

# PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

REVISÃO 2021



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
**TURVO**



## **EQUIPE TÉCNICA DE ELABORAÇÃO**

**Ana Cláudia de Oliveira**

Bióloga – Especialista em Gerenciamento de Resíduos Sólidos

**Lucas Tarossi Polletini**

Engenheiro Ambiental

**Mauro Mendes Filho**

Engenheiro Ambiental – Especialista em Gerenciamento de Resíduos Sólidos

**Gabriel Mozart Brandão Pereira David**

Graduando em Engenharia Ambiental e Engenharia Civil

**Dayane Victor de Paula**

Engenheira Ambiental

**João Antônio Ferreira Vilas Boas**

Graduando em Engenharia Ambiental

---

AMPLAR Engenharia & Gestão Ambiental LTDA

CNPJ: 27.451.545/0001-70

ART: 1720212175843



## Sumário

APRESENTAÇÃO .....	6
1 INTRODUÇÃO .....	7
2 METODOLOGIA .....	9
3 OBJETIVOS .....	10
3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	13
3.1.1 Abastecimento de Água Potável .....	14
3.1.2 Esgotamento Sanitário .....	14
3.1.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas .....	15
3.1.4 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	16
3.2 PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL .....	16
3.2.1 Eventos.....	17
3.2.2 Sistemática dos Trabalhos.....	19
3.2.3 Comunicação.....	19
4 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....	20
4.1 O HISTÓRICO.....	20
4.2 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS.....	21
4.3 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E PEDOLOGIA .....	22
4.3.1 Geologia.....	22
4.3.2 Geomorfologia .....	23
4.3.3 Pedologia.....	24
4.4 RECURSOS HÍDRICOS.....	25
4.4.1 Hidrologia .....	25
4.4.2 Hidrogeologia.....	28
4.5 VEGETAÇÃO.....	29



4.6	CLIMATOLOGIA .....	31
4.7	CARACTERÍSTICAS DO MUNICÍPIO .....	32
4.7.1	Território e População .....	32
4.7.2	Projeção de População .....	34
4.7.3	Índice de Desenvolvimento Humano .....	40
4.7.4	Vulnerabilidade Social .....	42
4.7.5	Perfil Socioeconômico .....	42
4.8	ESTATÍSTICA DE SAÚDE .....	44
4.9	INFRAESTRUTURA URBANA .....	48
5	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS .....	49
6	LEGISLAÇÕES APLICÁVEIS .....	53
6.1	ÂMBITO FEDERAL .....	53
6.2	ÂMBITO ESTADUAL .....	58
6.3	ÂMBITO MUNICIPAL .....	59
7	DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO .....	61
7.1	OBJETIVOS .....	61
7.1.1	Objetivo Geral .....	61
7.1.2	Objetivos Específicos .....	62
7.2	DIRETRIZES GERAIS ADOTADAS .....	62
7.3	DIAGNÓSTICO SITUACIONAL – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA) .....	64
7.3.1	Informações Gerais .....	64
7.4	Caracterização do Sistema de Abastecimento de Água .....	64
7.4.1	Descrição do Sistema .....	65
7.4.2	Comunidades Isoladas .....	69
7.5	DIAGNÓSTICO SITUACIONAL – SISTEMA ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES) ..	72
7.6	DIAGNÓSTICO SITUACIONAL – MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	75
7.6.1	Gestão dos Resíduos Sólidos .....	75



7.6.2	Abrangência do Atendimento dos Sistemas de Resíduos Sólidos .....	75
7.6.3	Caracterização Econômico-Financeira e de Investimentos.....	76
7.6.4	Indicadores de Sustentabilidade para Gestão de Resíduos Sólidos .....	77
7.6.5	Mão de Obra Relacionada ao Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos .....	77
7.6.6	Caracterização do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos .....	78
7.6.7	Variação das Vias Públicas.....	82
7.6.8	Coleta, Transporte e Destinação Final de Resíduos Sólidos de Saúde .....	84
7.6.9	Coleta de Resíduos de Construção Civil, Podas e Grandes Volumes.....	91
7.6.10	Resíduos Volumosos.....	92
7.6.11	Resíduos Verdes ou de Podas .....	92
7.6.12	Resíduos de Logística Reversa.....	93
7.6.13	Coleta Seletiva .....	93
7.6.14	Compostagem.....	95
7.6.15	Disposição Final dos Resíduos Sólidos Domésticos e Públicos .....	96
7.6.16	Transporte e Disposição dos Resíduos Sólidos Domésticos e Públicos .....	96
7.7	<b>DIAGNÓSTICO SITUACIONAL – MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS .....</b>	<b>98</b>
7.7.1	Gestão dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais .....	98
7.7.2	Zoneamento Municipal .....	99
7.7.3	Parque Municipais e Área de Preservação Permanente .....	101
7.7.4	Vegetação.....	105
7.7.5	Uso e Ocupação do Solo .....	105
7.7.6	Assoreamento.....	106
7.7.7	Rede Hidrográfica .....	106
7.7.8	Microdrenagem .....	107
7.7.9	Macro-drenagem.....	108
7.8	<b>DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA .....</b>	<b>108</b>
8	<b>METODOLOGIA UTILIZADA PARA ELABORAÇÃO DO PROGNÓSTICO ...</b>	<b>111</b>
9	<b>PROSPECÇÃO DOS CENÁRIOS COMO REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>113</b>
9.1	<b>CENÁRIO TENDENCIAL .....</b>	<b>114</b>
9.1.1	Abastecimento de Água Potável .....	114
9.1.2	Esgotamento Sanitário .....	115
9.1.3	Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.....	116



9.1.4	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	117
9.2	CENÁRIO DESEJÁVEL .....	118
9.2.1	Abastecimento de Água .....	123
9.2.2	Esgotamento Sanitário .....	123
9.2.3	Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais .....	124
9.2.4	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	124
10	MEDIDAS DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.....	125
10.1	AÇÕES DO PLANO DE EMERGÊNCIA .....	127
10.1.1	Planos Voltados à Prevenção de Acidentes .....	127
10.1.2	Ações de Atendimento e Operação em Situações Críticas .....	128
10.1.3	Sistema de Abastecimento de Água.....	129
10.1.4	Sistema de Esgotamento Sanitário.....	131
10.1.5	Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.....	133
10.1.6	Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	135
10.1.7	Plano de Racionamento.....	136
10.2	REGRAS DE ATENDIMENTO E FUNCIONAMENTO OPERACIONAL PARA SITUAÇÃO CRÍTICA NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	137
10.2.1	Contexto Institucional das Responsabilidades.....	137
10.2.2	Mecanismos Tarifários de Contingência.....	138
10.2.3	Regras Gerais dos Serviços.....	139
10.3	DIRETRIZES PARA FORMULAÇÃO DE PLANOS.....	140
10.3.1	Plano Municipal de Redução de Riscos.....	140
10.3.2	Plano de Segurança da Água.....	142
11	HORIZONTE DO PMSB .....	145
12	PROJEÇÕES DE DEMANDAS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO .....	146
12.1	PROJEÇÕES QUANTITATIVAS.....	146
12.1.1	Demanda Estimada para Abastecimento de Água – Água, Ligações, Redes e Volumes .....	146
12.1.2	Demanda Estimada para Esgotamento Sanitário .....	151



12.1.3	Projeção da Produção de Resíduos Sólidos Urbanos.....	153
13	PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	156
13.1	ATENDIMENTO À DEMANDA DE ÁGUA.....	156
13.2	PADRÕES DE ATENDIMENTO .....	156
13.3	META DE REDUÇÃO E CONTROLE DE PERDAS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	156
13.4	OBJETIVOS E AÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA..	158
13.5	INVESTIMENTO NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	163
14	PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	166
14.1	PROJEÇÃO DAS VAZÕES DE ESGOTO .....	166
14.2	OBJETIVOS E AÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO DO MUNICÍPIO . .....	167
14.3	INVESTIMENTOS EM ESGOTO .....	171
15	PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	173
15.1	RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	173
15.2	RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL RCC.....	175
15.3	RESÍDUOS SÓLIDOS VOLUMOSOS .....	179
15.4	RESÍDUOS SÓLIDOS VERDES .....	180
15.5	RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE .....	180
15.6	RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA.....	181
15.7	COLETA SELETIVA .....	181
15.8	COMPOSTAGEM .....	182
15.9	OBJETIVOS E AÇÕES PARA O MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	182
15.10	INVESTIMENTOS EM GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	204
16	PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	215
16.1	INVESTIMENTO EM DRENAGEM URBANA.....	220
17	INVESTIMENTOS TOTAIS NOS 4 SETORES .....	222
18	REALIZAÇÃO DA TARIFA MÉDIA PRATICADA (TMP).....	224
18.1	CÁLCULO DA DEFASAGEM TARIFÁRIA.....	224



18.2	CÁLCULO DO CUSTO MÉDIO ATUAL (CMA).....	225
18.3	VERIFICAÇÃO DA DEFASAGEM TARIFÁRIA.....	225
18.4	PROJEÇÕES PARA OS PRÓXIMOS PERÍODOS .....	226
18.4.1	Tarifa Média Necessária (TMN).....	226
18.4.2	Comparativo das Tarifas (CT) .....	226
19	ESTUDO FINANCEIRO RECEITAS X DESPESAS .....	227
20	VIABILIDADE E POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS .....	229
20.1	RECURSOS DE TAXAS.....	229
20.2	MINISTÉRIO DAS CIDADES / CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (CEF), PROGRAMAS COM RECURSOS DO FGTS .....	230
20.2.1	Saneamento para todos.....	230
20.2.2	Pró Saneamento.....	230
20.2.3	Projetos Multissetoriais Integrados Urbanos (PMI).....	231
20.2.4	Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos .....	231
20.2.5	Apoio a Investimentos em Meio Ambiente .....	231
20.2.6	Programa de repasses do Orçamento Geral da União (OGU).....	232
20.2.7	Gestão da Política de Desenvolvimento Urbano.....	233
20.2.8	Ministério da Integração Nacional (MI) .....	234
20.2.9	Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID).....	234
20.2.10	Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) .....	235
20.3	RECURSOS PRIVADOS .....	236
21	INDICADORES DE AVALIAÇÃO E DESEMPENHO .....	236
21.1	INDICADORES DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	237
21.2	INDICADORES DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO SETOR DE ESGOTOS .....	245
21.2.1	Indicadores Relacionados à Economia, Finanças e Administração .....	246
21.2.2	Indicadores Relacionados à Operação .....	246
21.2.3	Indicadores Relacionados à Sustentabilidade Ambiental .....	248
21.2.4	Indicador da Evolução de Eventos Oficiais de Conscientização Ambiental .....	248



21.3	INDICADORES DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	249
22	REFERÊNCIAS .....	260
	ANEXOS .....	264



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 localização de Turvo no estado do Paraná .....	21
Figura 2 Mapa pedológico do município de Turvo-PR .....	25
Figura 3 Unidades Hidrográficas do Estado do Paraná.....	26
Figura 4 Bacias Hidrográficas do Estado do Paraná.....	28
Figura 5 Bacias Hidrográficas do Estado do Paraná .....	29
Figura 6 Mapa da Vegetação presente no município de Turvo – PR. ....	31
Figura 7 Gráfico da temperatura e precipitação média de Turvo – PR. ....	32
Figura 8-Histórico Populacional nos Censos do IBGE.....	33
Figura 9-Classificação Etária do Município de Turvo-PR separado por gênero .....	34
Figura 10-Comparação das projeções populacionais aritméticas e geométricas .....	38
Figura 11-Gráfico comparativo da projeção populacional para população urbana e rural.....	40
Figura 12-Evolução do IDHM .....	41
Figura 13- Porcentagem da população ocupada em cada setor. ....	44
Figura 14-Série histórica de mortalidade infantil (unidade: óbitos). ....	47
Figura 13 - Entrada da Estação de Tratamento de Água de Turvo-PR.....	65
Figura 13 - Captação Superficial do município de Turvo-PR .....	65
Figura 13 - Captação Subterrânea de Turvo - PR.....	66
Figura 13 - Captação Superficial .....	66
Figura 13 - Visão da ETA de Turvo-PR .....	67
Figura 13 - Laboratório de análises de qualidade de água.....	67
Figura 13 - Vista frontal dos reservatórios do município de Turvo-PR .....	67
Figura 13 - Reservatórios do município de Turvo-PR.....	67
Figura 13 - Visão da entrada da ETE de Turvo-PR .....	74
Figura 13 - Vista da Entrada de Turvo-PR .....	74
Figura 13 - Vista dos tanques de tratamento.....	74
Figura 13 - Vista dos tanques de tratamento.....	74
Figura 13 - Vista do prédio de controle do sistema de tratamento da ETE .....	74
Figura 13 - Central de controle da ETE de Turvo-PR .....	74
Figura 15 Mapa da coleta em Turvo-PR.....	80
Figura 13 - Itinerário de coleta de resíduos sólidos domiciliares .....	81
Figura 16 Caixa de descarte para perfurocortantes.....	88



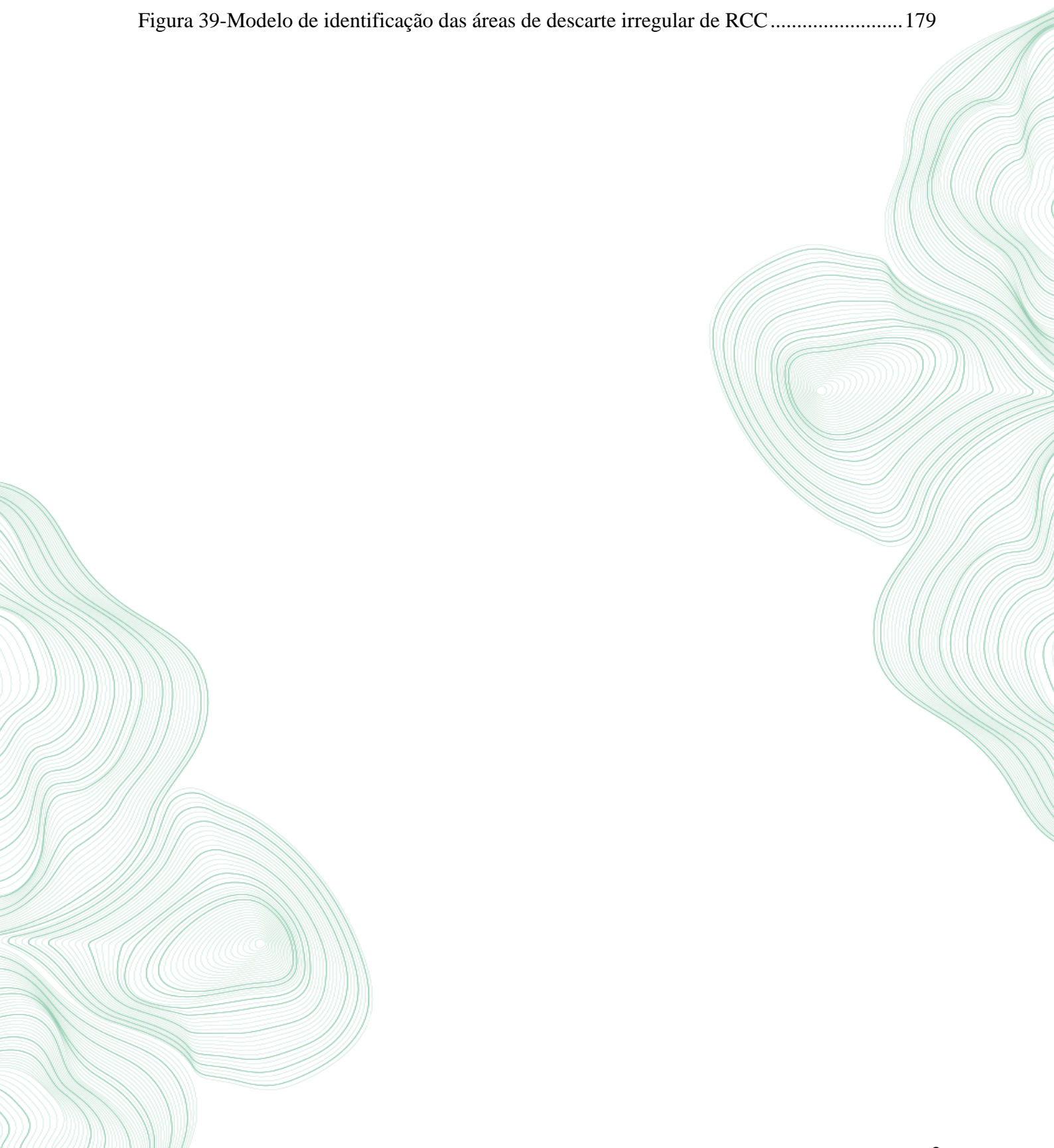
Figura 17 Sacos plásticos para RSS .....	88
Figura 18 Sacos plásticos para RSS Fonte: Site da empresa Plastipam. ....	89
Figura 19 Contêineres para RSS Fonte: Site da empresa VG Resíduos. ....	89
Figura 13 Cooperativa de reciclagem de resíduos .....	95
Figura 13 Cooperativa de reciclagem de resíduos .....	95
Figura 13 Vista da área de armazenamento de resíduos .....	95
Figura 13 Vista da Cooperativa de reciclagem .....	95
Figura 13 - Referentes ao galpão de triagem de resíduos do município de Turvo – PR. ....	97
Figura 13 - Placa de sinalização da área de transbordo .....	97
Figura 13 Referentes a área de transbordo de resíduos do município de Turvo – PR.....	97
Figura 13 Referentes a área de transbordo de resíduos do município de Turvo – PR.....	97
Figura 20 Mapa dos Parques e Áreas de Preservação Permanente no município de Turvo – PR .....	101
Figura 21 Referente ao projeto do Parque Ambiental .....	102
Figura 22 Referente a imagem aérea do Parque Ambiental em implantação no Centro de Turvo. .....	102
Figura 23 Imagem aérea que ilustra o local de interesse do município para implantação Parque Ambiental.....	103
Figura 24 Referente a imagem aérea da Área de Preservação Permanente da área urbana do Município de Turvo .....	103
Figura 25- Localização da Bacia de Contenção; Fonte: Prefeitura Municipal de Turvo-PR	104
Figura 26-Croqui do projeto da Bacia de Contenção em fase de execução; .....	105
Figura 27 Mapa Hidrográfico de Turvo. Fonte: Amplar Engenharia .....	107
Figura 28 Referente a área de alagamento próxima a APAE. ....	109
Figura 29 Referente a área de alagamento a praça 31 de Outubro .....	109
Figura 30 Referente a alagamentos no município de Turvo – PR .....	109
Figura 31-Cenários do planejamento estratégico.....	113
Figura 32-Situações de alerta consideradas no Plano de Emergência .....	126
Figura 33- Características do Plano de Segurança de Barragens e do Plano de Sinalização de Mananciais e Áreas de Preservação em Rodovias .....	128
Figura 34-Fluxograma dos Níveis Institucionais das Responsabilidades.....	138
Figura 35-Etapas para a construção do Plano Municipal de Redução de Riscos .....	141
Figura 36-Objetivos do Plano de Segurança da Água .....	143



Figura 37- Etapas para elaboração do Plano de Segurança da Água..... 144

Figura 38- Origens e Magnitudes das perdas físicas e aparentes..... 157

Figura 39-Modelo de identificação das áreas de descarte irregular de RCC..... 179





## LISTA DE TABELAS

Tabela 1-Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico .....	10
Tabela 2 Dados de Território e População do Município de Turvo. ....	32
Tabela 3 Histórico Populacional .....	33
Tabela 4-Projeção geométrica de População .....	35
Tabela 5-Projeção aritmética de população .....	36
Tabela 6-Projeção aritmética para a população urbana e rural .....	39
Tabela 7 Índices de Desenvolvimento Humano no Município de Turvo-PR .....	41
Tabela 8 Vulnerabilidade Social de Turvo-PR. ....	42
Tabela 9 Dados Socioeconômicos de Turvo.....	42
Tabela 10 Porcentagem da população ocupada em cada setor .....	43
Tabela 11 internações relacionadas a falta de saneamento em Turvo- PR e no Brasil.....	45
Tabela 12 Porcentagem de Morbidade hospitalar por DIP.....	46
Tabela 13 Morbidade hospitalar por DIP.....	46
Tabela 14 Dados de saneamento e infraestrutura de Turvo. ....	48
Tabela 15 Dados quantitativos do saneamento de Turvo. ....	68
Tabela 16 Indicadores de atendimento da coleta de Resíduos Sólidos.....	75
Tabela 17 Despesas e receitas com os serviços de manejo de RSU (2019) .....	76
Tabela 18 Indicadores e as dimensões de Sustentabilidade para a Gestão de RSU de Turvo. ....	77
Tabela 19 Indicadores de empregados da coleta de Resíduos Sólidos. ....	78
Tabela 20-Cenário Futuro para o Sistema de Abastecimento de Água .....	118
Tabela 21-Cenário Futuro para o Sistema de Esgotamento Sanitário .....	120
Tabela 22-Cenário Futuro para Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais Urbanas ...	121
Tabela 23-Cenário Futuro para Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	122
Tabela 24-Eventos de contingência e emergência relacionados ao abastecimento de água..	130
Tabela 25-Eventos de contingência e emergência relacionados ao esgotamento sanitário ...	132
Tabela 26-Eventos de contingência e emergência relacionados à Drenagem Urbana.....	134
Tabela 27-Dimensão temporal das ações.....	145
Tabela 28- Projeção da demanda de água necessária para o abastecimento da população total no município de Turvo-PR.....	147
Tabela 29-Projeção da demanda de água necessária para o abastecimento da população urbana no município de Turvo-PR.....	148



Tabela 30-Projeção do número de ligações .....	149
Tabela 31-Projeção da extensão da rede de distribuição .....	150
Tabela 32-Projeção dos volumes dos reservatórios .....	150
Tabela 33-Vazão de esgoto urbano gerado no período de planejamento .....	153
Tabela 34-Produção de resíduos domiciliares gerados pela população do município de Turvo-PR.....	154
Tabela 35-Metas de redução do índice de perdas físicas .....	158
Tabela 36- Objetivos, Projetos e ações referentes ao Sistema de Abastecimento de Água... 159	159
Tabela 37- Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água com prazo imediato .....	164
Tabela 38- Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água com curto prazo .....	164
Tabela 39-Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água com médio prazo .....	165
Tabela 40-Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água com longo prazo .....	165
Tabela 41-Objetivos, projetos e ações referentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário .....	168
Tabela 42-Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário com prazo imediato .....	171
Tabela 43-Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário com curto prazo .....	172
Tabela 44-Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário com longo prazo .....	172
Tabela 45-Principais formas de reutilização dos resíduos de RCC no canteiro de obras.....	177
Tabela 46-Resumo das principais formas de reciclagem, reutilização e destinação final dos resíduos de RCC .....	178
Tabela 47-Objetivos, projetos e ações para o setor de Resíduos Sólidos .....	183
Tabela 48-Investimentos no Sistema de Manejo e Gestão de resíduos sólidos com prazo imediato.....	205
Tabela 49-Investimentos no Sistema de Manejo e Gestão de resíduos sólidos com curto prazo .....	207
Tabela 50-Investimentos no Sistema de Manejo e Gestão de resíduos sólidos à médio prazo .....	210
Tabela 51-Investimentos no Sistema de Manejo e Gestão de resíduos sólidos com longo prazo .....	210
Tabela 52-Objetivos, projetos e ações para o setor de Manejo de Águas Pluviais.....	217
Tabela 53-Investimentos em Drenagem Urbana prazo imediato.....	220
Tabela 54-Investimentos em Drenagem Urbana com curto prazo.....	221
Tabela 55-Investimentos em Drenagem Urbana com médio prazo.....	221
Tabela 56-Investimentos em Drenagem Urbana com prazo imediato.....	221



## APRESENTAÇÃO

A revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Turvo (PR) é objeto do contrato nº 284/2020, firmado entre a Prefeitura Municipal de Turvo (PR), e a empresa AMPLAR Engenharia e Gestão Ambiental, localizada em Poços de Caldas (MG), inscrita no CNPJ/MF 27.451.545/0001-70.

Em atendimento às prescrições contidas no termo de referência, documento que fez parte do processo licitatório tomada de preços nº 22/2020, o qual originou o vínculo contratual supracitado após a contratada ser declarada vencedora do certame, o PMSB de Turvo (PR) deverá ser compostos dos seguintes produtos:

Produto 1 - Plano de Trabalho

Produto 2 - Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico;

Produto 3 - Prognósticos e Alternativas para a Universalização dos Serviços

Produto 4 - Relatório Final do Plano - Documento Síntese.

O presente documento, Produto 4 - Relatório Final do Plano - Documento Síntese, corresponde à revisão e contribuição da comunidade para o Produto 3 - Prognósticos e Alternativas para a Universalização dos Serviços.



## 1 INTRODUÇÃO

A Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, regulamentada através do Decreto nº 7.217 de 21 de junho de 2010, que estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico, entre outras, determina a necessidade da elaboração de um Plano de Saneamento Básico (PSB) para os municípios, em seu artigo 19, inciso V, parágrafo 4º e a revisão periódica dos PSB, em prazo não superior a 10 (dez) anos – novo prazo estabelecido pela Lei Federal nº 14.026/2020 – Marco Legal do Saneamento Básico.

O Plano Municipal de Saneamento Básico foi instituído no Município através da Lei Complementar nº 37/2017, que foi objeto de audiência pública realizada em 22 de setembro de 2016. Atendendo à legislação, em razão da aprovação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Turvo/PR (PMSB) ter ocorrido no ano de 2016 e devido ao processo licitatório ter ocorrido antes da aprovação do novo Marco Legal do Saneamento Básico, houve a necessidade de ocorrer a 1ª revisão, no entanto atendo ao Termo de Referência da licitação será elaborado um novo PMSB para o município com base nas orientações definidas pela Fundação Nacional da Saúde - FUNASA em 2018.

O Novo Marco Legal do Saneamento Básico, instituído pela Lei nº 14.026, de 15 de janeiro de 2020, tem como objetivo principal estruturar um ambiente de segurança jurídica, competitividade e sustentabilidade a fim de atrair novos investimentos para universalizar e qualificar a prestação dos serviços no setor. A meta do Governo Federal é alcançar a universalização do acesso aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário até 2033, garantindo que 99% da população brasileira tenha acesso à água potável e 90% ao tratamento e à coleta de esgoto. Dentre as principais alterações propostas pelo Novo Marco Legal do Saneamento Básico, estão:

- Atribui responsabilidade pelo saneamento básico aos municípios, bem como permite e incentiva a criação de consórcios públicos e convênios de cooperação entre municípios vizinhos para prestação de serviços;
- Determina a abertura de licitação para contratação de serviços de saneamento, com participação de empresas públicas e privadas, e retira o direito de preferência de companhias estaduais;



- Atribui à Agência Nacional de Águas (ANA) competência para atuar em todos os setores do saneamento básico, incluindo regulação tarifária, padronização dos contratos de prestação de serviços públicos e redução progressiva e controle de perda de água;
- Determina o fim dos lixões até 31 de dezembro de 2020. Vale ressaltar que esta data não valerá para municípios com plano intermunicipal de resíduos sólidos ou plano municipal de gestão integrada dos resíduos, para estes, os prazos variam de agosto/2021 a agosto/2024;
- Estabelece mecanismos de subsídios para as populações de baixa renda, a fim de possibilitar a universalização dos serviços.
- Os investimentos em redes de água e esgoto contribuirão para a revitalização de bacias hidrográficas, a conservação do meio ambiente e a redução de perdas de água, além de proporcionar mais qualidade de vida e saúde à população, aquecer a economia e gerar empregos.
- Estabelece a data de 31 de dezembro de 2033 para a universalização dos serviços de saneamento: 99% da população com acesso à água potável; 90% da população com acesso ao tratamento e à coleta de esgoto;

Tendo por base estes novos marcos legais, integrados à Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), ficam os municípios e o Distrito Federal responsáveis por alcançar a universalização dos serviços, devendo ser prestados com eficiência, para evitar danos à saúde pública e proteger o meio ambiente, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções progressivas, articuladas, planejadas, reguladas e fiscalizadas, com a participação e o controle social.

Complementa os marcos legais anteriormente referidos a Lei dos Consórcios Públicos, n.º 11.107/2005, seu Decreto Regulamentador n.º 6.017/2007, a Lei Nacional de Meio Ambiente, n.º 6.938/1981, a Lei da Política Nacional de Educação Ambiental n.º 9.795/1999 e a Lei da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) n.º 9.433/1997.



## 2 METODOLOGIA

Seguindo recomendações do Termo de Referência para elaboração de planos municipais de saneamento básico (2018) da Fundação Nacional de Saúde - FUNASA, a metodologia para revisão e aprovação do PMSB consistiu, inicialmente, na elaboração do diagnóstico atual dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e águas pluviais.

A etapa de elaboração do Prognóstico tem por objetivo estabelecer cenários como referenciais estratégicos que permitam orientar o processo de planejamento e de tomada de decisão na prestação dos serviços de saneamento básico para sua universalização com qualidade, quantidade e regularidade, compatibilizando crescimento econômico e sustentabilidade ambiental.

Foram estabelecidos objetivos e analisados dois cenários – tendencial e desejável – considerando a atual forma de prestação dos serviços, a infraestrutura existente, a evolução populacional e fatores críticos presentes no Município, conforme indicado no Diagnóstico Técnico-Participativo dos Serviços de Saneamento Básico (Produto 2).

No Cenário Tendencial, parte-se do princípio de que os serviços públicos de saneamento básico não sofrerão intervenções de melhoria, mantendo-se a tendência histórica no gerenciamento e cobertura dos serviços atualmente praticada.

O Cenário Desejável apresentará a situação dos serviços públicos de saneamento básico na presença de melhorias e da sua projeção buscando a universalização e integralidade do atendimento, em conformidade com o marco regulatório para o setor. Para algumas situações foi indicado, ainda, um Cenário Intermediário de modo a propor metas mais factíveis à realidade do Município.

Para os cenários estabelecidos, foram estudadas as demandas dos quatro componentes do saneamento básico no horizonte temporal de 20 anos, bem como indicada a projeção dos investimentos necessários e dos aspectos relativos à segurança institucional e jurídica para o setor.

Para a consolidação deste documento, foi promovida ampla participação social, por meio da realização de reuniões setoriais e uma audiência pública, relatadas no Anexo 1, o que permitiu avançar nas discussões iniciadas no diagnóstico e possibilitar que a população expusesse seus anseios e expectativas sobre os serviços de saneamento de seu Município.



Neste sentido, o diagnóstico e o prognóstico irão subsidiar as etapas seguintes dos trabalhos, que consistirá na formulação dos programas, projetos e ações, definindo a hierarquização das áreas de intervenção, fixando as metas para os avanços necessários no abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

### 3 OBJETIVOS

Para a elaboração do planejamento estratégico do saneamento básico e, conseqüentemente, das ações a serem definidas no PMSB, foram adotados os objetivos gerais recomendados no Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico, assim como aqueles previstos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), conforme demonstra a Tabela 1.

Tabela 1-Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico

OBJETIVOS	DESCRIÇÃO
<b>Universalização dos serviços de saneamento básico</b>	Assegurar a universalização da prestação dos serviços de saneamento básico a toda à população, abrangendo a área urbana e rural do Município, assegurando a regularidade, continuidade e funcionalidade na prestação desses serviços
<b>Promoção da salubridade ambiental e da saúde coletiva</b>	Garantir a qualidade ambiental como condição essencial para a promoção e melhoria da saúde coletiva; garantir um nível razoável de atendimento com sistemas e serviços de saneamento; promover a recuperação e o controle da qualidade ambiental, garantindo acesso pleno dos cidadãos aos serviços e sistemas de saneamento.
<b>Proteção dos recursos hídricos e controle da poluição</b>	Garantir a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, principalmente os mananciais destinados ao consumo humano; garantir um nível razoável de atendimento com sistemas de drenagem e tratamento dos efluentes (em particular os domésticos); promover a recuperação e o controle da qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos,



	por meio do tratamento e da redução das cargas poluentes e da poluição difusa.
<b>Abastecimento de água às populações e atividades econômicas</b>	Assegurar uma gestão racional da demanda de água, em função dos recursos disponíveis e das perspectivas socioeconômicas; procurar uma gestão sustentável e integrada dos mananciais subterrâneos e superficiais; garantir a quantidade de água necessária para o abastecimento às populações e o desenvolvimento das atividades econômicas; promover a conservação dos recursos hídricos por meio da redução das perdas nos sistemas ou da reutilização da água
<b>Proteção à natureza</b>	Assegurar a proteção do meio ambiente, com ênfase na proteção do solo e nos meios aquáticos e ribeirinhos com maior interesse ecológico, a proteção e recuperação de habitat e condições de suporte das espécies nos meios hídricos; estabelecer condições adequadas de manejo do solo para evitar degradação; estabelecer vazões “ecológicas” e evitar a excessiva artificialização do regime hidrológico dos cursos de água.
<b>Proteção contra situações hidrológicas extremas</b>	Promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais das secas por meio de medidas de gestão em função das disponibilidades de água, impondo restrições ao fornecimento em situação de seca e promovendo a racionalização dos consumos através de planos de contingência; promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais das enchentes por meio do ordenamento da ocupação das áreas ribeirinhas sujeitas a inundações e o estabelecimento de mapas de risco de inundação, a regularização e a conservação da rede de drenagem; a implantação de obras de controle; promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais de acidentes de poluição, via o estabelecimento de planos de emergência, visando à minimização dos seus efeitos.



<b>Valorização social e econômica dos recursos ambientais</b>	Estabelecer prioridades de uso para os recursos ambientais e definir a destinação dos diversos resíduos provenientes da atividade humana; promover a identificação dos locais com aptidão para usos específicos relacionados ao saneamento ambiental; promover a valorização econômica dos recursos ambientais, ordenando os empreendimentos no território.
<b>Ordenamento do território</b>	Preservar as áreas de várzea; impor condicionamentos aos usos do solo por meio da definição de diretrizes de ordenamento e de ocupação; promover a reabilitação e re-naturalização dos leitos de rios e canais; promover o zoneamento em termos de uso e ocupação do solo.
<b>Normatização jurídico - institucional</b>	Assegurar a simplificação e racionalização dos processos de gestão da política e dos sistemas de saneamento básico; promover a melhoria da coordenação interinstitucional, corrigir eventuais deficiências da legislação vigente.
<b>Sustentabilidade econômico-financeira</b>	Promover a sustentabilidade econômica e financeira dos sistemas de saneamento e a utilização racional dos recursos hídricos, incentivar a adoção dos princípios usuário-pagador e poluidor-pagador.
<b>Gestão integrada de resíduos sólidos</b>	Abordar os resíduos sólidos a partir de uma perspectiva integrada, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável em todas as etapas de planejamento, elaboração, implementação e monitoramento dos Planos.
<b>Articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial</b>	Estimular ações articuladas e complementares entre as diversas esferas de governo, horizontal e verticalmente, com vistas gestão compartilhada, e destas com o setor empresarial para a promoção de cooperação técnica e financeira e para a



	implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (CVP).
<b>Fomento às organizações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis</b>	Articulação com o setor empresarial, diante da responsabilidade compartilhada pelo CVP, para fomentar ações de melhoria da coleta seletiva e da estruturação das organizações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.
<b>Capacitação técnica</b>	Estimular ações de capacitação técnica continuada com vistas a qualificação dos profissionais, adequação de procedimentos operacionais e de controle, implantação de indicadores de monitoramento para avaliar a gestão dos serviços de saneamento básico

Fonte: Política Nacional de Resíduos Sólidos.

### 3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

São considerados como objetivos específicos para o saneamento básico:

- Fortalecer e qualificar a estrutura institucional do saneamento básico;
- Elaborar ferramentas de planejamento contendo informações e dados atualizados do saneamento básico com vistas a auxiliar na tomada de decisão;
- Assegurar a regulação e fiscalização do sistema e dos serviços de saneamento básico;
- Promover a interação entre a sociedade e a administração pública, com eficiência e eficácia, com vistas a solucionar os problemas e as deficiências sociais;
- Viabilizar recursos financeiros para implementação das ações necessárias para garantia da universalização dos serviços;
- Atingir o equilíbrio econômico financeiro considerando as necessidades de investimento para a melhoria da qualidade dos serviços, universalização do atendimento e manutenção da equidade social no acesso ao saneamento básico, considerando a capacidade de pagamento dos usuários;



- Fomentar ações que contribuam com a geração de negócios, trabalho, emprego e renda associados ao setor.

### **3.1.1 Abastecimento de Água Potável**

Para o componente abastecimento de água potável, os seguintes objetivos foram previstos:

- Garantir o acesso da população à água potável com qualidade e quantidade;
- Levantar e atualizar dados estruturais do sistema de abastecimento de água;
- Reduzir o desperdício;
- Reduzir as perdas reais (físicas) no abastecimento de água;
- Reduzir a inadimplência;
- Estabelecer medidas de apoio à reabilitação dos sistemas existentes e à implantação de novos sistemas;
- Promover a sensibilização e educação ambiental para o consumo consciente e racional de água e para a preservação dos mananciais de abastecimento;
- Fortalecer e ampliar a fiscalização dos serviços prestados;

### **3.1.2 Esgotamento Sanitário**

Para o componente esgotamento sanitário, os seguintes objetivos foram previstos:

- Fomentar a universalização do sistema de esgotamento sanitário;
- Implantar, ampliar e melhorar a infraestrutura para coleta e tratamento de esgoto, garantindo a melhoria da qualidade ambiental dos corpos hídricos;
- Proteger os mananciais de abastecimento, em especial aqueles destinados ao consumo humano;
- Garantir qualidade operacional no sistema;
- Garantir no sistema a promoção do controle e proteção ambiental;
- Caracterizar, controlar e prevenir os riscos de poluição dos corpos hídricos;
- Fortalecer e ampliar a fiscalização dos serviços prestados;
- Fortalecer a regulação dos serviços para que as intervenções estejam alinhadas com o planejamento realizado;



- Promover a sensibilização e educação ambiental quanto a importância do sistema de coleta e tratamento de esgoto, bem como os impactos causados por lançamentos clandestinos;

### **3.1.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas**

Para o componente drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, os seguintes objetivos foram previstos:

- Cadastrar, mapear e atualizar as infraestruturas e dispositivos do sistema municipal de drenagem e manejo das águas pluviais;
- Desenvolver instrumentos de planejamento específico para esse sistema;
- Proporcionar ao Município infraestruturas e dispositivos adequados para a eficácia do sistema;
- Assegurar o adequado funcionamento do sistema;
- Estabelecer mecanismos para o reaproveitamento, retenção e infiltração das águas pluviais, reduzindo as cargas do sistema e promovendo o controle de cheias, podendo ser exigido na abertura de novos empreendimentos (loteamentos);
- Garantir a prevenção e o controle de inundações, enchentes e alagamentos;
- Atualizar anualmente o mapeamento das áreas sujeitas a inundações que causam riscos a população local;
- Promover a requalificação das edificações em áreas de risco e o remanejamento quando necessário para locais adequados;
- Restringir a ocupação de áreas que apresentam riscos de inundações;
- Estudar e implementar medidas visando proteger as pessoas e bens situados em zonas críticas de inundação;
- Fortalecer programas e projetos que priorizem a proteção dos igarapés e áreas de proteção ambiental, aumentando as áreas de amortecimento das chuvas;
- Garantir a proteção e controle ambiental dos cursos d'água;
- Implantar projeto de sensibilização e educação ambiental.



### **3.1.4 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

Para o componente limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, os seguintes objetivos foram previstos:

- Ampliar os serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos com qualidade, regularidade e minimização de custos operacionais, buscando a universalização, para todos distritos;
- Incentivar a gestão associada considerando a viabilidade econômico-financeira;
- Realizar o controle da elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos (PGRS) por parte daqueles sujeitos a sua elaboração, e a fiscalização do gerenciamento adequado desses geradores, sobretudo os grandes geradores e os geradores de resíduos de serviços de saúde (RSS) e de resíduos da construção civil (RCC);
- Aprimorar o programa de coleta seletiva através da articulação com o setor empresarial, diante da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto (CVP);
- Construir instalações adequadas para recebimento, triagem, tratamento e armazenamento dos resíduos até a destinação final;
- Promover a inclusão sócio produtiva dos catadores e catadoras de materiais recicláveis que ainda não estão formalizados;

## **3.2 PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL**

A empresa AMPLAR acredita que a aplicação do modelo presente fortalecerá, de forma expressiva, a qualidade dos trabalhos, em especial a consolidação das fases de cada produto. A oportunidade oferecida às partes interessadas e a participação popular, a partir de um processo construtivo e democrático, resultarão de forma incontestável os subsídios necessários para a revisão do PMSB de Turvo (PR).



