_1)^2}$$

A partir das populações dos censos demográficos e das equações apresentadas, foi feita projeção populacional do município e elaborada a curva logística do crescimento da população de Pitangueiras (Figura 3 e Tabela 4).

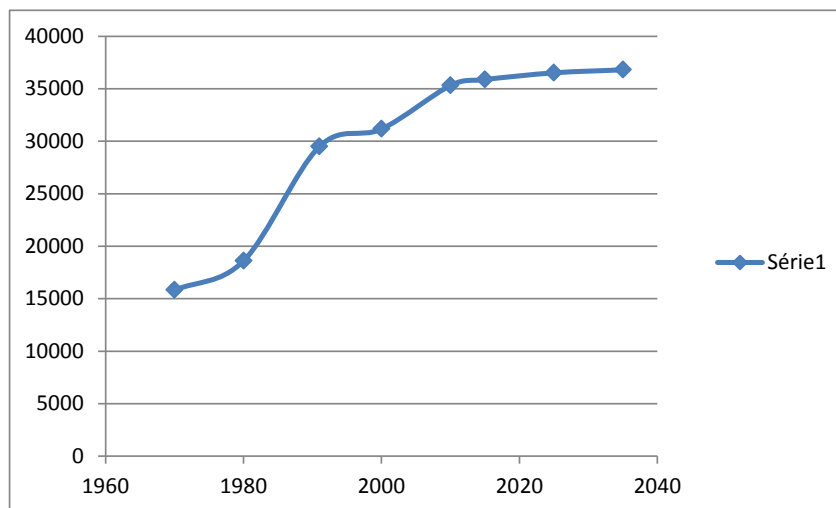


Figura 3: Crescimento populacional Censos IBGE – Representação Método Curva Logística

Projeção populacional pelo método Curva Logística	
Ano	População
2.011	35.438
2.012	35.559
2.013	35.672
2.014	35.776
2.015	35.872
2.016	35.961
2.017	36.044
2.018	36.120
2.019	36.190
2.020	36.255
2.021	36.315
2.022	36.371
2.023	36.422
2.024	36.469
2.025	36.513
2.026	36.553
2.027	36.590
2.028	36.625
2.029	36.656
2.030	36.685
2.031	36.712
2.032	36.737
2.033	36.760
2.034	36.781
2.035	36.800

Tabela 4: Projeção populacional 03 – Método Curva Logística

Projeção 04 – SEADE

A Fundação Seade conta com um apurado sistema de acompanhamento de nascimentos e óbitos, que cobre todos os municípios do Estado de São Paulo, sendo ainda que a Fundação Seade elaborou e aprimorou constantemente, durante as últimas décadas, uma sólida metodologia para projetar a população paulista e delinear cenários demográficos com diversos níveis de detalhamento por área geográfica. Graças a essas informações e procedimentos, a Fundação Seade pode oferecer à sociedade números confiáveis para as projeções populacionais e cenários demográficos futuros, procurando evitar a proliferação de estatísticas díspares construídas com diversas metodologias, algumas longe do rigor científico necessário a esse tipo de cálculo. As projeções populacionais entram ainda no cálculo de vários indicadores econômicos e sociais, como, por exemplo, PIB per capita, taxa de participação no mercado de trabalho e leitos por mil habitantes, utilizados para avaliar e monitorar o grau de desenvolvimento de uma região geográfica e os esforços do governo para atender às demandas da sociedade. (Fundação SEADE, 2.014)

A Tabela 5 apresenta a projeção população fornecida pelo SEADE (até 2.030) e a projeção populacional para horizonte de projeto (ano 2.035). Para a projeção foi estimada taxa de crescimento médio anual resultante das projeções SEADE no período de 2.025 a 2.030.

SEADE	
Ano	População
2.011	35.606
2.012	35.945
2.013	36.286
2.014	36.632
2.015	36.980
2.016	37.295
2.017	37.613
2.018	37.934
2.019	38.258
2.020	38.584
2.025	39.946
2.030	41.039
2.031	41.211
2.032	41.384
2.033	41.558
2.034	41.733
2.035	41.908

Tabela 5: Projeção populacional 05 – SEADE

Projeção 05 – LOTEAMENTOS

A prefeitura forneceu os loteamentos existentes no município e seus respectivos lotes conforme detalhado a seguir:

- Jardim Bonsucesso I – 307 lotes;
- Jardim Bonsucesso II – 302 lotes;
- Jardim Nova Aliança – 427 lotes;
- “Green Park” – 180 lotes.

Para estimativa da população, considerando em média 3,5 habitantes/lote, temos:

$$1.216 \text{ lotes} \times 3,5 \text{ hab/lote} = 4.256 \text{ habitantes}$$

Considerando a mesma taxa de crescimento geométrico anual do IBGE do período de 2.000 a 2.010 temos que a projeção populacional para o ano 2.014 é de 37.118 habitantes.

$$\text{Projeção populacional 05} = 37.118 + 4.256 = 41.374 \text{ habitantes.}$$

De acordo com informações da prefeitura, esses loteamentos estão em decreto e com prazo previsto de 2 anos, a partir do início de 2.015, para execução das obras de infraestrutura. Apesar disso, a prefeitura não soube informar quando terão início as obras das habitações de cada loteamento.

Análise e comparação das projeções populacionais e definição da melhor alternativa

A Tabela 6 apresenta o resultado de cada projeção populacional elaborada anteriormente.

Ano	Projeção Populacional 01	Projeção Populacional 02	Projeção Populacional 03	Projeção Populacional 04	Projeção Populacional 05
2.015	38.930	42.688	35.872	36.980	41.374
2.025	44.115	52.874	36.513	39.946	
2.035	49.299	65.491	36.800	41.908	

Tabela 6: Projeções Populacionais - Sede

Lembrando que as projeções 01, 02 e 03 foram calculadas de acordo com métodos apresentados na literatura, a projeção 04 é referente à Fundação SEADE e a projeção 05 é referente aos novos loteamentos do município. Pode-se observar que os resultados obtidos nas projeções 01, 02 e 03, quando comparados entre si e entre as projeções 04 e 05, possuem valores discrepantes.

É importante ressaltar que com relação a projeção 05, a prefeitura do município não soube informar com exatidão as datas em que as habitações de cada loteamento estarão concluídas para moradia, e se há possibilidade de implantação de novos loteamentos, porém, apesar de tais detalhes, o resultado obtido foi o mais próximo da última etapa da projeção 04.

Sendo assim, analisando os dados utilizados pela fundação SEADE e comparando os resultados de todas as projeções, para a revisão desse plano será adotada a Projeção 04.

2.2.2. Distrito

No sentido de garantir maior segurança aos estudos da demanda por serviços de saneamento, foram consultados os dados dos últimos Censos demográficos fornecidos pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

A Tabela 7 apresenta a população do distrito Ibitiúva de acordo com os censos demográficos fornecidos pelo IBGE.

Censo IBGE	
Ano	População
1.980	1.920
1.991	3.742
2.000	3.622
2.010	3.722

Tabela 7: População de Ibitiúva – Censos demográficos IBGE

A partir das populações apresentadas na Tabela 7, foram feitas três projeções populacionais.

Projeção 01 – Método Aritmético

Esse método utiliza uma taxa de crescimento constante para os anos de projeção.

A partir das populações dos censos demográficos apresentadas anteriormente, foi elaborado o gráfico contendo o ajuste do crescimento linear da população de Pitangueiras, a equação que estima a projeção populacional e a projeção populacional do distrito, utilizando este método (Figura 4 e Tabela 8).

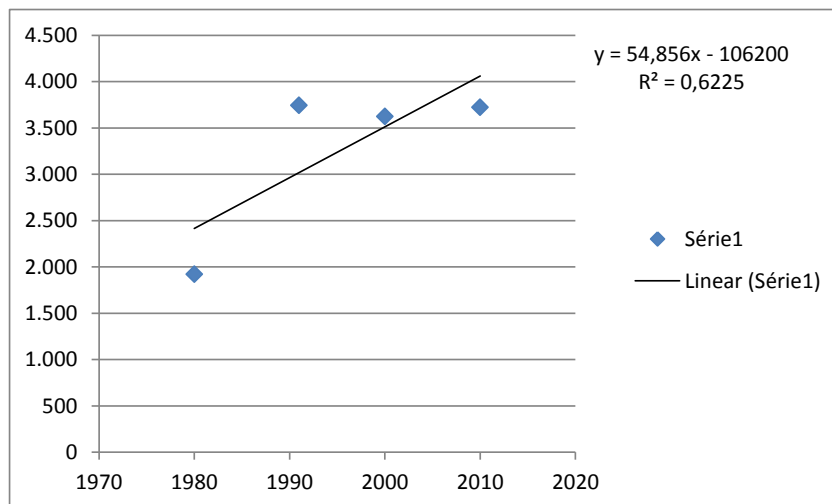


Figura 4: Crescimento populacional Censos IBGE – Representação Método Aritmético

Projeção populacional pelo método Aritmético	
Ano	População
2.011	4.115
2.012	4.170
2.013	4.225
2.014	4.280
2.015	4.335
2.016	4.390
2.017	4.445
2.018	4.499
2.019	4.554
2.020	4.609
2.021	4.664
2.022	4.719
2.023	4.774
2.024	4.829
2.025	4.883
2.026	4.938
2.027	4.993
2.028	5.048
2.029	5.103
2.030	5.158
2.031	5.213
2.032	5.267
2.033	5.322
2.034	5.377
2.035	5.432

Tabela 8: Projeção populacional 01 – Método Aritmético

Projeção 02 – Método Geométrico

Esse método considera para um mesmo período de tempo, a mesma porcentagem de aumento da população. A partir das populações dos censos demográficos apresentadas anteriormente, foi elaborado o gráfico contendo o ajuste do crescimento exponencial da população de Ibitiúva, a equação que estima a projeção populacional e a projeção populacional do distrito utilizando este método (Figura 5 e Tabela 9).

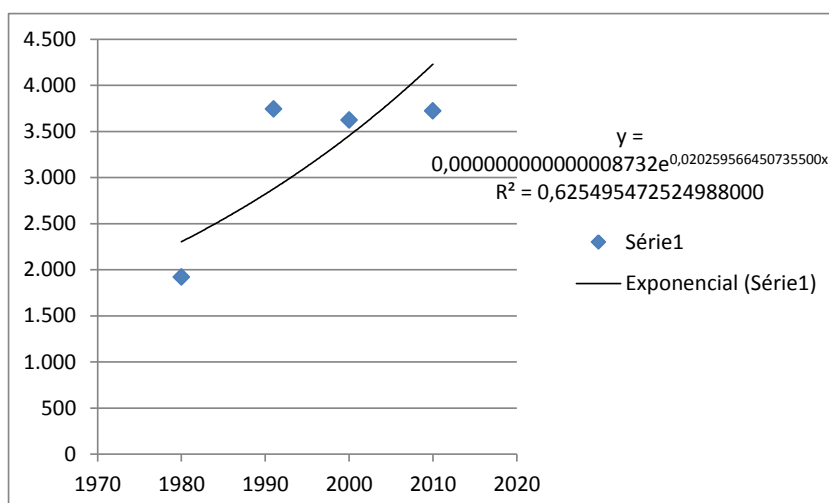


Figura 5: Crescimento populacional Censos IBGE – Representação Método Geométrico

Projeção populacional pelo método Exponencial	
Ano	População
2.011	3.732
2.012	3.742
2.013	3.753
2.014	3.763
2.015	3.773
2.016	3.783
2.017	3.794
2.018	3.804
2.019	3.814
2.020	3.825
2.021	3.835
2.022	3.846
2.023	3.856
2.024	3.867
2.025	3.877
2.026	3.888
2.027	3.898
2.028	3.909
2.029	3.920
2.030	3.930
2.031	3.941
2.032	3.952
2.033	3.963
2.034	3.973
2.035	3.984

Tabela 9: Projeção populacional 02 – Método Geométrico

Projeção 03 – Método da Curva Logística

Esse método considera que o crescimento da população obedece a uma relação matemática do tipo curva logística, ou seja, a população cresce em função do tempo para um valor limite de saturação.

