
SUMÁRIO

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	15
9. ABASTECIMENTO DE ÁGUA	14
9.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	14
9.1.1. Mananciais Superficiais.....	15
9.1.2. Mananciais Subterrâneos	17
9.1.3. Uso Dos Recursos Hídricos E Demandas Na UGRHI 15	21
9.1.3.1. Uso dos recursos hídricos e demandas em Catiguá	23
9.2. PLANOS DIRETORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	24
9.3. DIAGNÓSTICO	24
9.3.1. Escolha Do Manancial.....	24
9.3.2. Fontes	27
9.3.3. Levantamento De Dados Dos Poços Tubulares Profundos.....	30
9.3.4. Reservação.....	33
9.3.5. Setores	34
9.3.6. Macromedição	36
9.3.7. Rede De Distribuição.....	43
9.3.8. Micromedição.....	45
9.3.9. Perda No Sistema	46
9.3.10. Tarifa De Água	47
9.3.11. Análise Financeira da Gestão Do Sistema De Abastecimento Público de Água	56
9.3.12. Inadimplência.....	57
9.3.13. Controle De Qualidade	58
9.3.13.1. Cloração e fluoretação.....	59
9.3.14. Avaliação Do Sistema De Abastecimento De Água.....	60

9.3.14.1.	Avaliação do sistema de produção e reservação	60
9.3.14.2.	Avaliação da rede de distribuição	63
9.3.14.3.	Avaliação dos dosadores e controle de qualidade	64
9.3.14.4.	Avaliação da micromedição	65
9.3.14.5.	Avaliação do consumo	65
9.3.14.6.	Avaliação das perdas.....	66
9.3.15.	Indicadores Operacionais, Econômico-Financeiros, Administrativos E De Qualidade De Serviços Prestados	67
9.4.	CENÁRIO.....	75
9.4.1.	Investimentos E Ações	76
9.5.	MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DAS AÇÕES PROPOSTAS NO PLANO.....	77
9.6.	AÇÕES DE CONTINGÊNCIA EM SITUAÇÕES DE URGÊNCIA E EMERGÊNCIA	77
	ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	79
10.	ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	80
10.1.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	80
10.2.	PLANOS DIRETORES DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	88
10.3.	DIAGNÓSTICO.....	88
10.3.1.	Setorização da rede de esgoto	88
10.3.2.	Descrição Da Coleta E Afastamento Do Esgoto	91
10.3.3.	Estação elevatória de esgoto	93
10.3.4.	Tratamento de esgoto	95
10.3.5.	Interligações entre a rede de águas pluviais e esgotamento sanitário ...	98
10.3.6.	Volume de esgoto gerado	99
10.3.6.1.	Estrutura de produção de esgoto	99
10.3.6.2.	Vazões estimadas	99

10.3.7.	Geração de demanda bioquímica de oxigênio (DBO)	100
10.3.8.	Tarifas	101
10.3.8.1.	Análise financeira da gestão do sistema de esgotamento sanitário .	101
10.3.8.2.	Inadimplência	102
10.3.9.	Avaliação Do Sistema De Esgotamento Sanitário	103
10.3.9.1.	Avaliação da rede coletora e de afastamento	103
10.3.9.2.	Avaliação das Estações Elevatórias de Esgoto	103
10.3.9.3.	Avaliação da estação de tratamento de esgoto	104
10.3.10.	Levantamento da rede hidrográfica do município e identificação das principais fontes de poluição pontuais de esgotamento sanitário e industrial	104
10.3.11.	Indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade de serviços prestados.....	106
10.4.	CENÁRIO	110
10.4.1.	Ações E Investimentos.....	111
10.5.	MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DAS AÇÕES PROPOSTAS NO PLANO	112
10.6.	AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	112
SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		114
11.	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	115
11.1.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	115
11.2.	PRINCÍPIOS E DIRETRIZES	116
11.3.	OBJETIVOS.....	116
11.4.	METODOLOGIA	117
11.5.	GESTÃO DAS AÇÕES	117
11.5.1.	Conceituação.....	118
11.5.2.	Componentes de avaliação para sistemas urbanos de drenagem	119

11.5.3.	Planejamento.....	120
11.5.4.	Práticas de manejo	120
11.5.5.	Controle na fonte	121
11.5.6.	Sistemas não convencionais de controle na fonte.....	121
11.6.	LEGISLAÇÃO INCIDENTE	122
11.6.1.	Leis federais	122
11.6.2.	Leis Estaduais (Estado de São Paulo).....	123
11.6.3.	Lei municipal	124
11.7.	PRINCIPAIS IMPACTOS	124
11.7.1.	Impactos da urbanização.....	124
11.7.2.	Impactos do uso e ocupação do solo.....	125
11.7.3.	Impactos pela poluição	126
11.7.4.	Impactos dos efeitos climáticos	126
11.7.5.	Conceitos de hidrologia	126
11.7.6.	Precipitação pluviométrica	127
11.7.7.	Período de retorno.....	128
11.7.8.	Tempo de concentração	129
11.7.9.	Elevação dos picos de cheias	129
11.7.10.	Avaliação do escoamento	130
11.8.	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA BACIA	130
11.8.1.	Climatologia.....	130
11.8.2.	Pedologia e relevo.....	131
11.8.3.	Geomorfologia	132
11.8.4.	Suscetibilidade à erosão	133
11.8.5.	Vetor de crescimento	135
11.8.6.	Áreas de criticidade urbana.....	135

11.8.7.	Bacias de contribuição	136
11.8.8.	Importância do formato da bacia	136
11.8.9.	Descrição das bacias de contribuição na área urbana	137
	Sub bacia do São Domingos	137
	Sub bacia do Córrego Bate Panela	137
	Sub Bacia do Córrego do Cândido	138
	Sub bacia do Córrego Baixada Preta	138
11.8.10.	Inundação	139
11.8.11.	Pontos de lançamento	141
11.8.12.	Interligações entre a rede de esgotamento sanitário e águas pluviais.	141
11.8.13.	Integração da limpeza pública com a manutenção do sistema de drenagem	141
11.8.14.	Componentes do sistema de drenagem	142
11.8.15.	Plano diretor de controle da erosão urbana do município de Catiguá.	143
11.8.16.	Microdrenagem	144
11.8.17.	Macro drenagem	144
11.8.18.	Vazões de projeto	145
11.9.	DIAGNÓSTICO	146
11.9.1.	Abrangência	146
11.9.2.	Inspeção de campo	147
11.9.3.	Imagens da área urbana	148
11.9.4.	Delimitação das micro bacias hidrográficas urbanas	152
11.9.5.	Áreas suscetíveis à inundação	154
11.9.6.	Declividades	156
11.9.7.	Assoreamento	158
11.9.8.	Uso e ocupação do solo	158

11.9.9.	Pontos de lançamento	158
11.9.10.	Vetor de crescimento	160
11.9.11.	Interligações entre a rede de esgotamento sanitário e águas pluviais .	162
11.9.12.	Integração da limpeza pública com o sistema de drenagem	162
11.9.13.	Limpeza e manutenção da rede de drenagem	162
11.9.14.	Diretrizes para novos empreendimentos	162
11.9.15.	Monitoramento pluviométrico e fluviométrico.....	163
11.9.16.	Sistema de alerta, de prevenção e acionamento da defesa civil.....	164
11.9.17.	Ocupação ilegal de áreas de risco	164
11.9.18.	Identificação de pontos frágeis no sistema	164
11.9.19.	Participação da comunidade	165
11.9.20.	Órgãos municipais, ações de controle e fiscalização	165
11.9.21.	Organograma do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	166
11.9.22.	Corpo funcional do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	166
11.9.23.	Despesas e receitas com drenagem urbana	167
11.9.24.	Diagnóstico operacional do sistema de águas pluviais.....	167
11.10.	OBJETIVOS E METAS DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	170
	De curto prazo (5 anos)	170
	De médio prazo (10 anos).....	171
	De longo prazo (20 anos).....	171
11.11.	CENÁRIO	172
11.11.1.	Objetivos	173
11.11.2.	Determinação dos indicadores e valores.....	175
11.11.3.	Investimentos e ações	176

11.11.4. Instrumentos de avaliação e monitoramento.....	179
11.11.5. Monitoramento e avaliação das ações propostas no Plano.....	180
11.12. AÇÕES DE CONTINGÊNCIA EM SITUAÇÕES DE URGÊNCIA E EMERGÊNCIA.....	181
11.13. RECOMENDAÇÕES.....	185
11.14. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	186
11. FONTES DE RECURSOS FINANCEIROS.....	189
12. AUDIÊNCIA PÚBLICA.....	197
BIBLIOGRAFIA.....	202

LISTA DE FIGURAS

Figura 9.1: Unidades aquíferas da UGRHI 15: Bauru, Serra Geral e Guarani.....	18
Figura 9.2: Potencialidade de água subterrânea na UGRHI 15.....	19
Figura 9.3: Vulnerabilidade dos Aquíferos da UGRHI 15 à contaminação.....	21
Figura 9.4: Demanda de água da UGRHI 15, por tipo, entre os anos de 2010 e 2014...	22
Figura 9.5: Demanda de água da UGRHI 15, por finalidade, entre os anos de 2010 e 2014.	23
Figura 9.6: Organograma da Sabesp de Catiguá.	26
Figura 9.7: Setorização da rede de abastecimento de água de Catiguá.	35
Figura 9.8: Comparação da macromedição mensal de Catiguá – meses de março a julho de 2016.	37
Figura 9.9: Controle de macromedição mensal dos poços tubulares de Catiguá.	42
Figura 9.10: Locação da rede de água de Catiguá.....	44
Figura 9.11: Escalonamento de tarifas dos serviços de fornecimento de água e/ou coleta de esgotos por categoria em Catiguá.	55
Figura 10.1: Municípios com rede geral de esgoto.	81
Figura 10.2 Mapa de setorização do esgotamento sanitário de Catiguá.....	90
Figura 10.3: Fluxograma da rede de afastamento de esgoto de Catiguá.	92
Figura 10.4: Estação de Tratamento de Esgoto de Catiguá.	96
Figura 11.1: Avaliação permanente das ações.....	118
Figura 11.2: Dados Pluviométrico do Posto C-6 053.....	127
Figura 11.3: Mapa pedológico.....	132
Figura 11.4: Mapa de suscetibilidade a erosão.....	134
Figura 11.5: Delimitações das bacias de contribuição na área urbanizada de Catiguá.	139
Figura 11.6: Mapa de suscetibilidade à inundação.....	140
Figura 11.7: Mapa de divisão de micro bacias.	153
Figura 11.8: Mapa de declividade.	157
Figura 11.9: Mapas de ponto de lançamento.....	159
Figura 11.10: Mapa com vetores de crescimento.....	161
Figura 11.11: Pontos frágeis no sistema de manejo e drenagem de águas pluviais de Catiguá.....	169

Figura 11.1: Recursos não onerosos relacionado ao saneamento individual do domicílio financiados pela FUNASA.	194
Figura 11.2: Itens financiáveis pela FUNASA na temática resíduos sólidos.....	195
Figura 12.1: Panfleto de divulgação da Audiência Pública do PDMSB de Catiguá. ...	197
Figura 12.2: Lista de presentes na audiência pública do PDMSB de Catiguá.	200

LISTA DE IMAGENS

Imagem 9.1: Escritório da Sabesp em Catiguá.....	25
Imagem 9.2: Caminhão $\frac{3}{4}$ com valetadeira para os serviços de saneamento em Catiguá.	26
Imagem 9.3: Vista geral do Poço 03 e do Reservatório 02 do setor São Sebastião.	27
Imagem 9.4: Vista geral do Poço 06 e Reservatório 04 do setor São Sebastião.	28
Imagem 9.5: Vista do Poço 07 do setor São Sebastião.	28
Imagem 9.6: Vista geral do Poço 02, placa de identificação e Reservatório 01 do setor Santa Isabel.....	29
Imagem 9.7: Vista da placa de identificação do Poço 05 do setor Santa Isabel.....	30
Imagem 9.8: Vista geral do Poço 08 e do Reservatório 05 do setor Santa Isabel.	30
Imagem 9.9: Fórmulas de cálculo de escalonamento das tarifas dos serviços de fornecimento de água e/ou coleta de esgotos por categoria.	48
Imagem 9.10: Informações referentes aos procedimentos em relação aos inadimplentes.	57
Imagem 9.11: Dosador automático de cloro e flúor do Reservatório 01.....	60
Imagem 9.12: Técnico verificando o cavalete sem adentrar a economia.....	67
Imagem 9.13: Técnico fazendo escuta confirmatória na rua.....	67
Imagem 10.1: Estação Elevatória de Esgoto – EEE-01.....	93
Imagem 10.2: Estação Elevatória e Esgoto Final de Catiguá.....	94
Imagem 10.3: Lagoa facultativa.....	97
Imagem 10.4: Lagoa de maturação.....	97
Imagem 10.5: Caçambas de armazenamento de resíduos de gradeamento.....	98
Imagem 11.1: Boca de lobo com tampa rompida provavelmente por tráfego de veículo pesado.....	148
Imagem 11.2: Lançamento do talvegue do bairro Santa Isabel, após a travessia da estrada de ferro.....	148
Imagem 11.3: Erosão existente na confluência das ruas Arnaldo Venturini e Wilson Veiga.....	149
Imagem 11.4: Erosão existente na avenida José Vaz Pereira Neto.....	149
Imagem 11.5: Contenção em terra executada ao longo do Rio São Domingues.....	150

Imagem 11.6: Boca de lobo obstruída.	150
Imagem 11.7: Rua sem leito de escoamento com falta de guia e sarjeta.	151
Imagem 11.8: Rua sem leito de escoamento com falta de guia e sarjeta.	151
Imagem 11.9: Inundação de 04 de janeiro de 2016 na Avenida José Zancaner.....	154
Imagem 11.10: Inundação de 04 de janeiro de 2016 na Avenida José Zancaner.....	155
Imagem 11.11: Residências abaixo da “grade” da rua.	155
Imagem 11.12: Nível da inundação de 04 de janeiro de 2016.	156
Imagem 11.13: Rede telemétrica instalada às margens do rio São Domingos.....	163
Imagem 11.14: Organograma institucional da divisão de obras da Prefeitura Municipal de Catiguá.	166
Imagem 12.1: Representantes de Catiguá, setores público e privado, chegando à Audiência Pública sobre o PDMSB.	198
Imagem 12.2: Audiência pública em andamento.	199

LISTA DE QUADROS

Quadro 9.1: Oferta hídrica superficial da sub-bacia do Rio São Domingos.	16
Quadro 9.2: Distribuição das áreas de suscetibilidade à erosão da sub-bacia Rio São Domingos.	16
Quadro 9.3: Valores de IQA para os pontos de monitoramento amostrados na UGRHI 15 no Rio São Domingos, entre os anos de 2010 e 2014.	17
Quadro 9.4: Oferta de água do aquífero para a sub-bacia são Domingos.	20
Quadro 9.5: Aumento no volume subterrâneo outorgado entre 2013 e 2014 em Catiguá.	23
Quadro 9.6: Macromedição mensal de Catiguá – meses de março à julho de 2016.	36
Quadro 9.7: Quantidade de ligações e soma de economias por setor e grupo.	45
Quadro 9.8: Quantidade de ligações por categoria, setor e grupo.	46
Quadro 9.9: Estudo de perdas físicas estimadas por setor (m ³).	47
Quadro 9.10: Despesas do sistema de abastecimento de água de Catiguá.	56
Quadro 9.11: Avaliação de consumo de água em Catiguá.	65
Quadro 9.12: Densidade de economias de água por ligação.	68
Quadro 9.13: Índice de hidromedidação.	68
Quadro 9.14: Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado.	68
Quadro 9.15: Índice de macromedição.	69
Quadro 9.16: Índice de perdas faturamento.	69
Quadro 9.17: Consumo micromedido por economia.	69
Quadro 9.18: Consumo de água faturado por economia.	69
Quadro 9.19: Extensão da rede de água por ligação.	69
Quadro 9.20: Consumo médio per capita de água.	70
Quadro 9.21: Participação das economias residenciais de água no total das economias de água.	70
Quadro 9.22: Índices de perda na distribuição.	70
Quadro 9.23: Consumo médio de água por economia.	70
Quadro 9.24: Tarifa média de água.	70
Quadro 9.25: Incidência da despesa de pessoal e de serviços de terceiros nas despesas totais com os serviços.	71

Quadro 9.26: Índice de evasão de receitas.	71
Quadro 9.27: Margem de despesa de exploração.	71
Quadro 9.28: Margem da despesa com pessoal próprio.	71
Quadro 9.29: Margem da despesa com pessoal total (equivalente)	72
Quadro 9.30: Participação da receita operacional direta de água na receita operacional total.	72
Quadro 9.31: Índice de suficiência de caixa.	72
Quadro 9.32: Economias atingidas por paralisações.	73
Quadro 9.33: Duração média das paralisações.	73
Quadro 9.34: Economias atingidas por intermitências.	73
Quadro 9.35: Duração média das intermitências.	73
Quadro 9.36: Incidência das análises de cloro residual fora do padrão.	73
Quadro 9.37: Incidência das análises de turbidez fora do padrão.	74
Quadro 9.38: Índice de conformidade da quantidade de amostras – cloro residual.	74
Quadro 9.39: Índice de conformidade da qualidade de amostras – turbidez.	74
Quadro 9.40: Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão.	74
Quadro 9.41: Índice de conformidade de quantidade de amostras – coliformes totais. .	74
Quadro 9.42: Ações e investimentos – Sistema e Abastecimento de Água.	76
Quadro 9.43: Ações de contingência – Sistema de Abastecimento de Água.	78
Quadro 10.1: Classificação e classes das águas – Resolução CONAMA 357/2005.	84
Quadro 10.2: Classes dos corpos d’água da Bacia do Turvo - Decreto Estadual nº 10.755/1977.	87
Quadro 10.3: Geração de esgoto no município de Catiguá.	100
Quadro 10.4: Taxa de DBO ao longo do horizonte do Plano Diretor de Saneamento Básico.	101
Quadro 10.5: Despesas do sistema de coleta de esgoto de Catiguá.	102
Quadro 10.6: Índice de coleta de esgoto.	106
Quadro 10.7: Índice de tratamento de esgoto.	106
Quadro 10.8: Extensão da rede de esgoto por ligação.	107
Quadro 10.9: Índice de esgoto tratado referido à água consumida.	107
Quadro 10.10: Tarifa média de água.	107

Quadro 10.11: Incidência de despesa de pessoal e de serviços de terceiros nas despesas totais com os serviços.	107
Quadro 10.12: Índice de evasão de receitas.	107
Quadro 10.13: Margem da despesa de exploração.	108
Quadro 10.14: Margem da despesa com pessoal próprio.	108
Quadro 10.15: Margem da despesa com pessoal total.	108
Quadro 10.16: Índice de suficiência de caixa.	108
Quadro 10.17: Economias atingidas por paralisações.	109
Quadro 10.18: Duração média das paralisações.	109
Quadro 10.19: Economias atingidas por intermitências.	109
Quadro 10.20: Duração média das intermitências.	109
Quadro 10.21: Duração média dos reparos de extravasamento de esgotos.	109
Quadro 10.22: Extravasamento de esgotos por extensão de rede.	110
Quadro 10.23: Ações de investimentos – Sistema de Esgotamento Sanitário.	111
Quadro 10.24: Ações de contingência – Esgotamento Sanitário.	113
Quadro 11.1: Período de retorno.	128
Quadro 11.2: Coeficiente de Runoff.	130
Quadro 11.3: Descrição do corpo funcional de Catiguá.	166
Quadro 11.4: Investimentos e ação.	177
Quadro 11.5: Ações de contingência e emergência para o sistema de manejo e drenagem de águas pluviais urbanas.	182
Quadro 11.1: Empreendimentos enquadráveis no Programa Sanebase.	196

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

9. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

9.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A água pode ser utilizada para diversas finalidades, mas a água para o abastecimento da população deve ser prioridade sobre os demais usos dos recursos hídricos. O sistema de abastecimento de água envolve diferentes etapas e processos e por ser a fonte de captação de água, é fundamental que se faça a Gestão dos Recursos Hídricos, com o objetivo de garantir a qualidade destes por meio de medidas preventivas e corretivas de impactos prejudiciais ao meio ambiente.

Os principais poluentes dos recursos hídricos são os efluentes domésticos e industriais lançadas sem tratamento adequado, as chuvas com impurezas da atmosfera ou do solo, a disposição inadequada de resíduos sólidos, pesticidas e fertilizantes utilizados na agricultura, detergentes de remoção de gordura e materiais provenientes de erosão causada por desmatamento. Para prevenir a poluição dos recursos hídricos e promover a conservação e recuperação das condições naturais destes, faz-se importantes ações como implantação de esgotamento sanitário, destinação ambientalmente adequada de resíduos, controle de uso de pesticidas e fertilizantes e regulação do uso do solo.

Os recursos hídricos, fonte de captação para o sistema de abastecimento de água, podem ser mananciais de águas superficiais, subterrâneas ou meteóricas.

- **Mananciais superficiais:** correspondem aos córregos, rios, lagos, represas e todos os meios de captação e contenção de água pluviais.

- **Mananciais subterrâneos:** correspondem às águas armazenadas em camadas subterrâneas de formação geológica de rochas sedimentares (95%), ígneas ou metamórficas, com poros ou espaços abertos (fraturas ou fissuras) em seu interior, chamados aquíferos. Se a água corresponder a parte superior do aquífero, estando sob pressão atmosférica como um reservatório ao ar livre, ele é chamado lençol freático ou aquífero; se a água estiver localizada entre duas camadas impermeáveis, como a argila, diz-se que o aquífero está confinado ou em condições artesianas. A captação da água varia de acordo com esta localização da água no aquífero: se a água for de lençol freático, a

captação ocorre por meio de poço raso ou freático (com até vinte metros de profundidade); se a água estiver em condições artesianas, a captação se dá por poço tubular profundo (profundidade varia de sessenta a trezentos metros).

- **Meteorica:** são as águas provenientes da chuva, neve ou granizo. A captação ocorre por meio de calhas e tubulações instaladas nos telhados e conectadas a cisternas feitas de tambor, alvenaria, plástico ou cimento.

9.1.1. Mananciais Superficiais

Catiguá pertence a Bacia Hidrográfica do Turvo/Grande (UGRHI 15), a qual é subdividida em 12 sub-bacias, com os respectivos nomes dos cursos d'água que as perfazem, sendo que Catiguá pertence a sub-bacia 10 - São Domingos. Conforme dados do Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia do Turvo/Grande (UGRI 15), realizado em 2008 pelo IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo e pela CPTI - Cooperativa de Serviços e Pesquisas Tecnológicas e Industriais, a sub-bacia 10 tem área de drenagem de 855,0 Km² e abrange os municípios de Ariranha, Catanduva, Catiguá, Cedral, Pindorama, Santa Adélia, Tabapuã e Uchoa. Quanto ao município de Catiguá, este possui 144,939 Km² de área, perfazendo 17,0% de sua sub-bacia.

As águas da UGRHI 15 estão em rios, córregos, lagos e reservatórios, expressando-se ao longo do Rio Grande, onde estão os reservatórios de Água Vermelha e Ilha Solteira (Plano de Bacia Hidrográfica do Turvo/Grande, 2008). Considerando os mananciais superficiais de Catiguá, o curso d'água que compõe o município é o Rio São Domingos, que dá nome a respectiva sub-bacia. Embora o abastecimento público de água na Bacia Hidrográfica do Turvo/Grande seja feito quase que exclusivamente por mananciais subterrâneos (86,37% dos municípios), os recursos hídricos superficiais contribuem de forma decisiva para o suprimento complementar de água para o abastecimento.

Conforme o Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia do Turvo/Grande (2008), a oferta total de produção hídrica da UGRHI 15 é de

11,55 m³/s, sendo as sub-bacias do Rio Preto e do Médio Turvo as que têm as maiores disponibilidades hídricas, de 2,15 m³/s e 1,55 m³/s, respectivamente, também apresentando as maiores extensões territoriais, de 2.867 Km² e de 2.112 Km². Já as sub-bacias com as menores disponibilidades hídricas são Ribeirão Santa Rita, Água Vermelha/Pádua Diniz e Baixo Turvo/Tomazão, com 1,2 m³/s. Os dados da sub-bacia a que pertence Catiguá encontram-se sistematizados no Quadro 9.1.

Quadro 9.1: Oferta hídrica superficial da sub-bacia do Rio São Domingos.

Nº da sub-bacia	Sub-bacia	Área (Km ²)	Águas Superficiais			
			PP média histórica até 1997 (mm)	Q _{7,10}	50% do Q _{7,10}	Q _m
10	Rio São Domingos	855	1271	1,3	0,65	6,1

Precipitação pluviométrica média se refere à carta de isoietas de 1982; QM = Vazão média plurianual de longo período; Q_{7,10} = Vazão mínima média de 7 dias consecutivos e 10 anos de período de retorno.

Fonte: Plano de Bacia do Turvo/Grande, 2008.

Tendo em vista que os terrenos da Bacia Turvo/Grande são suscetíveis aos processos erosivos e, considerando-se o número de erosões diagnosticadas em seu território, constata-se que, das 12 sub-bacias da Bacia Turvo/Grande, 10 delas apresentam de média a alta criticidade à erosão, incluindo-se nesta situação a sub-bacia do Rio São Domingos (Fonte: Plano de Bacia do Turvo/Grande, 2008). Os dados referentes a sub-bacia do Rio São Domingos encontram-se no Quadro 9.2 a seguir.

Quadro 9.2: Distribuição das áreas de suscetibilidade à erosão da sub-bacia Rio São Domingos.

	Sub-bacia	Área (Km ²)	% área (MA)	% área (A)	% área (M)	% área (B)	% área (MB)
10	Rio São Domingos	855	57,0	42,8	0,0	0,0	0,2

(MA) Muito Alta; (A) Alta; (M) Média; (B) Baixa; (MB) Muito Baixa.

Fonte: Plano de Bacia do Turvo/Grande, 2008.

Das cargas potenciais e remanescentes dos segmentos usuários, tem-se as de origem domiciliar, efluentes industriais, resíduos sólidos domiciliares, resíduos sólidos industriais, resíduos sólidos de serviços de saúde e resíduos agrícolas. A respeito de Catiguá, atualmente o município coleta e trata 98,99% de seu efluente doméstico. A partir de dados do Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia

do Turvo/Grande (2008), o município não apresenta lançamento de efluentes com contaminantes de origem industrial (com base em dados da CETESB 2007), apresentando 01 (um) acidente ambiental entre os anos de 1997 e 2005, com líquidos inflamáveis, e referente a cargas contaminantes de origem agrícola, não há dados sistematizados, georreferenciados e atualizadas para a Bacia.

No tocante ao monitoramento e qualidade da água, o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2015 UGRHI 15 – Turvo/Grande apresenta os valores de IQA, por corpo d’água da bacia, entre os anos de 2010 e 2014. Os dados referentes ao Rio São Domingos encontram-se no Quadro 9.3. O ponto SDOM04300 recebe a contribuição dos esgotos sanitários tratados dos municípios de Santa Adélia e Pindorama, enquanto o SDOM03900 sofre influência dos esgotos sanitários tratados de Uchoa e Catiguá, ambos pontos classificados como Regulares em 2014. O ponto SDOM04500 foi classificado como Péssimo, pois em 2014 ainda recebia o lançamento do esgoto sanitário bruto de Catanduva, a qual iniciou a operação de sua ETE em 2015, esperando-se resultados de melhoria da qualidade da água do Ribeirão São Domingos em próximas análises.

Quadro 9.3: Valores de IQA para os pontos de monitoramento amostrados na UGRHI 15 no Rio São Domingos, entre os anos de 2010 e 2014.

Nome do Ponto	Corpo d’água em que está localizado	Ano das amostragens				
		2010	2011	2012	2013	2014
SDOM04300	Ribeirão São Domingos	52	57	54	47	49
SDOM03900	Ribeirão São Domingos	52	60	57	49	42
SDOM04500	Ribeirão São Domingos	28	33	29	26	18

Obs.: Qualidade de água Ótima, IQA acima de 79; Qualidade de água Boa, IQA entre 52 e 70 (verde); Qualidade de água Regular, IQA entre 37 e 51 (amarelo); Qualidade de água Ruim, IQA entre 20 e 36(vermelho); Qualidade de água Péssima, IQA menor que 19 (roxo).

Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2015 UGRHI 15 – Turvo/Grande.

9.1.2. Mananciais Subterrâneos

A ocorrência das águas subterrâneas na área da UGRHI 15 é condicionada pela presença de três unidades aquíferas: Bauru, Serra Geral e Guarani (Fonte: Plano de Bacia do Turvo/Grande, 2008) (Figura 9.1). A área aflorante do Aquífero Bauru corresponde a 90% de toda a área da UGRHI 15, abrangendo a sub-bacia a que pertence Catiguá,

enquanto os outros 10% referem-se à área de afloramento do aquífero Serra Geral. Já o aquífero Guarani ocorre apenas em subsuperfície (Plano de Bacia do Turvo/Grande, 2008.).

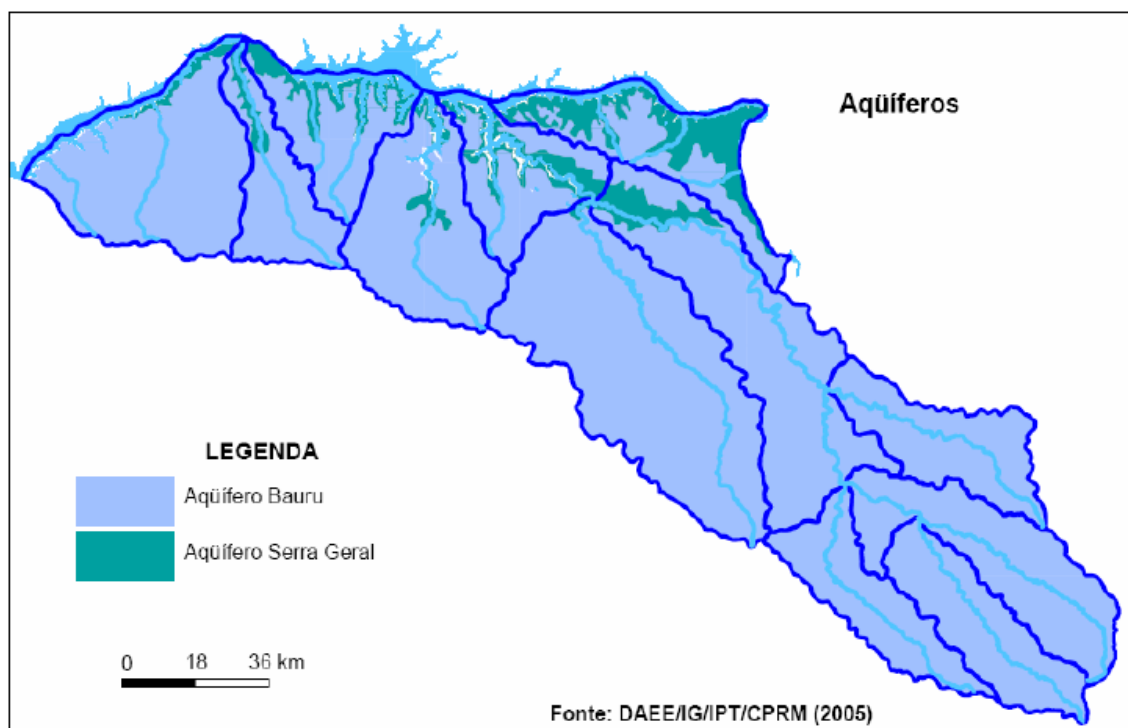


Figura 9.1: Unidades aquíferas da UGRHI 15: Bauru, Serra Geral e Guarani
Fonte: Plano de Bacia do Turvo/Grande, 2008.

O Aquífero Bauru ocupa metade do oeste do território paulista, estendendo-se por uma área de 96.900 km², desde a faixa Barretos-Bauru até o Paraná. As vazões recomendadas são inferiores a 2,8 litros/segundo, podendo atingir 22 litros/segundo por poço em suas porções mais arenosas, no sudoeste do Estado de São Paulo (SMA). É um aquífero com produtividade de média a boa, com valores médios da capacidade específica variando entre 0,5 e 1,0 m³/h/m nas áreas de domínio da Formação Adamantina e de 1 a 2 m³/h/m nas áreas de ocorrência da Formação Santo Anastácio.

As condições de circulação de água subterrânea e o comportamento hidráulico do aquífero Bauru indicam uma situação de recarga natural a partir das precipitações pluviais que ocorrem na própria bacia. As linhas de fluxo do escoamento subterrâneo convergem

naturalmente em direção as calhas dos rios que tem caráter efluente, ou seja, recebem contribuição direta das águas subterrâneas.

No tocante a Potencialidade de água subterrânea na UGRHI 15, identifica-se no mapa a seguir que a UGRHI tem potencial de produção por poços em aquíferos sedimentares, aquíferos fraturados e aquíclude, sendo que na sub-bacia a que pertence Catiguá, São Domingos, a potencialidade é de aquíferos sedimentares (Figura 9.2).

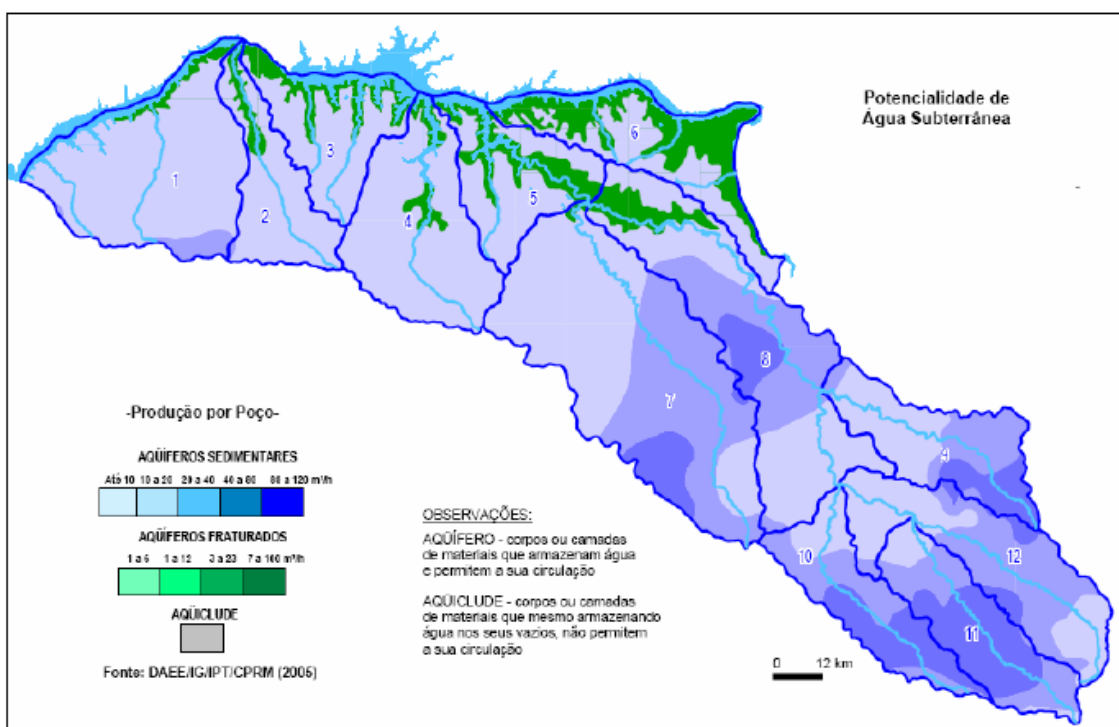


Figura 9.2: Potencialidade de água subterrânea na UGRHI 15.

Fonte: Plano de Bacia do Turvo/Grande, 2008.

No que se refere a estimativa da oferta de água do Aquífero para a UGRHI 15, tem-se para a sub-bacia São Domingos, conforme dados do Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia do Turvo/Grande (2008), as informações do Quadro 9.4 a seguir.

Quadro 9.4: Oferta de água do aquífero para a sub-bacia São Domingos.

Sub-bacia	Área (Km ²)	Aquífero Guarani (m ³ /s)	Aquíferos Livres (m ³ /s)	Total (m ³ /s) (1)	Disponibilidade Hídrica (m ³ /s) (2)	Disponibilidade Hídrica (m ³ /s) (3)
10 - São Domingos	855	0,84	0,57	1,42	1,22	2,07

(1) – Disponibilidade total dos aquíferos livres somada com a do Aquífero Guarani.

(2) – 50% Q7,10 somados com o total dos aquíferos livres.

(3) – 50% Q7,10 somados com o total dos aquíferos (livres + confinados).

Fonte: Plano de Bacia do Turvo/Grande, 2008.

Ainda segundo o Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia do Turvo/Grande (2008), com base no Relatório Um de Situação dos Recursos Hídricos na Bacia do Turvo/Grande (IPT, 2007), dos 66 municípios da UGRHI 15, somente o município de Paulo de Faria utiliza-se exclusivamente de águas superficiais para o abastecimento público. Dos demais, 57 municípios utilizam exclusivamente água subterrânea e 08 municípios utilizam o sistema misto, constituído de água subterrânea e água superficial para abastecimento público.

No entanto, a partir da Figura 9.3 a seguir, é possível visualizar o grau de vulnerabilidade desses aquíferos à contaminação, verificando-se que a maior porcentagem da sub-bacia São Domingos apresenta grau Médio de vulnerabilidade dos aquíferos à contaminação, situação que se apresenta também em Catiguá.

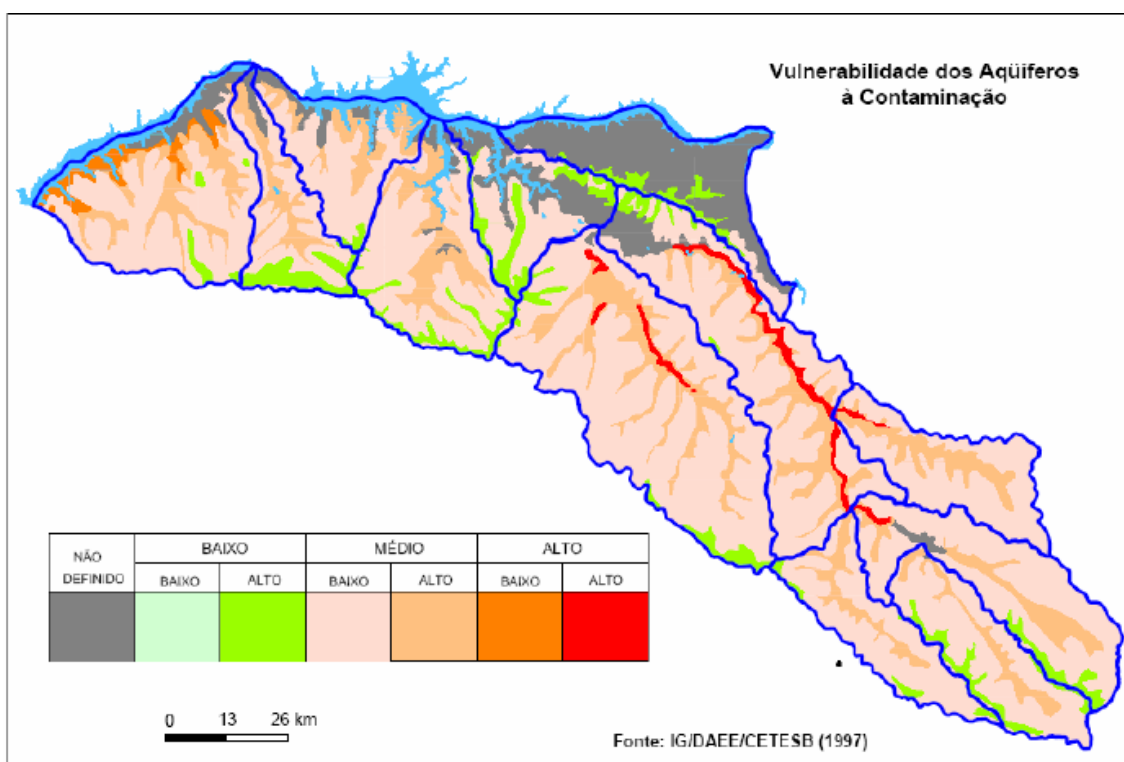


Figura 9.3: Vulnerabilidade dos Aquíferos da UGRHI 15 à contaminação.
 Fonte: Plano de Bacia do Turvo/Grande, 2008.

9.1.3. Uso Dos Recursos Hídricos E Demandas Na UGRHI 15

Em consonância com Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia do Turvo/Grande (2008), no tocante aos dados relativos às demandas ou usos dos recursos hídricos na UGRHI 15, na Bacia do Turvo/Grande, considerando-se a captação superficial cadastrada, 57,17% do total de água captada é destinada para o uso urbano, 18,33% para a indústria e 16,64% para a irrigação. Da água captada subterrânea, estas também apresentam como principais demandas o uso urbano, industrial e na irrigação. Verificou-se baixos volumes e até inexistente usos destinados ao comércio e serviços, irrigação, uso rural e outros, dado associado à ausência de cadastro ou outorga dos usos no DAEE.

O Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2015 UGRHI 15 – Turvo/Grande, compara a demanda de água da bacia considerando o tipo, se subterrânea ou superficial

(Figura 9.4), e a finalidade, uso rural, industrial, urbano ou outros (Figura 9.5), entre os anos de 2010 a 2014.

A respeito da demanda por tipo, o Relatório aponta que o volume outorgado alcançou o montante de 15,15% em 2014, sendo que 59,7% deste é relativo a fontes superficiais e 40,3% à subterrâneas. No ano de 2014 também foi observada a primeira diminuição de volume total outorgado, associado a redução da demanda superficial (19,2%) em relação ao aumento da demanda subterrânea (16,6%).

Quanto a demanda por finalidade, verifica-se entre os anos de 2013 e 2014 redução do volume outorgado para o uso industrial (25,5%) e urbano (6,0%), enquanto para o uso rural houve um aumento de 0,5%, o qual atingiu cerca de 50% da demanda outorgada da UGRHI 15. O relatório ressalta que tais números podem não corresponder com fidelidade a realidade devido a usos irregulares, enquanto as variações podem estar relacionadas aos esforços de regularização de usos da água em curso na bacia e da emissão da Portaria DAEE nº 2.257/2014 que suspendeu a análise e protocolo de determinadas solicitações de outorga.

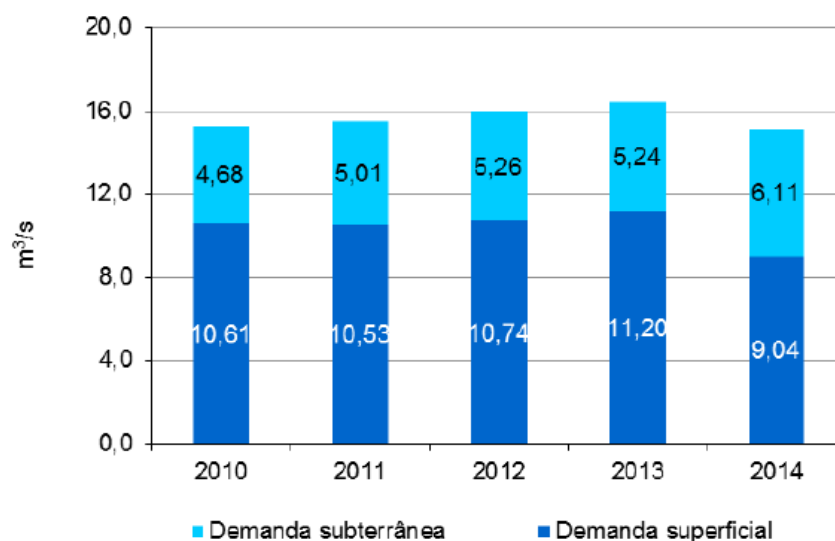


Figura 9.4: Demanda de água da UGRHI 15, por tipo, entre os anos de 2010 e 2014.
 Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2015 UGRHI 15 – Turvo/Grande.