### 3.2.1 Eventos

Serão realizados no mínimo 20 (vinte) eventos para participação popular, divididos em 2 (dois) momentos distintos durante a revisão do PMSB: as pré-audiências e a audiência pública, visando atender a programação apresentada no plano de trabalho acordada com a Prefeitura Municipal, organizados inicialmente da seguinte maneira:

➤ 10 (dez) pré-audiências anteriores aos diagnósticos situacionais (produto 3):

- Sede Municipal;
- Comunidade Carriel
- Faxinal dos Vidal
- Passa Quatro
- Banhado Vermelho
- Vila Rural Nova Esperança
- Faxinal da Boa Vista
- Saudade Santa Anita
- Cachoeira dos Turcos
- Comunidade Cambucica

➤ 10 (dez) audiências públicas para aprovação da versão preliminar do PMSB (produto 4):

- Sede Municipal;
- Comunidade Carriel
- Faxinal dos Vidal
- Passa Quatro
- Banhado Vermelho
- Vila Rural Nova Esperança
- Faxinal da Boa Vista
- Saudade Santa Anita
- Cachoeira dos Turcos
- Comunidade Cambucica

Além dos eventos previstos, poderão ser acrescentadas oficinas temáticas específicas relacionadas ao abastecimento de água potável, ou ao esgotamento sanitário, ou à drenagem e



manejo das águas pluviais urbanas, ou à limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos, caso seja evidente a necessidade de abordar um assunto especial de relevância não contemplado nos eventos programados e a importância da inclusão destas oficinas seja acordada entre a AMPLAR e a Prefeitura.

O cronograma proposto para esses eventos encontra-se demonstrado abaixo, existindo a possibilidade de as datas consideradas serem alteradas conforme o andamento das atividades de mobilização social e correções dos produtos pela Prefeitura

Plano Municipal de Saneamento Básico		
Período dos Eventos da Mobilização Social		
Descrição do evento	Evento	Data prevista para realização do evento
Pré-Audiências Públicas (Produto 2)	Sede Municipal	02/08/2021
	Comunidade Carriel	02/08/2021
	Faxinal dos Vidal	02/08/2021
	Passa Quatro	02/08/2021
	Banhado Vermelho	02/08/2021
	Vila Rural Nova Esperança	02/08/2021
	Faxinal da Boa Vista	02/08/2021
	Saudade Santa Anita	02/08/2021
	Cachoeira dos Turcos	02/08/2021
	Comunidade Cambucica	02/08/2021
Audiências Públicas (Produto 4)	Sede Municipal	14/09/2021
	Comunidade Carriel	14/09/2021
	Faxinal dos Vidal	15/09/2021
	Passa Quatro	15/09/2021
	Banhado Vermelho	15/09/2021
	Vila Rural Nova Esperança	15/09/2021
	Faxinal da Boa Vista	16/09/2021
	Saudade Santa Anita	16/09/2021
	Cachoeira dos Turcos	16/09/2021

Quadro 1 cronograma de atividades de mobilização social



Destacamos que em todos os eventos haverá participação ativa e/ou pronunciamento de representantes dos seguintes órgãos envolvidos na revisão do PMSB:

- Prefeitura Municipal de Turvo;
- Prestadores de serviços.

A participação destes órgãos é essencial para tirar dúvidas a respeito das prestações dos serviços públicos de saneamento, assim como para aprovar as demandas decorridas nos eventos.

### **3.2.2 Sistemática dos Trabalhos**

A moderação dos trabalhos estará a cargo da equipe da empresa AMPLAR.

Os participantes deverão, ao chegar, efetuar a assinatura em lista de presença que constará nome, instituição que representa e canais de contatos (telefone e endereço eletrônico).

No início dos trabalhos, a consultora AMPLAR, fará breve apresentação quanto à programação, objetivos e metodologia a ser adotada nos eventos.

Posteriormente a apresentação inicial ocorrerá a aplicação das fases a seguir descritas:

- Fase I: Apresentação, realizada pela equipe da consultora AMPLAR, da versão preliminar do PMSB, sendo o tempo estimado de 30 (sessenta) minutos.
- Fase II: Discussão do conteúdo apresentado pela empresa AMPLAR pelos participantes das audiências públicas, colocando as opiniões em debate para chegarmos ao final, no consenso dos resultados entre todos os participantes. O tempo estimado para conclusão desta fase será de 30 (trinta) minutos.

### **3.2.3 Comunicação**

Como forma de possibilitar maior divulgação e participação social, serão utilizados os seguintes instrumentos, procedimentos e estratégias de utilização de meios digitais:

- Meios digitais: • Sites/Facebook dos órgãos de Curitiba (PR); • WhatsApp: envio de convites, entre outras notícias relacionadas ao PMSB.
- Rádios comunitárias: Divulgação dos eventos nas rádios comunitárias, se houver;



- Diário Oficial municipal: Publicação do edital de convocação dos eventos de mobilização;
- Sítios eletrônicos dos segmentos envolvidos no processo (Prefeitura, e prestadores de serviços, entre outros): inclusão do banner do site do PMSB nas páginas.

## 4 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

### 4.1 O HISTÓRICO

O processo de ocupação do território, hoje conhecido como Turvo, teve início com a chegada de povos indígenas de etnia Kaingang e Guarani. Em meados do século XVIII, o município foi ocupado por uma comunidade, hoje conhecida como Campina dos Morenos, composta por caboclos e afrodescendentes (quilombolas). Já no século XIX, a região foi ocupada por famílias oriundas de Guarapuava e outros municípios próximos, incluindo Pitanga, que requereram ao Estado a posse de terras. Com o passar dos anos, por questões hereditárias e também devido à venda de parte destas terras a outras famílias, as terras foram se subdividindo.

Entre o fim do século XIX e meados do século XX, a história de Turvo é marcada pela chegada de imigrantes europeus, além de descendentes de italianos e alemães, que deixaram o Rio Grande do Sul e Santa Catarina e se instalaram na região.

A criação do Distrito Judiciário de Turvo em 1953, com território pertencente ao município de Guarapuava, marcou o início da formação administrativa do município. Anos mais tarde, Turvo foi elevado à categoria de município emancipado e teve seu território desmembrado de Guarapuava, através Lei Estadual nº 7.576, de 12 de maio de 1982. No entanto, o município passou a ser reconhecido oficialmente apenas em 1º de fevereiro de 1983. Quanto à sua denominação, esta se deve ao Rio Turvo, que banha a localidade.

Atualmente, o município possui uma população estimada de 13.095 habitantes e ocupa uma área territorial de 938,966 km<sup>2</sup> (IBGE, 2020).

## 4.2 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

O município de Turvo está localizado na Latitude 25° 02' 34" Sul e na Longitude 51° 31' 48" Oeste, com uma altitude média de 1040 m. Situa-se na Região Centro Sul do Estado do Paraná, a 304 km da capital e seus limites são confrontantes com os municípios de Cândido de Abreu, Prudentópolis, Guarapuava, Campina do Simão, Santa Maria do Oeste e Boa Ventura de São Roque.

Em sua malha viária está presente a Rodovia Ivan Ferreira do Amaral e Silva Filho (BR 466), que liga o município a Guarapuava e Pitanga. O município encontra-se próximo a 4 (quatro) aeroportos, sendo eles: Aeroporto de Londrina a 195.04 km, Aeroporto Internacional de Curitiba a 243.66 km, Aeroporto Internacional de Foz do Iguaçu a 302.78 km e Aeroporto Regional de Guarapuava Tancredo Thomas de Faria a 45 km.

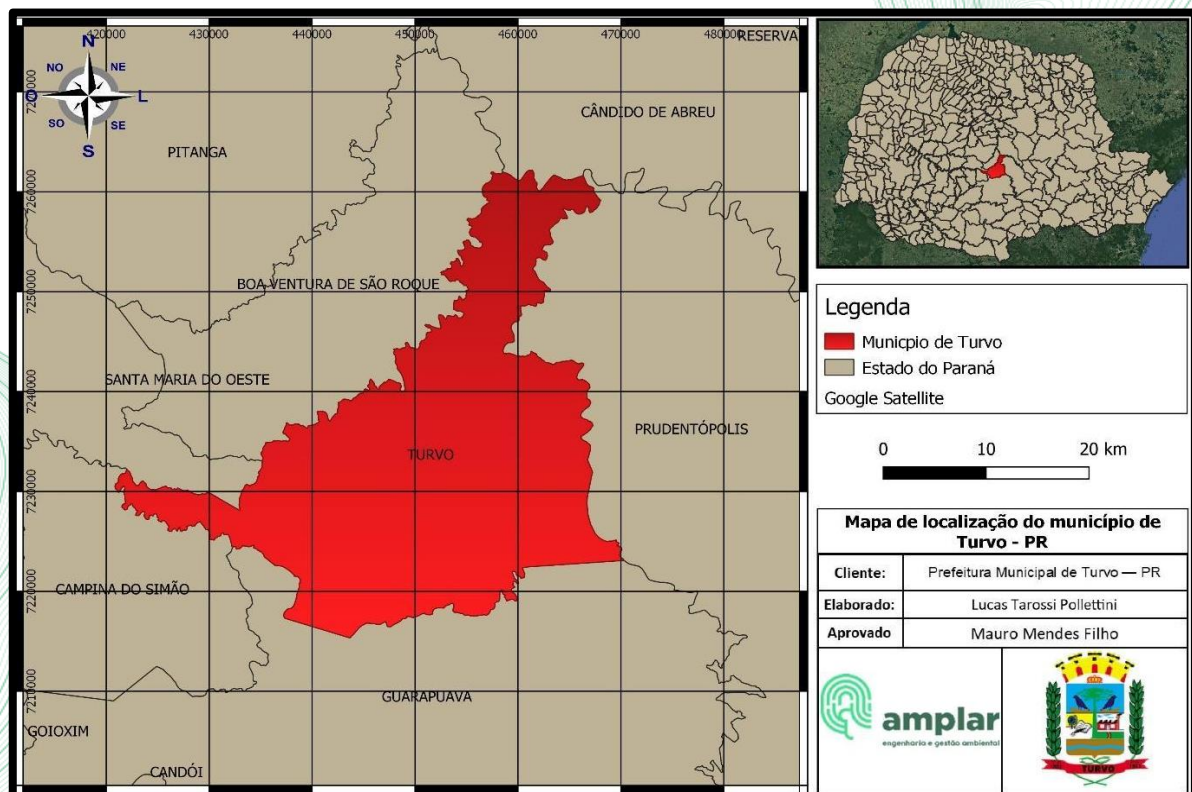


Figura 1 localização de Turvo no estado do Paraná



## 4.3 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E PEDOLOGIA

### 4.3.1 Geologia

A maior parte do município encontra-se inserida predominantemente em regiões associadas à Formação Candói. Esta formação é constituída por derrames tabulares de basalto maciço de cor cinza a cinza-esverdeado de alto TiO<sub>2</sub> classificado como magma tipo Pitanga, com raros níveis de peperitos intercalados (BDiA, 2021).

No município também são encontradas, em cerca de 3% do território turvense, rochas associadas aos arenitos da Formação Botucatu. Nota-se a presença de arenitos finos a grossos de coloração avermelhada, grãos bem arredondados e com alta esfericidade, dispostos em sets ou cosets de estratificações cruzadas de grande porte, que correspondem a depósitos de dunas eólicas. E ainda, podem ser encontrados arenitos avermelhados, finos a muito finos, bem selecionados, típicos de sedimentação eólica em ambiente desértico (SILVA, 2018).

A Formação Rio do Rasto, que se apresenta em proporções semelhantes à Formação Botucatu, é dividida em dois membros: o inferior, denominado Serrinha, e o superior, Morro Pelado. O Membro Serrinha é constituído por arenitos finos, bem selecionados, intercalados com siltitos e argilitos cinza-esverdeados, amarronados, bordôs e avermelhados, podendo localmente conter lentes ou horizontes de calcário margoso. Os arenitos e siltitos possuem laminação cruzada, ondulada, “climbing” e “flaser”, sendo, às vezes, maciços. As camadas silticoargilosas mostram laminação plano-paralela, “wavy” e “linsen”. Já o Membro Morro Pelado é constituído por lentes de arenitos finos, avermelhados, intercalados em siltitos e argilitos arroxeados. O conjunto mostra também cores em tonalidades verdes, chocolate, amareladas e esbranquiçadas. Suas principais estruturas sedimentares são a estratificação cruzada acanalada, laminação plano-paralela, cruzada, e de corte e preenchimento. As camadas apresentam geometria sigmoidal ou tabular (ORLANDI FILHO; KREBS; GIFFONI, 2006).



### 4.3.2 Geomorfologia

O município de Turvo encontra-se totalmente inserido no terceiro planalto (Planalto dos Campos Gerais). Nota-se, ainda, a presença de outras unidades geomorfológicas como Patamares e Cristas Alinhadas do Tibagi e Planalto Dissecado Rio Iguaçu.

O Planalto dos Campos Gerais caracteriza-se por um relevo relativamente plano com presença de superfícies de aplanamento. Segundo o Banco de Dados de Informações Ambientais (BDiA), algumas áreas desta unidade apresentam-se em estágio de degradação e são separadas por ressaltos ou escarpas, associados a modelos de dissecção diferencial, apresentando profundo entalhamento fluvial e forte controle estrutural. Ainda, possui áreas com colinas suaves de pequeno desnível entre o topo e o vale, com ocorrência de rupturas de declives e sulcos estruturais associados.

No Planalto Dissecado do Rio Uruguai predomina o processo de dissecção diferencial, configurando na paisagem, encostas em patamares e vales profundos. Ainda, observa-se a forma do relevo dada, em geral, por um interflúvio estreito de topo plano ou levemente convexo, com vertentes de forte declividade, configurando patamares, em algumas ocasiões chamados de escarpa. Esta vertente é interrompida ao longo do declive, por degraus que configuram patamares, que podem se apresentar de diferentes formas, em algumas vertentes são incipientes, em outras largos e planos (BDiA, 2021).

A Unidade Geomorfológica Patamares e Cristas Alinhadas do Tibagi – Ivaí caracteriza-se pela existência de relevo predominantemente colinoso com a ocorrência de outeiros, morros testemunho e mesetas na porção mais próxima à escarpa da Serra Geral. À medida que se segue para o norte observam-se estruturas planares (diques e sills) compondo este relevo em crista que se destaca pela forma de topo aguçado na região do Tibagi até o Rio Ivaí. Na região observa-se a ocorrência, em número elevado, de diques de diabásio, que geralmente apresentam topo aguçado e constituem núcleos de elevações muito extensas, correspondendo ao aspecto topográfico mais marcante e fundamental desta unidade geomorfológica (BDiA, 2021).



### 4.3.3 Pedologia

A caracterização da pedologia presente em Turvo foi construída com a base de dados fornecida pelo IBGE. Os solos do município de Turvo constituem-se, principalmente, por Latossolos, Cambissolos e Neossolos.

Latossolos são solos muito intemperizados, com horizontes B bastante espessos. Caracterizam-se pela presença de horizonte diagnóstico latossólico e outras características comuns como argilas com predominância de óxidos de ferro, alumínio, silício e titânio, baixa capacidade de troca catiônica (CTC), elevada acidez e baixa saturação de bases (Embrapa, 2006). Apresentam cores que variam de vermelha muito escura a amarelada e são normalmente bem drenados, com profundidade, em geral, superior a 2 m.

Os Cambissolos são solos compostos por material mineral com horizonte B incipiente subjacente ao horizonte superficial (exceto hístico com 40 cm ou mais de espessura) ou com horizonte A chernozêmico quando o B incipiente apresentar argila de atividade alta e saturação por bases alta. São solos fortemente a imperfeitamente drenados, que apresentam profundidade rasa a profunda e geralmente, apresentam teores uniformes de argila ao longo do perfil.

Por fim, os neossolos são solos constituídos por material mineral ou por material orgânico pouco espesso, com insuficiência de manifestação dos atributos diagnósticos que caracterizam os diversos processos de formação dos solos, seja em razão de maior resistência do material de origem ou dos demais fatores de formação (clima, relevo ou tempo) que podem impedir ou limitar a evolução dos solos. Os Neossolos podem apresentar alta (eutróficos) ou baixa (distróficos) saturação por bases, acidez e altos teores de alumínio e de sódio. Variam de solos rasos até profundos e de baixa a alta permeabilidade (Ageitec, 2021).

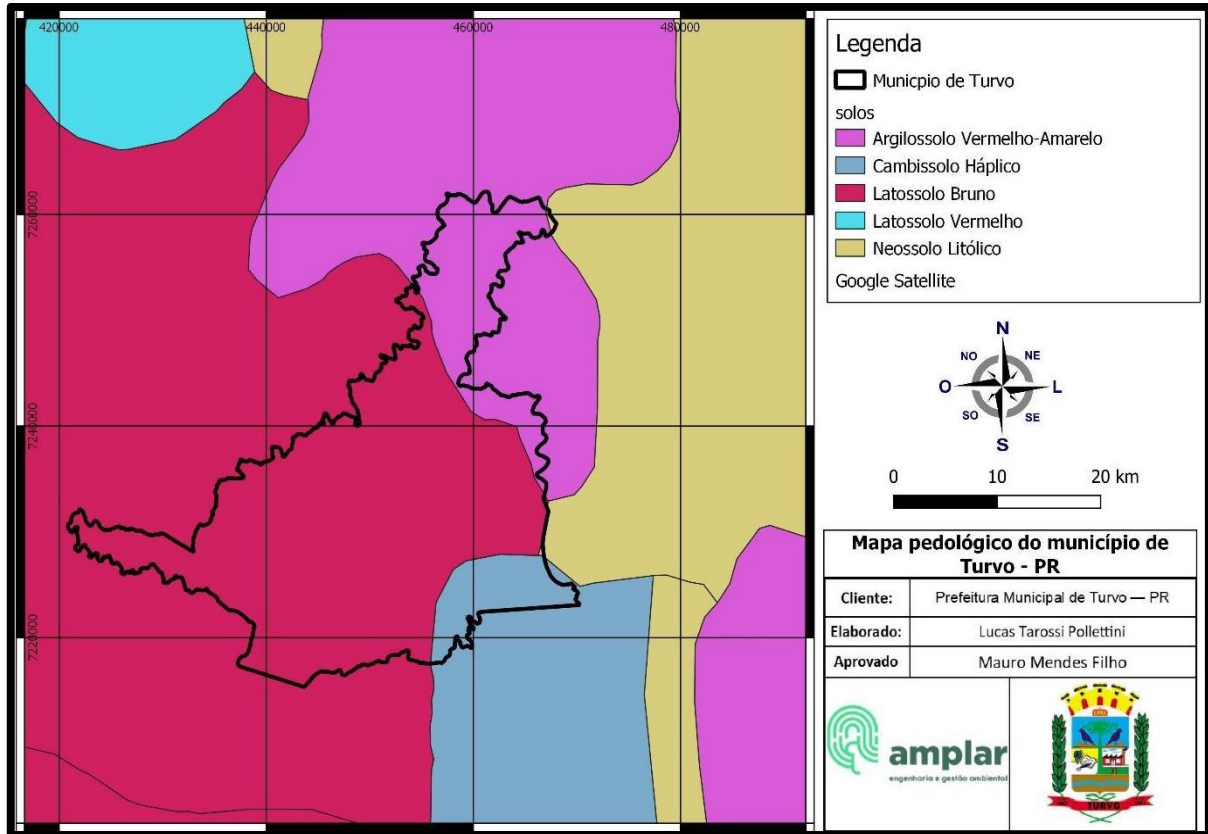


Figura 2 Mapa pedológico do município de Turvo-PR

## 4.4 RECURSOS HÍDRICOS

### 4.4.1 Hidrologia

O município de Turvo – PR está inserido na Unidade Hidrográfica do Alto Ivaí e na Unidade Hidrográfica do Piquiri e do Paraná 2, apresentadas na figura a seguir.

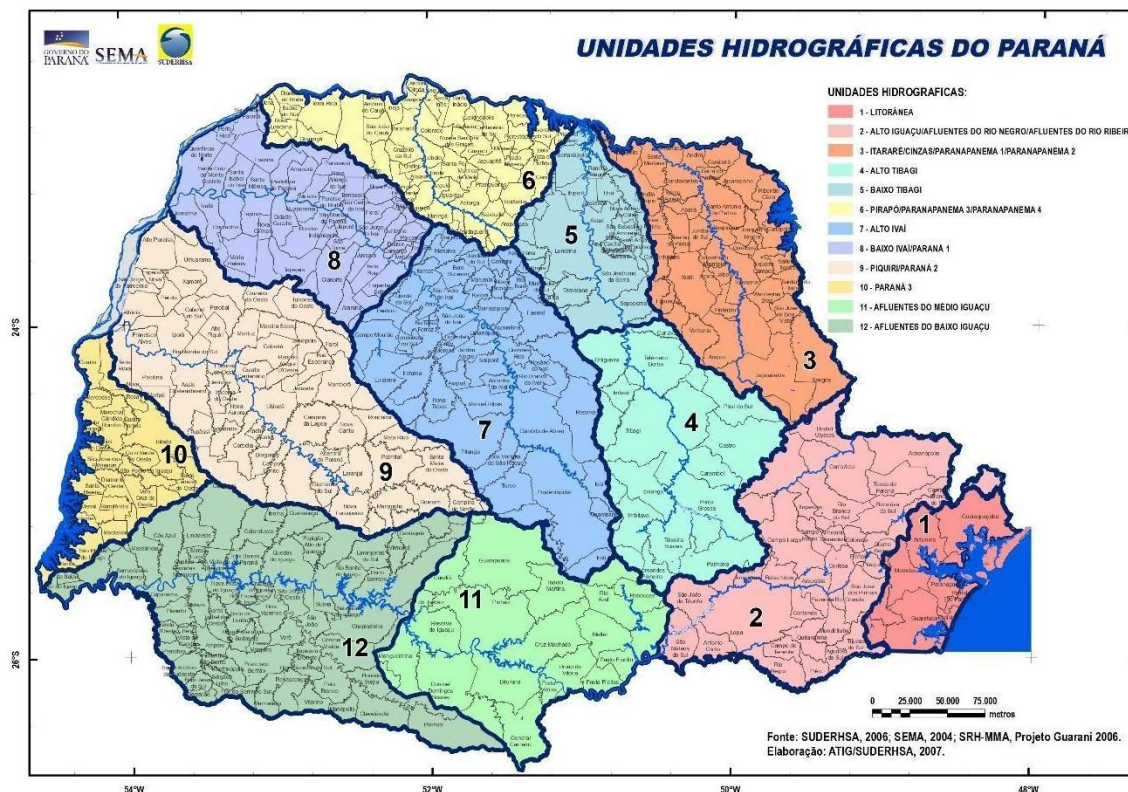


Figura 3 Unidades Hidrográficas do Estado do Paraná. Fonte: Instituto Água e Terra – IAT.

Segundo o Comitê da Bacia do Alto Ivaí (2012), a Unidade Hidrográfica do Alto Ivaí encontra-se inserida integralmente dentro dos limites do Estado do Paraná e possui uma área total de drenagem de 23.195 km<sup>2</sup>. Os rios formadores do rio Ivaí são os rios dos Patos e São João, sendo que os seus principais afluentes, na área de abrangência da Unidade Hidrográfica, são os rios Bom, do Peixe, Pitanga, Corumbataí e Ribeirão dos Índios. A população desta bacia é estimada em 727.741 habitantes e as atividades principais são a agropecuária e a produção industrial, com destaque para as indústrias Ibema Companhia Brasileira de Papel, a COCARI – Cooperativa Agropecuária e Industrial e a Vale do Ivaí S.A. Açúcar e Alcool. Os principais usos do solo são a Agricultura Intensiva (35,93%), Pastagem Artificial e Campos Naturais (20,07%), Reflorestamento (2,44%) e Uso Misto (39,75%).

Na Unidade Hidrográfica do Alto Ivaí, há um grande potencial de contaminação por run-off agrícola, quando considerados os usos rurais. Já nos usos urbanos, há um déficit na infraestrutura de esgoto e drenagem. Quanto ao Índice de Qualidade das Águas - IQA, nota-se a predominância das qualidades boa e razoável. Os parâmetros, em sua maioria, encontram-se situados dentro das respectivas classes, com exceção dos coliformes e do fósforo, que



frequentemente excedem estes limites. Em relação aos metais pesados, não houve detecção ou foram encontrados valores abaixo dos limites permissíveis (SEMA, 2015).

A bacia hidrográfica do rio Ivaí possui uma área total de 36.540 km<sup>2</sup> e população estimada de 1.229.767 habitantes. A bacia encontra-se inserida nos limites da Unidade Hidrográfica do Alto Ivaí e abrange cerca de 94% do território de Turvo. É a segunda maior bacia em área do Estado do Paraná e o rio Ivaí, é o segundo maior em extensão, percorrendo 680 km. O rio Ivaí nasce no município de Prudentópolis e tem sua foz junto ao rio Paraná. Sendo que seus principais afluentes são os rios Alonso, Paranavaí, das Antas, Corumbataí, Mourão, Ligeiro e dos Índios. Originalmente, o território que compreende a Bacia do Ivaí era coberto nas mesmas proporções por Floresta Estacional Semidecidual a oeste da bacia e Floresta com Araucária nas porções leste, apresentando ao centro, uma faixa diagonal de transição, com raras manchas de campos cerrados (SEMA, 2015).

A bacia hidrográfica do rio Piquiri possui uma área total de 24.171,70 km<sup>2</sup> e população estimada de 609.473 habitantes. A bacia está localizada na Unidade Hidrográfica do Piquiri e Paraná 2 e abrange cerca de 6% do território de Turvo. O rio Piquiri nasce no município de Campina do Simão e tem sua foz junto ao rio Paraná, sendo que seus principais afluentes são os rios Cantu, Goio-Bang, Goioerê e do Cobre (SEMA, 2015).

Segundo a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (2015), a atividade econômica principal da bacia é a agropecuária, com destaque para as culturas de soja, trigo, cana de açúcar e mandioca, além de áreas de pastagens. As indústrias instaladas na região estão relacionadas com a agropecuária, incluindo laticínios, frigoríficos, destilarias, fecularias e outros. Quanto às classes de uso do solo, estão distribuídas pela bacia, áreas de uso misto, agricultura intensiva, pastagens artificiais e campos naturais. Há ainda o aparecimento de pequenas áreas de cobertura florestal e concentrações urbanas e industriais. A região é composta, originalmente, por Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista, além de porções florestais com influência fluvial e áreas de transição de Floresta Ombrófila Submontanha e Estacional Semidecidual Montanha. No entanto, apesar de sua composição original extremamente rica, a região foi muito alterada e restaram poucos remanescentes.

Ao considerar os usos rurais, observa-se um grande potencial de contaminação por run-off agrícola na bacia hidrográfica do rio Piquiri. Já quanto aos usos urbanos, nota-se um déficit na infraestrutura de esgoto, drenagem e coleta de resíduos sólidos. Em relação ao Índice

de Qualidade das Águas - IQA, os resultados obtidos são predominantemente de qualidade boa e razoável (SEMA, 2015).

A figura abaixo apresenta a distribuição da bacia hidrográfica do rio Ivaí e do rio Piquiri no território paranaense.



Figura 4 Bacias Hidrográficas do Estado do Paraná. Fonte: Instituto Água e Terra – IAT.

#### 4.4.2 Hidrogeologia

O município de Turvo encontra-se inserido na Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral, conforme apresenta a figura a seguir.



Figura 5 Bacias Hidrográficas do Estado do Paraná Fonte: Instituto Água e Terra – IAT.

De acordo com o Mapa hidrogeológico do Estado do Paraná, a Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral (K1δsg) é composta por derrames de basaltos e dacitos, com ocorrência de arenitos intertrapes, totalizando cerca de 1000 m de espessura. É considerada a unidade mais importante do Estado. Excelentes vazões são fornecidas, com águas de boa qualidade. Devido à sua facilidade de captação, normalmente não se faz necessária a exploração do Sistema Aquífero Guarani subjacente a profundidades muitas vezes superior a 500 m. Possui águas adequadas ao abastecimento. Há riscos à contaminação em locais de agricultura extensiva, uso de pesticidas e em centros urbanos com deficiência no sistema de saneamento básico (SOUZA; FRANZINI, 2015).

#### 4.5 VEGETAÇÃO

O município de Turvo está inserido no Bioma Mata Atlântica. Entre as regiões fitoecológicas encontradas destacam-se a Floresta Ombrófila Mista Montana e Floresta Ombrófila Mista Alto Montana.



A Floresta Ombrófila Mista – FOM, conhecida também como Floresta de Araucária, é caracterizada, quanto ao seu domínio florístico, pela coexistência de vegetação de origem tropical e subtropical, com presença de indivíduos do gênero Coniferales e Laurales. Ocorre em zona climática caracteristicamente pluvial, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano, onde domina a *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, espécie popularmente conhecida como pinheiro-do-Paraná (Martins et al.,2017). A FOM pode ser subdividida e classificada em formação Aluvial, Submontana, Montana e Altomontana, em função da latitude e altitude de ocorrência da vegetação (KOZERA; DITTRICH; SILVA, 2006).

A Floresta Ombrófila Mista Montana ocupava grande parte do planalto acima dos 500 m de altitude na região sul do país. No entanto, os fragmentos existentes foram sendo substituídos, ao longo das décadas, pela monocultura de soja e trigo, intercaladas. Em algumas regiões, foram quase inteiramente devastados, restando apenas pequenos remanescentes sem expressão paisagística e econômica. Atualmente, a formação é encontrada em apenas poucas reservas particulares e no Parque Nacional do Iguaçu (IBGE, 1992).

A Floresta Ombrófila Mista Alto-Montana apresenta-se em regiões acima de 1000 m de altitude, onde pode ser observada a dominância de *Araucaria angustifolia*, que sobressai do dossel normal da floresta. Ela é também bastante numerosa no estrato dominado, mas, neste caso, apresenta-se associada com vários ecótipos, dentre os quais merecem destaque em ordem decrescente os seguintes: *Podocarpus lambertii* (pinheirinho) e várias Angiospermas, inclusive *Drymis brasiliensis* (Winteraceae), *Cedrela fissilis* (Meliaceae) e muitas Lauraceae e Myrtaceae. Atualmente, esta floresta encontra-se ainda bem conservada e com seus elementos quase intactos no Parque Estadual de Campos do Jordão (SP) e em Monte Verde (MG). No entanto, em outras ocorrências, como a de Itatiaia (MG e RJ), nota-se a ocorrência de supressão gradativa, tendendo ao desaparecimento em poucos anos (IBGE, 1992).

A seguir apresenta-se o mapa da vegetação de Turvo, elaborado a partir de dados geográficos do IBGE.

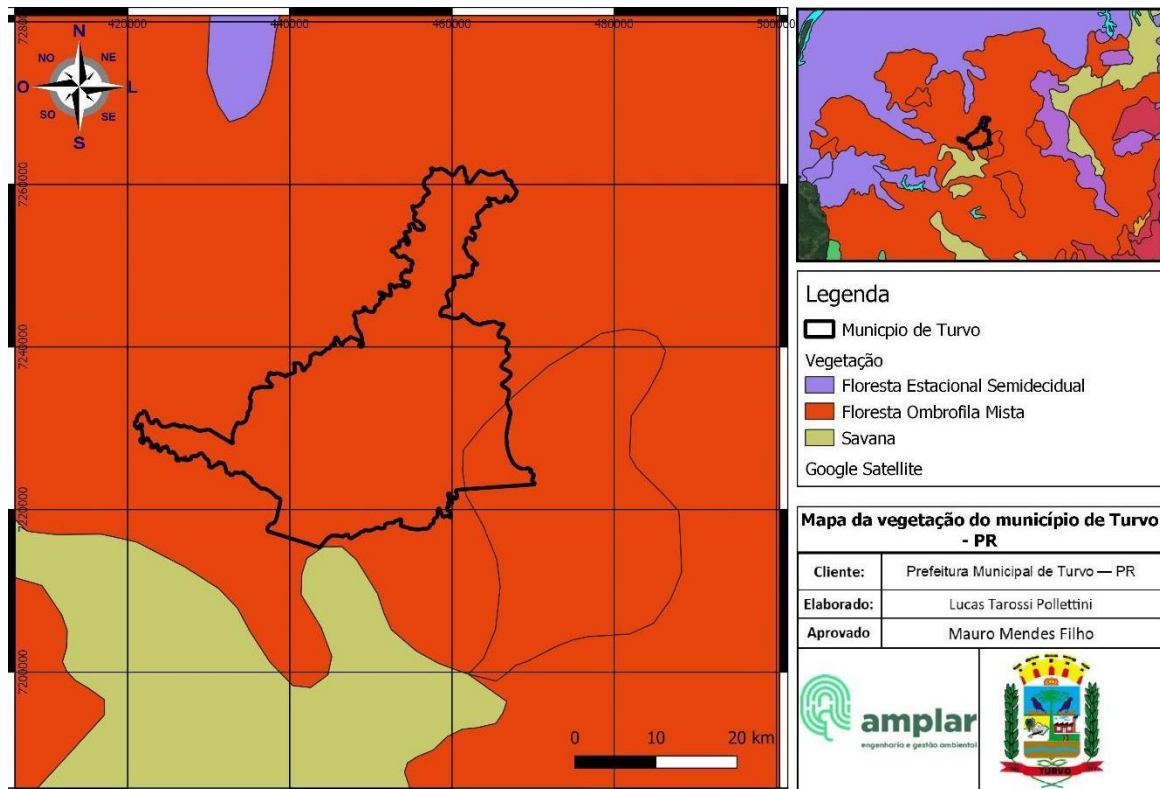


Figura 6 Mapa da Vegetação presente no município de Turvo – PR.

## 4.6 CLIMATOLOGIA

O município de Turvo encontra-se a 1028 m acima do nível do mar. De acordo com a classificação de Köppen e Geiger, o clima no município é classificado como Cfb. Este tipo climático indica clima quente e temperado, com pluviosidade significativa ao longo do ano e geadas pouco frequentes.

Assim, o município possui uma pluviosidade média anual de 1795 mm e temperatura média em torno dos 17,5 °C. O mês de agosto é o mês mais seco, no entanto, ainda possui valores elevados de precipitação, cerca de 92 mm. O mês de janeiro é o de maior precipitação, com uma média de 237 mm. Já em relação a temperatura, o mês de janeiro é o mais quente do ano com uma média em torno dos 20,6° C e o mais frio é o de julho, com uma média de 13,4 °C. Ou seja, há uma variação de 145 mm entre o mês mais seco e o mês mais úmido e uma variação em média na temperatura de 7,2 °C durante o ano.

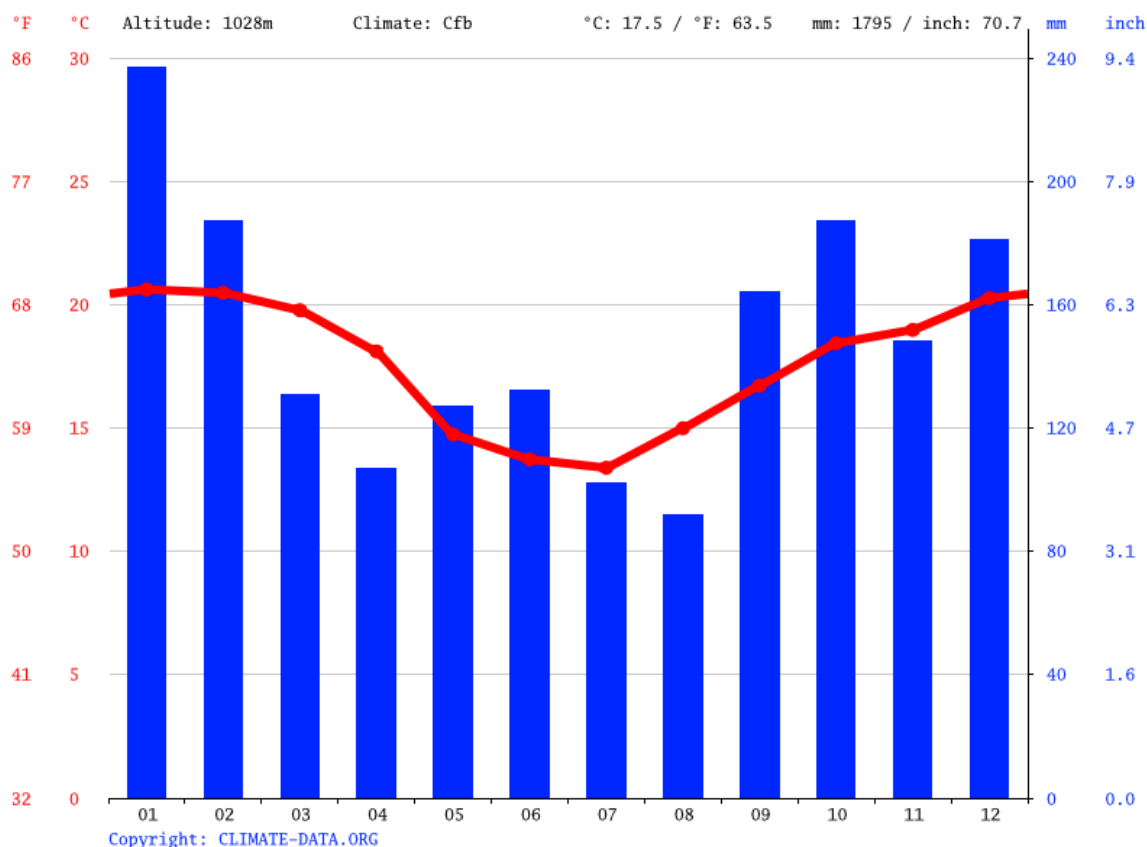


Figura 7 Gráfico da temperatura e precipitação média de Turvo – PR. Fonte: Climate-data.org.

## 4.7 CARACTERÍSTICAS DO MUNICÍPIO

### 4.7.1 Território e População

Para analisar as demandas atuais e futuras na área de Saneamento Básico do município de Turvo, fez-se necessário a realização de uma pesquisa de dados que estão dispostos na tabela a seguir.

Tabela 2 Dados de Território e População do Município de Turvo.

Território e População	
Área (2020) - (km <sup>2</sup> )	938,966
População estimada (2020) - (habitantes)	13.095
Densidade Demográfica (habitantes/km <sup>2</sup> )	15,07
Taxa Geométrica de Crescimento segundo tipo de domicílio (2010) - (%)	-0,51



<b>Território e População</b>	
Grau de Urbanização (2010) - (%)	36,55
População com faixa etária de 15 a 19 anos (2010) - (%)	10,81
População com 80 anos ou mais (2010) - (%)	1,33

Fonte: IBGE (2010) e SNIS (2019).

A partir do levantamento e análise de dados dos Censos Demográficos de 1980 a 2010, observa-se que, na última década, o município de Turvo apresentou níveis de crescimento da população total negativo, puxado principalmente pela diminuição da população rural ao longo das últimas décadas, enquanto a população urbana cresceu no mesmo período, a figura e a tabela a seguir ilustram melhor estes dados.

Tabela 3 Histórico Populacional

Ano	População TOTAL	População URBANA	População RURAL	Taxa de crescimento		
				População TOTAL	População URBANA	População RURAL
1980	13.241	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1991	14.113	2.844	12.345	0,0058	N/A	N/A
2000	14.530	4.179	11.354	0,0032	0,0428	-0,0648
2010	13.811	5.048	8.763	-0,0051	0,0189	-0,0259

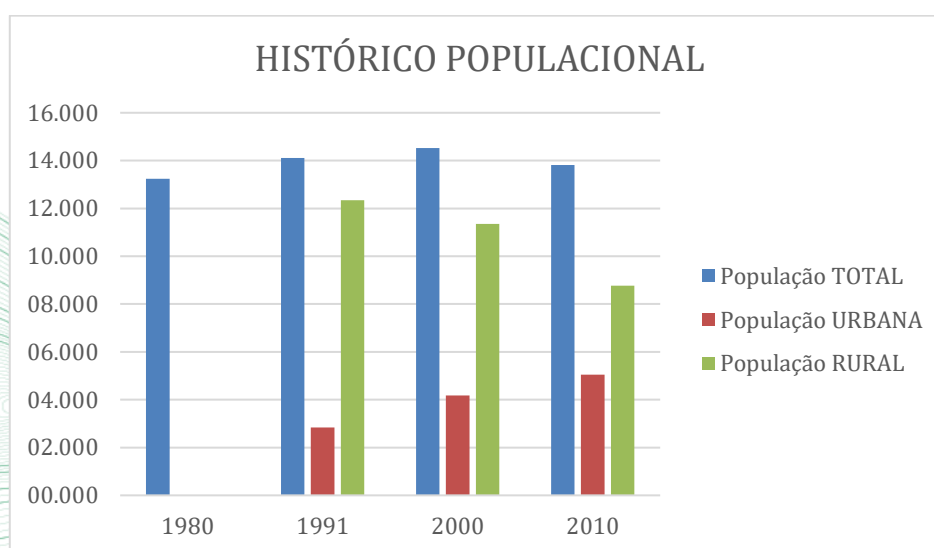


Figura 8-Histórico Populacional nos Censos do IBGE. Fonte: IBGE

A estrutura etária do município de Turvo evidencia uma população jovem. Segundo os dados do IBGE (2010), maior parte da população tem até 34 anos, com significância para a população na faixa entre 15 e 19 anos. Esta condição pode ser observada no Gráfico 2.