A equação logística é a seguinte:

$$P = \frac{K}{1 + e^{a-bT}}$$

Onde:

a, b - parâmetros calculados pelas seguintes fórmulas:

$$b = -\frac{1}{0,4343 d} \log \frac{P_0 (K - P_1)}{P_1 (K - P_0)}$$

$$a = \frac{1}{0,4343 d} \log \frac{(K - P_0)}{P_0}$$

d = intervalo entre as constantes t_0, t_1 e t_2

K – limite de saturação calculado pela seguinte fórmula:

$$K = \frac{2 P_0 P_1 P_2 - (P_1)^2 (P_0 + P_2)}{P_0 P_2 - (P_1)^2}$$

A partir das populações dos censos demográficos e das equações apresentadas, foi feita projeção populacional do distrito e elaborada a curva logística do crescimento da população de Ibitiúva (Figura 6 e Tabela 10).

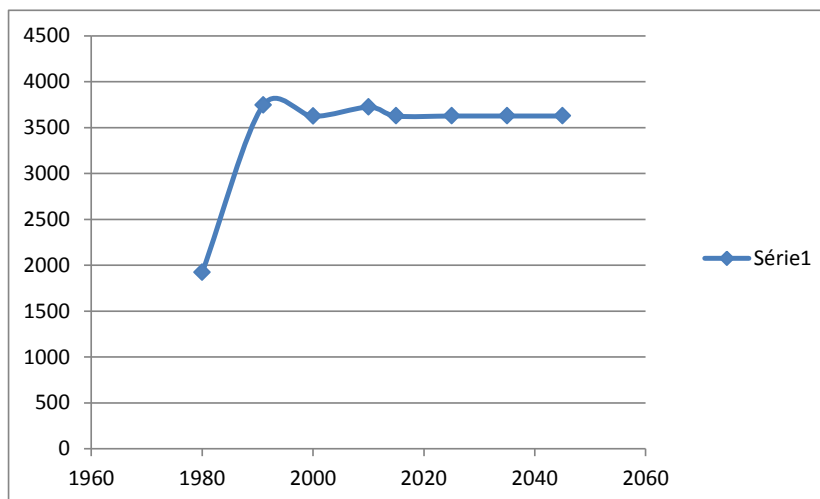


Figura 6: Crescimento populacional Censos IBGE – Representação Método Curva Logística

Projeção populacional pelo método Curva Logística	
Ano	População
2.011	3.626
2.012	3.626
2.013	3.626
2.014	3.626
2.015	3.626
2.016	3.626
2.017	3.626
2.018	3.626
2.019	3.626
2.020	3.626
2.021	3.626
2.022	3.626
2.023	3.626
2.024	3.626
2.025	3.626
2.026	3.626
2.027	3.626
2.028	3.626
2.029	3.626
2.030	3.626
2.031	3.626
2.032	3.626
2.033	3.626
2.034	3.626
2.035	3.626

Tabela 10: Projeção populacional 03 – Método Curva Logística

Análise e comparação das projeções populacionais e definição da melhor alternativa

A Tabela 11 apresenta o resultado de cada projeção populacional elaborada anteriormente.

Ano	Projeção Populacional 01	Projeção Populacional 02	Projeção Populacional 03
2.015	4.335	3.773	3.626
2.025	4.883	3.877	3.626
2.035	5.432	3.984	3.626

Tabela 11: Projeções Populacionais - Distrito

Analisando e comparando os resultados de cada projeção, para a revisão desse plano será adotada a Projeção 02, cujos resultados estão na média das três projeções e mantém uma taxa de crescimento anual próxima a taxa de crescimento dos últimos dez anos (IBGE).

3. ESTUDO E DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS DE CONSUMO E VAZÕES DE PROJETO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O consumo de água depende de uma série de fatores que estão ligados à localidade a ser abastecida, e até mesmo, a mudança de um setor de distribuição para outro numa mesma cidade.

Dentre os principais fatores que influenciam o consumo de água, se destacam:

- Clima;
- Padrão de vida da população;
- Hábitos da população;
- Qualidade da água fornecida;
- Custo da água (tarifa);
- Pressão na rede distribuidora;
- Consumo comercial;
- Consumo industrial;
- Consumo público;
- Existência de redes de esgoto;
- Perdas no sistema.

Além disso, é importante ressaltar que a forma de fornecimento de água influencia no consumo total de uma cidade, pois se verifica que nos locais onde o consumo é medido através de hidrômetros esse consumo total é menor em relação a cidades onde tal medição não é efetuada.

3.1. Consumo efetivo per capita de água

De acordo com Tsutya 2.006, o consumo efetivo “per capita” (sem perdas) de municípios do interior de São Paulo é, em média, 156,64 l/hab.dia.

A determinação do consumo efetivo “per capita” da Sede do município de Pitangueiras e do distrito Ibitiúva foi baseado nos volumes micromedidos no período de janeiro de 2013 a dezembro de 2013, disponibilizados pela prefeitura, e na população urbana atual conforme apresentado anteriormente.

Inicialmente, foi calculado o consumo efetivo “per capita” para cada um destes 12 meses através da seguinte fórmula:

$$\text{Consumo efetivo per capita (l/hab. dia)} = \frac{\text{Volume micromedido (m}^3\text{/mês)} \times 1.000}{\text{População Urbana Sede (Censo 2010)} \times 30}$$

Sede

A partir dos resultados obtidos, foi calculada a média dos valores e obteve-se o consumo efetivo “per capita”,

igual a 191,26 l/hab.dia, conforme Tabela 12.

Distrito

A partir dos resultados obtidos, foi calculada a média dos valores e obteve-se o consumo efetivo “per capita”, igual a 172,17 l/hab.dia, conforme Tabela 13.

3.2. Estimativa do Índice de Perdas

Desde a captação no manancial ou captação subterrânea até a entrega da água tratada ao consumidor final ocorrem perdas de vários tipos. Em uma companhia de saneamento podem ser identificados dois tipos de perdas:

- Perdas reais (perdas físicas): corresponde ao volume de água produzido que não chega ao consumidor final devido à ocorrência de vazamentos nas adutoras, redes de distribuição e reservatórios, bem como de extravasamentos em reservatórios setoriais;
- Perdas aparentes (perdas não-físicas): corresponde ao volume de água consumido, mas não contabilizado pela companhia de saneamento, decorrentes de erros de medição nos hidrômetros, fraudes, ligações clandestinas e falhas no cadastro comercial. Neste caso a água é efetivamente consumida, mas não é faturada.

O indicador percentual de perdas relaciona o volume total perdido (perdas reais + aparentes) com o volume total produzido ou disponibilizado (volume fornecido), em bases anuais, expresso pela seguinte fórmula:

$$\text{Índice de perdas (\%)} = \frac{\text{Volume perdido total (m}^3\text{/mês)}}{\text{Volume fornecido (m}^3\text{/mês)}} \times 100$$

Não há como avaliar com segurança o índice de perdas do município em função, principalmente, da ausência de macromedições e de dados necessários para análise da eficiência das micromedições (idade do parque de hidrômetros, controle de troca de hidrômetros, existência de alguns tipos fraudes não detectadas pelo sistema, ligações clandestinas etc.).

Sede

Conforme descrito no relatório anterior, existem macromedidores instalados na captação de água bruta e nos poços do município, porém não há controle para coleta dos dados medidos. Sendo assim, os volumes de água produzidos foram estimados conforme vazões das bombas e tempo de operação de cada unidade.

Para estimativa do índice de perdas foi admitido esse volume estimado de produção mensal (ETA + Poços) e

que o volume perdido é igual ao volume de produção mensal menos o volume micromedido no mês. Inicialmente, foi calculado o índice de perdas para cada um dos 12 meses e a partir dos resultados obtidos, foi calculada a média dos valores, igual a 609,67 l/ligação.dia.

A Tabela 12 apresenta os resultados obtidos dos parâmetros descritos.

É importante ressaltar que, conforme descrito no relatório anterior, há erros nos valores dos relatórios de micromedição dos meses julho, agosto e setembro, emitidos e fornecidos pelo DAE. Sendo assim, os valores destes meses não foram utilizados nos cálculos.

Distrito

Conforme descrito no relatório anterior, existe macromedidor instalado no poço do distrito, porém não há controle para coleta dos dados medidos. Sendo assim, os volumes de água produzidos foram estimados conforme vazão da bomba e tempo de operação da unidade.

Para estimativa do índice de perdas foi admitido esse volume estimado de produção mensal (Poço Av. Saudade) e que o volume perdido é igual ao volume de produção mensal menos o volume micromedido no mês. Inicialmente, foi calculado o índice de perdas para cada um dos 12 meses e a partir dos resultados obtidos, foi calculada a média dos valores, igual a 469,58 l/ligação.dia.

A Tabela 13 apresenta os resultados obtidos dos parâmetros descritos.

É importante ressaltar que, conforme descrito no relatório anterior, há erros nos valores dos relatórios de micromedição dos meses julho, agosto e setembro, emitidos e fornecidos pelo DAE. Sendo assim, os valores destes meses não foram utilizados nos cálculos.

Estimativa do consumo per capita e do índice de perdas - Sede														
	jan/13	fev/13	mar/13	abr/13	mai/13	jun/13	jul/13	ago/13	set/13	out/13	nov/13	dez/13	Total	Média
Volume de produção estimado - ETA + Poços (m³/mês)	401.766	401.766	401.766	401.766	401.766	401.766	401.766	401.766	401.766	401.766	401.766	401.766	4.821.197	401.766
Volume micromedido (m³/mês)	215.940	220.294	203.175	206.930	209.052	198.648	-	-	-	212.219	213.725	193.799	1.873.782	208.198
Número de ligações ativas	10.518	10.540	10.547	10.561	10.576	10.581	10.595	10.614	10.620	10.630	10.644	10.648	-	10.590
População urbana	36.286	36.286	36.286	36.286	36.286	36.286	36.286	36.286	36.286	36.286	36.286	36.286	-	36.286
"Per capita" efetivo(l/hab.dia)	198,37	202,37	186,64	190,09	192,04	182,48	-	-	-	194,95	196,33	178,03	-	191,26
Índice de perdas (l/lig.dia)	588,92	573,92	627,64	614,96	607,40	639,88	-	-	-	594,38	588,88	651,04	-	609,67

Tabela 12: Estimativa do consumo efetivo "per capita" e índice de perdas – Sede (Ano 2.013)

Estimativa do consumo per capita e do índice de perdas - Distrito														
	jan/13	fev/13	mar/13	abr/13	mai/13	jun/13	jul/13	ago/13	set/13	out/13	nov/13	dez/13	Total	Média
Volume de produção estimado - Poço (m³/mês) - Outorga	34.656	34.656	34.656	34.656	34.656	34.656	34.656	34.656	34.656	34.656	34.656	34.656	415.872	34.656
Volume micromedido (m³/mês)	18.342	21.372	20.062	18.674	21.975	18.293	-	-	-	20.024	20.600	15.119	174.461	19.385
Número de ligações ativas	1.078	1.079	1.080	1.081	1.081	1.080	1.081	1.089	1.092	1.092	1.092	1.092	-	1.085
População urbana (Censo 2010)	3.753,00	3.753,00	3.753,00	3.753,00	3.753,00	3.753,00	3.753,00	3.753,00	3.753,00	3.753,00	3.753,00	3.753,00	-	3.753
"Per capita" efetivo(l/hab.dia)	162,91	189,82	178,19	165,86	195,18	162,47	-	-	-	177,85	182,96	134,28	-	172,17
Índice de perdas (l/lig.dia)	504,45	410,38	450,43	492,82	391,03	505,03	-	-	-	446,64	429,06	596,37	-	469,58

Tabela 13: Estimativa do consumo efetivo "per capita" e índice de perdas – Distrito (Ano 2.013)

3.3. Consumo per capita de água

O consumo “per capita” é a quantidade de água a ser produzida para atender às necessidades diárias de cada habitante e depende dos hábitos da população, da disponibilidade hídrica, etc., variando usualmente de 100 a 300 l/hab.dia. Segundo AZEVEDO NETO (1998), a dotação mínima admitida para o Estado de São Paulo é de 200 l/hab.dia.