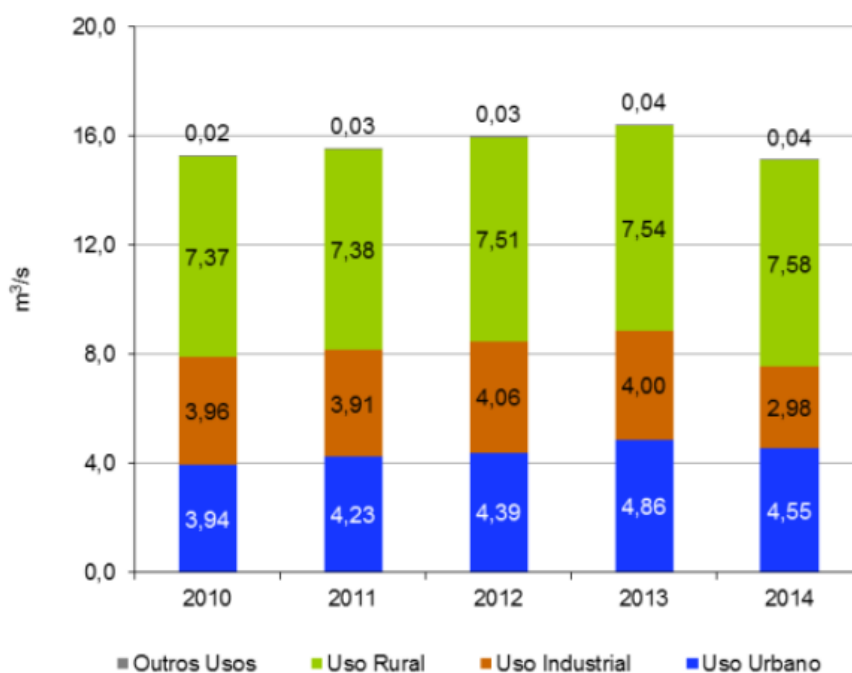


Figura 9.5: Demanda de água da UGRHI 15, por finalidade, entre os anos de 2010 e 2014.
 Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2015 UGRHI 15 – Turvo/Grande.

9.1.3.1. Uso dos recursos hídricos e demandas em Catiguá

Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2015 UGRHI 15 – Turvo/Grande, também analisa a demanda por município situado na UGRHI. Assim, Catiguá apresenta demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{95\%}$, demanda total (superficial e subterrânea) em relação a $Q_{\text{médio}}$ e demanda superficial em relação a vazão mínima superficial ($Q_{7,10}$) em situação de atenção ($\geq 30\%$ e $\leq 50\%$), enquanto a demanda subterrânea em relação às reservas exploráveis encontra-se em situação crítica ($>50\%$).

O município de Catiguá verificou aumento no volume subterrâneo outorgando entre 2013 e 2014, conforme dados no Quadro 9.5 a seguir.

Quadro 9.5: Aumento no volume subterrâneo outorgado entre 2013 e 2014 em Catiguá.

Município	P.001-C. Demanda Subterrânea de Água (m ³ /s)			
	2013	2014	(2014) – (2013)	Variação (%)
Catiguá	0,03	0,103	0,0003	1,1%

Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2015 UGRHI 15 – Turvo/Grande

9.2. PLANOS DIRETORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Anteriormente ao presente Plano Diretor Municipal de Saneamento Básico, Catiguá não apresentava esta modalidade de Plano, conforme estabelecido pela Lei nº 11.445/2007 que, em seu Art. 9º, inciso I, prevê a elaboração de planos de saneamento básico ao titular dos serviços. O município também não dispunha de documentos sistematizados abordando o universo dos serviços prestados na temática de abastecimento de água.

9.3. DIAGNÓSTICO

9.3.1. Escolha Do Manancial

O município de Catiguá capta recurso hídrico apenas de manancial subterrâneo, o Aquífero Adamantina. A escolha do manancial abastecedor é definida sobre as condições de retirada de água, de tal forma que tenha quantidade capaz de atender o consumo presente e futuro, bem como que a qualidade dispense tratamentos onerosos. No caso da existência de mais de um manancial, a escolha é feita considerando-se não só a quantidade e a qualidade, mas, também, o aspecto econômico, pois nem sempre o que custa inicialmente menos é o que convém, já que o custo inicial maior pode implicar em custo de operação e manutenção menor.

A sede do município de Catiguá não dispõe de corpos d'água superficiais abundantes, tendendo a escolha do manancial abastecedor recaído à captações subterrâneas, visto que o município está assentado sobre um importante Aquífero, Grupo Adamantina e as vantagens que a captação de água subterrânea pode oferecer ao abastecimento público em relação às águas superficiais:

- são mais protegidas da poluição;
- o custo de sua captação e distribuição é muito mais barato;
- a captação pode ser próxima da área consumidora, o que torna mais barato o processo de distribuição;

- em geral não precisa de nenhum tratamento, o que, além de ser uma grande vantagem econômica, é melhor para a saúde humana;
- permite um planejamento modular na oferta de água à população, isto é, mais poços podem ser perfurados à medida que aumente a necessidade, dispensando grandes investimentos de capital de uma única vez.

Atualmente o sistema de captação é composto por 6 (seis) poços tubulares profundos outorgados, P-02, P-03, P-05, P-06, P-07 e P-08, distribuídos estrategicamente pela área urbana, com capacidade total de 29,44 litros de água por segundo. Há no município, também, 3 (três) poços desativados, P-01, P-04 e P-09. A água distribuída à população é clorada e fluoretada por dosadores automáticos, instalados nas entradas dos reservatórios.

O sistema de água do município abrange 100% da malha urbana, atendendo a 2.749 economias, conforme informação da Sabesp.

A Sabesp – Cia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo assumiu os serviços de água e esgoto de Catiguá em outubro de 1997, estando seu escritório localizado na Av. Manoel da Costa Cochado e Souza, nº 488 (Imagem 9.1). O organograma da Sabesp de Catiguá pode ser visualizado na Figura 9.6 a seguir.



Imagem 9.1: Escritório da Sabesp em Catiguá.

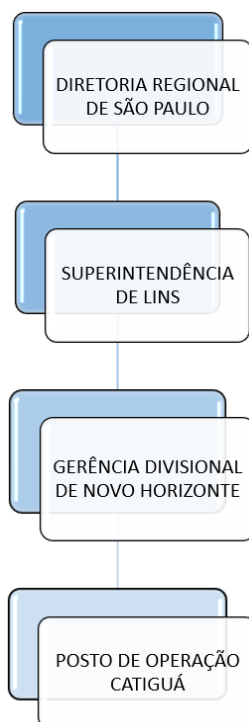


Figura 9.6: Organograma da Sabesp de Catiguá.

Para a prestação de serviços a companhia no município a Sabesp dispõe de 02 (dois) funcionários, 01 (um) técnico de gestão (encarregado das operações) e 01 (um) técnico de sistema de saneamento, além de 01 (um) caminhão $\frac{3}{4}$ com valetadeira – Iveco Daily, ano 1982 (Imagem 9.2) e 01 (uma) moto CG Titan 125, ano 2012.



Imagem 9.2: Caminhão $\frac{3}{4}$ com valetadeira para os serviços de saneamento em Catiguá.

9.3.2. Fontes

O sistema de captação é composto por 6 (seis) poços tubulares profundos outorgados e com macromedição (ANEXO 7), distribuídos estrategicamente pela área urbana em 2 (dois) setores, um setor, o São Sebastião (SS), é composto por 3 (três) poços, P-03, P-06 e P-07; e o outro, o setor Santa Isabel (SI) também é composto por 3 (três) poços, P-02, P-05 e P-08.

Os poços P-02, P-05 e P-08 abastecem o Reservatório 01, localizado no mesmo endereço do P-02; os poços P-03 e P-07 abastecem o Reservatório 02, composto por 2 (dois) reservatórios, localizados no mesmo endereço do P-03; o P-06 abastece o Reservatório 04, no mesmo local do P-06, que por bomba de recalque, encaminha a água bruta para o Reservatório 02; o P-08 manda água direto para o Reservatório 01.

Todos os poços possuem proteção sanitária, com muros e/ou alambrados, portões e são identificados com placa contendo informações referentes ao número do poço e reservatório, quando este está presente; o setor a que pertencem; a restrição de acesso ao local; o RGI; a unidade; o código municipal; o endereço; e um número de telefone 0800 para casos de emergência com atendimento 24h; conforme pode ser verificado nas Imagens de 9.3 a 9.8 a seguir.



Imagem 9.3: Vista geral do Poço 03 e do Reservatório 02 do setor São Sebastião.



Imagem 9.4: Vista geral do Poço 06 e Reservatório 04 do setor São Sebastião.



Imagem 9.5: Vista do Poço 07 do setor São Sebastião.



Imagem 9.6: Vista geral do Poço 02, placa de identificação e Reservatório 01 do setor Santa Isabel.



Imagem 9.7: Vista da placa de identificação do Poço 05 do setor Santa Isabel.



Imagem 9.8: Vista geral do Poço 08 e do Reservatório 05 do setor Santa Isabel.

9.3.3. Levantamento De Dados Dos Poços Tubulares Profundos

A produção média diária de cada poço foi calculada em função dos valores apurados nos testes de bombeamento e recuperação, as localizações cadastradas por

endereço e coordenadas geográficas em UTM's, profundidade dos poços e da instalação das bombas e o tipo de hidrômetro instalado, estão ordenados abaixo:

POÇO – 02

Coordenadas: 7.671,17 Km N e 702,01 Km E.

Local: Rua Martinha Moraes Simões, s/nº.

Bairro: Santa Isabel.

Profundidade do poço: 120 metros

Profundidade da bomba: 97,33 metros

Vazão: 20,00 m³/hora

Hidrômetro: Woltmann 80 mm

POÇO – 03

Coordenadas: 7.670,03 Km N e 701,33 Km E.

Local: Rua José Zancaner, nº 104.

Bairro: São Sebastião.

Profundidade do poço: 102 metros

Profundidade da bomba: 73 metros

Vazão: 18 m³/hora

Hidrômetro: Woltmann 80 mm

POÇO – 05

Coordenadas: 7.671,30 Km N e 702,10 Km E

Local: Rua Joaquim Simões.

Bairro: Santa Isabel.

Profundidade do poço: não há dado disponível.

Profundidade da bomba: 85,20 metros

Vazão: 22,00 m³/hora

Hidrômetro: Woltmann 80 mm

POÇO – 06

Coordenadas: 7.669,76 Km N e 701,18 Km E.

Local: Av. Wilson Veiga.

Bairro: São Sebastião.

Profundidade do poço: não há dado disponível.

Profundidade da bomba: 67 metros

Vazão: 20,00 m³/hora

Hidrômetro: Woltmann 80 mm

POÇO – 07

Coordenadas: 7.670,26 Km N e 701,42 Km E.

Local: Rua Antônio Mastrocola, s/nº.

Bairro: São Sebastião.

Profundidade do poço: 95 metros

Profundidade da bomba: dado inconsistente.

Vazão: 20,00 m³/hora

Hidrômetro: Woltmann 80 mm

POÇO – 08

Coordenadas: 7.671,28 Km N e 702,30 Km E.

Local: Rua Miguel Flora s/n.

Bairro: Santa Isabel.

Profundidade do poço: não há dado disponível.

Profundidade da bomba: 85,50 metros

Vazão: 20,00 m³/hora

Hidrômetro: Woltmann 80 mm

9.3.4. Reservação

O Sistema de Abastecimento Público possui 4 (quatro) reservatórios em atividade em Catiguá, sendo 1 (um) em concreto elevado, 2 (dois) em fibra de vidro apoiado e 1 (um) em chapa metálica apoiado, discriminados na relação a seguir. Há ainda um Reservatório 5, em chapa metálica apoiada (Imagem 9.8), que não se encontra em atividade, fazendo parte de um programa de ampliação do sistema de abastecimento público da SABESP.

Reservatório 01

Tipo: Concreto elevado

Local: Rua Martinha Moraes Simões, s/nº

Capacidade: 75,00 m³

Abastecimento: Setor Santa Isabel

Reservatório 02

Tipo: Fibra de vidro apoiado

Local: Rua José Zancaner, nº 104.

Capacidade: 2 (dois) reservatórios de 50,00 m³ cada, totalizando 100,00 m³

Abastecimento: Setor São Sebastião

Reservatório 04

Tipo: Chapa metálica apoiado

Local: Rua Av. Wilson Veiga.

Capacidade: 150,00 m³

Abastecimento: Setor São Sebastião

9.3.5. Setores

A sede do município é dividida em dois setores de abastecimento de água, o São Sebastião (SS), composto por 3 (três) poços ativos, P-03, P-06 e P-07 e 1 (um) Reservatório, e o Santa Isabel (SI), também composto por 3 (três) poços ativos, P-02, P-05 e P-08 e 2 (dois) Reservatórios (Figura 9.7).



Figura 9.7: Setorização da rede de abastecimento de água de Catiguá.

9.3.6. Macromedição

A macromedição é fundamental para gerar informações que apoiem a tomada de decisão na operação do sistema de abastecimento de água e também para balizar programas de controle de perdas. Tem por objetivo quantificar os volumes captados nas fontes e compará-los posteriormente com os volumes micromedidos.

A macromedição nos 06 (seis) poços de abastecimento público em atividade no município ocorre no dia primeiro de cada mês (Quadro 9.6 e Figura 9.8) e o controle mensal realizado pela SABESP, entre os meses de março e julho, também encontram-se a seguir (Figura 9.9). O volume médio mensal macromedida para o setor Santa Isabel é de 18.558,25 m³ e para o setor São Sebastião é de 19.975,25 m³.

Quadro 9.6: Macromedição mensal de Catiguá – meses de março à julho de 2016.

Macromedição Mensal - Volume (m ³)						
Fonte	Setor	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho
P-02	Santa Isabel	6522	6183	6311	5663	6741
P-05	Santa Isabel	8184	7635	7866	6758	7876
P-08	Santa Isabel	4900	4725	4825	4450	5200
P-03	São Sebastião	5928	5574	5535	5120	5786
P-06	São Sebastião	10050	9222	9832	8988	9933
P-07	São Sebastião	5473	5143	4974	4468	5326
Total macromedido		41057	38482	39343	35447	40862

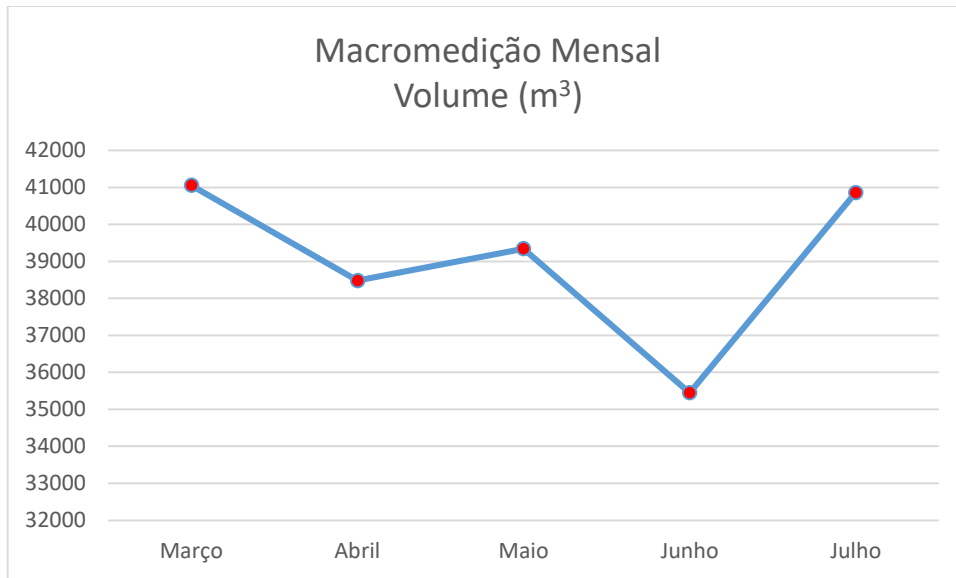


Figura 9.8: Comparação da macromedição mensal de Catiguá – meses de março a julho de 2016.



Tipo de Documento:
 Formulário Operacional - Água
Título do Documento:
 Controle de Pocos Tubulares
Nome e Versão do Documento
 FO-AG0163 V.2
Área
 RTDO01; RTDO02; RTDO03 ; RTDO04; RTDO05; RTDO; RTDN01; RTDN02; RTDN03; RTDN04; RTDN05; RTDN06; RTDN07; RTDN08; RTDN09; RTDN10; RTDN2

Fase
 Vigente

Elaborado por
 Gilmar Rodrigues de Jesus

CONTROLE MENSAL DE POÇOS TUBULARES

		MÊS: Março										ANO: 2016								
POÇO	COMUNIDADE	Horimetro		Tempo Funcionamento (h)	Funcionamento horas/dia	Potência conjunto instalado(np)	Tensão (V)	Corrente(A)	Energia Elétrica (Leitura)		Consumo Energia Elétrica(kwh)	Potência Instantânea (kw)	Leitura Macromedidor Km = 1		Água Aduzida		N.E (m)	N.D (m)	Pressão manométrica (mca)	Rendimento %
		Anterior	Atual						Anterior	Atual			Anterior	Atual	Volume (m³)	Vazão (m³/h)				
PPS02	CATIGUÁ	32851	33161	310	10	12	230	30	344888	348842	3954		389931	396453	6522	21,04	39,0	63,0	15,0	35
PPS03	CATIGUÁ	30756	31085	329	11	12	230	22	672033	678889	6856		178801	184729	5928	18,02	32,0	52,0	5,0	13
PPS05	CATIGUÁ	54044	54352	308	10	15	210	45	60430	65064	4634		783032	796116	8184	26,57	27,0	50,0	24,0	36
PPS06	CATIGUÁ	41103	41731	628	20	12	220	42	64495	71635	7140		345248	355298	10050	16,00	26,0	38,0	9,0	18
PPS07	CATIGUÁ	49710	50045	335	11	10	220	30	98749	1682	-97067		307872	313345	5473	16,34	33,0	42,0	17,0	-1
PPS08	CATIGUÁ	62026	62335	309	10	12	230	30	2034	2366	3320		135600	140500	4900	15,86	41,0	54,0	15,0	28
															VOLUME PRODUZIDO			41057		

Observação

São Seb: 21.451 Sta Isab: 19.606

ELETROMAGNÉTICO ENTRADA STA ISABEL	
TOTAL	0

MENOS VOL. OUTROS São Seb: 21.451 Sta Isab: 19.606

VOLUME OUTROS BAIRRO SANTA ISABEL
 BAIRRO SÃO SEBASTIÃO

Obs: Descargas realizadas em rede de água e lavagem de rede de esgoto

REDE	EXISTENTE (KM)	EXECUTADA (M)	TOTAL (KM)
ÁGUA	#REF!	0	#REF!
ADUTORA	#REF!	0	#REF!
ESGOTO	#REF!	0	#REF!
EMISSÁRIO	#REF!	0	#REF!
LINHA RECALQUE	#REF!	0	#REF!



Tipo de Documento:
Formulário Operacional - Água
Título do Documento:
Controle de Pocos Tubulares
Nome e Versão do Documento
FO-AG0163 V.2

Fase
Vigente

Elaborado por
Gilmar Rodrigues de Jesus

Area
 RTDO01; RTDO02; RTDO03 ; RTDO04; RTDO05; RTDO; RTDN01; RTDN02; RTDN03; RTDN04; RTDN05; RTDN06; RTDN07; RTDN08; RTDN09; RTDN10; RTDN2

CONTROLE MENSAL DE POÇOS TUBULARES

														MÊS: Abril				ANO: 2016			
POÇO	COMUNIDADE	Horimetro		Tempo Funcionamento (h)	Funcionamento horas/dia	Potência conjunto instalado(hp)	Tensão (V)	Corrente(A)	Energia Elétrica		Consumo Energia Elétrica(kwh)	Potência Instantânea (kw)	Leitura Macromedidor Km = 1		Água Aduzida		N.E (m)	N.D (m)	Pressão manométrica (mca)	Rendimento %	
		Anterior	Atual						Anterior	Atual			Anterior	Atual	Volume (m³)	Vazão (m³/h)					
PPS02	CATIGUÁ	33161	33456	295	10	12	230	30	348842	352579	3737		396453	402636	6183	20,96	39,0	63,0	15,0	35	
PPS03	CATIGUÁ	31085	31401	316	10	12	230	22	678889	686042	7153		184729	190303	5574	17,64	32,0	52,0	5,0	12	
PPS05	CATIGUÁ	54352	54638	286	9	15	210	45	65064	69482	4418		796116	808476	7635	26,70	27,0	50,0	24,0	35	
PPS06	CATIGUÁ	41731	42312	581	19	12	220	42	71635	78227	6592		355298	364520	9222	15,87	26,0	38,0	9,0	18	
PPS07	CATIGUÁ	50045	50370	325	10	10	220	30	1682	4515	2833		313345	318488	5143	15,82	33,0	42,0	17,0	29	
PPS08	CATIGUÁ	62335	62629	294	9	12	230	30	2366	2682	3160		140500	145225	4725	16,07	41,0	54,0	15,0	28	
														VOLUME PRODUZIDO				38482			

Observação

São Seb: 19.939 Sta Isab: 18.543

ELETROMAGNÉTICO ENTRADA STA ISABEL	
TOTAL	0

MENOS VOL. OUTROS São Seb: 19.939 Sta Isab: 18.543

VOLUME OUTROS	BAIRRO SANTA ISABEL
	BAIRRO SÃO SEBASTIÃO

Obs: Descargas realizadas em rede de água e lavagem de rede de esgoto

REDE	EXISTENTE (KM)	EXECUTADA (M)	TOTAL (KM)
ÁGUA	#REF!	0	#REF!
ADUTORA	#REF!	0	#REF!
ESGOTO	#REF!	0	#REF!
EMISSÁRIO	#REF!	0	#REF!
LINHA RECALQUE	#REF!	0	#REF!



Tipo de Documento:
Formulário Operacional - Água
Título do Documento:
Controle de Pocos Tubulares
Nome e Versão do Documento
FO-AG0163 V.2

Fase
Vigente

Elaborado por
Gilmar Rodrigues de Jesus

Área
 RTDO01; RTDO02; RTDO03 ; RTDO04; RTDO05; RTDO; RTDN01; RTDN02; RTDN03; RTDN04; RTDN05; RTDN06; RTDN07; RTDN08; RTDN09; RTDN10; RTDN2

CONTROLE MENSAL DE POÇOS TUBULARES

POÇO	COMUNIDADE	Horímetro		Tempo Funcionamento (h)	Funcionamento horas/dia	Potência conjunto instalado (hp)	Tensão (V)	Corrente(A)	Energia Elétrica (Leitura)		Consumo Energia Elétrica(kwh)	Potência Instantânea (kw)	Leitura Macromedidor Km = 1		Água Aduzida		N.E (m)	N.D (m)	Pressão manométrica (mca)	Rendimento %													
		Anterior	Atual						Anterior	Atual			Anterior	Atual	Volume (m³)	Vazão (m³/h)																	
		PPS02	CATIGUÁ						33456	33757			301	10	12	230					30	352579	356499	3920		402636	408947	6311	20,97	39,0	63,0	15,0	34
		PPS03	CATIGUÁ						31401	31720			319	10	12	230					22	686042	692948	6906		190303	195838	5535	17,35	32,0	52,0	5,0	12
PPS05	CATIGUÁ	54638	54934	296	10	15	210	45	69482	73987	4505		808476	821167	7866	26,57	27,0	50,0	24,0	35													
PPS06	CATIGUÁ	42312	42931	619	20	12	220	42	78227	85252	7025		364520	374352	9832	15,88	26,0	38,0	9,0	18													
PPS07	CATIGUÁ	50370	50690	320	10	10	220	30	4515	7308	2793		318488	323462	4974	15,54	33,0	42,0	17,0	29													
PPS08	CATIGUÁ	62629	62928	299	10	12	230	30	2682	2994	3120		145225	150050	4825	16,14	41,0	54,0	15,0	29													
VOLUME PRODUZIDO																		39343															

Observação

São Seb: 20.341 Sta Isab: 19.002

ELETROMAGNÉTICO ENTRADA STA ISABEL	
TOTAL	0

MENOS VOL. OUTROS São Seb: 20.341 Sta Isab: 19.002

VOLUME OUTROS	BAIRRO SANTA ISABEL BAIRRO SÃO SEBASTIÃO
---------------	---

Obs: Descargas realizadas em rede de água e lavagem de rede de esgoto

REDE	EXISTENTE (KM)	EXECUTADA (M)	TOTAL (KM)
ÁGUA	#REF!	0	#REF!
ADUTORA	#REF!	0	#REF!
ESGOTO	#REF!	0	#REF!
EMISSÁRIO	#REF!	0	#REF!
LINHA RECALQUE	#REF!	0	#REF!



Tipo de Documento:
 Formulário Operacional - Água
Título do Documento:
 Controle de Pocos Tubulares
Nome e Versão do Documento:
 FO-AG0163 V.2
Área:
 RTDO01; RTDO02; RTDO03 ; RTDO04; RTDO05; RTDO; RTDN01; RTDN02; RTDN03; RTDN04; RTDN05; RTDN06; RTDN07; RTDN08; RTDN09; RTDN10; RTDN2

Fase
 Vigente

Elaborado por
 Gilmar Rodrigues de Jesus

CONTROLE MENSAL DE POÇOS TUBULARES

		MÊS: Junho											ANO: 2016							
POÇO	COMUNIDADE	Horimetro		Tempo Funcionamento (h)	Funcionamento horas/dia	Potência conjunto Instalado(np)	Tensão (V)	Corrente(A)	Energia Elétrica (Leitura)		Consumo Energia Elétrica(kwh)	Potência Instantânea (kw)	Leitura Macromedidor Km = 1		Água Aduzida		N.E (m)	N.D (m)	Pressão manométrica (mca)	Rendimento %
		Anterior	Atual						Anterior	Atual			Anterior	Atual	Volume (m³)	Vazão (m³/h)				
PPS02	CATIGUÁ	33757	34026	269	9	12	230	30	356499	360038	3539		408947	414610	5663	21,05	39,0	63,0	15,0	34
PPS03	CATIGUÁ	31720	32014	294	9	12	230	22	692948	698978	6030		195838	200958	5120	17,41	32,0	52,0	5,0	12
PPS05	CATIGUÁ	54934	55197	263	8	15	210	45	73987	77939	3952		821167	832375	6758	25,70	27,0	50,0	24,0	35
PPS06	CATIGUÁ	42931	43499	568	18	12	220	42	85252	91643	6391		374352	383340	8988	15,82	26,0	38,0	9,0	18
PPS07	CATIGUÁ	50690	50980	290	9	10	220	30	7308	9843	2535		323462	327930	4468	15,41	33,0	42,0	17,0	29
PPS08	CATIGUÁ	62928	63199	271	9	12	230	30	2994	3269	2750		150050	154500	4450	16,42	41,0	54,0	15,0	29
															VOLUME PRODUZIDO			35447		

Observação

São Seb: 18.576 Sta Isab: 16.871

ELETROMAGNÉTICO ENTRADA STA ISABEL	
TOTAL	0

MENOS VOL. OUTROS São Seb: 18.576 Sta Isab: 16.871

VOLUME OUTROS	BAIRRO SANTA ISABEL
	BAIRRO SÃO SEBASTIÃO

Obs: Descargas realizadas em rede de água e lavagem de rede de esgoto

REDE	EXISTENTE (KM)	EXECUTADA (M)	TOTAL (KM)
ÁGUA	#REF!	0	#REF!
ADUTORA	#REF!	0	#REF!
ESGOTO	#REF!	0	#REF!
EMISSÁRIO	#REF!	0	#REF!
LINHA RECALQUE	#REF!	0	#REF!


	Tipo de Documento: Formulário Operacional - Água																			
	Título do Documento: Controle de Pocos Tubulares																			
	Nome e Versão do Documento: FO-AG0163 V.2		Fase Vigente	Elaborado por: Gilmar Rodrigues de Jesus																
Área RTDO01; RTDO02; RTDO03 ; RTDO04; RTDO05; RTDO; RTDN01; RTDN02; RTDN03; RTDN04; RTDN05; RTDN06; RTDN07; RTDN08; RTDN09; RTDN10; RTDN2																				
CONTROLE MENSAL DE POÇOS TUBULARES																				
MÊS: Julho																				
ANO: 2016																				
POÇO	COMUNIDADE	Horimetro		Tempo Funcionamento (h)	Funcionamento horas/dia	Potência conjunto instalado (hp)	Tensão (V)	Corrente (A)	Energia Elétrica (Leitura)		Consumo Energia Elétrica (kwh)	Potência Instantânea (kw)	Leitura Macromedidor Km = 1		Água Aduzida		N.E (m)	N.D (m)	Pressão manométrica (mca)	Rendimento %
		Anterior	Atual						Anterior	Atual			Anterior	Atual	Volume (m³)	Vazão (m³/h)				
PPS02	CATIGUÁ	34026	34350	324	10	12	230	27	360038	364236	4198		414610	421351	6741	20,81	39,0	63,0	15,0	34
PPS03	CATIGUÁ	32014	32355	341	11	12	230	22	698978	705792	6814		200958	206741	5783	16,96	32,0	52,0	5,0	12
PPS05	CATIGUÁ	55197	55517	320	10	15	210	45	77939	82775	4836		832375	845451	7876	24,61	27,0	50,0	24,0	35
PPS06	CATIGUÁ	43499	44124	625	20	12	220	43	91643	98774	7131		383340	393273	9933	15,89	26,0	38,0	9,0	18
PPS07	CATIGUÁ	50980	51319	339	11	10	220	20	9843	12808	2965		327930	333256	5326	15,71	33,0	42,0	17,0	29
PPS08	CATIGUÁ	63199	63523	324	10	12	230	30	3269	3581	3120		154500	159700	5200	16,05	41,0	54,0	15,0	29
VOLUME PRODUZIDO															40859					
Observação					São Seb: 21.042					Sta Isab: 19.817										
ELETROMAGNÉTICO ENTRADA STA ISABEL					MENOS VOL. OUTROS					São Seb: 21.042					Sta Isab: 19.817					
TOTAL					0					VOLUME OUTROS					BAIRRO SANTA ISABEL BAIRRO SÃO SEBASTIÃO					
Obs: Descargas realizadas em rede de água e lavagem de rede de esgoto																				
REDE	EXISTENTE (KM)	EXECUTADA (M)	TOTAL (KM)																	
ÁGUA	#REF!	0	#REF!																	
ADUTORA	#REF!	0	#REF!																	
ESGOTO	#REF!	0	#REF!																	
EMISSÁRIO	#REF!	0	#REF!																	
LINHA RECALQUE	#REF!	0	#REF!																	

Figura 9.9: Controle de macromedição mensal dos poços tubulares de Catiguá.

9.3.7. Rede De Distribuição

A rede de distribuição de água da sede do município é composta por 02 (dois) setores, atendendo 100% da população urbana. O Setor Santa Isabel, abastecido por 3 (três) poços tubulares profundos outorgados P-02, P-05 e P-08, cuja água se reserva no Reservatório 01, possui 1.310 ligações e atende 1.322 economias. Já o Setor São Sebastião, abastecido também por 3 (três) poços P-03 e P-06 com reservação no Reservatório 2 e P-07, com reservação no Reservatório 4, possui 1.439 ligações e atende 1.455 economias.

A água do Reservatório 01 segue por gravidade pelas redes de distribuição do Setor Santa Isabel, compostas de tubulações de PVC de 75 mm e de 100 mm de diâmetro. Já a água dos Reservatórios 2 e 4 seguem por gravidade pelas redes de distribuição do Setor São Sebastião, compostas de tubulações de PVC de 75 mm, de 50 mm e de 100 mm. A locação da rede de distribuição de água, sua composição e diâmetro podem ser verificados na Figura 9.10 a seguir.

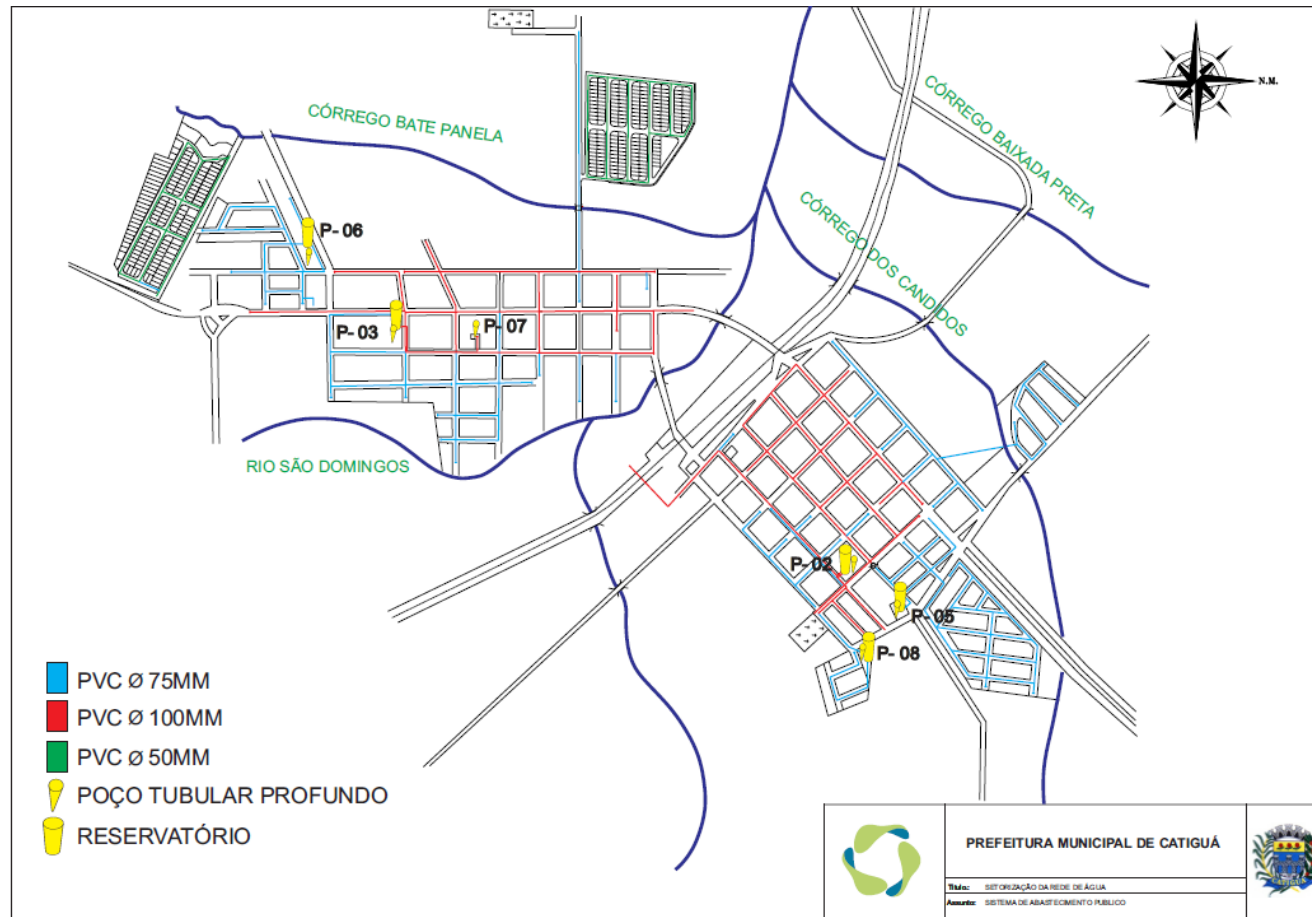


Figura 9.10: Localização da rede de água de Catiguá.

9.3.8. Micromedição

Os sistemas de medição se constituem num instrumento indispensável à operação eficaz de sistemas públicos de abastecimento de água, pois o conhecimento das diversas variáveis envolvidas proporcionado pela medição permite explorar as melhores formas de operação do sistema de abastecimento em todas as suas partes: captação, adução de água bruta, tratamento, adução de água tratada, reservação e distribuição.

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

Em Catiguá, todas as economias com ligação de água são hidrometradas, incluindo prédios públicos, praças e outros. As economias particulares que possuem poços não são hidrometradas, mas possuem captação de esgoto.

A leitura da micromedição de Catiguá é de responsabilidade da SABESP, que terceiriza o serviço para a empresa HR Serviços, do município de Catanduva, a qual organiza a leitura em grupos de leitura e faturamento, os quais são tem dia fixo de leitura, conforme detalhes apresentados no Quadro 9.7 a seguir. Verifica-se também no Quadro a quantidade de ligações por setor, bem como a soma de economias atendidas por estas ligações.

Quadro 9.7: Quantidade de ligações e soma de economias por setor e grupo.

Setor	Grupo	Dias de leitura	Quantidade de ligações	Soma de economias
Santa Isabel	2	22	612	617
	17	23	631	638
	35	24 ou 25	67	67
São Sebastião	4	24 ou 25	335	335
	9	02	509	516
	19	01	595	604

As ligações de água no município são diferenciadas por categorias: residencial, comercial, industrial, pública e mista. No entanto, em Catiguá não há a categoria mista e todas as economias com ligação de água são hidrometradas, inclusive prédios públicos, praças, jardins e outros (Quadro 9.8). Há economias que não possuem ligação, as quais são abastecidas por poços particulares.

Quadro 9.8: Quantidade de ligações por categoria, setor e grupo.

Setor	Grupo	Quantidade de Ligações por Categoria				
		Residencial	Comercial	Industrial	Pública	Total
Santa Isabel	2	580	16	7	9	612
	17	580	36	3	12	631
	35	67	0	0	0	67
São Sebastião	4	335	0	0	0	335
	9	490	13	3	3	509
	19	554	28	2	11	595

9.3.9. Perda No Sistema

Nos sistemas públicos de abastecimento, as perdas d'água do ponto de vista operacional, são os volumes não contabilizados. Esses volumes englobam as perdas reais (físicas), que representam a parcela não consumida, e as perdas aparentes (não físicas), que representam a água consumida e não registrada.

O combate à perdas implica na redução de água não contabilizada, exigindo a adoção de medidas que permitam reduzir as perdas reais e aparentes, e mantê-las permanentemente em nível adequado, considerando a viabilidade técnico-econômico das ações de combate às perdas em relação ao processo operacional de todo o sistema.

Considerando-se os setores Santa Isabel e São Sebastião e seus respectivos poços, tem-se a estimativa de perdas físicas apresentadas no Quadro 9.9 a seguir. Verifica-se que as perdas físicas estimadas para o setor Santa Isabel é de 14,45% enquanto para o setor São Sebastião é de 14,82%.

Quadro 9.9: Estudo de perdas físicas estimadas por setor (m³).

SETOR	POÇO	MÉDIA MENSAL MICRO MEDIDA (m ³)	CONSUMO HIDROMETRAD O (m ³ /dia)	MEDIA MENSAL MACROMEDIDA (m ³)	VAZÃO HIDROMETRAD A (m ³ /dia)	PERDAS FÍSICAS ESTIMADAS DO SETOR (m ³)
Santa Isabel	P-02 P-05 P-08	15.877,25	529,24	18.558,25	618,61	14,45%
São Sebastião	P-03 P-06 P-07	17.015,50	567,18	19.975,75	665,86	14,82%

9.3.10. Tarifa De Água

A tarifa de água cobrada atualmente pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP está em conformidade com os termos da Deliberação ARSESP nº 643, de 11 de abril de 2016, disponibilizada no sítio da ARESP em 11 de abril de 2016 e publicada no Diário Oficial do Estado em 12 de abril de 2016; e do artigo 28 do Regulamento do Sistema Tarifário, aprovado pelo Decreto Estadual nº 41.446, de 16 de dezembro de 1996.

As tarifas dos serviços de fornecimento de água e/ou coleta de esgotos são diferenciadas em 07 (sete) categorias: Residencial Popular; Residencial Normal; Entidade Assistencial; Comercial; Industrial; Pública Com Contrato; e Pública Sem Contrato. O escalonamento da tarifa dos serviços de fornecimento de água varia entre o consumo de 10 m³ e de 100 m³. Economias com consumo inferior ao volume de 10 m³ são tarifadas conforme valor estipulado para consumo de 10 m³, enquanto economias com consumo superior à 100 m³ tem o volume excedente calculado por fórmula específica.

As fórmulas utilizadas para cálculo de cada categoria e as tarifas dos serviços de fornecimento de água e/ou coleta de esgotos vigentes a partir de 12 de maio de 2016 podem ser verificadas de forma detalhada nas Figura 9.9 e 9.10 a seguir.






 UNIDADE DE NEGÓCIO BAIXO TIETÊ E GRANDE PADRONIZAÇÃO DE PREÇOS MODALIDADE ÁGUA / ESGOTO			
CE = CONSUMO POR ECONOMIA	PREÇO	R\$	
		ÁGUA	ESGOTO
CATEGORIA RESIDENCIAL POPULAR			
CE < = 10m ³	mês	7,59	6,07
10 m ³ < CE < = 20 m ³	m3	(CE x 1,18) - 4,21	(CE x 0,95) - 3,43
20 m ³ < CE < = 30 m ³		(CE x 2,57) - 32,01	(CE x 2,04) - 25,23
30 m ³ < CE < = 50 m ³		(CE x 3,65) - 64,41	(CE x 2,94) - 52,23
CE > 50 m ³		(CE x 4,35) - 99,41	(CE x 3,49) - 79,73
Sem hidrometro	mês	7,59	6,07
CATEGORIA RESIDENCIAL NORMAL			
CE < = 10m ³	mês	22,38	17,95
10 m ³ < CE < = 20 m ³	m3	(CE x 3,12) - 8,82	(CE x 2,47) - 6,75
20 m ³ < CE < = 50 m ³		(CE x 4,80) - 42,42	(CE x 3,83) - 33,95
CE > 50 m ³		(CE x 5,74) - 89,42	(CE x 4,57) - 70,95
Sem hidrometro	mês	22,38	17,95
CATEGORIA ENTIDADE ASSISTENCIAL			
CE < = 10m ³	mês	22,47	17,97
10 m ³ < CE < = 20 m ³	m3	(CE x 2,68) - 4,33	(CE x 2,11) - 3,13
20 m ³ < CE < = 50 m ³		(CE x 4,34) - 37,53	(CE x 3,47) - 30,33
CE > 50 m ³		(CE x 5,06) - 73,53	(CE x 4,03) - 58,33
Sem hidrometro	mês	22,47	17,97
CATEGORIA COMERCIAL NORMAL			
CE < = 10m ³	mês	44,95	35,94
10 m ³ < CE < = 20 m ³	m3	(CE x 5,32) - 8,25	(CE x 4,23) - 6,36
20 m ³ < CE < = 50 m ³		(CE x 8,59) - 73,65	(CE x 6,88) - 59,36
CE > 50 m ³		(CE x 10,09) - 148,65	(CE x 8,05) - 117,86
Sem hidrometro	mês	44,95	35,94
CATEGORIA INDUSTRIAL			
CE < = 10m ³	mês	44,95	35,94
10 m ³ < CE < = 20 m ³	m3	(CE x 5,32) - 8,25	(CE x 4,23) - 6,36
20 m ³ < CE < = 50 m ³		(CE x 8,59) - 73,65	(CE x 6,88) - 59,36
CE > 50 m ³		(CE x 10,09) - 148,65	(CE x 8,05) - 117,86
Sem hidrometro	mês	44,95	35,94
CATEGORIA PUBLICA COM CONTRATO			
CE < = 10m ³	mês	33,68	26,96
10 m ³ < CE < = 20 m ³	m3	(CE x 3,97) - 6,02	(CE x 3,19) - 4,94
20 m ³ < CE < = 50 m ³		(CE x 6,47) - 56,02	(CE x 5,15) - 44,14
CE > 50 m ³		(CE x 7,55) - 110,02	(CE x 6,06) - 89,64
Sem hidrometro	mês	33,68	26,96
CATEGORIA PUBLICA SEM CONTRATO			
CE < = 10m ³	mês	44,95	35,94
10 m ³ < CE < = 20 m ³	m3	(CE x 5,32) - 8,25	(CE x 4,23) - 6,36
20 m ³ < CE < = 50 m ³		(CE x 8,59) - 73,65	(CE x 6,88) - 59,36
CE > 50 m ³		(CE x 10,09) - 148,65	(CE x 8,05) - 117,86
Sem hidrometro	mês	44,95	35,94
VIGÊNCIA 12/05/2016	GESTÃO COMERCIAL E MARKETING - RT011		DATA 12/05/2016


Imagem 9.9: Fórmulas de cálculo de escalonamento das tarifas dos serviços de fornecimento de água e/ou coleta de esgotos por categoria.