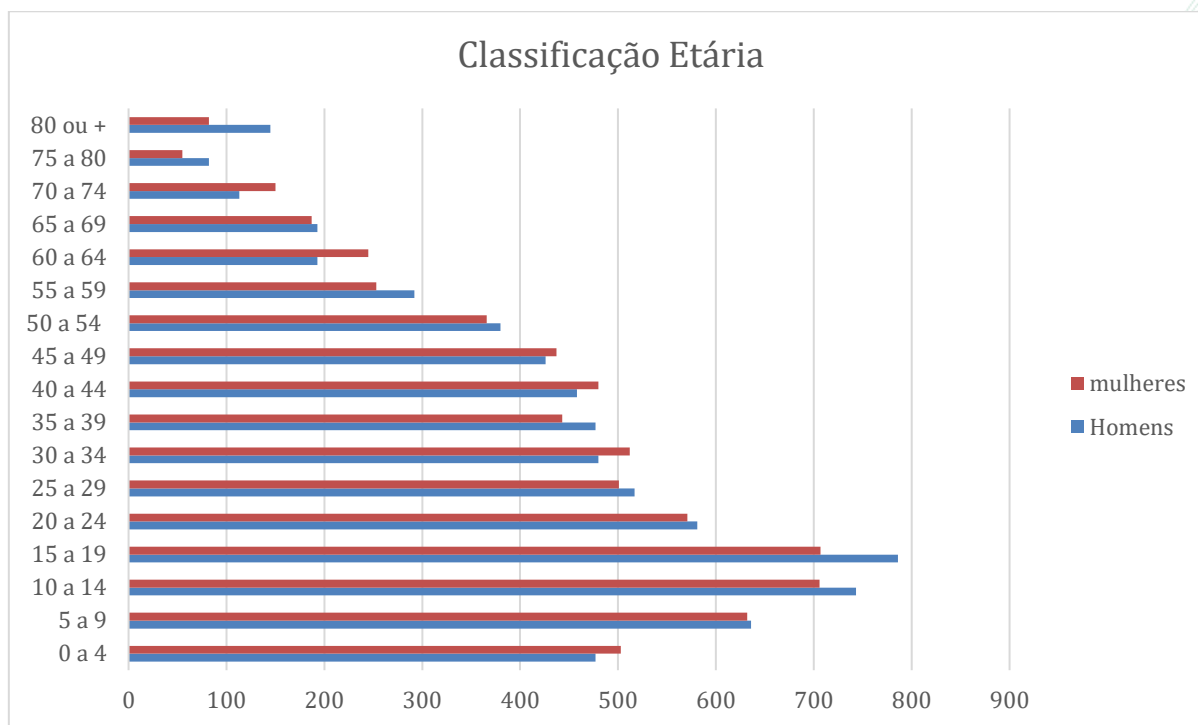


Figura 9-Classificação Etária do Município de Turvo-PR separado por gênero

#### 4.7.2 Projeção de População

Como ponto de partida para o esforço de previsão do crescimento populacional, foi realizada uma avaliação da situação demográfica do município de Turvo (PR) a partir do levantamento de dados secundários, assim como a vocação, histórico e perspectiva econômica. Além disso, foram consideradas políticas governamentais de ocupação do território, de forma a se contemplar a desagregação da população entre os setores censitários e os distritos.

Na avaliação do estudo populacional foram empregados:

- Estatísticas Censitárias, tabulações dos censos de 1991, 2000 e 2010 para a Sede e Distritos;
- Estimativas populacionais do IBGE para o período de 2011 a 2021.



Foram estudados vários métodos para definição do crescimento populacional da população residente (urbana), conforme descrito na sequência, utilizando-se como base os dados disponíveis dos Censos demográficos do IBGE (1991, 2000 e 2010).

Analisando todas as informações anteriores, a projeção populacional foi obtida através da equação geométrica e aritmética, conforme observado nas tabelas abaixo. A projeção que mais se assemelha com a feita pelo IBGE para o ano de 2021, estimando 12.977 habitantes, foi a aritmética. Também foi a que apresentou maior aderência aos dados históricos e maior coerência com as taxas de crescimento apresentadas, sendo a projeção adotada no presente estudo.

Importante observação é que deverá haver acompanhamento constante da população projetada com a realidade municipal, para que possíveis desvios na estimativa da população futura possam ser corrigido.

Tabela 4-Projeção geométrica de População

<b>Ano</b>	<b>População Total (hab)</b>
<b>2020</b>	13128
<b>2021</b>	13061
<b>2022</b>	12995
<b>2023</b>	12929
<b>2024</b>	12864
<b>2025</b>	12799
<b>2026</b>	12734
<b>2027</b>	12669
<b>2028</b>	12605



<b>Ano</b>	<b>População Total (hab)</b>
<b>2029</b>	12541
<b>2030</b>	12478
<b>2031</b>	12415
<b>2032</b>	12352
<b>2033</b>	12289
<b>2034</b>	12227
<b>2035</b>	12165
<b>2036</b>	12104
<b>2037</b>	12042
<b>2038</b>	11982
<b>2039</b>	11921
<b>2040</b>	11861
<b>2041</b>	11800

Fonte: Amplar Engenharia

Tabela 5-Projeção aritmética de população

<b>Ano</b>	<b>População Total (hab)</b>
<b>2020</b>	13092
<b>2021</b>	13020



<b>Ano</b>	<b>População Total (hab)</b>
<b>2022</b>	12948
<b>2023</b>	12876
<b>2024</b>	12804
<b>2025</b>	12733
<b>2026</b>	12661
<b>2027</b>	12589
<b>2028</b>	12517
<b>2029</b>	12445
<b>2030</b>	12373
<b>2031</b>	12301
<b>2032</b>	12229
<b>2033</b>	12157
<b>2034</b>	12085
<b>2035</b>	12014
<b>2036</b>	11942
<b>2037</b>	11870
<b>2038</b>	11798
<b>2039</b>	11726

Ano	População Total (hab)
2040	11654
2041	11582

Fonte: Amplar Engenharia

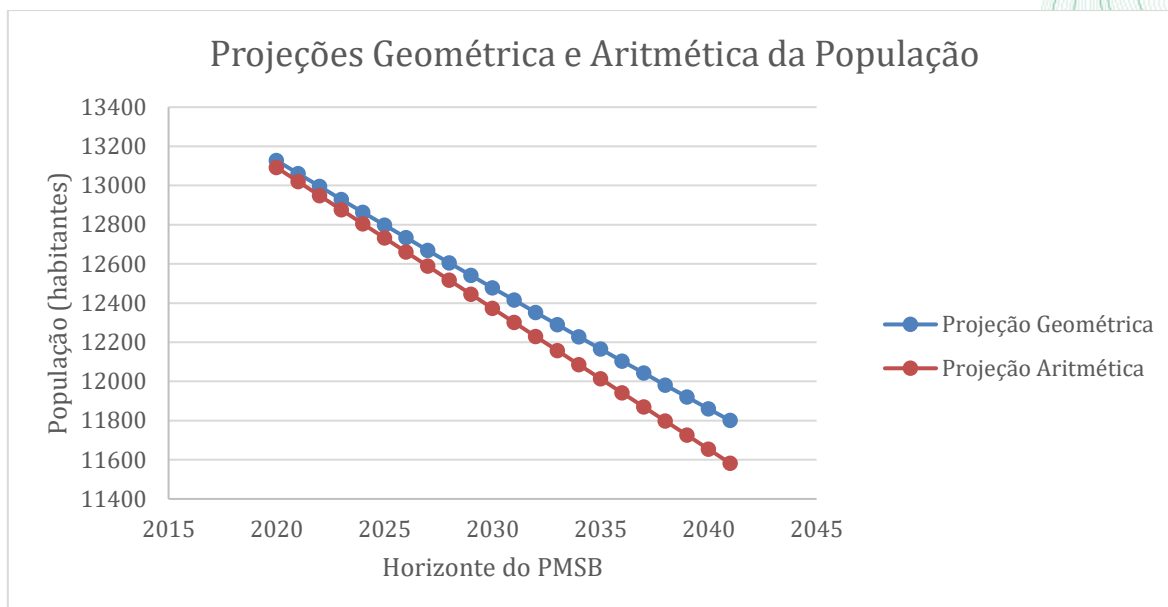


Figura 10-Comparação das projeções populacionais aritméticas e geométricas

Fonte: Amplar Engenharia

Verificamos, portanto, que a tendência da população total do município de Turvo é de tender ao decréscimo, ou seja, o município passará por processos de migração durante o horizonte do PMSB. Lembrando que, deve ser realizada o acompanhamento constante da real situação do município em comparação com a projeção calculada, pois podem haver alterações.

O cálculo da projeção da população urbana e rural foi realizada da mesma maneira, portanto, adotando uma projeção aritmética, a característica da população urbana e rural para o município de Turvo-PR, no horizonte de 20 anos do PMSB, segue a seguinte tendência:



Tabela 6-Projeção aritmética para a população urbana e rural

Ano	População		
	Total	Rural	Urbana
2020	13092	7175	5917
2021	13020	7016	6004
2022	12948	6857	6091
2023	12876	6699	6178
2024	12804	6540	6265
2025	12733	6381	6352
2026	12661	6222	6438
2027	12589	6063	6525
2028	12517	5905	6612
2029	12445	5746	6699
2030	12373	5587	6786
2031	12301	5428	6873
2032	12229	5269	6960
2033	12157	5111	7047
2034	12085	4952	7134
2035	12014	4793	7221
2036	11942	4634	7307
2037	11870	4475	7394
2038	11798	4317	7481
2039	11726	4158	7568
2040	11654	3999	7655
2041	11582	3840	7742

Fonte: Amplar Engenharia

Para melhor visualização da tendência populacional para os próximos 20 anos, segue, abaixo, gráfico dos dados apresentados na Tabela 3:

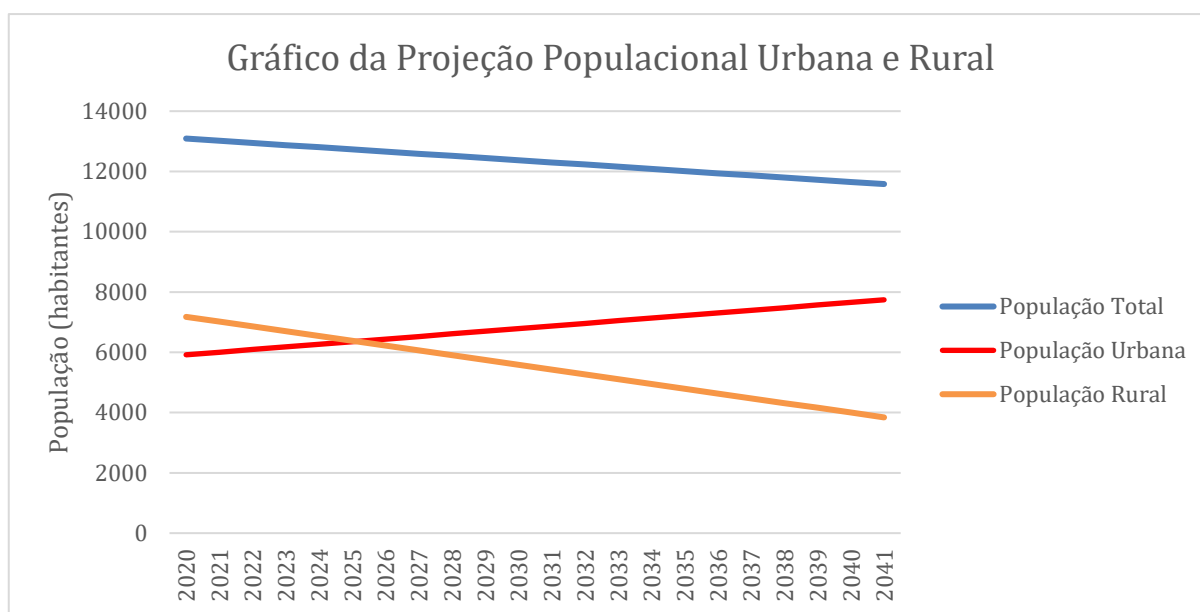


Figura 11-Gráfico comparativo da projeção populacional para população urbana e rural

Fonte: Amplar Engenharia

Analisando os dados obtidos e o gráfico apresentado, nota-se um decréscimo da população, como já observado anteriormente, porém a população urbana passará por um pequeno crescimento que demandará do município um planejamento urbano para os próximos anos. Já a população rural sofrerá um decréscimo, ou seja, o município ainda passará pelo o que conhecemos como êxodo rural nos próximos anos.

Atualmente, mais da metade da população do município se encontra na área rural, contudo, por volta do ano de 2025, observa-se, no gráfico, que haverá um ponto de inflexão, isso significa que ocorrerá uma mudança na característica da população, a qual passará a ter sua maioria na zona urbana do município.

#### 4.7.3 Índice de Desenvolvimento Humano

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) permite medir o desenvolvimento de uma população além da dimensão econômica. É calculado com base na: renda familiar per capita; expectativa de vida; taxa de alfabetização de maiores de 15 anos. Variando de zero a um, o IDH classifica os municípios segundo cinco níveis de desenvolvimento humano:



- Municípios com muito baixo desenvolvimento humano (IDH até 0,499);
- Municípios com baixo desenvolvimento humano (IDH entre 0,500 e 0,599)
- Municípios com médio desenvolvimento humano (IDH entre 0,600 e 0,699);
- Municípios com alto desenvolvimento humano (IDH entre 0,700 e 0,799).
- Municípios com muito alto desenvolvimento humano (IDH acima de 0,800).

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) de Turvo foi de 0,672 em 2010. O município estava situado na faixa de Desenvolvimento Humano Médio (IDHM entre 0,600 e 0,699), como mostra a tabela a seguir.

Tabela 7 Índices de Desenvolvimento Humano no Município de Turvo-PR

CENSO	IDHM	IDHM Renda	IDHM Longevidade	IDHM Educação
1991	0,336	0,536	0,661	0,107
2000	0,491	0,547	0,739	0,293
2010	0,672	0,668	0,828	0,549

Classificação IDHM	Intervalo	
Muito Baixo	0,000	0,499
Baixo	0,500	0,599
Médio	0,600	0,699
Alto	0,700	0,799
Muito Alto	0,800	1,000

Fonte: IBGE.

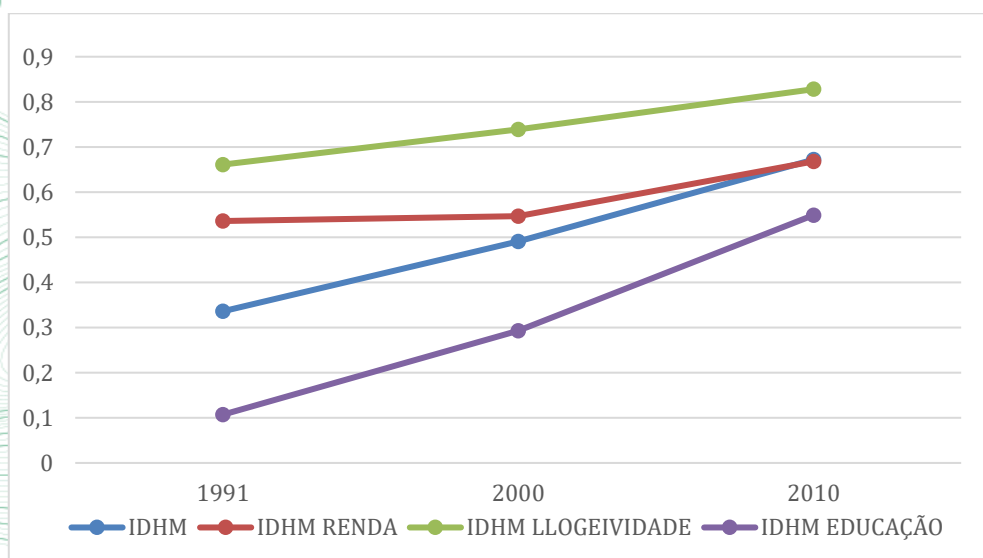


Figura 12-Evolução do IDHM



#### 4.7.4 Vulnerabilidade Social

Vulnerabilidade social é formada por pessoas e lugares, que estão expostos à exclusão social. São famílias, indivíduos sozinhos, e é um termo geralmente ligado a pobreza.

O Cadastro Único compartilha algumas informações a respeito da vulnerabilidade social das pessoas inscritas, com esses dados é possível traçar um panorama de como é a maioria da população e observar que 77,93% da população estavam vulneráveis a pobreza em 2017 segundo o Cadastro Único, a tabela a seguir apresenta estes dados.

Tabela 8 Vulnerabilidade Social de Turvo-PR.

ANO	% de extremamente pobres no Cadastro Único pós Bolsa Família	% de pobres no Cadastro Único pós Bolsa Família	% de vulneráveis à pobreza no Cadastro Único pós Bolsa Família	% de pessoas inscritas no Cadastro Único que recebem Bolsa Família
2015	20,98	66,34	92,73	65,63
2016	14,9	60,35	88,94	59,51
2017	12,31	46,07	77,93	50,99

Fonte: Cadastro Único, 2017

#### 4.7.5 Perfil Socioeconômico

Os dados apresentados na tabela a seguir auxiliam na caracterização do poder aquisitivo da população e, assim, possibilitam analisar a cultura de consumo e geração de resíduos sólidos. Também é apresentado o Índice de Gini, que mede o grau de concentração de renda. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Numericamente, varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda, e o valor 1 significa completa desigualdade de renda, ou seja, se uma só pessoa detém toda a renda do lugar.

Tabela 9 Dados Socioeconômicos de Turvo.

<b>DADOS SOCIOECONÔMICOS</b>	
PIB per Capita (2018) - (Em reais correntes)	33.150,16
Salário médio mensal dos trabalhadores formais (2018) - (salários mínimos)	2,10
Índice de Desenvolvimento Humano - IDH (2010)	0,672
Taxa de Analfabetismo da População de 15 anos ou mais (2010) - (%)	12,28
Taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade (2010) - (%)	97,50
Taxa de alfabetização de adultos (2010) - (%)	84,56
Índice de Gini (2010)	0,52

Fonte: IBGE.



De acordo com o Perfil Socioeconômico do Município de Turvo/PR apresentado no Caderno Estatístico datado de 2012, que foi desenvolvido pelo Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social, os setores de atividade econômica que mais se destacam no município de Turvo são: agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura, comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas e indústrias de transformação.

Já segundo a análise baseada em dados disponibilizados pela Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), a distribuição do emprego formal está vinculada às seguintes atividades econômicas: Indústria do papel, papelão, editorial e gráfica, Administração Pública direta e indireta e Comércio Varejista (Caderno Estatístico, 2012).

Os dados referentes aos setores onde estão ocupados cada porcentagem da população disponibilizados pelo último Censo do IBGE permitem observar que no caso de Turvo-PR a maioria da população está ocupada no setor agropecuário, ou seja, o município depende mais desse setor comparado ao Brasil e em um período de estiagem tende a sofrer mais impactos econômicos. A tabela e a figura a seguir apresentam os dados de ocupações de Turvo-PR comparado ao valor nacional.

Tabela 10 Porcentagem da população ocupada em cada setor

SETOR	TURVO	BRASIL
% dos ocupados no setor agropecuário	34,79	13,55
% dos ocupados no setor extrativo mineral	-	0,48
% dos ocupados na indústria de transformação	15,04	11,92
% dos ocupados nos setores de serviços industriais de utilidade pública	1,35	0,93
% dos ocupados no setor de construção	5,61	7,4
% dos ocupados no setor comércio	12,05	15,38
% dos ocupados no setor de serviços	25,97	44,29

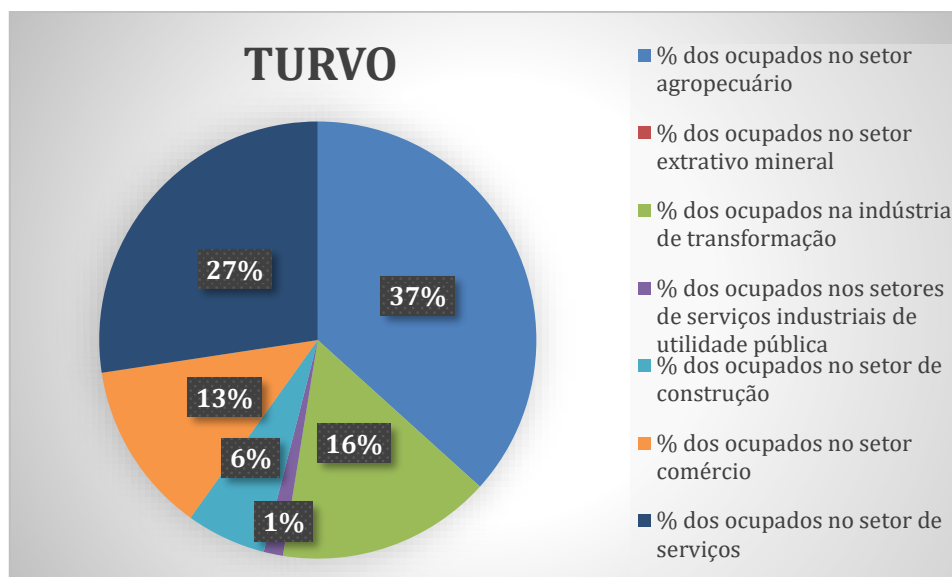


Figura 13- Porcentagem da população ocupada em cada setor.

No que diz respeito ao PIB per capita, este equivale a R\$33.150,16. Comparado com todos os municípios do estado, ocupa a 144ª posição, em um total de 399 municípios. Quando comparado a cidades do Brasil todo, assume 1061ª posição de 5570 (IBGE, 2019).

#### 4.8 ESTATÍSTICA DE SAÚDE

O saneamento básico no Brasil é definido pela Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007 “como o conjunto dos serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais e drenagem urbana” (BRASIL, 2007a).

De acordo com o Manual de Saneamento (FUNASA, 2006), desde a Conferência de Ottawa, em 1986, o conceito de Promoção de Saúde proposto pela OMS, é visto como o princípio orientador das ações de saúde em todo o mundo. Deste modo, parte-se do pressuposto de que um dos mais importantes fatores determinantes da saúde são as condições ambientais (BRASIL, 2006).

É comum que enchentes e inundações disseminem a poluição e transmitam doenças pela água suja, além de interromper o abastecimento de água potável em determinadas regiões, por exemplo. Já depósitos de resíduos sólidos em condições e locais impróprios contaminam



diversas áreas, sejam solos ou águas, prejudicando o uso futuro desses componentes e trazendo complicações ainda maiores ao obstruir redes de drenagem e proliferar vetores. Também há casos em que o próprio esgoto sanitário sem tratamento e manutenção próprios acaba por contaminar rios, lagos e outros (BRASIL, 2009a).

Em epidemiologia, chama-se de morbidade ou morbilidade a taxa relativa de portadores de uma doença específica em comparação ao número de habitantes não doentes em um determinado momento, levantando dados estatísticos dos indivíduos que adoecem da mesma doença em intervalos definidos de tempo e em áreas.

A tabela a seguir apresenta uma comparação das porcentagens de internações por falta de saneamento adequado em Turvo, no Paraná e no Brasil. É possível observar que após 2014 este número vem diminuindo no município, porém ainda está elevado comparado ao estado e ao país.

Tabela 11 internações relacionadas a falta de saneamento em Turvo- PR e no Brasil

ANO	% de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado		
	TURVO - PR	PARANÁ	BRASIL
<b>2013</b>	4,84	2,54	3,84
<b>2014</b>	7,23	2,33	3,29
<b>2015</b>	5,72	2,05	3,09
<b>2016</b>	4,45	2,06	3,05
<b>2017</b>	4	1,47	2,28

Fonte: Datasus

As doenças transmitidas pela água pertencem ao grupo das Doenças Infecciosas e Parasitárias (DIP). Geralmente, a água contaminada provoca doenças infecciosas intestinais caracterizadas pelas diarreias. O contato com o esgoto não tratado pode provocar doenças como a febre tifoide, febre paratifoide, cólera, hepatite A, amebíase, giardíase, leptospirose, poliomielite, diarreia por vírus, entre outras.

No Brasil, em 2009, as DIP representavam 8,3% e no estado do Paraná 5,9%. No município de Turvo, conforme a Tabela 12, o percentual encontra-se inferior, quando comparado com Brasil e superior comparado ao estado do Paraná.



Tabela 12 Porcentagem de Morbidade hospitalar por DIP.

Descrição	Turvo	Paraná	Brasil
Percentual das Internações por doenças infecciosas parasitárias.	8,1	5,9	8,3

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)

A ausência da universalização do saneamento básico está diretamente relacionada à causa de internações por doenças parasitárias e infecciosas como: diarreia, doenças bacterianas, infecciosas intestinais, virais e outras doenças e infecciosas e parasitárias. A tabela a seguir apresenta as internações por DIP de acordo com a faixa etária para o município de Turvo-PR.

Tabela 13 Morbidade hospitalar por DIP.

Idade	Internações por DIP	Internações	% de internações por DIP
Menor 1 ano	12	64	18,8%
1 a 4 anos	22	103	21,4%
5 a 9 anos	11	70	15,7%
10 a 14 anos	6	65	9,2%
15 a 19 anos	8	117	6,8%
20 a 24 anos	6	110	5,5%
25 a 29 anos	5	82	6,1%
30 a 34 anos	1	61	1,6%
35 a 39 anos	1	60	1,7%
40 a 44 anos	5	58	8,6%
45 a 49 anos	3	54	5,6%
50 a 54 anos	2	55	3,6%
55 a 59 anos	3	80	3,8%
60 a 64 anos	8	62	12,9%
65 a 69 anos	2	62	3,2%
70 a 74 anos	2	63	3,2%
75 a 79 anos	2	40	5,0%
80 anos e mais	3	46	6,5%
Total	102	1252	8,1%

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS).

Verifica-se que as doenças infecciosas se encontram principalmente nas crianças até 09 anos (55,9%) e, em sua maioria, essas doenças estão relativamente relacionadas à falta de saneamento básico adequado.



Segundo dados do IBGE (2016), registrou que as internações devido a diarreias são de 4,5 por 1.000 habitantes.

A Figura 14, apresenta a evolução - série histórica segundo o IBGE, da mortalidade infantil no período de 2006 a 2019, para o município de Turvo.

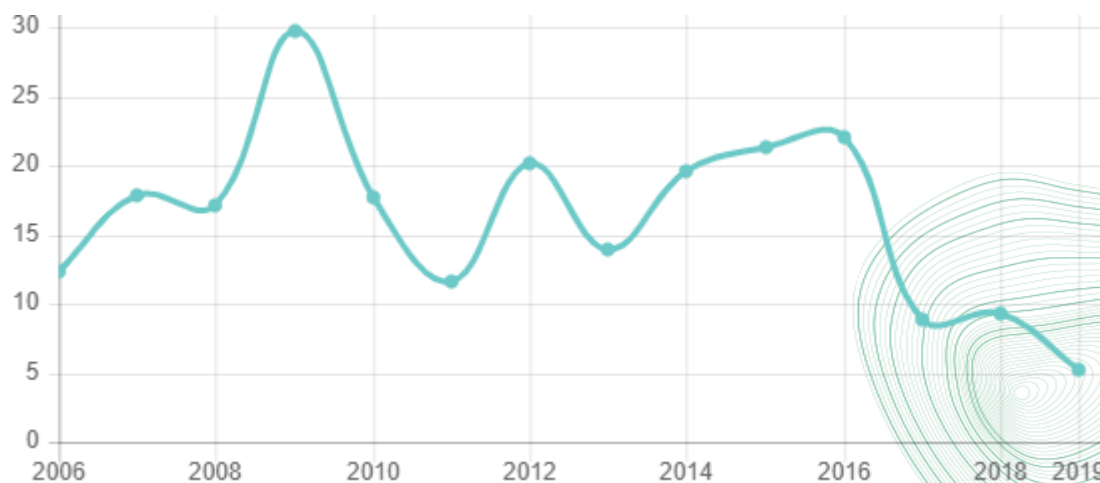


Figura 14-Série histórica de mortalidade infantil (unidade: óbitos) Fonte: IBGE, 2020.

Sendo assim, podemos verificar que a qualidade de vida e a saúde dos cidadãos está diretamente ligada a melhores condições de saneamento básico. Em condições esperadas, o saneamento contribui para o desenvolvimento social, cultural e econômico. Da mesma forma em que a urbanização e o crescimento das cidades impactam nas condições sanitárias de uma região e requerem que sua infraestrutura acompanhe a evolução e os novos cenários (PSBP, s.d).

Entretanto, a maioria das cidades vão sendo ocupadas sem seguir as regulamentações e crescem de forma desordenada, deteriorando também as condições do saneamento básico daquela região. Por isso, as políticas públicas referentes a saneamento básico têm o dever de regulamentar a gestão de todos os processos referentes a essa área.

O saneamento é um direito essencial à vida, à moradia digna, à saúde, à cidade e ao meio ambiente, direito esse que deve ser exercido por todos (PSBP, s.d).

Segundo Instituto Trata Brasil (2010), “o saneamento básico é uma das condições necessárias para a qualidade de vida de uma população e sua ausência compromete a saúde e bem-estar das pessoas”.



Segundo dados da OMS (2008), a falta de saneamento básico é uma das principais causas de mortalidade infantil no Brasil, causadas por doenças parasitárias e/ou infecciosas (OLIVEIRA, 2015).

Já informações da Fundação Getúlio Vargas FGV (2008 apud SANTANA; LUVIZOTTO; CUBA, 2012) levantaram a questão dos malefícios trazidos ao desenvolvimento de crianças expostas a um cenário de saneamento básico de pouca qualidade. Elas acabam apresentando um aproveitamento educacional 18% menor e índices de reprovação até 46% maior quando comparados a crianças que vivem em melhores condições

Ainda seguindo esse norte, conforme a Lei Nacional de Saneamento Básico (2007 apud PSBP s.d), as políticas de saneamento devem “ser articuladas às outras políticas para promover o desenvolvimento urbano sustentável, alcançar níveis adequados de saúde, reduzir a pobreza, melhorar a qualidade das moradias e conviver em harmonia com os recursos hídricos e com o meio ambiente”.

Ou seja, é notória a necessidade de qualidade no saneamento básico e no aproveitamento dos recursos naturais para que seja proporcionado ao cidadão a possibilidade de viver com saúde, qualidade de vida e bem-estar.

#### 4.9 INFRAESTRUTURA URBANA

Dados obtidos junto ao SNIS (2019) referentes a parcela da população com acesso à água, coleta de esgoto e serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares, possibilitaram a apresentação dos itens dispostos na tabela a seguir, auxiliando na caracterização do saneamento básico no município de Turvo.

Tabela 14 Dados de saneamento e infraestrutura de Turvo.

<b>DADOS DO SANEAMENTO</b>	
Percentual da população total atendida com abastecimento de água (2019) - (% da população)	54,05
Percentual da população com esgotamento sanitário adequado (2010) - (% da população)	16,00
Percentual da população urbana atendida com serviço de coleta de RDO (2019) - (%)	100,00

Fonte: SNIS (2019) e IBGE (2010).



## 5 REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

A Lei Nacional do Saneamento Básico, n.º 11.445, de 05 de janeiro de 2007, traz no seu arcabouço legal-institucional diretrizes para as funções de regulação e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico, separando as funções de planejamento, regulação e fiscalização e prestação desses serviços, acabando com a autorregulação dos prestadores e condicionando a validade dos contratos à existência de entidade de regulação e fiscalização e normas de regulação, conforme Artigo 11 transcrito a seguir.

*Art. 11. São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico:*

- I - a existência de plano de saneamento básico;*
- II - a existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico financeira da prestação universal e integral dos serviços, nos termos do respectivo plano de saneamento básico;*
- III - a existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes desta Lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização (BRASIL, 2007).*

Essa lei ainda estabelece que os titulares/municípios definam a entidade que será responsável pela regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico, podendo a atividade de regulação ser exercida diretamente pelo titular ou delegada, conforme pode ser observado nos artigos transcritos a seguir:

*Art. 9º. O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:*

- I - elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei;*
- II - prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;*
- III - adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo*



*per capita de água para abastecimento público, observada as normas nacionais relativas à potabilidade da água;*

*IV - fixar os direitos e deveres dos usuários;*

*V - estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV do caput do art. 3º desta Lei;*

*VI - estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o*

*Sistema Nacional de Informações em Saneamento;*

*VII- intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.*

As atividades administrativas de regulação, inclusive organização, e de fiscalização dos serviços de saneamento básico poderão ser executadas pelo titular:

➤ Diretamente, mediante órgão ou entidade de sua administração direta ou indireta, inclusive consórcio público do qual participe; ou

➤ Mediante delegação a órgão ou entidade de outro ente da Federação, por meio de gestão associada de serviços públicos autorizada por consórcio público ou convênio de cooperação entre entes federados.

Quanto à importância da regulação dos serviços de saneamento básico, há duas principais razões que justificam regular uma empresa. A primeira é corrigir falhas de mercado, principalmente em monopólios naturais, e a segunda garantir o interesse público.

Ou seja, a regulação tem como finalidade a garantia de todos os serviços públicos serem prestados em condições adequadas. Para isto, a prestação dos serviços deve atender aos princípios básicos de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia e modicidade.

Desta maneira, a regulação e a fiscalização são fundamentais para a prestação de serviços públicos com qualidade e sustentabilidade, assegurada a participação e o controle social.

O ente regulador deve garantir o equilíbrio das relações entre o prestador e o titular visando à prestação de qualidade dos serviços aos usuários, a defesa dos usuários e a



preservação do interesse público e a sustentabilidade econômico-financeira do prestador, independente da forma de prestação dos serviços. São objetivos da regulação:

- I- fixar direitos e obrigações dos usuários e dos prestadores do serviço;
- II- estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários; garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência; e,
- IV - definir tarifas e outros preços públicos que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos, quanto à modicidade tarifária e de outros preços públicos, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Compreendem-se nas atividades de regulação dos serviços de saneamento básico a interpretação e a fixação de critérios para a fiel execução dos contratos, dos serviços e para a correta administração de subsídios.

O poder regulatório de uma agência reguladora é exercido com a finalidade última de atender ao interesse público, mediante as atividades de normatização, fiscalização, controle, mediação e aplicação de sanções e penalidades nas concessões e permissões da prestação dos serviços públicos submetidos à sua competência com vistas a:

- Promover e zelar pela eficiência econômica e técnica dos serviços;
- Fixar regras procedimentais claras;
- Promover a estabilidade nas relações entre o poder concedente, entidades reguladas e usuários;
- Estimular a expansão e a modernização dos serviços, de modo a buscar a universalização e a melhoria dos padrões de qualidade; e,
- Evitar a susceptibilidade do setor aos interesses políticos.

Especificamente para a Sede de Turvo, onde há uma concessão do sistema de água, que é operado pela SANEPAR, a responsabilidade pela regulação é Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Paraná (Agepar).

A AGEPAR foi criada pela Lei Complementar nº 94, de 23 de julho de 2002, e implantada em 21 de novembro de 2012, com a incumbência de exercer a regulação e



fiscalização dos contratos das rodovias do Anel de Integração do Paraná, concedidas à iniciativa privada, além de regular o transporte rodoviário coletivo intermunicipal de passageiros e das travessias marítimas, fluviais e lacustres (em especial da travessia da baía de Guaratuba pelo sistema de ferry boat). Em sua lei original está prevista ainda a regulação de ferrovias concedidas; terminais de transportes rodoviários, ferroviários, aeroviários, marítimos e fluviais; da exploração da faixa de domínio da malha viária e da inspeção de segurança veicular e de outros serviços de infraestrutura de transporte que puderem vir a ser delegados pelo Estado.

Três anos depois, em 2015, a Agepar passa por um importante processo de estruturação. A Lei Complementar nº 190, de 02 de setembro, criou o plano de cargos e carreiras dos servidores da Agepar, estruturando o setor administrativo. Em 2016, foi aprovada a Lei Complementar nº 191, de 26 de outubro, que ampliou o arcabouço legal da instituição, promovendo alterações para nortear a criação do Conselho Consultivo e também aumentou os dispositivos legais, dando maior poder de fiscalização e aplicação de sanções ou penalidades.

No final de 2016, por meio da Lei Complementar nº 202, de 27 de dezembro de 2016, foram incluídas entre as atividades exercidas pela Agepar, a regulação, normatização, mediação e fiscalização de abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Na prática, a Agepar passou a regular os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário nos municípios paranaenses que são atendidos pela Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar).

Em setembro de 2017, por meio do decreto governamental nº 7765 foi aprovado o novo regulamento da Agepar. No mesmo mês, o Conselho Diretor aprovou o Marco de Gestão Estratégica de Pessoas, completando o arcabouço legal que rege as atividades da agência.

Logo em seguida, a Lei Complementar nº 205 de 05 de dezembro acrescentou a competência de regulação, normatização, controle, medição, fiscalização sobre o serviço de distribuição e comercialização de gás canalizado. Com esta ato, a Agepar passou a regular e fiscalizar os serviços de distribuição da Companhia Paranaense de Gás (Compagás).

#### Principais objetivos e atribuições da Agência:

- Assegurar a prestação de serviços adequados ao pleno atendimento dos usuários, satisfazendo condições de qualidade, regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade e modicidade nas suas tarifas.



- Proteger os usuários dos serviços concedidos contra o abuso do poder econômico, monopólio e o aumento arbitrário dos lucros.
- Aferir a qualidade da prestação dos serviços regulados e realizar estudos para propor maior eficiência nas atividades públicas reguladas.
- Aplicar penalidades decorrentes do descumprimento da legislação vigente ou dos contratos.
- Promover a estabilidade nas relações entre o poder concedente, entidades reguladas e usuários.
- Garantir ampla proteção aos usuários e soluções rápidas e consensuais de conflitos.
- Decidir e homologar sobre os pedidos de revisão e reajuste de tarifas, buscando modicidade das tarifas e o equilíbrio econômico-financeiro dos serviços públicos delegados.
- Assegurar aos usuários amplo acesso às informações sobre a prestação dos serviços públicos regulados e prévia divulgação de reajustes e revisões das tarifas.
- Promover audiências públicas periódicas com o objetivo de avaliar a atuação da Agepar e a qualidade dos serviços prestados pelas entidades reguladas.

Quanto à área sob responsabilidade da Prefeitura Municipal (distritos, exceto Faxinal da Boa Vista) - abastecimento de água e esgotamento sanitário, a Lei nº 11.445/07 não trata da regulação, especificamente, quando os serviços são prestados pelo titular, como nesse caso. Não existe distinção quando não há relação contratual entre o titular e o prestador, em função da prestação ser por meio de órgão da Administração Pública municipal Direta ou entidade da Administração Pública municipal Indireta, sendo que, atualmente, os serviços prestados pela Prefeitura de Turvo não são regulados.

## **6 LEGISLAÇÕES APLICÁVEIS**

### **6.1 ÂMBITO FEDERAL**

Os diplomas pertinentes a saneamento e recursos hídricos no Brasil são bastante numerosos. A seguir são destacados os principais:



1. Constituição Federal, de 1988. Constituição Federal do Brasil.
2. Lei nº 6.938/1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
3. Lei nº 8.078/1990. Código de Defesa do Consumidor - Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências.
4. Lei nº 8.080/1990. Lei do SUS. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.
5. Resolução CONAMA nº 006/1991. "Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos" - Data da legislação: 19/09/1991 - Publicação DOU, de 30/10/1991, pág. 24063.
6. Lei nº 8.666/1993. Regulamenta o art. 37, inciso I, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.
7. Resolução CONAMA nº 005/1993. "Estabelece definições, classificação e procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários" - Data da legislação: 05/08/1993 - Publicação DOU nº 166, de 31/08/1993, págs. 12996-12998.
8. Lei nº 9.074/1995. Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências
9. Lei nº 9.984/2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
10. Lei nº 8.987/1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.
11. Lei nº 9.433/1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema
12. 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.
13. Resolução CNRH nº 17/2001. Estabelece diretrizes para elaboração dos Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas.



14. Resolução CNRH n° 13/2000. Estabelece diretrizes para a implementação do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.
15. Resolução CNRH n° 12/2000. Estabelece procedimentos para o enquadramento de corpos de água em classes segundo os usos preponderantes.
16. Lei n° 10.257/2001. Estatuto das Cidades - Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras Providências.
17. Resolução CNRH n° 15/2001. Estabelece diretrizes gerais para a gestão de águas Subterrâneas.
18. Resolução CNRH n° 16/2001. Estabelece critérios gerais para a outorga de direito de uso de recursos hídricos.
19. Resolução CNRH n° 29/2002. Define diretrizes para a outorga de uso dos recursos hídricos para o aproveitamento dos recursos minerais.
20. Resolução CNRH n° 30/2002. Define metodologia para codificação de bacias hidrográficas, no âmbito nacional.
21. Resolução ANA n° 194/2002. Procedimentos e critérios para a emissão, pela Agência Nacional de Águas - ANA, do Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica – CERTOH de que trata o Decreto n° 4.024, de 21 de novembro de 2001.
22. Resolução CONAMA n° 313/2002. "Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais" - Data da legislação: 29/10/2002 - Publicação DOU n° 226, de 22/11/2002, págs. 85-91.
23. Resolução CNRH n° 32/2003. Institui a Divisão Hidrográfica Nacional.
24. Lei n° 11.079/2004. Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública.
25. Resolução ANA n° 707/2004. (BPS n° 12 de 3.1.2005). Dispõe sobre procedimentos de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga, e dá outras providências.
26. Decreto n° 5.440/2005. Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.
27. Lei n° 11.107/2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.