Conforme descrito anteriormente, os macromedidores existentes nos sistemas de captação do município e do distrito foram instalados de forma inadequada. Além disso, o volume medido nesses equipamentos ainda não é contabilizado. Sendo assim, é importante ressaltar que os volumes de água total produzidos foram estimados. Como o consumo “per capita” depende do volume de água produzido, para que os valores calculados não sejam sub ou superdimensionados e baseando-se nos valores do consumo efetivo “per capita” calculado, será adotado para o plano consumo “per capita” de 300 l/hab.dia (sede e distrito).

3.4. Determinação do coeficiente do dia de maior consumo (k₁)

O coeficiente do dia de maior consumo (k₁) é a relação entre o valor do consumo máximo diário ocorrido em um ano e o consumo médio diário relativo a esse ano, ou seja:

$$K_1 = \frac{Q_D}{Q_m}$$

Onde:

Q_D – Vazão do dia de maior consumo do ano

Q_m – Vazão média diária do ano

Tendo em vista que não existe controle diário dos volumes consumidos pelo sistema, serão adotados valores preconizados pela literatura brasileira.

Segundo AZEVEDO NETTO (1998), no Estado de São Paulo tem sido adotados os valores de 1,20 a 1,25. Com base nestas recomendações, foi adotado, para esse projeto, o valor de k₁ igual a 1,2.

3.5. Determinação do coeficiente da hora de maior consumo (k₂)

O coeficiente da hora de maior consumo é a relação entre a maior vazão horária e a vazão média do dia de maior consumo, ou seja:

$$K_2 = \frac{Q_{\text{máx}}}{Q_m}$$

Onde:

$Q_{m\acute{a}x}$ – Maior vazão horária do dia de maior consumo

Q_m – Vazão média do dia de maior consumo

Como não há registros do controle horário das vazões consumidas pelo sistema no dia de maior consumo, será proposta a adoção de valores preconizados pela literatura brasileira.

Segundo AZEVEDO NETTO (1998), os valores de k_2 recomendados para elaboração de projetos variam de 1,5 a 2,3. Com base nestas recomendações, foi adotado, para esse projeto, o valor de k_2 igual a 1,5.

3.6. Vazões de projeto

As vazões de projeto foram determinadas em função das projeções populacionais realizadas, do consumo “per capita” e dos coeficientes de ajuste da hora de maior demanda e do dia de maior consumo adotados.

As equações utilizadas para os cálculos estão apresentadas abaixo e estão exemplificadas com o valor do consumo per capita para Sede do município:

a) Vazão média

$$Q_{m\acute{e}d.}(l/s) = \frac{\text{Consumo per capita} \left(\frac{1}{\text{hab}} \cdot \text{dia} \right) \times \text{População}}{86.400}$$

b) Vazão máxima diária

$$Q_{m\acute{a}x.dia}(l/s) = Q_{m\acute{e}d.} \times k_1$$

c) Vazão máxima horária

$$Q_{m\acute{a}x.hor}(l/s) = Q_{m\acute{a}x.dia}(l/s) \times k_2$$

A Tabela 14 e a Tabela 15 apresentam as vazões de projeto do município (sede e distrito), para cada etapa.

Sede				
Ano	População	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)
2.015	36.980	128,40	154,08	231,13
2.025	39.946	138,70	166,44	249,66
2.035	41.908	145,51	174,62	261,93

Tabela 14: Vazões de projeto SAA – Sede

Distrito				
Ano	População	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)
2.015	3.773	13,10	15,72	23,58
2.025	3.877	13,46	16,15	24,23
2.035	3.984	13,83	16,60	24,90

Tabela 15: Vazões de projeto SAA – Distrito

3.7. Capacidade de reservação

Sede

No município sede de Pitangueiras existe um total de nove reservatórios, com capacidade atual de 3.950 m³. De acordo com Nelson Gandur Dacach – “Sistemas urbanos de água”, existem algumas normas que recomendam para a capacidade mínima de reserva total, 33% do consumo máximo diário. Baseados nesta recomendação foram calculados os volumes mínimos de reservação.

Sede		
Ano	Capacidade de reservação atual (m ³)	Volume Mínimo de Reservação (m ³)
2.015	3.950	4.438
2.025	3.950	4.794
2.035	3.950	5.029

Tabela 16: Volume mínimo de reservação - Sede

Após análise da tabela nota-se que a capacidade de reservação atual de 3.950 m³ é menor do que a capacidade mínima de reservação requerida para todas as etapas de projeto.

Distrito

No distrito Ibitiúva existe um total de quatro reservatórios, porém conforme descrito, um deles será desativado. Sendo assim, considerando apenas os reservatórios que continuarão em operação, a capacidade

atual de reservação é de 670 m³.

De acordo com Nelson Gandur Dacach – “Sistemas urbanos de água”, existem algumas normas que recomendam para a capacidade mínima de reserva total, 33% do consumo máximo diário. Baseado nesta recomendação, foram calculados os volumes mínimos de reservação conforme Tabela 17.

Distrito		
Ano	Capacidade de reservação atual (m ³)	Volume Mínimo de Reservação (m ³)
2.015	670	453
2.025	670	465
2.035	670	478

Tabela 17: Volume mínimo de reservação - Distrito

Após análise das tabelas nota-se que a capacidade de reservação atual de 670 m³ é maior do que a capacidade mínima de reservação requerida para todas as etapas de projeto.

4. ESTUDOS DAS VAZÕES DE PROJETO E CONTRIBUIÇÕES TOTAIS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A seguir, serão apresentados os cálculos de vazões de projeto e, os resultados obtidos serão comparados aos resultados apresentados no projeto executivo existente da ETE.

4.1. Vazão doméstica

O conceito de vazão doméstica engloba os esgotos provenientes de domicílios, atividades comerciais e institucionais, normalmente componentes de uma localidade.

De maneira geral, a produção de esgotos corresponde aproximadamente ao consumo de água. No entanto, a fração de esgotos afluente a rede coletora pode variar, devido ao fato de que parte da água consumida pode ser incorporada à rede pluvial (ex.: uso em jardins e parques), além de outros fatores influentes em um sistema separador absoluto, como a ocorrência de ligações clandestinas e indevidas dos esgotos à rede pluvial e infiltração.

A fração de água fornecida afluente a rede coletora na forma de esgoto, denominada coeficiente de retorno, varia de 60% a 100%.

A tabela apresentam os resultados das vazões de esgoto domésticas (Sede e distrito) considerando coeficiente de retorno 80%.

Sede				
Ano	População	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)
2.015	36.980	102,72	123,27	184,90
2.025	39.946	110,96	133,15	199,73
2.035	41.908	116,41	139,69	209,54

Tabela 18: Vazões de esgotos domésticas - Sede

Distrito				
Ano	População	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)
2.015	3.773	10,48	12,58	18,87
2.025	3.877	10,77	12,92	19,39
2.035	3.984	11,07	13,28	19,92

Tabela 19: Vazões de esgotos domésticas - Distrito

4.2. Vazão de infiltração

A infiltração no sistema de esgotamento ocorre através de tubos defeituosos, conexões, juntas ou paredes de

poços de visitas. A quantidade de água infiltrada depende de diversos fatores, como extensão da rede coletora, área servida, tipo de solo, profundidade do lençol freático, topografia e densidade populacional (número de medições por unidade de área) (Metcalf & Eddy, 1991). A taxa de infiltração é normalmente expressa em termos de vazão por extensão de rede coletora ou área servida, isto quando não se dispõe de dados específicos locais.

A NBR 9649 da ABNT propõe valores para a taxa de contribuição de infiltração entre 0,05 e 1,0 l/s.km.

Às vazões de esgoto já calculadas deve-se adicionar o valor de infiltração de água na rede coletora de esgotos. Adotaremos para os cálculos, o coeficiente de 0,1 l/s.km.

4.3. Vazões industriais

Conforme informações disponibilizadas pela prefeitura não são gerados efluentes industriais na sede e no distrito do município.

4.4. Vazões de projeto

Adicionando os valores das vazões de infiltração às vazões de esgotos domésticos obtemos as vazões de projeto. O valor da vazão de infiltração não será adicionado à vazão mínima, por critério de segurança.

Ano	População	Vazão Média de Esgotos (l/s)		Vazões de Projeto (l/s)			
		Domiciliar	Infiltração (l/s)	Média	Máx. Diária	Máx. Horária	Mínima
2.015	36.980	102,72	10,20	112,92	133,47	195,10	51,36
2.025	39.946	110,96	10,20	121,16	143,35	209,93	55,48
2.035	41.908	116,41	10,20	126,61	149,89	219,74	58,21

Tabela 20: Vazões de projeto SES - Sede

Ano	População	Vazão Média de Esgotos (l/s)		Vazões de Projeto (l/s)			
		Domiciliar	Infiltração (l/s)	Média	Máx. Diária	Máx. Horária	Mínima
2.015	3.773	10,48	1,40	11,88	13,98	20,27	5,24
2.025	3.877	10,77	1,40	12,17	14,32	20,79	5,38
2.035	3.984	11,07	1,40	12,47	14,68	21,32	5,53

Tabela 21: Vazões de projeto SES – Distrito

4.5. Carga orgânica

A carga orgânica afluente a uma estação de tratamento de esgotos corresponde à quantidade de poluente (massa) por unidade de tempo e pode ser estimada pela seguinte relação:

$$CO \text{ (kg DBO}_{5,20}\text{/dia)} = \text{população(hab)} \cdot \text{carga per capita (g/hab. dia)} \cdot 10^{-3} \text{ (kg/g)}$$

A carga per capita representa a contribuição de cada indivíduo (expressa em termos de massa do poluente) por unidade de tempo.

De acordo com a norma NBR 12209/1992, na ausência de investigações locais de validade reconhecida, pode-se adotar o valor de 54 g DBO/hab.dia.

A Tabela 22 e a Tabela 23 apresentam as cargas orgânicas para cada ano de estudo da sede do município de do distrito.