 UNIDADE DE NEGÓCIO BAIXO TIETÊ E GRANDE							
CATEGORIA : RESIDENCIAL POPULAR							
M ³	ÁGUA (A)	ESGOTOS (E)	(A+E)	M ³	ÁGUA (A)	ESGOTOS (E)	(A+E)
10	7,59	6,07	13,66	57	148,54	119,20	267,74
11	8,77	7,02	15,79	58	152,89	122,69	275,58
12	9,95	7,97	17,92	59	157,24	126,18	283,42
13	11,13	8,92	20,05	60	161,59	129,67	291,26
14	12,31	9,87	22,18	61	165,94	133,16	299,10
15	13,49	10,82	24,31	62	170,29	136,65	306,94
16	14,67	11,77	26,44	63	174,64	140,14	314,78
17	15,85	12,72	28,57	64	178,99	143,63	322,62
18	17,03	13,67	30,70	65	183,34	147,12	330,46
19	18,21	14,62	32,83	66	187,69	150,61	338,30
20	19,39	15,57	34,96	67	192,04	154,10	346,14
21	21,96	17,61	39,57	68	196,39	157,59	353,98
22	24,53	19,65	44,18	69	200,74	161,08	361,82
23	27,10	21,69	48,79	70	205,09	164,57	369,66
24	29,67	23,73	53,40	71	209,44	168,06	377,50
25	32,24	25,77	58,01	72	213,79	171,55	385,34
26	34,81	27,81	62,62	73	218,14	175,04	393,18
27	37,38	29,85	67,23	74	222,49	178,53	401,02
28	39,95	31,89	71,84	75	226,84	182,02	408,86
29	42,52	33,93	76,45	76	231,19	185,51	416,70
30	45,09	35,97	81,06	77	235,54	189,00	424,54
31	48,74	38,91	87,65	78	239,89	192,49	432,38
32	52,39	41,85	94,24	79	244,24	195,98	440,22
33	56,04	44,79	100,83	80	248,59	199,47	448,06
34	59,69	47,73	107,42	81	252,94	202,96	455,90
35	63,34	50,67	114,01	82	257,29	206,45	463,74
36	66,99	53,61	120,60	83	261,64	209,94	471,58
37	70,64	56,55	127,19	84	265,99	213,43	479,42
38	74,29	59,49	133,78	85	270,34	216,92	487,26
39	77,94	62,43	140,37	86	274,69	220,41	495,10
40	81,59	65,37	146,96	87	279,04	223,90	502,94
41	85,24	68,31	153,55	88	283,39	227,39	510,78
42	88,89	71,25	160,14	89	287,74	230,88	518,62
43	92,54	74,19	166,73	90	292,09	234,37	526,46
44	96,19	77,13	173,32	91	296,44	237,86	534,30
45	99,84	80,07	179,91	92	300,79	241,35	542,14
46	103,49	83,01	186,50	93	305,14	244,84	549,98
47	107,14	85,95	193,09	94	309,49	248,33	557,82
48	110,79	88,89	199,68	95	313,84	251,82	565,66
49	114,44	91,83	206,27	96	318,19	255,31	573,50
50	118,09	94,77	212,86	97	322,54	258,80	581,34
51	122,44	98,26	220,70	98	326,89	262,29	589,18
52	126,79	101,75	228,54	99	331,24	265,78	597,02
53	131,14	105,24	236,38	100	335,59	269,27	604,86
54	135,49	108,73	244,22	NOTA: Os valores desta tabela Correspondem a 01 economia			
55	139,84	112,22	252,06				
56	144,19	115,71	259,90				
OBS:- Acima de 100m ³ , Aplicar a Fórmula:							
ÁGUA	M3	x	4,35	-	99,41		
ESGOTO	M3	x	3,49	-	79,73		
VIGÊNCIA 12/05/2016		GESTÃO COMERCIAL E MARKETING - RT011				DATA 12/05/2016	

 UNIDADE DE NEGÓCIO BAIXO TIETÊ E GRANDE							
CATEGORIA : RESIDENCIAL NORMAL							
M ³	ÁGUA (A)	ESGOTOS (E)	(A+E)	M ³	ÁGUA (A)	ESGOTOS (E)	(A+E)
10	22,38	17,95	40,33	57	237,76	189,54	427,30
11	25,50	20,42	45,92	58	243,50	194,11	437,61
12	28,62	22,89	51,51	59	249,24	198,68	447,92
13	31,74	25,36	57,10	60	254,98	203,25	458,23
14	34,86	27,83	62,69	61	260,72	207,82	468,54
15	37,98	30,30	68,28	62	266,46	212,39	478,85
16	41,10	32,77	73,87	63	272,20	216,96	489,16
17	44,22	35,24	79,46	64	277,94	221,53	499,47
18	47,34	37,71	85,05	65	283,68	226,10	509,78
19	50,46	40,18	90,64	66	289,42	230,67	520,09
20	53,58	42,65	96,23	67	295,16	235,24	530,40
21	58,38	46,48	104,86	68	300,90	239,81	540,71
22	63,18	50,31	113,49	69	306,64	244,38	551,02
23	67,98	54,14	122,12	70	312,38	248,95	561,33
24	72,78	57,97	130,75	71	318,12	253,52	571,64
25	77,58	61,80	139,38	72	323,86	258,09	581,95
26	82,38	65,63	148,01	73	329,60	262,66	592,26
27	87,18	69,46	156,64	74	335,34	267,23	602,57
28	91,98	73,29	165,27	75	341,08	271,80	612,88
29	96,78	77,12	173,90	76	346,82	276,37	623,19
30	101,58	80,95	182,53	77	352,56	280,94	633,50
31	106,38	84,78	191,16	78	358,30	285,51	643,81
32	111,18	88,61	199,79	79	364,04	290,08	654,12
33	115,98	92,44	208,42	80	369,78	294,65	664,43
34	120,78	96,27	217,05	81	375,52	299,22	674,74
35	125,58	100,10	225,68	82	381,26	303,79	685,05
36	130,38	103,93	234,31	83	387,00	308,36	695,36
37	135,18	107,76	242,94	84	392,74	312,93	705,67
38	139,98	111,59	251,57	85	398,48	317,50	715,98
39	144,78	115,42	260,20	86	404,22	322,07	726,29
40	149,58	119,25	268,83	87	409,96	326,64	736,60
41	154,38	123,08	277,46	88	415,70	331,21	746,91
42	159,18	126,91	286,09	89	421,44	335,78	757,22
43	163,98	130,74	294,72	90	427,18	340,35	767,53
44	168,78	134,57	303,35	91	432,92	344,92	777,84
45	173,58	138,40	311,98	92	438,66	349,49	788,15
46	178,38	142,23	320,61	93	444,40	354,06	798,46
47	183,18	146,06	329,24	94	450,14	358,63	808,77
48	187,98	149,89	337,87	95	455,88	363,20	819,08
49	192,78	153,72	346,50	96	461,62	367,77	829,39
50	197,58	157,55	355,13	97	467,36	372,34	839,70
51	203,32	162,12	365,44	98	473,10	376,91	850,01
52	209,06	166,69	375,75	99	478,84	381,48	860,32
53	214,80	171,26	386,06	100	484,58	386,05	870,63
54	220,54	175,83	396,37	NOTA: Os valores desta tabela Correspondem a 01 economia			
55	226,28	180,40	406,68				
56	232,02	184,97	416,99				
OBS:- Acima de 100m³, Aplicar a Fórmula:							
ÁGUA	M3	x	5,74	-	89,42		
ESGOTO	M3	x	4,57	-	70,95		
VIGÊNCIA 12/05/2016	GESTÃO COMERCIAL E MARKETING - RT011				DATA 12/05/2016		

 UNIDADE DE NEGÓCIO BAIXO TIETÊ E GRANDE							
CATEGORIA: ENTIDADE ASSISTENCIAL							
M ³	ÁGUA (A)	ESGOTOS (E)	(A+E)	M ³	ÁGUA (A)	ESGOTOS (E)	(A+E)
10	22,47	17,97	40,44	57	214,89	171,38	386,27
11	25,15	20,08	45,23	58	219,95	175,41	395,36
12	27,83	22,19	50,02	59	225,01	179,44	404,45
13	30,51	24,30	54,81	60	230,07	183,47	413,54
14	33,19	26,41	59,60	61	235,13	187,50	422,63
15	35,87	28,52	64,39	62	240,19	191,53	431,72
16	38,55	30,63	69,18	63	245,25	195,56	440,81
17	41,23	32,74	73,97	64	250,31	199,59	449,90
18	43,91	34,85	78,76	65	255,37	203,62	458,99
19	46,59	36,96	83,55	66	260,43	207,65	468,08
20	49,27	39,07	88,34	67	265,49	211,68	477,17
21	53,61	42,54	96,15	68	270,55	215,71	486,26
22	57,95	46,01	103,96	69	275,61	219,74	495,35
23	62,29	49,48	111,77	70	280,67	223,77	504,44
24	66,63	52,95	119,58	71	285,73	227,80	513,53
25	70,97	56,42	127,39	72	290,79	231,83	522,62
26	75,31	59,89	135,20	73	295,85	235,86	531,71
27	79,65	63,36	143,01	74	300,91	239,89	540,80
28	83,99	66,83	150,82	75	305,97	243,92	549,89
29	88,33	70,30	158,63	76	311,03	247,95	558,98
30	92,67	73,77	166,44	77	316,09	251,98	568,07
31	97,01	77,24	174,25	78	321,15	256,01	577,16
32	101,35	80,71	182,06	79	326,21	260,04	586,25
33	105,69	84,18	189,87	80	331,27	264,07	595,34
34	110,03	87,65	197,68	81	336,33	268,10	604,43
35	114,37	91,12	205,49	82	341,39	272,13	613,52
36	118,71	94,59	213,30	83	346,45	276,16	622,61
37	123,05	98,06	221,11	84	351,51	280,19	631,70
38	127,39	101,53	228,92	85	356,57	284,22	640,79
39	131,73	105,00	236,73	86	361,63	288,25	649,88
40	136,07	108,47	244,54	87	366,69	292,28	658,97
41	140,41	111,94	252,35	88	371,75	296,31	668,06
42	144,75	115,41	260,16	89	376,81	300,34	677,15
43	149,09	118,88	267,97	90	381,87	304,37	686,24
44	153,43	122,35	275,78	91	386,93	308,40	695,33
45	157,77	125,82	283,59	92	391,99	312,43	704,42
46	162,11	129,29	291,40	93	397,05	316,46	713,51
47	166,45	132,76	299,21	94	402,11	320,49	722,60
48	170,79	136,23	307,02	95	407,17	324,52	731,69
49	175,13	139,70	314,83	96	412,23	328,55	740,78
50	179,47	143,17	322,64	97	417,29	332,58	749,87
51	184,53	147,20	331,73	98	422,35	336,61	758,96
52	189,59	151,23	340,82	99	427,41	340,64	768,05
53	194,65	155,26	349,91	100	432,47	344,67	777,14
54	199,71	159,29	359,00	NOTA: Os valores desta tabela Correspondem a 01 economia			
55	204,77	163,32	368,09				
56	209,83	167,35	377,18				
OBS:- Acima de 100m ³ , Aplicar a Fórmula:							
ÁGUA	M3	x	5,06	-	73,53		
ESGOTO	M3	x	4,03	-	58,33		
VIGÊNCIA	GESTÃO COMERCIAL E MARKETING - RT011				DATA	12/05/2016	
12/05/2016							

 UNIDADE DE NEGÓCIO BAIXO TIETÊ E GRANDE							
CATEGORIA : COMERCIAL							
M ³	ÁGUA (A)	ESGOTOS (E)	(A+E)	M ³	ÁGUA (A)	ESGOTOS (E)	(A+E)
10	44,95	35,94	80,89	57	426,48	340,99	767,47
11	50,27	40,17	90,44	58	436,57	349,04	785,61
12	55,59	44,40	99,99	59	446,66	357,09	803,75
13	60,91	48,63	109,54	60	456,75	365,14	821,89
14	66,23	52,86	119,09	61	466,84	373,19	840,03
15	71,55	57,09	128,64	62	476,93	381,24	858,17
16	76,87	61,32	138,19	63	487,02	389,29	876,31
17	82,19	65,55	147,74	64	497,11	397,34	894,45
18	87,51	69,78	157,29	65	507,20	405,39	912,59
19	92,83	74,01	166,84	66	517,29	413,44	930,73
20	98,15	78,24	176,39	67	527,38	421,49	948,87
21	106,74	85,12	191,86	68	537,47	429,54	967,01
22	115,33	92,00	207,33	69	547,56	437,59	985,15
23	123,92	98,88	222,80	70	557,65	445,64	1.003,29
24	132,51	105,76	238,27	71	567,74	453,69	1.021,43
25	141,10	112,64	253,74	72	577,83	461,74	1.039,57
26	149,69	119,52	269,21	73	587,92	469,79	1.057,71
27	158,28	126,40	284,68	74	598,01	477,84	1.075,85
28	166,87	133,28	300,15	75	608,10	485,89	1.093,99
29	175,46	140,16	315,62	76	618,19	493,94	1.112,13
30	184,05	147,04	331,09	77	628,28	501,99	1.130,27
31	192,64	153,92	346,56	78	638,37	510,04	1.148,41
32	201,23	160,80	362,03	79	648,46	518,09	1.166,55
33	209,82	167,68	377,50	80	658,55	526,14	1.184,69
34	218,41	174,56	392,97	81	668,64	534,19	1.202,83
35	227,00	181,44	408,44	82	678,73	542,24	1.220,97
36	235,59	188,32	423,91	83	688,82	550,29	1.239,11
37	244,18	195,20	439,38	84	698,91	558,34	1.257,25
38	252,77	202,08	454,85	85	709,00	566,39	1.275,39
39	261,36	208,96	470,32	86	719,09	574,44	1.293,53
40	269,95	215,84	485,79	87	729,18	582,49	1.311,67
41	278,54	222,72	501,26	88	739,27	590,54	1.329,81
42	287,13	229,60	516,73	89	749,36	598,59	1.347,95
43	295,72	236,48	532,20	90	759,45	606,64	1.366,09
44	304,31	243,36	547,67	91	769,54	614,69	1.384,23
45	312,90	250,24	563,14	92	779,63	622,74	1.402,37
46	321,49	257,12	578,61	93	789,72	630,79	1.420,51
47	330,08	264,00	594,08	94	799,81	638,84	1.438,65
48	338,67	270,88	609,55	95	809,90	646,89	1.456,79
49	347,26	277,76	625,02	96	819,99	654,94	1.474,93
50	355,85	284,64	640,49	97	830,08	662,99	1.493,07
51	365,94	292,69	658,63	98	840,17	671,04	1.511,21
52	376,03	300,74	676,77	99	850,26	679,09	1.529,35
53	386,12	308,79	694,91	100	860,35	687,14	1.547,49
54	396,21	316,84	713,05	NOTA: Os valores desta tabela Correspondem a 01 economia			
55	406,30	324,89	731,19				
56	416,39	332,94	749,33				
OBS:- Acima de 100m ³ , Aplicar a Fórmula:							
ÁGUA	M3	x	10,09	-	148,65		
ESGOTO	M3	x	8,05	-	117,86		
VIGÊNCIA	GESTÃO COMERCIAL E MARKETING - RT01					DATA	12/05/2016
12/05/2016							

 UNIDADE DE NEGÓCIO BAIXO TIETÊ E GRANDE							
CATEGORIA : INDUSTRIAL							
M ³	ÁGUA (A)	ESGOTOS (E)	(A+E)	M ³	ÁGUA (A)	ESGOTOS (E)	(A+E)
10	44,95	35,94	80,89	57	426,48	340,99	767,47
11	50,27	40,17	90,44	58	436,57	349,04	785,61
12	55,59	44,40	99,99	59	446,66	357,09	803,75
13	60,91	48,63	109,54	60	456,75	365,14	821,89
14	66,23	52,86	119,09	61	466,84	373,19	840,03
15	71,55	57,09	128,64	62	476,93	381,24	858,17
16	76,87	61,32	138,19	63	487,02	389,29	876,31
17	82,19	65,55	147,74	64	497,11	397,34	894,45
18	87,51	69,78	157,29	65	507,20	405,39	912,59
19	92,83	74,01	166,84	66	517,29	413,44	930,73
20	98,15	78,24	176,39	67	527,38	421,49	948,87
21	106,74	85,12	191,86	68	537,47	429,54	967,01
22	115,33	92,00	207,33	69	547,56	437,59	985,15
23	123,92	98,88	222,80	70	557,65	445,64	1.003,29
24	132,51	105,76	238,27	71	567,74	453,69	1.021,43
25	141,10	112,64	253,74	72	577,83	461,74	1.039,57
26	149,69	119,52	269,21	73	587,92	469,79	1.057,71
27	158,28	126,40	284,68	74	598,01	477,84	1.075,85
28	166,87	133,28	300,15	75	608,10	485,89	1.093,99
29	175,46	140,16	315,62	76	618,19	493,94	1.112,13
30	184,05	147,04	331,09	77	628,28	501,99	1.130,27
31	192,64	153,92	346,56	78	638,37	510,04	1.148,41
32	201,23	160,80	362,03	79	648,46	518,09	1.166,55
33	209,82	167,68	377,50	80	658,55	526,14	1.184,69
34	218,41	174,56	392,97	81	668,64	534,19	1.202,83
35	227,00	181,44	408,44	82	678,73	542,24	1.220,97
36	235,59	188,32	423,91	83	688,82	550,29	1.239,11
37	244,18	195,20	439,38	84	698,91	558,34	1.257,25
38	252,77	202,08	454,85	85	709,00	566,39	1.275,39
39	261,36	208,96	470,32	86	719,09	574,44	1.293,53
40	269,95	215,84	485,79	87	729,18	582,49	1.311,67
41	278,54	222,72	501,26	88	739,27	590,54	1.329,81
42	287,13	229,60	516,73	89	749,36	598,59	1.347,95
43	295,72	236,48	532,20	90	759,45	606,64	1.366,09
44	304,31	243,36	547,67	91	769,54	614,69	1.384,23
45	312,90	250,24	563,14	92	779,63	622,74	1.402,37
46	321,49	257,12	578,61	93	789,72	630,79	1.420,51
47	330,08	264,00	594,08	94	799,81	638,84	1.438,65
48	338,67	270,88	609,55	95	809,90	646,89	1.456,79
49	347,26	277,76	625,02	96	819,99	654,94	1.474,93
50	355,85	284,64	640,49	97	830,08	662,99	1.493,07
51	365,94	292,69	658,63	98	840,17	671,04	1.511,21
52	376,03	300,74	676,77	99	850,26	679,09	1.529,35
53	386,12	308,79	694,91	100	860,35	687,14	1.547,49
54	396,21	316,84	713,05	NOTA: Os valores desta tabela Correspondem a 01 economia			
55	406,30	324,89	731,19				
56	416,39	332,94	749,33				
OBS:- Acima de 100m ³ , Aplicar a Fórmula:							
ÁGUA	M3	x	10,09	-	148,65		
ESGOTO	M3	x	8,05	-	117,86		
VIGÊNCIA	GESTÃO COMERCIAL E MARKETING - RTO1					DATA	12/05/2016
12/05/2016							

 UNIDADE DE NEGÓCIO BAIXO TIETÊ E GRANDE							
CATEGORIA : PÚBLICA COM CONTRATO							
M ³	ÁGUA (A)	ESGOTOS (E)	(A+E)	M ³	ÁGUA (A)	ESGOTOS (E)	(A+E)
10	33,68	26,96	60,64	57	320,33	255,78	576,11
11	37,65	30,15	67,80	58	327,88	261,84	589,72
12	41,62	33,34	74,96	59	335,43	267,90	603,33
13	45,59	36,53	82,12	60	342,98	273,96	616,94
14	49,56	39,72	89,28	61	350,53	280,02	630,55
15	53,53	42,91	96,44	62	358,08	286,08	644,16
16	57,50	46,10	103,60	63	365,63	292,14	657,77
17	61,47	49,29	110,76	64	373,18	298,20	671,38
18	65,44	52,48	117,92	65	380,73	304,26	684,99
19	69,41	55,67	125,08	66	388,28	310,32	698,60
20	73,38	58,86	132,24	67	395,83	316,38	712,21
21	79,85	64,01	143,86	68	403,38	322,44	725,82
22	86,32	69,16	155,48	69	410,93	328,50	739,43
23	92,79	74,31	167,10	70	418,48	334,56	753,04
24	99,26	79,46	178,72	71	426,03	340,62	766,65
25	105,73	84,61	190,34	72	433,58	346,68	780,26
26	112,20	89,76	201,96	73	441,13	352,74	793,87
27	118,67	94,91	213,58	74	448,68	358,80	807,48
28	125,14	100,06	225,20	75	456,23	364,86	821,09
29	131,61	105,21	236,82	76	463,78	370,92	834,70
30	138,08	110,36	248,44	77	471,33	376,98	848,31
31	144,55	115,51	260,06	78	478,88	383,04	861,92
32	151,02	120,66	271,68	79	486,43	389,10	875,53
33	157,49	125,81	283,30	80	493,98	395,16	889,14
34	163,96	130,96	294,92	81	501,53	401,22	902,75
35	170,43	136,11	306,54	82	509,08	407,28	916,36
36	176,90	141,26	318,16	83	516,63	413,34	929,97
37	183,37	146,41	329,78	84	524,18	419,40	943,58
38	189,84	151,56	341,40	85	531,73	425,46	957,19
39	196,31	156,71	353,02	86	539,28	431,52	970,80
40	202,78	161,86	364,64	87	546,83	437,58	984,41
41	209,25	167,01	376,26	88	554,38	443,64	998,02
42	215,72	172,16	387,88	89	561,93	449,70	1.011,63
43	222,19	177,31	399,50	90	569,48	455,76	1.025,24
44	228,66	182,46	411,12	91	577,03	461,82	1.038,85
45	235,13	187,61	422,74	92	584,58	467,88	1.052,46
46	241,60	192,76	434,36	93	592,13	473,94	1.066,07
47	248,07	197,91	445,98	94	599,68	480,00	1.079,68
48	254,54	203,06	457,60	95	607,23	486,06	1.093,29
49	261,01	208,21	469,22	96	614,78	492,12	1.106,90
50	267,48	213,36	480,84	97	622,33	498,18	1.120,51
51	275,03	219,42	494,45	98	629,88	504,24	1.134,12
52	282,58	225,48	508,06	99	637,43	510,30	1.147,73
53	290,13	231,54	521,67	100	644,98	516,36	1.161,34
54	297,68	237,60	535,28	NOTA: Os valores desta tabela Correspondem a 01 economia			
55	305,23	243,66	548,89				
56	312,78	249,72	562,50				
OBS:- Acima de 100m³, Aplicar a Fórmula:							
ÁGUA	M3	x	7,55	-	110,02		
ESGOTO	M3	x	6,06	-	89,64		
VIGÊNCIA 12/05/2016	GESTÃO COMERCIAL E MARKETING - RT011				DATA 12/05/2016		


 UNIDADE DE NEGÓCIO BAIXO TIETÊ E GRANDE							
CATEGORIA : PÚBLICA SEM CONTRATO							
M ³	ÁGUA (A)	ESGOTOS (E)	(A+E)	M ³	ÁGUA (A)	ESGOTOS (E)	(A+E)
10	44,95	35,94	80,89	57	426,48	340,99	767,47
11	50,27	40,17	90,44	58	436,57	349,04	785,61
12	55,59	44,40	99,99	59	446,66	357,09	803,75
13	60,91	48,63	109,54	60	456,75	365,14	821,89
14	66,23	52,86	119,09	61	466,84	373,19	840,03
15	71,55	57,09	128,64	62	476,93	381,24	858,17
16	76,87	61,32	138,19	63	487,02	389,29	876,31
17	82,19	65,55	147,74	64	497,11	397,34	894,45
18	87,51	69,78	157,29	65	507,20	405,39	912,59
19	92,83	74,01	166,84	66	517,29	413,44	930,73
20	98,15	78,24	176,39	67	527,38	421,49	948,87
21	106,74	85,12	191,86	68	537,47	429,54	967,01
22	115,33	92,00	207,33	69	547,56	437,59	985,15
23	123,92	98,88	222,80	70	557,65	445,64	1.003,29
24	132,51	105,76	238,27	71	567,74	453,69	1.021,43
25	141,10	112,64	253,74	72	577,83	461,74	1.039,57
26	149,69	119,52	269,21	73	587,92	469,79	1.057,71
27	158,28	126,40	284,68	74	598,01	477,84	1.075,85
28	166,87	133,28	300,15	75	608,10	485,89	1.093,99
29	175,46	140,16	315,62	76	618,19	493,94	1.112,13
30	184,05	147,04	331,09	77	628,28	501,99	1.130,27
31	192,64	153,92	346,56	78	638,37	510,04	1.148,41
32	201,23	160,80	362,03	79	648,46	518,09	1.166,55
33	209,82	167,68	377,50	80	658,55	526,14	1.184,69
34	218,41	174,56	392,97	81	668,64	534,19	1.202,83
35	227,00	181,44	408,44	82	678,73	542,24	1.220,97
36	235,59	188,32	423,91	83	688,82	550,29	1.239,11
37	244,18	195,20	439,38	84	698,91	558,34	1.257,25
38	252,77	202,08	454,85	85	709,00	566,39	1.275,39
39	261,36	208,96	470,32	86	719,09	574,44	1.293,53
40	269,95	215,84	485,79	87	729,18	582,49	1.311,67
41	278,54	222,72	501,26	88	739,27	590,54	1.329,81
42	287,13	229,60	516,73	89	749,36	598,59	1.347,95
43	295,72	236,48	532,20	90	759,45	606,64	1.366,09
44	304,31	243,36	547,67	91	769,54	614,69	1.384,23
45	312,90	250,24	563,14	92	779,63	622,74	1.402,37
46	321,49	257,12	578,61	93	789,72	630,79	1.420,51
47	330,08	264,00	594,08	94	799,81	638,84	1.438,65
48	338,67	270,88	609,55	95	809,90	646,89	1.456,79
49	347,26	277,76	625,02	96	819,99	654,94	1.474,93
50	355,85	284,64	640,49	97	830,08	662,99	1.493,07
51	365,94	292,69	658,63	98	840,17	671,04	1.511,21
52	376,03	300,74	676,77	99	850,26	679,09	1.529,35
53	386,12	308,79	694,91	100	860,35	687,14	1.547,49
54	396,21	316,84	713,05	NOTA: Os valores desta tabela Correspondem a 01 economia			
55	406,30	324,89	731,19				
56	416,39	332,94	749,33				
OBS:- Acima de 100m³, Aplicar a Fórmula:							
ÁGUA	M3	x	10,09	-	148,65		
ESGOTO	M3	x	8,05	-	117,86		
VIGÊNCIA 12/05/2016	GESTÃO COMERCIAL E MARKETING - RT011				DATA	12/05/2016	

Figura 9.11: Escalonamento de tarifas dos serviços de fornecimento de água e/ou coleta de esgotos por categoria em Catiguá.

9.3.11. Análise Financeira da Gestão Do Sistema De Abastecimento Público de Água

- Receitas

A SABESP tem como fonte de receita arrecadada para a manutenção do sistema de abastecimento público de água a tarifa de “Serviços de fornecimento de água”. Conforme dados fornecidos pela autarquia, a arrecadação total referente ao ano de 2015, considerando-se receitas direta e indireta foi de 1.008.050,41 (um milhão, oito mil, cinquenta reais e quarenta e um centavos).

- Despesas

Em Catiguá, as despesas resultantes do serviço de fornecimento de água referente ao ano de 2015 totalizam 806.943,20 (oitocentos e seis mil, novecentos e quarenta e três reais e vinte centavos). Tais despesas encontram-se discriminadas no Quadro 9.10 a seguir.

Quadro 9.10: Despesas do sistema de abastecimento de água de Catiguá.

Despesas	2015
Pessoal (R\$)	230.403,60
Materiais (R\$)	29.145,23
Materiais de tratamento (R\$)	3.038,36
Serviços (R\$)	96.457,52
Força/Luz (R\$)	122.743,30
Gerais (R\$)	27.343,04
Depreciação/Amortização (R\$)	138.313,94
Baixa dos Créditos (R\$)	-623,30
Fiscais (R\$)	1858,09
Adm. Operação (R\$)	196.565,19
Adm. Central (R\$)	- 38.301,77
Total (R\$)	806.943,20

Fonte: SABESP.

Confrontando os dados de receita e despesas com o sistema de abastecimento de água fornecidos pela SABESP, verifica-se que a receita é superior as despesas, sendo resultado operacional para o ano de 2015 positivo em 201.107,21 (duzentos e um mil, cento e sete reais, e vinte e um centavos). Assim, não há necessidade de adoção de metodologia alternativa à aplicada atualmente.

9.3.12. Inadimplência

Conforme informações fornecidas pela SABESP, a taxa de inadimplência no município de Catiguá é menor que 1%. Na própria conta de água há dizeres referentes aos procedimentos em relação aos inadimplentes, conforme Imagem 9.10 a seguir, bem como oferece opções de datas para vencimento da conta.

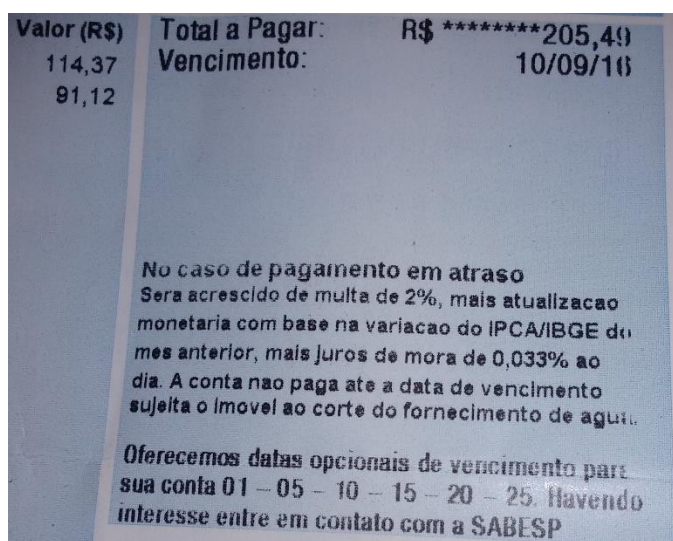


Imagem 9.10: Informações referentes aos procedimentos em relação aos inadimplentes.

Assim, do procedimento padrão para inadimplentes tem-se: multa e juros sobre o valor da conta em caso de atraso; até 30 (trinta) dias de inadimplência a economia está sujeita a ter o fornecimento de água suspenso; com 60 (sessenta dias) de inadimplência, nenhuma economia tem fornecimento de água no município; e com 90 (noventa) dias, a ligação de fornecimento de água é retirada.

9.3.13. Controle De Qualidade

O controle de qualidade da água para consumo humano corresponde ao “conjunto de atividades exercidas regularmente pelo responsável pelo sistema ou por solução alternativa coletiva de abastecimento de água, destinado a verificar se a água fornecida à população é potável, de forma a assegurar a manutenção desta qualidade (Portaria 1.914/2011)”.

O sistema de abastecimento público de água de Catiguá é de responsabilidade da SABESP, a qual, por meio de técnico químico responsável e laboratório acreditado pelo Inmetro ISO/IEC 17025:2005, o qual atende à toda a divisão da SABESP a que pertence Catiguá. Os parâmetros e frequência de análise de potabilidade da água seguem o estabelecido na Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde, a qual define normas e padrão de potabilidade de água destinada ao consumo humano. Assim, tem-se no Capítulo V, do Padrão de Potabilidade,

Art. 27. A água potável deve estar em conformidade com padrão microbiológico, conforme disposto no Anexo I e demais disposições desta Portaria.

(...)

Art. 30. Para a garantia da qualidade microbiológica da água, em complementação às exigências relativas aos indicadores microbiológicos, deve ser atendido o padrão de turbidez expresso no Anexo II e devem ser observadas as demais exigências contidas nesta Portaria.

(...)

Art. 32. No controle do processo de desinfecção da água por meio da cloração, cloraminação ou da aplicação de dióxido de cloro devem ser observados os tempos de contato e os valores de concentrações residuais de desinfetante na saída do tanque de contato expressos nos Anexos IV, V e VI a esta Portaria.

(...)

Art. 37. A água potável deve estar em conformidade com o padrão de substâncias químicas que representam risco à saúde e cianotoxinas, expressos nos Anexos VII e VIII e demais disposições desta Portaria.

(...)

Art. 39. A água potável deve estar em conformidade com o padrão organoléptico de potabilidade expresso no Anexo X a esta Portaria.

Já no Capítulo VI, Dos Planos de Amostragem, tem-se

Art. 40. Os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistemas ou soluções alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano, supridos por manancial superficial e subterrâneo, devem coletar amostras semestrais da água bruta, no ponto de captação, para análise de acordo com os parâmetros exigidos nas legislações específicas, com a finalidade de avaliação de risco à saúde humana.

Quanto aos anexos tem-se: **ANEXO XI**, que dispõe da frequência de monitoramento de cianobactérias no manancial de abastecimento de água; **ANEXO XII**, o qual apresenta uma tabela de número mínimo de amostras e frequência para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises físicas, químicas e de radioatividade em função do ponto de amostragem, da população abastecida e do tipo de manancial; **ANEXOS XII e XIV**, os quais instituem o número mínimo de amostras mensais para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises microbiológicas, em função da população abastecida;

9.3.13.1. Cloração e fluoretação

A cloração e fluoretação da água no município de Catiguá é realizada por dosadores automáticos, com regulagem diária, instalados em abrigos na entrada dos 3 (três) reservatórios existentes (Imagens 9.3, 9.4 e 9.6), obedecendo os procedimentos da Portaria nº 2.914 do Ministério da Saúde.

Desta forma, o cloro é dosado visando promover a desinfecção da água, sendo essencial que uma quantidade suficiente de cloro seja adicionado, assegurando a destruição da vida bacteriana. A permanência de um residual assegura a qualidade microbiológica da água da saída do tratamento até o usuário. A Portaria vigente do Ministério da Saúde, em seu Art. 34 prevê que após a desinfecção a água deverá conter, no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre ou 2 mg/L de cloro residual combinado ou de 0,2 mg/L de dióxido de cloro em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede).

Em relação à dosagem de flúor na água de abastecimento, esta tem a finalidade de prevenir a cárie dental. O flúor contribuiu para fortalecer a constituição mineral do dente

e, conforme Art. 37 da Portaria do Ministério da Saúde, a água potável deve estar em conformidade com o padrão de substâncias químicas que representam risco à saúde e cianotoxinas, expressos nos Anexos VII e VIII e demais disposições desta Portaria. O § 1º refere-se a adição de flúor (fluoretação) e os valores recomendados para concentração de íon fluoreto devem observar a Portaria nº 635/GM/MS, de 30 de janeiro de 1976, não podendo ultrapassar o VMP expresso na Tabela do Anexo VII a esta Portaria, onde o valor máximo permissível é de 1,5 mg/l.

O município de Catiguá conta com 1 (um) dosador automático de cloro e 1 (um) de flúor por reservatório em boas condições de manutenção e operação, instalados na entrada de cada um dos reservatórios (Imagem 9.11), dispondo ainda de 3 (três) dosadores reserva de cloro e 3 (três) de flúor. Os respectivos abrigos atendem às especificações de manutenção e operação da Vigilância Sanitária.



Imagem 9.11: Dosador automático de cloro e flúor do Reservatório 01.

9.3.14. Avaliação Do Sistema De Abastecimento De Água

9.3.14.1. Avaliação do sistema de produção e reservação

Para o diagnóstico da capacidade de produção e perdas físicas do sistema foram considerados:

- **Disponibilidade hídrica:** Para avaliar a disponibilidade hídrica, ou seja, a produção máxima de cada setor ou poço, esta foi obtida a partir das vazões máximas dos testes de bombeamento multiplicado por 20 horas de funcionamento.
- **Vazão média diária macromedida:** A vazão média diária macromedida foi obtida através da média de leituras periódicas que ocorreram nas datas de 06/02/2010, 13/04/2016, 13/05/2016, 16/06/2016, 15/06/2016 e 15/08/2016 dividido por 30.

SETOR SANTA ISABEL (POÇOS 02, 05 e 08)

Disponibilidade hídrica: 1.240 m³/dia

Vazão média diária macromedida: 618,61 m³/dia

Média diária de consumo micromedido: 529,24 m³/dia

Relação entre disponibilidade hídrica e vazão hidrometrada: 49,88%

Relação entre vazão hidrometrada e vazão consumida: 85,55%

Perdas físicas no setor: 14,45%

1/3 do consumo médio diário micro medido: 176,41 m³/dia

Reservação do setor: 75 m³/dia

A relação da disponibilidade hídrica e a vazão macromedida do Setor Santa Isabel, considerando os 3 (quatro) poços que atendem o Setor é de 49,88%, ou seja, os valores máximos explorados são inferiores à vazão disponível, isto é, a vazão disponível é maior que a vazão hidrometrada, podendo sofrer aumento da vazão de exploração, sem a necessidade de perfuração de novos poços ou outras fontes de captação. Considerando-se o Figura 9.9, verifica-se que os poços 02, 05 e 08 possuem explorações médias de 9,75; 9,25; e 9,5 horas por dia respectivamente, ou seja, metade do período de bombeamento máximo estabelecido pela Instrução Técnica DPO 006/2.011 - Atualizado em 14/12/2.015, não havendo sobrecarga do sistema.

À partir da relação dos volumes explorados da vazão micromedida, estima-se para o Setor Santa Isabel uma perda em torno de 14,45%, o que significa que a frequência de existência de anomalias no setor, como boias e registros com defeitos, vazamento na rede, pressão elevada na rede, hidrômetros de micromedição antigos, defeituosos ou fraudes é baixa.

Sobre a reservação, esta é empregada para o acúmulo de água com propósitos de atender à variação do consumo, manter uma pressão mínima ou constante na rede e atender demandas de emergências, como em casos de incêndios, ruptura de rede, manutenção em bombas, etc. O reservatório pode ser posicionado e dimensionado de forma a suprir as horas de maior consumo, contribuir para diminuir os custos com a rede de distribuição e ainda permitem a continuidade do abastecimento quando é necessário interrompê-lo, principalmente em casos de manutenção em unidades de captação.

Quando se compara à reservação do Setor Santa Isabel com 1/3 da média diária de consumo micromedido, nota-se que o resultado de 176,41 m³/dia é superior ao dobro da capacidade do Reservatório 1, de 75,0 m³/dia. Assim, verifica-se a necessidade de ampliação da reservação do setor em 101,41 m³/dia, a fim de garantir o abastecimento da população, caso seja necessário o reparo, manutenção e/ou troca de algum equipamento danificado no sistema, por um prazo mínimo de 08(oito) horas. O setor dispõe ainda de 2 (dois) reservatórios, um de 200,0 m³/dia e outro de 100,0 m³/dia, os quais atualmente não estão ligados ao sistema de abastecimento de água. Assim, recomenda-se a ligação dos reservatórios para a segurança do abastecimento de água ou a providência de outra forma de reservação que supra o déficit de volume identificado.

SETOR SÃO SEBASTIÃO (POÇOS 03, 06 e 07)

Disponibilidade hídrica: 1.160 m³/dia

Vazão média diária macromedida: 665,86 m³/dia

Média diária de consumo micromedido: 567,18 m³/dia

Relação entre disponibilidade hídrica e vazão hidrometrada: 57,4%

Relação entre vazão hidrometrada e vazão consumida: 85,18%

Perdas físicas no setor: 14,82%

1/3 do consumo médio diário micro medido: 189,06 m³/dia

Reservação do setor: 250 m³/dia

A relação da disponibilidade hídrica e a vazão macromedida do Setor São Sebastião, considerando os 3 (quatro) poços que atendem o Setor, é de 57,4%, ou seja, os valores máximos explotados são inferiores à vazão disponível, isto é, a vazão disponível é maior que a vazão hidrometrada, podendo sofrer aumento da vazão de exploração, sem a necessidade de perfuração de novos poços ou outras fontes de captação. Considerando-se o Figura 9.9, verifica-se que os poços 03, 06 e 07 possuem explorações médias de 10; 19,25; e 10 horas por dia, respectivamente, ou seja, os poços 03 e 07 tem exploração de metade do período de bombeamento máximo estabelecido pela Instrução Técnica DPO 006/2.011 - Atualizado em 14/12/2.015, não havendo sobrecarga do sistema. No entanto, o poço 06 tem exploração média 19,25 horas por dia, estando em níveis próximos de sobrecarga do sistema.

À partir da relação dos volumes explotados da vazão micromedida, estima-se para o Setor São Sebastião uma perda em torno de 14,82%, o que significa que a frequência de existência de anomalias no setor, como boias e registros com defeitos, vazamento na rede, pressão elevada na rede, hidrômetros de micromedicação antigos, defeituosos ou fraudes é baixa.

No tocante a reservação do Setor São Sebastião, de 250 m³/dia, quando comparada com o valor de 1/3 da média diária de consumo micromedido, de 189,06 m³/dia, verifica-se que o superávit em recurso hídrico reservado garante o abastecimento da população caso seja necessário o reparo, manutenção e/ou troca de algum equipamento danificado no sistema, por um prazo mínimo de 08 (oito) horas.

9.3.14.2. Avaliação da rede de distribuição

Rede de distribuição é um conjunto de tubulações e de suas partes acessórias destinado a colocar a água a ser distribuída a disposição dos consumidores, de forma

contínua e em pontos tão próximos quanto possível de suas necessidades. É importante, também, o conceito de vazões de distribuição que é o consumo distribuído mais as perdas que normalmente acontecem nas tubulações distribuidoras. Tubulação distribuidora é o conduto da rede de distribuição em que são efetuadas as ligações prediais dos consumidores. Esta tubulação pode ser classificada em condutos principais, aqueles tais que por hipóteses de cálculos permite a água alcançar toda a rede de distribuição, e secundários, demais tubulações ligadas aos condutos principais.

A rede de distribuição não apresenta sérios problemas de vazão ou pressão, devido às setorizações não apresentarem grandes desníveis geométricos, sendo 100% da tubulação de PVC.

9.3.14.3. Avaliação dos dosadores e controle de qualidade

Para que a água distribuída chegue até as torneiras com boa qualidade, atendendo às necessidades da população, ela percorre um grande trajeto por meio de tubulações que nem sempre estão em condições totalmente adequadas. Deste modo, a atuação de um corpo técnico capacitado no laboratório faz-se necessário para garantir à população o consumo da água distribuída sem quaisquer danos à saúde.

Assim, o controle de qualidade em Catiguá é realizado tanto no momento em que a água sai da reservação, quanto nas economias, proporcionando um monitoramento da qualidade da água fornecida aos munícipes, sendo que a potabilidade da água deve estar de acordo com a Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde, que define as normas e padrão da potabilidade da água destinada ao consumo humano.

O sistema de distribuição conta com dosadores de cloro e flúor em boas condições de manutenção e operação, instalados na entrada de todos os reservatórios, com dosadores reserva, os abrigos atendem às condições de manutenção e operação da Vigilância Sanitária, e o laboratório de análise da qualidade da água é acreditado pela Inmetro ISO/IEC 17025:2005.

9.3.14.4. Avaliação da micromedição

Medir corretamente o consumo de cada usuário do sistema é importante para se obter informações confiáveis para o gerenciamento adequado do sistema, para se combater perdas e manter o faturamento. A elaboração um plano de ação para combater as perdas e sanar as deficiências envolvem serviços que contemplam atividades como aferição de hidrômetros; atualização cadastral; levantamento de perfil de consumo; implantação e substituição de hidrômetros; padronização de ligações; dimensionamento e readequação de hidrômetros; e pesquisa de fraudes e de ligações clandestinas.

Em relação aos serviços de micromedição, os hidrômetros são trocados a cada 7 (sete) anos ou quanto danificados por uso ou vandalismo. Somente em caso de vandalismo há custo para a substituição do hidrômetro. A leitura é feita regularmente e em dias fixos previamente definidos. Em caso de inexistência de consumo é cobrada taxa mínima de consumo, correspondente à volume inferior ou igual à 10 m³, havendo a opção de solicitação de suspensão de fornecimento nestes casos.

9.3.14.5. Avaliação do consumo

Quadro 9.11: Avaliação de consumo de água em Catiguá.

Setor	Poços	Produção	Economias	População	Consumo	% de economias por setor
Santa Isabel	P-02 P-05 P-08	18.558,25	1.227 Residenciais 52 Comerciais 10 Industriais 21 Públicas	3.560	15.877,25	47,65
São Sebastião	P-03 P-06 P-07	19.975,75	1.379 Residenciais 41 Comerciais 5 Industriais 14 Públicas	3.911	17.015,50	52,35

Considerando:

Consumo mensal micromedido = 32.892,75 m³/mês (Valor obtido das medias dos meses de abril de 2016 a julho de 2016).

Consumo diário micromedido = 1.096,43 m³/dia (Valor obtido das medias dos meses de abril de 2016 a julho de 2016).

População estimada para 2016 = 7.470,2 habitantes.

Tem-se:

Consumo per capita estimado por mês = $(32.892,75/7.470,2) \times 1000 = 4401$ litros/mês.

Consumo per capita estimado por dia = $(1.096,43/7.470,2) \times 1000 = 146,7$ litros/dia.