28. Resolução CNRH n° 48/2005. Estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.
29. Resolução CNRH n° 54/2005. Estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reuso direto não potável de água.
30. Resolução CONAMA n° 357/2005. "Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências." - Data da legislação: 17/03/2005 - Publicação DOU n° 053, de 18/03/2005, págs. 58-63.
31. Resolução CNRH n° 65/2006. Estabelece diretrizes de articulação dos procedimentos para obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos com os procedimentos de licenciamento ambiental.
32. Resolução CNRH n° 58/2006. Aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos.
33. Resolução CONAMA n° 369/2006. "Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP" - Data da legislação: 28/03/2006 - Publicação DOU n° 061, de 29/03/2006, pág. 150-151.
34. Resolução CONAMA n° 371/2006. "Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei n° 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC e dá outras providências." - Data da legislação: 05/04/2006 - Publicação DOU n° 067, de 06/04/2006, pág. 045.
35. Resolução CONAMA n° 377/2006. "Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário" - Data da legislação: 09/10/2006 – Publicação DOU n° 195, de 10/10/2006, pág. 56.
36. Resolução CONAMA n° 380/2006. "Retifica a Resolução CONAMA n° 375/2006 – Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências" - Data da legislação: 31/10/2006 - Publicação DOU n° 213, de 07/11/2006, pág. 59.



37. Lei nº 11.445/2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.
38. Resolução CNRH nº 70/2007. Estabelece os procedimentos, prazos e formas para promover a articulação entre o Conselho Nacional de Recursos Hídricos e os Comitês de Bacia Hidrográfica, visando definir as prioridades de aplicação dos recursos provenientes da cobrança pelo uso da água, referidos no inc. II do § 1º do art. 17 da Lei nº 9.648, de 1998, com a redação dada pelo art. 28 da Lei nº 9.984, de 2000.
39. Resolução CNRH nº 76/2007. Estabelece diretrizes gerais para a integração entre a gestão de recursos hídricos e a gestão de águas minerais, termais, gasosas, potáveis de mesa ou destinadas a fins balneários.
40. Resolução CONAMA nº 396/2008. "Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências." - Data da legislação: 03/04/2008 - Publicação DOU nº 66, de 07/04/2008, ps. 66-68.
41. Resolução CONAMA nº 397/2008. "Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA nº 357, 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." - Data da legislação: 03/04/2008 - Publicação DOU nº 66, de 07/04/2008, págs. 68-69.
42. Resolução CONAMA nº 404/2008. "Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos." - Data da legislação: 11/11/2008 - Publicação DOU nº 220, de 12/11/2008, pág. 93.
43. Lei nº 12.305/2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispendo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis Projeto de Lei nº 1.991/2007.



44. Portaria nº 2914/11 MS. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.

## 6.2 ÂMBITO ESTADUAL

Os diplomas pertinentes a saneamento e recursos hídricos no Estado do Paraná também são bastante numerosos. A seguir são destacados os principais:

1. Lei nº 12.726 de 26 de Novembro de 1999. Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
2. Lei nº 13331 de 23 de Novembro de 2009. Dispõe sobre a organização, regulamentação, fiscalização e controle das ações dos serviços de saúde no Estado do Paraná.
3. Lei nº 16.242 de 13 de Outubro de 2009. Cria o Instituto das Águas do Paraná – IAP
4. Decreto nº 4.646 de 31 de Agosto de 2001. Dispõe sobre o regime de outorga de direito de uso de recursos hídricos, e dá outras providências;
5. Decreto nº 5.361 de 26 de Fevereiro de 2002. Define os instrumentos de cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos, e dá outras providências;
6. Decreto nº 5.711 de 05 de Maio de 2002. Regula a organização, e o funcionamento do Sistema Único de Saúde no âmbito do Estado do Paraná, estabelece normas de promoção, proteção e recuperação da saúde e dispõe sobre as infrações sanitárias e respectivo processo administrativo.
7. Res. SEMA nº 21 de 22 de Abril de 2007. Dispõe sobre licenciamento ambiental, estabelece condições e padrões ambientais para empreendimentos de saneamento, e dá outras providências;
8. Res. SEMA nº 53 de 16 de Novembro de 2009. Acrescenta os parágrafos 1o e 2o ao Artigo 8º da Resolução
9. SEMA nº 021 de 22/04/2007.
10. Lei nº 12.300/2006. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes.



### 6.3 ÂMBITO MUNICIPAL

1. LEI ORGÂNICA Nº 1/1990. LEI ORGÂNICA MUNICIPAL
2. LEI Nº 69/2019. Autoriza o Poder Executivo a transferir a prestação dos serviços de saneamento básico do Município de Turvo/PR para a Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR e dispõe sobre as condições em que a dita transferência irá ocorrer.
3. LEI Nº 12/2018. Cria o Fundo Municipal de Saneamento Básico e Ambiental - FMSBA do Município de Turvo e dá outras providências.
4. LEI Nº 11/2018. Institui o Conselho Municipal de Saneamento Básico e Ambiental - CMSBA do Município de Turvo, e dá outras providências
5. LEI Nº 37/2017. Institui o plano municipal de saneamento básico - PMSB de turvo e dá outras providências.
6. LEI Nº 38/2017. Autoriza o Poder Executivo Municipal a estabelecer com o Governo do Estado do Paraná a gestão associada para a prestação, planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Município de Turvo.
7. LEI Nº 1/1998. Dispõe sobre as ações de saneamento e vigilância sanitária, estabelecendo as sanções respectivas e dá outras providências.



# DIAGNÓSTICO



## 7 DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO

### 7.1 OBJETIVOS

#### 7.1.1 Objetivo Geral

Atender aos dispostos legais norteadores do setor, notadamente a Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico, o Decreto Federal nº 7.217 de 21 de junho de 2010, que regulamentou a Lei nº 11.445/2007, no desenvolvimento e instituição do PMSB de Turvo (BRASIL 2007a, 2010a).

Conforme parágrafo 2º, art. 1º do Decreto Federal nº 10.203 de 22 de janeiro de 2020, transcrito abaixo, todos os municípios brasileiros e o Distrito Federal devem ter seu respectivo Plano de Saneamento Básico (PSB) até no máximo 31 de dezembro de 2022, sendo condição para o acesso a recursos federais destinados a serviços de saneamento básico.

§2º - Após 31 de dezembro de 2022, a existência de plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico (BRASIL, 2020).

Conforme § 4º do Art. 19 da Lei Federal nº 11.445/2007, os planos de saneamento básico deverão ser revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.

Sendo assim, o PMSB tem como objetivo principal dotar o município de Turvo de instrumentos e mecanismos que permitam a implantação de ações articuladas, duradouras e eficientes, que possam garantir a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico com qualidade, equidade e continuidade, através de metas definidas em um processo



participativo, e desta forma, atender às exigências estabelecidas na Lei Nacional de Saneamento Básico (LNSB).

Visando a universalização dos serviços de saneamento serão estudadas e identificadas áreas de novos parcelamentos de solo e previsões de adensamento populacional de maneira a subsidiar as ações e programas necessários ao atendimento dessas regiões, sempre considerando a sustentabilidade econômico-financeira para a prestação dos serviços de maneira adequada.

### **7.1.2 Objetivos Específicos**

Como objetivos específicos, destacam-se:

1. Formular diagnóstico da situação local, com base em sistemas de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos;
2. Definir os objetivos e metas para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico, com qualidade, integralidade, segurança, sustentabilidade (ambiental, social e econômica), regularidade e continuidade;

## **7.2 DIRETRIZES GERAIS ADOTADAS**

O PMSB, abrangendo todo o território de Turvo (PR), está sendo desenvolvido em atendimento ao que prescreve a Lei Federal nº 11.445/2007, bem como seu decreto regulamentador nº 7.217/2010 (BRASIL 2007a; 2010a) e seguindo o Termo de Referência de 2018 da FUNASA.

Ressalte-se que outros dispositivos legais a níveis federal, estadual e municipal, bem como instruções normativas e orientações técnicas existentes, que, de alguma forma, têm relação com o objeto do contrato, estão sendo consultados.

Além destas legislações, o presente Produto 2 (diagnóstico situacional) foi elaborado de acordo com as seguintes diretrizes:

- Identificação das condições de acesso aos serviços e os impactos da situação nas condições de vida da população, utilizando indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais, socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;



- Identificação das condições atuais do saneamento básico conforme indicadores de eficiência e eficácia da prestação dos serviços;
- Avaliação da realidade local na perspectiva da bacia hidrográfica e da região a qual está inserida, por meio da análise de estudos, planos e programas voltados para a área de saneamento básico que afetem Turvo;
- Contemplação da perspectiva dos técnicos e da sociedade;
- Análise, quando disponíveis, das informações e diretrizes de outras políticas correlatas ao saneamento básico.



## **7.3 DIAGNÓSTICO SITUACIONAL – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA)**

### **7.3.1 Informações Gerais**

O Município de Turvo atua no setor por meio de delegação da prestação dos serviços de água e esgoto, sendo que desde 1985 os serviços de abastecimento de água são prestados pela Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR, por meio de Contrato de Concessão de Serviços Públicos.

O abastecimento público de água tem sido prestado de maneira satisfatória à população em todas as regiões urbanas do município, dentro dos padrões de qualidade e potabilidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde.

No que se refere ao abastecimento das 08 comunidades isoladas: Carriel, Faxinal dos Vidal, Passa Quatro, Banhado Vermelho, Vila Rural Nova Esperança, Saudade Santa Anita, Cachoeira dos Turcos e Cambucica, 07 possuem poços artesianos e 01 comunidade é suprida através de mina (nascente) seguida de reservatório comunitário.

Os referidos sistemas são operados diretamente pelas próprias comunidades, sem a intervenção da concessionária que opera o sistema urbano.

## **7.4 Caracterização do Sistema de Abastecimento de Água**

De acordo com a Portaria de Consolidação nº 5 de 2017 o abastecimento de água para consumo humano é dividido em três tipos, sendo: Sistema de abastecimento de água para consumo humano composta por instalação de um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, desde a zona de captação até as ligações prediais destinado a produção e fornecimento coletivo de água potável, por meio de rede de distribuição, solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano o qual a modalidade de abastecimento coletivo destinada a fornecer água potável, com captação subterrânea ou superficial, com ou sem canalização e sem rede de distribuição e solução alternativa individual de abastecimento de água para consumo humano o qual a modalidade de abastecimento de água para consumo

humano que atenda a domicílios residenciais com uma única família, incluindo seus agregados familiares.

A caracterização e avaliação do desempenho da prestação dos serviços de abastecimento de água do município de Turvo foram realizadas levando-se em conta aspectos de gestão e operacionais como atendimento, cobertura, qualidade, programas e ações desempenhados pelo prestador.

O desenvolvimento deste item foi feito com base nas informações fornecidas pela Prefeitura e pela SANEPAR, nas informações obtidas através das visitas técnicas e também nas informações e indicadores do Sistema Nacional de Informações de Saneamento – SNIS.

A colaboração da SANEPAR foi fundamental, com o fornecimento de informações que auxiliarão nas etapas de planejamento deste PMSB. Nos itens que se seguem estão detalhados os aspectos acima referidos.

## 7.4.1 Descrição do Sistema

### 7.4.1.1 Captação

O sistema de captação é composto por um manancial superficial, a saber, denominado Rio Turvo, cuja vazão total outorgada é de 60 m<sup>3</sup>/h para 24 horas/dia, operando atualmente de segunda a sexta durante o dia e também por um manancial subterrâneo, pertencente ao Aquífero Serra Geral, com vazão de operação de 25 m<sup>3</sup>/h, com funcionamento quando a ETA é desligada, geralmente durante a noite e aos finais de semana.



Figura 15 - Entrada da Estação de Tratamento de Água de Turvo-PR



Figura 16 - Captação Superficial do município de Turvo-PR



Figura 17 - Captação Subterrânea de Turvo - PR



Figura 18 - Captação Superficial

#### 7.4.1.2 Adução

A água captada é transportada através de Estação Elevatória até as Unidades de Tratamento e distribuída e transportada até os reservatórios por tubulações denominadas adutoras de água tratada, com material em PVC. O Sistema de captação pode ser melhor observado no croqui disponibilizado pela SANEPAR em anexo ao plano (Anexo 2).

#### 7.4.1.3 Tratamento

O sistema de tratamento é composto por uma Estação de Tratamento de Água e no poço, Desinfecção e Fluoretação, com capacidade total de 82,45 m<sup>3</sup>/h, suficiente para o abastecimento da população até o final do plano.

A ETA metálica (2 módulos) é do tipo floccodecantador com manto de lodo, seguido de 02 filtros ascendentes e 02 filtros descendentes. A água produzida pela ETA vai para uma Câmara de Contato de 30m<sup>3</sup> (RAP-03, com Vu=22m<sup>3</sup>) ao lado da ETA. Os produtos químicos utilizados no tratamento da água no poço são: PAC (policloreto de alumínio), fluossilicato e tricloro.

A qualidade da água tratada disponibilizada para o consumo humano atende aos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação nº 05 do Ministério da Saúde.



Figura 19 - Visão da ETA de Turvo-PR



Figura 20 - Laboratório de análises de qualidade de água

#### 7.4.1.4 Reservação

O sistema de reservação é composto por quatro reservatórios com capacidade total de 380 m<sup>3</sup>, suficiente para a demanda atual e futura até o ano de 2046 seguindo as projeções de população.

Do RAP-03, por meio da EET-01, após passar por medidor eletromagnético DN100 (no pátio da ETA), a água é distribuída em marcha por uma Adutora (AAT-01 – DN200). Junto a ponte da PR466, a Adutora DN200 deriva para duas adutoras DN100, sendo que o excedente vai para 3 Reservatórios Apoiados localizados na parte alta do centro: RAP01 metálico de 75m<sup>3</sup>, RAP-02 em Fibra de 75m<sup>3</sup> e RAP-04 de 200m<sup>3</sup> (metálico).



Figura 21 - Vista frontal dos reservatórios do município de Turvo-PR



Figura 22 - Reservatórios do município de Turvo-PR



#### 7.4.1.5 Rede de Distribuição

A rede de distribuição de água é composta por 48.570 metros de tubulações que atendem às condições atuais de demanda. Porém com o aumento da demanda em horários de pico, devem ser implementadas melhorias na Rede de Distribuição, Elevatórias e Reforço dos Anéis.

Na rede de distribuição Elevatórias de Água Tratada (EET-02, EET-03, EET-04 e EET-05), 1 Reservatório Elevado de 15m<sup>3</sup> de Aço (REL-01- distrito industrial) e 4 VRPs instaladas. A EET-02, localizada junto aos RAP's do centro, abastece a Vila Jaime. A EET-03, localizada na rede, abastece em marcha o REL do distrito Industrial. A rede de distribuição pode ser melhor observada no mapa de rede de distribuição disponibilizada pela SANEPAR em anexo ao plano (Anexo 4).

#### 7.4.1.6 Ligações

O sistema de abastecimento de água conta com 2.272 ligações, todas com hidrômetro. A tabela a seguir mostra os dados disponibilizados no SNIS para o total da população abastecida e as ligações.

Tabela 15 Dados quantitativos do saneamento de Turvo.

INDICADORES	ANO			
	2019	2018	2017	2016
AG001 - População total atendida com abastecimento de água	7143	7029	6868	6697
AG002 - Quantidade de ligações ativas de água	2272	2219	2161	2117
AG003 - Quantidade de economias ativas de água	2450	2398	2352	2302
AG004 - Quantidade de ligações ativas de água micromedidas.	2272	2219	2161	2117
AG013 - Quantidade de economias residenciais ativas de água	2178	2143	2094	2042
AG014 - Quantidade de economias ativas de água micromedidas.	2450	2398	2352	2302

Fonte: SNIS



## 7.4.2 Comunidades Isoladas

As comunidades isoladas são operadas e mantidas diretamente pelo município com o apoio da comunidade local, sem a intervenção de prestadoras de serviço, exceto o Faxinal da Boa Vista que é atendido pela SANEPAR.

### **Comunidade Carriel**

A Comunidade possui 80 famílias e é abastecida a partir do aquífero subterrâneo da Serra Geral, através de um poço tubular profundo com vazão total de exploração estimada de 7,00 m<sup>3</sup>/h e regime de operação de 16 horas/dia, suficiente para o abastecimento da população atual e futura. O tratamento da água, é por simples aplicação de cloro. O sistema é composto ainda, por um reservatório elevado metálico de 20 m<sup>3</sup> e 8.500 metros de rede, atendendo a demanda atual e futura. E todas as ligações existentes possuem hidrômetros, havendo a necessidade de instalação de novos apenas quando necessário.

### **Faxinal dos Vidal**

A Comunidade possui 95 famílias, abastecendo somente 65 famílias a partir do aquífero subterrâneo da Serra Geral, através de um poço tubular profundo com vazão total de exploração de 8,00 m<sup>3</sup> /h, suficiente para o abastecimento da população atual. O tratamento da água, é por simples aplicação de cloro. O sistema é composto ainda, por um reservatório elevado metálico de 10 m<sup>3</sup> e 6.500 metros de rede, não atendendo a demanda atual, devendo haver ampliação da rede de distribuição, reservação e estudos para reavaliar a capacidade de atendimento do poço em operação, para mais 30 famílias. As ligações existentes possuem hidrômetros.

### **Passa Quatro**

A Comunidade possui 100 famílias, abastecendo a partir do aquífero subterrâneo da Serra Geral, através de um poço tubular profundo com vazão total de exploração de 8,00 m<sup>3</sup> /h, suficiente para o abastecimento da população atual e futura. O tratamento da água, é por simples aplicação de cloro. O sistema é composto ainda, por dois reservatórios, material em fibra com capacidade de 10 m<sup>3</sup> cada um e 9.500 metros de rede, atendendo a demanda atual e



futura. As ligações existentes não possuem hidrômetros, havendo a necessidade de instalação dos mesmos.

### **Banhado Vermelho**

A Comunidade possui 65 famílias, abastecendo a partir de uma mina, pertencente a Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí, com vazão estimada de exploração de 7,00 m<sup>3</sup> /h, suficiente para o abastecimento da população atual. Para atendimento até o final do plano, há necessidade de estudos para perfuração de um poço. O tratamento da água, é por simples aplicação de cloro. O sistema é composto ainda, por dois reservatórios, sendo um com capacidade de 18 m<sup>3</sup>, material em concreto e outro com capacidade de 10 m<sup>3</sup>, material metálico e 5.500 metros de rede, atendendo a demanda atual e futura. As ligações existentes não possuem hidrômetros, havendo a necessidade de instalação dos mesmos.

### **Vila Rural Nova Esperança**

A Comunidade possui 45 famílias, abastecendo a partir do aquífero subterrâneo da Serra Geral, através de um poço tubular profundo com vazão total de exploração de 8,00 m<sup>3</sup> /h, suficiente para o abastecimento da população atual e futura. O tratamento da água, é por simples aplicação de cloro. O sistema é composto ainda, por um reservatório metálico com capacidade para 15 m<sup>3</sup> e 2.160 metros de rede, atendendo a demanda atual, havendo a necessidade de ampliação da reservação nos próximos 3 anos, para atendimento até o final do plano. As ligações existentes não possuem hidrômetros, havendo a necessidade de instalação dos mesmos.

### **Faxinal da Boa Vista**

A Comunidade possui 258 famílias, que atualmente são abastecidas pelo Sistema de Abastecimento de Água da SANEPAR. O distrito administrativo de Faxinal da Boa Vista, é considerado área urbana e desde 2020 quando também passou a ser atendido pela SANEPAR, a qual, assumiu a prestação de serviço que antes era de responsabilidade da prefeitura de Turvo e da empresa Ibema.



### **Saudade Santa Anita**

O abastecimento de água para o consumo humano da população local é através de um poço artesiano localizado sob as coordenadas UTM 7233201 N 435245E Fuso (22). O poço artesiano encontra-se em operação desde 2009, com vazão de 8, 70 m<sup>3</sup> /hora, e já está contemplado com Sistema de Captação, tratamento e distribuição de água para a população local. A Comunidade possui 69 famílias, e destas, todas se utilizam dos sistemas de abastecimento. O projeto contempla, 6.091 metros de rede, um reservatório de 20 m<sup>3</sup>, material em fibra, e o tratamento é realizado através de desinfecção por cloração.

### **Cachoeira dos Turcos**

A captação de água para o consumo humano nesta localidade se dá através de poço artesiano que conta com energia elétrica e conjunto de moto bomba com capacidade de bombeamento de 2 l/s e H.m 130 m.c.a. A vazão total de captação prevista por testes e estudos é de 8 m<sup>3</sup>/h, num regime de bombeamento de 18 horas, com qualidade de consumo que atendem os padrões de potabilidade. A Comunidade é composta por 163 famílias, e destas, todas se utilizam do sistema de abastecimento que no momento da instalação foi previsto para atender 103 famílias. Com isso, há um déficit no atendimento, o qual, necessita de estudos e melhorias a curto prazo para o atendimento do sistema de abastecimento de água nesta comunidade. O projeto atual contempla, 9.664 metros de rede, um reservatório de 25 m<sup>3</sup>, material em fibra, e o tratamento através de desinfecção por cloração. Necessitando de ampliações para atendimento de um número crescente de moradias.

### **Comunidade Cambucica**

A captação de água para o consumo humano nesta localidade se dá através de poço artesiano pertencente ao Aquífero Serra Geral, com capacidade para 8 m<sup>3</sup> /hora, suficiente para o atendimento até o final do plano. O projeto para a comunidade contempla o atendimento de 60 famílias, o projeto contempla, 6.700 metros de rede em PVC e um reservatório de 20 m<sup>3</sup> com sistema simples de cloração.



## **7.5 DIAGNÓSTICO SITUACIONAL – SISTEMA ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES)**

No município de Turvo existe sistema de esgotamento sanitário público instalado e em processo de operação. Este sistema é do tipo separador absoluto, que segundo a NBR 9.648/1986 “é o conjunto de condutos, instalações e equipamentos destinados a coletar, transportar, condicionar e encaminhar, somente esgoto sanitário, a uma disposição final conveniente, de modo contínuo e higienicamente seguro”.

O esgotamento sanitário de uma cidade com sistema separador absoluto é geralmente composto pelas seguintes unidades:

- Ligações domiciliares: tubulação que faz a ligação entre a instalação predial (interna) à rede coletora de esgoto, composta não somente por tubulação, mas também por um dispositivo de inspeção;
- Rede coletora: conjunto de tubulações que recebem contribuição de esgoto das ligações domiciliares em qualquer ponto ao longo do seu comprimento. Além de tubulações, a rede coletora é composta por órgãos acessórios, que são dispositivos fixos desprovidos de equipamentos mecânicos, podendo ser poços de visitas (PV), tubos de inspeção e limpeza (TIL), terminais de limpeza (TL) e caixa de passagem (CP);
- Interceptores: tubulação que recebe os efluentes de coletores de esgoto em pontos determinados, providos de PVs e nunca ao longo de seus trechos;
- Emissários: tubulação que recebe as contribuições de esgoto exclusivamente na extremidade montante;
- Estações elevatórias de esgoto (EEE): instalações que visam à elevação do nível do esgoto desde o nível do poço de sucção das bombas até o nível de descarga do recalque, impedindo o aprofundamento demasiado das redes coletoras;
- Estação de tratamento de esgoto (ETE): conjunto de técnicas associadas contendo equipamentos, órgãos auxiliares e sistemas de utilidades com o objetivo de reduzir os componentes poluentes encontrados nos esgotos sanitários, incluindo compostos orgânicos e bacteriológicos; e,



- Corpo receptor: curso d'água ou solo que recebe o lançamento do esgoto tratado.

Os efluentes tratados pelas ETEs têm como destino, direta ou indiretamente, os corpos d'água. “A capacidade receptora destas águas, em harmonia com sua utilização, estabelece o grau de condicionamento a que deverá ser submetido o efluente sanitário, de modo que o corpo d'água receptor não sofra alterações nos parâmetros de qualidade fixados para a região afetada pelo lançamento” (Jordão e Pessoa, 2009, pag. 93).

Existem diferentes processos de tratamento e forma de classificá-los. Considerando a classificação em função da eficiência das unidades, as instalações de tratamento podem ser, conforme Jordão:

- Tratamento preliminar (remoção de sólidos grosseiros, remoção de gorduras e remoção de areia);
- Tratamento primário (sedimentação, flotação, sistemas anaeróbios, digestão do lodo e secagem do lodo);
- Tratamento secundário (filtração biológica, processos de lodos ativados, lagoas de estabilização aeróbias);
- Tratamento terciário (processos de remoção de organismos patogênicos, processos de remoção de nutrientes e processos de tratamento avançados, tais como filtração final, absorção por carvão, membranas).

Portanto, “o grau e a eficiência do tratamento necessários serão sempre função do corpo receptor e das características do uso da água a jusante do ponto de lançamento; da capacidade de autodepuração e diluição do corpo d'água; da legislação ambiental; e das consequências dos lançamentos dos esgotos” (Jordão e Pessoa, 2009, pág. 112).

Outro fator adicional é quando o efluente tratado possui como corpo receptor ambientes lânticos propícios à eutrofização, tais como os lagos e represas, o que requer melhor qualidade do efluente tratado antes do lançamento.



Figura 23 - Visão da entrada da ETE de Turvo-PR



Figura 24 - Vista da Entrada de Turvo-PR



Figura 25 - Vista dos tanques de tratamento



Figura 26 - Vista dos tanques de tratamento



Figura 27 - Vista do prédio de controle do sistema de tratamento da ETE



Figura 28 - Central de controle da ETE de Turvo-PR



## 7.6 DIAGNÓSTICO SITUACIONAL – MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

### 7.6.1 Gestão dos Resíduos Sólidos

Os Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Turvo são gerenciados direta ou indiretamente pelos próprios funcionários da Prefeitura Municipal. São observadas pelas Secretarias Municipais, Agricultura, Obras, Planejamento e Administração, porém, é gerenciada com mais atenção pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Turismo, a qual está vinculado o Departamento de Meio Ambiente.

No caso dos resíduos sólidos, os serviços de coleta e transporte dos resíduos comuns são realizados pela prefeitura municipal de Turvo com caminhão próprio. Já a coleta e transporte de resíduos reutilizáveis e recicláveis, são realizados por empresas terceirizadas como a Niva Souza Neumann ME, que utilizam veículos próprios para a coleta.

### 7.6.2 Abrangência do Atendimento dos Sistemas de Resíduos Sólidos

Os sistemas de gerenciamento dos resíduos sólidos executados pela Prefeitura ou por seus subcontratados não abrangem 100% da população e do território do município, sendo que a frequência de coleta dos resíduos domiciliares varia conforme a necessidade.

A coleta de Resíduos Sólidos domiciliares ocorre na sede urbana e em alguns distritos do município. A porcentagem da população atendimento da coleta de resíduos domiciliares é de 100% da área urbana e de 65,5% em relação a população total do município.

Já a Coleta Seletiva do município de Turvo – PR ocorre na Sede urbana, distrito e em 40 comunidades rurais atendidas, assim, obtendo uma porcentagem de atendimento de 100% da área urbana e de 60% em relação a população total do município.

Tabela 16 Indicadores de atendimento da coleta de Resíduos Sólidos.

<b>Indicadores</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
IN014_RS - Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município.	100
IN015_RS - Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de rdo em relação à população total do município	65,53



IN016_RS - Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de rdo em relação à população urbana	100
IN030_RS - Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município.	100

Fonte: SNIS, 2019.

### 7.6.3 Caracterização Econômico-Financeira e de Investimentos

A receita específica referente aos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos do município de Turvo é oriunda da cobrança de taxa específica no boleto de água e também executa a cobrança pela prestação de serviços especiais ou eventuais de manejo de RSU.

De acordo com dados do ano de 2019 disponibilizados no SNIS, referentes ao Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos, nota-se uma gestão financeira de resíduos ainda insuficiente, pois, como pode ser observado na Tabela a baixo, os totais de receita e despesa, R\$ 89.282,98 e R\$1.131.204,37, respectivamente, indicam um déficit orçamentário de R\$ 1041921,39. Este déficit implica em uma insuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU de 87,33%, ou seja, o município consegue arrecadar apenas 12,67% do que gasta com o manejo de RSU.

Tabela 17 Despesas e receitas com os serviços de manejo de RSU (2019)

<b>INDICADORES</b>	<b>Valores totais das despesas /receitas (R\$/ano)</b>
FN208 - Despesa total com o serviço de coleta de RDO e RPU	756.542,70
FN211 - Despesa total com a coleta de RSS	21.760,22
FN214 - Despesa total com o serviço de varrição	352.901,45
FN220 - Despesa total com serviços de manejo de RSU	1.131.204,37
FN222 - Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU	89.282,98
FN223 - Despesa Corrente da Prefeitura durante o ano com TODOS os serviços do município (saúde, educação, pagamento de pessoal, etc.).	28.847.549,54
IN002_RS - Despesa média por empregado alocado nos serviços do manejo de RSU	62.844,69

Fonte: SNIS, 2019.



#### 7.6.4 Indicadores de Sustentabilidade para Gestão de Resíduos Sólidos

O município de Turvo - PR de acordo com o estudo publicado do Índice de Sustentabilidade Urbana (ISLU) em 2018. Este índice foi criado para medir o grau de aderência dos municípios avaliados às premissas da PNRS o município obteve os seguintes resultados.

Tabela 18 Indicadores e as dimensões de Sustentabilidade para a Gestão de RSU de Turvo

<b>Dimensão E</b>	<b>Dimensão S</b>	<b>Dimensão R</b>	<b>Dimensão I</b>	<b>ISLU 2018</b>
0,661	1	0,059	0,982	0,674

Fonte: RELATÓRIO DE FISCALIZAÇÃO Nº 49/2019-CAUD modificado

Legenda: Na tabela acima, os componentes avaliados se referem a:

**Dimensão S** - sustentabilidade financeira, cujo indicador é uma função que varia pela relação entre arrecadação específica sobre despesa orçamentária;

**Dimensão E** - engajamento do município, baseado no percentual de população atendida pelos serviços de limpeza urbana e no IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal;

**Dimensão R** - recuperação dos resíduos coletados, calculado pela divisão entre material recuperado e quantidade total de resíduos coletados;

**Dimensão I** - impacto ambiental, cujo indicador é uma função que varia pela relação entre destinação incorreta sobre população atendida.

As dimensões recebem uma pontuação de 0 a 1, sendo que, quanto mais próxima de 1 a pontuação, maior é a aderência à Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS. Na ocasião, observa-se que o município alcançou a pontuação total de 0,674 no indicador do ano de 2018.

#### 7.6.5 Mão de Obra Relacionada ao Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos

Os serviços de manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos possuem 18 trabalhadores remunerados, sendo 4 agentes públicos e 14 agentes de empresas privadas. Na tabela a seguir possui uma relação da quantidade de trabalhadores no sistema de RSU no município de Turvo – PR.



Tabela 19 Indicadores de empregados da coleta de Resíduos Sólidos.

INDICADORES	QUANTIDADE
TB001 - Quantidade de coletadores e motoristas de agentes públicos, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU	3
TB004 - Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição	8
TB006 - Quantidade de empregados dos agentes privados envolvidos com os serviços de capina e roçada	5
TB011 - Quantidade de empregados administrativos dos agentes públicos	1
TB012 - Quantidade de empregados administrativos dos agentes privados	1
TB013 - Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU	4
TB014 - Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU	14
TB015 - Quantidade total de trabalhadores remunerados envolvidos nos serviços de manejo de RSU	18

Fonte: SNIS, 2019.

## 7.6.6 Caracterização do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

### 7.6.6.1 Resíduos Sólidos Domiciliares

#### ❖ COLETA E TRANSPORTE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Caracteriza-se por coleta domiciliar de resíduos sólidos, a coleta e transporte de resíduos sólidos de edifícios, residências, estabelecimentos comerciais próprios, públicos e de pequenas indústrias (resíduos industriais inertes). A ABNT classifica estes resíduos como – resíduo classe II.

A coleta de Resíduos Sólidos domiciliares ocorre na sede urbana e em alguns distritos do município. E a porcentagem da população atendida pela coleta do resíduo domiciliar é de 100% na área urbana do município e em 65,5% da população total do município. O que gera uma massa per capita de resíduos sólidos domiciliares em relação a população atendida de aproximadamente 0,47 kg/hab/dia, e uma massa per capita de resíduos sólidos domiciliares e de resíduos públicos de aproximadamente 0,85 kg/hab/dia.



Assim, segundo os dados disponibilizados no SNIS foram coletadas 1500 ton/ano de resíduos sólidos domiciliares e públicos no município de Turvo – PR.

Atualmente, a coleta dos resíduos sólidos do município dispõe de um caminhão compactador adquirido no ano de 2018 com recursos advindos do Convênio n.º 535/2017, com o Instituto das Águas do Paraná.

A programação vigente de coletas é a seguinte:

- Alternadas diurnas - 2x p/ semana – 3º e 6º.
- Alternadas diurnas - 2x p/ semana – 2º e 5º.
- Semanal diurnas - 1x p/ semana – 4º.

Com a setorização definida foi possível realizar uma relação dos setores com a frequência de coleta como mostrado a seguir:

- Coleta Diurna – A partir das 6h
  - Frequência –Semanal – Quarta feira (setor vermelho)
  - Frequência Alternada – Segunda e Quinta feira (setor laranja).
  - Frequência Alternada – Terça, Sexta feira (setor azul).

Segundo a Prefeitura municipal de Turvo, na área rural não ocorre a coleta de resíduos sólidos pois na zona rural a população utiliza os resíduos orgânicos para compostagem e/ou para trato animal.

O itinerário de coleta é o trajeto que o veículo coletor percorre dentro de um mesmo setor, num mesmo período, transportando o máximo de resíduos num mínimo de percurso improdutivo, constituído pelos trechos percorridos em que o veículo não realiza coleta, servindo apenas para deslocamento de um ponto a outro.



Figura 29 Mapa da coleta em Turvo-PR



## COLETA CONVENCIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Este calendário foi projetado para previsão de datas da coleta (Sujeito a alterações)

SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA
(a partir das 6 hrs)	(a partir das 6 hrs)	(a partir das 6 hrs)	(a partir das 6 hrs)	(a partir das 6 hrs)
AVENIDA 12 DE MAIO (completo)		AVENIDA 12 DE MAIO		AVENIDA 12 DE MAIO (comércio)
ALTO DO TURVO	JARDIM FILADÉLFIA (parcial)	<b>BNH 01 e 02</b>	ALTO DO TURVO	JARDIM FILADÉLFIA (parcial)
NOSSA SRA DE FÁTIMA	JARDIM NOVO HORIZONTE	NÚCLEO HAB. ARVOREDO	NOSSA SRA DE FÁTIMA	JARDIM NOVO HORIZONTE
ESTRADA HAROLDO HANK COOK	LINHA MARRECCAS	<b>COAGROTUR</b>	ESTRADA HAROLDO HANK COOK	LINHA MARRECCAS
VILA JAIME	CAMPINA DAS AMEIXEIRAS	VILA RURAL PINHEIRAIS	VILA JAIME	CAMPINA DAS AMEIXEIRAS
JARDIM VITÓRIA 01 e 02	FAXINAL DA BOA VISTA	<b>PARQUE INDUST. 01</b>	JARDIM VITÓRIA 01 e 02	FAXINAL DA BOA VISTA
RESIDENCIAL BELA CASA	VILA RURAL N. ESPERANÇA	VILA LAGOA VERDE	RESIDENCIAL BELA CASA	VILA BELA IBEMA
VILA PLANALTO (rodoviária)	BANHADO VERMELHO	<b>FAXINAL DOS VIDAL</b>	VILA PLANALTO (rodoviária)	RESIDENCIAL ARAUCÁRIA
LOTEAMENTO BETTEGA	VILA BELA IBEMA	VILA NOSSA SRA APARECIDA	LOTEAMENTO BETTEGA	FAXINAL DE BAIXO
JARDIM ALEGRE	RESIDENCIAL ARAUCÁRIA	<b>PESQUE E PAGUE VÔ RAUL</b>	JARDIM ALEGRE	PARQUE DAS ÁGUAS
JARDIM FILADÉLFIA (parcial)	FAXINAL DE BAIXO		JARDIM FILADÉLFIA (parcial)	
LOTEAMENTO PILATI	PARQUE DAS ÁGUAS		LOTEAMENTO PILATI	

Figura 30 - Itinerário de coleta de resíduos sólidos domiciliares



### 7.6.7 Varrição das Vias Públicas

A coleta de resíduos das ruas e logradouros públicos (praças, parques e jardins) pode ser realizada manualmente ou mecanicamente. Porém as duas possuem os mesmos objetivos de:

- Minimizar os riscos à saúde pública;
- Manter a cidade limpa;
- Prevenir enchentes e assoreamento de rios;

Os serviços de varrição são executados obedecendo a um criterioso plano de varrição que estabeleceu:

- Frequências da varrição;
- Roteiro e número necessários de servidores e equipamentos;

Limpar a rua é diferente de manter a rua permanentemente limpa. Alguns aspectos funcionam como inibidores para as pessoas que estão acostumadas a jogar lixo em qualquer lugar, são eles: Ruas limpas, cestinhos de coleta implantados, campanhas permanentes de educação e rigorosa fiscalização do cumprimento das posturas municipais.

#### 7.6.7.1 Varrição Manual

Para a elaboração de um plano de varrição, são necessárias informações mapeadas de:

- Delimitação da área;
- Topografia;
- Tipo de pavimentação;
- Uso do solo;
- Extensão das vias;
- Circulação de pedestres;
- Localização de cestos coletores;
- Localização de feiras, parques, paradas de ônibus etc.

A localização das instalações de apoio como os refeitórios, sanitários, vestiários, garagens, salas de administração e equipamentos, devem ser rigorosamente estudadas e instaladas da melhor forma possível, pois uma única instalação poderia representar significativa perda de tempo com deslocamentos.



É orientado que os roteiros dos varredores sejam circulares e no sentido dos declives, de modo que cada varredor partindo do ponto de apoio, finalize sua jornada regressando ao início.

A frequência da varrição é função direta do tipo de ocupação do solo, ou seja, a ocorrência é maior em áreas de grande fluxo de pedestre, como no centro, e menor em regiões residenciais.

Analogamente à varrição de vias e posterior coleta de resíduos desta, devem ser encarados como atividade essencial, tanto por conta do aspecto higiênico como também pela estética do município.

A operação de Varrição Manual de Vias e logradouros públicos consiste no processo de varrição, raspagem, retirada de pequenas touceiras, recolhimento e ensacamento de todos os resíduos existentes nas vias e logradouros públicos, bem como, proceder o esvaziamento, a higienização, a manutenção e a reposição, quando danificados, dos cestos de resíduos existentes nas vias e logradouros públicos, além de proceder aos serviços de varrição dos resíduos resultantes de eventos havidos em vias e logradouros públicos.

Os serviços devem ser executados concomitantemente em ambos os lados das vias, inclusive nos canteiros centrais e não ajardinados com a utilização de equipamentos e ferramentas apropriadas, tais como carrinho do tipo “Lutocar”, vassoura, vassourinha, vassourão e pá, com o esvaziamento dos cestos de lixo (papeleiras) mantidos nos logradouros e o posterior acondicionamento dos resíduos.

Devem ocorrer varrição extraordinária para atender a limpeza dos locais onde se realizam as feiras livres, as imediações de praças de esportes após as competições, os itinerários de desfiles, os logradouros onde são realizadas concentrações públicas e todos os pontos do município onde ocorre eventos ou comemorações que ao seu término, haja necessidade de varrição imediata. Devem ocorrer também em pontos da cidade, onde após as chuvas, acumulam resíduos transportados pelas águas pluviais.

Nos locais sujeitos a alagamentos, enchentes ou depósitos de resíduos trazidos pelas águas pluviais superficiais, ocorrem serviços de raspagem das sarjetas para a limpeza da terra e outros materiais depositados ao longo do meio fio.

Os resíduos provenientes da varrição manual são acondicionados em sacos plásticos, conforme especificações da ABNT – NBR 13056, NBR 9090, NBR 9091, NBR 9195 e NBR 13055, os quais à medida que a capacidade dos sacos plásticos forem sendo alcançadas, estes, devidamente fechados, serão concentrados em pontos estratégicos junto aos passeios ou locais



apropriados, para sua posterior coleta e remoção na operação de Coleta Regular de Resíduos Sólidos Domiciliares, de Feiras Livres e de Varrição, conforme metodologia a ser adotada pela prestadora de serviço.

Sempre que possível, as equipes deverão ser alocadas nos setores próximos a suas residências visando diminuir a locomoção dos mesmos para os setores e, assim, facilitando seus traslados através do transporte coletivo regular do município. Desta forma, os varredores se apresentam no início da jornada de seu turno nas instalações fixas, onde fazem seu registro de ponto, pegam os materiais e equipamentos necessários e partem para a realização das tarefas.

Os varredores serão supridos periodicamente em suas necessidades de material de consumo em sua atividade diária, seja por funcionários destacados para a visita diária a cada setor seja, em última análise, pelo almoxarifado existente nas instalações físicas da empresa.

A varrição manual é executada por 08 (oito) funcionários de empresa privada. Onde após o serviço os resíduos são armazenados e enviados para a área de triagem e transbordo do município.