Ano	População	Carga Orgânica
		(kgDBO5/dia)
2.015	36.980	1.997
2.025	39.946	2.157
2.035	41.908	2.263

Tabela 22: Carga orgânica - Sede

Ano	População	Carga Orgânica
		(kgDBO5/dia)
2.015	3.773	204
2.025	3.877	209
2.035	3.984	215

Tabela 23: Carga orgânica - Distrito

4.6. Concentração de DBO

A concentração de DBO pode ser expressa como a relação da carga orgânica pela vazão média total:

$$\text{Concentração (mg/l)} = \text{carga orgânica (kgDBO}_{5,20}\text{/dia)} / \text{vazão média (m}^3\text{/dia)}.1000$$

Ano	População	Carga Orgânica	Concentração dos esgotos
		(kgDBO5/dia)	
2.015	36.980	1.997	205
2.025	39.946	2.157	206
2.035	41.908	2.263	207

Tabela 24: Concentração média dos esgotos – Sede

Ano	População	Carga Orgânica	Concentração dos esgotos
		(kgDBO5/dia)	
2.015	3.773	204	198
2.025	3.877	209	199
2.035	3.984	215	200

Tabela 25: Concentração média dos esgotos – Distrito

4.7. Comparativo entre parâmetros de projeto

A Tabela 26 apresenta o comparativo entre vazões de projeto, cargas e concentração de esgotos calculados nesse plano e calculados no projeto existente da ETE.

Ano	Plano de Saneamento						Projeto ETE - COBRAPE					
	Vazões de Projeto (l/s)				Carga Orgânica (kgDBO5/dia)	Concentração dos esgotos (mgDBO5/l)	Vazões de Projeto (l/s)				Carga Orgânica (kgDBO5/dia)	Concentração dos esgotos (mgDBO5/l)
	Média	Máx. Diária	Máx. Horária	Mínima			Média	Máx. Diária	Máx. Horária	Mínima		
Atual	112,92	133,47	195,10	51,36	1.996,92	204,68	59,96	70,59	102,49	33,37	1.938,00	374,13
2.020	117,38	138,81	203,12	53,59	2.083,54	205,45	65,60	77,23	112,14	36,51	2.120,00	374,13
2.025	121,16	143,35	209,93	55,48	2.157,08	206,06	-	-	-	-	-	-
2.030	124,20	147,00	215,40	57,00	2.216,11	206,52	76,13	89,63	130,14	42,37	2.461,00	374,13
2.035	126,61	149,89	219,74	58,21	2.263,03	206,87	-	-	-	-	-	-

Tabela 26: Comparativo dos parâmetros de projeto

Após análise da Tabela 26, pode-se observar que as vazões de projeto calculadas no plano em questão são significativamente maiores do que as vazões de projeto da ETE. Com relação a carga orgânica, observa-se que não há uma diferença significativa entre os valores calculados no plano e no projeto existente.

Sendo assim, considerando que o projeto COBRAPE foi elaborado no ano de 2.009 e até a presente data não houve revisão, é ideal que antes do início da implantação da Estação de Tratamento, o projeto seja revisado.

5. PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE MELHORIAS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A seguir estão apresentadas as propostas de melhorias para o atual sistema de abastecimento de água do município de Pitangueiras e distrito de Ibitiúva fundamentadas no diagnóstico realizado e apresentado anteriormente.

5.1. Sede

A concepção atual do sistema apresenta falhas quando comparada a um sistema de abastecimento usual ocasionando maiores perdas e gastos com energia elétrica. A partir disso, será proposta a adequação do sistema atual atendendo aos requisitos para um correto abastecimento com diminuição de perdas e economia de energia elétrica.

5.1.1. Captação superficial

- Execução de projeto para regularização dos problemas causados pelas águas de chuvas escoadas na rede de drenagem do residencial Cohab III;
- Regularização da área e adequação do layout das instalações físicas da captação superficial;
- Substituição do macromedidor existente;
- Automação e telemetria;
- Obtenção da outorga de uso de recursos hídricos.

5.1.2. Poços profundos e reservatórios

Unidade Vila Caroni

- Manutenção das edificações e do painel elétrico da unidade;
- Instalação de bomba reserva;
- Implantação de estrutura adequada para armazenagem e dosagem dos produtos químicos;
- Substituição do macromedidor existente (poço);
- Instalação de macromedidor (saída reservatório de abastecimento);
- Automação e telemetria;
- Instalação de inversor de frequência;
- Adequação da operação do sistema;
- Obtenção da outorga de uso de recursos hídricos.

Unidade Cimec

- Manutenção das edificações da unidade e do painel elétrico;
- Implantação de estrutura adequada para dosagem dos produtos químicos;
- Substituição do macromedidor existente (poço);
- Instalação de macromedidor (saída reservatório de abastecimento);
- Automação e telemetria;
- Obtenção da outorga de uso de recursos hídricos.

Unidade Central

- Substituição do macromedidor existente (poço);
- Instalação de macromedidor (saída reservatório de abastecimento);
- Automação e telemetria.

Unidade Jardim Bela Vista

- Implantação de estrutura adequada para dosagem dos produtos químicos;
- Substituição do macromedidor existente (poço);
- Instalação de macromedidor (saída reservatório de abastecimento);
- Automação e telemetria;
- Adequação da operação do sistema;
- Obtenção da outorga de uso de recursos hídricos.

Unidade Jardim Veneza

- Adequação da operação do sistema e implantação de reservatório;
- Implantação de estrutura adequada para dosagem dos produtos químicos;
- Substituição do macromedidor existente (poço);
- Instalação de macromedidor (saída reservatório de abastecimento);
- Automação e telemetria;
- Obtenção da outorga de uso de recursos hídricos.

Unidade Jardim Leone

- Manutenção da área, das edificações e do painel elétrico da unidade;
- Implantação de estrutura adequada para armazenagem e dosagem dos produtos químicos;
- Substituição do macromedidor existente (poço);
- Instalação de macromedidor (saída reservatório de abastecimento);
- Automação e telemetria.

Unidade Jardim Canadá

- Implantação de estrutura adequada para dosagem dos produtos químicos;
- Substituição do macromedidor existente (poço);
- Instalação de macromedidor (saída reservatório de abastecimento);
- Automação e telemetria;
- Adequação da operação do sistema;
- Obtenção da outorga de uso de recursos hídricos.

Novos Reservatórios

Conforme apresentado anteriormente a capacidade de reservação atual da Sede não é suficiente para atender o município nas etapas de projeto.

Para proposição de novos reservatórios é fundamental elaboração de estudo para setorização das redes de distribuição do sistema contemplando análise das vazões, capacidade de reservação, produção, demandas, verificações hidráulicas (faixas de pressão mínimas e máximas) de cada setor.

Sendo assim, a seguir será apresentado um estudo básico para proposição dos novos reservatórios, porém esse estudo deverá ser revisto na execução da modelagem hidráulica e projeto de setorização, propostos nesse plano, e contemplando a implantação de adutoras necessárias e macromedidores.

Foram delimitados três setores no município (Figura 7) analisando curvas de nível, centros de reservação existentes, bairros com falta de água.

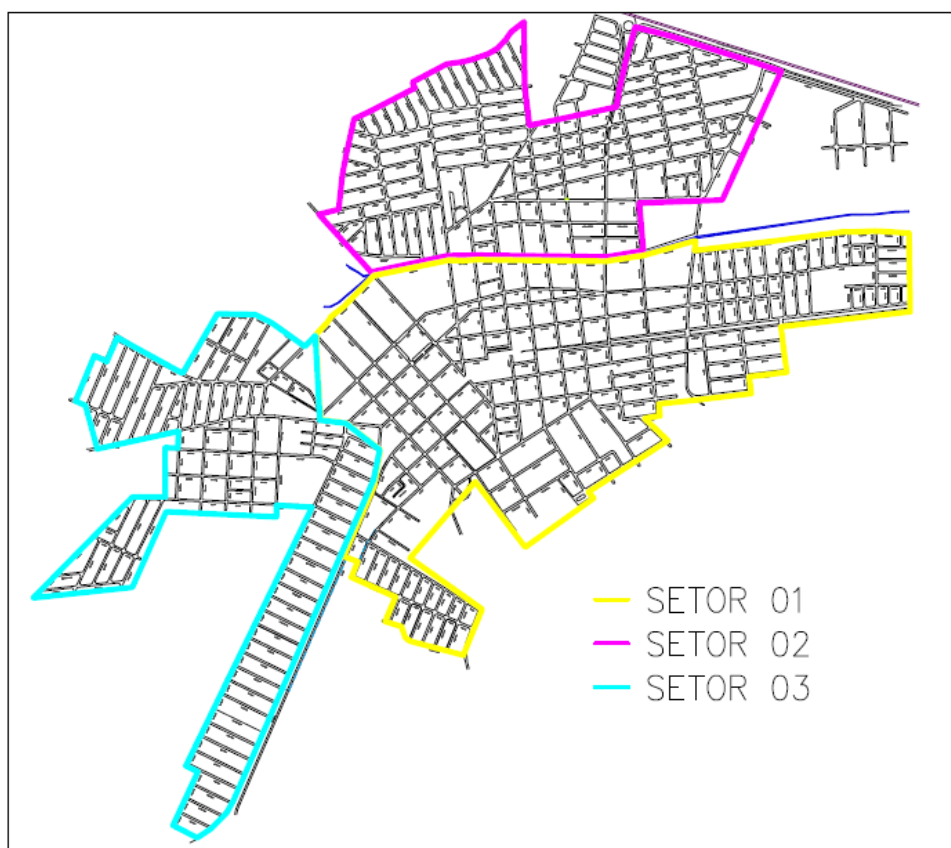


Figura 7: Setores estimados

Foram calculadas as áreas e estimadas as demandas e capacidade mínima de reservação para cada setor. A partir dos resultados obtidos foi feito comparativo com os valores atuais de reservação. Para que o sistema de reservação possua capacidade mínima requerida para o município, é necessário:

- Acréscimo de 550 m³ de reservação na área do Setor 01;
- Acréscimo de 150 m³ de reservação na área do Setor 02.

5.1.3. ETA

- Execução de estudo para análise e comparativo da capacidade da ETA com vazão de operação atual;
- Execução de reforma na estrutura da ETA contemplando paredes, forros, portas, ausência de ventilação nas salas de produtos químicos, banheiros e instalações elétricas;
- Execução de reforma nas unidades da ETA contemplando canal de entrada da água bruta, floculadores, decantadores, filtros, canaletas, área de armazenagem de produtos químicos, laboratório e reservatórios;
- Implantação de sistema para tratamento e disposição adequada dos resíduos gerados na ETA;
- Instalação de macromedidores;
- Automação e telemetria;
- Instalação de inversor de frequência;

- Execução de estudo para verificação da necessidade de aplicação do cloro na água bruta e não na água tratada.

5.1.4. Redes de distribuição

- Atualização de base cadastral da rede de distribuição de água;
- Substituição de redes com idade superior a 20 anos (aproximadamente 14.000 metros de redes de ferro fundido);
- Execução de pesquisa de vazamentos não visíveis;
- Setorização das redes de distribuição de água.

5.2. Distrito

A concepção atual do sistema apresenta falhas quando comparada a um sistema de abastecimento usual ocasionando maiores perdas e gastos com energia elétrica. A partir disso, será proposta a adequação do sistema atual atendendo aos requisitos para um correto abastecimento com diminuição de perdas e economia de energia elétrica.

5.2.1. Poços profundos e reservatórios

Unidade Matadouro

- Poço e reservatórios deverão ser desativados.

Unidade Avenida Saudade

- Manutenção das edificações da unidade;
- Implantação de estrutura adequada para dosagem dos produtos químicos;
- Adequação da instalação do macromedidor do poço;
- Instalação de macromedidor (saída reservatório de abastecimento);
- Automação e telemetria;
- Adequação da operação do sistema conforme proposto em projeto existente.