9.3.14.6. Avaliação das perdas

Verifica-se que as perdas físicas estimadas para o setor Santa Isabel é de 14,45% enquanto para o setor São Sebastião é de 14,82%. Tais porcentagens resultam de ações para combater as perdas e sanar as deficiências, as quais envolvem serviços que como aferição de hidrômetros, atualização cadastral, implantação e substituição de hidrômetros; padronização de ligações; dimensionamento e readequação de hidrômetros; pesquisa de fraudes (Imagem 9.12) e de ligações clandestinas, além de manutenção da rede de distribuição, com identificação de vazamentos através de geofonamento (Imagem 9.13) e substituição de tubulações danificadas.



Imagem 9.12: Técnico verificando o cavalete sem adentrar a economia.



Imagem 9.13: Técnico fazendo escuta confirmatória na rua.

9.3.15. Indicadores Operacionais, Econômico-Financeiros, Administrativos E De Qualidade De Serviços Prestados

A SABESP, empresa responsável pela prestação de serviços referentes ao sistema de abastecimento de água de Catiguá, realiza controle das dimensões operacionais, econômico-financeiros, administrativas e de qualidade de serviços prestados, a partir das

famílias de informações de Água e Esgoto estabelecidas pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. A empresa ainda aplica outros indicadores para controle interno dos serviços prestados.

São exemplos de indicadores utilizados pela SABESP os apresentados nos Quadros 9.12 à 9.41 a seguir, considerando o Glossário de Indicadores Água e Esgoto – 2014, disponível no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) em <http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>.

- **Aspectos operacionais**

Quadro 9.12: Densidade de economias de água por ligação.

IN001 – Densidade de economias de água por ligação		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{AG003}{AG002}$	AG002: Quantidade de ligações ativas de água AG003: Quantidade de economias ativas de água	econ./lig.

Quadro 9.13: Índice de hidrometração.

IN009 – Índice de hidrometração		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{AG004}{AG002} \times 100$	AG002: Quantidade de ligações ativas de água AG004: Quantidade de ligações ativas de água micromedidas	Percentual

Quadro 9.14: Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado.

IN010 – Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{AG008}{AG006 + AG018 - AG019 - AG024} \times 100$	AG006: Volume de água produzido AG008: Volume de água micromedido AG018: Volume de água tratada importado AG019: Volume de água tratada exportado AG024: Volume de serviço	Percentual

Quadro 9.15: Índice de macromedição.

IN011 – Índice de macromedição		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{AG012 - AG019}{AG006 + AG018 - AG019} \times 100$	AG006: Volume de água produzido AG012: Volume de água macromedido AG018: Volume de água tratada importado AG019: Volume de água tratada exportado	Percentual

Quadro 9.16: Índice de perdas faturamento.

IN013 – Índice de perdas faturamento		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{AG006 + AG018 - AG011 - AG024}{AG006 + AG018 - AG024} \times 100$	AG006: Volume de água produzido AG011: Volume de água faturado AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço	Percentual

Quadro 9.17: Consumo micromedido por economia.

IN014 – Consumo micromedido por economia		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{AG008}{AG014} \times \frac{1000}{12}$	AG008: Volume de água micromedido AG014: Quantidade de economias ativas de água micromedidas	m ³ /mês/econ.

Quadro 9.18: Consumo de água faturado por economia.

IN017 – Consumo de água faturado por economia		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{AG011 - AG019}{AG003} \times \frac{1000}{12}$	AG003: Quantidade de economias ativas de água. AG011: Volume de água faturado AG019: Volume de água tratada exportado	m ³ /mês/econ

Quadro 9.19: Extensão da rede de água por ligação.

IN020 – Extensão da rede de água por ligação		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{AG005}{AG021} \times \frac{1}{1000}$	AG005: Extensão da rede de água AG021: Quantidade de ligações totais de água	m/lig.

Quadro 9.20: Consumo médio per capita de água.

IN022 – Consumo médio per capita de água		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{AG010 - AG019}{AG001} \times \frac{1.000.000}{365}$	AG001: População total atendida com abastecimento de água AG010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratada exportado	l/hab./dia.

Quadro 9.21: Participação das economias residenciais de água no total das economias de água.

IN043 – Participação das economias residenciais de água no total das economias de água		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{AG013}{AG003} \times 100$	AG003: Quantidade de economias ativas de água AG13: Quantidade de economias residenciais ativas de água	Percentual

Quadro 9.22: Índices de perda na distribuição.

IN049 – Índices de perda na distribuição		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{AG006 + AG018 - AG010 - AG024}{AG006 + AG018 - AG024} \times 100$	AG006: Volume de água produzido AG010: Volume de água consumido AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço	m ³ /dia/Km

Quadro 9.23: Consumo médio de água por economia.

IN053 – Consumo médio de água por economia		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{AG010 - AG019}{AG003} \times \frac{1.000}{12}$	AG003: Quantidade de economias ativas de água AG010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratada exportado	m ³ /mês/econ.

- **Aspectos econômico-financeiros e administrativos**

Quadro 9.24: Tarifa média de água.

IN005 – Tarifa média de água		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{FN002}{AG011 - AG017 - AG019} \times \frac{1}{1000}$	AG011: Volume de água faturado AG017: Volume de água bruta exportado AG019: Volume de água tratada exportado FN002: Receita operacional direta de água	R\$/m ³

Quadro 9.25: Incidência da despesa de pessoal e de serviços de terceiros nas despesas totais com os serviços.

IN007 – Incidência da despesa de pessoal e de serviços de terceiros nas despesas totais com os serviços		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{FN010 + FN014}{FN017} \times 100$	FN010: Despesa com pessoal próprio FN014: Despesa com serviços de terceiros FN017: Despesas totais com os serviços (DTS)	Percentual

Quadro 9.26: Índice de evasão de receitas.

IN029 – Índice de evasão de receitas		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{FN005 + FN006}{FN005} \times 100$	FN005: Receita operacional total (direta + indireta) FN006: Arrecadação total	Percentual

Quadro 9.27: Margem de despesa de exploração.

IN030 – Margem da despesa de exploração		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{FN015}{FN001} \times 100$	FN002: Receita operacional direta de água FN003: Receita operacional direta de esgoto FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) FN015: Despesas de Exploração (DEX) FN038: Receita operacional direta – esgoto bruto importado	Percentual
Comentários: FN001 = FN002 + FN003 + FN007 + FN038		

Quadro 9.28: Margem da despesa com pessoal próprio.

IN031 – Margem da despesa com pessoal próprio		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{FN010}{FN001} \times 100$	FN002: Receita operacional direta de água FN003: Receita operacional direta de esgoto FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) FN015: Despesas de Exploração (DEX) FN038: Receita operacional direta – esgoto bruto importado	Percentual
Comentários: FN001 = FN002 + FN003 + FN007 + FN038		

Quadro 9.29: Margem da despesa com pessoal total (equivalente)

IN032 – Margem da despesa com pessoal total (equivalente)		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{\text{FN010} + \text{FN014}}{\text{FN001}} \times 100$	FN002: Receita operacional direta de água FN003: Receita operacional direta de esgoto FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) FN010: Despesa com pessoal próprio FN014: Despesas de Exploração (DEX) FN038: Receita operacional direta – esgoto bruto importado	Percentual
Comentários: FN001 = FN002 + FN003 + FN007 + FN038		

Quadro 9.30: Participação da receita operacional direta de água na receita operacional total.

IN040 – Participação da receita operacional direta de água na receita operacional total.		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{\text{FN002} + \text{FN007}}{\text{FN005}} \times 100$	FN002: Receita operacional direta de água FN005: Receita operacional total (direta + indireta) FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada)	Percentual

Quadro 9.31: Índice de suficiência de caixa.

IN101 – Índice de suficiência de caixa		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{\text{FN006}}{\text{FN015} + \text{FN034} + \text{FN016} + \text{FN022}} \times 100$	FN006: Arrecadação total FN015: Despesas de Exploração (DEX) FN016: Despesas com juros e encargos do serviço da dívida FN022: Despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX FN034: Despesas com amortizações do serviço da dívida	Percentual

- **Qualidade dos serviços prestados**

Quadro 9.32: Economias atingidas por paralisações.

IN071 – Economias atingidas por paralisações		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{QD004}{QD002}$	QD002: Quantidades de paralisações no sistema de distribuição de água QD004: Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações	econ./paralis.

Quadro 9.33: Duração média das paralisações.

IN072 – Duração média das paralisações		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{QD003}{QD002}$	QD002: Quantidades de paralisações no sistema de distribuição de água QD003: Duração das paralisações (soma das paralisações maiores que 6 horas no ano)	econ./paralis.

Quadro 9.34: Economias atingidas por intermitências.

IN073 – Economias atingidas por intermitências		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{QD015}{QD021}$	QD015: Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas QD0021: Quantidade de interrupções sistemáticas	econ./interrup.

Quadro 9.35: Duração média das intermitências.

IN074 – Duração média das intermitências		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{QD022}{QD021}$	QD0021: Quantidade de interrupções sistemáticas QD0022: Duração das interrupções sistemáticas	Horas/interrup.

Quadro 9.36: Incidência das análises de cloro residual fora do padrão.

IN075 – Incidência das análises de cloro residual fora do padrão		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{QD007}{QD006} \times 100$	QD006: Quantidade de amostras para cloro residual (analisadas) QD007: Quantidade de amostras para cloro residual com resultados fora do padrão	Percentual

Quadro 9.37: Incidência das análises de turbidez fora do padrão.

IN076 – Incidência das análises de turbidez fora do padrão		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{QD009}{QD008} \times 100$	QD008: Quantidade de amostras para turbidez (analisadas) QD009: Quantidade de amostras para turbidez fora do padrão	Percentual

Quadro 9.38: Índice de conformidade da quantidade de amostras – cloro residual.

IN079 – Índice de conformidade da quantidade de amostras – cloro residual		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{QD006}{QD020}$	QD006: Quantidade de amostras para cloro residual (analisadas) QD020: Quantidade mínima de amostras para cloro residual (obrigatórias)	Percentual

Quadro 9.39: Índice de conformidade da qualidade de amostras – turbidez.

IN080 – Índice de conformidade da qualidade de amostras -turbidez		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{QD008}{QD019} \times 100$	QD008: Quantidade de amostras para turbidez (analisadas) QD019: Quantidade mínima de amostras para turbidez (obrigatórias)	Percentual

Quadro 9.40: Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão.

IN084 – Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{QD027}{QD026}$	QD026: Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas) QD027: Quantidade de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão	Percentual

Quadro 9.41: Índice de conformidade de quantidade de amostras – coliformes totais.

IN085 – Índice de conformidade de quantidade de amostras - coliformes totais		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{QD026}{QD028}$	QD026: Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas) QD028: Quantidade mínima de amostras para coliformes totais (obrigatórias)	Percentual

Além dos indicadores citados no presente Plano a partir do SNIS, há outros indicadores de qualidade da água que podem ser considerados, a exemplo de outros indicadores não evidenciados que possam estar embasados, principalmente nas: Lei

Federal 11445/2007; Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade; Resolução SS 65 da Vigilância Sanitária que estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao Controle e Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano no Estado de São Paulo e dá outras providências; Portaria DAEE 717/96, que disciplina o uso dos recursos hídricos; assim como à Instrução Técnica DPO 006 do Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE; e outras legislações pertinentes, na qual sugere-se uma avaliação anual dos indicadores supracitados e outros pertinentes, a fim de avaliar a evolução das condições e serviços prestados.

9.4. CENÁRIO

O cenário para a gestão do sistema de abastecimento de água em Catiguá foi proposto com base nas informações obtidas em entrevistas, visitas de campo e consulta à documentos oficiais do município e da SABESP, cujo o resultado foi apresentado no diagnóstico do presente Plano Diretor Municipal de Saneamento Básico, considerando tendências de desenvolvimento socioeconômico, como população (demografia), habitação (moradia), sistema territorial urbano e desenvolvimento econômico.

Verifica-se como tendência no município de Catiguá o aumento populacional, com conseqüente aumento de consumo de água. No entanto, considerando a relação da disponibilidade hídrica e a vazão macromedida nos dois setores do município, tem-se vazão disponível maior que a hidrometragem, podendo sofrer aumento de vazão de exploração sem a necessidade de perfuração de novos poços ou outras fontes de captação. No tocante aos estudos de perda física, que hoje, considerando os dois setores, não atinge 15%, entende-se que a continuidade das ações já aplicadas, tais como aferição de hidrômetros, padronização de ligações, pesquisa de fraudes e de ligações clandestinas, manutenção da rede de distribuição, identificação de vazamento por geofonamento e substituição de tubulações danificadas, são possíveis e suficientes para manter o baixo índice de perda verificado no município. A educação ambiental é entendida como um

fator de possibilidade de mobilização da população para que cada setor da sociedade cumpra o seu papel no gerenciamento e uso racional dos recursos hídricos municipais.

A situação desejável para Catiguá viabiliza-se através das ações prospectadas a curto (03 anos), médio (10 anos) e longo prazo (20 anos), que consideram uma hierarquização de áreas de intervenção prioritárias, havendo, assim uma sequência para a execução das ações do plano que auxiliarão na construção de soluções sustentáveis em decorrência das carências e deficiências verificadas.

9.4.1. Investimentos E Ações

O serviço de abastecimento de água do município de Catiguá apresenta a necessidade de continuidade das ações de prevenção, corretivas e de manutenção hoje executadas no município (Quadro 9.42).

Quadro 9.42: Ações e investimentos – Sistema e Abastecimento de Água.

Ações e Investimentos – Sistema de Abastecimento de Água						
Ações	Curto Prazo 3 anos (2018)	Médio Prazo 10 anos (2025)	Longo Prazo 20 anos (2035)	Investimento R\$		
				3 anos	10 anos	20 anos
Implementar campanhas educativas sobre uso racional da água	X	X	X	72.000,00	210.000,00	420.000,00
Realizar manutenção corretiva, preventiva, substituição e aferição de hidrômetros da macro e micromedição	X	X	X	96.000,00	96.000,00	96.000,00
Dar continuidade nas ações corretivas e preventivas de perdas no sistema.	X	X	X	50.000,00	50.000,00	50.000,00
Dar continuidade do monitoramento da qualidade das águas	X	X	X	80.000,00	80.000,00	80.000,00
Renovar as outorgas de direito de uso.	X	X	X	47.000,00	47.000,00	47.000,00

Dar manutenção nos reservatórios de distribuição de água.	X	X	X	80.000,00	80.000,00	80.000,00
Realizar a manutenção dos equipamentos de cloração e fluoretação	X	X	X	25.000,00	25.000,00	25.000,00
Ligação de reservatório(s) inativo(s) pré-existente e em condições de uso para ampliação da reservação do setor Santa Isabel em 101,41 m ³ /dia.	X			-		

9.5. MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DAS AÇÕES PROPOSTAS NO PLANO

A responsabilidade pela implementação da Temática Sistema de Abastecimento de Água do Plano Diretor Municipal de Saneamento Básico ficará a cargo da SABESP, empresa que tem a concessão do serviço de abastecimento de água do município, e o monitoramento das ações propostas serão fiscalizadas e acompanhadas pela Diretoria de Planejamento e Serviços Administrativos de Catiguá e pelo COMDEMA.

A revisão do Plano Diretor Municipal de Saneamento Básico de Catiguá acontecerá em 04 anos, conforme o estabelecido na Lei Federal nº 11.445/07, com previsão de novas questões a serem tratadas na ocasião, de acordo com o desenvolvimento da região, bem como a efetividade dos programas e ações desenvolvidos ao longo do período no tocante ao abastecimento de água.

9.6. AÇÕES DE CONTINGÊNCIA EM SITUAÇÕES DE URGÊNCIA E EMERGÊNCIA

A presente seção propõe estabelecer procedimentos necessários para auxiliar os tomadores de decisão na perspectiva de sanar ocorrências que venham a comprometer as ações relacionadas ao abastecimento de água no Município de Catiguá.

Devido a prestação de serviço no município ocorrer através da SABESP, as ações de contingência apresentadas a seguir fazem parte do Plano de Contingência da empresa,

o qual visa conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais evitando descontinuidades (Quadro 9.43).

Quadro 9.43: Ações de contingência – Sistema de Abastecimento de Água.

Ocorrência	Origem	Plano de Contingência
1. Falta d'água Generalizada.	<ul style="list-style-type: none"> • Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas. • Deslizamento de encostas/movimentação do solo/solapamento da adução de água bruta. • Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento de água. • Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água. • Qualidade inadequada da água dos mananciais. • 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. • Deslocamento de frota grande de caminhões tanque. • Controle da água disponível em reservatórios. • Reparo das instalações danificadas. • Implementação do PAE Cloro. • Implementação de rodízio de abastecimento.
2. Falta d'água parcial ou localizada	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem. • 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 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 e 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.

Fonte: SABESP.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

10. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

10.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Durante o uso da água tratada, esta sofre transformações físicas, químicas e biológicas em função do tipo de uso, que alteram sua qualidade, resultando na água residuária. As águas residuárias são um ponto central para se discutir o uso dos recursos hídricos no tocante à busca por alternativas de melhor aproveitamento destes. As principais fontes de águas residuárias das áreas urbanas são os esgotos domésticos, provenientes de residências, comércio e instituições públicas; esgotos industriais; e esgotos especiais, provenientes de empreendimentos como hospitais, shopping centers e aeroportos, cujas especificidades podem demandar gerenciamento diferenciado (PHILIPPI JR e MALHEIROS, 2005).

Segundo dados do IBGE, no documento Atlas de Saneamento 2011, ações de lançamento de esgoto e lodo ocorrem principalmente nos maiores adensamentos humanos, elevando o perigo de contaminação dos mananciais e a vulnerabilidade, tanto das populações e da economia local quanto dos ecossistemas aquáticos. Sem contar com a necessidade de maiores investimentos para captação e tratamento de água para abastecimento urbano que ações como essas podem acarretar.

Um dos principais agentes poluidores dos mananciais é o esgoto sanitário. O alto número de municípios que ainda não coletam e tratam seus efluentes torna a situação preocupante, principalmente nas áreas de maior adensamento populacional. Se considerar-se o percentual de esgoto tratado nos distritos, a situação é ainda mais crítica, pois nem todo esgoto coletado recebe tratamento. Em geral, nas grandes bacias hidrográficas são tratados menos de 50% do volume de esgoto coletado (IBGE, 2011). Segundo Philippi Jr e Malheiros (2005), conforme Pesquisa Nacional de Saneamento Básico realizada em 2000 pelo IBGE, somente 52% dos municípios tinham coleta de esgoto e 20% ofereciam algum tipo de tratamento (Figura 10.1).

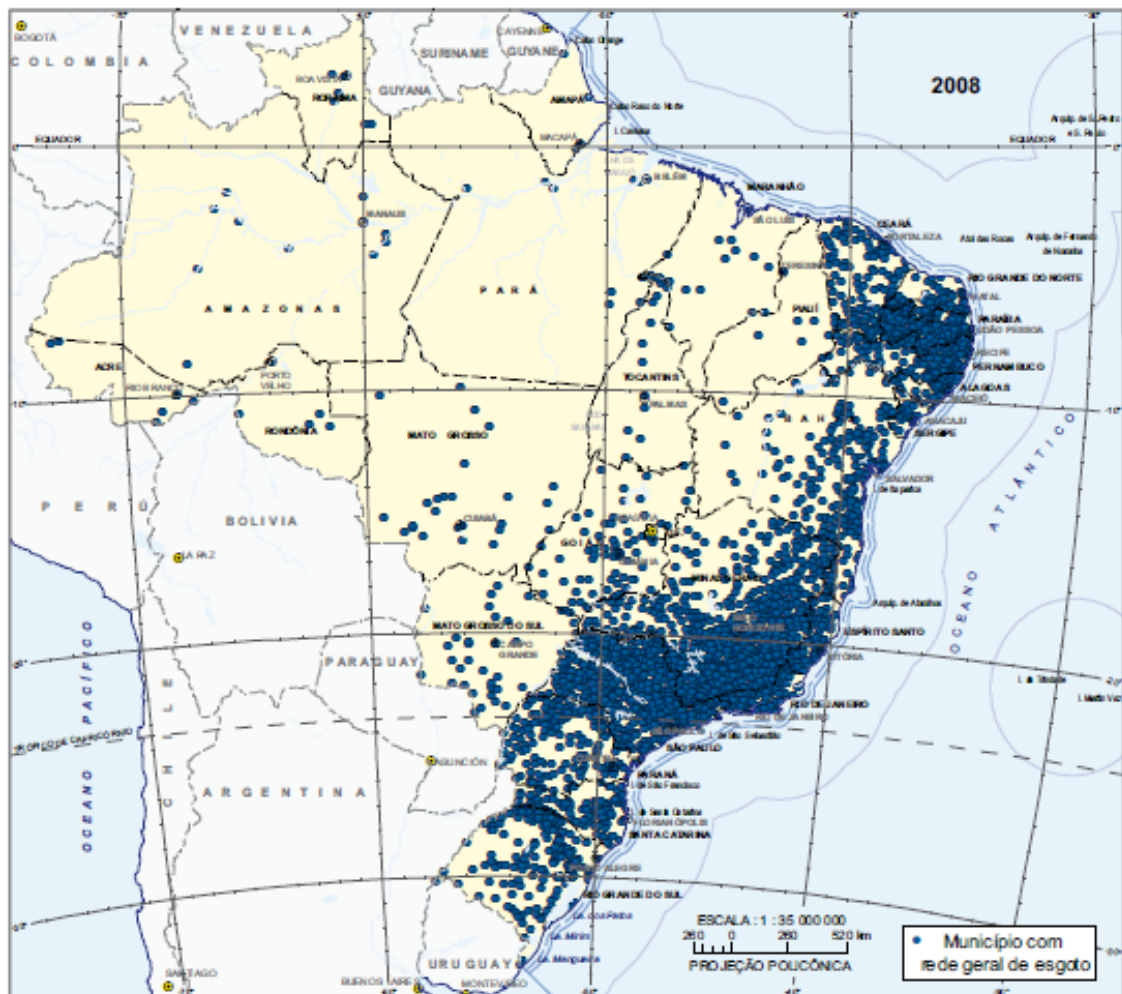


Figura 10.1: Municípios com rede geral de esgoto.
 Fonte: Atlas de Saneamento 2011 (IBGE)

Já as águas residuárias industriais tem alto potencial poluidor devido aos volumes e substâncias tóxicas lançados por determinados processos, aumentando significativamente o risco de comprometimento da qualidade ambiental e da saúde pública na ausência de sistemas de tratamento de esgoto. (PHILIPPI JR e MALHEIROS, 2005).

As águas residuárias são submetidas a tratamento específico, com os objetivos de remover poluentes e contaminantes, e adequar a sua qualidade aos padrões legais, capacidade de autodepuração do meio e aspectos de reuso. Pode-se considerar três aspectos do tratamento:

- a. Sanitário: Objetiva o tratamento dos efluentes com nível de eficiência que atenda os padrões legais – padrões de lançamento e de qualidade das águas -, de modo a evitar risco de agravo à saúde e à qualidade de vida, e proteja o meio ambiente.
- b. Estético: o processo de eutrofização em corpos d'água, que é o crescimento excessivo da flora aquática, interfere nos usos desejáveis, podendo impedir atividades de lazer e pesca, por exemplo. A poluição pode também alterar a cor e o odor dos corpos d'água.
- c. Socioeconômico: a poluição dos recursos hídricos pelo lançamento *in natura* de águas residuárias pode impactar os indicadores de agravo à saúde e, por tanto, aumentar a demanda por serviços de saúde, e absentismo da força de trabalho; aumento dos custos dos sistemas de tratamento de águas para abastecimento para fins residenciais e industriais, pode também inviabilizar o uso previsto, conforme o grau de poluição, impedindo o uso para fins de agricultura e certos processos industriais, com reflexos negativos para o desenvolvimento da região (p. 198).

Sobre o tratamento dos efluentes com nível de eficiência que atenda os padrões legais, deve-se considerar:

- Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, que Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989;
- Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005, que Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011, que Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

Os objetivos da Política Nacional dos Recursos Hídricos, expressos no Art. 2º da Lei nº 9.433/1997, são:

- I – assegurar à atual e futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos.
- II – a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;
- III – a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

A Lei nº 9.433/1997 também institui os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, dentre eles o enquadramento dos corpos d'água como um instrumento de planejamento ambiental, com o objetivo de estabelecer uma meta de qualidade de água a ser obrigatoriamente alcançada ou mantida em um dado trecho do corpo hídrico, ao longo do tempo, de acordo com os usos preponderantes atuais ou pretendidos, tendo por base a qualidade que o corpo hídrico deve possuir para atender aos usos mais restritivos.

Na Resolução CONAMA 357/2005, as águas são classificadas e definidas como: águas doces - aquelas com salinidade igual ou inferior a 0,5‰; águas salobras - aquelas com salinidade superior a 0,5‰ e inferior a 30‰; e águas salinas - aquelas com salinidade igual ou superior a 30‰. Já no Capítulo II, são apresentadas as classes de corpos de água: Classe 1 – classe especial; Classe 2; Classe 3; e Classe 4 (Quadro 10.1), enquanto no Capítulo III, Das Condições e Padrões de Qualidade Das Águas, tem-se definidos os padrões de qualidade das águas a partir de limites individuais para cada substância em cada classe de qualidade de água. A classe de qualidade é o conjunto de condições e padrões de qualidade de água necessários ao atendimento dos usos preponderantes, atuais e futuros.

Quadro 10.1: Classificação e classes das águas – Resolução CONAMA 357/2005.

Classificação	Classes	Destinação
Águas doces	Classe 1	Classe especial: a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção; b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e, c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral. Classe 1: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000; d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.
	Classe 2	a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000; d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e e) à aquicultura e à atividade de pesca.
	Classe 3	a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; c) à pesca amadora; d) à recreação de contato secundário; e e) à dessedentação de animais.
	Classe 4	a) à navegação; e b) à harmonia paisagística.
Águas salinas	Classe 1	Classe especial: a) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral; e b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas. Classe 1:

		a) à recreação de contato primário, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000; b) à proteção das comunidades aquáticas; e c) à aquicultura e à atividade de pesca.
	Classe 2	a) à pesca amadora; e b) à recreação de contato secundário.
	Classe 3	a) à navegação; e b) à harmonia paisagística.
Águas salobras	Classe especial:	a) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral; e, b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.
	Classe 1:	a) à recreação de contato primário, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à aquicultura e à atividade de pesca; d) ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional ou avançado; e e) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película, e à irrigação de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto.
	Classe 2	a) à pesca amadora; e b) à recreação de contato secundário.
	Classe 3	a) à navegação; e b) à harmonia paisagística.

A Resolução CONAMA nº 430/2011 aborda as condições e padrões para efluentes de Sistemas de Tratamento de Esgotos Sanitários.

Art. 21. Para o lançamento direto de efluentes oriundos de sistemas de tratamento de esgotos sanitários deverão ser obedecidas as seguintes condições e padrões específicos:

I - Condições de lançamento de efluentes:

- a) pH entre 5 e 9;
- b) temperatura: inferior a 40°C, sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura;
- c) materiais sedimentáveis: até 1 ml/L em teste de 1 hora em cone *Inmhoff*. Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes;

d) Demanda Bioquímica de Oxigênio-DBO 5 dias, 20°C: máximo de 120 mg/L, sendo que este limite somente poderá ser ultrapassado no caso de efluente de sistema de tratamento com eficiência de remoção mínima de 60% de DBO, ou mediante estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor.

e) substâncias solúveis em hexano (óleos e graxas) até 100 mg/L; e

f) ausência de materiais flutuantes.

§ 1º As condições e padrões de lançamento relacionados na Seção II, art. 16, incisos I e II desta Resolução, poderão ser aplicáveis aos sistemas de tratamento de esgotos sanitários, a critério do órgão ambiental competente, em função das características locais, não sendo exigível o padrão de nitrogênio amoniacal total.

§ 2º No caso de sistemas de tratamento de esgotos sanitários que recebam lixiviados de aterros sanitários, o órgão ambiental competente deverá indicar quais os parâmetros da Tabela I do art. 16, inciso II desta Resolução que deverão ser atendidos e monitorados, não sendo exigível o padrão de nitrogênio amoniacal total.

§ 3º Para a determinação da eficiência de remoção de carga poluidora em termos de DBO_{5,20} para sistemas de tratamento com lagoas de estabilização, a amostra do efluente deverá ser filtrada.

(...)

Art. 23. Os efluentes de sistemas de tratamento de esgotos sanitários poderão ser objeto de teste de ecotoxicidade no caso de interferência de efluentes com características potencialmente tóxicas ao corpo receptor, a critério do órgão ambiental competente.

§ 1º Os testes de ecotoxicidade em efluentes de sistemas de tratamento de esgotos sanitários têm como objetivo subsidiar ações de gestão da bacia contribuinte aos referidos sistemas, indicando a necessidade de controle nas fontes geradoras de efluentes com características potencialmente tóxicas ao corpo receptor.

§ 2º As ações de gestão serão compartilhadas entre as empresas de saneamento, as fontes geradoras e o órgão ambiental competente, a partir da avaliação criteriosa dos resultados obtidos no monitoramento.

Em nível estadual, o Decreto nº 10.755, de 22 de novembro de 1977, que Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, e dá outras providências correlatas, apresenta o enquadramento dos corpos d'água do Estado de São Paulo. Considerando que a Bacia do Turvo/Grande (UGRHI 15) foi instituída como unidade hidrográfica em 1994, pela Lei 9.034/94, tem-se, no Quadro 10.2 a seguir, as classes dos respectivos corpos d'água apenas da Bacia do Turvo. O trecho do Rio São Domingues onde é realizado o lançamento de Catiguá é Classe 4.

Quadro 10.2: Classes dos corpos d'água da Bacia do Turvo - Decreto Estadual nº 10.755/1977.

Classes	Corpos d'água da Bacia do Turvo
Classe 1	-
Classe 2	-
Classe 3	<p>a) Córrego da Lagoa até a confluência da Onça, no Município de Cândido Rodrigues;</p> <p>b) Córrego Mata Negra a jusante da captação de água de abastecimento para Nova Granada até a confluência com o Rio Turvo, no Município de Nova Granada.</p> <p>c) Ribeirão Grande desde a confluência com o Córrego da Colônia Nova até a confluência com o Rio São Domingos, no Município de Uchoa;</p> <p>d) Ribeirão Jataí desde a confluência com o Córrego da Goiaba até a confluência com o Córrego Peroba, no Município de Tanabi;</p> <p>e) Ribeirão da Onça até o ponto da divisa da 6ª com a 8ª Região Administrativa do Estado de São Paulo;</p> <p>f) Ribeirão São Domingos desde a confluência com o Ribeirão Grande até a confluência com o Rio Turvo na divisa dos Municípios de Uchoa e Tabapuã;</p> <p>g) Rio Preto desde a confluência com o Ribeirão Barra Grande até a confluência com o Ribeirão Cachoeira, no Município de Tanabi;</p> <p>h) Rio Turvo desde a confluência com o Córrego da Divisa até a confluência com o Córrego da Água Limpa, no Município de Bebedouro.</p>
Classe 4	<p>a) Córrego Bela Vista até sua confluência com o Ribeirão Tabarana, no Município de Pirangi;</p> <p>b) Córrego dos Meios até a confluência com o Córrego do Barreiro, no Município de Taiúva;</p> <p>c) Córrego Olhos D'Água desde sua confluência com o Córrego Matadouro até sua confluência com o Rio Cachoeirinha, no Município de Olímpia;</p> <p>d) Córrego Piedade, afluente do Rio Turvo, no Município de São José do Rio Preto;</p> <p>e) Córrego São José do Taiacu a partir da confluência com o Córrego Santana até a confluência com o Rio Turvo, no Município de Taiacu;</p> <p>f) Córregos dos Simões até a confluência com o Córrego do Barreiro, no Município de Taiúva;</p> <p>g) Córrego Taquaral até sua confluência com o Córrego Bela Vista, no Município de Pirangi;</p> <p>h) Ribeirão dos Mendes desde a confluência com o Córrego São Pedro, na altura da cota 530, até sua confluência com o Ribeirão da Onça, no Município de Fernando Prestes;</p> <p>i) Rio Cachoeirinha até a divisa da 6ª com a 8ª Região Administrativa do Estado de São Paulo;</p> <p>j) Rio Preto desde sua confluência com o Córrego Piedade até a confluência com o Ribeirão Barra Grande, na divisa dos Municípios de São José do Rio Preto e Mirassolândia;</p> <p>k) Rio São Domingos até sua confluência como Ribeirão Grande, no Município de Uchoa;</p> <p>l) Rio Turvo da sua nascente até a confluência com o Córrego da Divisa, no Município de Monte Alto.</p>

10.2. PLANOS DIRETORES DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Conforme abordado no item 9.2., Catiguá não possui Plano Diretor Municipal de Saneamento Básico e, de acordo com a Lei nº 11.445/2007, em seu Art. 9º, inciso I, está prevista a elaboração de planos de saneamento básico ao titular dos serviços. O município também não dispunha de documentos sistematizados abordando o universo dos serviços prestados na temática de esgotamento sanitário.

10.3. DIAGNÓSTICO

O município de Catiguá possui 01 (uma) Estação de Tratamento de Esgoto, em sistema australiano, com capacidade de tratamento total de 15,80 litros por segundo, que contribui para a conservação do Rio São Domingos (SABESP), no qual é realizado o lançamento do município, e é Classe 4. O sistema de esgoto do município abrange 99% da malha urbana, atendendo à 2.730 economias, sendo 100% do efluente tratado, conforme dados do relatório de Qualidade das águas superficiais no Estado de São Paulo divulgado pela CETESB referente ao ano de 2015.

Conforme discutido no item 9.3.1, a Sabesp – Cia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, assumiu os serviços de água e esgoto de Catiguá em outubro de 1997. O organograma da companhia foi apresentado na Figura 9.6, e os funcionários são os mesmos para os serviços relativos ao abastecimento de água e esgotamento sanitário: 01 (um) técnico de gestão (encarregado das operações) e 01 (um) técnico de sistema de saneamento.

10.3.1. Setorização da rede de esgoto

A sede do município é constituída por 3 (três) setores. O Setores 01, que atende a porção oeste do Bairro São Sebastião, contribui para o interceptor da margem direita do Córrego Bate Panela, que conduz o esgoto, por gravidade, até a Estação Elevatória de Esgoto Final (EEE-Final). O Setores 02, o qual atende a parte Sul do Bairro Santa Isabel

e a parte leste do Bairro São Sebastião contribuem para interceptor a margem esquerda do Rio São Domingos. O esgoto é então conduzido até a EEE-Final por gravidade. Já o Setor 03, que atende a porção norte do Bairro Santa Isabel contribui para interceptor à margem esquerda do Córrego dos Cândidos, sendo o efluente conduzido por gravidade para a Estação Elevatória de Esgoto 01 (EEE-01). Deste, o efluente é recalcado para poço de visita, de onde é conduzido por gravidade até a EEE-Final (Figura 10.2).

Chácaras não são atendidas pela rede coletora de esgoto municipal, sendo o efluente destinado para fossas sépticas e negras. Praças, lotes vagos e hortas, as quais correspondem à 19 (dezenove) economias, apresentam apenas ligações de água. Há ainda 09 (nove) economias com captação de água particular e que possuem ligação de esgoto do serviço municipal. Ao todo, são 2.730 economias atendidas pelo sistema de coleta, afastamento e tratamento de efluentes no município de Catiguá.

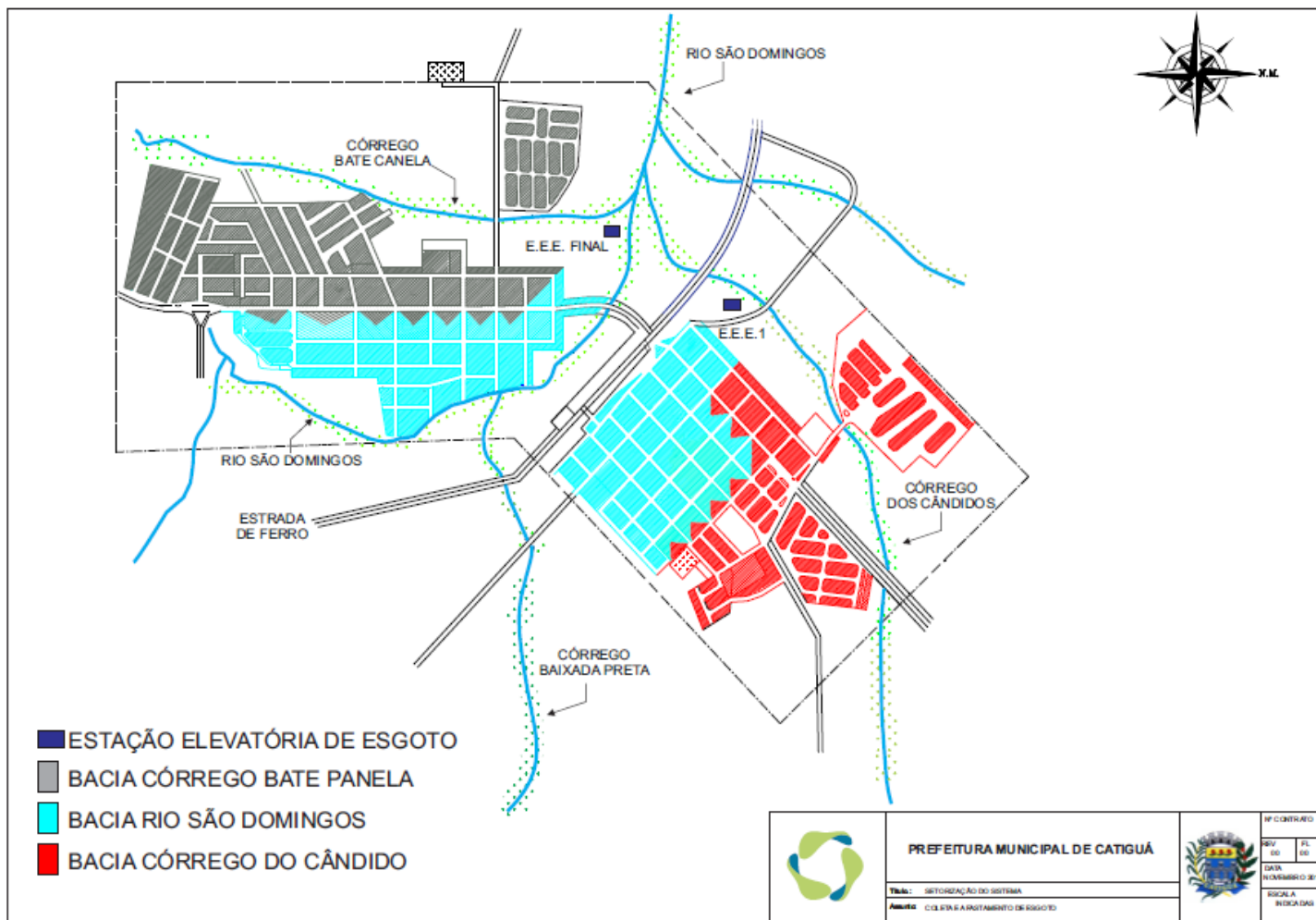


Figura 10.2 Mapa de setorização do esgotamento sanitário de Catiguá.

10.3.2. Descrição Da Coleta E Afastamento Do Esgoto

Conforme dados fornecidos pela Sabesp, em Catiguá a extensão de redes de esgoto é de 22.653 m, assim constituída: PVC 200 mm; PVC ocre 150 mm e 200 mm; PEAD 100 mm, 200 mm e 250 mm; e uma extensão reduzida de ferro fundido 150 mm.

Há 03 (três) interceptores: um à margem direita do Córrego Bate Panela, em material PVC ocre de diâmetros de 150 mm e 200 mm; outro à margem esquerda do Rio São Domingo também em PVC ocre de 200 mm; e o terceiro à margem esquerda do Córrego dos Cândidos, em material PVC ocre de 150 mm, bem como pequena extensão exposta, em área de travessia, em ferro fundido de diâmetro de 150 mm.

A EEE-01, por meio de linha de recalque de 220,00 m, de PEAD de diâmetro de 100 mm, direciona o esgoto para um poço de visita, localizado na Rua José Menegom com a Rua Manoel Simeon Rodrigues, nº 200. Deste, o esgoto segue por gravidade até a EEE-Final. Esta, por meio de emissário por conduto forçado, de aproximadamente 3 (três) Km em tubo PEAD 250 mm, encaminha o esgoto de toda a cidade para a Estação de Tratamento de Esgoto. A Figura 10.3 a seguir apresenta o fluxograma da rede de afastamento de esgoto de Catiguá.

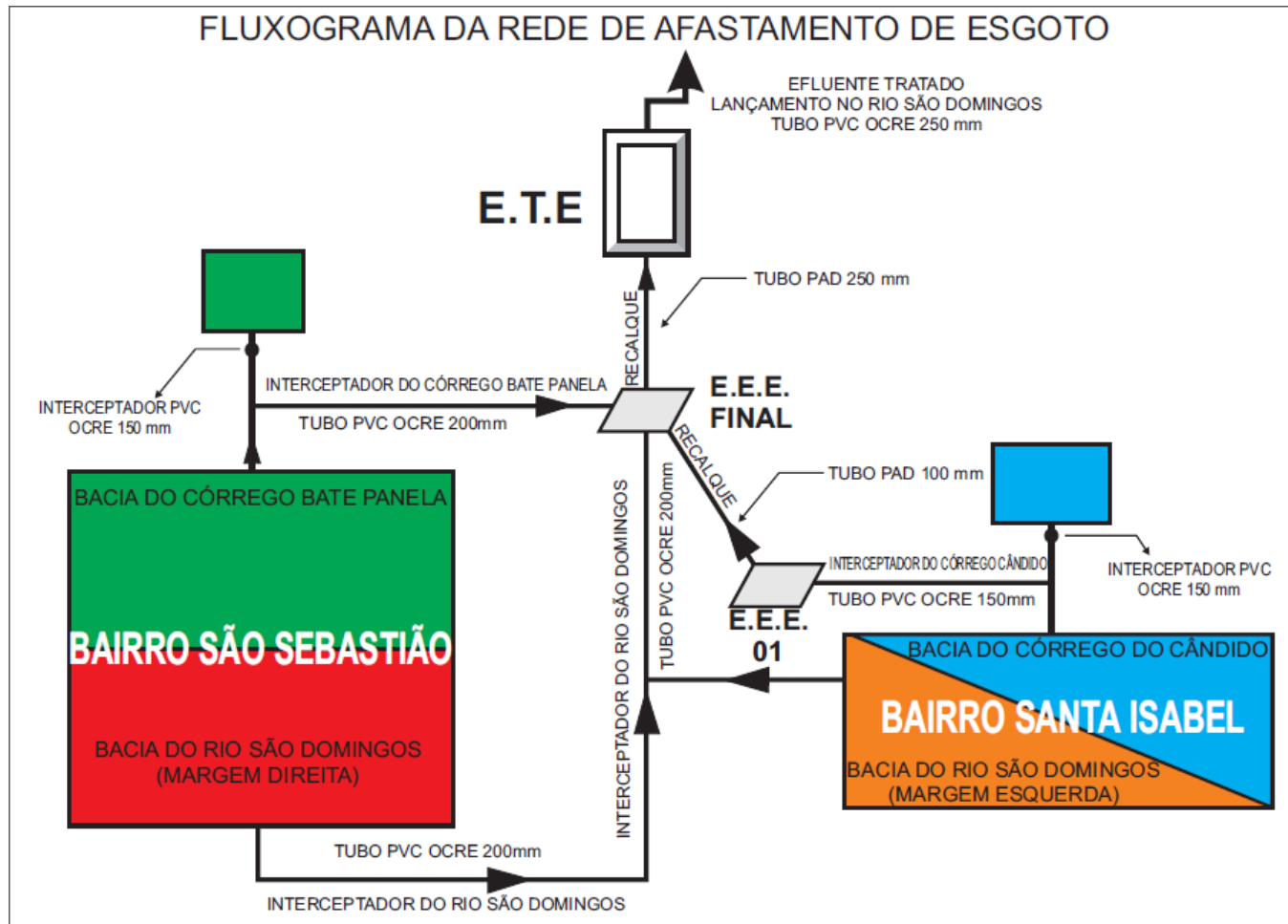


Figura 10.3: Fluxograma da rede de afastamento de esgoto de Catiguá.