#### **7.6.7.2 Varrição e Limpeza de Áreas e Logradouros**

O serviço de varrição e limpeza de áreas e logradouros abrange atividades de limpeza geral, como a remoção de papéis, coleta de detritos, rastelamento de grama e remoção de resíduos. Para a execução de tais serviços, deverão ser desenvolvidas algumas atividades ligadas à conservação dos logradouros e praças, empregando métodos e técnicas comuns à execução do serviço de Varrição de Vias e a Conservação de praças.

Atualmente, no município de turvo estes serviços são abrangidos pela a equipe de varrição que trabalha no município.

#### **7.6.8 Coleta, Transporte e Destinação Final de Resíduos Sólidos de Saúde**

##### **7.6.8.1 Definição dos Serviços**

Os resíduos de serviços de saúde são resíduos produzidos pelas atividades de unidades de serviços de saúde como hospitais, ambulatórios, laboratórios de análise clínica, clínicas dentárias e veterinárias, farmácias e demais estabelecimentos desde âmbito.



A Resolução CONAMA n.º 283 de 12/07/01 define Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde ou RSSS como todos os produtos provenientes de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial sendo humana ou animal, incluindo centros de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde; medicamentos e imunoterápicos em condições estranhas ao uso e provenientes de serviços de medicina legal, necrotérios e funerárias e de barreiras sanitárias de modo geral.

Estes resíduos são compostos, em parte, por itens descartáveis como seringas agulhas, e similares e ainda de curativos, tecidos orgânicos, (algodão, gases etc.) e material patológico proveniente de seres vivos ou partes destes e material perfuro cortante de toda espécie. Caracteriza-se pelo seu potencial de disseminação de doenças infectocontagiosa. Por esse fator deve ser motivo de um tratamento especial oferecido pela empresa.

Cerca de 30% dos resíduos gerados nos estabelecimentos de saúde são patogênicos e devem ter um tratamento especial quanto ao sistema de coleta e destinação final. Deve-se ressaltar que os restantes 70% são potencialmente contaminantes, em função das deficiências e dificuldades de grande parte do sistema de saúde.

A coleta dos resíduos dos serviços de saúde é feita da seguinte forma:

- A destinação apropriada;
- Evitar a contaminação de resíduos não-perigosos;
- O manejo seguro de resíduos infectantes.

O gerenciamento da coleta dos resíduos de saúde, em especial dos resíduos perigosos infectantes, químicos ou radioativos é fundamental para evitar riscos à saúde pública.

Os resíduos devem ser coletados em todos os estabelecimentos que prestam serviços na área de saúde, podendo este ser classificados em:

I. Grandes geradores: hospitais, prontos-socorros etc.

II. Pequenos geradores; farmácias, laboratórios, clínicas dentárias e veterinárias (a produção de resíduos não deve exceder 150 litros diários ou 700 litros semanais)

### **7.6.8.2 Classificação dos Resíduos dos Serviços de Saúde**

#### **Classe A - Resíduos Infectantes**

Tipo A 1 - Biológico: Cultura, inóculo, mistura de microrganismos e meio de cultura inoculado proveniente de laboratório clínico ou de pesquisa, vacina vencida ou inutilizada,



filtro de gases aspirados de áreas contaminadas por agentes infectantes e qualquer resíduo contaminado por estes materiais;

Tipo A 2 - Sangue e hemoderivados: Bolsa de sangue após transfusão, com prazo de validade vencido ou sorologia positiva, amostra de sangue para análise, soro, plasma e outros subprodutos;

Tipo A 3 - Cirúrgico, anatomopatológico e exsudato: Tecido, órgão, feto, peça anatômica, sangue e outros líquidos orgânicos resultantes de cirurgia, necropsia e resíduos contaminados por estes materiais;

Tipo A 4 - Perfurante ou cortante: Agulha, ampola, pipeta, lâmina de bisturi e vidro;

Tipo A 5 - Animal contaminado: Carcaça ou parte de animal inoculado, exposto a microrganismos patogênicos ou portador de doença infectocontagiosa, bem como resíduos que tenham estado em contato com este;

Tipo A 6 - Assistência ao paciente: Secreções, excreções e demais líquidos orgânicos procedentes de pacientes, bem como os resíduos contaminados por estes materiais, inclusive restos de refeições; conforme a classificação do grupo A, anexo I, da resolução CONAMA n.º 5/93.

### **Classe B - Resíduo especial**

Tipo B1 - Rejeito radioativo: Material radioativo ou contaminado, com radionuclídeos proveniente de laboratório de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia;

Tipo B2 - Resíduo químico perigoso: Esses resíduos são classificados como perigosos à saúde humana, em função das suas características, como: patogenicidade, corrosividade, reatividade, inflamabilidade, toxicidade, explosividade e radioatividade previstos na NBR – 10.004 e os rejeitos radioativos, referidos na resolução CNEN – NE – 6.05.

### **Classe C - Resíduo comum:**

Todos aqueles que não se enquadram nos tipos A e B e que, por sua semelhança aos resíduos domésticos, não oferecem risco adicional à saúde pública, por exemplo, resíduo de atividade administrativa, dos serviços de varrição e limpeza de jardins e restos alimentares que não entraram em contato com pacientes.

Observar que os restos de alimentação servidos aos pacientes portadores ou não de doenças infectocontagiosas são tratados como resíduos do tipo I acima descritos e devidamente destinados e manuseados.



Quanto às roupas de cama, roupas pessoais e correlatos quando do descarte, são descartados já tratados pelo serviço de lavanderia, caso haja, ou descartados como itens do tipo I.

Talheres e utensílios de cozinha sofrem os devidos cuidados de higienização quando não sendo descartáveis e quando o forem tratá-los como itens do tipo I.

O procedimento de coleta dar-se na unidade geradora, onde a equipe de coleta é recebida por funcionário do gerador, encarregado da atividade dentro da unidade geradora para o acompanhamento da operação e verificações de segurança e praxe.

### **7.6.8.3 Metodologia de Operação**

Os resíduos provenientes do serviço de saúde abrangem resíduos perigosos gerados durante as diferentes etapas de atendimento de saúde humana ou animal, como os diagnósticos, tratamentos, imunizações e pesquisas que contenham agentes patogênicos. Assim, trata-se de resíduos originários de hospitais, prontos-socorros, farmácias, clínicas médicas, odontológicas, veterinárias, laboratórios de análises, ambulatórios, postos de saúde, resíduos provenientes de universidades e presídios indicados pela Prefeitura.

Segundo as normas de segurança para a coleta de resíduos de saúde e afins, a ABNT especifica o uso de saco plástico de média densidade, branco-leitoso (não transparente) que os estabelecimentos de saúde deverão utilizar para seu acondicionamento, visando minimizar o risco de contaminação durante o manuseio. (NBR 9190), e ainda em caixas de papelão próprios a esta finalidade.

Os resíduos de serviços de saúde são acondicionados diretamente nos sacos plásticos regulamentados pelas normas NBR 9.190 e 9.191 da ABNT, sustentados por suportes metálicos, conforme se pode observar na ilustração que se segue. Para que não haja contato direto dos funcionários com os resíduos, os suportes são operados por pedais.



Figura 31 Caixa de descarte para perfurocortantes Fonte: Site da empresa Descarbox.

Os resíduos da Classe B, Tipos B.1 Rejeito Radioativo e B.3 Resíduo Químico Perigoso, devem ser tratados de acordo com as normas específicas da CNEN e dos órgãos ambientais municipais e estaduais (como Resíduos Sólidos Industriais Perigosos), respectivamente, e os resíduos Classe C podem ser descartados juntamente com o resíduo domiciliar normal.

Os resíduos de Classes A e B.2 devem ser dispostos em sacos plásticos e obedecer à seguinte especificação de cores:

- Branco Leitosos: Resíduos infectantes ou especial (exceto radioativo);
- Coloridos opacos: Resíduos comum não recicláveis;
- Transparentes: Resíduos comum, recicláveis.



Figura 32 Sacos plásticos para RSS



Figura 33 Sacos plásticos para RSS Fonte: Site da empresa Plastipam.



Figura 34 Contêineres para RSS Fonte: Site da empresa VG Resíduos.

Os containers pintados de branco contêm inscrições e símbolos alusivos ao serviço que estará sendo executado, de modo a prevenir os circunstantes. Tem, ainda, ventilação adequada e compartimento que impede o vazamento de líquidos, equipamento de comunicação ligado a empresa, contém, também, em local visível, o nome da empresa coletora, o nome do município e a especificação dos resíduos transportados.

O motorista e o coletor devem trabalhar devidamente uniformizados com vestimentas brancas e inscrições em vermelho alusivas ao tipo de serviço, equipados com os EPI's indispensáveis à segurança pessoal, tais como: uniforme composto de calça comprida, camisa com manga de no mínimo  $\frac{3}{4}$ , de tecido resistente, luva de PVC, branca, impermeável, com cano de  $\frac{3}{4}$ ; máscaras do tipo semifacial e impermeável, boné em tecido, óculos com lente panorâmica, incolor, de plástico resistente, com armação em plástico e proteção lateral e



válvulas para ventilação; avental em PVC impermeável e de médio comprimento, além de botas e PVC impermeável, no mínimo com cano de  $\frac{3}{4}$ , brancas e solado antiderrapante.

O acondicionamento dos resíduos hospitalares é realizado, na fonte geradora, de maneira compatível com o tipo de resíduo, adotando-se o seguinte critério:

- Materiais perfurantes e cortantes: - embalagens de material resistente;
- Líquidos: - garrafas, reservatórios ou frascos inquebráveis;
- Sólidos e semissólidos: - sacos plásticos na cor branca leitosa e impermeável.

Todos os resíduos devem ser lacrados de maneira que se evite o contato direto das pessoas, sejam os operadores, como pacientes ou coletores, garantindo assim, a segurança contra vazamento e possível contaminação. Todos os resíduos acondicionados devem ser depositados em reservatórios apropriados, e posicionados em área externa de fácil mobilidade para a coleta.

#### **7.6.8.4 Tratamento e Destinação Final de RSS**

Este serviço se caracteriza pela inertização dos resíduos desta natureza através de meios exclusivos para esta finalidade.

O processo de tratamento é baseado em etapas específicas e bem distintas, a saber:

- I. Tratamento;
- II. Inertização;
- III. Disposição Final.

Após a inertização, os resíduos atingem padrões de segurança adequados à disposição destes em aterros convencionais por não apresentarem mais suas características iniciais de contaminação e degradação ao meio ambiente e ao ser humano.

O município de Turvo gerou aproximadamente 2,3 ton/ano de resíduos sólidos de saúde em 2019 e os encaminham para a cidade Dois Vizinhos à uma empresa privada denominada TRATAMENTO AUTOCLAVE ATITUDES SPILMANN & SPILMANN que utiliza as técnicas de tratamento por microondas e autoclave.



## 7.6.9 Coleta de Resíduos de Construção Civil, Podas e Grandes Volumes

Coleta destinada a remover resíduos especiais, ou seja, aqueles que não são removidos pela coleta regular, em virtude de suas características próprias, origem e quantidade. Esses resíduos podem ser definidos como:

- I. Resíduo da construção civil, composto por materiais de demolições, restos de obras, solos de escavações diversas, entre outros. O entulho é geralmente um material inerte, passível de reaproveitamento, porém, geralmente contém uma vasta gama de materiais que podem lhe conferir toxicidade, com destaque para os restos de tintas e de solventes, peças de amianto e metais diversos, cujos componentes podem ser remobilizados caso o material não seja disposto adequadamente;
- II. Resíduo originário de restos de utensílios de mudanças e outros similares em retalhos;
- III. Restos de limpeza de quintais e jardins, material oriundo de podas, animais mortos de pequeno porte etc.

A coleta e transporte de entulhos, podas de árvores e restos de mudança, etc., constituirá uma tarefa rotineira no âmbito do sistema de limpeza pública da PM de Turvo, cuja execução demandará a mobilização da equipe específica e um itinerário diário não específico, a ser estabelecido de acordo com a demanda do serviço a executar.

### 7.6.9.1 Resíduos da Construção Civil - RCC

Os Resíduos Sólidos da Construção Civil - RCCs são aqueles oriundos de construções, reformas, reparos, restaurações e demolições de obras de construção civil, bem como os resultantes da preparação e escavação de terrenos, tais como tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solo, rocha, madeira, forros, argamassas, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, metais, todos comumente denominados de entulho de obras. Estes resíduos são regidos pela Resolução CONAMA 307/2002 e suas alterações, sendo que a sua gestão deve respeitar a classificação (Resíduos Classe A, B, C e D). A seguir, mostra-se esta classificação:

- Classe A - Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
  - a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;



b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fio etc.) produzidas nos canteiros de obras.

- Classe B - Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso; (Redação alterada pela Resolução nº 469/2015).
- Classe C - Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação; (Redação alterada pela Resolução nº 431/11).
- Classe D - Resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde. (Redação alterada pela Resolução nº 348/04).

No município não há a atuação de caçambeiros irregulares. Assim, todos esses resíduos são encaminhados para uma área no local onde acontece o transbordo e área de triagem.

#### **7.6.10 Resíduos Volumosos**

Os resíduos volumosos são caracterizados por peças de grandes dimensões como móveis e utensílios domésticos inservíveis. Atualmente a prefeitura municipal não dispõe de uma área específica para receber esses resíduos.

#### **7.6.11 Resíduos Verdes ou de Podas**

Os resíduos verdes ou de podas são caracterizados são encaminhados para o local da área de triagem e transbordo dos resíduos sólidos do município de Turvo - PR. Porém, local não conta com um picador instalado para realizar a trituração dos resíduos. Porém, o município de Turvo -PR já adquiriu equipamentos como peneira rotativa e triturador de galhos para realizar a compostagem.



### **7.6.12 Resíduos de Logística Reversa**

Os resíduos caracterizados como de logística reversa são constituídos por produtos eletroeletrônicos, pilhas e baterias, pneus, lâmpadas fluorescentes, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, e, os agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº. 12.305/10), que devem ser gerenciados pelos próprios geradores através de planos e medidas específicas tal como abordados a seguir.

O município de Turvo não possui legislação específica para o gerenciamento dos resíduos sólidos da logística reversa instituída. No entanto a logística reversa é realizada de forma que materiais tóxicos, perigosos e especiais possam ser entregues voluntariamente na secretaria de meio ambiente e turismo e quando acondicionados de forma adequada, podem ser entregues para a coleta seletiva. Os principais resíduos gerados são: pilhas, baterias, lâmpadas, chapas de raio-x, óleo de fritura, equipamentos eletrônicos, entre outros com características domésticas. A destinação destes resíduos se dá através da OSCIP - ASSOCIAÇÃO FUKUOKA INSTITUTO, empresa contratada por processo de dispensa de licitação, para a execução dos Serviços de coleta, transporte, armazenamento e correta destinação final dos resíduos Perigosos, Tóxicos e Especiais de Logística Reversa produzidos no Município de Turvo.

### **7.6.13 Coleta Seletiva**

O município de Turvo não tem um estudo de gravimetria para poder saber qual a composição gravimétrica dos resíduos gerados em seu território e assim, poder realizar um estudo mais profundo sobre as quantidades e tipos de resíduos o município gera. No momento, os resíduos sólidos recicláveis e reutilizáveis provenientes da coleta seletiva é pesado a cada 06 (seis) meses, sem detalhamento por classe de material.

A coleta seletiva do município de Turvo – PR ocorre na Sede urbana, distrito e em 40 comunidades rurais atendidas, assim, obtendo uma porcentagem de atendimento de 100% da população urbana do município e 60% da população total do município. O sistema utilizado no município a coleta porta a porta que contribui e por PEV(Pontos de Entrega Voluntária), para complementar o trabalho das cooperativas, que ficam responsáveis pelo recolhimento e beneficiamento dos materiais recebidos voluntariamente.



Os resíduos recicláveis coletados representam aproximadamente 16% do total de resíduos coletados no município. Assim, percentual de material reciclável estimado pelo município é inferior ao percentual de 27%, que estimado no Plano Estadual de Resíduos Sólidos, para municípios com população inferior a 50.000 habitantes no Estado do Paraná.

A coleta seletiva é realizada semanalmente na área urbana e mensalmente nas comunidades rurais, o que pode ser considerada baixa se levar em conta que a maior parte da população do município vive na área rural.

A triagem dos resíduos passíveis de reciclagem é realizada pela Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis Amigos da Natureza, constituída em 2014 e composta por 08 (oito) catadores. A Associação desempenha as suas atividades em um barracão cedido pela Prefeitura e os resíduos triados são comercializados diretamente pela Cooperativa a uma empresa compradora localizada no Município de Cândói.

O município apoia os catadores de resíduos recicláveis e reutilizáveis por meio do fornecimento de Equipamentos de Proteção Individual, da cessão do barracão e da prensa, e do custeio da conta de luz. Além de que, no ano de 2019, a prefeitura de Turvo firmou o Contrato Administrativo nº275/2019 - Dispensa de Licitação nº037/2019 com a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis Amigos da Natureza. Onde repassa valores financeiros mensais a partir de 8 toneladas de materiais recicláveis separados no processo de triagem e comercializados pela Associação. O termo de cooperação firmado entre a associação de catadores e a prefeitura de Turvo prevê o pagamento de até 10 toneladas de materiais recicláveis e o pagamento por kg do composto orgânico produzido pela própria associação.

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Turismo do município de Turvo-PR, tem como função coordenar políticas ambientais no município prestando assistência técnica e apoio a todos os munícipes, bem como fomentar e desenvolver temas e programas ligados as questões ambientais.

As imagens a seguir são da área de triagem e de resíduos recicláveis de Turvo-PR.



Figura 35 Cooperativa de reciclagem de resíduos



Figura 36 Cooperativa de reciclagem de resíduos



Figura 37 Vista da área de armazenamento de resíduos



Figura 38 Vista da Cooperativa de reciclagem

#### 7.6.14 Compostagem

Apesar da preocupação demonstrada com o gerenciamento dos resíduos pela Prefeitura de Turvo, não existem sistemas de compostagem em funcionamento para os sistemas públicos de resíduos sólidos. Existem pessoas particulares, sem vínculo com a Prefeitura que realizam a compostagem de matéria orgânica conjuntamente com resíduos de poda vegetal na área rural. Porém, o município de Turvo -PR já adquiriu equipamentos como peneira rotativa e triturador de galhos para realizar a compostagem. Além disso, o município pretende instalar todo o sistema até o final do ano de 2021.



### **7.6.15 Disposição Final dos Resíduos Sólidos Domésticos e Públicos**

Aterro Sanitário é um processo utilizado para a disposição de resíduos sólidos no solo que, fundamentado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, permite um confinamento seguro em termos de controle de poluição ambiental e proteção à saúde pública.

Outra definição o apresenta como forma de disposição final de resíduos sólidos urbanos no solo, mediante confinamento em camadas cobertas com material inerte, geralmente solo, segundo normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais.

Ainda, a NBR 8.419 define aterro sanitário como a técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos a menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se for necessário.

Destaca ainda a mesma norma, que resíduos sólidos urbanos são os resíduos gerados em um aglomerado urbano, exceto os resíduos industriais perigosos, hospitalares sépticos, de portos e aeroportos.

Sumeiro ou chorume (percolado) é o líquido que atravessa um meio poroso (células de resíduos sólidos) produzido pela decomposição de substâncias contidas nos resíduos sólidos, que tem como características a cor escura, o mau cheiro e a elevada DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio).

Gás bioquímico (GBQ), gás de aterro ou biogás, é a mistura de gases produzidos pela ação biológica de micro-organismos na matéria orgânica, em condições anaeróbias, composto principalmente de CO e CH em composição variáveis.

### **7.6.16 Transporte e Disposição dos Resíduos Sólidos Domésticos e Públicos**

Atualmente disposição temporária dos resíduos sólidos do município de Turvo é realizada em estação de transbordo municipal. A qual se encontra localizada na PR-466, km 34, às margens da rodovia entre Turvo e Guarapuava. A qual se encontra junto a área de triagem dos resíduos do município.

O barracão necessita de algumas melhorias na sua estrutura física e de equipamentos para adequar a execução dos serviços. O mesmo, consegue recuperar uma massa per capita de

materiais recicláveis aproximadamente de 49,69 kg/hab/ano. Segundo dados apresentados no SNIS foram destinadas 300 toneladas ao barracão de triagem no ano de 2019.

No mesmo terreno em que se encontra a estação de transbordo situa-se o aterro desativado do município, no qual se realizaram algumas ações para recuperação da área, como reflorestamento, cobertura de solo e limpeza do local. Porém, não é possível mensurar o volume total de resíduos depositados no local até 2017.

No momento da visita, os resíduos na área de transbordo estavam expostos ao tempo, e diretamente no solo, sem possuir uma camada de piso de isolamento. Porém, segundo a Prefeitura Municipal de Turvo, atualmente, no local é possível ter uma caçamba coletora de resíduos com a existência de cobertura para a mesma.

A seguir, apresentam-se fotos da área destinada ao transbordo de Turvo e suas principais estruturas.



Figura 39 - Referentes ao galpão de triagem de resíduos do município de Turvo – PR.



Figura 40 - Placa de sinalização da área de transbordo



Figura 41 Referentes a área de transbordo de resíduos do município de Turvo – PR



Figura 42 Referentes a área de transbordo de resíduos do município de Turvo – PR



A disposição final dos resíduos sólidos coletados é realizada em aterro sanitário privado, por meio de contrato firmado em 2021 com a empresa Eficiência Ambiental Coleta de Resíduos LTDA com o objeto de serviços de transbordo e destinação de resíduos sólidos domiciliares e comerciais com características domésticas. E o aterro se localiza na área rural do município de Guarapuava-PR. Segundo informações apresentadas no SNIS, o centro de tratamento de resíduos Ecovale recebeu 1.272,90 toneladas do município de Turvo no ano de 2019.

O município de Turvo não possui áreas em que poderia ser realizado um aterro sanitário, pois já houve a tentativa de licenciamento no ano de 2009 e como não foi aprovado pelo órgão ambiental estadual, optou-se pela alternativa que era mais viável na época que é o transbordo para disposição em local adequado.

## **7.7 DIAGNÓSTICO SITUACIONAL – MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

### **7.7.1 Gestão dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais**

A Gestão dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais de Turvo é realizada pela Secretaria Municipal de Planejamento, que atua no planejamento, operação e manutenção do sistema.

É preciso salientar que não há sistemas, sejam eles nacionais, estaduais ou municipais, que forneçam dados históricos de operação e gestão de sistemas de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais, como o SNIS, no caso de água, esgoto e resíduos sólidos, por exemplo. No entanto, existe um levantamento realizado pelo Ministério de Minas e Energia sobre as áreas com histórico de inundação. As informações que constam neste estudo serão avaliadas durante a caracterização física deste diagnóstico, por apresentarem material relacionado às estruturas existentes e identificação de problemas.

Além disso, utilizam-se informações referentes ao histórico de gestão da prestação dos serviços de drenagem e manutenção dos sistemas, solicitadas junto à Prefeitura do município, porém, uma vez que não existe departamento exclusivo para essas questões e as organizações administrativas responsáveis pelo gerenciamento dos sistemas de drenagem na Prefeitura não se mantiveram as mesmas ao longo dos anos, tais informações não puderam ser sistematizadas.



Contudo, atualmente estão instituídas a LEI COMPLEMENTAR N° 01/2010 que institui o Plano Diretor Municipal de Turvo, nos termos que dispõe o artigo 182, parágrafo primeiro, da constituição federal - lei federal nº 10.257/01 - estatuto da cidade e da lei orgânica municipal, a LEI COMPLEMENTAR N° 02/2010 que dispõe sobre Uso e Ocupação do Solo Urbano e Rural do Município de Turvo, LEI COMPLEMENTAR N° 03/2010 que dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano, LEI COMPLEMENTAR N°. 05/2010 que dispõe sobre a Delimitação do Perímetro Urbano de Turvo-PR, LEI COMPLEMENTAR nº 06/2010 que Dispõe Sobre O Código De Obras Do Município De Turvo-PR, LEI COMPLEMENTAR 07/2010 que dispõe o código De Posturas Do Município De Turvo-Pr, LEI COMPLEMENTAR N°. 01/2014 que altera a redação do artigo terceiro da Lei Complementar no. 05/2010 e LEI COMPLEMENTAR N°. 02/2017 que altera o Anexo III - Quadro III - Parâmetros de Ocupação do Solo Urbano e o Anexo IV - Mapa do Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo Urbano do Distrito Sede, da Lei Complementar Municipal nº. 02/201 O - Lei de Uso e Ocupação do Solo Urbano e Rural do Município de Turvo.

### **7.7.2 Zoneamento Municipal**

A área que compreende o município de Turvo fica dividida em 9 (nove) macrozonas, conforme definições do Plano Diretor. São estas: a Macrozona Urbana Macrozona Urbana, Macrozona de Desenvolvimento Econômico, Macrozona da IBEMA, Macrozona de Dinamização da Atividade Rural, Macrozona da Reserva Indígena de Marrecas, Macrozona de Preservação Permanente, Macrozona de Controle de Ocupação, Macrozona de Recarga do Aquífero Guarani, Macrozona de Prioridade de Conservação, Macrozona de Interesse Turístico. Em anexo encontra-se o mapa do macrozoneamento municipal de Turvo-PR.

No que diz respeito a drenagem este define as diretrizes para contribuir com o desenvolvimento da produção e conservação dos recursos hídricos. A seguir apresentam-se as questões mais relevantes:

**Art. 71.** Para contribuir com o desenvolvimento da produção e conservação dos recursos hídricos necessários ao atendimento da população e das atividades econômicas, o Município buscará:

I - equacionar a drenagem e a absorção, de águas pluviais combinando elementos naturais e construídos;

II - controlar o processo de impermeabilização do solo;



III- preservar e recuperar as áreas com interesse para drenagem, principalmente às várzeas, faixas sanitárias e de fundos de vale;

IV - desassorear, limpar e manter os cursos d'água, ramais e galerias do sistema de drenagem;

V - buscar a participação da iniciativa privada, através de parcerias, na implementação das ações propostas, desde que compatível com o interesse público;

VI - revisar e adequar a legislação voltada à proteção da drenagem, estabelecendo parâmetros de tratamento das áreas de interesse para drenagem, tais como faixas sanitárias, várzeas, áreas destinadas à futura construção de reservatórios e fundos de vale;

VII - adotar, nos programas de pavimentação de vias locais e passeios de pedestres, pisos drenantes e criar mecanismos legais para que as áreas descobertas sejam pavimentadas com pisos drenantes;

VIII - elaborar o cadastro de rede e instalações de drenagem.

**Art. 72.** Para assegurar as condições equilibradas de escoamento do sistema de drenagem, o Poder Público Municipal juntamente com o Estado, a União e a participação da sociedade deverá utilizar as diretrizes do Plano de Drenagem Metropolitano na elaboração do Plano de Saneamento Ambiental.

No que diz respeito as áreas verdes este define as diretrizes para preservar, conservar, recuperar e controlar, o solo nas áreas de interesse urbano. A seguir apresentam-se as questões mais relevantes:

**Art. 73.** É dever de todos e do Poder Público Municipal preservar, conservar, recuperar e controlar, o solo nas áreas de interesse urbano, ambiental, paisagístico, histórico, de lazer e em tudo aquilo que garanta a integridade das pessoas, das suas habitações, dos seus locais de atividade econômica e da sua mobilidade.

**Parágrafo Único.** São objetivos do Município no que diz respeito às áreas verdes:

I - manter adequada conservação das áreas existentes;

II - garantir o acesso da população a elas, quando compatível com a sua manutenção;

III - recuperar em vista da importância paisagístico-ambiental as que tenham sofrido processo de degradação;

IV - estabelecer mecanismos legais de incentivo ao setor privado para implantação dessas áreas;

V - assegurar usos compatíveis com a preservação e proteção no sistema de áreas verdes do Município.

### 7.7.3 Parque Municipais e Área de Preservação Permanente

No município, contribuem como áreas permeáveis, 3 áreas públicas principais de parques e preservação permanente, apresentadas a seguir.

- I. O Parque Ambiental, localizado na avenida Nossa Senhora Aparecida que também tem a função de retenção de águas pluviais;
- II. Área de Preservação Permanente localizada na Avenida 12 de Maio;
- III. E o Parque Municipal localizado na Rua Belmiro e Anadir Caetano.

A seguir encontra-se um recorte do Mapa de Zoneamento Urbano do Município de Turvo-PR, o mapa completo encontra-se em anexo, onde são apresentadas as áreas destinadas a conservação municipal, sendo elas, os Parques e as Áreas de Preservação Permanente.

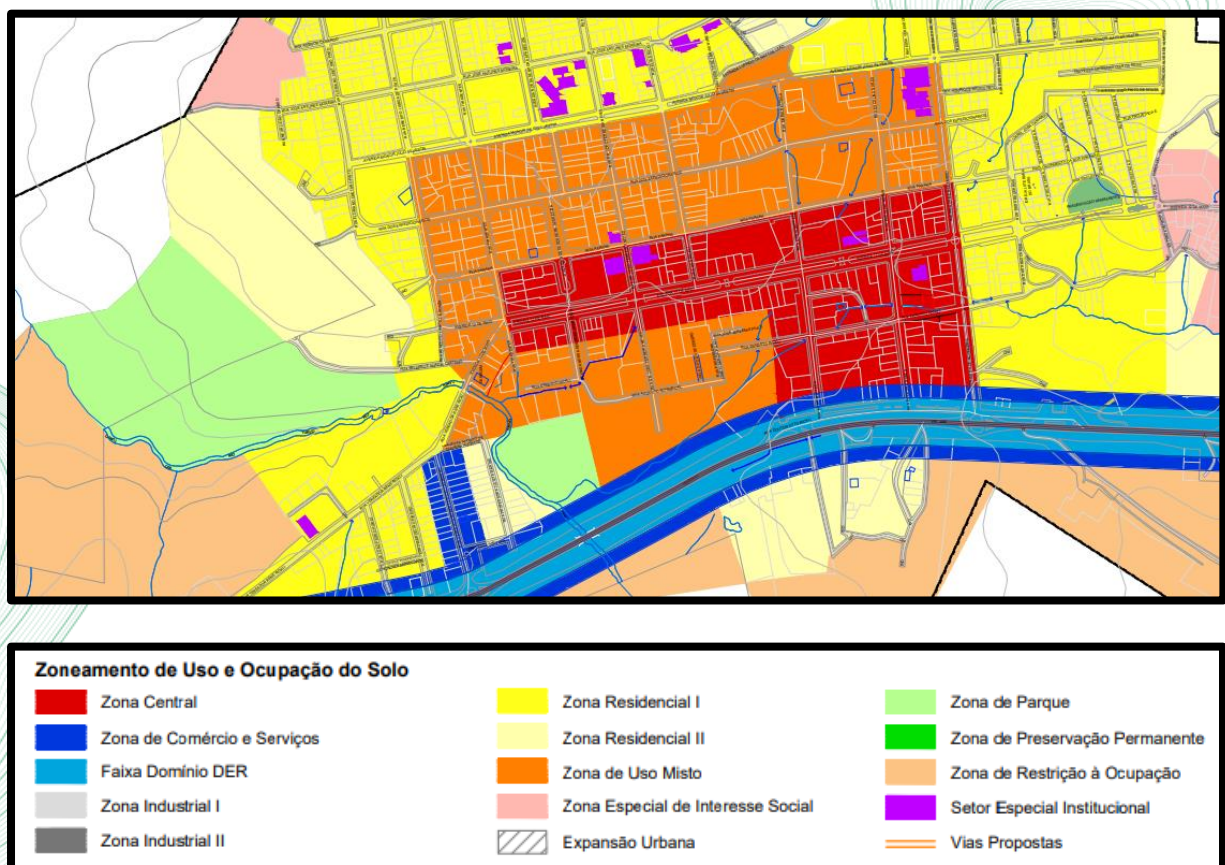


Figura 43 Mapa dos Parques e Áreas de Preservação Permanente no município de Turvo – PR Fonte: Mapa de Zoneamento Urbano

A seguir são apresentadas algumas imagens das áreas de Parques e Preservação Permanente.

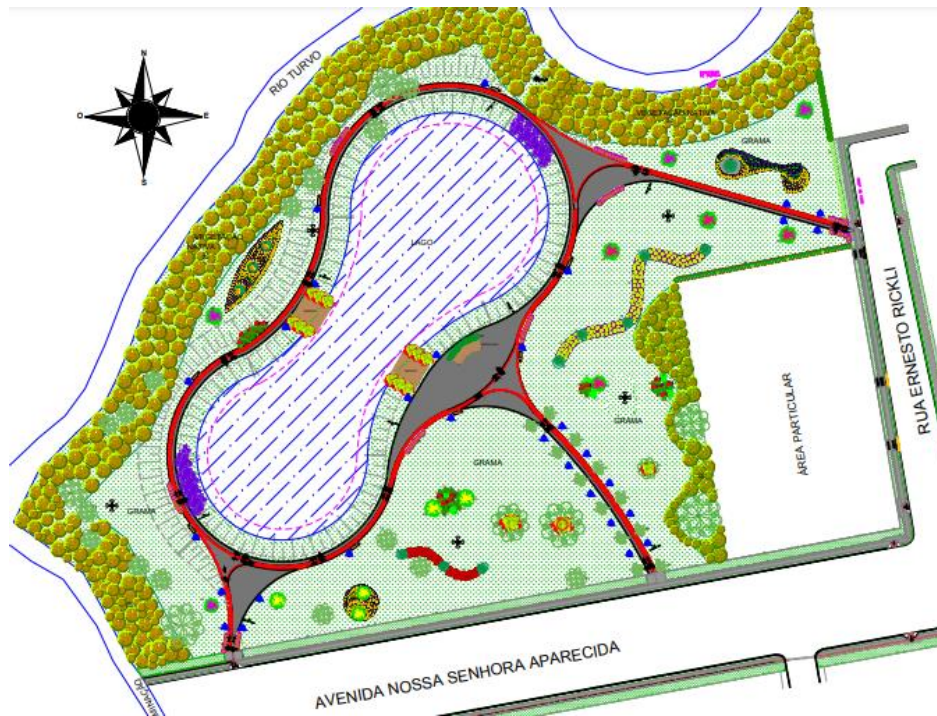


Figura 44 Referente ao projeto do Parque Ambiental Fonte: PM de Turvo - PR.



Figura 45 Referente a imagem aérea do Parque Ambiental em implantação no Centro de Turvo. Fonte: Google Earth, 2020.



Figura 46 Imagem aérea que ilustra o local de interesse do município para implantação Parque Ambiental.  
Fonte: Google Earth, 2020.



Figura 47 Referente a imagem aérea da Área de Preservação Permanente da área urbana do Município de Turvo  
Fonte: Google Earth, 2020.

Neste ano de 2021 deu-se início às obras de implantação de uma Bacia de Contenção de Água localizada em terreno público no bairro Jardim Vitória. A bacia de contenção de cheias é um reservatório temporário para armazenamento da água da chuva. Este reservatório possui um dispositivo de escoamento de baixa vazão, diminuindo a contribuição de água para a drenagem urbana, e um vertedouro que deve garantir a vazão igual a contribuição de entrada do reservatório quando ele está cheio.

No caso da obra no município de Turvo, essa bacia terá a função de retardar o escoamento da água para o Centro, já que a água será lançada na rede pluvial com uma vazão controlada. A área do reservatório possui 242,73 m<sup>2</sup> e o volume será de 185,34 m<sup>3</sup> com altura de 1,5 m de barragem. A rede pluvial, de 640 m, será construída para se conectar ao sistema de drenagem já existente no Centro. Abaixo segue o mapa da localização da bacia de contenção e da rede pluvial, bem como croqui do projeto que está em execução:



Figura 48- Localização da Bacia de Contenção; Fonte: Prefeitura Municipal de Turvo-PR

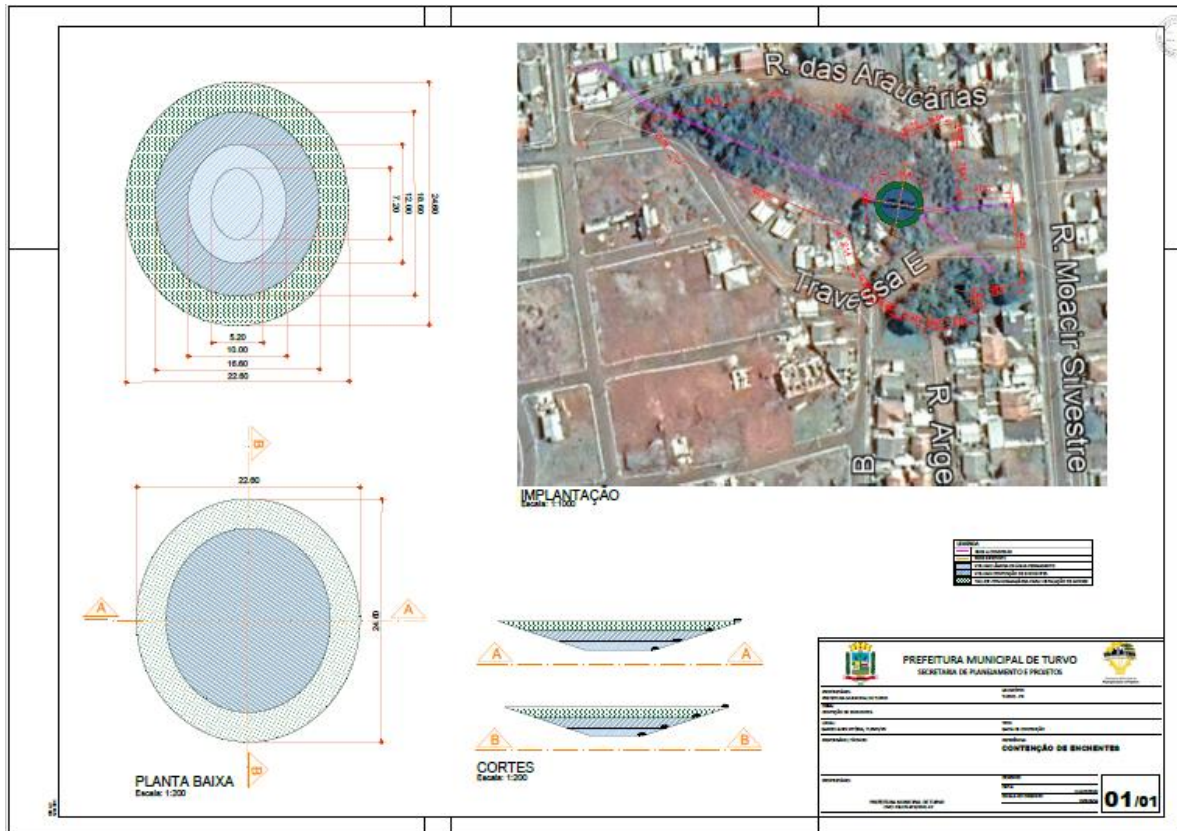


Figura 49-Croqui do projeto da Bacia de Contenção em fase de execução;  
Fonte: Prefeitura Municipal de Turvo

### 7.7.4 Vegetação

A distribuição da vegetação influencia diretamente na capacidade de retenção de águas pluviais e no retardamento dos picos de vazão. Logo, sabe-se que a crescente urbanização e conseqüentemente, a impermeabilização do solo, contribuem fortemente para o agravamento das questões relacionadas à macrodrenagem.

### 7.7.5 Uso e Ocupação do Solo

A urbanização assim como todos os tipos de uso e ocupação do solo são aspectos determinantes na macro e microdrenagem de um município. Mesmo que o crescimento da população e a conseqüente apropriação do solo sejam considerados processos naturais, para uma boa gestão da drenagem de águas pluviais é fundamental que este fenômeno tenha como alicerce um bom planejamento.



A ocupação urbana acarreta uma série de impactos ambientais, sociais, econômicos e culturais. No âmbito ambiental, um dos impactos mais relevantes é a diminuição do índice de permeabilidade do solo gerado pela pavimentação de ruas e avenidas, residências e outros fatores derivados da urbanização. Como resultado, pode ocorrer uma sobrecarga dos sistemas de drenagem, uma vez que a capacidade de retenção de águas pluviais é alterada e aumentam-se a velocidade de escoamento e as vazões de pico, provocando inundações e enchentes.

No ambiente rural, os impactos advêm principalmente do tipo de cultura e das práticas de manejo adotadas. A compactação do solo com o uso de máquinas agrícolas, reduzem a capacidade de infiltração de águas pluviais e com isso, aumentam o volume de água de chuva que drena para os corpos d'água. Conseqüentemente, as enxurradas provocam a erosão dos solos, carreando-os para os corpos d'água, o que pode ocasionar o assoreamento dos mesmos.

#### **7.7.6 Assoreamento**

O escoamento superficial de grandes volumes de água nos períodos de chuva intensa e conseqüentemente, o carreamento de resíduos inertes e, principalmente, areia, junto às enxurradas são responsáveis por ocasionar graves casos de assoreamento em mananciais do município. Estes mananciais têm sido objetos de estudo em projetos específicos contratados pela Prefeitura. Dentre as principais medidas de contenção estão o plantio de grama nos taludes, instalação de bacias de contenção de sedimento e águas pluviais, barramentos com sacarias e valas de escoamento de água de chuva. O desassoreamento, entretanto, ameniza, mas não resolve os problemas. Com a vinda de novos períodos de chuvas intensas, o material torna a ser carregado para os mananciais, retomando aos problemas já citados. Portanto, ressalta-se a importância da gestão e planejamento integrado das intervenções nas bacias, a fim de prever e propor medidas estruturantes, minimizando a probabilidade de ocorrência de eventos críticos como esse.