5.2.2. Redes de distribuição

- Atualização de base cadastral da rede de distribuição de água;
- Substituição de redes com idade superior a 20 anos;
- Execução de pesquisa de vazamentos não visíveis;

- Setorização das redes de distribuição de água;
- Implantação de novas redes e ligações, de acordo com o crescimento populacional.

6. PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE MELHORIAS NO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

6.1. Sede

A seguir será proposta a adequação e implantação de novas unidades no sistema atual atendendo aos requisitos para coleta, transporte e tratamento dos esgotos gerados no município.

6.1.1. Redes coletoras

- Atualização de base cadastral da rede de coleta de esgotos;
- Substituição das redes com idade avançada (redes em manilha de barro).

6.1.2. Interceptores e emissários

- Substituição de rede existente e implantação de nova rede referentes ao interceptor e emissário da margem esquerda do córrego das Pitangueiras, conforme projeto existente;
- Substituição de rede existente referente ao interceptor e emissário da margem direita do córrego das Pitangueiras.

6.1.3. Poços de Visitas

- Reforma dos poços de visitas deteriorados.

6.1.4. Estações elevatórias de esgotos

- Implantação da nova EEE da Avenida das Pitangueiras, conforme projeto existente;
- Análise das condições operacionais da EEE Jardim Macedo.

6.1.5. Estação de tratamento de esgotos

- Implantação da nova ETE, conforme projeto existente.

6.2. Distrito

A seguir será proposta a adequação e implantação de novas unidades no sistema atual atendendo aos requisitos para coleta, transporte e tratamento dos esgotos gerados no distrito.

6.2.1. Redes coletoras

- Atualização de base cadastral da rede de coleta de esgotos;
- Substituição das redes com idade avançada (redes em manilha de barro).

6.2.2. Poços de visita

- Reforma dos poços de visitas deteriorados.

6.2.3. Estação de tratamento de esgotos

- Implantação de novas unidades e adequação das unidades existentes na ETE, conforme projeto existente;
- Execução de estudo/projeto para retirada, tratamento e disposição final do lodo acumulado no fundo das lagoas.

6.3. Ações gerais

Além das melhorias propostas anteriormente, é importante ressaltar que, para adequação do sistema, também devem ser previstas manutenções e ampliações, tais como:

- Implantação de novas redes de coleta e ligações, de acordo com o crescimento populacional;
- Substituição de redes de esgotos visando a manutenção anual;
- Substituição dos equipamentos eletro-mecânicos conforme vida útil de cada um;
- Atualização contínua do cadastro de redes de esgotos;
- Execução de novos projetos.

7. ORÇAMENTO E OBJETIVOS E METAS DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO

A seguir serão apresentados orçamento estimativo e objetivos e metas de curto, médio e longo prazo dos projetos existentes e da adequação e ampliação dos sistemas de águas e esgoto do município, conforme melhorias propostas anteriormente.

7.1. Orçamento estimativo – Sistema de abastecimento de água

7.2. Metas de curto, médio e longo prazo – Sistema de abastecimento de água

7.3. Orçamento estimativo – Sistema de esgotamento sanitário

7.4. Metas de curto, médio e longo prazo – Sistema de esgotamento sanitário

8. PLANO DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA

O sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como suas rotinas operacionais, é concebido, dimensionado e programado visando atender a demanda, em qualidade e quantidade, buscando garantir um grau de segurança adequado, evitando discontinuidades. Contudo, imprevistos podem ocorrer e ultrapassar a margem de segurança inserida no sistema, acarretando casos de soluções emergenciais.

A Prefeitura deve dispor de plano de ação para enfrentamento de contingências e para propiciar a operação permanente dos sistemas.

A Tabela 27 e a Tabela 28 apresentam os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem tomadas.

Ocorrência	Origem	Plano de Contingência / Emergência
Falta d'água generalizada	<ul style="list-style-type: none"> - Inundação dos conjuntos de recalques de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas; - Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água produzida; - Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água; - Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água; - Qualidade inadequada da água dos mananciais subterrâneos; - Ações de vandalismo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência; - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil; - Comunicação à Polícia; - Controle da água disponível em reservatórios; - Reparo das instalações danificadas; - Implementação do PAE Cloro - Implementação de rodízio de abastecimento
Falta d'água parcial ou localizada	<ul style="list-style-type: none"> - Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água; - Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição; - Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada; - Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada; - Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada; - Ações de vandalismo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência; - Comunicação à população / instituições / autoridades; - Comunicação à Polícia; - Deslocamento de frota de caminhões tanque; - Reparo das instalações danificadas; - Transferência de água entre setores de abastecimento; - Instalação de equipamentos eletromecânicos de reservas (ex: conjuntos motor-bombas).

Tabela 27: Plano de Contingência / Emergência – Sistema de Abastecimento de Água

Ocorrência	Origem	Plano de Contingência / Emergência
Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	<ul style="list-style-type: none"> - Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento; - Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas; - Ações de vandalismo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicação à concessionária de energia elétrica; - Comunicação aos órgãos de controle ambiental; - Comunicação à Polícia; - Instalação de equipamentos reserva; - Reparo das instalações danificadas.
Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	<ul style="list-style-type: none"> - Desmoronamentos de taludes / paredes de canais; - Erosões de fundos de vale. 	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicação aos órgãos de controle ambiental; - Reparo das instalações danificadas.
Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	<ul style="list-style-type: none"> - Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto; - Obstruções em coletores de esgoto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicação à vigilância sanitária; - Execução dos trabalhos de limpeza; - Reparo das instalações danificadas; - Ação rigorosa para coibir novas construções com lançamento de águas pluviais no esgoto e para corrigir as construções existentes com essa irregularidade.

Tabela 28: Plano de Contingência / Emergência – Sistema de Esgotamento Sanitário

9. AVALIAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA

A Lei Federal 11.445/07 (art. 11, II) estabelece como condição de validade dos contratos de saneamento “a existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, nos termos do respectivo plano de saneamento básico”.

A seguir está apresentada a análise da sustentabilidade econômico-financeira do Plano Municipal de Saneamento de Pitangueiras, que tem como base as informações atuais levantadas no diagnóstico, as projeções de demanda e as metas e ações anteriormente definidas.

9.1. Fluxo de Caixa

O objetivo da projeção do fluxo de caixa dos serviços, apresentado a seguir, é verificar se a prestação dos serviços, da maneira como está desenhada, conseguirá se manter e saldar seus compromissos ao longo do tempo.

Os aspectos considerados nessa avaliação foram:

- A situação econômico-financeira apresentada no Relatório I (Receitas e Despesas dos serviços de saneamento);
- Os investimentos programados para atingir os objetivos e metas estabelecidos.

A projeção das receitas e despesas para o período de projeto adotado foi realizada tendo como base os dados financeiros referentes ao ano de 2013, a partir dos quais se projetaram os valores para os anos subsequentes, proporcionalmente ao aumento populacional.

FLUXO DE CAIXA											
ANO	POPULAÇÃO	INVESTIMENTOS			DESPESAS DE EXPLORAÇÃO					RECEITA OPERACIONAL	R\$ X 1,00
		ÁGUA	ESGOTO	TOTAL	DESPESAS CORRENTES			DESPESAS DE CAPITAL	TOTAL	RESULTADO	
					PESSOAL	MATERIAIS	OUTROS TERCEIROS				
2015	36.980	1.659.849	1.965.133	3.624.982	784.618	318.268	1.422.701	2.599	2.528.186	2.256.273	(3.896.895)
2016	37.295	1.659.849	1.965.133	3.624.982	791.301	320.979	1.434.820	2.621	2.549.721	2.275.493	(3.899.211)
2017	37.613	1.659.849	1.965.133	3.624.982	798.048	323.716	1.447.054	2.643	2.571.462	2.294.895	(3.901.549)
2018	37.934	1.659.849	1.965.133	3.624.982	804.859	326.479	1.459.404	2.666	2.593.407	2.314.480	(3.903.909)
2019	38.258	1.659.849	1.965.133	3.624.982	811.733	329.267	1.471.869	2.689	2.615.558	2.334.248	(3.906.292)
2020	38.584	1.676.047	1.456.311	3.132.358	818.650	332.073	1.484.411	2.711	2.637.845	2.354.139	(3.416.064)
2021	38.854	1.676.047	1.456.311	3.132.358	824.381	334.397	1.494.802	2.730	2.656.310	2.370.618	(3.418.050)
2022	39.126	1.676.047	1.456.311	3.132.358	830.151	336.738	1.505.265	2.750	2.674.904	2.387.212	(3.420.050)
2023	39.400	1.676.047	1.456.311	3.132.358	835.962	339.095	1.515.802	2.769	2.693.629	2.403.923	(3.422.064)
2024	39.676	1.676.047	1.456.311	3.132.358	841.814	341.469	1.526.413	2.788	2.712.484	2.420.750	(3.424.092)
2025	39.946	926.319	2.332.116	3.258.436	847.548	343.795	1.536.810	2.807	2.730.960	2.437.239	(3.552.157)
2026	40.162	926.319	2.332.116	3.258.436	852.125	345.651	1.545.109	2.822	2.745.707	2.450.400	(3.553.743)
2027	40.379	926.319	2.332.116	3.258.436	856.726	347.518	1.553.452	2.838	2.760.534	2.463.632	(3.555.338)
2028	40.597	926.319	2.332.116	3.258.436	861.353	349.395	1.561.841	2.853	2.775.441	2.476.936	(3.556.941)
2029	40.816	926.319	2.332.116	3.258.436	866.004	351.281	1.570.275	2.868	2.790.429	2.490.311	(3.558.553)
2030	41.039	564.231	1.997.493	2.561.723	870.739	353.202	1.578.860	2.884	2.805.685	2.503.927	(2.863.481)
2031	41.211	564.231	1.997.493	2.561.723	874.396	354.685	1.585.491	2.896	2.817.469	2.514.443	(2.864.749)
2032	41.384	564.231	1.997.493	2.561.723	878.068	356.175	1.592.150	2.908	2.829.302	2.525.004	(2.866.021)
2033	41.558	564.231	1.997.493	2.561.723	881.756	357.671	1.598.837	2.921	2.841.185	2.535.609	(2.867.300)
2034	41.733	564.231	1.997.493	2.561.723	885.460	359.173	1.605.552	2.933	2.853.118	2.546.258	(2.868.583)
2035	41.908	564.231	1.997.493	2.561.723	889.177	360.681	1.612.293	2.945	2.865.097	2.556.949	(2.869.871)
SOMA		24.696.459	40.752.758	65.449.217	19.251.996	7.809.279	34.908.527	63.765	62.033.568	55.361.708	(72.121.076)

Observa-se que os cenários para água e esgotamento sanitário, do ponto de vista econômico-financeiro, apresentam-se desfavoráveis ao longo de todo o período de projeto. A insustentabilidade do atual sistema já pôde ser comprovada através dos dados dos demonstrativos de despesa/receita dos três últimos exercícios, apresentado no Relatório I. As baixas tarifas de água e esgoto praticadas no município são insuficientes para manter sustentável o sistema atual. Os resultados desta avaliação tornam evidente a necessidade de alterações no sistema de cobertura financeira dos serviços ou, até mesmo, a necessidade de realização de uma mudança institucional visando o equacionamento dos investimentos e viabilizando a execução do Plano no período considerado.

10.FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

Dentre as principais fontes de recursos para o atendimento aos investimentos necessários descritos neste plano estão:

- Recursos próprios (tarifas e tributos);
- FEHIDRO (cobrança através do uso da água);
- Financiamentos Nacionais – BNDES e CEF (FAT e FGTS);
- Financiamentos Internacionais (BID, BIRD, JBIC etc);
- Recursos Privados (PPPs, Concessões e BOTs);
- Empreendedores Imobiliários;
- Orçamento Fiscal (União, Estado e Municípios);
- Doações e Fundos de Cooperação (ONGs e Universidades);
- Recursos Federais e Estaduais a Fundo Perdido.