10.3.3. Estação elevatória de esgoto

As estações elevatórias de esgotos sanitários são instalações que realizam o bombeamento dos esgotos para que adquiram cota elevada, possibilitando seu lançamento em estações de tratamento ou corpos d'água, ou para reiniciar novo trecho de escoamento por gravidade, quando se tem elevadas profundidades dos coletores. Assim, as elevatórias devem ser instalas em trechos que, por razões técnicas e econômicas, o esgotamento não se mostrar possível ou recomendável por gravidade.

O município possui 2 (duas) Estações Elevatórias de Esgoto (EEE), a EEE-01 (Imagem 10.1) e a EEE-Final (Imagem 10.2). A primeira está localizada na Rua José Menegom, nº 5.000, Bairro Santa Isabel, enquanto a segunda situa-se na Avenida Wilson Veiga, nº 5.000, Bairro São Sebastião.



Imagem 10.1: Estação Elevatória de Esgoto – EEE-01.



Imagem 10.2: Estação Elevatória e Esgoto Final de Catiguá.

O efluente gerado na parte norte do Bairro Santa Isabel é direcionado para a EEE-01. Esta possui 01 (um) poço de sucção; 02 (duas) bombas helicoidal instaladas, com capacidade de vazão de 25,00 m³/hora e 1 (uma) bomba de mesmas características de reserva no escritório; e 03 (três) poços pulmão com capacidade de aproximadamente 15,00 m³ cada um. A EEE-01, por meio de linha de recalque de 220,00 m, direciona o esgoto para um poço de visita, localizado na Rua José Menegom com a Rua Manoel Simeon Rodrigues, nº 200. Deste, o esgoto segue por gravidade até a EEE-Final.

A EEE-Final recebe o esgoto da EEE-1 e do restante da cidade, parte sul do Bairro Santa Isabel e do Bairro São Sebastião, por recalque. Esta elevatória possui 02 (duas) bombas submersível instaladas, cada uma com capacidade de vazão de 130,00 m³/h e de 32,00 m.c.a. (metro de coluna de água); 01 (um) grupo gerador instalado e 01 (um) grupo reserva; e não apresenta poço pulmão. A EEE-Final, por meio de emissário por conduto forçado, de aproximadamente 3 (três) Km em tubo PEAD 250 mm, encaminha o esgoto de toda a cidade para a Estação de Tratamento de Esgoto.

10.3.4. Tratamento de esgoto

Os processos de tratamento dos esgotos são formados por uma série de operações unitárias empregadas para a remoção de substâncias indesejáveis ou para transformação destas substâncias em outras de forma aceitável. Dentre os métodos existentes, as lagoas de estabilização são consideradas o mecanismo de tratamento natural de esgotos mais eficaz para rebaixamento da contaminação bacteriológica nos efluentes de Estações de Tratamento de Esgoto.

A estabilização da matéria orgânica realizada pelas bactérias decompositoras ocasiona o decréscimo da concentração de contaminantes, tornando o efluente de qualidade desejada ao padrão estabelecido pela legislação vigente, proporcionando ao curso d'água recuperar-se por mecanismos puramente naturais.

Quando o processo de tratamento por lagoas de estabilização apresenta deficiência na sua operação, principalmente na remoção de sólidos do tratamento preliminar ou por possuir ligações clandestinas de águas pluviais na rede coletora, ocorre à deposição de sólidos no fundo das lagoas, acelerando o declínio da vida útil e conseqüentemente reduzindo o nível de eficiência de tratamento. Nestes casos, para melhorar a eficiência do sistema de tratamento, uma das soluções propostas é a remoção dos poluentes do tratamento, de forma a adequar o lançamento do efluente, que consiste na retirada por bombeamento, da camada de lodo e de sedimentos do fundo e dos excessos de sólidos em suspensão.

Em Catiguá, a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) está localizada na Estrada Municipal Catiguá-Uchoa, s/nº, no Bairro Santa Isabel, CEP 15870-000. A ETE tem licença da CETESB nº 14005305, com validade até 22/11/2017, totalizando uma área de terreno de 138.970,33 m² e atividade ao ar livre de 25.942,00 m² (Figura 10.4).



Figura 10.4: Estação de Tratamento de Esgoto de Catiguá.
Fonte: Google Earth.

O tratamento de esgoto é realizado por estação do tipo Australiano, com tratamento preliminar, composto de gradeamento, caixa de areia, calha Parshall e vertedouro triangular; tratamento primário composto de 1 (uma) lagoa anaeróbia; tratamento secundário, com 1 (uma) lagoa facultativa (Imagem 10.3); e tratamento terciário, com 1 (uma) lagoa de maturação (Imagem 10.4), nas quais a estabilização da matéria orgânica é realizada pela oxidação bacteriológica, oxidação aeróbia e fermentação anaeróbia e/ou redução fotossintética das algas. Há ainda 01 (uma) escada de aeração.



Imagem 10.3: Lagoa facultativa.



Imagem 10.4: Lagoa de maturação.

O resíduo gerado no gradeamento é colocado em leito de secagem e, posteriormente armazenado em caçamba (Imagem 10.5) para posterior disposição no Aterro em Valas Municipal. São gerados aproximadamente 3,00 (três) Kg/dia de resíduo de gradeamento. A areia, também gerada no gradeamento, passa pelo mesmo processo de secagem, armazenamento e disposição final, sendo gerado aproximadamente o volume de 3 m³/mês. A limpeza do gradeamento acontece diariamente.



Imagem 10.5: Caçambas de armazenamento de resíduos de gradeamento.

As análises de cálculo de eficiência da Estação de Tratamento de Esgoto são bimestrais e as coletas são feitas no lançamento, na montante, na jusante e no afluente, antes do gradeamento. As análises são realizadas em laboratório da SABESP de Lins acreditado no Inmetro ISO/IEC 17025:2005.

Conforme dados da CETESB compilados no relatório de Qualidade das águas superficiais no estado de São Paulo, ano base 2015, a eficiência do tratamento de esgoto de Catiguá é de 92%, superior ao valor mínimo determinado na legislação vigente, que é de 80%. No mesmo relatório verifica-se que a nota atribuída ao sistema de coleta e tratamento de esgoto do município através do ICTEM – Índice de Coleta e Tratabilidade do Esgoto do Município é de 9,99, em escala que a pontuação máxima é 10,0.

10.3.5. Interligações entre a rede de águas pluviais e esgotamento sanitário

As redes coletoras de esgoto e de águas pluviais (provenientes de chuvas) são independentes e possuem destinos diferentes. O efluente coletado pela rede de esgoto é encaminhado à Estação de Tratamento de Esgoto do município, enquanto a água coletada pelas galerias de águas pluviais é destinada ao córrego da cidade. Por isso, a interligação entre as duas redes é proibida.

Em casos irregulares em que a rede de águas pluviais é ligada à rede de esgoto, pode haver uma sobrecarga no volume do material coletado, o que pode levar à obstrução da tubulação e extravasamento de esgoto. Já se o esgoto é ligado à rede de águas pluviais, este será, então, encaminhado ao córrego do município sem o devido tratamento.

O município de Catiguá apresenta poucos casos de ligações irregulares cruzadas entre as redes de águas pluviais e de esgoto. Visando abrandar o problema, o município permanentemente procura localizar este tipo de ligação, combatendo às ligações cruzadas.

10.3.6. Volume de esgoto gerado

10.3.6.1. Estrutura de produção de esgoto

Considerando-se as categorias para classificação das economias de água, tem-se a geração de esgoto categorizada em quatro grupos: residencial, comercial, industrial e pública. O Bairro Santa Isabel, composto por 1.227 ligações de água residenciais, 52 comerciais, 10 industriais e 21 públicas, constituindo-se ao todo 1.305 ligações de água, é atendido por 1.288 ligações de esgoto. Há ainda 6 (seis) economias no bairro que possuem apenas ligações de esgoto.

Já o Bairro Sebastião possui ao todo 1.439 ligações de água, assim distribuídas por categorias: 1.379 ligações de água residenciais, 41 comerciais, 5 industriais e 14 públicas. Tais geradores de efluentes são atendidos por 1.433 ligações de esgoto, havendo ainda 3 (três) economias no bairro que possuem apenas ligações de esgoto.

10.3.6.2. Vazões estimadas

Para os cálculos de geração de esgoto utilizou-se:

- Vazão média doméstica (l/s) = Pop. atendida (hab.) * consumo per capita (l/s) * C;
- Vazão de infiltração (l/s) = Pop. atendida (hab.) * consumo per capita (l/s) * Taxa de infiltração;
- Vazão média diária (l/s) = Vazão média doméstica (l/s) + Vazão de infiltração (l/s);
- Vazão máxima horária (l/s) = Vazão média doméstica (l/s) * K1 * K2 + Vazão de infiltração (l/s).

Os parâmetros utilizados estão de acordo com a norma brasileira NBR 9.649 de novembro de 1986. Parâmetros e valores utilizados no cálculo de geração de esgoto.

- Taxa de infiltração = 0,1 l/km

- Coeficiente de retorno = 80%
- Coeficiente de máxima vazão diária (K1) = 1,25
- Coeficiente de máxima vazão horária (K2) = 1,5

Considerando a população para o ano de 2016 em 7.470,2 habitantes, e que todo o efluente gerado é recalcado da EEE-Final para a Estação de Tratamento de Esgoto, pois parte do Bairro Santa Isabel recalca seu efluente para EEE-01, que por sua vez recalca para EEE-Final, tem-se (Quadro 10.3):

Quadro 10.3: Geração de esgoto no município de Catiguá.

Município	Pop. (hab.)	Extensão da rede (m)	Vazão de infiltração	Vazões de projeto (l/s)		
				Média	Máxima diária	Máxima horária
Catiguá	7.470,2	22.653	1,27 l/s	11,26	11,43	20,32

10.3.7. Geração de demanda bioquímica de oxigênio (DBO)

É importante constar nos Planos de Saneamento as contribuições quanto à taxa de geração de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) ao longo do horizonte de planejamento, tendo em vista que o esgoto sanitário contém, prioritariamente, matéria orgânica, originada de despejos domiciliares.

O valor mais comum encontrado na literatura de DBO per capita é de 54g DBO/hab.dia e, para obter a quantidade diária de oxigênio necessária para oxidar toda a matéria orgânica presente no volume de esgotos gerados diariamente por uma população, deve-se proceder ao seguinte cálculo (Quadro 10.4):

$$\text{KgDBO/dia} = \text{Pop (habitantes)} \times \text{KgDBO/per capita}$$

Quadro 10.4: Taxa de DBO ao longo do horizonte do Plano Diretor de Saneamento Básico.

Ano	Sede		
	População	KgDBO/per capita	KgDBO/dia
2010	7127,0	0,054	384,86
2015	7413,0	0,054	400,30
2018	7584,6	0,054	409,57
2025	7985,0	0,054	431,19
2.035	8557,0	0,054	462,08

10.3.8. Tarifas

A tarifa de coleta de esgoto cobrada atualmente pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP está em conformidade com os termos da Deliberação ARSESP nº 643, de 11 de abril de 2016, disponibilizada no sítio da ARESP em 11 de abril de 2016 e publicada no Diário Oficial do Estado em 12 de abril de 2016; e do artigo 28 do Regulamento do Sistema Tarifário, aprovado pelo Decreto Estadual nº 41.446, de 16 de dezembro de 1996.

As categorias de cobrança pelos serviços de coleta e tratamento de esgoto são as mesmas adotadas para a tarifa de água, bem como os escalonamentos da tarifa e abordadas no item 9.3.10. As fórmulas utilizadas para cálculo de cada categoria e as tarifas dos serviços de fornecimento de água e/ou coleta de esgotos vigentes a partir de 12 de maio de 2016 podem ser verificadas de forma detalhada nas Figuras 9.9 e 9.10 do presente Plano Diretor.

10.3.8.1. Análise financeira da gestão do sistema de esgotamento sanitário

- Receitas

A SABESP tem como fonte de receita arrecadada para a manutenção do sistema de esgotamento sanitário a tarifa de “Serviços de coleta de esgotos”. Conforme dados fornecidos pela autarquia, a arrecadação total referente ao ano de 2015, considerando-se receitas direta e indireta foi de 821.642,49 (oitocentos e vinte e um mil, seiscentos e quarenta e dois reais e quarenta e nove centavos).

- Despesas

Em Catiguá, as despesas resultantes do serviço de coleta de esgoto referente ao ano de 2015 totalizam 657.983,67 (seiscentos e cinquenta e sete mil, novecentos e oitenta e três centavos e sessenta e sete centavos). Tais despesas encontram-se discriminadas no Quadro 10.5 a seguir.

Quadro 10.5: Despesas do sistema de coleta de esgoto de Catiguá.

Despesas	2015
Pessoal (R\$)	188.209,83
Materiais (R\$)	23.163,88
Materiais de tratamento (R\$)	2.485,78
Serviços (R\$)	78.435,37
Força/Luz (R\$)	100.416,05
Gerais (R\$)	22.281,32
Depreciação/Amortização (R\$)	112.934,72
Baixa dos Créditos (R\$)	-508,04
Fiscais (R\$)	1.516,36
Adm. Operação (R\$)	160.279,89
Adm. Central (R\$)	-31.231,49
Total (R\$)	657.983,67

Confrontando os dados de receita e despesas com o sistema de coleta de esgoto fornecidos pela SABESP, verifica-se que a receita é superior as despesas, sendo resultado operacional para o ano de 2015 positivo em 163.658,82 (cento e sessenta e três mil, seiscentos e cinquenta reais e oitenta e dois centavos). Assim, não há necessidade de adoção de metodologia alternativa à aplicada atualmente.

10.3.8.2. Inadimplência

Conforme informações fornecidas pela SABESP e apresentadas no item 9.3.12, a taxa de inadimplência no município de Catiguá é menor que 1%, sendo abordado no mesmo item os procedimentos em relação aos inadimplentes, os quais tem suspenso o

fornecimento de água a partir de 30 dias e o retirada a ligação de água com 90 dias de atraso.

10.3.9. Avaliação Do Sistema De Esgotamento Sanitário

O maior volume de efluente da malha urbana do município é conduzido por gravidade, isto é, o seu traçado levou em conta a topografia e o escoamento é feito em princípio naturalmente dos pontos mais altos para os pontos mais baixos seguindo a declividade do terreno, com exceção da parte norte do Bairro Santa Isabel, o qual depende da EEE-01 para recalcar o efluente para a EEE-Final.

A Estação de Tratamento de Esgoto, para atender a legislação em vigor, apesar de localizada às margens do Rio São Domingos, foi construída em cota superior necessitando de recalque, a EEE-Final, para que os efluentes coletados cheguem até ela.

10.3.9.1. Avaliação da rede coletora e de afastamento

Os coletores de esgoto são as tubulações subterrâneas da rede coletora que recebe contribuição de esgotos em qualquer ponto ao longo de seu comprimento, também chamado coletor público. Já os interceptores são canalizações que recolhem contribuições de uma série de coletores de modo a evitar que deságuem em uma área a proteger, por exemplo, uma praia, um lago, um rio, etc. As linhas de recalque são as tubulações com elevação de pressão através de bombeamento de uma determinada vazão de líquido fluindo numa tubulação para que atinja uma determinada altura topográfica.

Verifica-se que os coletores, interceptores e recalques são constituídos de PVC ou PEAD sem problemas de suporte de carga ou extravasamento crônico, sendo a ocorrência destes esporádica e associada à fortes chuvas e enchentes.

10.3.9.2. Avaliação das Estações Elevatórias de Esgoto

Há situações em que existe a necessidade de elevação de vazões de esgotamento. Isto ocorre com relativa frequência devido à baixa declividade do terreno e/ou em

condutos longos exclusivos de transporte dessas vazões. O impulsionamento forçado das vazões torna-se possível através de instalações denominadas de Estações Elevatórias de Esgotos - EEE, as quais se podem definir como “instalações eletromecânicas projetadas, construídas e equipadas de forma a transportar o esgoto de um nível de sucção ou de chegada até o nível de recalque ou de saída, acompanhando as variações afluentes”.

O sistema de afastamento de Catiguá possui 02 (duas) Estações Elevatórias de Esgoto localizadas, uma, a EEE-01, na intersecção das bacias de contribuição do Córrego dos Cândidos e do Rio São Domingos; e outra, a EEE-Final, na intersecção das bacias de contribuição do Rio São Domingos e do Córrego Bate Panela.

Nota-se pela vistoria realizada que as EEE em atividade no município operam em condições adequadas não havendo procedimento que comprometa o funcionamento delas. Não há extravasamento nos horários de vazão máxima, nem necessidade de adequações.

10.3.9.3. Avaliação da estação de tratamento de esgoto

O tratamento de esgoto da sede do município de Catiguá é do modelo Australiano, constituído por lagoas de estabilização, sendo o mais simples método de tratamento de esgotos que existe. A ETE alcança o nível de tratamento terciário, atendendo a legislação em vigor, atingindo eficiência da 92% e ICTEM 9,99.

Em vistoria técnica constatou-se que o sistema não necessita de complementações, estando em acordo com as exigências técnicas e observações previstas na Licença de Operação nº 14005305, com validade de 22/11/2017, e as análises de cálculo de eficiência da ETE ocorrem em frequência bimestral, obedecendo especificações da legislação vigente e com análises em laboratório acreditado no Inmetro ISO/IEC 17025:2005.

10.3.10. Levantamento da rede hidrográfica do município e identificação das principais fontes de poluição pontuais de esgotamento sanitário e industrial

A rede hidrográfica do município é constituída pelos seguintes corpos hídricos: Rio São Domingos, Córrego Bate Panela e Córrego dos Cândidos, conforme as Figuras 5.27 e 10.2.

Conforme Decreto nº 8.468/76, que Regulamenta a Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, a qual dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição no meio ambiente, fica proibido o lançamento ou liberação de poluentes nas águas, sendo considerado poluente, no Art. 3º,

toda e qualquer forma de matéria ou energia lançada ou liberada nas águas, no ar ou no solo:

I — com intensidade, em quantidade e de concentração, em desacordo com os padrões de emissão estabelecidos neste regulamento e normas dele decorrentes;

II — com características e condições de lançamento ou liberação, em desacordo com os padrões de condicionamento e projeto estabelecidos nas mesmas prescrições.

III — por fontes de poluição com características de localização e utilização em desacordo com os referidos padrões de condicionamento e projeto;

IV — com intensidade, em quantidade e de concentração ou com características que direta ou indiretamente, tornem ou possam tornar ultrapassáveis os padrões de qualidade do meio ambiente estabelecidos neste regulamento e normas dele decorrentes;

V — que, independentemente de estarem enquadrados nos incisos anteriores, tornem ou possam tornar as águas, o ar ou o solo impróprios nocivos ou ofensivos à saúde; inconvenientes ao bem estar público danosos aos materiais a fauna e à flora; prejudiciais à segurança, ao uso e gozo da propriedade, bem como às atividades normais da comunidade.

A respeito das fontes de poluição, o Decreto, em seu Art. 4º, define que estas são

todas e quaisquer atividades, processos, operações ou dispositivos, móveis ou não que, independentemente de seu campo de aplicação, induzam, produzam ou possam produzir a poluição do meio ambiente, tais como: estabelecimentos industriais, agropecuários e comerciais, veículos automotores e correlatos, equipamentos e maquinários, e queima de material ao ar livre.

No tocante a possíveis áreas de risco de contaminação por esgotos em Catiguá não foram identificadas fontes de poluição no município, considerando-se áreas irregulares e ligações clandestinas. Quanto a coleta de esgoto, a área urbana é atendida em 99%, sendo que 100% deste efluente é tratado, conforme dados do relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo, divulgado pela CETESB, tendo por base o ano de

2015. Esse 1% não atendido pela coleta corresponde a jardins, praças, hortas, as quais não se caracterizam como fontes de poluição.

10.3.11. Indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade de serviços prestados

A SABESP, empresa responsável pela prestação de serviços referentes ao sistema de abastecimento de água de Catiguá, realiza controle das dimensões operacionais, econômico-financeiros, administrativas e de qualidade de serviços prestados, a partir das famílias de informações de Água e Esgoto estabelecidas pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. A empresa ainda aplica outros indicadores para controle interno dos serviços prestados.

São exemplos de indicadores utilizados pela SABESP os apresentados nos Quadros 10.6 à 10.22 a seguir, considerando o Glossário de Indicadores Água e Esgoto – 2014, disponível no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) em <http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>.

- **Aspectos operacionais**

Quadro 10.6: Índice de coleta de esgoto.

IN015 – Índice de coleta de esgoto		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{ES005}{AG010 - AG019} \times 100$	AG010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratada exportado ES005: Volume de esgoto coletado	Percentual

Quadro 10.7: Índice de tratamento de esgoto.

IN016 – Índice de tratamento de esgoto		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{ES006 + ES014 + ES015}{100 \times (ES005 + ES013)}$	ES005: Volume de esgoto coletado ES006: Volume de esgoto tratado ES013: Volume de esgotos bruto importado ES014: Volume de esgoto importado tratado nas instalações do importados ES015: Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador	Percentual

Quadro 10.8: Extensão da rede de esgoto por ligação.

IN021 – Extensão da rede de esgoto por ligação		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{ES004}{ES009} \times 1000$	ES004: Extensão da rede de esgotos ES009: Quantidade de ligações totais de esgotos	m/lig.

Quadro 10.9: Índice de esgoto tratado referido à água consumida.

IN046 – Índice de esgoto tratado referido à água consumida		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{ES006 + ES015}{AG010 - AG019} \times 100$	Ag010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratada exportado ES006: Volume de esgoto tratado ES015: Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador	Percentual

- **Aspectos econômico-financeiros e administrativos**

Quadro 10.10: Tarifa média de água.

IN005 – Tarifa média de água		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{FN003}{ES007 - ES013} \times \frac{1}{1000}$	ES003: Volume de esgotos faturados ES013: Volume de esgotos bruto importado FN003: Receita operacional direta de esgoto	R\$/m ³

Quadro 10.11: Incidência de despesa de pessoal e de serviços de terceiros nas despesas totais com os serviços.

IN007 – Incidência da despesa de pessoal e de serviços de terceiros nas despesas totais com os serviços		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{FN010 + FN014}{FN017} \times 100$	FN010: Despesa com pessoal próprio FN014: Despesa com serviços de terceiros FN017: Despesas totais com os serviços (DTS)	Percentual

Quadro 10.12: Índice de evasão de receitas.

IN029 – Índice de evasão de receitas		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{FN005 + FN006}{FN005} \times 100$	FN005: Receita operacional total (direta + indireta) FN006: Arrecadação total	Percentual

Quadro 10.13: Margem da despesa de exploração.

IN030 – Margem da despesa de exploração		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{FN015}{FN001} \times 100$	FN002: Receita operacional direta de água FN003: Receita operacional direta de esgoto FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) FN015: Despesas de Exploração (DEX) FN038: Receita operacional direta – esgoto bruto importado	Percentual
Comentários: FN001 = FN002 + FN003 + FN007 + FN038		

Quadro 10.14: Margem da despesa com pessoal próprio.

IN031 – Margem da despesa com pessoal próprio		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{FN010}{FN001} \times 100$	FN002: Receita operacional direta de água FN003: Receita operacional direta de esgoto FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) FN015: Despesas de Exploração (DEX) FN038: Receita operacional direta – esgoto bruto importado	Percentual
Comentários: FN001 = FN002 + FN003 + FN007 + FN038		

Quadro 10.15: Margem da despesa com pessoal total.

IN032 – Margem da despesa com pessoal total (equivalente)		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{FN010 + FN014}{100} \times FN001$	FN002: Receita operacional direta de água FN003: Receita operacional direta de esgoto FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) FN010: Despesa com pessoal próprio FN014: Despesas de Exploração (DEX) FN038: Receita operacional direta – esgoto bruto importado	Percentual
Comentários: FN001 = FN002 + FN003 + FN007 + FN038		

Quadro 10.16: Índice de suficiência de caixa.

IN101 – Índice de suficiência de caixa		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{FN006}{100 \cdot FN015 + FN034 + FN016 + FN022} \times$	FN006: Arrecadação total FN015: Despesas de Exploração (DEX) FN016: Despesas com juros e encargos do serviço da dívida FN022: Despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX FN034: Despesas com amortizações do serviço da dívida	Percentual

- **Qualidade dos serviços prestados**

Quadro 10.17: Economias atingidas por paralisações.

IN071 – Economias atingidas por paralisações		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
<u>QD004</u> QD002	QD002: Quantidades de paralisações no sistema de distribuição de água QD004: Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações	econ./paralis.

Quadro 10.18: Duração média das paralisações.

IN072 – Duração média das paralisações		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
<u>QD003</u> QD002	QD002: Quantidades de paralisações no sistema de distribuição de água QD003: Duração das paralisações (soma das paralisações maiores que 6 horas no ano)	econ./paralis.

Quadro 10.19: Economias atingidas por intermitências.

IN073 – Economias atingidas por intermitências		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
<u>QD015</u> QD021	QD015: Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas QD0021: Quantidade de interrupções sistemáticas	econ./interrup.

Quadro 10.20: Duração média das intermitências.

IN074 – Duração média das intermitências		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
<u>QD022</u> QD021	QD0021: Quantidade de interrupções sistemáticas QD0022: Duração das interrupções sistemáticas	Horas/interrup.

Quadro 10.21: Duração média dos reparos de extravasamento de esgotos.

IN077 – Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
<u>QD012</u> QD011	QD011: Quantidades de extravasamentos de esgotos registrados. QD012: Duração dos extravasamentos registrados.	Percentual

Quadro 10.22: Extravasamento de esgotos por extensão de rede.

IN082 – Extravasamentos de esgotos por extensão de rede		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
<u>QD011</u> ES004	ES004: Extensão da rede de esgotos QD011: Quantidades de extravasamentos de esgotos registrados.	Percentual

Além dos indicadores citados no presente Plano a partir do SNIS, há outros indicadores para avaliação do sistema de esgotamento sanitário que podem ser considerados, a exemplo de outros indicadores não evidenciados que possam estar embasados, principalmente nas: Lei Federal 11445/2007; Resolução CONAMA 357/2005, alterada pela Resolução 410/2009 e pela 430/2011, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências; e outras legislações pertinentes, na qual sugere-se uma avaliação anual dos indicadores supracitados e outros pertinentes, a fim de avaliar a evolução das condições e serviços prestados.

10.4. CENÁRIO

O cenário para a gestão do sistema de esgotamento sanitário em Catiguá foi proposto com base nas informações obtidas em entrevistas, visitas de campo e consulta à documentos oficiais do município e da SABESP, cujo o resultado foi apresentado no diagnóstico do presente Plano Diretor Municipal de Saneamento Básico, considerando tendências de desenvolvimento socioeconômico, como população (demografia), habitação (moradia), sistema territorial urbano e desenvolvimento econômico.

Verifica-se como tendência no município de Catiguá o aumento populacional, com consequente aumento de geração de esgoto, para o qual o município está adequado, uma vez que toda a tubulação de afastamento já é de PVC ou PEAD, não existindo problemas de suporte de carga ou extravasamento crônico, as EEE operam adequadamente e a ETE atende as exigências legais de eficiência. A educação ambiental entra como um fator de possibilidade de mobilização da população referente as atitudes

corretas na garantia da qualidade do serviço prestado na captação, afastamento e tratamento do esgoto gerado.

A situação desejável para Catiguá viabiliza-se através das ações prospectadas a curto (03 anos), médio (10 anos) e longo prazo (20 anos), que consideram a hierarquização de áreas de intervenção prioritárias, havendo, assim, uma sequência para a execução das ações do plano que auxiliarão na construção de soluções sustentáveis em decorrência das carências e deficiências verificadas e o estabelecimento do cenário desejável ao município.

10.4.1. Ações E Investimentos

O serviço de esgotamento sanitário do município de Catiguá apresenta a necessidade de continuidade das ações de prevenção, corretivas e de manutenção hoje executadas no município (Quadro 10.23).

Quadro 10.23: Ações de investimentos – Sistema de Esgotamento Sanitário.

Ações de Investimentos – Sistema de Esgotamento Sanitário						
Ações	Curto Prazo 3 anos (2018)	Médio Prazo 10 anos (2025)	Longo Prazo 20 anos (2035)	Investimento		
				3 anos	10 anos	20 anos
Manutenção das ações educativas relativas ao uso adequado e ambientalmente correto do esgotamento sanitário	X	X	X	72.000,00	210.000,00	420.000,00
Aquisição de máquinas, equipamentos, ferramentas e materiais para o parque de manutenção.		X	X		160.000,00	185.000,00
Readequar ligações novas de esgoto.	X	X	X	12.000,00	28.000,00	40.000,00
Expandir a rede de esgoto.	X	X	X	19.000,00	45.000,00	65.000,00
Remanejar a rede de esgoto.	X	X	X	10.000,00	23.000,00	33.000,00
Substituir ramal domiciliar.	X	X	X	910.000,00	910.000,00	910.000,00
Manutenção das ações preventivas de ligações irregulares entre redes de águas pluviais e de esgoto.	X	X	X	200.000,00	600.000,00	1.000.000,00

Dar manutenção à rede coletora.	X	X	X	396.000,00	924.000,00	1.320.000,00
Adquirir grupo gerador para a EEE1.	X			70.000,00		
Manutenção da ETE.	X	X	X	6.000,00	14.000,00	20.000,00
Capacitar os servidores públicos que promovem a gestão do sistema de esgotamento sanitário.	X	X	X	72.000,00	72.000,00	72.000,00

10.5. MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DAS AÇÕES PROPOSTAS NO PLANO

A responsabilidade pela implementação da Temática Esgotamento Sanitário do presente Plano Diretor Municipal de Saneamento Básico ficará a cargo da SABESP, empresa que tem a concessão do serviço de esgotamento do município, e o monitoramento das ações propostas serão fiscalizadas e acompanhadas pela Diretoria de Planejamento e Serviços Administrativos de Catiguá e pelo COMDEMA.

A revisão do Plano Diretor Municipal de Saneamento Básico de Catiguá acontecerá em 04 anos, conforme o estabelecido na Lei Federal nº 11.445/07, com previsão de novas questões a serem tratadas na ocasião, de acordo com o desenvolvimento da região, bem como a efetividade dos programas e ações desenvolvidos ao longo do período no tocante ao esgotamento sanitário.

10.6. AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

A presente seção propõe estabelecer procedimentos necessários para auxiliar os tomadores de decisão na perspectiva de sanar ocorrências que venham a comprometer as ações relacionadas ao esgotamento sanitário no Município de Catiguá.

Devido a prestação de serviço no município ocorrer através da SABESP, as ações de contingência apresentadas a seguir fazem parte do Plano de Contingência da empresa, o qual visa conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais evitando discontinuidades (Quadro 10.24).

Quadro 10.24: Ações de contingência – Esgotamento Sanitário.

Ocorrência	Origem	Plano de Contingência
1. Paralisação da estação de tratamento de esgotos	<ul style="list-style-type: none"> • Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento. • 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.
2. 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.
3. 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. • Rompimento de travessias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação aos órgãos de controle ambiental. • Reparo das instalações danificadas.
4. 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.

Fonte: SABESP.

SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

11. SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

11.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A implantação de zonas urbanas, promove o desmatamento e a impermeabilização do solo, causando um aumento dos picos e volumes das cheias e conseqüentemente, provocando a erosão do solo; e este fenômeno pode ser agravado se o desenvolvimento urbano ocorrer de forma desordenada, e estes resultados deploráveis, serão agravados com o assoreamento de canais e galerias, diminuindo suas capacidades de condução do excesso de água.

A ocupação territorial urbana, sem o devido planejamento integrado das diversas infraestruturas necessárias ao desenvolvimento harmônico da cidade, desencadeia o surgimento de problemas de drenagem por ocasião dos eventos hidrológicos de alta intensidade. Conseqüentemente os cursos d'água, não por consciência ambiental, mas pelas dificuldades operacionais e construtivas de retificação, associada ao desenvolvimento urbano, impõem ao sistema de malha viária que, aos poucos, exercem pressão sobre o curso d'água, e os poucos investimentos que promovem o saneamento das áreas ribeirinhas e a execução de obras de retificação, associados ao aumento de pavimentos, pontes e, conseqüentemente, da ocupação parcial ou total da calha dos cursos de água ou de áreas de alagamentos naturais.

Com a expansão territorial, sem uma legislação e uma fiscalização que garantam o disciplinamento adequado do uso e ocupação do solo, os problemas de alagamentos e inundações são intensificados e se distribuem ao longo das linhas naturais de escoamento dos deflúvios superficiais em função da planialtimetria da cidade e do grau de impermeabilização da área de drenagem.

11.2. PRINCÍPIOS E DIRETRIZES

O sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas está vinculado aos aspectos legais, sociais, econômicos, sanitários e ambientais e terão sustentabilidade sobre diretrizes fundamentais, englobando os instrumentos de gestão, técnicos, legislativo e de fiscalização. Com caráter eminentemente legal, sintetizará normas, preventivas e corretivas, com o objetivo de recuperar e valorizar a ocupação urbana dentro de conceitos ambientais. Visa também normalizar tecnicamente as interfaces existentes entre as edificações inseridas no contexto urbano, criar regulamentações do seu código de obras e implantar no município um código ambiental oriundo de legislações federais e estaduais com dispositivos de caráter eminentemente local.

O instrumento de gestão está ancorado em instância cuja articulação das ações, depende do sucesso do Plano. É um processo contínuo e interativo, definindo as prioridades, os programas e projetos de acordo com as diretrizes gerais.

Os instrumentos técnicos consistem nos parâmetros, hidrológicos, topográficos e morfológicos, que determinaram a escolha do melhor equipamento e seus acessórios, o dimensionamento, as especificações técnicas e que culminarão na elaboração dos projetos executivos.

O instrumento de fiscalização, exercida pelo poder público municipal, tem finalidade de coibir as ações que por ventura venha a ferir a legislação.

Além dos instrumentos de gestão, técnico e de fiscalização, citados, o Plano incluem o estudo da bacia hidrográfica, identificando as áreas degradadas, o risco que elas representam, quais medidas de controle estrutural e não estrutural devam ser tomadas, as alternativas técnicas, os vetores de crescimento, etc.

11.3. OBJETIVOS

A elaboração do Plano em questão visa ordenar o crescimento urbano, disciplinar a coleta, condução e lançamento das águas pluviais. Controlar o nível do lençol freático para que possa combater os efeitos erosivos, tomar decisões que causem impactos

estruturais e formais, alterar traços e hábitos culturais que provoquem alterações nos conceitos locais de urbanização. Esta reestruturação inclui basicamente a formalização de normas, procedimentos e conceitos para que modifiquem o comportamento dos planejadores, administradores, técnicos e orientadores da urbanização.

Deve fornecer além de critérios disciplinadores do crescimento, todos os elementos técnicos em qualquer ponto da área urbana e seu entorno, para a visualização do cenário. Analisar a situação de crescimento e apresentar modelos que ofereça ao administrador municipal uma ferramenta capaz de disciplinar e executar ações, cujo arranjo geral é feito dentro de um planejamento que abrange inclusive áreas de expansão urbana.

Pretende-se com esta postura elevar a qualidade de vida urbana, minimizar os impactos ambientais, criar condições que oriente o crescimento planejado e articule as atividades sobre o espaço urbano.

11.4. METODOLOGIA

Na primeira fase, para conhecimento dos fatos, buscou-se levantar e identificar fatores e impressões sobre o plano urbano e identificar os problemas instalados neste contexto, através de relatos de pessoas que convivem com o dia-dia da administração pública, nas reuniões do Grupo de Trabalho e conjuntamente com reconhecimento de campo. Posteriormente fez-se a confirmação com mapas cartográficos e fotográficos de locais expressivos onde existem adversidade, elencando, apresentando propostas de caráter estrutural e não estruturais para resolução do problema e finalmente priorizando uma a uma as ações propostas.

11.5. GESTÃO DAS AÇÕES

As ações fundamentadas no conhecimento da realidade e no programa de políticas públicas do município devem gerar ações executivas. Definir e adequá-las quando for necessário, intensificar, avaliar e aperfeiçoar as sucessivas intervenções serão estratégias

necessárias para seu sucesso. Devendo criar mecanismo e critérios de avaliação, seleção, hierarquização, priorização e contemplação das ações propostas e estratégia para viabilizar as propostas, devendo ser considerados todas as possibilidades para a busca de fontes e de agentes de recursos financeiros, além dos recursos humanos, administrativo, jurídico, tributário ou tarifário, sejam públicos e/ou privados.

A Figura 11.1, denominada de Sistema Permanente de Avaliação, expressa as ações definidas na metodologia para o êxito das ações de drenagem.



Figura 11.1: Avaliação permanente das ações.

11.5.1. Conceituação

Os primeiros conceitos introduzidos em projetos e planos de drenagem urbana diferenciam entre ações estruturais e não estruturais para resolver problemas de drenagem e manejo das águas pluviais. Notoriamente, as medidas estruturais relacionam-se às obras de captação, armazenamento e transporte das águas pluviais dentro de limites estabelecidos pela quantificação dos riscos e pelo conhecimento prévio das ondas de cheia, ajustadas as condições locais por meio de estruturas de contenção. Tais medidas incluem: obras de captação, como bueiros e bocas-de-lobo; obras de transporte, como galerias e canais; obras de detenção, reservatórios de acumulação de águas pluviais, dispositivos de controle de erosão, etc.

Pela Lei Federal no 11.445/2007, entende-se que o manejo das águas pluviais urbanas corresponde ao conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais

de drenagem urbana de águas pluviais, do transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, do tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas associadas as ações de planejamento e de gestão da ocupação do espaço territorial urbano.

As medidas não estruturais são medidas que alcançam objetivos excelentes quanto a redução dos problemas de drenagem urbana, porém exigem esforços de conscientização popular, legislação apropriada, fiscalização do uso e de ocupação dos espaços urbanos, manutenção regular dos elementos estruturais, dos pátios, jardins, pavimentos etc. Em suma, são ações que integram a gestão das águas pluviais nas sub-bacias que compõem o território urbano de uma cidade, enfocando não somente o problema específico das enchentes, mas, sobretudo, o uso racional do espaço urbano, de forma a se otimizar o bem-estar, a qualidade de vida, a estética e as múltiplas possíveis atividades de utilização do meio ambiente urbano.

Amplia-se, portanto, o escopo de trabalho e de ações relacionadas com a drenagem urbana, integrando-a na prática aos problemas ambientais e sanitários das águas urbanas, em que as vazões e volumes de inundações continuam sendo as grandezas físicas principais da hidrologia de superfície urbana, mas em estreita interação com a qualidade das águas, poluição difusa, transporte e retenção de resíduos sólidos utilização das águas pluviais urbanas como recurso hídrico utilizável e de grande significância urbanismo e estética da cidade.

11.5.2. Componentes de avaliação para sistemas urbanos de drenagem

O percurso das enxurradas originadas pela precipitação direta sobre as vias públicas, e somadas as águas proveniente dos coletores localizados nos pátios e das calhas das edificações, passa a ser determinado pelo traçado das ruas e acaba se comportando, tanto quantitativamente, como qualitativamente, de maneira bem diferente de seu comportamento original. Estas torrentes atingem o fundo do vale, onde o escoamento é topograficamente bem definido, mesmo que não haja um curso d'água perene. O escoamento no fundo do vale é o que determina o chamado *Sistema de Macro drenagem*,

responsável pela captação da água pluvial e sua condução até o sistema de macrodrenagem é denominado *Sistema de Microdrenagem*.

11.5.3. Planejamento

O controle e a minimização dos efeitos adversos das enchentes urbanas não se limitam ao princípio dominante no meio técnico tradicional, como o de se propiciar o afastamento e o escoamento das águas pluviais dos pontos críticos, mas da agregação de um conjunto de ações e soluções de caráter estrutural e não estrutural, envolvendo execuções de grandes e pequenas obras e de planejamento e gestão de ocupação do espaço urbano, com legislações e fiscalizações eficientes quanto a geração dos deflúvios superficiais advinda do uso e da ocupação do solo.

11.5.4. Práticas de manejo

O manejo das águas pluviais urbanas se inicia pelo levantamento e conhecimento do estado atual de uma sub-bacia hidrográfica urbana. A segunda etapa se volta ao diagnóstico da infraestrutura de drenagem existente.

A primeira fase tem como objetivo o levantamento da infraestrutura existente, dos elementos hidráulicos estruturais, das práticas de contenção e transporte das águas pluviais, tanto nas fontes geradoras de deflúvios superficiais, como lotes, praças e parques, quanto no sistema viário, dos sistemas de micro e macrodrenagem, dos sistemas de transposição, do carreamento e deposição de sedimentos e resíduos sólidos etc. A segunda fase trata dos dispositivos legais e de administração da infraestrutura de drenagem, envolvendo a operacionalidade do sistema, a manutenção, a fiscalização e medidas de remediação em tempo real.

A complexidade envolvida no manejo eficiente da bacia urbana e, em particular, da drenagem, demanda estudos e avaliações continuados, com a compreensão de que a dinâmica da cidade envolve múltiplos sistemas e atores, e as questões atuais, exigindo,

portanto, conceitos e tecnologias novos e ampla discussão nas mais variadas esferas que compõem as forças sociais da cidade.

11.5.5. Controle na fonte

O objetivo dos sistemas de controle na fonte é preservar as condições hidrológicas da bacia pré-urbanizada, reduzindo os impactos para um nível aceitável. Assim, o estabelecimento de um sistema de controle não convencional reflete as condições físicas do local, procurando observar os seguintes aspectos:

- ✓ disponibilidade de espaço físico para implantação dos dispositivos, aspecto importante especialmente no caso de áreas densamente urbanizadas;
- ✓ definição dos dispositivos mais adequados em função dos tipos de poluentes presentes no escoamento, com a verificação continuada da eficiência de funcionamento;
- ✓ o comportamento do lençol freático na estação chuvosa – informação importante no caso de sistemas de infiltração; tem influência direta na capacidade de armazenamento;
- ✓ levantamento do perfil litológico do local; solos com alta capacidade de percolação são necessários ao funcionamento de sistemas de infiltração da água no solo;
- ✓ análise dos custos de implantação e manutenção da estrutura; considerar a disponibilidade de material no local, facilidade de manutenção, eficiência de remoção de poluentes; disponibilidade e treinamento de pessoal técnico.

Observa-se, assim, que a adoção de um determinado dispositivo de controle do escoamento exige o estabelecimento de critérios de ordem prática. A sua implantação tem o objetivo de absorver os impactos negativos de uso e ocupação do solo na bacia. Assim, a solução adotada deve atender às necessidades locais, considerando os prós e contras das tecnologias disponíveis.

11.5.6. Sistemas não convencionais de controle na fonte

A concepção de sistemas destinados a reduzir os efeitos da urbanização na quantidade e qualidade da água escoada tem como objetivo aumentar o armazenamento,

reduzindo o lançamento de deflúvios e da carga de poluição difusa. Esses sistemas compreendem medidas que estabelecem soluções práticas para o problema dos deflúvios urbanos, com a implantação de sistemas de controle próximo do local de geração do deflúvio, e ainda envolvem medidas estruturais e não estruturais. As medidas não estruturais envolvem ações operacionais e educacionais, além de medidas de controle. Integram um conjunto de ações locais específicas, visando promover a retenção e infiltração do escoamento, com o controle dos impactos da urbanização na drenagem.

11.6. LEGISLAÇÃO INCIDENTE

11.6.1. Leis federais

Código civil brasileiro

Art. 1.288 – O dono ou o possuidor do prédio inferior é obrigado a receber as águas que correm naturalmente do superior, não podendo realizar obras que embarquem o seu fluxo; porém a condição natural e anterior do prédio inferior não pode ser agravada por obras feitas pelo dono ou possuidor do prédio superior”.

NOTA-1: Não é suficiente fornecer ou obter uma autorização verbal. O imóvel inferior, sendo obrigado a dar passagem de tubulação para o escoamento das águas provenientes do imóvel superior, este fato deve estar devidamente registrado em cartório mediante averbação na escritura do imóvel inferior. Assim, no futuro, com a venda o imóvel inferior, os donos do imóvel superior não terão que enfrentar nova discussão com os novos proprietários do imóvel inferior.

NOTA-2: A construção e a manutenção da rede de escoamento que passa pelo imóvel inferior é de responsabilidade do imóvel superior e a construção ou a manutenção da rede deve ser efetuada sem danos ou prejuízos para o imóvel inferior.

NOTA-3: Caso a rede, no trecho que passa pelo imóvel inferior, tenha que sofrer uma intervenção de monta que obrigue os moradores a se ausentarem do imóvel no período da construção ou reforma da rede, o imóvel superior deve cuidar da mudança e do alojamento temporário em condições equivalentes.