#### **7.7.7 Rede Hidrográfica**

A Rede Hidrográfica de Turvo é constituída de rios, ribeirões, córregos com lagos naturais e represas com as mais variadas finalidades, tais como captação de água para irrigação,

público e lazer. A hidrografia do município é composta por nascentes, ribeirões e rios de interesse regional. Na figura a seguir, apresenta-se a hidrografia geral do município.

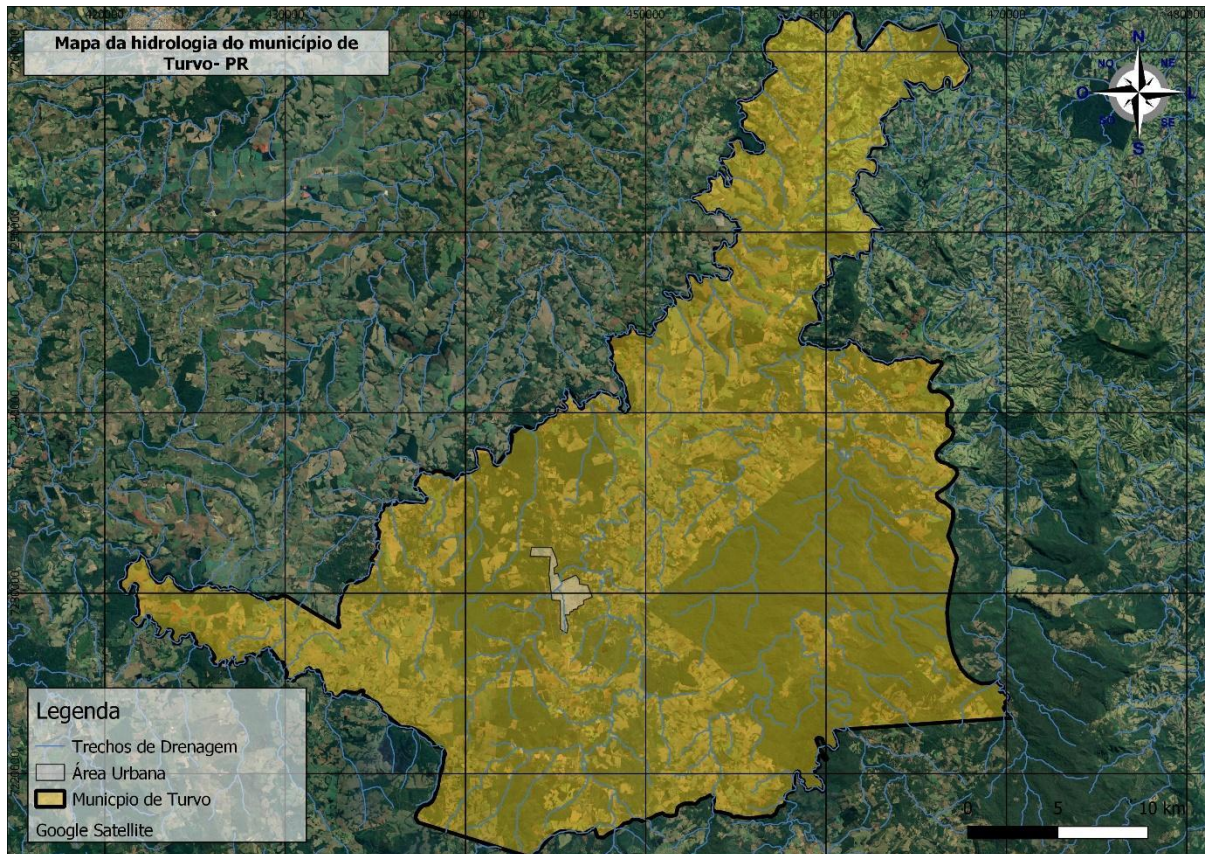


Figura 50 Mapa Hidrográfico de Turvo. Fonte: Amplar Engenharia

### 7.7.8 Microdrenagem

Os sistemas de microdrenagem do município de Turvo abrangem as galerias de drenagem de águas pluviais e seus componentes, tais como bocas-de-lobo, poços de visitas e poços de inspeção, que são responsáveis pelo encaminhamento de águas pluviais para os sistemas de macrodrenagem, isto é, para os córregos e canais que compõem a rede hídrica do município.



### 7.7.9 Macrodrenagem

A macrodrenagem de uma zona urbana corresponde à rede de drenagem natural, ou seja, constituída pelos córregos, riachos e rios que se localizam nos talwegues e vales. As águas das chuvas, ao alcançarem um curso d'água, causam o aumento da vazão por certo período de tempo. Este acréscimo na descarga da água tem o nome de cheia ou enchente. Quando essas vazões atingem tal magnitude a ponto de superar a capacidade de descarga da calha fluvial e extravasar para áreas marginais, habitualmente não ocupadas pelas águas, caracteriza-se uma inundação.

## 7.8 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA

Segundo a Secretaria de Planejamento, no município de Turvo as ruas com revestimento primário (cascalhamento) não contam com galeria de águas pluviais, existindo apenas nas travessias de ruas.

Segundo a Secretaria de Planejamento a ampliação da infraestrutura é executada gradualmente de acordo com o avanço da pavimentação e conforme projetos de infraestrutura. E ocorrendo de forma isolada, para atendimento de eventuais pontos de erosão, alagamentos ou outros fatores decorrentes da expansão urbana e de fenômenos climáticos.

A operação do sistema de drenagem urbana, principalmente no que se refere à limpeza de bocas de lobos e galerias de águas pluviais, necessárias ao perfeito funcionamento do sistema de drenagem, utiliza serviços e maquinários próprios.

De acordo com informações do Município de Turvo, quando há a ocorrência de chuvas mais fortes ocasiona alguns alagamentos. Acrescenta-se ainda que de acordo com informações dos moradores locais, esses são alguns problemas recorrentes no município.

Os locais que ocorrem os maiores acúmulos de volume de água são na Avenida 12 de Maio, próximo à Praça 31 de Outubro e na Rua Maria Bettega, próximo a APAE. Acrescenta-se ainda, que esses alagamentos ocorrem devido a presença da ocupação urbana sobre o córrego. A seguir são apresentadas imagens da localização dessas áreas e do alagamento.



Figura 51 Referente a área de alagamento próxima a APAE Fonte: Google Earth, 2021.



Figura 52 Referente a área de alagamento a praça 31 de Outubro Fonte: Google Earth, 2021.



Figura 53 Referente a alagamentos no município de Turvo – PR Fonte: Blog do Elói.



# PROGNÓSTICO



## **8 METODOLOGIA UTILIZADA PARA ELABORAÇÃO DO PROGNÓSTICO**

A construção de cenários futuros é uma ferramenta importante para o planejamento e a tomada de decisões futuras apropriadas, ou seja, o estabelecimento de prognósticos. É importante ressaltar que a construção de cenários permite a integração das ações que atendam às questões financeiras, ambientais, sociais e tecnológicas, estabelecendo a percepção da evolução do presente para o futuro.

A geração dos cenários permite antever um futuro incerto e como este futuro pode ser influenciado pelas decisões propostas no presente. Por isso, os cenários não são previsões, mas sim imagens alternativas do futuro que foram subsidiadas por um diagnóstico, conhecimento técnico, e demandas da comunidade expressas no processo construtivo do planejamento, através das consultas públicas realizadas durante a mobilização social da população de Turvo.

Os estudos de cenários têm sido crescentemente utilizados na área de planejamento estratégico, tanto de grandes empresas quanto de governos, por oferecer um referencial de futuros alternativos em face dos quais decisões serão tomadas. Embora não possam eliminar incertezas nem definir categoricamente a trajetória futura da realidade estudada, as metodologias de construção de cenários contribuem para delimitar os espaços possíveis de evolução da realidade.

O documento intitulado “Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais” elaborado por Sérgio C. Buarque, em 2003, para o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), órgão vinculado ao Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão, fornece uma base teórica e fundamentos metodológicos práticos muito importantes, sendo utilizados como referência na construção de cenários futuros. Segundo este documento, na caracterização dos cenários, é possível distinguir dois grandes conjuntos diferenciados segundo sua qualidade: cenários exploratórios e cenário desejado. Os cenários exploratórios têm um conteúdo essencialmente técnico, decorrem de um tratamento racional das probabilidades e procuram intencionalmente excluir as vontades e os desejos dos formuladores no desenho e na descrição dos futuros. Trata-se de apreender para onde, provavelmente, estará evoluindo a realidade estudada, para que os decisores possam escolher o que fazer e possam se posicionar positivamente naquela situação.



Já o cenário desejado deve se aproximar das aspirações do decisor em relação ao futuro, refletindo a melhor previsão possível. Embora se trate de ajustar o futuro aos desejos, para ser um cenário, a descrição deve ser plausível e viável e não apenas a representação de uma vontade ou de uma esperança. Desse ponto de vista, pode-se dizer que o cenário normativo ou desejado é uma utopia plausível, capaz de ser efetivamente construída e, portanto, demonstrada - técnica e logicamente - como viável.

Os cenários exploratórios podem ter várias formas de acordo com o grau de importância que for conferido às latências e aos fatores de mudança que amadurecem na realidade, indicando maior ou menor abertura para as inflexões e discontinuidades futuras. Assim, podem ser diferenciados dois grandes tipos diferentes de cenários exploratórios:

- 1) extrapolativos, os quais reproduzem no futuro os comportamentos dominantes no passado;
- 2) alternativos, os quais exploram os fatores de mudança que podem levar a realidades completamente diferentes das do passado e do presente.

Os cenários exploratórios alternativos ampliam as possibilidades de futuro ao considerarem discontinuidades e inflexões de tendências, contemplando a possibilidade e a probabilidade de o futuro ser completamente diferente do passado recente. Embora tais cenários tenham o passado como uma referência, a base deles reside nos processos em maturação e nas perspectivas efetivas de discontinuidades no desenho do futuro.

Portanto, utilizando como base a metodologia de Buarque (2003), os seguintes cenários serão utilizados na presente revisão do PMSB:

- Um cenário desejável, sem restrições, que reflete a melhor previsão possível (a sua descrição deve ser plausível e viável e não apenas a representação de uma vontade ou de uma esperança). Desse ponto de vista, pode-se dizer que o cenário normativo ou desejado é uma utopia plausível, capaz de ser efetivamente construída e, portanto, demonstrada - técnica e logicamente - como viável;
- Um cenário tendencial, com os diversos atores setoriais agindo isoladamente e sem a implantação e/ou interferência do PMSB, correspondendo cenário exploratório extrapolativo;



- Um cenário possível, com o PMSB agindo como instrumento indutor de ações planejadas e integradas entre si, correspondendo ao cenário exploratório alternativo.
- 

## 9 PROSPECÇÃO DOS CENÁRIOS COMO REFERENCIAL TEÓRICO

A construção de cenários objetiva transformar as incertezas do ambiente em condições racionais para a tomada de decisão, servindo de referencial para a elaboração do planejamento estratégico. Assim, o processo de construção dos cenários para o PMSB inicia-se na definição das variáveis ou fatores críticos para a evolução do saneamento básico, no horizonte temporal definido de 20 anos.

Considerando os fatores críticos apresentados para os quatro componentes do saneamento básico, como itens ponderáveis, foi possível estabelecer dois cenários de evolução do sistema de saneamento básico no Município: Cenário Tendencial (Atual) e Cenário Desejável (Futuro).

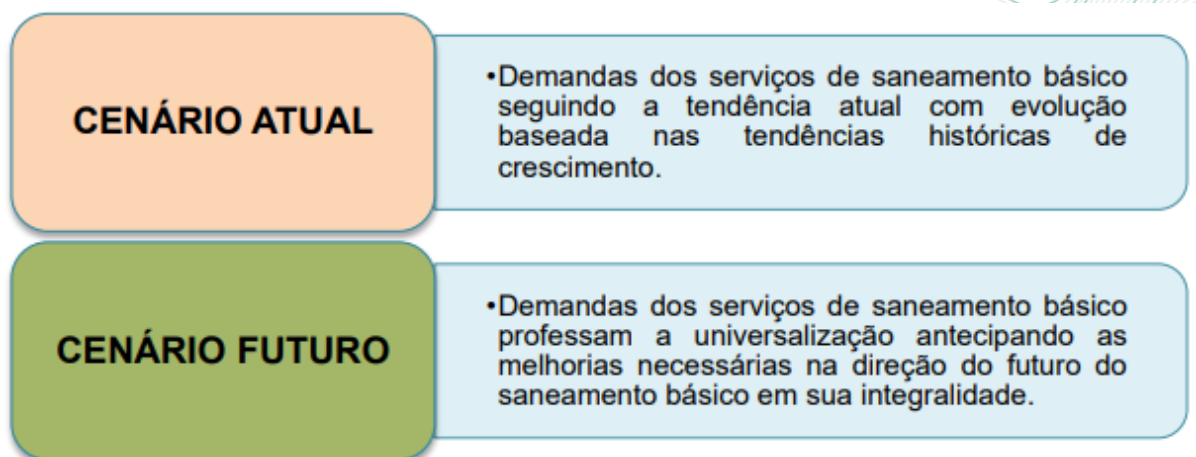


Figura 54-Cenários do planejamento estratégico

De forma complementar, para alguns fatores foi desenvolvido um Cenário Intermediário onde também são previstas melhorias para o sistema e a ampliação do acesso até a universalização. Contudo, como as infraestruturas de saneamento exigem investimentos de elevada magnitude e os indicadores de prestação dos serviços estão associados a questões



econômicas, sociais e ambientais que podem limitar seus avanços nos prazos previstos, foram concebidas metas intermediárias, mais conservadoras, para o período do PMSB.

## **9.1 CENÁRIO TENDENCIAL**

O Cenário Tendencial (CT) para os quatro componentes do saneamento básico parte do pressuposto que a situação atual encontrada não sofrerá interferência de melhoria.

Assim, o comportamento da demanda pelos serviços seguirá a tendência histórica na gestão e cobertura dos serviços levantada no Diagnóstico. Abaixo lista-se as principais características abordadas de cada componente.

### **9.1.1 Abastecimento de Água Potável**

No Cenário Tendencial, considera-se que não será realizado investimento representativo em benefício do uso racional, do reaproveitamento e de tecnologias que garantam a redução de perdas e a elevação de eficiência nos processos de produção e distribuição de água. Os sistemas de abastecimentos de água potável não serão ampliados, apenas adequações corretivas serão implementadas a fim de manter seu funcionamento nas condições atuais. Sendo assim, com uma diminuição populacional média esperada para os anos em estudo de -0,51% a.a. e tendo como referência o índice de atendimento dos serviços de 54,05% em 2019, estima-se que ao longo do período de vigência do PMSB- Turvo/PR haverá aumento do índice de atendimento para 60% em 2041.

Os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são prestados pela Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), que possui uma sociedade de economia mista e de capital aberto, controlada pelo Estado do Paraná. Em linhas gerais, o Sistema de Abastecimento de Água do município é composto por sistema de captação, tratamento, reservação e distribuição de água. O sistema público conta com 1 (uma) elevatória de água bruta, 5 (cinco) elevatórias de água tratada, 1 (uma) Estação de Tratamento de Água (ETA) e 4 (quatro) reservatórios. O manancial de abastecimento é o Rio Turvo cuja vazão total outorgada é de 60 m<sup>3</sup>/h para 24 horas/dia, operando atualmente de segunda a sexta durante o dia e também possui um manancial subterrâneo, pertencente ao Aquífero Serra Geral, com vazão de operação de 25 m<sup>3</sup>/h, com funcionamento quando a ETA é desligada, geralmente



durante a noite e aos finais de semana. O sistema possui capacidade de reservação de água tratada de 380 m<sup>3</sup>. Considerando a população urbana de 2021 apresentada na Tabela 6, e o consumo per capita de 107,9 L/hab.dia, obtém-se uma demanda de 12,83 L/s. De acordo com os dados retirados do SNIS, esta demanda é suficiente para atender a população na projeção do PMSB, pois a vazão de água tratada pela SANEPAR na ETA é de 22,9 L/s.

### **9.1.2 Esgotamento Sanitário**

Nesse cenário, considera-se que não será realizado investimento representativo para a melhoria das condições de esgotamento sanitário no Município de Turvo/PR. Serão realizadas apenas adequações corretivas aos sistemas existentes a fim de manter seu funcionamento nas condições atuais, lembrando que, o sistema de esgotamento sanitário da cidade ainda está em obras, portanto, utilizaremos os dados disponibilizados no site da Prefeitura Municipal de Turvo para construir esse cenário. Assim sendo, tendo como referência o índice de atendimento dos serviços de 10% em 2021, estima-se que ao longo do período de vigência do PMSB-Turvo/PR haverá aumento do índice de atendimento para 11,2% em 2041, situação condicionada a manutenção dos índices de coleta e ao decréscimo populacional esperado até o final do PMSB-Turvo/PR.

Como a geração de esgoto seguirá a tendência de decréscimo populacional, neste cenário espera-se a diminuição da carga orgânica despejada nos cursos d'água e/ou permeada no solo. Na ausência da expansão dos sistemas públicos de esgotamento sanitário, as soluções alternativas de afastamento e tratamento do esgoto tais como fossas sépticas, fossa negras ou rudimentares, lançamento clandestino em canais e galerias de águas pluviais, e lançamento in natura direto nos corpos hídricos continuarão, assim como a degradação ambiental do território e os riscos à saúde da população.

O serviço limpa-fossa, oferecido pela Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras, hoje conta com uma grande fila de espera para o atendimento, que oferta o serviço com um caminhão próprio e em eventuais necessidades mais um caminhão terceirizado, por vezes não consegue atender de forma ágil toda a população necessitada. Vale destacar que os distritos e localidades do Município apresentam as mesmas condições inadequadas de esgotamento sanitário destacadas anteriormente, sendo as soluções alternativas inadequados a escolha



comum. Para esse cenário projeta-se que as condições inadequadas de esgotamento sanitário sejam mantidas e/ou deterioradas até o fim de período do PMSB-Turvo/PR.

### **9.1.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas**

Diferente dos demais eixos do saneamento básico, a drenagem urbana não depende propriamente do aumento da população, mas sim da caracterização física das bacias hidrográficas e, principalmente, da sua ocupação e uso do solo. De acordo com essas características, as duas bacias em que se encontram o município, Alto Ivaí, com 96% do território do município e Piriqui e Paraná 2 com 6% do território do município, possuem características de áreas agrícolas e encontram-se praticamente toda ocupada pela urbanização.

A falta de controle na ocupação do lote e a supressão de áreas vegetadas aumenta a impermeabilização, reduzindo drasticamente a retenção e a infiltração da água no solo, o que resulta no aumento do escoamento superficial e, por conseguinte, no transbordamento dos igarapés (inundações), além do surgimento de mais pontos de alagamento. Do ponto de vista da urbanização, é reconhecida a ocupação das áreas ribeirinhas. Mantendo-se este padrão, essas áreas serão cada vez mais ocupadas, aumentando o processo erosivo e o desmatamento de matas ciliares, e, assim, reduzindo a capacidade de escoamento dos rios. Consequentemente, ficará mais evidente o assoreamento nos rios, elevando-se as cotas de inundação do rio, superando a cota crítica adotada atualmente. Logo, maior será a população afetada pelas chuvas e de seus fenômenos subsequentes, desde aquelas em áreas ribeirinhas já atingidas, até aquelas em regiões com cotas mais elevadas, antes não atingidas.

A degradação da vegetação ocorre também em decorrência de ligações clandestinas em sua rede de drenagem, devido à ausência de uma rede de esgotamento sanitário, além do lançamento de resíduos sólidos em áreas desmatadas e terrenos baldios. Isto acarretará maiores prejuízos ao escoamento e à qualidade das águas pluviais e do solo. Esta condição combinada à inexistência de manutenção preventiva, contribui para a deterioração e redução da vida útil das estruturas dos dispositivos de drenagem. Apesar da existência de estudos e projetos para auxiliar no planejamento e priorização de ações, elas continuarão sendo realizadas sem planejamento e executadas com a filosofia de escoar a água precipitada o mais rápido possível para jusante, aumentando em várias ordens a magnitude das vazões máximas, o volume do escoamento superficial, a frequência e o nível de inundação de jusante.



A ausência de cadastro técnico impossibilita a verificação da capacidade hidráulica da sua rede. Como agravante, a rede de microdrenagem permanecerá sendo insuficiente e/ou subdimensionada, com a cobertura limitada a menos da metade da área urbana. Em contrapartida, as iniciativas de preservação de áreas e readequação de ocupação conduzidas atualmente pela Prefeitura, serão mantidos. Eles contribuem para reduzir a ocupação das margens dos rios e para o aumento da infiltração do solo, favorecendo a drenagem urbana. Mas deve-se atentar que estes programas não podem ser descontinuados e a Prefeitura precisa dar celeridade na sua execução para que áreas ainda desocupadas não sejam ocupadas de forma inadequada, o que prejudicaria ainda mais as condições hidrológicas das bacias. A exploração de madeira, o avanço da pecuária bovina e agricultura de grãos, também poderão contribuir para o uso inadequado das áreas e causar perda de eficiência da drenagem e do escoamento natural, quando não aplicados de maneira correta. Por fim, assumida as ações que hoje são desenvolvidas no Município, sem adoção de novas intervenções, mas considerando a descontinuidade de programas e projetos, a não aplicação da legislação, a falta de fiscalização das condições de uso e ocupação do solo, de manutenção e de limpeza das redes de drenagem, a tendência é que as deficiências verificadas no sistema de drenagem fiquem mais latentes, gerando maiores impactos ao Município.

#### **9.1.4 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

A Prefeitura Municipal é responsável pela prestação dos serviços gerenciamento dos RSU (Resíduos domiciliares e de limpeza urbana).

A varrição é executada somente na área urbana, como normalmente ocorre nos municípios de pequeno porte.

O sistema conta com a participação de 18 funcionários responsáveis pela coleta e manejo dos resíduos sólidos urbanos, tanto domiciliares, quanto públicos e recicláveis. Não existem catadores dispersos ou autônomos.

Turvo possui uma área de transbordo que recebe todos os resíduos sólidos coletados, com exceção dos resíduos de serviço de saúde. Os resíduos domésticos e públicos são levados para Aterro Sanitário e os resíduos recicláveis são separados pela Cooperativa.



Para possibilitar a construção da cenarização, foi estabelecido o conjunto de fatores críticos que afetam de forma positiva ou negativa o desempenho do sistema e definidos os fatores críticos no horizonte temporal de 20 anos.

## 9.2 CENÁRIO DESEJÁVEL

No cenário desejável, pressupõe-se que a situação atual sofrerá influências positivas nos quatro componentes do saneamento básico, assim, são previstas melhorias nos serviços visando sua otimização e universalização.

As tabelas abaixo apresentam as principais características de cada aspecto abordado em sua concepção.

Tabela 20-Cenário Futuro para o Sistema de Abastecimento de Água

CENÁRIO FUTURO	
Abastecimento de água	
Prestador do serviço público	SANEPAR
População urbana atendida	Manutenção do sistema implantado para o atendimento de toda a população urbana
Consumo médio per capita	107,9 L/hab.dia
Índice de perdas	Conforme metas do PMSB
Qualidade da água distribuída	Qualidade da água de acordo com os padrões estabelecidos e aumento da fiscalização por parte dos órgãos públicos
Intermitência no abastecimento	Melhorias no sistema de distribuição de água a fim de que a intermitência seja diminuída



CENÁRIO FUTURO	
Abastecimento de água	
Ações para o aproveitamento da água pluvial	Desenvolvimento de ações para o reaproveitamento das águas pluviais no dia a dia, através de cisternas e reservatórios
Sensibilização e educação ambiental para consumo consciente e redução do desperdício	Campanhas e ações de educação ambiental que conscientizem a população acerca da utilização consciente do recurso e incentivem o reaproveitamento da água das chuvas
Manancial	Ações de preservação e proteção dos mananciais, através de reflorestamento dos rios e nascentes
Abastecimento em área rural	Ampliação do sistema de abastecimento de água na área rural para que toda a população seja atendida e ações para maior controle da qualidade da água consumida
Abastecimento de água potável nos distritos, núcleos rurais ou comunidades tradicionais	Expansão do sistema de abastecimento, por meio da implantação de sistemas alternativos de acesso à água, garantindo a universalização do recurso
Serviços públicos de abastecimento de água potável na área rural	Ampliação dos serviços públicos de abastecimento de água na área rural para que a totalidade dos domicílios tenham acesso à água tratada
Existência de Plano Municipal de Saneamento Básico – componentes água e esgoto;	Sim
Cobrança pelos serviços prestados	Sim

Fonte: Ampliar Engenharia



Tabela 21-Cenário Futuro para o Sistema de Esgotamento Sanitário

CENÁRIO FUTURO	
Esgotamento Sanitário	
Prestador do serviço público	SANEPAR/Prefeitura Municipal
População urbana atendida	Ampliação da rede coletora de esgoto de forma que todos os bairros sejam atendidos pelo sistema
Eficiência no tratamento	Ampliação e melhoria da eficiência no tratamento do esgoto coletado para que o efluente tratado possa retornar aos rios adequadamente
Lançamentos irregulares/clandestinos	Devem ser corrigidos juntamente com o avanço das obras da rede coletora de esgoto
Descarte do efluente	Tratamento adequado do efluente lançado e segregação dos efluentes gerados possibilitando a reutilização
Pontos de risco por contaminação de esgoto	Inexistentes
Sensibilização e educação ambiental	Ações e campanhas de educação ambiental em relação ao descarte irregular de esgoto e reutilização das águas residuais
Corpo receptor	Recebendo efluentes tratados conforme legislação pertinente
Esgotamento sanitário na área rural	Implementação de tecnologias e soluções alternativas que favoreçam o tratamento adequado de esgoto na zona rural
Esgotamento sanitário em comunidades tradicionais	Tratamento de esgoto em toda a extensão municipal, por meio de soluções alternativas, atingindo a universalização



CENÁRIO FUTURO	
Esgotamento Sanitário	
Serviços públicos para esgotamento em área rural	Expansão do sistema de abastecimento, por meio da implantação de sistemas alternativos de acesso à água, garantindo a universalização do recurso
Serviços públicos de abastecimento de água potável na área rural	Ampliação dos serviços públicos de abastecimento de água na área rural para que a totalidade dos domicílios tenham acesso à água tratada
Existência de Plano Municipal de Saneamento Básico – componentes água e esgoto;	Sim

Fonte: Amplar Engenharia

Tabela 22-Cenário Futuro para Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

CENÁRIO FUTURO	
Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais Urbanas	
Prestador do serviço público	Prefeitura Municipal
Sistema de microdrenagem implantado conforme regras da engenharia	Sim
Cobertura da microdrenagem na área urbana	Aumento da cobertura da microdrenagem no município e manutenção dos dispositivos existentes
Expansão da área urbana	Planejamento adequado e ordenação da expansão territorial
Impermeabilização do solo	Implantação de áreas de infiltração, calçamentos que possibilite o escoamento das águas pluviais e aumento da arborização
Fundos de vale	Ações de limpeza e desobstrução dos fundos de vale
Ocupação de áreas de risco (fundos de vale e cursos d'água)	Fiscalização da ocupação de áreas de risco



CENÁRIO FUTURO	
Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais Urbanas	
Inundações bruscas	Capacitação de corpo técnico municipal especializado para apoio à população em caso de inundações bruscas
Inundações graduais	Limpeza, manutenção e melhorias na infraestrutura dos dispositivos de drenagem, promovendo melhor escoamento
Preservação de áreas de preservação permanente (APP)	Intensificação de ações de fiscalização da ocupação de APPs
Macro drenagem	Construção de reservatórios e canais de drenagem das águas pluviais
Existência de Plano Diretor de drenagem	Sim

Fonte: Ampliar Engenharia

Tabela 23-Cenário Futuro para Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

CENÁRIO FUTURO	
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	
Prestador do serviço público	Prefeitura Municipal
Cobertura dos serviços de coleta de RSU	Ampliação para demais áreas urbanas e rurais
Regularidade da coleta de RDO	Estabelecimento de calendário definido para coleta
Pontos de acumulação de resíduos	Eliminação de pontos de acúmulo de resíduos e promoção de ações de educação ambiental para conscientização da população
Coleta seletiva	Melhoria/manutenção do sistema de coleta seletiva implantado no município para os distritos
Logística Reversa	Implementação de logística reversa no município



CENÁRIO FUTURO	
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	
Existência de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;	Sim
Sensibilização e educação ambiental	Programa de educação ambiental voltado para coleta seletiva e inclusão de ações que promovam a sensibilização em relação a disposição final e pontos de acumulação de resíduos.

Fonte: Ampliar Engenharia

### 9.2.1 Abastecimento de Água

Conforme abordado no Diagnóstico, o atendimento à população urbana e rural não atinge sua totalidade. Para atingir a universalização do serviço prestado, o sistema de abastecimento de água (captação, estação de tratamento de água, reservação e rede de distribuição) deverá ser ampliado. De acordo com o Diagnóstico a vazão captada pela SANEPAR no rio Turvo é de 60 m<sup>3</sup>/h, e a vazão de operação de um manancial subterrâneo é de 25 m<sup>3</sup>/h.

Na área rural deverá ser feito mais poços artesianos e estabelecer sistema de controle, de forma a garantir a potabilidade da água para consumo humano. Além das intervenções físicas necessárias ao sistema, deverão ser promovidos programas de conscientização/sensibilização da população sobre a importância da preservação do recurso, de forma a minimizar o desperdício.

### 9.2.2 Esgotamento Sanitário

Baseado nas informações do Diagnóstico, o sistema de esgotamento sanitário do município está em processo de obras desde fevereiro de 2019, e possuirá capacidade de tratamento de 5 L/s de dejetos sanitários.

Deverão ser ampliadas as redes de esgotamento sanitário na malha urbana, tendo como destinação final a ETE existente. Para a malha rural, será necessário realizar estudos para inserir técnicas apropriadas e ambientalmente corretas para o tratamento do esgoto gerado.



Além das intervenções físicas necessárias, deverão ser promovidos programas de conscientização/ sensibilização da população, principalmente no que tange o descarte de resíduos nas redes de esgoto e destinação final.

### **9.2.3 Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais**

De acordo com as informações apresentadas no Diagnóstico, o sistema de drenagem do Município passou por obras para diminuir a incidência de enchentes em dois pontos críticos da área urbana do Município, na Avenida 12 de Maio, próximo à Praça 31 de Outubro e na Rua Maria Bettega, próximo a APAE. As ruas com revestimento primário (cascalhamento) não contam com galeria de águas pluviais, existindo apenas nas travessias de ruas. Os sistemas de drenagem urbana do Município de Turvo-PR (macro drenagem e micro drenagem) deverão ser complementados e planejados concomitantemente ao planejamento urbano.

### **9.2.4 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

Da mesma forma como apontado nos demais pilares do saneamento, os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos deverão ser ampliados. Programas de conscientização da diminuição de geração de resíduos, principalmente domésticos deverão ser implementados. A coleta deverá ser reforçada e estendida a todo Município tanto nas áreas urbanas como rural.

O Município de Turvo não participa de consórcio intermunicipal para a gestão de resíduos sólidos urbanos, sendo de responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Turismo, a qual está vinculado o Departamento de Meio Ambiente, porém possui um contrato com empresa particular que fornece o serviço de destinação final de resíduos para o Aterro Sanitário licenciado. O volume de resíduo encaminhado ao Aterro deverá diminuir, direcionando apenas rejeitos, os outros resíduos serão reutilizados, reciclados ou tratados devidamente, como é o caso do Resíduo de Serviço de Saúde (RSS).



## 10 MEDIDAS DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

A elaboração dos Planos de Racionamento e Atendimento à Demanda Temporária foi realizada através da coleta de informações, considerando referências nacionais e internacionais sobre o tema. Dentre as informações coletadas é importante destacar o estudo de Vieira et al (s.d.) de título “Elaboração e Implementação de Planos de Contingência em Sistemas de Abastecimento de Água” e o “Plano de Segurança de Água” desenvolvido pelo Ministério da Saúde e publicado em 2012.

A primeira referência mostra a estrutura de um Plano de Contingência, orientando a sua elaboração através da apresentação de seus principais elementos, e conjuntos de procedimentos a serem adotados no caso da ocorrência de situações de emergência.

Já a segunda apresenta as diretrizes da Organização Mundial de Saúde (OMS) no que concerne o desenvolvimento de ações necessárias para a garantia do abastecimento de água potável para a população, tanto em termos quantitativos, quanto qualitativos. Essas diretrizes tem grande relação com a segurança hídrica, visto que a falta de abastecimento de água gera diversas consequências relacionadas à saúde.

Segundo Vieira et al (s.d.), o Plano de Contingências é definido por um conjunto de documentos produzidos com o intuito de treinar, organizar, orientar, facilitar, agilizar e uniformizar as ações necessárias ao controle e à mitigação de ocorrências atípicas. Este deve se concentrar em incidentes de maior probabilidade e não em catástrofes que são menos prováveis de acontecer.

Além disso, o Plano de Contingências descreve ações a serem tomadas para manter a operação de um sistema em condições normais de funcionamento. Estes Planos devem prever ações para reduzir a vulnerabilidade e aumentar a segurança dos sistemas, reduzindo riscos associados aos incidentes.

As ações que fazem parte de um Plano de Contingências podem ser preventivas, emergenciais ou de readequação. Ações preventivas são desenvolvidas no período de normalidade e consistem na elaboração de planos, no aperfeiçoamento de sistemas e no levantamento de ações necessárias para minimizar acidentes. Já o atendimento emergencial ocorre quando as ações são concentradas no período da ocorrência, por meio do emprego de profissionais e equipamentos necessários à superação de anormalidades. Por sua vez, as ações de readequação concentram-se no período do evento e após o mesmo, com o objetivo de aperfeiçoamento do sistema a partir da avaliação posterior dos eventos.



As denominadas Ações de Contingência e de Emergência buscam, então, caracterizar as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação da operadora responsável em caráter preventivo, emergencial e de readequação, procurando aumentar a segurança e a continuidade operacional das instalações relacionadas. A união dessas ações forma então o Plano de Emergência, que no caso do saneamento básico, está vinculada aos serviços de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de drenagem urbana e manejo das águas pluviais e de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Para a definição do Plano de Emergência, o primeiro passo consiste em identificar os eventos mais suscetíveis de ocorrer em um determinado sistema, seja no abastecimento de água, no esgotamento sanitário, na drenagem urbana ou nos serviços de coleta de resíduos sólidos. Posteriormente, os eventos excepcionais a considerar em cada Plano de Emergência podem ser agrupados em três estados de alerta (Figura 55), conforme a gravidade da situação (VIEIRA et al, s/d)

<b>1</b>	<b>Situação Anormal</b>	Incidente, anomalia ou suspeita que, pelas suas dimensões ou confinamento, não é uma ameaça para além do local onde foi produzida.
<b>2</b>	<b>Situação de Perigo</b>	Acidente que pode evoluir para situação de emergência se não for considerada uma ação corretiva imediata, mantendo-se, contudo, o sistema em funcionamento.
<b>3</b>	<b>Situação de Emergência</b>	Acidente grave ou catastrófico, descontrolado ou de difícil controle, que originou ou pode originar danos pessoais, materiais ou ambientais; requer ação corretiva imediata para a recuperação do controle e minimização das suas consequências.

Figura 55-Situações de alerta consideradas no Plano de Emergência

Fonte: VIEIRA et al, s/d.

Desta forma, o Plano de Emergência apresentado no item a seguir incorpora todas as informações disponíveis do município de Turvo, de modo a concordar com a realidade da região. Há de se ressaltar que as ações a serem propostas devem cobrir toda a área e população municipal, não se atendo somente às sedes, tendo em vista que o município em estudo possui população urbana distribuída em distritos, além de um contingente populacional residente no meio rural. Considerando as diferentes origens, causas e medidas de contingências, os Planos de Emergência foram divididos conforme as ocorrências, possibilitando o tratamento de cada uma delas de maneira individual. Ainda como forma de facilitar a adoção de medidas de



contingências, optou-se por incluir estados de alerta que orientam quanto à gravidade das ocorrências, e dividir os Planos de Emergência por eixo do saneamento básico.

## **10.1 AÇÕES DO PLANO DE EMERGÊNCIA**

As ações do Plano de Emergência devem refletir as etapas essenciais necessárias para iniciar, dar continuidade e encerrar uma resposta a uma emergência. Esta etapa deve ser concisa, objetiva e de fácil aplicação. Este capítulo tem por objetivo apresentar os planos voltados à prevenção de acidentes existentes no país, bem como descrever as ações de atendimento e operação em situações críticas, e ainda apresentar as diretrizes para o plano de racionamento de água e de atendimento de demanda temporária.

### **10.1.1 Planos Voltados à Prevenção de Acidentes**

Visto que neste capítulo trata-se do Plano de Emergência, é de importância fundamental a descrição de planos voltados à prevenção de acidentes. Nesses se promove a mitigação de situações de risco através da previsão de obras que eventualmente sejam necessárias, ou em relação à melhoria dos sistemas, ou à melhoria dos serviços

Desta forma, neste item são apresentados os principais Planos existentes em âmbito nacional que envolvem este tema, cujos objetivam a prevenção e o combate a acidentes, buscando a promoção da qualidade de vida da população e sua segurança. A seguir na Figura são descritas as principais características do Plano de Segurança de Barragens e do Plano de Sinalização de Mananciais e Áreas de Preservação em Rodovias, respectivamente.

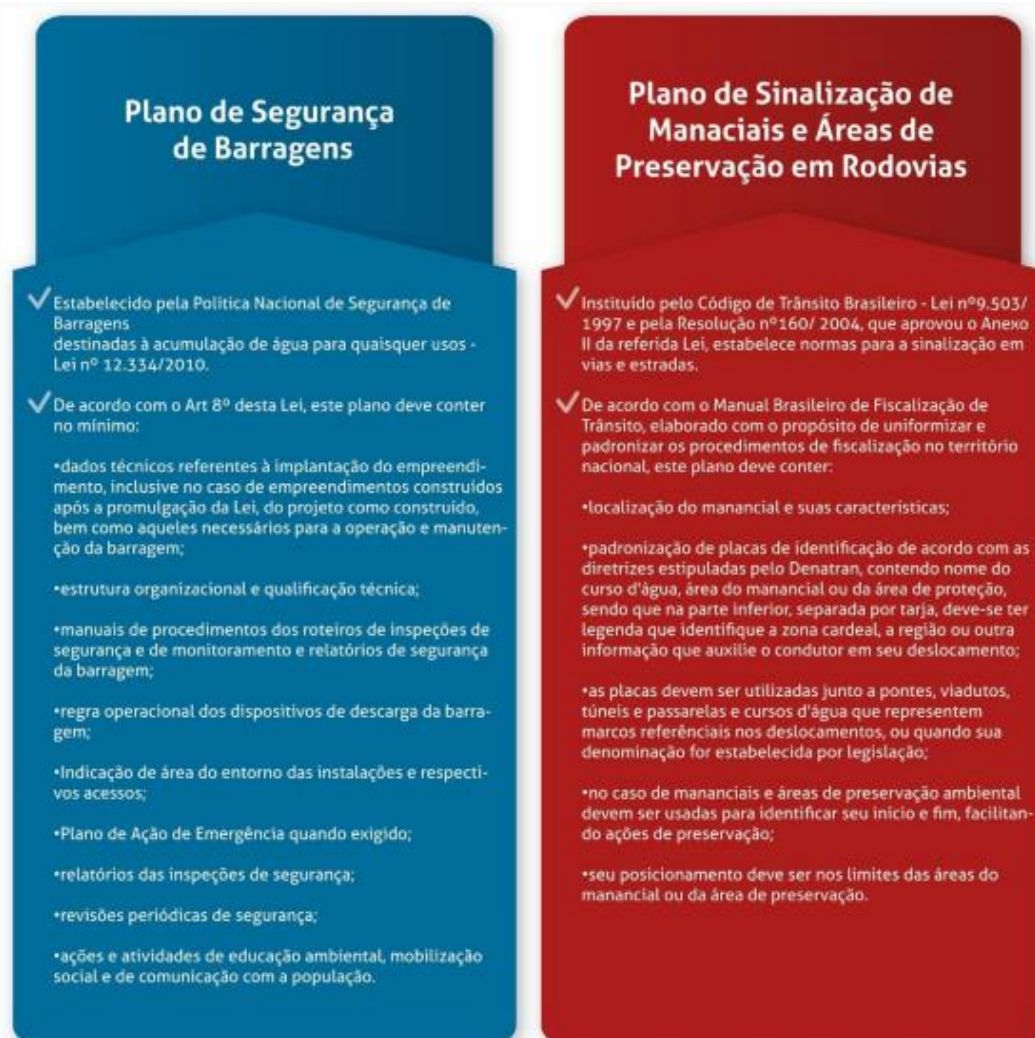


Figura 56- Características do Plano de Segurança de Barragens e do Plano de Sinalização de Mananciais e Áreas de Preservação em Rodovias

Fonte: PNSB e Manual Brasileiro de Fiscalização de Trânsito.