Diante dos resultados da avaliação econômico-financeira apresentada, o enquadramento o município de Pitangueiras em programas públicos de financiamento de infra-estruturas de saneamento é essencial. Porém, independentemente das alternativas de financiamento público Estadual ou Federal e, de acordo com as modernas políticas ambientais e de sustentabilidade dos sistemas públicos de saneamento, as tarifas pagas pelos usuários devem ser a principal fonte de financiamento desses sistemas. Com isso, a sustentabilidade do sistema de água e esgotamento sanitário do município e o cumprimento dos projetos e ações propostos neste Plano dependem de um aumento considerável da receita através de um reajuste significativo nas tarifas atualmente praticadas, sem deixar de levar em conta a capacidade de pagamento da população de baixa renda.

Na sequência deste Plano Municipal, será interessante realizar um Estudo de Viabilidade Econômico-financeira que demonstre de forma inequívoca qual o tarifário adequado para Pitangueiras, tarifário esse que deverá garantir a possibilidade de investimento, a qualidade do serviço, a sustentabilidade dos sistemas e justiça social.

Se olharmos à realidade do estado de São Paulo, não podemos ficar indiferentes aos tarifários aplicados pela SABESP. Dado serem tarifários baseados em economias de escala regionais e que dificilmente viabilizam investimentos em municípios pequenos e dado que a SABESP teve na sua gênese forte investimento público, são tarifários que dificilmente viabilizarão investimentos avultados em Pitangueiras. Sugere-se, contudo, que, por motivos sociais e políticos, o futuro estudo de viabilidade leve em conta a realidade de Pitangueiras e do Estado de São Paulo e tente viabilizar as medidas necessárias previstas no Plano de Saneamento garantindo tarifas comparáveis às praticadas pela SABESP.

11. AGÊNCIA REGULADORA

De acordo com a Lei n.º 11.445, o plano deverá se submeter à função reguladora, para observar o cumprimento das metas nele estabelecidas.

A regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas. A função reguladora deve ser exercida por entidade embasada nos princípios da independência, autonomia (financeira e administrativa), transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

A entidade reguladora deve cumprir os objetivos de estabelecer padrões e normas para prestação dos serviços, garantir o cumprimento das metas estabelecidas, prevenir e reprimir o abuso do poder econômico e definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade. As atribuições da entidade reguladora estão perfeitamente definidas na Lei citada.

12. PRESTAÇÃO DE SERVIÇO ADEQUADO

Em primeiro lugar para definição do plano de investimentos de acordo como novo marco regulatório são necessários indicar quais serão os parâmetros e indicadores de qualidade que serão monitorados e atingidos ao longo do tempo.

Segundo a Lei 11.445/2007 podemos identificar três grandes objetivos a serem alcançados: a universalização dos serviços, a qualidade e eficiência da prestação e a modicidade tarifária.

A Lei 11.445/2007 estabelece também o controle social como um dos seus princípios fundamentais (Art. 2º, inciso X) e o define como o “conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de Saneamento Básico” (Art. 3º, inciso IV).

Ainda com relação à Lei 11.445, o inciso V do art. 19 do Capítulo IV, define que o plano de saneamento deverá conter “mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas”.

Para se manter fiel a estas disposições legais, cabe ao poder público definir quais serão os indicadores, seus níveis e metas e sua forma de divulgação ao longo do tempo. Vale destacar, que os indicadores devem cumprir o papel de averiguar e incentivar os incrementos de eficiência/eficácia do sistema e os incrementos econômicos, sociais e sanitários, definidos pela política pública de saneamento. Como forma de transparência e fiscalização do sistema, o controle social deverá ser definido de forma clara e precisa.

Para efeito dos requisitos apresentados, define-se a seguir alguns itens a serem considerados e que tem por fundamento a lei federal 8987 sobre concessões de serviços públicos:

- Regularidade: obediência às regras estabelecidas sejam as fixadas nas leis e normas técnicas pertinentes ou neste documento;
- Continuidade: os serviços devem ser contínuos, sem interrupções, exceto nas situações previstas em lei e definidas neste documento;
- Eficiência: a obtenção do efeito desejado no tempo planejado;
- Segurança: a ausência de riscos de danos para os usuários, para a população em geral, para os empregados e instalações do serviço e para a propriedade pública ou privada;
- Atualidade: modernidade das técnicas, dos equipamentos e das instalações e a sua conservação, bem como a melhoria e a expansão dos serviços;
- Generalidade: universalidade do direito ao atendimento;
- Cortesia: grau de urbanidade com que os empregados do serviço atendem aos usuários;
- Modicidade das tarifas: valor relativo da tarifa no contexto do orçamento do usuário.

Tendo em vista verificar se os serviços prestados atendem aos requisitos listados, são estabelecidos indicadores que procuram identificar de maneira precisa se os mesmos atendem às condições fixadas.

Os indicadores abrangem os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário como um todo, tanto no que se refere às suas características técnicas, quanto às administrativas, comerciais e de relacionamento direto com os usuários.

12.1. Indicadores técnicos para o Sistema de Abastecimento de Água

12.1.1. IQAD – Qualidade da água distribuída

O sistema de abastecimento de água, em condições normais de funcionamento, deverá assegurar o fornecimento da água demandada pelos usuários do sistema, garantindo o padrão de potabilidade estabelecido na Portaria nº 518/04 do Ministério da Saúde, ou outras que venham substituí-la.

A qualidade da água será medida pelo índice de qualidade da água distribuída - IQAD.

Este índice procura identificar, de maneira objetiva, a qualidade da água distribuída à população. Em sua determinação são levados em conta os parâmetros mais importantes de avaliação da qualidade da água, que dependem, não apenas da qualidade intrínseca das águas dos mananciais, mas, fundamentalmente, de uma operação correta, tanto do sistema produtor quanto do sistema de distribuição. O índice é calculado a partir de princípios estatísticos que privilegiam a regularidade da qualidade da água distribuída, sendo o valor final do índice pouco afetado por resultados que apresentem pequenos desvios em relação aos limites fixados.

O IQAD será calculado com base no resultado das análises laboratoriais das amostras de água coletadas na rede de distribuição de água, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente e seja representativa para o cálculo estatístico adiante definido. Para garantir essa representatividade, a frequência de amostragem do parâmetro colimetria, fixada na legislação, deve ser também adotada para os demais que compõem o índice.

A frequência de apuração do IQAD será mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas no trimestre anterior.

Para apuração do IQAD, o sistema de controle da qualidade da água a ser implantado pelo operador deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permita o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

O IQAD é calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida de cada um dos parâmetros constantes no quadro que se segue, considerados os respectivos pesos.

PARÂMETRO	CONDIÇÃO EXIGIDA	PESO
Turbidez (TB)	Menor que 1,0 (uma) U.T. (unidade de turbidez)	0,2
Cloro residual Livre (CRL)	Maior que 0,2 (dois décimos) e menor que um valor limite a ser fixado de acordo com as condições do sistema	0,25
pH	Maior que 6,5 (seis e meio) e menor que 8,5 (oito e meio)	0,1
Fluoreto (FLR)	Maior que 0,7 (sete décimos) e menor que 0,9 (nove décimos) mg/l (miligramas por litro)	0,1
Bacteriologia (BAC)	Menor que 1,0 (uma) UFC/100 ml (unidade formadora de colônia por cem mililitros)	0,35

A probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros do quadro será obtida, exceto no que diz respeito à bacteriologia, através da teoria da distribuição normal ou de Gauss. No caso da bacteriologia, será utilizada a frequência relativa entre o número de amostras potáveis e o número de amostras analisadas.

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQAD será obtido através da seguinte expressão:

$$IQAD = 0,20 \times P(TB) + 0,25 \times P(CRL) + 0,10 \times P(pH) + 0,10 \times P(FLR) + 0,35 \times P(BAC)$$

onde:

P(TB) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a turbidez;

P(CRL) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para o cloro residual;

P(pH) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para o pH;

P(FLR) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para os fluoretos;

P(BAC) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a bacteriologia.

A apuração mensal do IQAD não isenta o operador de suas responsabilidades em relação a outros órgãos fiscalizadores e atendimento à legislação vigente.

A qualidade da água distribuída será classificada de acordo a média dos valores do IQAD dos últimos 12 (doze) meses, em consonância com o quadro a seguir:

Valores do IQAD	Classificação
Menor que 80%	Ruim
≥ 80% e < 90%	Regular
≥ 90% e < 95%	Bom
≥ 95%	Ótimo

A água distribuída será considerada adequada se a média dos IQADs apurados nos últimos 12 (doze) meses for igual ou superior a 90% (conceito “bom”), não devendo ocorrer nenhum valor mensal inferior a 80% (conceito “ruim”).

12.1.2. ICA – Índice de continuidade do abastecimento de água

O índice de continuidade do abastecimento de água, determinado conforme as regras aqui fixadas estabelecerá um parâmetro objetivo de análise para verificação do nível de prestação dos serviços, no que se refere à continuidade do fornecimento de água aos usuários. Os índices requeridos são estabelecidos de modo a garantir as expectativas dos usuários quanto ao nível de disponibilidade de água em seu imóvel e, por conseguinte, o percentual de falhas por ele aceito.

O índice consiste, basicamente, na quantificação do tempo em que o abastecimento propiciado pelo operador pode ser considerado normal, comparado ao tempo total de apuração do índice, que pode ser diário, semanal, mensal ou anual, ou qualquer outro período que se queira considerar.

Para apuração do valor do ICA deverão ser quantificadas as reclamações (confirmadas) dos usuários e registradas as pressões em pontos da rede distribuidora onde haja a indicação técnica de possível deficiência de abastecimento. A determinação desses pontos será feita pelo Ente Regulador, devendo ser representativa e abranger todos os setores de abastecimento. Deverá ser instalado pelo menos um registrador de pressão para cada 3.000 (três mil) ligações. O Ente Regulador poderá, a seu exclusivo critério, exigir que o operador instale registradores de pressão em outros pontos da rede em caráter provisório, para atendimento de uma situação imprevista. Enquanto estiverem em operação, os resultados obtidos nesses pontos deverão ser considerados na apuração do ICA, a critério do Ente Regulador.

A metodologia mais adequada para a coleta e registro sistemático das informações dos níveis dos reservatórios e das pressões na rede de distribuição será estabelecida previamente ou, alternativamente, proposta pelo operador, desde que atenda às exigências técnicas de apuração do ICA, a critério do Ente Regulador.

O ICA será calculado através da seguinte expressão:

$$\text{ICA} = [(\text{TPM8} \times 100) / \text{NPM} \times \text{TTA}] \times 0,4 + [(1 - \text{N}^\circ \text{ reclamações confirmadas} / \text{n}^\circ \text{ de ligações})] \times 0,6$$

onde:

ICA = índice de continuidade do abastecimento de água, em porcentagem (%);

TTA = tempo total da apuração, que é o tempo total, em horas, decorrido entre o início e o término de um determinado período de apuração. Os períodos de apuração poderão ser de um dia, uma semana, um mês ou um ano;

TPM8 = Somatória dos tempos em que as pressões medidas pelos registradores instalados em pontos da rede apresentaram valores superiores à 8 metros de coluna d'água.

Observação: O valor de pressão mínima sugerida como 8 metros de coluna d'água, poderá ser alterado, pelo Ente Regulador ou, desde que justificado, pela Prestadora, de acordo com as condições locais.