NOTA-4: Deve-se entender como "escoamento natural" não apenas as águas que formam fluxos visíveis como a enxurrada das chuvas, mas também as águas que perolam, do superior para o inferior, sub-superficialmente e que podem infiltrar nas paredes e outros componentes construtivos do inferior. Se o inferior está construindo uma nova obra, é de responsabilidade do inferior dotar a obra de dispositivos para evitar os efeitos negativos dessa infiltração. Se o superior está construindo uma nova obra, é de responsabilidade do superior dotar a obra de dispositivos para evitar os efeitos negativos dessa infiltração.

NOTA-5: Não importa se o proprietário do imóvel superior é particular ou público. Se o superior for uma via pública a responsabilidade será da prefeitura local e todos os cuidados acima enumerados devem ser seguidos.

11.6.2. Leis Estaduais (Estado de São Paulo)

Decreto nº 5.916 de 13 de março de 1975

Artigo 274 - Não poderão ser loteados os terrenos baixos, alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar-lhes o escoamento das águas.

Artigo 279 - A declividade máxima das ruas não poderá ser superior a 10% (Isto significa que num quarteirão, um trecho de 100 metros não pode haver mais que 10 metros de desnível entre o começo e final do trecho).

Artigo 280 - O comprimento das quadras não poderá ser superior a 450 metros.

§ 1º Nas quadras com mais de 220 metros será tolerada passagem de 4 metros de largura fixos, para pedestres ou obras de saneamento.

Artigo 281 - Ao longo das águas correntes, intermitentes ou dormentes, será destinada área para rua ou sistema de recreio com 9 metros de largura, no mínimo, em cada margem, satisfeitas as demais exigências deste Regulamento.

Artigo 283 - A área mínima reservada a espaços abertos de uso público, compreendendo ruas e sistemas de recreio, deverá ser de 30% da área total a ser arruada.

Artigo 284 - A área citada no artigo anterior deverá ser distribuída do seguinte modo:

- 10% para sistemas de recreio e

- 20% para vias públicas.

É vedada expressamente, a construção de edifícios públicos ou de entidades privadas nas áreas destinadas a sistemas de recreio.

Lei nº 7.750 de 31/03/92 - Estabelece:

Artigo 8º - O Plano Estadual de Saneamento, elaborado com base em Planos Regionais de Saneamento Ambiental será quadrienal e aprovado por lei, cujo projeto deverá ser encaminhado à Assembleia Legislativa até **30 de junho do primeiro ano do mandato do Governador**, do qual deverão constar, obrigatoriamente, a revisão, a atualização e consolidação do Plano anteriormente vigente.

Lei nº 12.526 de 02/01/2007 - Estabelece normas para a contenção de enchentes e destinação de águas pluviais no Estado de São Paulo

Para outros estados da federação, recomendamos uma pesquisa junto à Assembleia Legislativa.

11.6.3. Lei municipal

O município não dispõe de legislação específica sobre drenagem urbana e não impõem critérios restritivo a ocupação do plano urbano, em virtude da falta de apontamento de áreas de risco, utilizando-se das legislações estadual e federal, quando necessário, e recorre ao Plano Diretor de Macrodrenagem elaborado no ano de 2006, elaborado com recurso do Fundo Estadual de Recursos Hídricos –FEHIDRO.

11.7. PRINCIPAIS IMPACTOS

11.7.1. Impactos da urbanização

Os impactos decorrentes do processo de urbanização em uma bacia não são apenas de origem hidrológica, mas também são os impactos não-hidrológicos que, possuem

relevância bastante significativa e são provenientes da ocupação do solo, clima e poluição.

11.7.2. Impactos do uso e ocupação do solo

Na fase de implantação de uma cidade, o desmatamento pode causar um aumento dos picos e volumes e, conseqüentemente, da erosão do solo; se o desenvolvimento urbano posterior ocorrer de forma desordenada, estes resultados deploráveis podem ser agravados com o assoreamento em canais e galerias, diminuindo suas capacidades de condução do excesso de água.

O crescimento do plano urbano exige que as capacidades dos condutos sejam ampliadas, o que aumenta os custos, fazendo com que prevaleça, quase sempre, a tendência viciosa de se atuar corretivamente em pontos isolados da bacia. A drenagem secundária é, então, sobrecarregada pelo aumento da vazão, fazendo com que ocorram impactos maiores na macrodrenagem.

A ocupação ordenada reduz custos financeiros sociais e ambientais, devendo ser respeitadas, no mínimo as seguintes condições, para que os efeitos da ocupação sejam menos intensos:

- ✓ Áreas com declividades acentuadas devem ser evitadas de qualquer tipo de ocupação e sua vegetação natural preservada.
- ✓ O traçado das ruas nunca deve ser perpendicular à curva de nível.
- ✓ Deve-se ter um estudo apropriado para determinar o desenho adequado para a malha viária, visando evitar o assoreamento dos cursos d'água, assim como problemas com erosão na área urbana.
- ✓ Os fundos de vales deverão ser preservados e destinados à contenção e/ou para o escoamento das águas de drenagem e dos esgotamentos sanitários.
- ✓ Extremamente necessário à preservação de nascente.
- ✓ As áreas de preservação permanente devem ter no mínimo as larguras de acordo com a Lei de Crimes Ambientais.

- ✓ Os sistemas de captação de drenagem devem ser providos na saída de dispositivos de dissipação ou de redução de velocidade.
- ✓ Todo e qualquer empreendimento / edificação deverá estar em conformidade com o Código de Obras Municipal.

11.7.3. Impactos pela poluição

O problema de controle de poluição diretamente relacionado à drenagem urbana tem sua origem na coleta ineficiente de resíduos, somada a um comportamento indisciplinado dos cidadãos, que acaba por entupir bueiros e galerias e deteriorar ainda mais a qualidade da água. A estes problemas soma-se a ocupação indisciplinada das várzeas, que também produz maiores picos de cheias por obstrução e poluição.

11.7.4. Impactos dos efeitos climáticos

Os problemas climáticos são, basicamente, decorrentes do aumento da densidade das construções. Embora se constituam em impactos de pequena escala que se processam de forma lenta, podem, em longo prazo, alterar significativamente o balanço hídrico que, por sua vez, podem reduzir as vazões mínimas e, conseqüentemente, produzir certo impacto sobre a qualidade das águas pluviais. Segundo Uehara (1985), as precipitações totais podem aumentar em até 10% em relação à zona rural. Segundo a mesma fonte, a umidade relativa do ar pode sofrer um acréscimo de até 8% e pode chegar a haver um aumento de 1°C na temperatura do ar, enquanto o aumento da nebulosidade pode atingir até 100%.

11.7.5. Conceitos de hidrologia

Tem por objetivo nortear procedimentos usuais para o dimensionamento de dispositivos de drenagem superficiais. Neles estão incluídos processos usualmente

adotados pelos projetistas de drenagem quando se trata de dispositivos destinados a coleta, condução e lançamento de deflúvios superficiais.

11.7.6. Precipitação pluviométrica

Precipitação pluviométrica é o volume de chuvas que ocorre em um determinado local e num intervalo de tempo determinado (horas, dias, meses e/ou anos), coletadas por pluviômetros em redes de postos pluviométricos e/ou estações meteorológicas convencionais ou automáticas. Estes valores de chuvas coletados e armazenados no Banco de Dados e, posteriormente estes valores acumulados são analisados e disponibilizados para a sociedade em forma de mapas, tabelas e boletins.

A região município de Catiguá possui valores de precipitação média anual em torno de 1300 mm, conforme dados obtidos do banco de dados do Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE

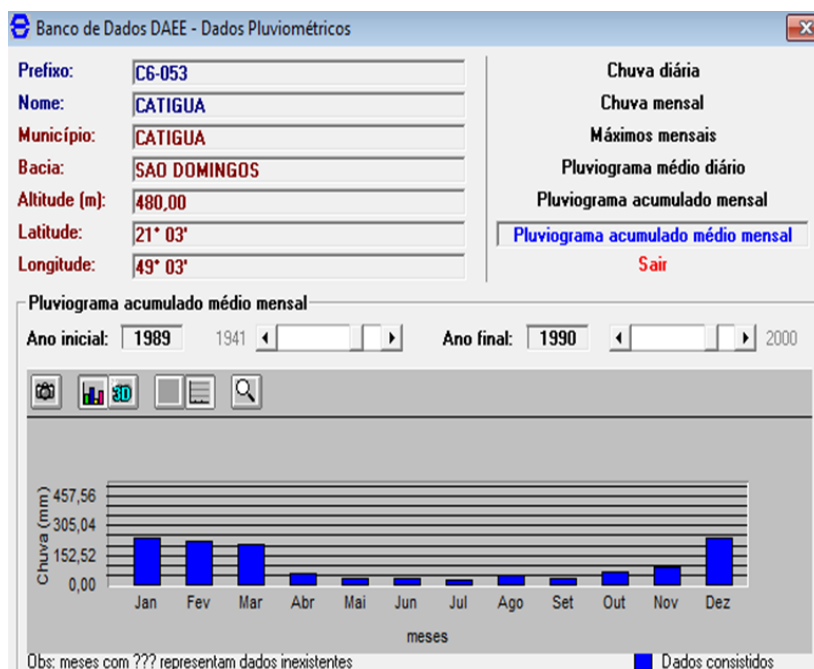


Figura 11.2: Dados Pluviométrico do Posto C-6 053.

Fonte: Banco de Dados do DAEE.

11.7.7. Período de retorno

É difícil avaliar os danos resultantes de uma inundação, principalmente quando esses danos não passam de mero transtorno. Os prejuízos decorrentes de inundações (mesmo que frequentes) de sarjetas e cruzamentos em áreas residenciais podem até mesmo ser desprezíveis, e o acúmulo de água durar pouco tempo. Já em uma zona comercial, esse mesmo tipo de ocorrência pode causar transtornos imensuráveis. A aplicação de métodos puramente econômicos para o estabelecimento do período de retorno é limitada pela impossibilidade de levar em conta aspectos que não podem ser expressos em termos monetários, por motivos éticos. Além disso, a relação custo-benefício é de difícil quantificação. Quanto maior o período de retorno adotado, maior será a proteção conferida à população; por outro lado não só o custo, como também o porte das obras e sua interferência no ambiente urbano serão maiores. Tal fato, comumente, leva os poderes decisórios a escolher períodos de retorno pequenos, imprimindo uma falsa sensação de segurança na população, encorajando-a, de certa forma, a ocupar áreas impróprias.

Devido a essas dificuldades em estabelecer o período de retorno de forma objetiva, sua escolha acaba recaindo sobre critérios técnicos. Quando a escolha do período de retorno adequado fica a critério exclusivo do projetista, podem-se usar os valores da tabela, que são valores aceitos de forma mais ou menos ampla pelos técnicos e gozam de certo consenso (Quadro 11.1).

Quadro 11.1: Período de retorno.

Tipo de obra	Tipo de ocupação	Período de retorno (anos)
Microdrenagem	Residencial	2
	Comercial	5
	Edifícios de serviços ao público	5
	Aeroportos	2-5
	Áreas comerciais e artérias de tráfego	5-10
Macro-drenagem	Áreas Comerciais e residenciais	50-100
	Áreas de importância específica	500

Para que se possa escolher o valor desejado, é fundamental a distinção entre *risco e período de retorno*. A probabilidade P da vazão de projeto ser igualada ou superada durante a vida útil da obra (N anos) é o inverso do período de retorno T , ou seja: $P = 1/T$.

Há, portanto, a cada ano, uma probabilidade de que a obra não falhe igual a $1-1/T$. Portanto, a possibilidade de que ela não venha a falhar em toda sua vida útil é $(1-1/T)$ elevado a N , o que implica que o risco, ou probabilidade de que a obra falhe pelo menos uma vez durante sua vida útil é $R = 1 - (1-1/T)^N$.

Uma vez obtido o período de retorno, conhece-se a tormenta de projeto e a chuva excedente. São, então, aplicadas técnicas que determinam o hidrograma de projeto através do hietograma da chuva excedente.

11.7.8. Tempo de concentração

É o tempo necessário para que a água precipitada no ponto mais distante da bacia participe na vazão do fundo do vale. Esse tempo também é definido como o intervalo de tempo entre o fim da precipitação e o ponto de inflexão do hidrograma.

11.7.9. Elevação dos picos de cheias

Os problemas decorrentes da elevação dos picos das cheias são ocasionados pela intensificação do volume do escoamento superficial direto, causado pelo aumento da densidade das construções, e consequente impermeabilização da superfície, e pela diminuição dos tempos de concentração e de recessão. Esta diminuição é oriunda do acréscimo na velocidade de escoamento, uma vez que a introdução de redes de drenagem ocasiona uma diminuição considerável no tempo de concentração e maiores picos a jusante.

11.7.10. Avaliação do escoamento

À medida que a ocupação urbana na bacia aumenta, verifica-se um expressivo aumento das áreas impermeabilizadas, com isso o tempo de recorrência das precipitações tende a minorar. Desta a adoção do coeficiente de Runoff, ou Coeficiente de escoamento superficial é definido como a razão entre o volume de água escoado superficialmente e o volume de água precipitado, sendo utilizado para dimensionamento da macro e microdrenagem, conforme o Quadro 11.2.

Quadro 11.2: Coeficiente de Runoff.

COEFICIENTE DE RUNOFF		
GRAU DE URBANIZAÇÃO	VALORES	
	Mínimos	Máximos
Áreas totalmente urbanizadas Urbanização futura	0,50	0,70
Áreas parcialmente urbanizadas Urbanização moderada	0,35	0,50
Área com predominância de plantações e pastos Urbanização atual	0,20	0,35

11.8. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA BACIA

Esta análise tem por objetivo fornecer os elementos característicos da bacia que influem no regime de cheias da mesma, envolvendo aspectos geológicos, morfológicos, cobertura vegetal e tipo de ocupação existente e previsível.

11.8.1. Climatologia

Conforme apresentado no item 5.7. Clima e Temperatura, Catiguá está inserido no tipo Climatológico Aw (Figura 5.22: Tipos climáticos do estado de São Paulo segundo classificação Koppen). Este tipo de clima é tropical com temperaturas média do mês mais frio do ano até 18°C, sem estação invernos e com chuvas intensas de verão.

11.8.2. Pedologia e relevo

Conforme apresentado no item 5.10, sobre Solo e Relevo, o município de Catiguá tem por solo predominante o Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico. Esse solo é bem desenvolvido e drenado, de acordo com o Relatório Zero, elaborado pelo IPT para o Comitê da Bacia Hidrográfica do Turvo/Grande, sua textura é arenosa/média, apresentados em algumas situações alta suscetibilidade a erosão, principalmente em terrenos com maior declividade.

Para melhor visualização das características de solo do município de Catiguá, segue na Figura 11.3 o “Mapa Pedológico Compilado” do RELATÓRIO Zero da Bacia dos Rios Turvo e Grande, onde se pode verificar que o município se encontra dividido entre as classificações PVe1 e PVe3.

PVe1 – Podzólico Vermelho Amarelo eutrófico, argila de atividade baixa, abrupto, A moderado, textura arenosa/média, relevo suave ondulado e ondulado. Inclusões de Podzólico Vermelho Escuro eutrófico, argila de atividade baixa, abrupto e não abrupto, A moderado, textura arenosa/média e média.

PVe3 – Podzólico Vermelho Amarelo eutrófico, argila de atividade baixa, A moderado, textura arenosa/média e média, relevo suave ondulado e Podzólico Vermelho Amarelo eutrófico, argila de atividade baixa, abrupto, A moderado, textura arenosa/média, relevo suave ondulado e ondulado.

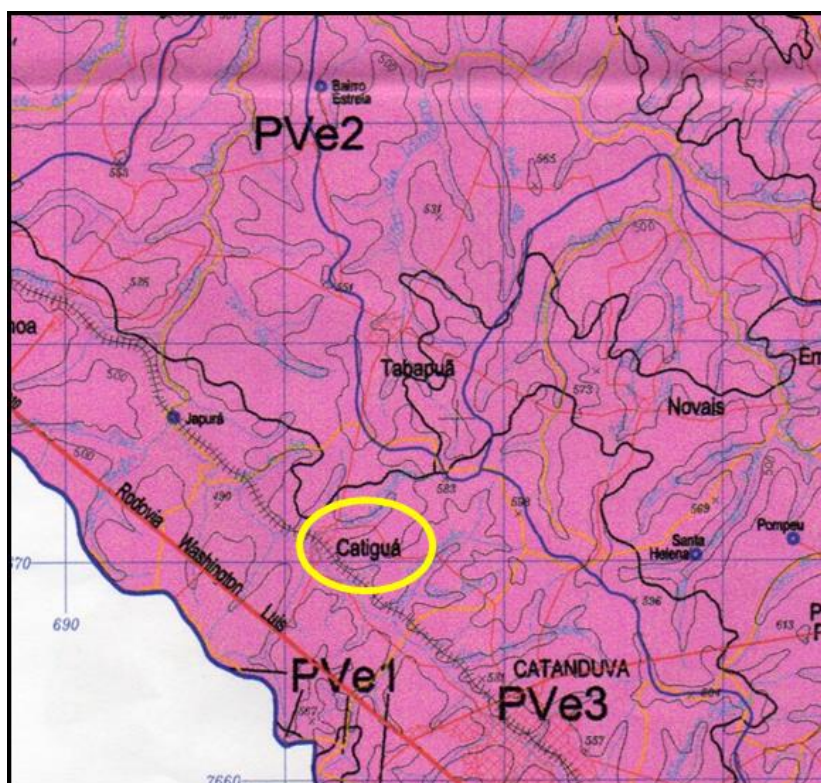


Figura 11.3: Mapa pedológico.

A respeito do relevo, Villela & Mattos (1973) apud Trentin (2004), afirmam que a declividade de uma área urbana tem importância fundamental na velocidade de escoamento superficial e, portanto, com fortes implicações no processo de erosão dos solos, portanto é importante o conhecimento do relevo da malha urbana.

11.8.3. Geomorfologia

O município encontra-se sobre os sedimentos do Grupo Bauru, Formação Adamantina, com espessura média de 180 metros. Litologicamente é caracterizada por arenitos muito finos com estrutura levemente laminar e bancos maciços e apresentam coloração variando entre o rosa esbranquiçada ao bege claro, porém podem ocorrer intercalações lenticulares de siltitos e/ou argilitos. O grupo Bauru recobre rochas basálticas da Formação Serra Geral.

11.8.4. Suscetibilidade à erosão

O processo erosivo manifesta-se como fenômeno resultante da ruptura de equilíbrio do meio ambiente, decorrente da transformação drástica da paisagem, por eliminação da cobertura vegetal natural e introdução de novas formas de uso do solo. O Mapa de Suscetibilidade à Erosão do Estado de São Paulo, baseado na experiência adquirida de 1985 a 1997 pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas, no âmbito do Convênio com o Departamento de Águas e Energia Elétrica, no Projeto “Orientações para o Combate à erosão no Estado de São Paulo”, que identificou as áreas com maior potencial ao desenvolvimento de processos erosivo.

O conhecimento da situação e do potencial de erosão e das suas consequências ambientais, bem como o prognóstico de seu desenvolvimento, a partir da definição da suscetibilidade dos terrenos a processos erosivos, têm grande importância no planejamento e formulação de políticas de uso do solo, expansão urbana, implantação de obras viárias que cruzem regiões de alta suscetibilidade à erosão e outras intervenções.

A área do município concentra-se em região de alta suscetibilidade, conforme mapa de suscetibilidade à erosão elaborado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológica do estado de São Paulo – IPT, para o Comitê de Bacias Hidrográfica do Turvo/Grande (Figura 11.4). Os processos erosivos definidos para este tipo de suscetibilidade são erosões lineares do tipo voçorocas de cabeceiras, ravinas e sulcos e erosão laminar, laminar muito intensa.

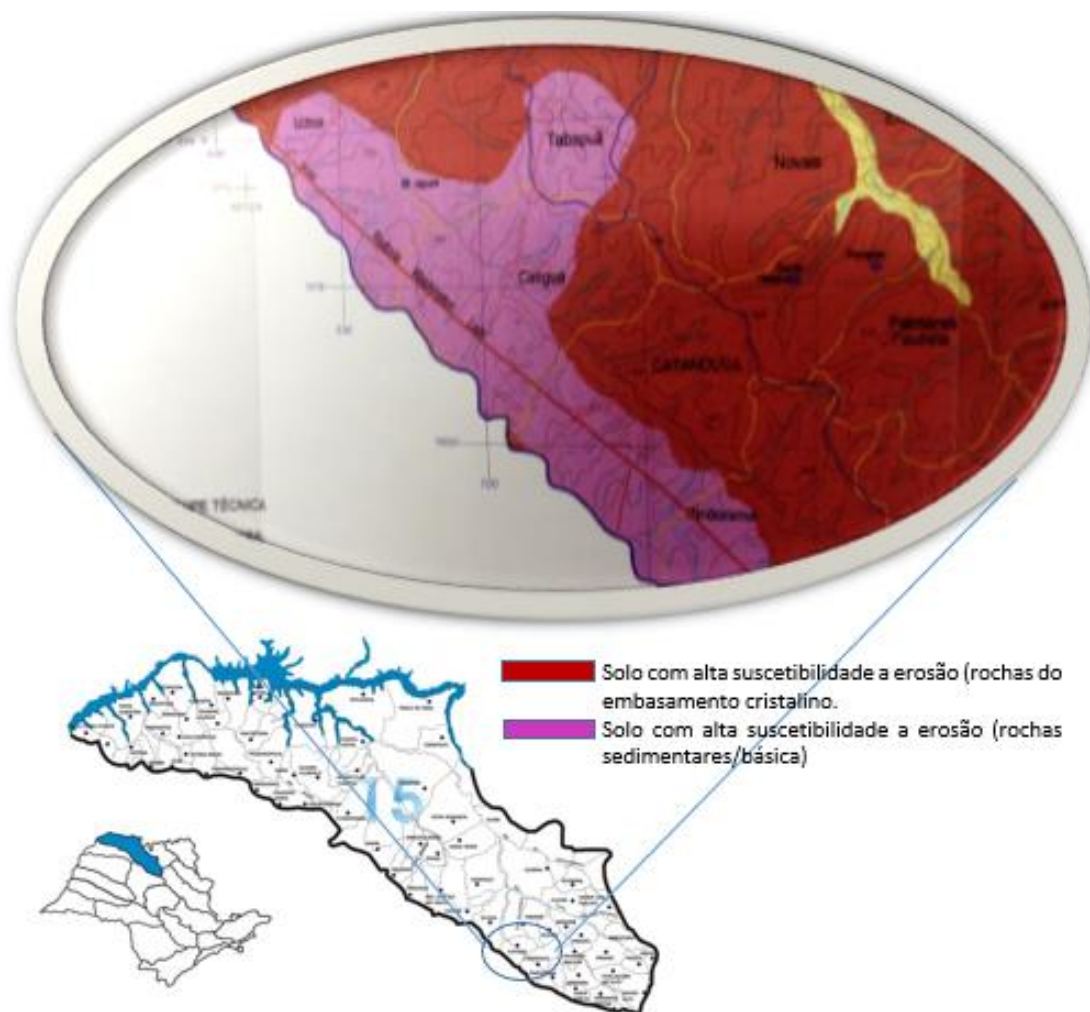


Figura 11.4: Mapa de suscetibilidade a erosão.
Fonte: Relatório Zero da Bacia Hidrográfica Do Turvo/Grande/IPT.

11.8.5. Vetor de crescimento

Os vetores de crescimento surgirão naturalmente em função da topografia do terreno, da interligação do sistema viário com a malha urbana, a facilidade de interligação com sistema de infraestrutura já existente, principalmente de água e afastamento sanitário e de indutores de crescimento tais como: indústria, comércio, edifícios públicos, terminais de passageiros e carga ferroviária, rodoviário, aeroportuária, portuária, etc.

A importância de prever vetores de crescimento deve-se ao fato de que algumas redes de drenagem necessitam estar dimensionadas para que num futuro próximo, não se tenha a necessidade de estar inserindo no traçado das galerias, novas linhas paralelas de drenagem, aumentando os custos financeiros, por obras desnecessárias e subdimensionadas.

11.8.6. Áreas de criticidade urbana

As áreas de risco são aquelas suscetíveis a desastres, os quais podem ocorrer como consequência do impacto de um risco natural e/ou causado por atividades antrópicas. Desastre é o resultado de eventos adversos sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais.

Tanto os fatores naturais quanto os antrópicos influenciam na determinação das áreas de risco; os mais usuais são: vegetação, solo, geologia, fraturas, precipitação, declividade, drenagem, uso e ocupação, depósito de lixo, construções humanas e proximidades das malhas viárias. A avaliação das áreas suscetíveis ao risco adota, muitas vezes, a ponderação desses fatores, sendo esta ser de difícil determinação e de pouca disponibilidade na literatura atual. Além disso, verifica-se a ausência de um método-padrão para a gestão de riscos e no combate de qualquer tipo de desastre.

Um dos melhores procedimentos de identificação consiste na discriminação das áreas de risco e na indicação dos locais mais suscetíveis de acontecer à ocorrência, considerando as condicionantes naturais e antrópicos.

No caso de Catiguá o procedimento não foi diferente, já que os órgãos públicos não possuem qualquer levantamento ou registro deste tipo de ocorrências. Sendo que os apontamentos das áreas de risco foram indicados durante as reuniões do grupo de trabalho.

11.8.7. Bacias de contribuição

O estudo da bacia contribuinte é realizado com a finalidade de se conhecer as características e diversas influências relativas a:

- ✓ forma geométrica, responsável pela individualização da bacia contribuinte;
- ✓ relevo, declividade do curso d'água, declividade da bacia;
- ✓ geomorfologia, fornecendo uma visão estrutural da região, a forma do relevo existente;
- ✓ geologia, com o objetivo principal de se conhecer a maior ou menor permeabilidade e outras características do terreno.

Essas características intervêm de modo fundamental nos volumes das enchentes e nas vazões de estiagem alimentadas pelos próprios lençóis subterrâneos. As características geomorfológicas e geológicas fornecem importantes elementos para o estudo da bacia, possibilitando a determinação da parcela de chuva que escoar sobre a superfície do solo, a qual deve ser captada e conduzida ao seu destino final pelas canalizações pluviais

Desta forma, a drenagem e manejo das águas pluviais é o conjunto de diretrizes que determinam a gestão do sistema de drenagem cujo objetivo é minimizar o impacto ambiental devido ao escoamento das águas pluviais.

11.8.8. Importância do formato da bacia

A rede de drenagem é extremamente importante para caracterização e manejo das bacias hidrográficas, determinando suas características de escoamento superficial e o potencial de produção e transporte de sedimentos. Bacias hidrográficas geralmente

apresentam 2 formatos básicos, com tendência a serem circulares ou elípticas (alongadas). As formas têm importância especial no comportamento das cheias. As primeiras têm tendência de promover maior concentração da enxurrada num trecho menor do canal principal da bacia, promovendo vazões maiores e adiantadas, relativamente às bacias alongadas, que produzem maior distribuição da enxurrada ao longo do canal principal, amenizando, portanto, as vazões e retardando as vazões máximas.

11.8.9. Descrição das bacias de contribuição na área urbana

De acordo com o diagnóstico realizado, as principais micro bacias da área urbana são: do Rio São Domingos, Córrego Bate Panela, Córrego do Candido e Da Baixada preta

Sub bacia do São Domingos

O rio São Domingos, principal corpo d'água da sub bacia 10, a qual tem seu nome, conforme subdivisão da Bacia do Turvo/Grande - UGRHI -15, realizada pelo Comitê de Bacias Hidrográficas. Quando o rio São Domingos atravessa a cidade de Catiguá corre inicialmente no sentido sul/norte recebendo a rede de drenagem da parte leste do bairro São Sebastião (margem esquerda) e depois toma o sentido leste/oeste, na altura do córrego Baixada Preta, recebendo a rede de drenagem da parte sudeste do bairro Santa Isabel (margem direita) e posteriormente os tributários denominados córrego do Cândido, córrego Bate Panela.

Sub bacia do Córrego Bate Panela

Localizada na região oeste da malha urbana do Bairro São Sebastião, esta sub-bacia é formada pelo córrego Bate Panela. O Córrego encontra-se no estado natural e seu desenvolvimento dá-se no sentido sul norte, indo desaguar na margem esquerda do Rio São Domingos e recebe toda a rede de microdrenagem existente na parte oeste da área urbana.

Sub Bacia do Córrego do Cândido

Localizada na parte noroeste da malha urbana do Bairro Santa Isabel tem como principal tributário o Córrego da mesma denominação, que percorre no sentido nordeste/sudoeste indo desembocar na margem direita do Rio São Domingos. A calha do Córrego do Cândido encontra-se no estado natural e recebe toda a microdrenagem existente da região noroeste do Bairro Santa Isabel da área urbana.

Sub bacia do Córrego Baixada Preta

Localizada na região oeste da malha urbana do Bairro São Sebastião, esta sub-bacia é formada pelo córrego Baixada Preta. O Córrego encontra-se no estado natural e seu desenvolvimento dá-se no sentido norte/ norte, indo desaguar na margem esquerda do Rio São Domingos e recebe toda a rede de microdrenagem existente na parte oeste da área urbana.

A Figura 11.5 a seguir representa às delimitações das bacias de contribuição na área urbanizada.

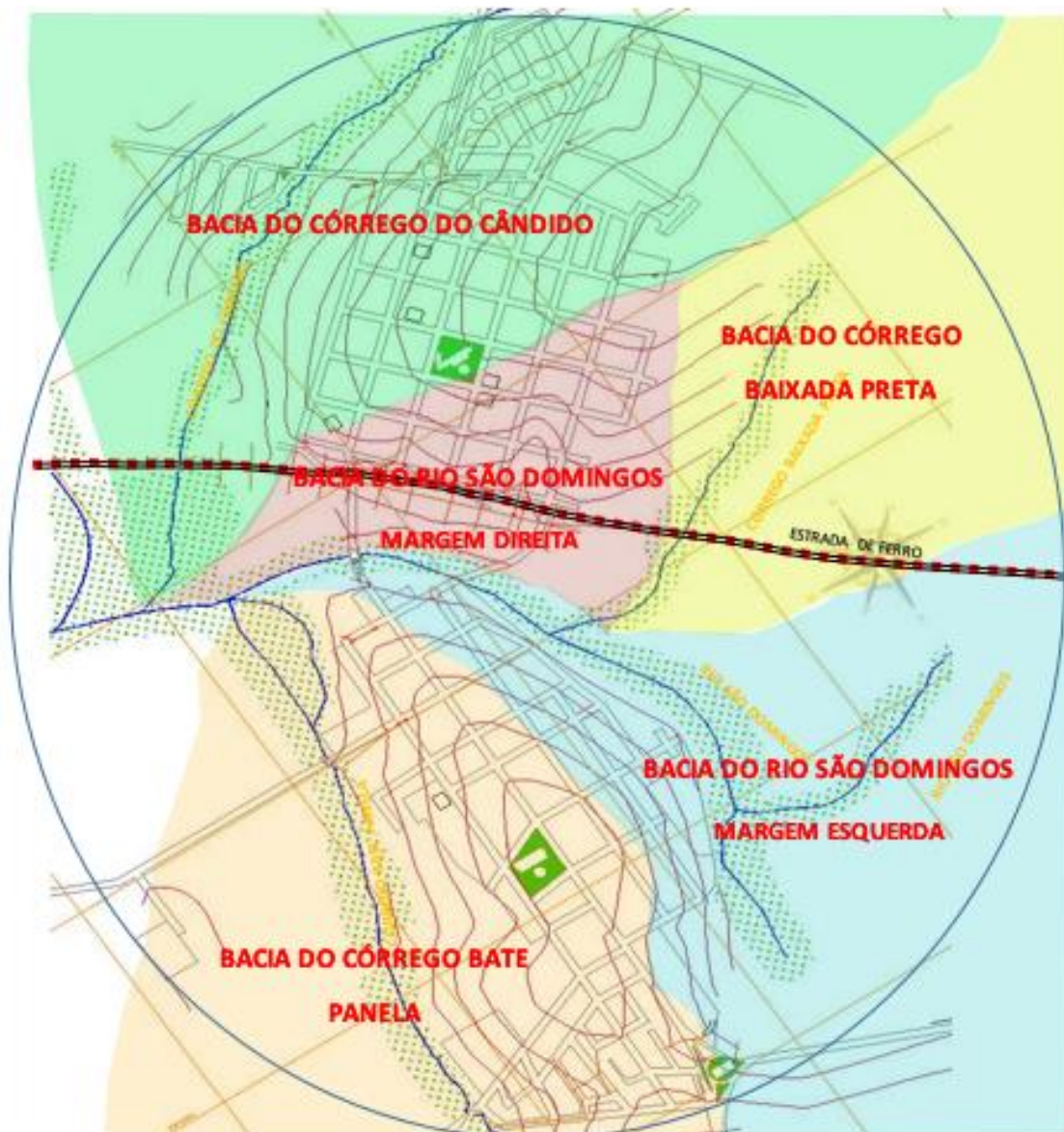


Figura 11.5: Delimitações das bacias de contribuição na área urbanizada de Catiguá.

11.8.10. Inundação

A ocupação desordenada às margens do rio configura, em períodos de enchentes, é um cenário de calamidade pública marcado por ocorrência de desabrigados, desabamento de moradias, acúmulo de lixo e entulhos, além do aumento de casos de doenças de veiculação hídrica.

Nesse contexto, o risco ambiental é eminente, mas parece não se configurar como empecilho à permanência da população no local, sendo evidente a necessidade do planejamento institucional do espaço de risco. Para isso se faz necessário o reconhecimento da área, avaliando-se os impactos ambientais e sociais dessas inundações. Outro aspecto de suma importância nesse processo é a regulamentação das áreas de inundação, definindo através de visualização gráfica as zonas de risco, sendo o processo de mapeamento um instrumento essencial no controle e prevenção. A Figura 11.6 a seguir apresenta o mapa de suscetibilidade à inundação do Estado de São Paulo, elaborado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT, sendo nele identificado a inundação do Rio São Domingos, desde sua cabeceira até próximo a foz.



Figura 11.6: Mapa de suscetibilidade à inundação.
Fonte: Instituto de Pesquisas Tecnológicas

11.8.11. Pontos de lançamento

As obras de drenagem são concretizadas por um conjunto de dispositivos (canais e estruturas hidráulicas) que visam, essencialmente, por um lado, assegurar o adequado escoamento das águas pluviais e, por outro, restabelecer e dar continuidade ao escoamento natural nos cursos de água. Porém as elevadas velocidades e a turbulência dos escoamentos que muitas vezes ocorrem nos pontos de lançamento, podem dar origem a erosões significativas, que causam prejuízos e põem em risco a funcionalidade e segurança das infraestruturas. A existência de valores elevados de energia do escoamento poderá provocar a alteração do leito e das margens de um canal natural, originando problemas de instabilidade e de degradação.

11.8.12. Interligações entre a rede de esgotamento sanitário e águas pluviais

As redes coletoras de esgoto e de águas pluviais (provenientes de chuvas) são independentes e possuem destinos diferentes. O efluente coletado pela rede de esgoto é encaminhado à Estação de Tratamento de Esgoto do município, enquanto a água coletada pelas galerias de águas pluviais é destinada aos corpos d'águas da cidade. Por isso, a interligação entre as duas redes é proibida.

Em casos irregulares em que a rede de águas pluviais é ligada à rede de esgoto, pode haver uma sobrecarga no volume do material coletado, o que pode levar à obstrução da tubulação e extravasamento de esgoto. Já se o esgoto é ligado à rede de águas pluviais, este será, então, encaminhado ao corpo d'águas do município sem o devido tratamento.

11.8.13. Integração da limpeza pública com a manutenção do sistema de drenagem

Os serviços de limpeza urbana e os sistemas de drenagem são, talvez, os dois componentes do saneamento ambiental que mais se inter-relacionam, uma vez que os resíduos sólidos gerados pela população estão diretamente suscetíveis a obstruir e/ou danificar os sistemas de microdrenagem, bem como poluir o meio ambiente dos corpos d'águas urbanas. A gestão da limpeza urbana e dos resíduos sólidos está prevista na Constituição Federal como responsabilidade dos municípios e consiste basicamente: nos

serviços de varrição de logradouros públicos; limpeza de dispositivos de drenagem de águas pluviais; limpeza de córregos, bem como coleta, transporte, destinação e tratamento dos resíduos sólidos gerados nas zonas urbanas. O que frequentemente se observa, no entanto, é que nem sempre a limpeza urbana é uma atividade prioritária na alocação dos recursos municipais. Em geral, esses serviços limitam-se a coleta regular, transporte e descarga final dos resíduos sólidos.

11.8.14. Componentes do sistema de drenagem

Um sistema de drenagem de águas pluviais é composto de uma série de unidades e dispositivos hidráulicos para os quais existe uma terminologia própria e cujos elementos mais frequentes são conceituados a seguir:

- ✓ Greide - é uma linha do perfil correspondente ao eixo longitudinal da superfície livre da via pública.
- ✓ Guia - também conhecida como meio-fio, é a faixa longitudinal de separação do passeio com o leito viário, constituindo-se geralmente de peças de granito argamassadas.
- ✓ Sarjeta - é o canal longitudinal, em geral triangular, situado entre a guia e a pista de rolamento, destinado a coletar e conduzir as águas de escoamento superficial até os pontos de coleta.
- ✓ Sarjetões - canal de seção triangular situado nos pontos baixos ou nos encontros dos leitos viários das vias públicas, destinados a conectar sarjetas ou encaminhar efluentes destas para os pontos de coleta.
- ✓ Bocas coletoras - também denominadas de bocas de lobo, são estruturas hidráulicas para captação das águas superficiais transportadas pelas sarjetas e sarjetões; em geral situam-se sob o passeio ou sob a sarjeta.
- ✓ Galerias - são condutos destinados ao transporte das águas captadas nas bocas coletoras até os pontos de lançamento; tecnicamente denominada de galerias tendo em vista serem construídas com diâmetro mínimo de 400mm.

- ✓ Conduitos de ligação - também denominados de tubulações de ligação, são destinados ao transporte da água coletada nas bocas coletoras até às galerias pluviais.
- ✓ Poços de visita - são câmaras visitáveis situadas em pontos previamente determinados, destinadas a permitir a inspeção e limpeza dos conduitos subterrâneos.
- ✓ Trecho de galeria - é a parte da galeria situada entre dois poços de visita consecutivos.
- ✓ Caixas de ligação - também denominadas de caixas mortas, são caixas de alvenaria subterrâneas não visitáveis, com finalidade de reunir conduitos de ligação ou estes à galeria.
- ✓ Bacias de drenagem - é a área contribuinte para a seção em estudo.
- ✓ Dissipador de energia - visa promover a dissipação da energia de fluxos d'água escoados através de canalizações, de modo a reduzir os riscos dos efeitos de erosão nos próprios dispositivos ou nas áreas adjacentes.

11.8.15. Plano diretor de controle da erosão urbana do município de Catiguá.

O município de Catiguá elaborou o Plano Diretor de Controle da Erosão Urbana do Município de Catiguá, subsidiado com recursos financeiros do Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO através do Comitê de Bacias Hidrográficas dos Rios Turvo /Grande – CBH-TG. O Plano está perfeitamente enquadrado no Programa de Duração Continuada que definem diretrizes para as ações de recuperação da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 15 (UGRHI – 15).

O Plano contempla a elaboração de projetos que envolvem a malha urbana e a escolha do caminamento das águas pluviais foram feitas segundo critérios técnicos e econômicos, após análise cuidadosa e criteriosa das opções existentes e considerando os impactos da urbanização, o uso e ocupação do solo e os efeitos climáticos. Associados a estes critérios, foram avaliadas medidas não estruturais que auxiliam a minimizar o custo econômico e a metodologia utilizada. Os projetos foram dimensionamentos de acordo

com as recomendações e publicações existentes do Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE e do Centro Tecnológico de Hidráulica – CTH, da Universidade de São Paulo e servirá de subsídio

11.8.16. Microdrenagem

De acordo com as diretrizes do PLANO DIRETOR DE CONTROLE DA EROSÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE CATIGUÁ, gerou projetos de microdrenagem para toda a área urbana do município, sendo recomendado que os novos empreendimentos deveriam possuir projetos de drenagem, desta forma, complementando o mosaico urbano.

A microdrenagem existente na área urbana é constituída por tubos de concreto armado, com diâmetros que variam de 0,40m à 0,80 m, composto por trechos que captam as águas pluviais, através de bocas de lobos.

Observou-se, também que praticamente não se executou nenhum projeto ou ação proposta no Plano Diretor de Controle da Erosão Urbana do Município de Catiguá.

11.8.17. Macrodrenagem

A macrodrenagem do entorno da sede do município é composta pelos Rio São Domingos , principal curso d'água e por seus afluentes denominados de Córrego Baixada Preta e Córrego do Candidos, localizados na margem direita, e Córrego Bate Panela na margem esquerda.

O rio São Domingos, em épocas de grandes precipitações a montante, tem seu transbordamento de sua calha, provocando inundação, próximo a montante da ponte da Avenida Orlando Zancaner, isto deve-se ao fato da seção da ponte ser inferior a vazão de cheia e que logo a jusante da ponte a mudança de declividade do curso d'água, acarretando reflexos no escoamento e também deposição de sedimentos no trecho entre a ponte e o Córrego Bate Panela.

11.8.18. Vazões de projeto

Denomina-se deflúvio superficial direto o volume de água que escoar da superfície de uma determinada área devido a ocorrência de uma chuva torrencial sobre aquela área. A determinação precisa deste volume de água acarretará, conseqüentemente, condições para que sejam projetadas obras dimensionadas adequadamente, alcançando-se os objetivos pretendidos com a implantação de qualquer sistema de drenagem indicado para a área.

Procedimentos mais frequentemente empregados, tanto para obras de microdrenagem como para de macrodrenagem, são os de natureza analítica, visto que trazem na sua definição estudos matemáticos/empíricos que promovem maior credibilidade aos seus resultados.

Para obras de microdrenagem e método mais empregado é o Método Racional, por ser o de mais fácil manipulação, mas, devido a sua natureza simplificada da tradução do fenômeno, originário da literatura técnica norte-americana (Emil Kuichling - 1890).

Para determinação das vazões que influirão diretamente nas dimensões das obras a ser implantado e relaciona axiomáticamente a precipitação com o deflúvio, considerando as principais características da bacia, tais como área, permeabilidade, forma, declividade média, etc., sendo a vazão de dimensionamento calculada pela seguinte expressão:

$$Q = 166,67. C. i. A,$$

onde:

Q - deflúvio superficial direto em litros por segundo;

C - coeficiente de escoamento superficial;

i - intensidade média de chuva para a precipitação ocorrida durante o tempo de concentração da bacia em estudo, em milímetro por minuto;

A - área da bacia de contribuição em hectares.

O método presume como conceito básico, portanto, que a contribuição máxima ocorrerá quando toda a bacia de montante estiver contribuindo para a secção em estudo,

implicando que o deflúvio seja decorrente de uma precipitação média de duração igual ao tempo de concentração da bacia e que esta é uma parcela da citada precipitação.

11.9. DIAGNÓSTICO

O diagnóstico possibilita sistematizar e homogeneizar a coleta de dados e surge como uma alternativa para a rotina de coleta de informações e registro dos impactos em áreas urbanas, auxiliando no levantamento dos problemas e na proposição de diretrizes, entretanto os atributos foram norteados pelas recomendações de instrumentos legais e, assim, acredita-se na potencialidade de extrapolação da proposta. No entanto, recomenda-se o contínuo aperfeiçoamento do processo de levantamento dos dados e na incorporação de ferramentas de banco de dados para dinamizar o processo de atualização dos dados. Além disso, acredita-se que a proposta possa evoluir para uma análise baseada na classificação de riscos. Os problemas e ações associadas à drenagem urbana são imprescindíveis na identificação da causa e na proposta de soluções.

Estas ferramentas de avaliação baseiam-se no levantamento de campo, informações cadastrais da Prefeitura Municipal, uso e ocupação do solo, traçado urbano, distribuição espacial das edificações, área permeável, características geomorfológicas, bacia de contribuição, estudo de macro e micro drenagem, etc.

11.9.1. Abrangência

O Plano abrange a área urbana e periurbana da sede do município de Catiguá, futuras áreas com possibilidades de expansão urbana, fundos de vales, encostas, talvegues, corpos d'águas, etc.; dentro do limite pré-estabelecido.

11.9.2. Inspeção de campo

Com a finalidade de materializar as informações e identificar a realidade local e de verificar os caminhamentos das águas pluviais, seus efeitos nos pontos de descarga e os impactos negativos, foram realizadas inspeções nos dias 21/07/2016 e 23/08/2016.