### 10.1.2 Ações de Atendimento e Operação em Situações Críticas

Os quatro setores do sistema de saneamento básico de um município, quais sejam: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de águas pluviais, e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; podem sofrer diversas situações críticas que geram comprometimento do sistema, e desta forma prejudicar de maneira direta a população. Desta forma, o presente item apresenta alternativas para a elaboração de ações para as situações críticas. Essas ações se constituem em medidas de emergência e contingência e são abordadas para cada um dos setores do saneamento básico. No final de cada item é apresentada uma tabela que contém os possíveis eventos aos quais cada setor pode estar vulnerável, as causas das



ocorrências, os estados de alerta para as situações e as medidas necessárias para o enfrentamento das ocorrências. Cabe lembrar que os estados de alerta são os que foram apresentados na Figura 55.

### 10.1.3 Sistema de Abastecimento de Água

De acordo com o Diagnóstico, aproximadamente 100% da população urbana do município de Turvo são atendidos por rede de distribuição. Apesar do alto índice de atendimento, situações de emergência necessitarão de medidas apropriadas, uma vez que possíveis anomalias existentes no sistema, dependendo do tipo e local do acidente ocorrido, podem ter como consequência a falta parcial ou generalizada de água.

Os Sistemas de Abastecimento de Água englobam as seguintes fases:

- a) captação de água bruta;
- b) tratamento;
- c) reservação; e,
- d) distribuição.

Desta forma, é necessária a previsão de situações excepcionais que possam vir a ocorrer em todas as fases. De maneira geral, essas situações excepcionais podem ser ocasionadas pelos seguintes fatores:

- a) nível baixo das águas de mananciais em períodos de estiagem;
- b) contaminação de mananciais por substâncias tóxicas e contaminação de mananciais ou do sistema produtor pelo esgoto não tratado;
- c) falhas no sistema elétrico das instalações de produção e de distribuição de água;
- d) rompimento de rede e de linhas adutoras de água tratada e;
- e) danos nas estruturas dos reservatórios e das elevatórias de água tratada.

Para a mitigação dessas situações, destacam-se dentre as medidas de emergência, a comunicação rápida com a Defesa Civil e com a população, e a priorização de ações como a própria comunicação e o atendimento às instituições hospitalares e Unidades Básicas de Saúde (UBS). Indica-se ainda que para novos tipos de ocorrências que porventura venham a surgir, a Prefeitura Municipal, a Defesa Civil, demais entidades da sociedade civil e governamental,



assim como a prestadora dos serviços de abastecimento de água, planejem uma comunicação rápida e eficiente com o objetivo de manter a população informada.

De maneira geral, os eventos de contingências e emergências relacionados com o abastecimento de água podem ser agrupados em duas distintas categorias, ou seja, aqueles que acarretam falta d'água parcial ou localizada e aqueles que acarretam falta d'água generalizada. A tabela abaixo consta esses eventos e apresenta as respectivas ações para seu atendimento ou combate.

Tabela 24-Eventos de contingência e emergência relacionados ao abastecimento de água

<b>Evento</b>	<b>Eventos de emergência</b>	<b>Ação de contingência</b>
Falta d'água parcial ou localizada	Interrupção temporária do fornecimento de energia elétrica nas instalações produtoras de água	Verificação e adequação de plano de ação para as ocorrências
	Interrupção do fornecimento de energia elétrica na distribuição	Comunicação a população e autoridades locais
	Danos em estruturas equipamentos	Comunicação a polícia
	Rompimento de redes e adutoras de água tratada	Comunicação a operadora de energia elétrica
Falta d'água generalizada	Vandalismo	Reparo e transferência de água entre setores de abastecimento
	Inundação das captações com danos de equipamentos e infraestrutura	Verificação e adequação de plano de ação para as ocorrências
	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção	Comunicação a população e autoridades locais



<b>Evento</b>	<b>Eventos de emergência</b>	<b>Ação de contingência</b>
	Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água	Deslocamento de frota de caminhões tanque e racionamento de água disponível em reservatórios
	Escassez hídrica	Manobras operacionais para racionamento do consumo

Fonte: Amplar Engenharia

#### **10.1.4 Sistema de Esgotamento Sanitário**

De acordo com as informações já apresentadas no Produto 02, o município de Turvo é atendido pelo Sistema de Esgotamento Sanitário composta por uma Estação de Tratamento de Esgoto com capacidade para tratamento de 5 litros por segundo e, até o momento, 3 km de rede coletora. No município são atendidas 152 economias, ou seja, ligações à rede de coleta de esgoto, isso representa uma parcela de aproximadamente 10% do total da população atendida pelo sistema de abastecimento de água. Apesar de ainda não ser uma porcentagem razoável, o município está realizando obras para conseguir atender 518 unidades domiciliares com rede coletora de esgoto, cerca de 13 km de rede, e o fim das obras está previsto para o segundo semestre de 2022. Desta forma, o município de Turvo deve prever ações de emergência e contingência para se preparar para quaisquer anormalidades que envolvam os sistemas coletores e a ETE.

Já para os estabelecimentos que utilizam fossas sépticas, as medidas de contingência devem ser tomadas para garantir a segurança e a saúde da população no momento em que houver algum evento extremo, como transbordamentos e alagamentos. Tais medidas compreendem ações como o tapamento das fossas e a remoção da população. Porém, a solução para a falta de sistemas de esgotamento sanitário nessas áreas não cabe às ações de contingência e emergência, mas depende de ações previstas na fase de planejamento para a construção de novas estruturas.

A Tabela 25 a seguir apresenta, respectivamente, os componentes do sistema de esgotamento sanitário do município e as situações atípicas que os mesmos podem sofrer, assim como as ações que devem ser realizadas nessas situações.



Tabela 25-Eventos de contingência e emergência relacionados ao esgotamento sanitário

Situação crítica		Eventos de emergência	Ações de contingência
Desastres naturais		Inundações	Deslocamento da população de área de risco; Comunicação à Polícia Militar e Defesa Civil
		Erosões	
		Condições meteorológicas extremas (raios, temperatura elevada, etc.)	
		Tremores de terra	
Ações humanas	Internas	Sabotagem	Reparo das instalações e equipamentos; Comunicação à Polícia Militar; Acionamento da Unidade de Saúde mais próxima.
		Vandalismo	
		Roubo de equipamentos	
		Acidentes com produtos químicos perigosos	
	Externas	Danos de equipamentos	Reparo e transferência do esgoto entre setores de esgotamento; Comunicação à população e autoridades locais; Comunicação à Polícia Militar.
		Sabotagem	
		Bioterrorismo	
		Vandalismo	
		Acessos indevidos	
Incidentes inesperados		Acidentes com produtos químicos perigosos	
		Incêndio	Reparo das instalações e equipamentos; Comunicação à população e autoridades locais; Comunicação à Polícia Militar; Comunicação a operadora de energia elétrica; Acionamento da Unidade de Saúde mais próxima.
		Ruptura ou queda de energia	
		Falhas em equipamentos mecânicos	
		Rompimento de tubulação e de estruturas	
		Acidentes construtivos	
		Problemas com pessoal (perda de operador, emergência médica)	
		Contaminação acidental (surto epidêmico, ligações cruzadas acidentais)	
		Mudança brusca de temperatura e pressão	
Descartes indevidos			

Fonte: Ampliar Engenharia



### 10.1.5 Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

O planejamento da drenagem urbana e manejo das águas pluviais é fundamental para a definição da maneira ótima de transportar, armazenar e infiltrar as águas pluviais, prevendo pontos onde se localizam ou localizarão os setores voltados às atividades econômicas e todos os demais usos do espaço urbano. Este planejamento é a garantia de melhores condições de saúde para a população, e por consequência o aumento da qualidade de vida.

No sistema de drenagem urbana, as falhas e acidentes que podem ocorrer em períodos de chuvas intensas, associadas à impermeabilização do solo, podem trazer como consequências os transbordamentos dos talwegues, dos cursos d'água, dos canais e das galerias e os deslizamentos de encostas. Tais situações podem ocorrer devido a fatores como: precipitação em intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema; mau funcionamento do sistema decorrente de assoreamento e da presença de resíduos e de entulhos; obstrução das calhas do rio ocasionada pelo colapso de estruturas e de obras de arte (pontes e viadutos); saturação do solo em épocas de chuva intensa, aliada à declividade excessiva das encostas e às características da geologia local; ocupações inadequadas das encostas por construções de moradias ou infraestruturas diversas. Todos estes fatores podem comprometer a capacidade de escoamento por diminuição da área útil do conduto e/ou do curso d'água.

O Município de Turvo, não apresenta sistemas de microdrenagem em todas as áreas urbanizadas. Os problemas surgidos na microdrenagem, quando existentes, são advindos principalmente da inexistência de pavimentação de algumas ruas, canalizações atravessando lotes e quadras em leito de fundo de vale, subdimensionamento da rede, e não realização de manutenção no sistema de drenagem. O município também não dispõe de um Plano Diretor de Drenagem Urbana e nem de um cadastro técnico de seu sistema de micro e macrodrenagem, o que dificulta a realização de um diagnóstico nos moldes tradicionais, comparando a vazão de escoamento pluvial com as capacidades hidráulicas dos dispositivos. Além disso, Turvo não possui um plano para a manutenção do seu sistema de drenagem, tornando-o suscetível a falhas e, portanto, a situações de risco de inundação, de modo que deve preparar-se para responder rapidamente às ocorrências inesperadas.

A partir dessas considerações, percebe-se que ações mitigadoras de acidentes devem estar relacionadas a um melhor gerenciamento do uso do solo, ao dimensionamento e



construção de equipamentos voltados à contenção de encostas, retenção de águas pluviais, coleta e direcionamento dessas águas até rios e córregos. Ao se deparar com situações de emergências, o município deve tomar providências como:

- a) comunicar a Defesa Civil, os hospitais, as UBS, as polícias civil e militar, a população e demais instituições interessadas;
- b) comunicar as autoridades de tráfego para controle e desvio do trânsito em áreas inundadas ou alagadas;
- c) providenciar o reparo emergencial das estruturas danificadas e;
- d) quando necessário, providenciar a remoção da população que se encontra ilhada em locais de cheias e de deslizamentos.

A Tabela 26 apresenta os principais eventos que podem acarretar problemas de inundação e de deslizamento, que são decorrentes de adversidades no manejo das águas pluviais e da drenagem urbana, bem como medidas de contingência correspondentes.

Tabela 26-Eventos de contingência e emergência relacionados à Drenagem Urbana

Situação crítica	Eventos de emergência	Ações de contingência
Desastres naturais	Inundações e alagamentos	Comunicação à Polícia Militar e Defesa Civil; Comunicação à população e autoridades locais. Formação de brigadas por bairros ou áreas para alerta e acionamento da população
	Ventos ciclônicos	
	Erosões	
	Condições meteorológicas extremas (raios, temperatura elevada, etc.)	
Ações humanas	Sabotagem	Comunicação à Polícia Militar e Defesa Civil; Comunicação à população e autoridades locais; Fiscalização e orientação à população, mutirões de limpeza
	Vandalismo	
	Acidentes diversos	
	Bioterrorismo	



Situação crítica	Eventos de emergência	Ações de contingência
	Descarte inadequado de lixo nas encostas, linhas de drenagem e cursos d'água	
Incidentes inesperados	Incêndio	Deslocamento da população de área de risco; Reparo das instalações e equipamentos; Comunicação à Polícia Militar e Defesa Civil; Comunicação à população e autoridades locais
	Falhas em equipamentos mecânicos	
	Acidentes construtivos	
	Contaminação acidental (surto epidêmico, etc)	
	Rompimento de barragem	

Fonte: Amplar Engenharia

### 10.1.6 Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

O sistema de limpeza e manejo de resíduos sólidos engloba as seguintes fases:

- a) coleta;
- b) transporte;
- c) disposição final.

Dentro desse universo, as possíveis situações críticas que possam ocorrer levando a um acúmulo de resíduos em locais inapropriados estão intimamente vinculadas à gestão da coleta, ou seja, a frequência com que o caminhão passa nos bairros, guarnição, transporte dos resíduos e destinação final. Desta forma, as medidas de contingência devem estar relacionadas à essas etapas, aos serviços de comunicação e conscientização da população e ao gerenciamento das equipes de trabalho. De acordo com o Produto 2, no município de Turvo os serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares secos e úmidos abrangem a totalidade dos moradores da área urbana do município por meio da coleta porta a porta.

No que se refere ao tratamento e destinação final de resíduos, o Município de Turvo possui contrato firmado com a Empresa Eficiência Ambiental, responsável pelo aterro sanitário privado. O aterro se localiza na área rural do município de Guarapuava-PR. Da mesma forma



que para os outros componentes de saneamento, as medidas de contingência e de emergência são ações que servem para responder rapidamente a situações inesperadas em sistemas de limpeza urbana e na gestão de resíduos sólidos. A falta de equipamentos ou de estruturas para o atendimento adequado desses serviços deve ser resolvida no âmbito de planejamento do município.

### **10.1.7 Plano de Racionamento**

O racionamento de água é um tema que ganhou destaque devido à situação do município de São Paulo, grande metrópole do país. A seca registrada no Estado de São Paulo e nas cabeceiras das represas afetou o Sistema Cantareira, e deixou o nível das represas abaixo do esperado. Nos seis primeiros meses do ano de 2014, choveu apenas 56,5% do índice previsto segundo a média histórica (GLOBO, 2014). Observando o caso de São Paulo é possível concluir que uma das causas para o racionamento de água em um município é a ocorrência de secas prolongadas que gerem grande impacto no manancial. Outra causa possível são avarias em equipamentos e manutenções ou instalações nos sistemas de abastecimento de água. Os dois casos são considerados na maioria das vezes críticos e imprevistos. No primeiro caso, ou seja, na ocorrência de seca prolongada onde o manancial não atenda às condições mínimas de captação, o impacto é duradouro e deverão ser tomadas medidas de cunho operacional, quais sejam:

- Realização de rodízios de abastecimento de água;
- Controle frequente da água disponível nos reservatórios;
- Distribuição emergencial de água através de caminhões pipa;
- Campanhas educativas que visem o uso racional da água.

Ressalta-se que essas medidas de contingência devem adiantar a comunicação e o atendimento para a Defesa Civil, as autoridades e os estabelecimentos de serviços prioritários como Hospitais, Unidades Básicas de Saúde (UBS) e Corpo de Bombeiros. No segundo caso, a mitigação dos impactos depende, quase que exclusivamente, da agilidade da SANEPAR em relação à tomada de medidas corretivas, conforme as citadas anteriormente. Porém, as ações principais consistem na contratação emergencial de obras de reparos das instalações atingidas, fazendo com que a situação do abastecimento possa ser rapidamente solucionada e retornar ao normal. No que diz respeito à situação de Piraquara nos últimos anos, ocorreram dois casos



relevantes relacionados a racionamento de água. O primeiro, no ano de 2006, se deu pela falta de chuvas regulares entre novembro de 2005 e agosto de 2006, promovendo um rodízio que atingia o município um dia por semana (PARANÁ-ONLINE, 2006; GAZETA DO POVO, 2006). O segundo caso registrado ocorreu por conta de obras na Estação de Tratamento de Água do Iguaçu e no reservatório do Portão, comprometendo o abastecimento de água no bairro Guarituba nos dias 17 e 31 de agosto de 2012 (GLOBO, 2012).

Atualmente, não há risco quanto ao racionamento no município devido aos elevados índices pluviométricos que o município registra nas épocas de chuva, a média pluviométrica é de 171 mm por mês nos últimos 30 anos, neste caso há um relativo conforto do sistema quanto à possibilidade de racionamento prolongado por falta de condição do manancial. A possibilidade maior pode se referir às situações que envolvam acidentes na captação e na adução, o que com ação ágil e eficaz pode ser minimizada em curto prazo. Há outro problema que pode comprometer a quantidade e a qualidade da água de abastecimento da população de Turvo: é o uso e ocupação do solo no entorno dos mananciais superficiais. Este é preocupante e de relevância para os serviços de água, principalmente naqueles existentes na zona urbana e próximos a núcleos urbanos, como é o caso do Rio Turvo, que representa quase a totalidade da produção de água do município. A área rural, em sua maioria, se instalou em torno desse manancial, e devido à utilização de fertilizantes e agrotóxicos nessas áreas a qualidade das águas podem ser comprometidas.

## **10.2 REGRAS DE ATENDIMENTO E FUNCIONAMENTO OPERACIONAL PARA SITUAÇÃO CRÍTICA NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO**

### **10.2.1 Contexto Institucional das Responsabilidades**

Os princípios de serviços de saneamento básico foram estabelecidos através da Lei Federal nº 11.445/2007 e inclui as responsabilidades de cada fase do planejamento. Para um funcionamento seguro dos sistemas e para minimizar as potenciais situações de risco, é

necessário um conjunto de ações situado nos planos de manutenção preventiva das instalações e monitoramento constante do funcionamento operacional.

As responsabilidades nas situações críticas da prestação de serviços estão divididas em todos os níveis institucionais, como a Figura 57 a seguir:



Figura 57-Fluxograma dos Níveis Institucionais das Responsabilidades

### 10.2.2 Mecanismos Tarifários de Contingência

É assegurado que o emprego dos mecanismos de tarifas de contingência é de responsabilidade do ente regulador, visando garantir o equilíbrio financeiro da prestação de serviços em momentos de emergência, de acordo com a Lei Federal nº11.445/2007, artigo 46: “Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda (BRASIL, 2007).” Deverão ser adotados procedimentos pelo regulador, tais como:

- Sistematização dos custos operacionais e dos investimentos necessários para atendimento dentro das regras de fornecimento;
- Cálculo tarifário e quantificação de receitas e subsídios necessários.

Geralmente o subsídio pode ser tarifário caso integrem a estrutura tarifária, ou pode ser fiscal, quando decorrem de alocação de recursos orçamentários. A Lei nº11.445/2007 permite ainda, a aplicação e coexistência de diferentes esquemas de subsídios, estes podem ser orientados pela oferta (subsídios indiretos), destinados aos prestadores de serviços, ou para a



demanda (subsídios diretos), destinados aos usuários de serviços de saneamento básico que estejam em condições vulneráveis. No caso da tarifa de contingência com quantificação dos subsídios, torna-se necessário proceder-se ao cálculo da tarifa de prestação de serviços de maneira a incluir a formatação do subsídio direto à parte, de maneira que o benefício destinado ao prestador, no caso de situações emergenciais, não prejudique o usuário com maior vulnerabilidade econômica.

### **10.2.3 Regras Gerais dos Serviços**

Os planos detalhados dos serviços de água e esgotos, limpeza e drenagem urbana do prestador nas situações críticas deverão conter em comum:

- Instrumentos formais de comunicação entre o prestador, regulador, instituições, autoridades e Defesa Civil;
- Tipificação de acidentes e de imprevistos nas instalações;
- Definição dos serviços padrão e seus preços unitários médios;
- Registrar o histórico das manutenções;
- Meios e formas de comunicação à população; e,
- Minuta de contratos emergenciais para contratação de serviços.

#### **10.2.3.1 Regras de Segurança Operacional**

##### **➤ Regras de Segurança Operacional dos Sistemas de Água e de Esgotos**

Os planos detalhados nas situações críticas deverão conter as seguintes regras de segurança, descritas a seguir.

Regras de Segurança Operacional do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Deverão conter nos planos detalhados do prestador nas situações críticas:

- Cadastrar equipamentos e instalações;
- Programar a manutenção preventiva;
- Programar a manutenção preditiva de equipamentos críticos;
- Programar inspeções periódicas dos equipamentos e veículos;
- Prévia listagem dos fornecedores de caminhões coletores, de equipamentos e de locação de mão de obra;



- Verificar a existência de locais alternativos legalizados na região para disposição dos resíduos sólidos;
- Elaborar plano de ação no caso de acidente com coleta ou transporte; e, Gerenciar riscos ambientais em conjunto com órgãos do meio ambiente.

➤ **Regras de Segurança Operacional do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais**

- Monitorar os níveis dos canais de macrodrenagem;
- Plano de apoio às populações atingidas;
- Plano de abrigo para populações atingidas;
- Montagem do sistema de ALERTA, ou seja, um sinal de vigilância usado para avisar uma população vulnerável a uma situação em que o risco e perigo são previsíveis em curto prazo; e,
- Montagem do sistema de ALARME, que compõe se de sinal informação oficial utilizado para advertir sobre perigo ou risco.
- Esse sistema somente deve ser acionado quando houver certeza sobre a ocorrência de enchente.

## **10.3 DIRETRIZES PARA FORMULAÇÃO DE PLANOS**

### **10.3.1 Plano Municipal de Redução de Riscos**

O Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR) tem por finalidade apresentar soluções para a gestão das áreas de risco presentes no município, a partir do mapeamento das áreas críticas e da classificação dessas áreas por tipo de risco existente e por nível de criticidade, dando suporte à tomada de decisão em uma situação de emergência. Além disso, o PMRR tem as funções de: permitir à Prefeitura da cidade conhecer e acompanhar a evolução das situações de risco; planejar as ações da Prefeitura, fazendo obras nos locais de maior risco; organizar uma Política Municipal voltada para as áreas críticas, em parceria com as comunidades; levantar recursos junto ao Governo Federal para a execução das obras necessárias; manter a população informada, contribuindo para que a cidade resolva os problemas de risco.



Em linhas gerais, pode-se dizer que as áreas de risco são aquelas passíveis de desastres, os quais podem ser causados pelas atividades antrópicas ou até mesmo por eventos naturais, causando danos humanos, materiais, ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais. Um dos principais agravantes para a ocorrência de desastres é o crescimento populacional desordenado, normalmente presentes em países em desenvolvimento ou em regiões de grande expansão demográfica. Em busca de um lugar para morar, muitas vezes a população de baixa renda acaba se instalando em regiões perigosas, instáveis e pouco propícias, como é o caso do município de Turvo. As áreas de risco comumente encontradas são:

- Áreas localizadas em encostas;
- Áreas sujeitas a inundações e/ou alagamentos;
- Áreas de baixios topográficos;
- Faixas de domínio de linhas ferroviárias;
- Faixas de servidão de linhas de transmissão de energia elétrica de alta tensão;
- Áreas sobre linhas de canalização de gás;
- Áreas de instabilidade sujeitas a desabamentos, escorregamentos e/ou soterramentos.

A Figura 58 apresenta um fluxograma com as diretrizes do Plano Municipal de Redução de Riscos, conforme “Manual para Apresentação de Propostas Referente ao Programa de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres”, de modo a dirimir a ocorrência de desastres.



Figura 58-Etapas para a construção do Plano Municipal de Redução de Riscos



O Plano deve conter: a caracterização dos riscos em baixo, médio, alto e muito alto; a concepção de intervenções para cada nível de risco alto e muito alto e a estimativa dos custos das intervenções necessárias. O cadastro de riscos é uma ferramenta utilizada em visitas de campo que permite determinar o potencial para a ocorrência de desastres, com a identificação das situações de risco. De acordo com o “Mapeamento de Riscos em Encostas e Margens de Rios”, é necessário ter um roteiro para a identificação e o mapeamento das áreas de risco.

Ao conhecer a probabilidade e a magnitude dos eventos adversos, bem como o impacto deles, no caso de ocorrência, o próximo passo é a seleção e a priorização dos riscos que exigem maior atenção. O grau de vulnerabilidade pode ser reduzido por meio de medidas estruturais e não estruturais. Tais medidas dizem respeito a obras e ações tendentes a consolidar a estabilidade de taludes e a mitigar as inundações e alagamentos, aliando o tipo de processo de instabilização com a intervenção a ser adotada. Quando a mitigação das causas dos riscos não for suficiente, a população diretamente atingida deverá ser retirada do local e realocada em área segura. As medidas estruturais visam aumentar a segurança por meio de atividades construtivas, como barragens, açudes, melhorias de estradas, construção de galerias de captação de águas pluviais, dentre outras. As medidas não estruturais referem-se à urbanização, mudança cultural, implementação de normas técnicas e regulamentos de segurança. Tais medidas podem ser implantadas pelo poder público, por meio de ações legislativas, intensificação da fiscalização, campanhas educativas e obras de infraestrutura. Vale ressaltar que as medidas preventivas a serem adotadas podem variar de acordo com as especificidades locais e com o tipo de risco de cada região.

### **10.3.2 Plano de Segurança da Água**

De acordo com o Ministério da Saúde (BRASIL, 2012), a utilização de ferramentas de avaliação e gerenciamento de riscos à saúde, associados aos sistemas de abastecimento de água, facilita a realização de boas práticas, de princípios de múltiplas barreiras e de gerenciamento de riscos, conforme Portaria MS nº 2.914/2011, sobre a potabilidade da água para o consumo humano. Essas ferramentas de avaliação são consideradas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como Planos de Segurança da Água (PSA).

O PSA tem por finalidade a prevenção a partir de ações que minimizem ou eliminem possíveis focos de poluição e consequente contaminação da água durante as etapas do sistema

de abastecimento, garantindo a qualidade e a saúde do consumidor. Segundo a OMS, o controle da qualidade da água para o consumo humano por meio de análises laboratoriais utiliza métodos demorados e com baixa capacidade para o alerta rápido da população em casos de contaminação da água, não garantindo a efetiva segurança da qualidade da água para o consumo. Dessa forma, a utilização de ferramentas de avaliação e gerenciamento de riscos, aplicados de forma ampla e integrada em todo o processo de produção, é a maneira mais eficaz de garantir a qualidade e a segurança da água que vai para o consumo humano. Para tanto, as ações determinantes do Plano de Segurança da Água devem estar voltadas à prevenção, minimização e até mesmo eliminação de possíveis contaminantes da água que será consumida, assim sendo, os objetivos do PSA devem estar diretamente ligados com essas ações, como mostra a Figura 59.



Figura 59-Objetivos do Plano de Segurança da Água  
Fonte: COBRAPE, 2016

A Figura 60 a seguir apresenta as etapas que o PSA deve seguir, conforme estabelecido no documento “Plano de Segurança da Água – Garantindo a Qualidade e Promovendo a Saúde” elaborado pelo Ministério da Saúde, para atingir os objetivos citados acima.



Figura 60- Etapas para elaboração do Plano de Segurança da Água  
Fonte: COBRAPE, 2016

Os Planos de Segurança da água devem ser elaborados pelos responsáveis pelo sistema de abastecimento de água do município, acompanhados pelo Comitê de Bacia Hidrográfica da respectiva área e por representantes do setor da saúde. Os Planos devem retratar todas as etapas do abastecimento de água para o consumo humano e devem manter o foco no controle de captação, tratamento e distribuição de água. Vale salientar que o PSA pode variar em nível de complexidade, conforme a situação, e se estrutura como um sistema operacional de gestão da qualidade e do risco, guiado pelas metas de saúde. Além disso, o Plano se constitui de uma importante ferramenta para o fornecimento seguro de água, auxiliando as autoridades da saúde pública na vigilância da qualidade da água para o consumo.



## 11 HORIZONTE DO PMSB

O prognóstico dos Sistemas que constituem o Sistema de Saneamento Básico contempla a formulação de cenário futuros com base nas projeções populacionais e da área do município para o horizonte temporal de 20 anos, juntamente com as análises obtidas pelas visitas técnicas, levantamento de dados da área e informações cedidas pelos órgãos públicos, foi possível realizar um planejamento dos objetivos, programas, projetos e ações para o município de Turvo-PR.

Para a construção do prognóstico foram avaliados os dados dispostos no diagnóstico, levando em conta a situação atual do município, associando com as ações realizadas e não realizadas, em função das projeções populacionais estimadas para o município, em especial a fração urbana da sede municipal e distritos em que se concentra a maior demanda pelos serviços públicos de abastecimento de água, foram prognosticados as variáveis que definirão a provável demanda pelo sistema para o horizonte de projeto pré-definido (20 anos). Na tabela abaixo, define-se as ações de acordo com suas dimensões temporais:

Tabela 27-Dimensão temporal das ações

AÇÕES	DIMENSÃO TEMPORAL
Imediatas ou emergenciais (IE)	Até 3 anos (2024)
Curto prazo (CP)	De 4 a 8 anos (2025 a 2028)
Médio Prazo (MP)	De 9 a 12 anos (2029 a 2032)
Longo Prazo (LP)	De 13 a 20 anos (2033 a 2041)

Fonte: Amplar Engenharia

Deste modo, este estudo objetiva munir o processo de projeção e realização do PMSB, envolvendo uma visão de futuro acerca do SAA a fim de embasar a proposição dos Objetivos, Programas, Projetos e Ações, considerando distintos comportamentos dos fatores considerados, e assim, propiciar a definição de melhores alternativas técnicas, tanto estruturais, quanto não estruturais aplicáveis e compatíveis a realidade do município de Turvo-PR.



## 12 PROJEÇÕES DE DEMANDAS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

### 12.1 PROJEÇÕES QUANTITATIVAS

#### 12.1.1 Demanda Estimada para Abastecimento de Água – Água, Ligações, Redes e Volumes

As demandas de água para o município foram calculadas para o período compreendido entre 2021 e 2041 (período de planejamento), sendo assim obtidas:

Demanda Máxima Diária ( $Q_{maxd}$ )

$$Q_{maxd}(L/s) = \frac{(P \times K1 \times q)}{86400}$$

Demanda Máxima Horária ( $Q_{maxh}$ )

$$Q_{maxh}(L/s) = \frac{(P \times K1 \times K2 \times q)}{86400}$$

Demanda Mínima Horária ( $Q_{minh}$ )

$$Q_{minh}(L/s) = \frac{(P \times K3 \times q)}{86400}$$

Os componentes das equações são assim identificados:

P = população prevista para cada ano;

q = consumo médio per capita de água = 107,9 litros/hab.dia\*

\* 107,9 litros/hab.dia constante durante o período de planejamento, valor este obtido no site do SNIS para o ano de 2019.

Para os coeficientes de variação de vazão foram adotados os valores preconizados por norma (NBR 12211/1992 da ABNT), a seguir elencados:

K1 = 1,20 (coeficiente de variação da vazão máxima diária);

K2 = 1,50 (coeficiente de variação da vazão máxima horária);

K3 = 0,50 (coeficiente de variação da vazão mínima horária).



Para melhor representarmos, a demanda necessária foi calculada separadamente para a população total e urbana. A perda de água do sistema, retirada do SNIS para o ano de 2019, foi de cerca de 180 m<sup>3</sup>/dia, considerando a água produzida e consumida. Adotou-se um cenário tendencial em que essa perda não se alteraria para realizar os cálculos. Os resultados constam nas Tabelas 28 e 29 abaixo:

Tabela 28- Projeção da demanda de água necessária para o abastecimento da população total no município de Turvo-PR.

Ano	População	Consumo médio diário total (m <sup>3</sup> )	Perda diária (m <sup>3</sup> )	Demanda média total (m <sup>3</sup> )	Demanda máx diária total de água (m <sup>3</sup> )	Demanda máx horária total de água (m <sup>3</sup> )	Demanda mínima horária total de água (m <sup>3</sup> )
2020	13092	1622	179,8	2535,4	3042,5	4563,7	1267,7
2021	13020	1613	179,8	2537,3	3044,7	4567,1	1268,6
2022	12948	1605	179,8	2539,1	3047,0	4570,4	1269,6
2023	12876	1596	179,8	2541,0	3049,2	4573,8	1270,5
2024	12804	1587	179,8	2542,8	3051,4	4577,1	1271,4
2025	12733	1578	179,8	2544,7	3053,6	4580,5	1272,4
2026	12661	1569	179,8	2546,6	3055,9	4583,8	1273,3
2027	12589	1560	179,8	2548,4	3058,1	4587,2	1274,2
2028	12517	1551	179,8	2550,3	3060,3	4590,5	1275,1
2029	12445	1542	179,8	2552,1	3062,6	4593,8	1276,1
2030	12373	1533	179,8	2554,0	3064,8	4597,2	1277,0
2031	12301	1524	179,8	2555,9	3067,0	4600,5	1277,9
2032	12229	1515	179,8	2557,7	3069,3	4603,9	1278,9
2033	12157	1507	179,8	2559,6	3071,5	4607,2	1279,8
2034	12085	1498	179,8	2561,4	3073,7	4610,6	1280,7
2035	12014	1489	179,8	2563,3	3075,9	4613,9	1281,6
2036	11942	1480	179,8	2565,2	3078,2	4617,3	1282,6
2037	11870	1471	179,8	2567,0	3080,4	4620,6	1283,5
2038	11798	1462	179,8	2568,9	3082,6	4624,0	1284,4
2039	11726	1453	179,8	2570,7	3084,9	4627,3	1285,4
2040	11654	1444	179,8	2572,6	3087,1	4630,7	1286,3
2041	11582	1435	179,8	2574,4	3089,3	4634,0	1287,2

Fonte: Amplar Engenharia



Tabela 29-Projeção da demanda de água necessária para o abastecimento da população urbana no município de Turvo-PR.

Ano	População urbana	Consumo médio diário urbano (m <sup>3</sup> )	Perda diária (m <sup>3</sup> )	Demanda média urbana (m <sup>3</sup> )	Demanda máx diária urbana de água (m <sup>3</sup> )	Demanda máx horária urbana de água (m <sup>3</sup> )	Demanda mínima horária urbana de água (m <sup>3</sup> )
2020	5917,0	733,3	179,8	913,0	1095,6	1643,4	456,5
2021	6003,9	744,0	179,8	923,8	1108,5	1662,8	461,9
2022	6090,8	754,8	179,8	934,5	1121,5	1682,2	467,3
2023	6177,7	765,6	179,8	945,3	1134,4	1701,6	472,7
2024	6264,6	776,3	179,8	956,1	1147,3	1720,9	478,0
2025	6351,5	787,1	179,8	966,9	1160,2	1740,3	483,4
2026	6438,4	797,9	179,8	977,6	1173,1	1759,7	488,8
2027	6525,3	808,6	179,8	988,4	1186,1	1779,1	494,2
2028	6612,2	819,4	179,8	999,2	1199,0	1798,5	499,6
2029	6699,1	830,2	179,8	1009,9	1211,9	1817,9	505,0
2030	6786,0	840,9	179,8	1020,7	1224,8	1837,3	510,3
2031	6872,9	851,7	179,8	1031,5	1237,8	1856,6	515,7
2032	6959,8	862,5	179,8	1042,2	1250,7	1876,0	521,1
2033	7046,7	873,2	179,8	1053,0	1263,6	1895,4	526,5
2034	7133,6	884,0	179,8	1063,8	1276,5	1914,8	531,9
2035	7220,5	894,8	179,8	1074,5	1289,4	1934,2	537,3
2036	7307,4	905,6	179,8	1085,3	1302,4	1953,6	542,7
2037	7394,3	916,3	179,8	1096,1	1315,3	1972,9	548,0
2038	7481,2	927,1	179,8	1106,8	1328,2	1992,3	553,4
2039	7568,1	937,9	179,8	1117,6	1341,1	2011,7	558,8
2040	7655,0	948,6	179,8	1128,4	1354,1	2031,1	564,2
2041	7741,9	959,4	179,8	1139,2	1367,0	2050,5	569,6

Fonte: Amplar Engenharia

A projeção de demanda deverá ser aferida e verificada nas revisões dos instrumentos de planejamento, bem como o perfil de consumo da população local, utilizando-se como base os histogramas de consumo verificados no período, compatibilizadas com as projeções de população e de domicílios.

Com relação ao número de ligações foi necessário calcular a razão entre ligações totais ativas e ligações residenciais ativas para 2019 (SNIS, 2019), com base nas informações do sistema comercial da Concessionária, e, com a hipótese de que essa razão é mantida constante, foi calculado o número de ligações totais para o horizonte do PMSB (20 anos) e estão apresentadas na Tabela abaixo:



Tabela 30-Projeção do número de ligações

Ano	População	Número de ligações
2020	13092	3590
2021	13020	4043
2022	12948	4553
2023	12876	5127
2024	12804	5773
2025	12733	6501
2026	12661	7321
2027	12589	8244
2028	12517	9284
2029	12445	10454
2030	12373	11773
2031	12301	13257
2032	12229	14929
2033	12157	16812
2034	12085	18932
2035	12014	21319
2036	11942	24008
2037	11870	27035
2038	11798	30444
2039	11726	34284
2040	11654	38607
2041	11582	43475

Fonte: Amplar Engenharia

A extensão da rede de distribuição de água até 2019 era de 38,22 km (SNIS, 2019), conforme o município passa por crescimento urbano, as estruturas das redes necessitam ser ampliadas, porém, para uma projeção mais precisa é necessário a realização de um projeto técnico de loteamento, disponibilidade de rede existente e demanda da área. No presente PMSB apresentaremos uma projeção com base na população atual e na quantidade de rede existente, levantando, assim, uma taxa que foi aplicada na projeção da população urbana para o horizonte do plano (20 anos). Abaixo segue Tabela 31 com os respectivos resultados:



Tabela 31-Projeção da extensão da rede de distribuição

Ano	População urbana	Extensão da rede de distribuição (km)
2020	5917	38,22
2021	6004	38,78
2022	6091	39,34
2023	6178	39,90
2024	6265	40,47
2025	6352	41,03
2026	6438	41,59
2027	6525	42,15
2028	6612	42,71
2029	6699	43,27
2030	6786	43,83
2031	6873	44,39
2032	6960	44,96
2033	7047	45,52
2034	7134	46,08
2035	7221	46,64
2036	7307	47,20
2037	7394	47,76
2038	7481	48,32
2039	7568	48,89
2040	7655	49,45
2041	7742	50,01

Fonte: Amplar Engenharia

Para a projeção do volume de reservação necessário, utilizamos a sugestão proposta pela NBR 12.217, que traz que a reservação deve ser de 1/3 do volume distribuído no dia de maior consumo, já apresentado na Tabela 29. Abaixo encontra-se os resultados da projeção do volume de reservação para o horizonte do PMSB, disposto na Tabela 32:

Tabela 32-Projeção dos volumes dos reservatórios

Ano	População urbana	Demanda máx do dia de maior consumo (m <sup>3</sup> )	Reservação (m <sup>3</sup> )
2020	5917	766,13	255,38
2021	6004	777,38	259,13
2022	6091	788,64	262,88



Ano	População urbana	Demanda máx do dia de maior consumo (m <sup>3</sup> )	Reservação (m <sup>3</sup> )
2023	6178	799,89	266,63
2024	6265	811,14	270,38
2025	6352	822,39	274,13
2026	6438	833,64	277,88
2027	6525	844,90	281,63
2028	6612	856,15	285,38
2029	6699	867,40	289,13
2030	6786	878,65	292,88
2031	6873	889,90	296,63
2032	6960	901,15	300,38
2033	7047	912,41	304,14
2034	7134	923,66	307,89
2035	7221	934,91	311,64
2036	7307	946,16	315,39
2037	7394	957,41	319,14
2038	7481	968,67	322,89
2039	7568	979,92	326,64
2040	7655	991,17	330,39
2041	7742	1002,42	334,14

Fonte: Amplar Engenharia

Considerando que, conforme abordado no Diagnóstico, a reservação total do município é de 380 m<sup>3</sup>, distribuída em 4 reservatórios, portanto, podemos concluir que a reservação atual suportará a demanda necessária no horizonte do PMSB. Lembrando que os cálculos devem ser constantemente atualizados, pois o comportamento populacional real pode não seguir a projeção apresentada.

### 12.1.2 Demanda Estimada para Esgotamento Sanitário

As vazões de esgotamento geradas foram calculadas para o período compreendido entre 2021 e 2041 (período de planejamento). As vazões de esgoto foram obtidas pelas seguintes equações:

Vazão Média (Qmed)



$$Q_{med}(L/s) = \frac{(P \times C \times q)}{86400}$$

Vazão Máxima Diária ( $Q_{maxd}$ )

$$Q_{maxd}(L/s) = Q_{med} \times K1$$

Vazão Máxima Horária ( $Q_{maxh}$ )

$$Q_{maxh}(L/s) = Q_{maxd} \times K2$$

Vazão Mínima Horária ( $Q_{minh}$ )

$$Q_{minh}(L/s) = Q_{med} \times K3$$

Os componentes das equações são assim identificados:

P = população prevista para cada ano;

q = consumo médio per capita de água = 107,9 litros/hab.dia\*

\* 107,9 litros/hab.dia constante durante o período de planejamento, valor este obtido no site do SNIS.

Para os coeficientes de retorno e de variação de vazão foram adotados os valores preconizados por norma (NBR 9649/1986 da ABNT), a seguir elencados:

C = 0,80 (coeficiente de retorno);

K1 = 1,20 (coeficiente de variação da vazão máxima diária);

K2 = 1,50 (coeficiente de variação da vazão máxima horária);

K3 = 0,50 (coeficiente de variação da vazão mínima horária).

O Tabela 33 a seguir apresenta as vazões de esgotamento geradas pela população urbana, tendo como horizonte o último ano (2041) do período de planejamento.