Número de reclamações confirmadas – Queixas de falta de água ou pressão baixa, feita por usuários. Só deverão ser validadas as reclamações que se verificar serem verdadeiras.

Não deverão ser considerados, para cálculo do ICA, registros de pressões abaixo dos valores mínimos estabelecidos ou reclamações dos usuários, no caso de ocorrências programadas e devidamente comunicadas à população, bem como no caso de ocorrências decorrentes de eventos além da capacidade de previsão e gerenciamento do operador, tais como inundações, incêndios, precipitações pluviométricas anormais, e outros eventos semelhantes, que venham a causar danos às unidades do sistema, interrupção do fornecimento de energia elétrica, greves em setores essenciais aos serviços e outros.

Os valores do ICA para o sistema de abastecimento como um todo, calculado para os últimos 12 (doze) meses, caracterizam o nível de continuidade do abastecimento, classificado conforme o quadro a seguir:

Valores do ICA	Classificação
Menor que 90%	Intermitente
Entre 95% e 98%	Irregular
Superior a 98%	Satisfatório

Para efeito desta portaria, o serviço é considerado adequado se a média aritmética dos valores do ICA calculados a cada mês for superior a 98% (noventa e oito por cento), não podendo ocorrer em nenhum dos meses valor inferior a 95% (noventa e cinco por cento).

O Ente Regulador poderá fixar outras condições de controle, estabelecendo limites para o ICA de áreas específicas, ou índices gerais com períodos de apuração semanais e diários, de modo a obter melhores condições de controle do serviço prestado.

12.1.3. CBA – Cobertura do sistema de abastecimento de água

A cobertura do sistema de abastecimento de água é o indicador utilizado para verificar se os requisitos da generalidade são ou não respeitados na prestação do serviço de abastecimento de água. Importa ressaltar que este indicador não deve ser analisado isoladamente, pois o fato de um imóvel estar conectado à rede pública de abastecimento não garante que o usuário esteja plenamente atendido. Este índice deve, portanto, sempre ser considerado em conjunção com dois outros, o IQAD - Indicador de Qualidade da Água Distribuída e o ICA - Índice de Continuidade do Abastecimento, pois somente assim pode-se considerar que a ligação do usuário é adequadamente suprida com água potável na quantidade e qualidades requeridas.

A cobertura pela rede distribuidora de água será apurada pela expressão seguinte:

$$CBA = (NIL \times 100) / NTE$$

onde:

CBA = cobertura pela rede de distribuição de água, em percentagem;

NIL = número de imóveis ligados à rede de distribuição de água;

NTE = número total de imóveis edificados na área de prestação;

Na determinação do número total de imóveis edificados na área de prestação do serviço (NTE), não serão considerados os imóveis não ligados à rede distribuidora, abastecidos exclusivamente por fonte própria de produção de água.

Para efeito de classificação, o nível de cobertura do sistema de abastecimento de água será avaliado conforme quadro a seguir:

Cobertura %	Classificação
Menor que 80%	Insatisfatório
≥ 80% e < 95%	Satisfatório
≥ 95%	Adequado

Considera-se que o serviço é adequado se a porcentagem de cobertura for superior a 95%.

12.1.4. IPD – Índice de perdas no sistema de distribuição

O índice de perdas no sistema de distribuição deve ser determinado e controlado para verificação da eficiência do sistema de controle operacional implantado, e garantir que o desperdício dos recursos naturais seja o menor possível. Tal condição, além de colaborar para a preservação dos recursos naturais, tem reflexos diretos sobre os custos de operação e investimentos do sistema de abastecimento, e conseqüentemente sobre as tarifas, ajudando a garantir o cumprimento do requisito da modicidade das tarifas.

O índice de perdas de água no sistema de distribuição será calculado pela seguinte expressão:

$$IPD = (VLP - VAF) \times 100 / VLP$$

onde:

IPD = índice de perdas de água no sistema de distribuição (%);

VLP = volume de água líquido produzido, em metros cúbicos, correspondente à diferença entre o volume bruto processado na estação de tratamento e o volume consumido no processo de potabilização (água de lavagem de filtros, descargas ou lavagem dos decantadores e demais usos correlatos), ou seja, VLP é o volume de água potável efluente da unidade de produção; a somatória dos VLP's será o volume total efluente de todas as unidades de produção em operação no sistema de abastecimento de água;

VAF = volume de água fornecido, em metros cúbicos, resultante da leitura dos micromedidores e do volume estimado das ligações que não os possuem; o volume estimado consumido de uma ligação sem hidrômetro será a média do consumo das ligações com hidrômetro, de mesma categoria de uso.

O nível de perdas verificado no sistema de abastecimento será classificado conforme indicado no quadro a seguir:

Valores do IPD	Classificação
Acima de 40%	Inadequado
Entre 31% e 40%	Regular
Entre 26% e 31%	Satisfatório
Igual ou Abaixo de 25%	Adequado

Para efeito desse indicador, o sistema é considerado adequado se a média aritmética dos índices de perdas mensais for igual ou inferior a 25% (vinte e cinco por cento).

12.2. Indicadores técnicos para o Sistema de Esgotamento Sanitário

12.2.1. Cobertura do sistema de esgotamento sanitário

Do mesmo modo que no caso do sistema de abastecimento de água, a cobertura da área de prestação por rede coletora de esgotos é um indicador que busca o atendimento dos requisitos de Generalidade, atribuídos pela lei aos serviços considerados adequados.

A cobertura pela rede coletora de esgotos será calculada pela seguinte expressão:

$$CBE = (NIL \times 100) / NTE$$

onde:

CBE = cobertura pela rede coletora de esgotos, em percentagem;

NIL = número de imóveis ligados à rede coletora de esgotos;

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

Na determinação do número total de imóveis ligados à rede coletora de esgotos (NIL) não serão considerados os imóveis ligados a redes que não estejam conectadas a coletores tronco, interceptores ou outras tubulações que conduzam os esgotos a uma instalação adequada de tratamento.

Na determinação do número total de imóveis edificadas (NTE) não serão considerados os imóveis não ligados à rede coletora localizados em loteamentos cujos empreendedores estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, perante a Prefeitura Municipal e demais poderes constituídos, e perante o operador.

O nível de cobertura de um sistema de esgotos sanitários será classificado conforme tabela a seguir:

Porcentagem de Cobertura	Classificação do serviço
Menor que 60%	Insatisfatório
Maior ou igual a 60% e inferior a 80%	Satisfatório
Maior ou igual a 80%	Adequado

Para efeito deste regulamento, é considerado adequado o sistema de esgotos sanitários que apresentar cobertura igual ou superior a 80%.

12.2.2. Eficiência do sistema de esgotamento sanitário

A eficiência do sistema de coleta de esgotos sanitários será medida pelo número de desobstruções de redes coletoras e ramais prediais que efetivamente forem realizadas por solicitação dos usuários. O operador deverá manter registros adequados tanto das solicitações como dos serviços realizados.

As causas da elevação do número de obstruções podem ter origem na operação inadequada da rede coletora, ou na utilização inadequada das instalações sanitárias pelos usuários. Entretanto, qualquer que seja a causa das obstruções, a responsabilidade pela redução dos índices será do operador, seja pela melhoria dos serviços de operação e manutenção da rede coletora, ou através de mecanismos de correção e campanhas educativas por ele promovidos de modo a conscientizar os usuários do correto uso das instalações sanitárias de seus imóveis.

O índice de obstrução de ramais domiciliares (IORD) deverá ser apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período por solicitação dos usuários mais de 12 horas após a comunicação do problema e o número de imóveis ligados à rede, no primeiro dia do mês, multiplicada por 10.000 (dez mil).

O índice de obstrução de redes coletoras (IORC) será apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de redes coletoras realizadas por solicitação dos usuários mais de 12 horas após a comunicação do problema, e a extensão da mesma em quilômetros, no primeiro dia do mês, multiplicada por 1.000 (mil).

Enquanto existirem imóveis lançando águas pluviais na rede coletora de esgotos sanitários, e enquanto o operador não tiver efetivo poder de controle sobre tais casos, não serão considerados, para efeito de cálculo dos índices IORD e IORC, os casos de obstrução e extravasamento ocorridos durante e após 6 (seis) horas da ocorrência de chuvas.

Para efeito deste regulamento o serviço de coleta dos esgotos sanitários é considerado eficiente e, portanto adequado, se:

- A média anual dos IORD, calculados mensalmente, for inferior a 20 (vinte), podendo este valor ser ultrapassado desde que não ocorra em 2 (dois) meses consecutivos nem em mais de 4 (quatro) meses em um ano;
- A média anual dos IORC, calculados mensalmente, deverá ser inferior a 200 (duzentos), podendo ser ultrapassado desde que não ocorra em 2 (dois) meses consecutivos nem em mais de 4 (quatro) meses por ano.

12.3. Indicadores Gerenciais

12.3.1. Índice de eficiência da prestação de serviços e no atendimento ao usuário

A eficiência no atendimento ao público e na prestação dos serviços pelo operador deverá ser avaliada através do Índice de Eficiência na Prestação dos Serviços e no Atendimento ao Público - IESAP.

O IESAP deverá ser calculado com base na avaliação de diversos fatores indicativos da performance do operador, quanto à adequação de seu atendimento às solicitações e necessidades de seus usuários.

Para cada um dos fatores de avaliação da adequação dos serviços será atribuído um valor, de forma a compor-se o indicador para a verificação.

Para a obtenção das informações necessárias à determinação dos indicadores, o Ente Regulador deverá fixar os requisitos mínimos do sistema de informações a ser implementado pelo operador. O sistema de registro deverá ser organizado adequadamente e conter todos os elementos necessários que possibilitem a conferência pelo Ente Regulador.

Os fatores que deverão ser considerados na apuração do IESAP, mensalmente, são:

- a) Fator 1 - Prazos de atendimento dos serviços de maior frequência.

Será medido o período de tempo decorrido entre a solicitação do serviço pelo usuário e a data efetiva de conclusão.

O Quadro Padrão dos prazos de atendimento dos serviços é a apresentada em sequência.

O índice de eficiência dos prazos de atendimento será determinado como segue:

$$I1 = \frac{\text{Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido} \times 100}{\text{Quantidade total de serviços realizados}}$$

Serviço	Prazo para atendimento das solicitações
Ligação de água	5 dias úteis
Reparo de vazamentos na rede ou ramais de água	24 horas
Falta d'água local ou geral	24 horas
Ocorrências relativas à ausência ou má qualidade da repavimentação envolvendo redes de água	5 dias úteis
Restabelecimento do fornecimento de água	24 horas
Ocorrências de caráter comercial	24 horas

O valor a ser atribuído ao fator 1 obedecerá à tabela abaixo:

Índice de eficiência dos prazos de atendimento - %	Valor
Menor que 75%	0
Igual ou maior que 75% e menor que 90%	0,5
Igual ou maior que 90%	1

- b) Fator 2 – Eficiência da Programação dos Serviços

Definirá o índice de acerto do operador quanto à data prometida para a execução do serviço.

O operador deverá informar ao solicitante a data provável da execução do serviço quando de sua solicitação, obedecendo, no máximo, os limites estabelecidos na tabela de prazos de atendimento anteriormente definida.