Durante a inspeção realizadas neste período, pode-se observar a falta de coleta, transporte e disposição adequada das águas pluviais, privilegiando o escoamento superficial, seja pela falta de galerias de águas pluviais, ou galerias que não tem a capacidade para coletar o escoamento superficial devido à subdimensionamento, por entupimento ou por falta de manutenção.

Alerta-se que, galerias superdimensionadas ocasionam baixas velocidades das águas pluviais dentro da galeria, o que favorece a deposição de materiais, principalmente de solo, diminuindo a área molhada do tubo e aumentando consideravelmente a rugosidade. Este problema é agravado quanto a população utiliza as redes d'águas pluviais para o transporte de resíduos sólidos, como local de descarte das varrições de calçadas de suas economias.

Outro problema identificado inspeções é com relação ao subdimensionamento das bocas de lobo, acarretando o alagamento nas áreas de captação e consequente aumento da vazão à jusante da boca de lobo, uma vez que os dispositivos não têm capacidade de engolimento de toda a água pluviais que passa por ele.

Existem também problemas com a localização de algumas bocas de lobo, principalmente em cruzamento de vias, onde a diferença de declividade transversal das vias faz com que as águas passem ao lado da boca-de-lobo, sem ser captadas por ela, além de atrapalhar a travessia de pedestre. Observa-se que o município não possui equipe de manutenção de bocas de lobo, este serviço é de fundamental importância para evitar inundações, propagação de mau cheiro e criação de insetos e animais que prejudicam a saúde pública. A seguir foram fotografadas as principais ocorrências identificadas durante a inspeção de campo.

11.9.3. Imagens da área urbana



Imagem 11.1: Boca de lobo com tampa rompida provavelmente por tráfego de veículo pesado.



Imagem 11.2: Lançamento do talvegue do bairro Santa Isabel, após a travessia da estrada de ferro.



Imagem 11.3: Erosão existente na confluência das ruas Arnaldo Venturini e Wilson Veiga.



Imagem 11.4: Erosão existente na avenida José Vaz Pereira Neto.



Imagem 11.5: Contenção em terra executada ao longo do Rio São Domingues.



Imagem 11.6: Boca de lobo obstruída.



Imagem 11.7: Rua sem leito de escoamento com falta de guia e sarjeta.



Imagem 11.8: Rua sem leito de escoamento com falta de guia e sarjeta.

11.9.4. Delimitação das micro bacias hidrográficas urbanas

Na determinação das micros bacias contidas no Plano de Combate da Erosão Urbana, todo o plano urbano foi dividido em micro bacias, de acordo com o caminamento das águas pluviais nas vias públicas, determinado pela topografia, “grade” e elementos de condução, tais como: guias, sarjetas, sarjetões, etc. As micro bacias estão numeradas em ordem sequencial, sendo as do bairro São Sebastião de A até P ou seja SBA a SBP e as do bairro Santa Isabel de Q a W ou seja SBP à SPW (Figura 11.7).

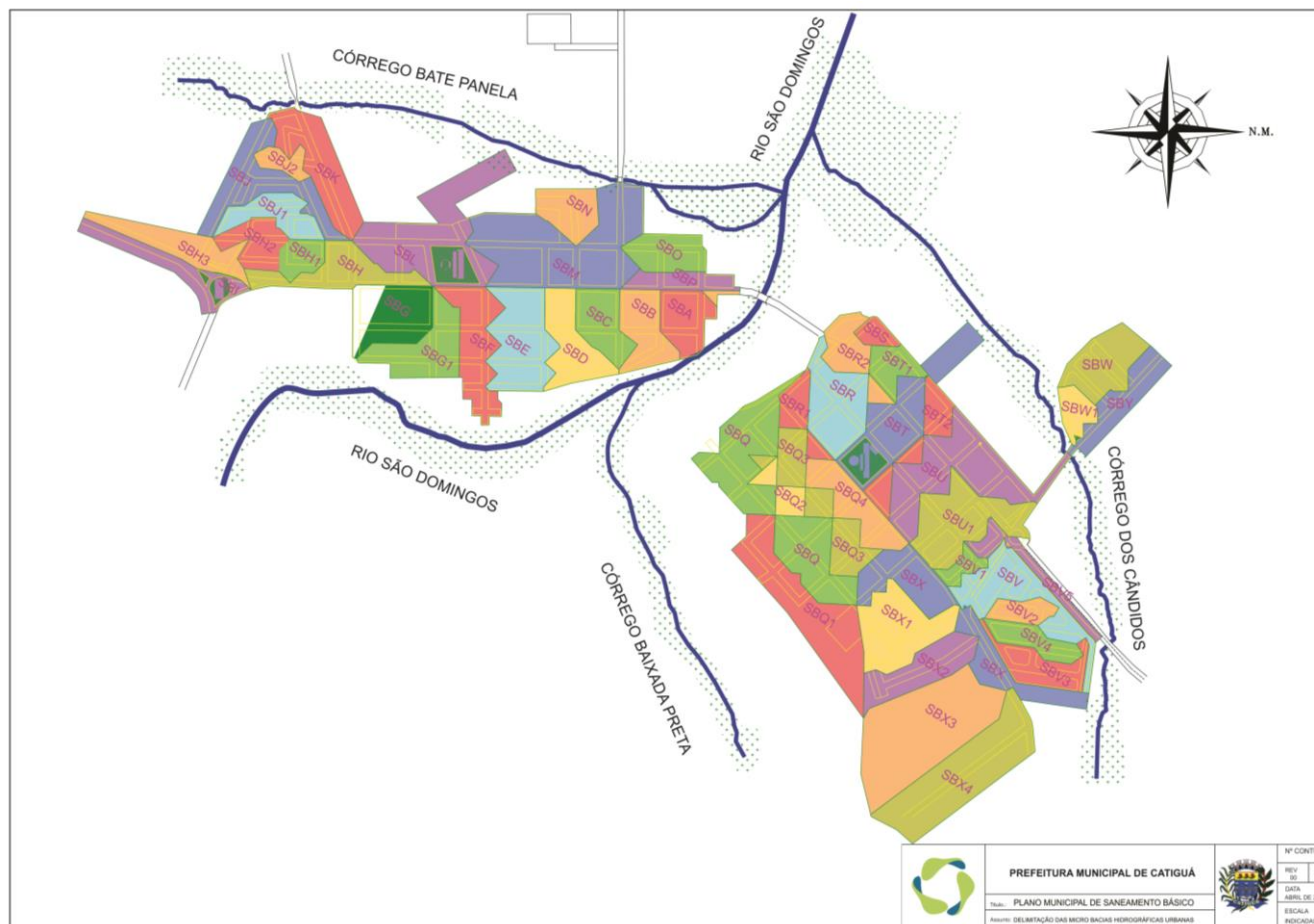


Figura 11.7: Mapa de divisão de micro bacias.

11.9.5. Áreas suscetíveis à inundação

A cidade de Catiguá, que se desenvolveu as margens do rio São Domingos, possui um vasto histórico de ocorrência de cheias e inundações. Em geral, ocorrem cheias periódicas que inundam, principalmente, trechos de ocupação subnormal ao longo do rio. Em 04 de Janeiro de 2016, ocorreu nova inundação, momento em que praticamente a Avenida Orlando Zancaner, principal interligação entre os bairros Santa Isabel e São Sebastião ficou encoberto com pelo menos 1m de lâmina d'água e também a parte nordeste e leste do Bairro São Sebastião junto a zona ribeirinha do Rio São Domingos, sendo esta mais afetada, em virtude das condições topográficas desta região (Imagens 11.9 e 11.10). Na condição de amenizar e/ou solucionar o risco de enchente, a prefeitura construiu uma barreira de contenção ao longo do rio São Domingos (Imagem 11.5), porém não instalou válvulas de retenção nas galerias de águas pluviais existente nesta área, que poderiam amenizar ao risco. Desta forma, as águas retornam pela tubulação de águas pluviais, somando-se as águas à montante da bacia que convergem para o local. Outro fato agravante desta região, é que as residências construídas, principalmente no final da rua Antônio Stocco, estão abaixo do “grade” (Imagem 11.11) e a Imagem 11.12 identifica o nível de água no local da inundação ocorrida em 04/01/2016.



Imagem 11.9: Inundação de 04 de janeiro de 2016 na Avenida José Zancaner.



Imagem 11.10: Inundação de 04 de janeiro de 2016 na Avenida José Zancaner.



Imagem 11.11: Residências abaixo da “grade” da rua.



Imagem 11.12: Nível da inundação de 04 de janeiro de 2016.

11.9.6. Declividades

A área urbana de Catiguá apresenta a menor cota altimétrica no nível de 477 m, as margens do Rio São Domingos, e a cota maior de 502 m, em direção ao Bairro Santa Isabel, possuindo uma amplitude altimétrica de 25 m e 514 m em direção ao Bairro São Sebastião possuindo uma amplitude altimétrica de 37m. Foram determinadas três classes de declividade, menor que 2%; entre 2% e 3%; de 3% a 4%. Observa-se que mais de 62% da área da urbana apresenta declividade menor que 2%, o que indica que grande parte das vertentes não está sujeita a processos morfodinâmicos associados à erosão (Figura 11.8).

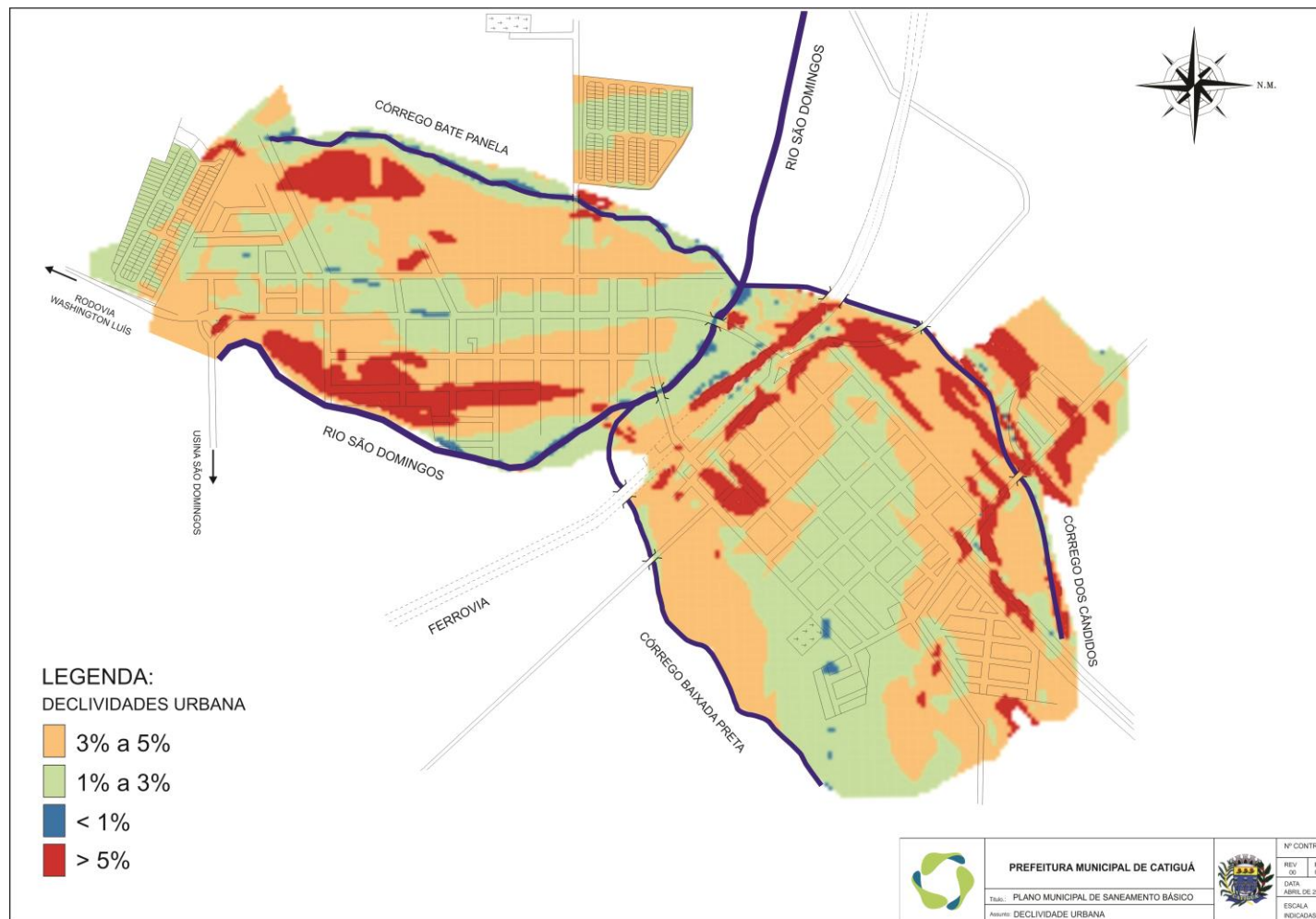


Figura 11.8: Mapa de declividade.

11.9.7. Assoreamento

Reserva-se o termo assoreamento para a sedimentação acelerada por processos de ocupação do espaço geográfico pelo homem, com suas atividades decorrentes: desmatamento, pecuária, agricultura, mineração, urbanismo, etc., uma vez que são estes que fornecem os materiais que, ao serem transportados e depositados, darão origem ao assoreamento.

O assoreamento no município de Catiguá ocorre com maior intensidade, após a ponte da Rua José Zancaner, onde o regime de escoamento é menor em virtude da mudança de declividade da calha do rio São Domingos, acumulando sedimento até a foz do Córrego Bate Panela, sendo necessários constantes dragagens neste trecho.

11.9.8. Uso e ocupação do solo

Foi realizada uma avaliação da densidade e ocupação do solo urbana efetuada durante a visita de campo e observou-se que a ocupação é caracterizada predominantemente pela presença de residências esparsas e com predominância de vegetação em seus quintais, mesmo na área central, característica de cidades do interior.

11.9.9. Pontos de lançamento

Foi realizado durante a vistoria de campo um levantamento minucioso junto a rede de drenagem existente, onde foram anotados todos os pontos de lançamento existentes com coordenadas UTM's, e plotados em mapa da área urbana. Também foram incluídos os futuros pontos de lançamento produzidos pela implantação das futuras rede de drenagem dimensionadas no Plano Diretor de Combate à Erosão.

Os pontos de lançamentos de águas pluviais deverão ser equipados com dissipadores de energia. A ausência, a escolha inadequada ou o dimensionamento incorreto de estruturas de dissipação de energia poderá trazer problemas de erosão significativos, que se poderão manifestar, uma vez que este fenômeno é uma consequência da falta ou ineficiência de dispositivos de dissipação de energia.

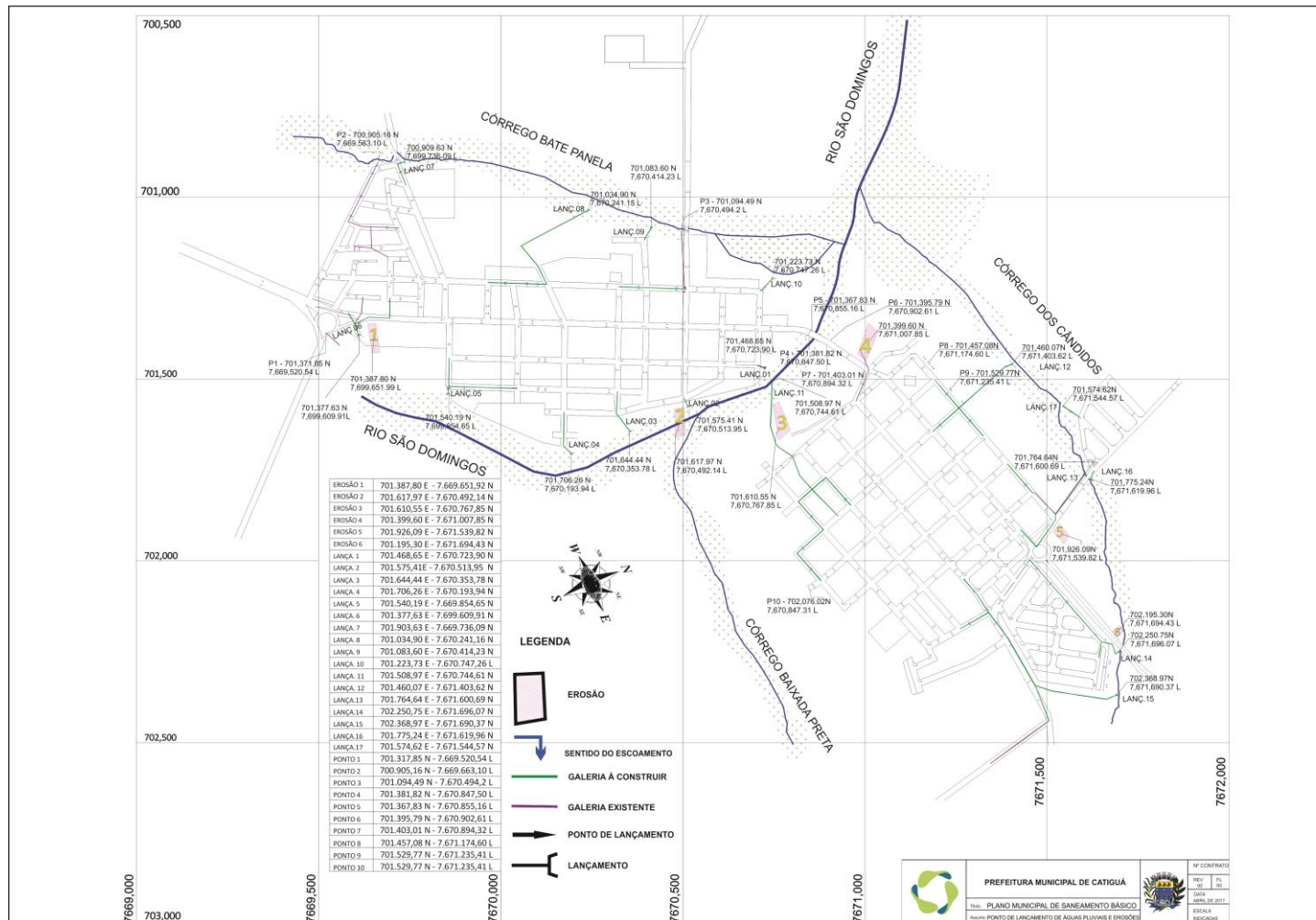


Figura 11.9: Mapas de ponto de lançamento.

11.9.10. Vetor de crescimento

Ao redor do perímetro urbano existente, é onde se tem os valores são maiores, a existência de uma tendência, em direção à via que dá acesso à rodovia que liga Catiguá a Tabapuã e Catiguá ao município de Catanduva via rodovia Vicinal.

Partindo-se da análise que combinou fatores tais como: topografia, facilidade de interligação ao sistema viário e a infraestrutura existente, com restrições ao crescimento da ocupação da zona urbanizada, obteve-se como resultado o mapa abaixo (Figura 11.10).



Figura 11.10: Mapa com vetores de crescimento.

11.9.11. Interligações entre a rede de esgotamento sanitário e águas pluviais

Sabe-se que em dias de chuva observa-se uma sobrecarga na rede de esgoto, comprometendo a Estação de Tratamento de Esgoto. Visando abrandar o problema, o município permanentemente procura localizar este tipo de ligação, combatendo às ligações cruzadas, porém a municipalidade tem conhecimento da existência de ligações clandestinas, em virtude da sobrecarga na Estação Elevatório de Esgoto em dias de chuva. Não foi citado pelo grupo de trabalho a sobrecarga da rede de esgoto em pontos ou locais da rede de esgoto.

11.9.12. Integração da limpeza pública com o sistema de drenagem

A limpeza de ruas e de estacionamentos é uma das principais formas de redução da carga de resíduos sólidos e de sedimentos nos deflúvios. A varrição das ruas é considerada uma medida fundamental, reduzindo a carga de sólidos em suspensão e de lavagem transferida para o corpo receptor.

A varrição no município ocorre em pequena área da região central do Bairro São Sebastião e do Bairro Santa Isabel, inclusive nas praças, não existe trabalhos efetivos da limpeza de bocas de lobos e galerias.

11.9.13. Limpeza e manutenção da rede de drenagem

Não existem trabalhos permanentes ou contínuos de limpeza e manutenção de bocas de lobo e da rede de drenagem de águas pluviais, ficando este serviço a ser realizado em condições emergenciais pela divisão de obras, principalmente após deflúvios de grande intensidade

11.9.14. Diretrizes para novos empreendimentos

Segundo o Setor de Obras, todos novos empreendimentos possuem diretrizes de drenagem urbana, porém não foi possível detalhar os novos empreendimentos em fase de estudo ou em fase de lançamento. Sendo assim, um próximo passo para a melhoria no sistema de gestão

da rede de drenagem urbana, seria a realização de um diagnóstico sobre as galerias implantadas nestes novos loteamentos no município.

11.9.15. Monitoramento pluviométrico e fluviométrico

Os postos telemétricos de Catiguá com denominações de C6-064- Pluviométrico e 6C-008 - Fluviométrico, estão instalados nas coordenadas geográfica $-21^{\circ}05'14''$ e $-49^{\circ}06'28''$, às margens do Rio São Domingos. Os equipamentos pertencem ao Sistema de Alerta a Inundações de São Paulo (SAISP), operado pela Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica (FCTH) através do Centro Tecnológico de Hidráulica e Recursos Hídricos – CTH, que opera a Rede Hidrológica Básica do Estado de São Paulo – RBSP, sendo ela constituída por estações fluviométricas e pluviométricas abrangendo o território estadual. Conforme estabelecido na Lei no 7.663, de 30 de dezembro de 1991, compete ao Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, no âmbito do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SIGRH a Gestão de Recursos Hídricos do Governo do Estado de São Paulo (Figura 11.13).



Imagem 11.13: Rede telemétrica instalada às margens do rio São Domingos.

11.9.16. Sistema de alerta, de prevenção e acionamento da defesa civil

O sistema de alerta contra inundações em uma bacia hidrográfica tem a finalidade de antecipar o conhecimento das magnitudes das cheias, provocadas por precipitações pluviiais sobre a bacia, em particular nos locais em que as inundações podem provocar danos.

Infelizmente o Posto pluviométrico e fluviométrico instalado as margens do Rio São Domingos, na divisa dos Bairros Santa Isabel e São Sebastião, não possui dispositivo de alerta, devendo a municipalidade obter esforço por intermédio de Convênio para automação desta informação e ocorrer a agilização da Defesa Civil para prevenção e consequentemente, as tomadas de decisão serem mais ágeis.

11.9.17. Ocupação ilegal de áreas de risco

Calhas secundárias de cursos de água e áreas pertencentes a lagoas e reservatórios, que são inundadas nas cheias mais severas, estão sempre sujeitas a ocupações ilegais, principalmente como moradia de favelados. Áreas que ficam acima de cotas de inundação, referentes a períodos de retorno superior a cinco anos, são áreas atrativas para a ocupação ilegal. Dependendo da população desabrigada, essas áreas são rapidamente invadidas e ocupadas por favelados, caso a administração e o Poder Público deixem de atuar no devido tempo.

Não existem novas ocupações em área de risco ao longo dos talwegues, fundos de vale ou as margens de corpos d'água, porém poderá ocorrer pressão urbana e a municipalidade não pode ignorar as possíveis ocupações ilegais.

11.9.18. Identificação de pontos frágeis no sistema

O município possui Plano Diretor de Controle de Erosão, que contempla atualmente toda a malha urbana, inclusive com cadastramento da rede de drenagem existente, com as áreas de contribuição e com dimensionamento, projetos e memoriais de todos os trechos, devendo as autoridades municipais disponibilizar recursos financeiros para a sua implantação.

Recomenda-se que a rede existente tenha uma manutenção mais adequada, principalmente com a manutenção e limpeza das bocas de lobos e a desobstrução dos pontos de lançamento.

11.9.19. Participação da comunidade

O envolvimento da comunidade é ponto chave e merece destaque o estímulo à participação nas tomadas de decisões e na manutenção do sistema. Programas educativos na forma de mesas-redondas, debates, campanhas etc., ajudam a aumentar o nível de conscientização, estimulando o envolvimento nas questões ambientais e modificando padrões de conduta não sustentáveis de uso da água. A realização de campanhas com a distribuição de material informativo sempre traz resultados positivos e deverão compor as atividades futuras do município, principalmente introduzindo Programas na rede escolar.

11.9.20. Órgãos municipais, ações de controle e fiscalização

A fiscalização é exercida através de vistorias que envolvem aspectos técnicos e administrativos, neste sentido, o exercício da função de fiscalização é das mais importantes do serviço público municipal, já que exterioriza uma das formas de exercício do poder de polícia que maior reflexo traz: o da realidade local.

A capacitação dos servidores que exercem a atividade de fiscalização no Município é condição primordial para alcançar os objetivos da Cidade ordenada, limpa e atraente, fornecendo informações essenciais aos agentes de fiscalização, para que o seu trabalho seja realizado de forma eficiente e eficaz.

Desta forma, recomenda-se a capacitação de agentes fiscalizadores para as tarefas de ações, controle e fiscalização no âmbito da drenagem urbana, podendo ser utilizado o quadro e agentes que atuam no Diretoria de Obras

11.9.21. Organograma do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas



Imagem 11.14: Organograma institucional da divisão de obras da Prefeitura Municipal de Catiguá.

11.9.22. Corpo funcional do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

A operação e manutenção dos serviços de drenagem são realizadas pelo mesmo gestor da divisão de obras, utilizando os mesmos equipamentos e equipes do setor de obras.

Quadro 11.3: Descrição do corpo funcional de Catiguá.

DESCRIÇÃO DO CORPO FUNCIONAL		
FUNÇÃO	LOTAÇÃO	NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS
Engenheiro Civil	Divisão de obras	01
Operador de Maquinas	Setor de Serviços	02
Motorista	Setor de Serviços	02
Serviços Gerais	Setor de Água	05

11.9.23. Despesas e receitas com drenagem urbana

Para a análise de viabilidade econômico-financeira da universalização e prestação dos serviços de saneamento básico do município de Catiguá, considerando-se ampliações progressivas da cobertura desses serviços em cada área de planejamento, a metodologia a ser seguida, deveria contemplar a comparação entre custos de capital e investimentos previstos para a universalização, assim como entre custos de operação e manutenção e receitas financeiras referentes à prestação dos serviços.

Para tanto, foi solicitado junto à prefeitura de Catiguá os valores de receitas e custos referentes aos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. No entanto, não existem receitas com rubricas específicas para a drenagem urbana, sendo que as despesas são creditadas como obras.

Diante do exposto, sugere-se que a prefeitura adote sistematização de dados discriminados quanto aos custos e receitas referentes à drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, a partir dos quais permitirão o melhor gerenciamento da arrecadação para viabilização da implementação e continuidade das ações propostas no presente Plano.

11.9.24. Diagnóstico operacional do sistema de águas pluviais

A drenagem de águas pluviais, embora seja um item básico e fundamental do planejamento urbano, tem sido relegada a um plano secundário e tratada, de forma superficial, com deficiências no planejamento e execução das obras. Ruas e avenidas foram abertas sem projetos de drenagem. À medida que a urbanização avançou com novas edificações e pavimentações, com construções sobre estes talwegues e galerias, a impermeabilização cresceu, a velocidade de escoamento aumentou, o tempo de retenção das chuvas diminuiu, os problemas começaram a aparecer. Isto tudo associado a uma rede de drenagem deficiente em dimensões, extensão e número de bocas de lobo, sinaliza problemas crescentes para o atual sistema de drenagem (Figura 11.11).

O Plano Diretor de Combate e Controle da Erosão Urbana do Município de Catiguá, elaborado através do Contrato FEHIDRO nº 62/2007, com recurso financeiro do Comitê de Bacia Hidrográfica do Turvo/Grande, contempla estudo e projetos de todas as bacias de

contribuição da malha urbana, porém, até a presente data, realizou poucos investimentos neste setor.

O município também não possui um serviço rotineiro de manutenção ou de limpeza das galerias existente. Será necessário, também, investimento para estudo da bacia do São Domingos, para a elaboração de projetos que minimizem os efeitos de inundação da área ribeirinha. Durante a vistoria no Rio São Domingos constatou que suas margens estão relativamente preservadas e que não existe indícios de ocupação no seu entorno, devendo todo o lançamento ser equipado com dispositivo de dissipação, devido a suscetibilidade a erosão do solo da região.

No tocante à equipe da prefeitura responsável pelo sistema de manejo e drenagem urbana do município de Catiguá, tem-se o organograma institucional da divisão de obras esquematizado na Figura 11.14 e a descrição do corpo funcional do Quadro 11.3.

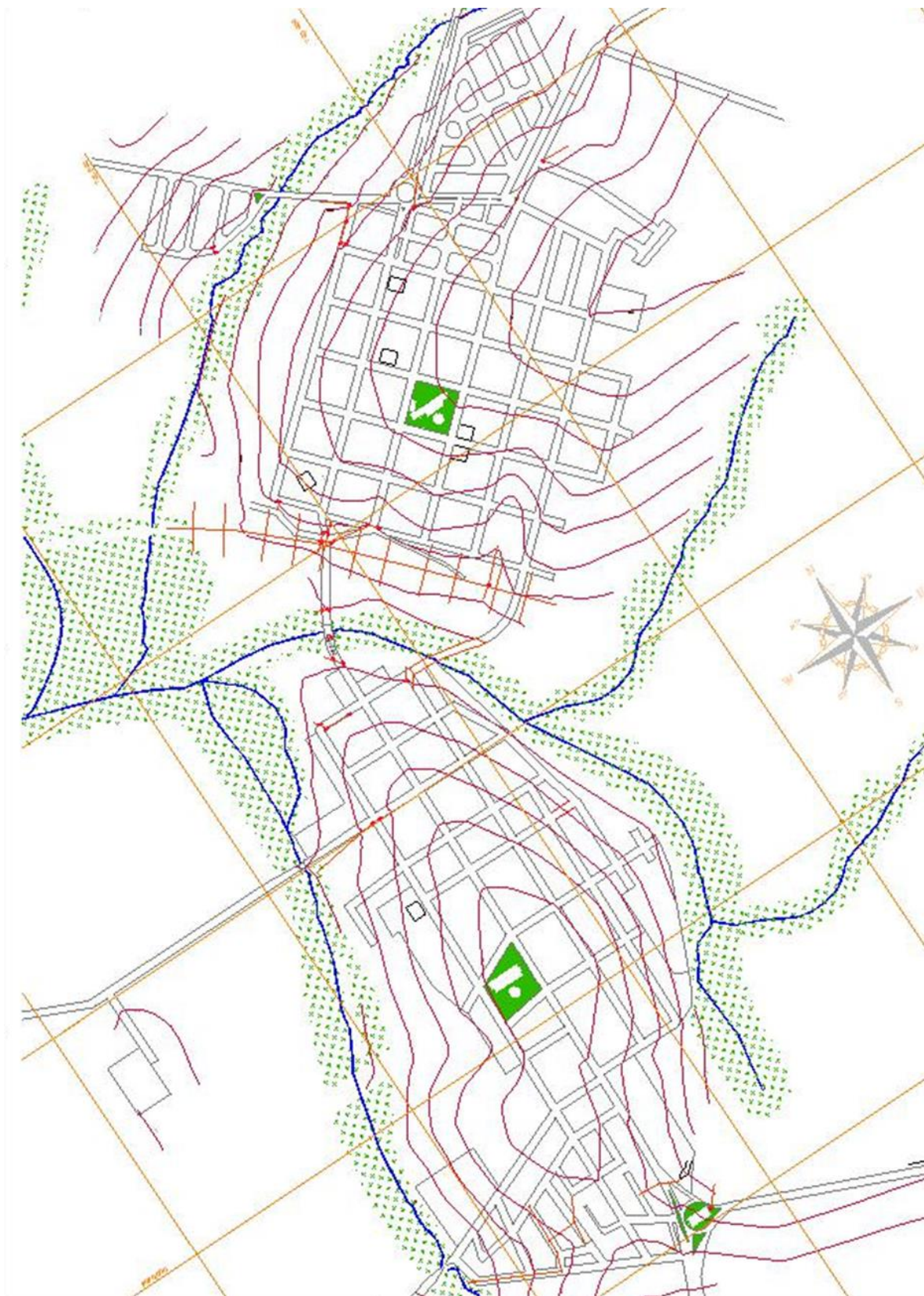


Figura 11.11: Pontos frágeis no sistema de manejo e drenagem de águas pluviais de Catiguá.

11.10. OBJETIVOS E METAS DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Com o objetivo de alcançar a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico de qualidade e em consonância com a promoção da saúde pública, proteção ao meio ambiente e redução das desigualdades sociais, apresenta-se, a seguir, o plano de metas de curto, médio e longo prazos para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais.

De curto prazo (5 anos)

- ✓ Capacitar agentes públicos municipais para fiscalizar ações de melhoria da drenagem urbana;
- ✓ Programas educativos, com a participação da comunidade, com conteúdo voltados a drenagem urbana;
- ✓ Ampliar os setores de varrição;
- ✓ Implantar equipes de limpeza, desobstrução e conservação da micro e macro drenagem;
- ✓ Mapeamento de pontos de alagamento;
- ✓ Desenvolvimento de projeto técnico construtivo o desassoreamento do Rio São Domingos
- ✓ Licenciamento Ambiental e obtenção de áreas de compensação para o desassoreamento do Rio São Domingos
- ✓ Execução do desassoreamento do Rio São Domingos;
- ✓ Estudo de avaliação da vazão da ponte de concreto da Avenida Orlando Zancaner;
- ✓ Desenvolver projetos de dissipadores de energia nos terminais de galerias de águas pluviais;
- ✓ Construir dissipadores de energia nos terminais de galerias de águas pluviais
- ✓ Construção de galeria de águas pluviais sub bacia 1 – trechos 01 e 02;
- ✓ Construção de galeria de águas pluviais sub bacia 2 – trecho 03;
- ✓ Construção de galeria de águas pluviais sub bacia 7 – trecho 07;
- ✓ Construção de galeria de águas pluviais sub bacia 28A – trechos 39 à 42;
- ✓ Construção de galeria de águas pluviais sub bacia 28C – trechos 44 à 46;
- ✓ Construção de galeria de águas pluviais sub bacia 28B – trecho 43;

De médio prazo (10 anos)

- ✓ Continuidade no programa de limpeza, desobstrução e conservação da micro e macro drenagem;
- ✓ Programas educativos, com a participação da comunidade, com conteúdo voltados a drenagem urbana;
- ✓ Obras de conservação e reparos da micro e macro drenagem;
- ✓ Construir dissipadores de energia nos terminais de galerias de águas pluviais
- ✓ Construção de galeria de águas pluviais sub bacia 2A – trecho 04;
- ✓ Construção de galeria de águas pluviais sub bacia 4 – trechos 05 e 06;
- ✓ Construção de galeria de águas pluviais sub bacia 18A – trecho 11;
- ✓ Construção de galeria de águas pluviais sub bacia 26A – trecho 12A;
- ✓ Construção de galeria de águas pluviais sub bacia 27 – trechos 12 à 19;
- ✓ Construção de galeria de águas pluviais sub bacia 29 – trecho 47;

De longo prazo (20 anos)

- ✓ Continuidade no programa de limpeza, desobstrução e conservação da micro e macro drenagem;
- ✓ Programas educativos, com a participação da comunidade, com conteúdo voltados a drenagem urbana;
- ✓ Obras de conservação e reparos da micro e macro drenagem;
- ✓ Construção de galeria de águas pluviais sub bacia 18 – trechos 09 e 10;
- ✓ Construção de galeria de águas pluviais sub bacia 15 – trecho 08;
- ✓ Construção de galeria de águas pluviais sub bacia 28 – trechos 21 à 38;
- ✓ Construção de galeria de águas pluviais sub bacia 28A – trechos 39 à 42;
- ✓ Construção de galeria de águas pluviais sub bacia 28C – trechos 44 à 46;
- ✓ Construção de galeria de águas pluviais sub bacia 30 – trechos 48 à 50.

11.11. CENÁRIO

O processo de urbanização traz profundas modificações no uso do solo, que por sua vez causam marcas permanentes nas respostas hidrológicas das áreas urbanizadas, apresentando os efeitos mais notáveis no aumento do escoamento superficial e na diminuição da infiltração.

O objetivo do diagnóstico foi avaliar parâmetros do desenvolvimento urbano, por meio de método de coletas de dados de campo “*in loco*”, de diferentes mapas digitais ou impressos, de banco de dados cadastrais da Prefeitura de Catiguá. Objetivou-se ainda cruzar os parâmetros entre si e com variáveis populacionais, nos estudos hidrológicos, na avaliação da legislação de uso e ocupação do solo, na drenagem das águas pluviais, e na conscientização e educação da população na transformação do meio urbano.

Assim, o cenário para a gestão do sistema de manejo e drenagem de águas pluviais urbanas em Catiguá foi proposto com base nas informações obtidas em entrevistas, visitas de campo e consulta à documentos oficiais do município, cujo o resultado foi apresentado no Diagnóstico e Prognóstico do presente Plano Diretor Municipal de Saneamento Básico, considerando tendências de desenvolvimento socioeconômico, como população (demografia), habitação (moradia), sistema territorial urbano e desenvolvimento econômico, sendo o prognóstico sistematizado em ações estruturais e não estruturais com as seguintes linhas de ação: Fiscalização, Legislação, Prevenção, Social, Ambiental, Planejamento e Investimentos..

Verifica-se como tendência no município de Catiguá o aumento da população e conseqüentemente o surgimento de novos loteamentos, refletindo diretamente no crescimento da área impermeável, fazendo-se necessária a execução das galerias de águas pluviais já identificadas no Plano Diretor De Macro Drenagem (Controle De Erosão Urbana) e ainda não implantadas, bem como exigir dos novos loteamentos projetos de drenagem e execução destes. A situação possível para ampliar o atendimento e garantir serviço de qualidade é buscar recursos junto aos governos Estadual e Federal, investindo em equipamentos, infraestrutura e fiscalização. A educação ambiental entra como um fator de possibilidade de mudança de atitude e portanto de mobilização da população referente as atitudes corretas na garantia da qualidade do serviço prestado na captação, afastamento e tratamento do esgoto gerado.

A situação desejável para Catiguá viabiliza-se através das ações prospectadas a curto (05 anos), médio (10 anos) e longo prazo (20 anos), que consideram a hierarquização de áreas de intervenção prioritárias, havendo, assim, uma sequência para a execução das ações do plano.

11.11.1. Objetivos

Fiscalização: tem por objetivo monitorar e controlar ações que causem impactos na drenagem urbana, tais como:

- ✓ Coibir o lançamento/ou deposição de materiais e resíduos de construção civil ao longo dos talwegues e corpos d'águas;
- ✓ Coibir o lançamento de esgoto em galerias de águas pluviais;
- ✓ Inibir o lançamento de resíduos sólidos em vias públicas;

O município deverá realizar a fiscalização, valendo-se da estrutura dos agentes fiscalizadores com atividades equivalente dentro do Setor de Obras.

Legislação: tem por objetivo criar mecanismos legais, com o objetivo de minimizar os picos de cheia, tais como:

- ✓ Normatizar o uso e ocupação do solo para novos empreendimentos;
- ✓ Criar mecanismo para avaliação os impactos no entorno de novos empreendimentos;
- ✓ Preservar áreas, talwegues e fundos de vale para facilitarem o escoamento superficial.
- ✓ Aumentar a detenção e retenção das águas pluviais nas economias e nos empreendimentos.

O Município de Catiguá não dispõe de Plano Diretor Urbano, tão pouco Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo. Tanto o Plano Diretor Urbano como a Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo são documentos de fundamental importância, pois o primeiro orienta a política de desenvolvimento e ordenamento da expansão urbana do município. Já o segundo, dentre outras determinações, define o tipo de ocupação e a taxa de permeabilidade de cada zona de adensamento, permitindo ao município ter uma ferramenta de fiscalização sobre os adensamentos urbanos.

Prevenção: Tem por objetivo conscientizar a população acerca dos impactos dos eventos climáticos naturais como forma de prevenção a inundação, tais como:

- ✓ Elaborar programas educacionais para a população mostrando os efeitos da impermeabilização do solo sobre as enchentes;
- ✓ Apresentar alternativas técnicas para revestimento de áreas livres que diminuam a “cimentação” pura e simples do solo;
- ✓ Conscientizar a importância de aumentar a detenção e retenção das águas pluviais dentro das economias;
- ✓ Implantar um sistema de prevenção alerta com a finalidade de antecipar e reduzir os danos resultantes dos eventos climáticos.

O administrador municipal deverá inserir nos programas de educação ambiental do município, conteúdo contra a prevenção de inundação, abordando temas sobre os efeitos da impermeabilização do solo, a importância de reter águas pluviais nas economias, deposição de resíduos sólidos em lugares impróprios, etc.

Ambiental: Tem por objetivo minorar os efeitos indesejáveis do processo de urbanização sem planejamento, como a ocupação irregular e o uso indevido dessas áreas, tende a reduzi-las e degradá-las cada vez mais. Isso causa graves problemas nas cidades e exige um forte empenho no incremento e aperfeiçoamento de políticas ambientais urbanas voltadas à recuperação, manutenção, monitoramento e fiscalização das APP nas cidades, tais como:

- ✓ A proteção do solo prevenindo a ocorrência de desastres associados ao uso e ocupação inadequados de encostas e topos de morro;
- ✓ A proteção dos corpos d'água, evitando enchentes, poluição das águas e assoreamento dos rios;
- ✓ A manutenção da permeabilidade do solo e do regime hídrico, prevenindo contra inundações e enxurradas, colaborando com a recarga de aquíferos e evitando o comprometimento do abastecimento público de água em qualidade e em quantidade;
- ✓ A função ecológica de refúgio para a fauna e de corredores ecológicos que facilitam o fluxo gênico de fauna e flora, especialmente entre áreas verdes situadas no perímetro urbano e nas suas proximidades,
- ✓ A atenuação de desequilíbrios climáticos interurbanos, tais como o excesso de aridez, o desconforto térmico e ambiental e o efeito "ilha de calor".

Sociais: Tem por objetivo a finalidade de combater o chamado “mau uso” da função social da propriedade urbana, tais como:

- ✓ Minimizar a apropriação de espaços públicos, principalmente, os fundos de vales, talvegues e áreas de proteção ambiental;
- ✓ Melhorar o relacionamento cidadão-meio ambiente, restaurando, quando possível, a degradação do espaço natural e assegurando um desenvolvimento sustentável;
- ✓ Inibir a ocupação de espaços livres por ocupação de moradias de baixa renda.

Planejamento: Tem por objetivo criar alternativas de controle para projeto, com o intuito de reduzir ou minimizar os impactos advindos do crescimento urbano.

Conforme já apresentado, o município de Catiguá dispõe de Plano Diretor de Combate a Erosão, contemplando projetos executivos de todas as micro bacias com suas respectivas drenagens, importante mecanismos para administrar a infraestrutura relacionada à gestão das águas pluviais urbanas.

Para complementar o planejamento seria importante a existência de cadastro técnico de todo o sistema de microdrenagem, para identificação de interferências em projetos e obras de infraestrutura e facilitar a manutenção do sistema.

Como o crescimento demográfico é relativamente pequeno, portanto supõe que não seria necessário novo projeto e que os novos empreendimentos serão contemplados com a construção de sistema de drenagem, com abrangência do entorno, poderíamos julgar que não será necessário a elaboração de novos estudos e projetos. Quanto a macrodrenagem, será necessário a elaboração de estudos que contemple a bacia do rio São Domingos e elabore projetos para que contemple soluções de inundação nas proximidades da ponte da Avenida Orlando Zancaner e o assoreamento do trecho próximo ao córrego Bate Panela, afluente do rio São Domingos.

11.11.2. Determinação dos indicadores e valores

Com a identificação e valorização dos serviços a serem realizados, os locais onde há precariedade, ou mesmo ausência dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, e os respectivos impactos ambientais e sociais, que de acordo com os indicadores,

conforme Quadro 11.4, deverão proporcionar parâmetros que permitam sua hierarquização para o enfrentamento dos problemas em função de sua gravidade e extensão. A execução das ações deve-se dar coerência na hierarquização, compatibilizando as prioridades para cada um dos componentes da drenagem e manejo das águas pluviais.

11.11.3. Investimentos e ações

Em função dos objetivos e metas do Plano Diretor Municipal de Saneamento Básico de Catiguá, são apresentadas, nesta seção, ações e respectivo plano de investimentos para cumprimento dos mesmos.

Quadro 11.4: Investimentos e ação.