O índice de acerto da programação dos serviços será medido pela relação percentual entre as quantidades totais de serviços executados na data prometida, e a quantidade total de serviços solicitados, conforme fórmula abaixo:

$$I2 = \frac{\text{Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido} \times 100}{\text{Quantidade total de serviços solicitados}}$$

O valor a ser atribuído ao fator 2 obedecerá à tabela que se segue:

Índice de eficiência da programação	Valor
Menor que 75	0
Igual ou maior que 75 e menor que 90	0,5
Igual ou maior que 90	1

No caso de reprogramação de datas prometidas deverá ser buscado um novo contato com o usuário, informando-o da nova data prevista. Serviços reprogramados serão considerados como erros de programação para efeito de apuração do fator.

c) Fator 3 – Disponibilidade de estruturas de atendimento ao público

As estruturas de atendimento ao público, disponibilizadas, serão avaliadas pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

- Atendimento em escritório do operador;
- Sistema 195 para todos os tipos de contatos telefônicos que o usuário pretenda, durante 24 horas, todos os dias do ano;
- Softwares de controle e gerenciamento do atendimento que deverão ser processados em (rede de) computadores do operador;
- Site na internet com informação pertinente acerca dos serviços.

Este quesito será avaliado pela disponibilidade ou não das possibilidades elencadas, e terá os valores da tabela apresentada em sequência:

Estruturas de atendimento ao público	Valor
Duas ou menos estruturas	0
Três das estruturas	0,5
As quatro estruturas	1

d) Fator 4 – Adequação da estrutura de atendimento em prédio(s) do operador

A adequação da estrutura de atendimento ao público em cada um dos prédios do operador será avaliada pela oferta ou não das seguintes facilidades:

- distância inferior a 500 m de pontos de confluência dos transportes coletivos;
- facilidade de estacionamento de veículos ou existência de estacionamento próprio;
- facilidade de identificação;
- conservação e limpeza;
- coincidência do horário de atendimento com o da rede bancária local;
- número máximo de atendimentos diários por atendente menor ou igual a 72;
- período de tempo médio entre a chegada do usuário ao escritório e o início do atendimento menor ou igual a 10 minutos;
- período de tempo médio de atendimento telefônico no sistema 195 menor ou igual a 3 minutos.

Este quesito será avaliado pelo atendimento ou não dos itens elencados e terá os seguintes valores:

Adequação das estruturas de atendimento ao público	Valor
Atendimento de 5 ou menos itens	0
Atendimento de 7 itens	0,5
Atendimento de mais que 7 itens	1

e) Fator 5 – Adequação das instalações e logística de atendimento em prédio (s) do operador

Toda a estrutura física de atendimento deverá ser projetada de forma a proporcionar conforto ao usuário. Por outro lado, deverá haver uma preocupação permanente para que os prédios, instalações e mobiliário sejam de bom gosto, porém bastante simples, de forma a não permitir que um luxo desnecessário crie uma barreira entre o operador e o usuário.

Este fator procurará medir a adequação das instalações do operador ao usuário característico da cidade, de forma a propiciar-lhe as melhores condições de atendimento e conforto de acordo com o seu conceito.

A definição do que significa “melhores condições de atendimento e conforto de acordo com o seu conceito” leva em consideração os seguintes itens:

- separação dos ambientes de espera e atendimento
- disponibilidade de banheiros;
- disponibilidade de bebedouros de água;
- iluminação e acústica do local de atendimento;
- existência de normas padronizadas de atendimento ao público;

- preparo dos profissionais de atendimento;
- disponibilização de ar condicionado, ventiladores e outros.

A avaliação da adequação será efetuada pelo atendimento ou não dos itens acima, conforme tabela em sequência.

Adequação das instalações e logística de atendimento ao público	Valor
Atendimento de 4 ou menos itens	0
Atendimento de 5 ou 6 itens	0,5
Atendimento dos 7 itens	1

Com base nas condições definidas, o Índice de Eficiência na Prestação dos Serviços e no Atendimento ao Público – IESAP será calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$IESAP = 3 \times VF1 + 3 \times VF2 + 2 \times VF3 + 1 \times VF4 + 1 \times VF5$, onde VFi é o valor do Fator i .

O sistema de prestação de serviços e atendimento ao público do prestador será avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente, considerando-se:

I- Inadequado se o valor do IESAP for igual ou inferior a 5 (cinco);

II- Adequado se for superior a 5 (cinco), com as seguintes gradações:

- regular, se superior a 5 (cinco) e menor ou igual a 7 (sete);
- satisfatório, se superior a 7 (sete) e menor ou igual a 9 (nove);
- ótimo, se superior a 9 (nove).

12.3.2. Índice de adequação do sistema de comercialização dos serviços

A comercialização dos serviços é interface de grande importância no relacionamento do operador com os usuários dos serviços. Alguns aspectos do sistema comercial têm grande importância para o usuário, seja para garantir a justiça no relacionamento comercial ou assegurar-lhe o direito de defesa, nos casos em que considere as ações do operador incorretas.

Assim, é importante que o sistema comercial implementado possua as características adequadas para garantir essa condição.

A metodologia de definição desse indicador segue o mesmo princípio utilizado para o anterior, pois, também neste caso, a importância relativa dos fatores apresentados depende da condição, cultura e aspirações dos usuários. Os pesos de cada um dos fatores relacionados são apresentados a seguir, sendo que no caso do índice de micromedição foi atribuída forte ponderação em face da importância do mesmo como fator de justiça do sistema comercial utilizado.

São as seguintes as condições de verificação da adequação do sistema comercial:

- a) Condição 1 - Índice de micromedição: calculado mês a mês, de acordo com a expressão:

$$I1 = \frac{\text{Número total de ligações com hidrômetro em funcionamento no final do mês} \times 100}{\text{Número total de ligações no final do mês}}$$

De acordo com a média aritmética dos valores mensais calculados, a ser aferida anualmente, esta condição terá os seguintes valores:

Índice de micromedição (%)	Valor
Menor que 98%	0
Maior que 98%	1

- b) Condição 2 - O sistema de comercialização adotado pelo operador deverá favorecer a fácil interação com o usuário, evitando ao máximo possível o seu deslocamento até o escritório para informações ou reclamações. Os contatos deverão preferencialmente realizar-se no imóvel do usuário ou através de atendimento telefônico. A verificação do cumprimento desta diretriz será feita através do indicador que relaciona o número de reclamações realizadas diretamente nas agências comerciais, com o número total de ligações:

$$I2 = \frac{\text{Número de atendimentos feitos diretamente no balcão no mês} \times 100}{\text{Número total de atendimentos realizados no mês (balcão e telefone)}}$$

O valor a ser atribuído à Condição 2 obedecerá à tabela a seguir:

Faixa de valor do I2	Valor a ser atribuído à Condição 2
Menor que 20%	1
Entre 20% e 30%	0,5
Maior que 30%	0

- c) Condição 3 - Para as contas não pagas sem registro de débito anterior, o operador deverá manter um sistema de comunicação por escrito com os usuários, informando-os da existência do débito, com definição de data-limite para regularização da situação antes da efetivação do corte, de acordo com a legislação vigente.

O nível atendimento a essa condição pelo operador será efetuado através do indicador:

$$I3 = \frac{\text{Número de comunicações de corte pelo operador no mês} \times 100}{\text{Número de contas sujeitas a corte de fornecimento no mês}}$$

O valor a ser atribuído à Condição 3 será:

Faixa de valor do I3	Valor a ser atribuído à Condição 3
Maior que 98%	1
Entre 95% e 98%	0,5
Menor que 95%	0

- d) Condição 4 - O operador deverá garantir o restabelecimento do fornecimento de água ao usuário em até 24 horas da comunicação, pelo mesmo, da efetuação do pagamento de seus débitos. Feita a comunicação, o usuário não necessitará comprovar o pagamento do débito naquele momento, devendo, no entanto, o contrato de prestação, autorizar o operador a cobrar multa quando o pagamento não for confirmado.

O indicador que avaliará tal condição é:

$$I4 = \frac{\text{Número de restabelecimentos do fornecimento realizados em até 24 horas} \times 100}{\text{Número total de restabelecimentos}}$$

O valor a ser atribuído à Condição 4 será:

Faixa de valor do I6	Valor a ser atribuído à Condição 4
Maior que 95%	1
Entre 80% e 95%	0,5
Menor que 80%	0

Com base nas condições definidas, o índice de adequação da comercialização dos serviços (IACS) será calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$IACS = 5 \times VC1 + 1 \times VC2 + 1 \times VC3 + 1 \times VC4, \text{ onde } VCi \text{ é o valor da condição } i.$$

O sistema comercial do prestador, a ser avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente, será considerado:

I- Inadequado se o valor do IACS for igual ou inferior a 5 (cinco);

II- Adequado se superior a este valor, com as seguintes gradações:

- Regular se superior a 4 (quatro) e igual ou inferior a 6 (seis);
- Satisfatório se superior a 6 (seis) e igual ou inferior a 7 (sete);
- Ótimo se superior a 7 (sete).

12.3.3. Índice do nível de cortesia e de qualidade percebida pelos usuários na prestação dos serviços

Os profissionais envolvidos com o atendimento ao público, em qualquer área e esfera da organização do operador, deverão contar com treinamento especial de relações humanas e técnicas de comunicação, além de normas e procedimentos que deverão ser adotados nos vários tipos de atendimento (no posto de atendimento, telefônico ou domiciliar), visando à obtenção de um padrão de comportamento e tratamento para todos os usuários indistintamente, de forma a não ocorrer qualquer tipo de diferenciação.

As normas de atendimento deverão fixar, entre outros pontos, a forma como o usuário deverá ser tratado, uniformes para o pessoal de campo e do atendimento, padrão dos crachás de identificação e conteúdo

obrigatório do treinamento a ser dado ao pessoal de empresas contratadas que venham a ter contato com o público.

O operador deverá implementar mecanismos de controle e verificação permanente das condições de atendimento aos usuários, procurando identificar e corrigir possíveis desvios.

A aferição dos resultados obtidos pelo operador será feita anualmente, através de uma pesquisa de opinião realizada por empresa independente, capacitada para a execução do serviço. A empresa será contratada pelo Ente Regulador mediante licitação.

A pesquisa a ser realizada deverá abranger um universo representativo de usuários que tenham tido contato devidamente registrado com o operador, no período de três meses que antecederem a realização da pesquisa. Os usuários deverão ser selecionados aleatoriamente, devendo, no entanto, ser incluído no universo da pesquisa, os três tipos de contato possíveis:

- Atendimento via telefone;
- Atendimento personalizado;
- Atendimento na ligação para execução de serviços diversos.

Para cada tipo de contato o usuário deverá responder a questões que avaliem objetivamente o seu grau de satisfação em relação aos serviços prestados e ao atendimento realizado. Assim, entre outras, o usuário deverá ser questionado se o funcionário que o atendeu foi educado e cortês, e se resolveu satisfatoriamente suas solicitações. Se o serviço foi realizado a contento e no prazo comprometido, por exemplo, se após a realização do serviço, o pavimento foi adequadamente reparado e o local limpo. Outras questões de relevância poderão ser objeto de formulação, procurando inclusive, atender condições peculiares.

As respostas a essas questões devem ser computadas considerando-se 5 níveis de satisfação do usuário:

1. Ótimo
2. Bom
3. Regular
4. Ruim
5. Péssimo

A compilação dos resultados às perguntas formuladas, sempre considerado o mesmo valor relativo para cada pergunta, independentemente da natureza da questão ou do usuário pesquisado, deverá resultar na atribuição de porcentagens de classificação do universo de amostragem em cada um dos conceitos acima referidos.

Os resultados obtidos pelo prestador serão considerados adequados se a soma dos conceitos ótimo e bom corresponderem a 80% (oitenta por cento) ou mais do total.