AÇÕES E INVESTIMENTOS		
PRAZO	AÇÃO	VALOR
CURTO PRAZO	Programas educacionais para a população voltado a prevenção de inundação.	78.000,00
	Programas ambientais abrangendo recursos hídricos, uso e ocupação do solo e vegetação	67.000,00
	Programa de limpeza, desobstrução e conservação da micro e macrodrenagem	1.360.000,00
	Cadastro técnico de todo o sistema de microdrenagem	138.000,00
	Desenvolvimento de projeto técnico construtivo o desassoreamento do Rio São Domingos	232.000,00
	Licenciamento Ambiental e obtenção de áreas de compensação para o desassoreamento do Rio São Domingos	96.000,00
	Execução do desassoreamento do Rio São Domingos	4.960.000,00
	Estudo de avaliação da vazão da ponte de concreto da Avenida Orlando Zancaner	150.000,00
	Ampliação da seção da travessia da Avenida José Zancaner no Rio São Domingos	1.720.000,00
	Construção de dissipadores de energia e acessórios nos pontos de erosão	536.000,00
	Aquisição de máquinas, equipamentos, ferramentas e equipamento de proteção individual	450.000,00
	Programa de manutenção, desobstrução e conservação das galerias de águas pluviais	120.000,00
	Programa de limpeza e manutenção das margens dos corpos d'águas	180.000,00
	Construção de galeria de águas pluviais nos Prolongamentos Av. Antônio Mastrocola e prolong. Rua Fortunato Aguiar Moreira - Município de Catiguá	85.234,30
	Construção de galeria de águas pluviais na R. Francisco Almagro; seu prolongamento; Rua João Kater - Município de Catiguá	244.410,18
	Construção de galeria de águas pluviais na Av. Wilson Veiga; prolongamento da Rua Miguel Chaim - Município de Catiguá	532.117,61
	Construção de galeria de águas pluviais na Av. Manoel C Souza; R José Serafim; Fundo de Vale - Município de Catiguá	310.514,79
Construção de galerias de águas pluviais SUB-BACIA V; V3 - Trechos 60 a 69	368.575,00	
Construção de galerias de águas pluviais SUB-BACIA X4 - Trechos 84 a 86	216.929,16	
	12.452.781,04	

MÉDIO PRAZO	Continuidade dos programas educacionais para a população voltado a prevenção de inundação.	78.000,00
	Continuidade dos programas ambientais abrangendo recursos hídricos, uso e ocupação do solo e vegetação	67.000,00
	Manutenção e aquisição de maquinas, equipamentos, ferramentas e equipamento de proteção individual	352.000,00
	Continuidade no programa de limpeza, desobstrução e conservação do micro e macrodrenagem	1.360.000,00
	Obras de conservação e reparos da micro e macro drenagem	367.000,00
	Construção de galeria de águas pluviais da Rua Francisco Pascoal - Município de Catiguá - SP	122.033,75
	Construção de galeria de águas pluviais da Av. José Zancaner; Viela sanitária - Município de Catiguá - SP	203.524,24
	Construção de galeria de águas pluviais da Av. Wilson Veiga; prolongamento da Rua José Pereira - Município de Catiguá	229.913,44
	Construção de galeria de águas pluviais da Rua José Menegom; Av. José Vaz Pereira Neto - Município de Catiguá	347.050,88
	Construção de galeria de águas pluviais da Av. Homero Araújo; seu prolong. e diversas Ruas - Município de Catiguá	729.238,57
	Construção de galerias de águas pluviais de diversas Ruas - Município de Catiguá	123.083,88
	3.973.844,76	
LONGO PRAZO	Continuidade dos programas educacionais para a população voltado a prevenção de inundação.	78.000,00
	Continuidade dos programas ambientais abrangendo recursos hídricos, uso e ocupação do solo e vegetação	67.000,00
	Continuidade no programa de limpeza, desobstrução e conservação da micro e macro drenagem;	1.360.000,00
	Manutenção e aquisição de maquinas, equipamentos, ferramentas e equipamento de proteção individual	352.000,00
	Obras de conservação e reparos da micro e macro drenagem;	367.000,00
	Construção de galeria de águas pluviais da Rua Miguel Chaim e seu prolongamento - Município de Catiguá - SP	128.222,93
	Construção de galeria de águas pluviais da Rua Francisco Almagro- Município de Catiguá - SP	84.173,43
	Construção de galeria de águas pluviais da	754.162,31
	Construção de galeria de águas pluviais da Av. José Vaz Pereira Neto; Av. Manoel Simeão Rodrigues – Munic. de Catiguá - SP	290.193,90
	Construção de galeria de águas pluviais da Rua Joaquim - Município de Catiguá - SP	58.101,97
	3.041.854,54	

11.11.4. Instrumentos de avaliação e monitoramento

Com o intuito de definir uma base de referência para avaliação futura da evolução da situação do sistema de saneamento ambiental referente à drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, e considerando a inexistência de indicadores no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) sobre a temática, são sugeridos indicadores que poderão ser adotados para a mensuração da eficiência e eficácia da implementação das ações relativas ao sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, podendo ainda o município valer-se de outros indicadores que julgar apropriados e necessários para o acompanhamento da evolução da prestação de tais serviços. A partir destes, o município de Catiguá poderá traçar um perfil de evolução das ações.

A responsabilidade pela implementação das ações propostas no presente Plano Diretor Municipal de Saneamento Básico de Catiguá no tocante à manutenção do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas no município, bem como o monitoramento das ações propostas é do Setor de Obras do município de Catiguá.

- ✓ Existência de galerias de águas pluviais, considerando a excussão ou não das galerias de águas pluviais no Plano Diretor de Macrodrenagem existente, assim como nos novos loteamentos após a aprovação do Plano supracitado.
- ✓ Porcentagem dos lotes que possuem dispositivos de captação e reuso de água pluvial.
- ✓ Existência de diretrizes para a execução do sistema de drenagem urbana, considerando se foram utilizadas diretrizes na execução do sistema de drenagem já propostas no Plano Diretor de Macrodrenagem existente.
- ✓ Condições físicas dos equipamentos de drenagem, considerando: se em boas ou más condições, e se de fácil ou difícil acesso, remoção e manutenção.
- ✓ Tipos de passeios, ou seja, se não permitem ou permitem parcial ou total infiltração de água pluvial.
- ✓ Manutenção do sistema de drenagem urbana, considerando se ocorre com regularidade; somente em eventos críticos; se deficiente e com dispositivos construídos erroneamente; ou se não há manutenção.

- ✓ Possível erosão na pavimentação e nos acessos ocasionada por escoamento pluvial, avaliando se há ou não processos erosivos decorrentes do escoamento das águas pluviais.
- ✓ Possível interferência do escoamento pluvial no trânsito de veículos.
- ✓ Possível interferência do escoamento pluvial no movimento de pedestres.
- ✓ Compatibilização das curvas verticais nos cruzamentos.
- ✓ Ocorrência de alagamentos locais, considerando se não ocorrem; se somente em eventos chuvosos muito intensos; se sempre ocorrem quando há precipitação pluvial.
- ✓ Favorecimento da produção de sedimentos (locais onde o solo não está protegido superficialmente), considerando se: não há locais onde o carreamento de solo é favorecido; há poucos locais onde o carreamento de solo é favorecido; ou há muitos locais onde o carreamento de solo é favorecido.
- ✓ Disposição de resíduos sólidos nas vias públicas, avaliando se há ou não descarte de resíduos sólidos nas vias públicas.
- ✓ Frequência da varrição dos passeios públicos.
- ✓ Frequência da coleta de resíduos sólidos.

11.11.5. Monitoramento e avaliação das ações propostas no Plano

A responsabilidade pela implementação da Temática Manejo e Drenagem de Águas Pluviais presente Plano Diretor Municipal de Saneamento Básico ficará a cargo do Setor de Obras da prefeitura e o monitoramento das ações propostas serão fiscalizadas e acompanhadas pela Diretoria de Planejamento e Serviços Administrativos de Catiguá e pelo COMDEMA.

A revisão do Plano Diretor Municipal de Saneamento Básico de Catiguá acontecerá em 04 anos, conforme o estabelecido na Lei Federal nº 11.445/07, com previsão de novas questões a serem tratadas na ocasião, de acordo com o desenvolvimento da região, bem como a efetividade dos programas e ações desenvolvidos ao longo do período no tocante ao esgotamento sanitário.

11.12. AÇÕES DE CONTINGÊNCIA EM SITUAÇÕES DE URGÊNCIA E EMERGÊNCIA

A presente seção propõe orientar e estabelecer procedimentos necessários para auxiliar os tomadores de decisão na perspectiva de prevenir/sanar ocorrências que venham a comprometer as ações relacionadas a drenagem e o manejo das águas pluviais do Município de Catiguá.

Dessa forma, o município deve utilizar mecanismos locais e corporativos de gestão, com o intuito de prevenir ocorrências indesejadas, valendo-se de práticas de controle e monitoramento das condições físicas das instalações e equipamentos referentes ao processo, a fim de minimizar a ocorrência de sinistros/acidentes. Em caso de eventos extremos que possam colocar em risco à saúde pública ou causar prejuízo ao meio ambiente, o órgão público responsável deve providenciar o isolamento da área, a retirada das pessoas em situação de risco e, se possível, efetuar os reparos se necessários.

Abaixo segue o Quadro 11.5 com as ações de contingência e emergência estabelecidas para o município de Catiguá na ocorrência de chuvas intensas, a fim de reduzir os danos e prejuízos decorrentes.

Quadro 11.5: Ações de contingência e emergência para o sistema de manejo e drenagem de águas pluviais urbanas.

Ocorrência	Origem	Ação
Excesso de enxurradas na via pública	Falta de mecânicos de captação e de dispositivos condução e/ou dispositivos existente subdimensionados	Avaliar os sistemas de drenagem existente e providenciar a melhoria dos dispositivos de captação, condução e retenção das águas pluviais.
	Ineficiência da limpeza das bocas de lobo.	Ampliar a frequência de limpeza e manutenção das bocas de lobo, ramais e redes de drenagem urbana.
	Interrompimento de tráfego para travessia de veículos	Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes.
	Planos diretores	
		Executar ações prevista no Plano Diretor de Controle da Erosão Urbana do Município de Catiguá.
Alagamentos e inundações localizados	Boca de lobo e ramal assoreado/entupido ou subdimensionamento da rede existente	Comunicar à Defesa Civil e ao Corpo de Bombeiros sobre o alagamento e/ou inundação das áreas afetadas, acionar o socorro e desobstruir redes e ramais.
		Comunicar o alagamento e/ou inundação ao Departamento de Obras e Fiscalização da prefeitura municipal, responsável pela limpeza das áreas afetadas, para desobstrução das redes e ramais.
		Sensibilizar e mobilizar a comunidade, através de iniciativas de educação ambiental, como meio de evitar o lançamento de resíduos nas vias públicas e nos sistemas de drenagem.

Ocorrência	Origem	Ação
Alagamentos e inundações localizados	Deficiência na drenagem das bocas de lobo	Promover estudo e verificação do sistema de drenagem existente para identificar e resolver problemas na rede e ramais de drenagem urbana (entupimento, estrangulamento, ligações clandestinas de esgoto, etc.).
Mau cheiro exalado pelas bocas de lobo do sistema de drenagem	Interligação clandestina de esgoto nas galerias pluviais	Comunicar a prefeitura sobre a possibilidade da existência de ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem urbana (para sistemas separadores) para posterior detecção do ponto de lançamento, regularização da ocorrência e aplicação de penalidades.
	Resíduos lançados nas bocas de lobo	Sensibilizar e mobilizar a comunidade, através de iniciativas de educação ambiental, como meio de evitar o lançamento de resíduos nas vias públicas e nos sistemas de drenagem.
	Ineficiência da limpeza das bocas de lobo	Ampliar a frequência de limpeza e manutenção das bocas de lobo, ramais e redes de drenagem urbana.

Falta de abrigo para a população afetada por inundações e/ou enchentes	Eventos climáticos extremos	Cadastro das famílias atingidas, transporte, manutenção e organização de abrigos e provisão de alimentos e serviços básicos de saúde.
--	-----------------------------	---

Todas as ações propostas neste documento estão diretamente ligadas as condições em que se encontram os serviços do município e relacionadas com as condicionantes ambientais, geológicas, com as características da população, com o tipo e qualidade dos equipamentos existentes e variáveis econômico financeiras. Certamente, as possibilidades de acontecimentos dos sinistros são situações possíveis provenientes de eventos extremos que podem vir a ocorrer no município.

11.13. RECOMENDAÇÕES

Após vistoria em campo e análise técnica foi possível recomendar ações racionais e economicamente viáveis para a execução e manutenção e conservação do Sistema de Drenagem Urbana, devendo ser colocado em pratica as seguintes recomendações:

- ✓ Proibir a ocupação, o aterramento e a deposição de materiais em áreas próximas às várzeas, fundo de vales e leitos de córregos e rios;
- ✓ Proibir a ocupação, a exploração e lançamentos de águas pluviais nas encostas;
- ✓ Proibir a criação de vias perpendiculares a curvas de níveis com declividades maiores que 10%;
- ✓ Preservar áreas e seções lindeiras as encostas, várzeas e aos leitos de córregos e rios;
- ✓ Direcionar e promover os vetores de crescimento urbano;
- ✓ Monitorar o assoreamento da calha, acompanhando e avaliando as medições hidrológicas através de limígrafos e pluviógrafos;
- ✓ Implantar e conservar ilhas nativas e promover a recomposição de mata ciliar;
- ✓ Executar programas de conservação, manutenção e preservação do solo, da água e da vegetação da área rural;
- ✓ Remover obstáculos naturais e artificiais ao longo do curso água, principalmente nos limites urbanos;
- ✓ Promover, ao longo de seu leito, manutenção, remoção de detritos, e corte da vegetação excessiva;
- ✓ Implantar programas educacionais de controle e deposição de lixos e entulhos;

- ✓ Preservar áreas que facilitem a infiltração e retenção das águas pluviais;
- ✓ Preservar áreas, principalmente as de encostas, fundos de vale e várzeas para a destinação de áreas de lazer e composição paisagística;
- ✓ Reduzir o pico de cheias dos histogramas com a implantação de barragens que possam laminar as enchentes;
- ✓ Conciliar o sistema viário as interferências naturais de forma que componham o plano urbano;
- ✓ Mitigar as interferências viárias existentes entre o plano urbano e o Sistema de Drenagem.
- ✓ A adoção destes procedimentos desencadeada pelo poder público com a participação de pesquisadores, engenheiros, ambientalistas, juristas, planejadores e tomadores de decisão da área pública e população obterá um resultado satisfatório e consistente, perfeitamente afinado com os planos de ocupação, capaz de integrar as diferentes percepções, permitindo minimizar/ combater os problemas existentes.

11.14. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O município de Catiguá aponta uma ampliação pouco significativa da área urbanizada, sendo assim as medidas recomendadas quando à microdrenagem são:

- ✓ Atividades rotineiras de manutenção, ampliação e recuperação;
- ✓ Estabelecer critérios de exigência de controle da geração de escoamento pluvial causado pelas novas ocupações, limitando, por exemplo, a área impermeabilizada ou, quando possível, exigindo a construção de dispositivos de infiltração e amortecimento de vazões por reservação;
- ✓ Reservar áreas ainda livres para que nelas possam ser construídos dispositivos públicos para o controle do escoamento pluvial, que não é realizado pelas ocupações já estabelecidas, ou seja, estas áreas serão estratégicas na redução do passivo ambiental na drenagem pluvial.

Quanto a macromedição, verificamos aos problemas relacionados com inundações do Rio São Domingos e as medidas sugeridas são as seguintes:

- ✓ Zoneamento da área de risco com frequência de inundações para um período de recorrência menor que 10 anos, para determinação de zona não edificável;
- ✓ Elaboração de cartilha para construção de edificações resilientes às inundações, com adaptações das edificações já estabelecidas, que não possam ou que optem por não sair do local de risco;
- ✓ Estudo de medidas estruturais de alargamento da seção da ponte da Avenida Orlando Zancaner, preservação das áreas de proteção ambiental, etc.;
- ✓ Emergencialmente, definir regra de evacuação.

Medidas institucionais, jurídicas e econômico- financeiras

A seguir serão apresentadas propostas de gestão e fiscalização dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais do município através de alternativas institucionais, jurídicas e econômico-financeiras.

- ✓ O princípio é de que cada usuário urbano não deve ampliar a cheia natural, contendo o pico de cheia dentro do domicílio;
- ✓ O controle da drenagem urbana deve contemplar as bacias hidrográficas sobre as quais a urbanização se desenvolve.
- ✓ Reduzir o impacto de uma área em detrimento de outra, ou seja, os impactos de quaisquer medidas não devem ser transferidos. Caso isso ocorra deve-se prever medidas mitigadoras.
- ✓ Minimizar o impacto ambiental devido ao escoamento pluvial, através da compatibilização com o planejamento do saneamento ambiental;
- ✓ Controlar os resíduos sólidos e a redução da carga poluente das águas pluviais que escoam para o sistema fluvial externo à cidade;
- ✓ O controle de cheias deve ser realizado considerando a bacia como um todo e não trechos isolados.

- ✓ Valorização dos mecanismos naturais de escoamento na bacia hidrográfica, preservando, quando possível, os canais naturais;
- ✓ Integrar o planejamento setorial de drenagem urbana, esgotamento sanitário e resíduo sólido.
- ✓ Nenhum espaço de risco deve ser desapropriado se não houver uma imediata ocupação pública que evite a sua invasão;
- ✓ A comunidade deve ter uma participação nos anseios, nos planos, na sua execução e na contínua obediência das medidas de controle de cheias;
- ✓ A educação de profissionais, da população e de administradores públicos é vista como essencial para que as decisões públicas sejam tomadas conscientemente por todos;
- ✓ O custo da implantação das medidas estruturais e da operação e manutenção da drenagem urbana, com rubrica orçamentaria própria.

11.FONTES DE RECURSOS FINANCEIROS

Para a implementação das ações de melhoria e manutenção previstas no Plano Diretor Municipal de Saneamento Básico, o município precisa dispor de recursos para investimentos nos sistemas de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Os recursos financeiros podem ser dois tipos: ordinário e extraordinário. Os **ordinários**, que são os primeiros à que o município tem acesso e são destinados para ações de infraestrutura, são: IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano, ISSQN – Imposto Sobre Serviço de Qualquer Natureza, ITBI – Imposto sobre Transmissão Inter Vivos de Bens Imóveis e de Direitos reais sobre Imóveis, ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços, FPM – Fundo de Participação dos Municípios, Royalties.

Já os recursos **extraordinários**, os quais são disponibilizados por instituições de crédito privadas ou órgãos públicos, poderão ser acessados mediante cumprimento de quesitos pré-definidos, como melhorias na gestão ambiental pública, licenças emitidas, existência de Plano Diretor, projetos e outros. Os recursos extraordinários podem ser do tipo financiamento reembolsável ou não reembolsável.

Das fontes de **financiamentos reembolsáveis** tem-se: BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento; CEF – Caixa Econômica Federal; PAC – Programa de Aceleração do Crescimento; e Ministério das Cidades/Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental.

- BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento

O apoio do BNDES é realizado por meio de financiamentos a projetos de investimento, aquisição de equipamentos e exportação de bens e serviços e destina recursos não reembolsáveis a projetos que contribuam para o desenvolvimento social, cultural e tecnológico

(http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/acesso_a_informacao/acoes_e_programas/).

- CEF – Caixa Econômica Federal

A Caixa Econômica Federal – CEF tem iniciativas de promoção do desenvolvimento sustentável, oferecendo produtos e serviços que consideram, durante todo o seu ciclo de vida, a preservação ambiental e o bem-estar da sociedade. No portfólio da Caixa para a sustentabilidade encontram-se programas como Saneamento Para Todos (http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/assistencia_tecnica/produtos/financiamento/saneamento_para_todos/saiba_mais.asp) e Brasil Joga Limpo (http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/estadual/programas_desenvolvimento_urban_o/saneamento_ambiental/brasil_joga_limpo/index.asp).

- PAC – Programa de Aceleração do Crescimento.

Criado em 2007, o Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, tem, entre os objetivos da temática saneamento, aumentar a cobertura de abastecimento de água tratada, de coleta e tratamento de esgoto, e de coleta e destinação adequada de resíduos sólidos. Os investimentos do PAC são disponibilizados aos municípios, classificados em três grupos, sendo o Grupo 3 o dos municípios com população com menos de 50 mil habitantes nas regiões Sul e Sudeste, sendo estes coordenados à Funasa, vinculada ao Ministério da Saúde (<http://www.pac.gov.br/infraestrutura-social-e-urbana/saneamento>).

- Ministério das Cidades/Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

A Secretaria Nacional de Saneamento Básico – SNSA tem dentre seus objetivos promover um significativo avanço, no menor prazo possível, do abastecimento de água potável, esgotamento sanitário (abrangendo coleta, tratamento e destinação final), da gestão de resíduos sólidos urbanos (abrangendo coleta, tratamento e disposição final destes) e o adequado manejo de águas pluviais urbanas, com o consequente controle de enchentes, promovendo, assim, o acesso universal aos serviços de saneamento básico, com preços e tarifas justas, mediante atendimento aos requisitos de qualidade e regularidade, com controle social. Para municípios com população inferior a 50 mil habitantes, a SNSA atua por meio de financiamento com recursos onerosos para as modalidades de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Já para atendimento com

recursos não onerosos, pelo Orçamento Geral da União (OGU), é realizado pelo Ministério da Saúde, por meio da Fundação Nacional de Saúde – Funasa. (<http://www.cidades.gov.br/saneamento-cidades>)

Das fontes de **financiamentos não reembolsáveis** tem-se: BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento; Ministério do Meio Ambiente; FEHIDRO – Fundo Estadual De Recursos Hídricos; Secretaria do Meio Ambiente do Estado; Secretaria da Justiça e da Defesa da Cidadania; Ministério da Saúde; e SSRH – Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos.

- MMA - Ministério do Meio Ambiente

O FNMA – Fundo Nacional do Meio Ambiente foi criado pela lei nº 7.797 de 10 de julho de 1989, sendo uma unidade do MMA – Ministério do Meio Ambiente com a missão de contribuir, como agente financiador da implementação da Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA, por meio da participação social. O apoio do FNMA à projetos se dá por meio de duas modalidades: Demanda Espontânea, com submissão de projetos em períodos específicos e de acordo com os temas definidos pelo Conselho Deliberativo do FNMA, divulgados por meio de chamadas públicas; e Demanda Induzida, por meio da qual os projetos são submetidos em resposta à instrumentos convocatórios específicos, com prazos definidos e priorizando um tema ou uma determinada região do país. Para as instituições públicas da administração direta ou indireta, da esfera estadual ou municipal, a contrapartida deverá ser financeira.

Cada instituição poderá apresentar somente um projeto para Demanda Espontânea por ano. As propostas devem obrigatoriamente ser executadas em até 18 meses e receberão o aporte mínimo de R\$ 100.000,00 e o máximo de R\$ 300.000,00, excluída a contrapartida.

Para Demanda Induzida, a duração dos projetos e os limites de apoio financeiro são estabelecidos pelos instrumentos convocatórios anualmente lançados pelo FNMA.

Contrapartida financeira é constituída de recursos financeiros que serão utilizados no projeto para o custeio de diárias, aquisição material de consumo, aquisição de equipamentos permanentes e instalações, contratação de pessoa física ou jurídica, etc.

(...)

No caso da Demanda Induzida, os projetos devem ser encaminhados nos prazos estabelecidos pelos instrumentos convocatórios, lançados anualmente.

No caso de Demanda Espontânea, as regras serão divulgadas anualmente.

Em ambos os casos é fundamental que as instituições interessadas fiquem atentas ao site MMA/FNMA e às chamadas públicas informadas por meio do Sistema de Convênios do Governo Federal - SICONV.

Os projetos devem ser enviados ao FNMA por meio do Sistema de Convênios do Governo Federal-SICONV. O acesso ao sistema se dá pelo Portal de Convênios (www.convenios.gov.br). No Portal, estão disponíveis manuais e tutoriais que tratam de todas as etapas dos convênios, desde o cadastramento de instituições proponentes, envio de propostas, execução física e financeira, e prestação de contas.

A legislação que rege a execução dos projetos fomentados pelo FNMA também se encontra no Portal de Convênios, na aba "Legislação".

(<http://www.mma.gov.br/apoio-a-projetos/fundo-nacional-do-meio-ambiente/como-obter-recursos>).

- FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos

Os projetos financiados pelo FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos são enquadrados conforme as prioridades estabelecidas no Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH), o qual fornece as diretrizes, objetivos e metas para realização de programas de proteção, recuperação, controle e conservação de recursos hídricos. O FEHIDRO atende aos municípios, às organizações da sociedade civil e ao próprio Poder Público Estadual e atualmente é o principal fundo estadual de financiamento de projetos de educação ambiental no estado de São Paulo. Como a gestão de recursos hídricos é diretamente impactada pela gestão de resíduos sólidos, o FEHIDRO tem financiado projetos de educação ambiental voltados ao tema resíduos sólidos (<http://fehidro.sigrh.sp.gov.br/fehidro/index.html>).

- Secretaria do Meio Ambiente do Estado

O FECOP - Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição, vinculado à Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, apoia e incentiva projetos relacionados ao controle, preservação e melhoria das condições do meio ambiente no Estado de São Paulo. Hoje, a participação do município no PMVA é pré-requisito para a liberação de recursos do FECOP. Com a verba, os municípios podem “implantar sistemas

de aproveitamento de águas pluviais e adquirir equipamentos para a coleta seletiva como caminhão coletor e compactador de lixo, caminhão-pipa e para a construção de um Centro de Triagem de resíduos sólidos e equipamentos”

(<http://www.ambiente.sp.gov.br/2016/02/04/governo-paulista-assina-convenios-do-fecop-com-29-municipios/>).

- Secretaria da Justiça e da Defesa da Cidadania

O Fundo Especial de Despesa de Reparação de Interesses Difusos Lesados, criado pela Lei nº 6.536, de 13/11/1989, passou a ser denominado FID – Fundo Estadual de Defesa dos Interesses Difusos e a vincular-se à Secretaria da Justiça e da Defesa da Cidadania através da Lei Estadual nº 13.555 de 09/06/2009. A finalidade do Fundo é financiar projetos que tenham como objetivo a preservação e reparação de danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, ao patrimônio histórico, turístico e paisagístico, visando o atendimento da coletividade e não de um grupo específico. O recebimento das propostas se dá somente através da Abertura de Edital e os projetos devem ter como finalidade promoção de eventos educativos, a recuperação e a reparação de bens, edição de material informativo, e relacionados com a natureza da infração ou do dano causado, por exemplo, ao meio ambiente, ao consumidor, à ordem econômica, a bens e direitos de valor artístico, histórico e dentre outros que caracterizam como sendo interesses difusos (<http://www.justica.sp.gov.br>).

- Ministério da Saúde/Fundação Nacional da Saúde – FUNASA

A FUNASA – Fundação Nacional da Saúde tem por missão promover a saúde pública e a inclusão social por meio de ações de saneamento e saúde ambiental. Compete, à ela ações de saneamento para o atendimento prioritário à municípios com população inferior a 50.000 habitantes e em comunidades quilombolas e de assentamentos. Em parceria com órgãos e entidades públicas e privadas, presta consultoria e assistência técnica e/ou financeira para o desenvolvimento de ações de saneamento.

Os programas institucionais são voltados à Engenharia de Saúde Pública e à Saúde Ambiental. Assim, tem-se os seguintes financiamentos: de implantação, ampliação e/ou

melhorias em sistemas de abastecimento de água nos municípios com população de até 50.000 habitantes; e de implantação, ampliação e/ou melhorias em sistemas de esgotamento sanitário nos municípios com população de até 50.000 habitantes. Há ainda repasse de recursos não onerosos relacionado ao saneamento individual do domicílio, cujos os eixos de atuação e exemplos de itens que poderão ser solicitados dentro do programa encontram-se sistematizados na Figura 11.1 a seguir.

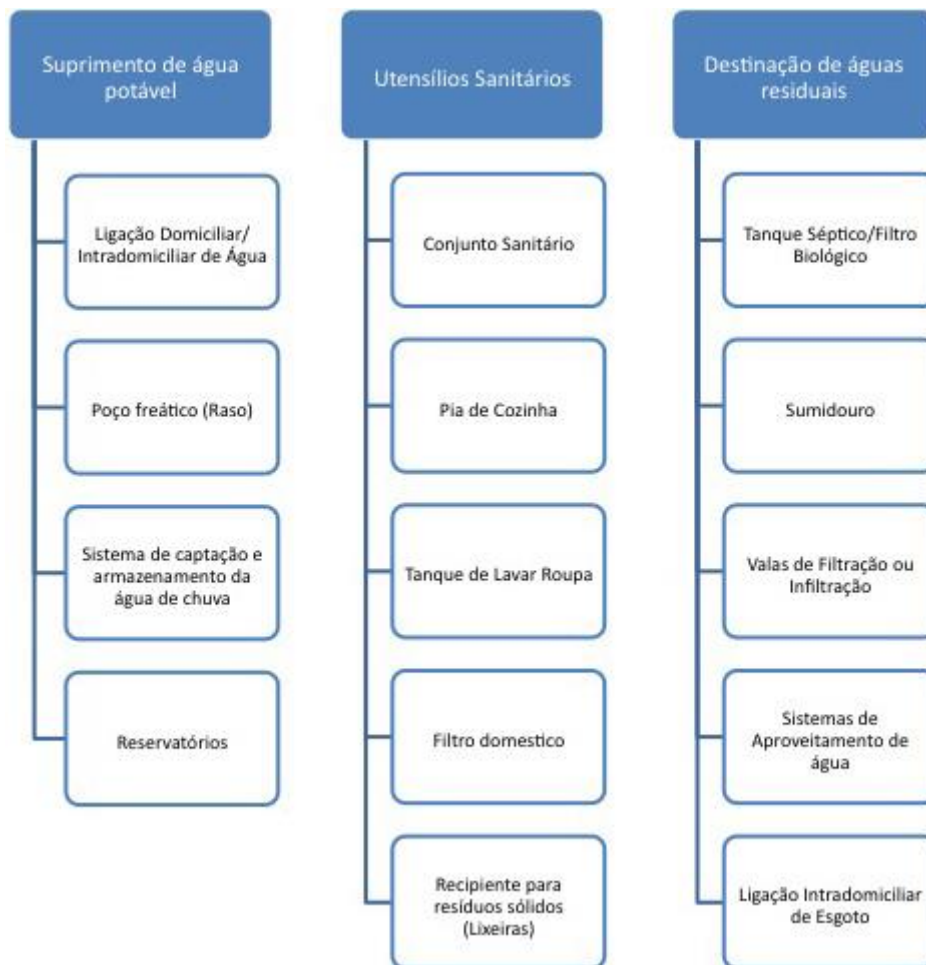


Figura 11.1: Recursos não onerosos relacionado ao saneamento individual do domicílio financiados pela FUNASA.

Fonte: <http://www.funasa.gov.br/site/engenharia-de-saude-publica-2/melhorias-sanitarias-domiciliares/#prettyPhoto>

Há ainda o Programa de Resíduos Sólidos da FUNASA, o qual objetiva contribuir para a melhoria das condições de saúde da população, com a implantação de projetos de

coleta, transporte, destinação e disposição final adequada de resíduos sólidos. Os objetos de financiamento encontram-se elencados na Figura 11.2 a seguir.

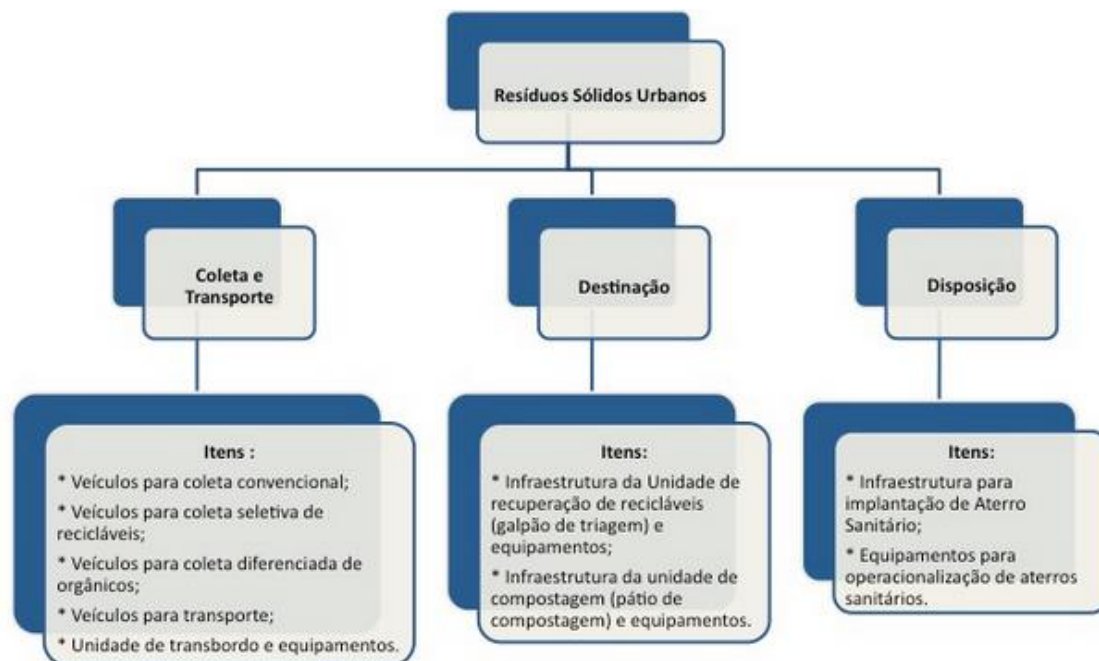


Figura 11.2: Itens financiáveis pela FUNASA na temática resíduos sólidos.
 Fonte: <http://www.funasa.gov.br/site/engenharia-de-saude-publica-2/residuos-solidos/>

- SSRH - Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos

Conforme dados do site da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH) do governo do Estado de São Paulo,

O Programa Sanebase tem como objetivo transferir recursos financeiros para a execução de obras e/ou serviços de saneamento básico, mediante convênios firmados entre o Governo do Estado de São Paulo, através da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH) com a interveniência da Sabesp, na qualidade de Órgão Técnico do Programa, e os municípios cujos sistemas de água e esgoto são operados diretamente pela Prefeitura Municipal ou por intermédio de autarquias municipais (serviços autônomos).

As intervenções financiadas buscam ampliar os níveis de atendimento dos municípios para a implantação, reforma, adequação e expansão dos sistemas de água e esgotos, com vistas à universalização desses serviços, contribuindo para a melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população.

A Coordenadoria de Saneamento, da SSRH, é responsável pelo gerenciamento programa. Os empreendimentos enquadráveis no programa contemplam o desenvolvimento de projetos executivos de sistemas de abastecimento de águas e esgotamento sanitários, execução das obras e fornecimento de materiais e equipamentos de seus diversos componentes, relacionados no Quadro 11.1 a seguir:

Quadro 11.1: Empreendimentos enquadráveis no Programa Sanebase.

Sistemas de abastecimento de água	Sistemas de esgotos sanitários
<ul style="list-style-type: none"> • Captação Superficial (barragens) ou Subterrânea (perfuração de poços profundos) • Adutora de água bruta • Elevatória de água bruta • ETA - estação de tratamento de água • Casa de química • Laboratório de controle • Adutoras de água tratada • Reservatórios de distribuição • Rede de distribuição de água • Ligações domiciliares • Instalação de hidrômetros 	<ul style="list-style-type: none"> • Rede coletora de esgotos • Ligações domiciliares • Coletor tronco • Interceptor • Emissário • Estações elevatórias • Linhas de recalque • ETE - Estação de Tratamento de Esgotos

Fonte: http://www.saneamento.sp.gov.br/programa_sanebase.html

12. AUDIÊNCIA PÚBLICA

O Poder Executivo Municipal de Catiguá convidou a população para audiência pública de apresentação do relatório preliminar do PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE CATIGUÁ como forma de divulgação deste, assegurando o pleno conhecimento da população sobre o planejamento de ações de saneamento ambiental desenvolvido para o município, bem como sua participação com proposições e construção do relatório final.

Os convites foram realizados através de panfletos, distribuídos aos munícipes (Figura 12.1) durante o mês de julho de 2017, e de anúncio em jornal local.



Figura 12.1: Panfleto de divulgação da Audiência Pública do PDMSB de Catiguá.

A audiência pública referente ao relatório preliminar do PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE CATIGUÁ ocorreu no dia 14 de julho de 2017, com início às 10:00, na Prefeitura Municipal (Imagens 12.1, 12.2 e 12.3). Estiveram presentes 13 representantes do município, dos setores públicos e privados, conforme lista de apresenta (Figura 12.2). As proposições dos representantes locais acerca do Plano foram ouvidas, discutidas e registradas para que pudessem compor o relatório final.



Imagem 12.1: Representantes de Catiguá, setores público e privado, chegando à Audiência Pública sobre o PDMSB.



Imagem 12.2: Audiência pública em andamento.

PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
MUNICÍPIO DE CATIGUÁ/SP			
AUDIÊNCIA PÚBLICA - LISTA DE PRESENÇA - DATA: 14/07/2017			
NOME	E-MAIL	CARGO/INSTITUIÇÃO	ASSINATURA
Maurício César Valério		Supervisor Saúde	
Vanúbia Aparecida Breda	meioambiente@catigua.sp.gov.br	Supervisor Meio Ambiente	
MARCO ANTONIO PEREIRA	meioambiente@catigua.sp.gov.br	MEIO Ambiente	
Leander Lanteji	leusanteji40@gmail.com	Educação	
Jurano C. Ladeira	federici@luc.com	Dir. Tera Saúde	
Maria Cristina A. Pimenta	mcruspimenta@hotmail.com	Educação	
Leatany M. Espalucci	espa@catigua.sp.gov.br	Coordenadora Estratégia Família	
Isabela C. S. S. S. S.	isabellac@catigua.sp.gov.br	Supervisor Saneamento Básico	
Vanessa Aparecida Breda	vanessabreda@catigua.sp.gov.br	Procuradora	
Aparecida Breda		Procuradora	
GERARDO A. BELLINELLO	gbellinello@hotmail.com	Dir. Mun. Cultura e Turismo	
Ap. do Leander B. Santos		Atendente Câmara Municipal	
Ulton Romão		PROCURADOR P. M.	

Figura 12.2: Lista de presentes na audiência pública do PDMSB de Catiguá.

Após a realização da audiência pública, sistematizou-se as discussões nela ocorridas, culminando no presente relatório final, com entrega em vias impressas e mídias digital à Prefeitura Municipal. Em continuidade ao processo, a Prefeitura encaminhou o relatório ao agente técnico FEHIDRO.

A partir da versão final do relatório do Plano Diretor Municipal de Saneamento Básico de Catiguá, foi apresentada à Prefeitura Municipal a Minuta de Projeto de Lei para regulamentação do Plano (ANEXO 8).

BIBLIOGRAFIA

ABINEE: Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica. Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/>>.

ABIOVE – Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais. Disponível em: www.abiove.org.br.

APROMAC. Guia básico: gerenciamento de óleos lubrificantes usados ou contaminados. s/l. s/d.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT 10004: Resíduos Sólidos - Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ATLAS BRASIL. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Disponível em http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/287.

BRASIL. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Patrocínio: Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – SEDU/PR. Rio de Janeiro, 2001. Disponível em <<http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>>.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais**: introdução: Ensino de primeira à quarta série. Brasília: MEC/SEF, 1997a.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais**: introdução temas transversais: Ensino de primeira à quarta série. Brasília: MEC/SEF, 1997b.

BRASIL. **Portal Brasil**. Logística reversa de lâmpadas tem acordo setorial assinado. Disponível em <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2014/11/logistica-reversa-de-lampadas-tem-acordo-setorial-assinado>> Acesso em: Dezembro 2014.

BUDZIAK, C.R. *et. a* **Transformações químicas da matéria orgânica durante a compostagem de resíduos da indústria madeireira.** Química Nova, Vol. 27, No 3, p. 399-403, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v27n3/20165.pdf>

CATI, SAA, IEA. **Projeto LUPA - Levantamento censitário de unidades de produção agrícola.** São Paulo, 2007/2008. Disponível em:
<<http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa/>>

CATIGUÁ. CRAS – Centro de Referência da Assistência Social. Disponível em:
<https://www.facebook.com/profile.php?id=100008067739343&fref=ts>.

CATIGUÁ. Prefeitura Municipal de Catiguá. Disponível em:
<http://www.catigua.sp.gov.br/>.

CBH TG Comitê da Bacia Hidrográfica do Turvo/Grande UGRHI 15. **Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia do Turvo/Grande.** 2008.

CBH-BT Comitê da Bacia Hidrográfica do Turvo/Grande UGRHI 15. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia do Turvo/Grande.** 2015.

CEPAGRI – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura. Disponível em: <http://www.cepagri.unicamp.br/>.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Disponível em:
<<http://www.cetesb.sp.gov.br/>>.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Qualidade das águas superficiais do Estado de São Paulo. Parte 1 – Águas Doces. Série Relatórios. 2015. Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>.

CLOSS, VERA ELIZABEH; SCHWANKE, CARLA HELENA AUGUSTIN. A evolução do índice de envelhecimento no Brasil, nas suas regiões e unidades federativas no período de 1970 a 2010. Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia. vol. 15 nº 3. Rio de Janeiro. July/Sept. 2012.

CORHI - Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos, 2004.

DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica. 1990. Plano estadual de recursos hídricos: Primeiro plano do Estado. Síntese. São Paulo.

DATASUS (Sistema Único de Saúde). Disponível em < http://tabnet.datasus.gov.br/cgi-win/SISVAN/CNV/notas_sisvan.html>.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <https://www.embrapa.br>.

FERNANDES, L.A.; COIMBRA, A.M. 1996. **A Bacia Bauru** (Cretáceo Superior, Brasil). *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 68(2):195-205.

GMP. Óleos lubrificantes usados ou contaminados: diretrizes para o licenciamento ambiental. s/l. s/d.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Plano Estadual de resíduos sólidos do estado de São Paulo** Volume I Panorama. Governo do Estado de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente e CETESB –Volume 1 – São Paulo: SMA, 2014.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades: Catiguá**. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br>.

INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS *CanaSat*. Disponível em <<http://www.dsr.inpe.br/laf/canasat/>>. Acesso em 08 de jan. 2015.

IPRS – ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL. Disponível em: <http://indices-ilp.al.sp.gov.br/view/index.php?prodCod=2>.

JOGUE LIMPO. Logística Reversa de Lubrificantes. Disponível em: <http://www.joguelimpo.org.br/institucional/index.php>

KRAEMER, M.E.P. Passivo Ambiental. Associação Mineira de Defesa do Ambiente. s.l., s.d. Disponível em: http://amda.org.br/imgs/up/Artigo_21.pdf.

MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2006, p. 17. Disponível em: www.cidades.gov.br.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – ICLEI. **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação.** Brasília, 2012. Disponível em <http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf>.

PHILIPPI JR, ARLINDO; MALHEIROS, TADEU FABRÍCIO. Águas residuárias: visão de saúde pública e ambiental. In: Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Arlindo Philippi Jr., editor. Barueri, SP: Manole, 2005 (Coleção Ambiental 2).

RECICLANIP. Disponível em: < <http://www.reciclanip.org.br/>>.

RECICLANIP. Disponível em: <http://www.reciclanip.org.br/v3/pontos-de-coleta-como-abrir>.

RICCOMINI, C. 1997. Arcabouço estrutural e aspectos do tectonismo gerador e deformador da Bacia Bauru no Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Geociências*, 27(2):153-162.

SABESP – Cia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. Disponível em: www.sabesp.com.br.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/aquiferos/os-aquiferos-de-estado-de-sao-paulo/aquifero%20-bauru/>.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Segurança Pública. Disponível em: <http://www.ssp.sp.gov.br/>.

SANT'ANNA NETO, J. L. **As chuvas no Estado de São Paulo**. São Paulo. Tese Doutorado em Geografia Física. Departamento de Geografia Física, Universidade de São Paulo, 1995, 200 p.

SEADE - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. Disponível em: www.seade.gov.br.

SECRETARIA DO EMPREGO E RELAÇÕES DO TRABALHO. **Frente de Trabalho**. GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Disponível em: <http://www.emplo.sp.gov.br/emplo/frente-de-trabalho/>

SIGRH – Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/>

SINIR – Sistema Nacional de Informação Sobre Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://sinir.gov.br/>

SISVAN – Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional. Disponível em: http://dabsistemas.saude.gov.br/sistemas/sisvan/relatorios_publicos/relatorio-acomp-nutri.view.php

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Glossário de Indicadores Água e Esgoto, 2014. Disponível no <http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>