Tabela 33-Vazão de esgoto urbano gerado no período de planejamento

Ano	População urbana	Vazão média de esgoto (L/s)	Vazão máx diária de esgoto (L/s)	Vazão máx horária de esgoto (L/s)	Vazão mín horária de esgoto (L/s)
2020	5.917	5,91	7,09	10,64	5,32
2021	6.004	6,00	7,20	10,80	5,40
2022	6.091	6,09	7,30	10,95	5,48
2023	6.178	6,17	7,41	11,11	5,55
2024	6.265	6,26	7,51	11,27	5,63
2025	6.352	6,35	7,61	11,42	5,71
2026	6.438	6,43	7,72	11,58	5,79
2027	6.525	6,52	7,82	11,73	5,87
2028	6.612	6,61	7,93	11,89	5,95
2029	6.699	6,69	8,03	12,05	6,02
2030	6.786	6,78	8,14	12,20	6,10
2031	6.873	6,87	8,24	12,36	6,18
2032	6.960	6,95	8,34	12,52	6,26
2033	7.047	7,04	8,45	12,67	6,34
2034	7.134	7,13	8,55	12,83	6,41
2035	7.221	7,21	8,66	12,98	6,49
2036	7.307	7,30	8,76	13,14	6,57
2037	7.394	7,39	8,86	13,30	6,65
2038	7.481	7,47	8,97	13,45	6,73
2039	7.568	7,56	9,07	13,61	6,80
2040	7.655	7,65	9,18	13,77	6,88
2041	7.742	7,73	9,28	13,92	6,96

Fonte: Amplar Engenharia

### 12.1.3 Projeção da Produção de Resíduos Sólidos Urbanos

A projeção da produção de resíduos sólidos urbanos para o município foi calculada para o período compreendido entre 2021 e 2041 (período de planejamento). As produções de resíduos foram obtidas pelas seguintes equações:

Produção Diária de Resíduos (Pd)

$$Pd \text{ (ton/dia)} = \frac{(P \times q)}{1000}$$

Produção Mensal de Resíduos (Pm)

$$Pm \text{ (ton/mês)} = Pd \times 30$$



### Produção Anual de Resíduos (Pa)

$$Pa(\text{ton/ano}) = Pm \times 12$$

Os componentes das equações são assim identificados:

P = população prevista para cada ano;

q = 0,85 Kg/hab.dia (geração per capita de resíduos) – conforme obtido na fase do diagnóstico.

Os quadros a seguir apresentam a projeção da produção de resíduos domiciliares gerados pela população do município, tendo como horizonte o último ano (2041) do período de planejamento.

Tabela 34-Produção de resíduos domiciliares gerados pela população do município de Turvo-PR

Ano	População Total (hab)	Produção diária de resíduos sólidos (ton/dia)	Produção mensal de resíduos sólidos (ton/dia)	Produção anual de resíduos sólidos (ton/ano)
2021	13020	11,07	332,01	3984,15
2022	12948	11,01	330,18	3962,15
2023	12876	10,94	328,35	3940,15
2024	12804	10,88	326,51	3918,15
2025	12733	10,82	324,68	3896,15
2026	12661	10,76	322,85	3874,14
2027	12589	10,70	321,01	3852,14
2028	12517	10,64	319,18	3830,14
2029	12445	10,58	317,34	3808,14
2030	12373	10,52	315,51	3786,14



<b>Ano</b>	<b>População Total (hab)</b>	<b>Produção diária de resíduos sólidos (ton/dia)</b>	<b>Produção mensal de resíduos sólidos (ton/dia)</b>	<b>Produção anual de resíduos sólidos (ton/ano)</b>
2031	12301	10,46	313,68	3764,14
2032	12229	10,39	311,84	3742,14
2033	12157	10,33	310,01	3720,13
2034	12085	10,27	308,18	3698,13
2035	12014	10,21	306,34	3676,13
2036	11942	10,15	304,51	3654,13
2037	11870	10,09	302,68	3632,13
2038	11798	10,03	300,84	3610,13
2039	11726	9,97	299,01	3588,13
2040	11654	9,91	297,18	3566,12
2041	11582	9,84	295,34	3544,12

Fonte: Ampliar Engenharia

De forma a estimar a produção anual por tipo de resíduo, utilizou-se o resultado da caracterização dos RSU realizada no diagnóstico (amostra conjunta dos resíduos sólidos e materiais provenientes da coleta convencional e seletiva), a qual apontava a seguinte composição: 68% resíduos comum e público, 16% materiais recicláveis, 0,1% resíduos de serviço de saúde e 15,9% rejeitos.

O município não possui quantificação de matéria orgânica, resíduos verdes e resíduos de construção civil separadamente, pois todo esse material é encaminhado para a área de transbordo sem separação.



## **13 PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

### **13.1 ATENDIMENTO À DEMANDA DE ÁGUA**

Conforme demanda já apresentada anteriormente e levando em conta o levantamento de informações realizadas no Diagnóstico (Produto 02), podemos identificar que não haverá problemas quanto ao atendimento à demanda de água na área urbana, ou seja, a quantidade de água reservada será suficiente para a quantidade exigida, levando em conta o horizonte do presente PMSB (20 anos) e a projeção populacional. Já para a área rural será necessário realizar estudos para avaliar a viabilidade de efetuar obras com o intuito de abrir mais poços subterrâneos ou aprofundar os poços já existentes, levando em conta as informações disponíveis nas NBR 12.212 e NBR 12.244.

### **13.2 PADRÕES DE ATENDIMENTO**

O município de Turvo possui um índice de atendimento urbano com abastecimento de água de 100% do perímetro atendível, porém, propõe-se que ocorra a universalização do sistema fazendo com que sempre atenda todos os bairros.

Além disso, a área rural, com exceção do Faxinal da Boa Vista, não é atendida pelo sistema de abastecimento de água, contando com poços subterrâneos e sistemas de cloração para seu abastecimento, portanto é necessária uma inspeção da qualidade da água que é fornecida para essas regiões.

### **13.3 META DE REDUÇÃO E CONTROLE DE PERDAS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

Uma das metas também é a redução e controle de perdas no sistema de distribuição de água. As perdas podem ser reais e aparentes, ocorrem em função de distintas origens e podem apresentar diversas magnitudes, sendo, portanto, um fator complexo de se prever. A Tabela apresenta as origens e magnitudes das perdas físicas e aparentes de um sistema de abastecimento de água.



PERDAS – SISTEMA		ORIGENS	MAGNITUDE
Perdas físicas (reais)	Adução da água bruta	Vazamento nas tubulações	Variável, função do estado das tubulações e da eficiência operacional
		Limpeza do poço de sucção	
	Tratamento	Vazamentos estruturais	Significativa, função do estado das tubulações e da eficiência operacional
		Lavagem dos filtros	
		Descarga de lodo	
	Reservação	Vazamentos estruturais	Variável, função do estado das tubulações e da eficiência operacional
		Extravasamentos	
		Limpeza	
	Adução de água tratada	Vazamento nas tubulações	Variável, função do estado das tubulações e da eficiência operacional
		Limpeza do poço de sucção	
		Descargas	
	Distribuição	Vazamentos na rede	Significativa, função do estado das tubulações e da eficiência operacional
Vazamento em ramais			
Descargas			
Perdas aparentes (não físicas)	Ligações clandestinas/irregulares		Podem ser significativas, dependendo de procedimentos cadastrais e faturamento; manutenção preventiva, adequação de hidrômetros e monitoramento do sistema
	Ligações sem hidrômetros		
	Hidrômetros parados		
	Hidrômetros que subestimam o volume consumido		
	Ligações inativas reabertas		
	Erros de leitura		
	Número errado de economias		

Figura 61- Origens e Magnitudes das perdas físicas e aparentes

Fonte: Ampliar Engenharia

É difícil de se prever a evolução das perdas, uma vez que está relacionada diretamente à agilidade nos reparos requeridos pelo sistema, à qualidade desses reparos, ao controle ativo dos vazamentos ou extravasamentos, à efetividade das ações empregadas para o combate a fraudes, à eficiência na medição, entre outros fatores.

Segundo o SNIS, o índice de perdas em 2019 representava 15,34%, o que equivale a 61,72 L/ligação.dia, o qual atende os níveis estabelecidos pelo Novo Marco Regulatório do Saneamento Básico que prevê 25% de perdas para o ano de 2033. Porém, sabemos que o ideal



é sempre manter o menor índice de perda possível, portanto, a Tabela 35 a seguir apresenta as metas de redução do nível das perdas físicas para os próximos anos.

Tabela 35-Metas de redução do índice de perdas físicas

<b>Índice de perdas (%)</b>	<b>Ano de implantação</b>
14%	2024
12%	2029
10%	2033
10%	2041

Fonte: Amplar Engenharia

Vale ressaltar que segundo dados de 2017, o índice de perdas foi de 18,32%, e em 2019, de 15,34%, como já dito anteriormente, portanto, há uma tendência ao cumprimento das metas em questão.

### **13.4 OBJETIVOS E AÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

As metas e objetivos referentes ao abastecimento de água visam resolver as carências de abastecimento, garantindo o fornecimento de água a toda a população, indústria e irrigação, bem como promover a qualidade dos serviços prestados.

Posto isto, a seguir, baseando-se nos dados e informações obtidas no diagnóstico, sobretudo, quanto ao que se pretende alcançar em cada horizonte de projeto, apresentam-se, na tabela abaixo, as ações e objetivos do sistema em questão:



Tabela 36- Objetivos, Projetos e ações referentes ao Sistema de Abastecimento de Água

COMPONENTE: ABASTECIMENTO DE ÁGUA																						
OBJETIVO	PROJETO	DESCRIÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA	HORIZONTE DO PMSB (anos)																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Atender com água potável a 100% dos domicílios urbanos de forma ininterrupta e monitorar a qualidade da água consumida em 100% dos domicílios rurais e de sistemas particulares	Atender a 100% da área urbana e rural de forma ininterrupta com água potável	Manter as ligações de abastecimento de água de acordo com a expansão urbana																				
		Implementar melhorias na Rede de Distribuição, Elevatórias e Reforço dos Anéis, para melhor atender a população nos horários de pico																				
		Realizar estudo de viabilidade para inserir todas as áreas rurais em programas de abastecimento de água oferecidos pela concessionária (ex: Programa SANEPAR rural).																				
		Realizar estudo para avaliar a possibilidade e viabilidade de aumentar a profundidade dos poços subterrâneos da área rural ou abrir mais poços, de acordo com a necessidade de cada comunidade																				
		Operar o sistema de abastecimento da área rural, bem como manter a manutenção das ligações, reservatórios e poços subterrâneos em dia																				



COMPONENTE: ABASTECIMENTO DE ÁGUA																						
OBJETIVO	PROJETO	DESCRIÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA	HORIZONTE DO PMSB (anos)																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		Ampliar a rede de distribuição e reservação da zona rural	Ampliar	Ampliar	Ampliar	Ampliar	Ampliar	Ampliar	Ampliar													
	Redução das perdas no sistema de abastecimento de água	Realizar instalação de hidrômetros em todas as ligações da zona rural	Realizar	Realizar	Realizar																	
		Manter o Cadastro da rede para dar suporte a futuros planos de manutenção preventiva e de redução de perdas atualizado	Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	Manter
		Realizar melhorias contínuas no sistema de macro e micromedição	Realizar	Realizar	Realizar	Realizar	Realizar	Realizar	Realizar	Realizar	Realizar	Realizar	Realizar	Realizar	Realizar	Realizar	Realizar	Realizar	Realizar	Realizar	Realizar	Realizar
		Controle e vigilância da qualidade da água (urbana e rural)	Controle	Controle	Controle	Controle	Controle	Controle	Controle	Controle	Controle	Controle	Controle	Controle	Controle	Controle	Controle	Controle	Controle	Controle	Controle	Controle
		Manter o Sistema de Informação de Avaliação e Monitoramento (ex: SNIS) atualizado	Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	Manter
Implementar para SAA de Turvo uma gestão eficiente	Alcançar um desempenho financeiro satisfatório	Criar legislação específica para a área rural sobre deveres do consumidor, com intuito de diminuir a inadimplência	Criar	Criar	Criar	Criar	Criar	Criar	Criar													



COMPONENTE: ABASTECIMENTO DE ÁGUA																						
OBJETIVO	PROJETO	DESCRIÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA	HORIZONTE DO PMSB (anos)																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
no que concerne aos aspectos administrativos, operacional, financeiro e de planejamento estratégico e sustentabilidade, além de definir instrumentos legais que garantam a regulação do mesmo e a observação das diretrizes aprovadas no presente PDSI.		Criar programa de conscientização da população em relação aos custos do SAA e importância do pagamento pelos serviços e acompanhamento dos casos de inadimplência através de assistência social																				
		Atualizar o levantamento cadastral, o mapeamento georreferenciado e as informações administrativas, técnico-operacionais e de manutenção, de almoxarifado, financeiras, comerciais e legais sobre o SAA da área rural e disponibilizá-los por meio do Sistema de Informações																				
Garantir canais de comunicação com a sociedade e mobilização social e promover ações	Participação popular ativa na gestão do SAA e no processo de tomada de	Realizar eventos públicos (como audiências) periodicamente, com o intuito de informar a população sobre a situação do SAA no município e receber sugestões/reclamações																				



COMPONENTE: ABASTECIMENTO DE ÁGUA																						
OBJETIVO	PROJETO	DESCRIÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA	HORIZONTE DO PMSB (anos)																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
continuadas em educação ambiental.	decisão, com população instruída	Realizar periodicamente pesquisas de satisfação com a população para obter feedbacks dos serviços prestados, de maneira a verificar os pontos passíveis de melhorias																				
	População conscientizada sobre questões de escassez de água e os custos relacionados ao setor	Desenvolvimento de ações para o reaproveitamento das águas pluviais no dia a dia, através de cisternas e reservatórios;																				
		Realizar oficinas sobre Educação Ambiental para a conscientização da população sobre o uso racional da água e conservação dos recursos hídricos																				
	Promoção de canais de comunicação com a população	Manter um canal de comunicação eficiente entre concessionária e poder público em prol de manter a população informada sobre eventuais problemas relacionados à distribuição.																				

Fonte: Amplar Engenharia

Legenda:



**Imediato**



**Curto prazo**



**Médio prazo**



**Longo prazo**



Para o entendimento da tabela acima, assume-se que em azul estão as ações que devem ser realizadas à longo prazo, ou seja, nos próximos 20 anos, em verde são as ações à médio prazo, ou seja, até 13 anos, em amarelo as ações à curto prazo, até 8 anos e em vermelho as ações imediatas, até 3 anos. Esse modelo foi retirado do Termo de Referência da Tabela Funasa 2019.

### **13.5 INVESTIMENTO NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

Inicialmente foram identificadas todas as ações necessárias, visando o atendimento às demandas no horizonte deste Contrato, o equacionamento dos problemas existentes e daqueles previstos nos horizontes de curto e médio prazo.

Os principais tópicos, critérios e propostas que fundamentaram o Programa de Investimentos para o Município de Turvo ao longo do período de 2022-2041 estão apresentados a seguir:

- Garantia de disponibilização regular e contínua de água tratada à população;
- Garantia da qualidade da água tratada distribuída à população;
- Redução da perda de água tratada no sistema de abastecimento;
- Melhoria da qualidade dos serviços prestados à população.

Este Plano de Investimentos tem como principais intervenções previstas para o sistema de abastecimento de água no município:

- Obras para a manutenção das estruturas do Sistema de Abastecimento de Água;
- Controle da qualidade da água oferecida à população urbana e rural;
- Execução de redes de distribuição e ligações de água (expansão urbana).

Abaixo são apresentados os valores dos investimentos para ampliação, melhoria de infraestrutura e demais ações passíveis de quantificação, separadas em cada dimensão temporal, bem como o setor responsável por cada ação, realizados a partir de levantamentos orçamentários e tabelas de referência como a da SINAP, para o Sistema de Abastecimento de Água do município de Turvo-PR.



Tabela 37- Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água com prazo imediato

<b>CRONOGRAMA FÍSICO/FINANCEIRO - AÇÕES PRAZO IMEDITO (ATÉ 3 ANOS)</b>		
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>INVESTIMENTO</b>
Realizar estudo de viabilidade para inserir todas as áreas rurais em programas de abastecimento de água oferecidos pela concessionária (ex: Programa SANEPAR rural).	Prefeitura Municipal/ SANEPAR	R\$ 50.000,00
Realizar estudo para avaliar a possibilidade e viabilidade de aumentar a profundidade dos poços subterrâneos da área rural ou abrir mais poços, de acordo com a necessidade de cada comunidade	Prefeitura Municipal	R\$ 75.000,00
Realizar instalação de hidrômetros em todas as ligações da zona rural	Prefeitura Municipal/ SANEPAR	R\$ -
Criar programa de conscientização da população em relação aos custos do SAA e importância do pagamento pelos serviços e acompanhamento dos casos de inadimplência através de assistência social	Prefeitura Municipal/ SANEPAR	R\$ -

Fonte: Amplar Engenharia

Tabela 38- Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água com curto prazo

<b>CRONOGRAMA FÍSICO/FINANCEIRO - AÇÕES CURTO PRAZO (ATÉ 8 ANOS)</b>		
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>INVESTIMENTO</b>
Ampliar a rede de distribuição e reservação da zona rural	Prefeitura Municipal/ SANEPAR	R\$ -
Criar legislação específica para a área rural sobre deveres do consumidor, com intuito de diminuir a inadimplência	Prefeitura Municipal/ Câmara Municipal	R\$ -
Atualizar o levantamento cadastral, o mapeamento georreferenciado e as informações administrativas, técnico-operacionais e de manutenção, de almoxarifado, financeiras, comerciais e legais sobre o SAA da área rural e disponibilizá-los por meio do Sistema de Informações	Empresa especializada	R\$ 100.000,00

Fonte: Amplar Engenharia



Tabela 39-Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água com médio prazo

<b>CRONOGRAMA FÍSICO/FINANCEIRO - AÇÕES MÉDIO PRAZO (ATÉ 13 ANOS)</b>		
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>INVESTIMENTO</b>
Desenvolvimento de ações para o reaproveitamento das águas pluviais no dia a dia, através de cisternas e reservatórios;	Prefeitura Municipal	R\$ -

Fonte: Amplar Engenharia

Tabela 40-Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água com longo prazo

<b>CRONOGRAMA FÍSICO/FINANCEIRO - AÇÕES LONGO PRAZO (TÉ 20 ANOS)</b>		
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>INVESTIMENTO</b>
Manter as ligações de abastecimento de água de acordo com a expansão urbana	Prefeitura Municipal/ SANEPAR	R\$ -
Implementar melhorias na Rede de Distribuição, Elevatórias e Reforço dos Anéis, para melhor atender a população nos horários de pico	SANEPAR	R\$ -
Operar o sistema de abastecimento da área rural, bem como manter a manutenção das ligações, reservatórios e poços subterrâneos em dia	Prefeitura Municipal	R\$ -
Manter o Cadastro da rede para dar suporte a futuros planos de manutenção preventiva e de redução de perdas atualizado	Prefeitura Municipal/ SANEPAR	R\$ -
Realizar melhorias contínuas no sistema de macro e micromedição	SANEPAR	R\$ -
Controle da qualidade da água, por meio de contratação de análises laboratoriais, disponibilização dos resultados no Sistema de Informações e fiscalização por parte dos órgãos públicos	SANEPAR/ Empresa Especializada	R\$ -
Manter o Sistema de Informação de Avaliação e Monitoramento (ex: SNIS) atualizado	Prefeitura Municipal	R\$ -



<b>CRONOGRAMA FÍSICO/FINANCEIRO - AÇÕES LONGO PRAZO (TÉ 20 ANOS)</b>		
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>INVESTIMENTO</b>
Realizar eventos públicos (como audiências) periodicamente, com o intuito de informar a população sobre a situação do SAA no município e receber sugestões/reclamações	Prefeitura Municipal	R\$ -
Realizar periodicamente pesquisas de satisfação com a população para obter feedbacks dos serviços prestados, de maneira a verificar os pontos passíveis de melhorias	Prefeitura Municipal/ SANEPAR	R\$ -
Realizar oficinas sobre Educação Ambiental para a conscientização da população sobre o uso racional da água e conservação dos recursos hídricos	Prefeitura Municipal	R\$ -
Manter um canal de comunicação eficiente entre concessionária e poder público em prol de manter a população informada sobre eventuais problemas relacionados à distribuição.	Prefeitura Municipal/ SANEPAR	R\$ -

Fonte: Amplar Engenharia

## **14 PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

### **14.1 PROJEÇÃO DAS VAZÕES DE ESGOTO**

Conforme projeção de vazão de esgoto já apresentado anteriormente e levando em conta o levantamento de informações realizadas no Diagnóstico (Produto 2), podemos identificar que, com o fim das obras das redes de esgoto, o Sistema de Esgotamento Sanitário será suficiente para atender a área urbana. Se, caso seja necessário, realizar um estudo de viabilidade para instalação de sistemas compactos na área rural a fim de obter um melhor atendimento nessas áreas.



## **14.2 OBJETIVOS E AÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO DO MUNICÍPIO**

Dentre os principais objetivos do Sistema de Esgotamento Sanitário estão:

- Manter o funcionamento e aumentar o atendimento do Sistema Esgotamento Sanitário;
- Garantir o Esgotamento Sanitário à toda população;
- Promover a proteção dos recursos hídricos e o controle da poluição.

Posto isto, busca-se a universalização do acesso e melhoria contínua dos serviços prestados e com isso, estabelecem-se as seguintes ações e objetivos.



Tabela 41-Objetivos, projetos e ações referentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário

COMPONENTE: ESGOTAMENTO SANITÁRIO																							
OBJETIVO	PROJETO	DESCRIÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA	HORIZONTE DO PMSB (anos)																				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Coleta, afastamento e tratamento de 100% dos esgotos produzidos no município de Turvo	Aumentar o índice de cobertura de coleta afastamento e tratamento de esgotos para 100%	Executar os projetos de instalação das redes, coletores e emissários de esgoto																					
		Manter a manutenção e pleno funcionamento da nova ETE																					
		Realizar projetos de complementação de redes, coletores e emissários de esgotos e ETEs, considerando a expansão urbana																					
		Realizar supervisão de obras dos sistemas de esgotamento sanitário																					
Destinar adequadamente e os esgotos tratados e os lodos gerados na ETE, com a qualidade exigida na legislação	Monitorar e garantir a eficiência da ETE	Realizar análises laboratoriais para o monitoramento da eficiência da ETE																					
		Realizar análises laboratoriais para o monitoramento da qualidade do corpo receptor																					
	Realizar o descarte adequado dos lodos gerados na ETE	Coletar, tratar e destinar corretamente os lodos gerados na ETE.																					
Garantir canais de comunicação com a sociedade e	Promoção de reuniões que proporcionem informações aos	Realizar reuniões anuais para acompanhamento deste PMSB																					



COMPONENTE: ESGOTAMENTO SANITÁRIO																							
OBJETIVO	PROJETO	DESCRIÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA	HORIZONTE DO PMSB (anos)																				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
promover ações continuadas em educação ambiental.	usuários e funcionem como um canal de comunicação que amplie o controle social dos mesmos sobre o processo de tomada de decisão, promoção de canais de comunicação com a população	Divulgar para a população os meios de comunicação com a concessionária (aplicativo, e-mail, telefone)																					
		Atualizar o site.																					
		Realização de pesquisas de satisfação																					
Regularizar, fiscalizar e limpar as fossas existentes.	Desativação de fossas negras e regularização de fossas sépticas	Levantamento cadastral das propriedades mais afastadas ou rurais quanto à existência de banheiros e sanitários e quanto ao tipo de solução para o esgotamento sanitário.																					
		Instalação de soluções corretas nas propriedades sem soluções para esgotamento sanitário e substituição das fossas negras e rudimentares por soluções corretas (biodigestores, ligar-se a rede coletora ou sistemas compactos)																					



COMPONENTE: ESGOTAMENTO SANITÁRIO																						
OBJETIVO	PROJETO	DESCRIÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA	HORIZONTE DO PMSB (anos)																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		Monitoramento contínuo dos equipamentos instalados de esgotamento sanitários nessas propriedades com soluções estáticas;																				
		Monitorar a limpeza das fossas existentes de acordo com a necessidade																				

Fonte: Amplar Engenharia

Legenda:



**Imediato**



**Curto prazo**



**Médio prazo**



**Longo prazo**



Para o entendimento da tabela acima, assume-se que em azul estão as ações que devem ser realizadas à longo prazo, ou seja, nos próximos 20 anos, em verde são as ações à médio prazo, ou seja, até 13 anos, em amarelo as ações à curto prazo, até 8 anos e em vermelho as ações imediatas, até 3 anos. Esse modelo foi retirado do Termo de Referência da Tabela Funasa 2019.

### 14.3 INVESTIMENTOS EM ESGOTO

Para a composição do Plano de Investimentos, inicialmente foram identificadas todas as ações relativas aos sistemas de esgotamento sanitário no município, visando o atendimento às demandas para os próximos 20 anos e o equacionamento dos problemas existentes e daqueles previstos nos horizontes de curto e médio prazo.

Os principais tópicos, critérios e propostas que fundamentaram o Programa de Investimentos do Município de Turvo/PR ao longo do período de 2022-2041 são apresentados a seguir:

- Manter o pleno funcionamento, operação e manutenção da ETE;
- Melhoria da qualidade dos serviços prestados à população;
- Finalizar a instalação das ligações da rede de esgotamento sanitário.

Abaixo são apresentados os valores dos investimentos para ampliação, melhoria de infraestrutura e demais ações passíveis de quantificação, separadas em cada dimensão temporal, bem como o setor responsável por cada ação, realizados a partir de levantamentos orçamentários e tabelas de referência como a da SINAP, para o Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Turvo-PR.

Tabela 42-Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário com prazo imediato

<b>CRONOGRAMA FÍSICO/FINANCEIRO - AÇÕES PRAZO IMEDITO (ATÉ 3 ANOS)</b>		
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>INVESTIMENTO</b>
Executar os projetos de instalação das redes, coletores e emissários de esgoto	Prefeitura Municipal/ SANEPAR	R\$ 3.000.000,00
Realizar supervisão de obras dos sistemas de esgotamento sanitário	Prefeitura Municipal	R\$ -



<b>CRONOGRAMA FÍSICO/FINANCEIRO - AÇÕES PRAZO IMEDITO (ATÉ 3 ANOS)</b>		
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>INVESTIMENTO</b>
Divulgar para a população os meios de comunicação com a concessionária (aplicativo, e-mail, telefone)	Prefeitura Municipal/ SANEPAR	R\$ -
Levantamento cadastral das propriedades mais afastadas ou rurais quanto à existência de banheiros e sanitários e quanto ao tipo de solução para o esgotamento sanitário.	Prefeitura Municipal/ Empresa especializada	R\$ 70.000,00

Fonte: Ampliar Engenharia

Tabela 43-Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário com curto prazo

<b>CRONOGRAMA FÍSICO/FINANCEIRO - AÇÕES CURTO PRAZO (ATÉ 8 ANOS)</b>		
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>INVESTIMENTO</b>
Instalação de soluções corretas nas propriedades sem soluções para esgotamento sanitário e substituição das fossas negras e rudimentares por soluções corretas (biodigestores, ligar-se a rede coletora ou sistemas compactos)	Prefeitura Municipal/ SANEPAR	R\$ -

Fonte: Ampliar Engenharia

Tabela 44-Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário com longo prazo

<b>CRONOGRAMA FÍSICO/FINANCEIRO - AÇÕES LONGO PRAZO (TÉ 20 ANOS)</b>		
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>INVESTIMENTO</b>
Manter a manutenção e pleno funcionamento da nova ETE	SANEPAR	R\$ -
Realizar projetos de complementação de redes, coletores e emissários de esgotos e ETEs, considerando a expansão urbana	Prefeitura Municipal/ SANEPAR	R\$ -
Realizar análises laboratoriais para o monitoramento da eficiência da ETE	SANEPAR	R\$ 1.000,00 / análise
Realizar análises laboratoriais para o monitoramento da qualidade do corpo receptor	SANEPAR	R\$ 1.000,00 / análise
Realizar reuniões anuais para acompanhamento deste PMSB	Prefeitura Municipal	R\$ -



CRONOGRAMA FÍSICO/FINANCEIRO - AÇÕES LONGO PRAZO (TÉ 20 ANOS)		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEL	INVESTIMENTO
Atualizar o site	Prefeitura Municipal/ SANEPAR	R\$ -
Realização de pesquisas de satisfação	Prefeitura Municipal/ SANEPAR	R\$ -
Monitoramento contínuo dos equipamentos instalados de esgotamento sanitários nessas propriedades com soluções estáticas;	Prefeitura Municipal	R\$ -
Monitorar a limpeza das fossas existentes de acordo com a necessidade	Prefeitura Municipal	R\$ -

Fonte: Amplar Engenharia

## 15 PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

### 15.1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Visando ao atendimento à Política Nacional de Saneamento Básico e à Política Nacional de Resíduos Sólidos, apresenta-se os instrumentos de planejamento e gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos aplicáveis ao município de Turvo-PR.

A PNSB apoia-se sobre os princípios fundamentais da prestação dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, onde se destacam:

- Universalização do acesso;
- Integralidade no atendimento das necessidades da população e maximização dos resultados;
- Disponibilidade em todas as áreas;
- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.



Para o manejo diferenciado e integrado dos resíduos sólidos, o modelo proposto pelo MMA recomenda a utilização de um conjunto de instalações normatizadas, sendo que algumas podem ser compartilhadas com outros municípios, conforme listagem abaixo:

- Ecopontos: para a acumulação temporária de RCC's, resíduos volumosos, de coleta seletiva e resíduos com logística reversa (NBR 15.112);
- Pontos de Entrega Voluntária (PEV): contêineres, sacos ou outros dispositivos instalados em espaços públicos ou privados monitorados, para recebimento de recicláveis;
- Galpões de Triagem de resíduos recicláveis secos, com normas operacionais definidas em regulamento;
- Unidades de compostagem/biodigestão de resíduos orgânicos;
- Áreas de Triagem e Transbordo de RCC, resíduos volumosos e resíduos com logística reversa (NBR 15.112);
- Áreas de Reciclagem de RCC (NBR 15.114);
- Aterros Sanitários (NBR 13.896);
- Aterros Sanitários de Pequeno Porte (ASPP): com licenciamento simplificado pela Resolução CONAMA nº 404/2008 e projeto orientado pela NBR 15.849;
- Aterro de Inertes (Classe A), orientado pela NBR 15.113.

Para este PMSB e PMGIRS, em consonância com o modelo proposto pelo MMA, destacam-se os seguintes aspectos para o município de Turvo-SP:

- Instalação de uma usina de compostagem para o aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos domiciliares;
- Instalação de PEV's para armazenamento de Resíduos Recicláveis;
- Instalação de Ecopontos para acumulação temporária de RCC's, resíduos volumosos, resíduos agrossilvopastoris, resíduos verdes e resíduos com logística reversa;
- Manter a Gestão e monitoramento de todos os Resíduos gerados no município, de responsabilidade ou não da Prefeitura Municipal;



O modelo proposto não impede que sejam realizados estudo futuros, visando à utilização de novas tecnologias disponíveis, principalmente se for adotado um modelo de gestão com participação em um consórcio intermunicipal.

## **15.2 RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL RCC**

De acordo com o diagnóstico, no município de Turvo não existem caçambeiros e a prefeitura de Turvo recolhe somente RCCs gerados pela administração municipal em suas obras. Quando empresas geram este tipo de resíduos são responsáveis pela destinação. Já no caso da população, ao pagar pelo recolhimento de entulhos e estes forem caracterizados como RCC, o material selecionado é direcionado ao britador móvel da prefeitura e o subproduto é incorporado em obras específicas como pisos de calçadas e sarjetas. Parte do material não passível deste fim, fica acumulado numa área de bota fora do município.

A falta de controle desses resíduos pode ocasionar graves impactos ambientais, como contaminação do solo, da água por lixiviação e do ar, devido às partículas finas, como areia, por exemplo.

É sugerido como solução viável a implantação de ecopontos no município, possibilitando a quantificação e destinação final correta desses resíduos, como por exemplo, a reutilização para outras obras e construções ou reciclagem.

A ideia de implantação de local intermediário é determinar uma área específica no município para a destinação de Resíduos de Construção Civil (RCC) evitando o depósito em áreas irregulares e realizar a triagem destes para que possibilitem a sua reutilização ou reciclagem.

A NBR 15.112:2004 fixa os requisitos mínimos para projeto, implantação e a operação das áreas de transbordo e triagem (ATT) e para os Pontos de Entrega de Pequenos Volumes (PEV) sendo este último mais simplificado podendo ser dispensado de Plano de Controle de Recebimento de Resíduos, uma vez que não exige a instalação de equipamentos de proteção contra descargas atmosféricas e de sistemas de drenagem superficial, a instalação de equipamentos de proteção contra descargas atmosféricas e de sistemas de drenagem superficial e dispensa-se a apresentação de CTR na entrega de resíduos pelos usuários (MMA, 2010).

De acordo com a IAT (Instituto Ambiental do Paraná) a área de transbordo e triagem de resíduos da construção civil é destinada ao recebimento de resíduos, para triagem,



armazenamento temporário dos materiais segregados e posterior remoção para destinação adequada, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

A ATT sem transformação (beneficiamento) é licenciada/autorizada pela Prefeitura do Município em que se localiza.

Já o Ecoponto é uma área de transbordo e triagem de pequeno porte, destinada à entrega voluntária de pequenas quantidades de resíduos de construção civil, resíduos volumosos e resíduos de Logística Reversa. É uma área licenciada/autorizada pela Prefeitura do Município em que se localiza e faz parte integrante do sistema público de limpeza urbana.

A remoção, transporte e destinação para local previamente determinado dos Resíduos de Construção Civil deverá ser realizado através de contratação de empresa especializada em caçambas ou prestador de serviços (pessoa física ou jurídica) devidamente cadastrado e autorizado pela Prefeitura para a execução desta atividade econômica.

A Prefeitura deverá manter atualizado o cadastro de empresas especializadas em caçambas ou demais prestadores de serviços que efetivem a remoção dos RCC e fiscalizar a remoção e transporte de resíduos na área do município de modo a identificar atividades que não atendem a legislação e assim adotar medidas cabíveis de acordo com Lei Municipal.

Inicialmente, é necessário que se entenda a Classificação dos Resíduos de Construção Civil adotada na Resolução CONAMA 307 Art. 3º, que diz:

Os resíduos da construção civil deverão ser classificados, para efeito desta Resolução, da seguinte forma:

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

- a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

- b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

- c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

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

**III – Classe C** – são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;



**IV – Classe D**– são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Posteriormente deve-se adotar o conceito de Reutilizar e Reciclar, sendo apresentado na tabela a seguir as principais formas de reutilização dos resíduos de RCC no canteiro de obras, devendo este ser frequentemente divulgado pelo município em suas campanhas de conscientização.

Tabela 45-Principais formas de reutilização dos resíduos de RCC no canteiro de obras

Resíduo	Reutilização
Revestimentos de piso ou parede das construções pré-existentes	Revestimentos em mosaico e revestimentos das instalações provisórias
Louças, metais, esquadrias e telhas	Aproveitamento nas instalações provisórias
Resíduos classe A (inertes) dos processos de demolição	Enchimento de valas sem necessidade de controle tecnológico mais rigoroso
Resíduos classe B (recicláveis de outras indústrias) – embalagens	Aproveitamento de embalagens para acondicionamento de outros materiais, sempre que não houver riscos de contaminação ou alteração das características do novo material acondicionado
Resíduos classe B (recicláveis de outras indústrias) – metais e madeira	Aproveitamento para confecção de sinalizações, construções provisórias para estoque de materiais e baias para resíduos, cercas e portões
Escoramento e andaimes metálicos	Reaproveitáveis durante toda a obra
Solos	Reaterros e acertos de terrenos

Fonte: SindusConSP; SIMA, s.d.

E finalmente a destinação do resíduo para áreas de triagem para que sejam segregados com o intuito de serem reutilizados, reciclados ou possuir uma destinação ambientalmente correta. A tabela a seguir apresenta um resumo das principais formas de reciclagem, reutilização e destinação final dos resíduos de RCC.



Tabela 46-Resumo das principais formas de reciclagem, reutilização e destinação final dos resíduos de RCC

DESTINAÇÃO	CLASSE A	CLASSE B	CLASSE C	CLASSE D
Reutilização no próprio canteiro	Reutilização no próprio canteiro	Reutilização no próprio canteiro		
Reciclagem no próprio canteiro	Reciclagem no próprio canteiro			
Pontos de entrega Voluntária (NBR 15.112)	Apenas pequenos volumes	Apenas pequenos volumes		
ATT (NBR 15.112)	Área de Transbordo e triagem	Área de Transbordo e triagem	Área de Transbordo e triagem	Pequeno Volume em caráter transitório
Aterros de Resíduos Classe A	Aterros de resíduos classe A			
Sucateiros/Cooperativas/Grupos de Coleta Seletiva		Resíduos recicláveis		
Responsabilidade compartilhada		Logística reversa	Logística reversa	Logística reversa Captação resíduo perigoso que possa ser tratado

Fonte: SindusConSP; SIMA, s.d.

É importante o município manter atualizado e divulgar o cadastro de transportadores e locais aptos e regularizados para o transporte e descarte dos resíduos de RCC facilitando o acesso à informação da população.

O município deverá implementar um programa de monitoramento de modo a ampliar a fiscalização dos pontos onde ocorre a disposição clandestina e criar um sistema de denúncias através de telefone exclusivo junto aos órgãos, secretarias e setores pertinentes de Fiscalização Geral.

Com as áreas de disposição irregular de Resíduos de Construção Civil (RCC), o município deverá realizar o recolhimento desses materiais e destinar para a Área definida como armazenamento temporário e triagem. Recomenda-se a elaboração de ações de educação ambiental para população local, identificação do local como proibido o descarte de resíduos e ações de fiscalização com o objetivo de evitar novamente o acúmulo de RCC nesses pontos, para isso, é necessário inserir placas de aviso, como a da figura abaixo:



Figura 62-Modelo de identificação das áreas de descarte irregular de RCC

Na etapa de remoção o município deve verificar a presença de material possivelmente contaminante ou contaminado e destinar estes para aterro devidamente licenciado. Recomenda-se a criação e implementação de programa de recuperação e monitoramento das áreas degradadas utilizadas para depósito clandestino de resíduos.

O município deverá desenvolver um programa de monitoramento para avaliação dos resultados. O monitoramento deverá abordar as medidas de Educação Ambiental, Gestão dos Resíduos de RCC, avaliação dos pontos de descarte irregular, execução e monitoramento da área de recepção de RCC, destinação final e fiscalização das obras e reformas dentro da área do município.

### 15.3 RESÍDUOS SÓLIDOS VOLUMOSOS

Os resíduos volumosos são constituídos por peças de grandes dimensões como móveis e utensílios domésticos inservíveis, grandes embalagens, podas e outros resíduos de origem não industrial e não coletados pelo sistema de coleta comum, sendo os materiais mais constantes as madeiras e os metais.



No município de Turvo-PR, os resíduos volumosos são coletados pela Prefeitura Municipal, que destina esses resíduos para a Área de Transbordo e Triagem.

A PNRS estabelece a segregação de resíduos volumosos para reutilização e reciclagem como uma premissa. Neste sentido, os resíduos volumosos coletados deverão ser triados, e a partir de então, será definida a melhor destinação em função da característica do resíduo, devendo ser preferencialmente encaminhado à reutilização ou reciclagem.

## **15.4 RESÍDUOS SÓLIDOS VERDES**

Os resíduos verdes ou de poda vegetal são provenientes da manutenção de parques, áreas verdes e jardins, redes de distribuição de energia elétrica, telefonia e outras, sendo classificados em troncos, galharia fina, folhas e material de capina e desbaste.

Os resíduos verdes têm grande potencial de insumo para a compostagem ou para a geração de energia elétrica, junto aos resíduos sólidos orgânicos.

No Município de Turvo, esses resíduos são recolhidos e levados para Área de Transbordo, a qual possui um triturador para diminuir seu volume.

## **15.5 RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE**

A Resolução CONAMA nº 358/2005 prevê a obrigatoriedade do gerenciamento dos RSS pelo seu respectivo gerador, de forma que o mesmo deve ter elaborado seu Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, respeitando todas as premissas descritas pela referida resolução.

Os principais objetivos e metas a serem alcançados no município são:

- Garantir o manejo adequado dos RSS, em todas as suas fases: coleta, tratamento (autoclavagem e incineração) e destinação final ambientalmente adequada;
- Garantir que não ocorram incidências de RSS nos RSU coletados no município;
- Garantir que não ocorram passivos ambientais no município, decorrentes da disposição inadequada dos RSS;
- Garantir a coleta, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos RSS em 100% das unidades de saúde públicas do município.



## 15.6 RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA

Conforme previsto pela PNRS, a estruturação e implementação dos sistemas de logística reversa cabem aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, propiciando o retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

A PNRS exige a logística reversa de: Agrotóxicos (seus resíduos e embalagens), pilhas, baterias, pneus, óleos lubrificantes (seus resíduos e embalagens), lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e os produtos eletroeletrônicos com seus componentes.

A lei estabelece que cabe aos consumidores a responsabilidade de acondicionar adequadamente os resíduos e disponibilizá-los para a coleta ou devolução. O município de Turvo-PR deve criar legislação específica para esse tipo de resíduo e manter as campanhas de incentivo para a população realizar o descarte correto nos pontos definidos pela Prefeitura Municipal.

## 15.7 COLETA SELETIVA

O município de Turvo-PR realiza coleta seletiva com calendário estabelecido e caminhão próprio, conforme apresentado no Produto 2, porém não possui um estudo de gravimetria para poder saber qual a composição gravimétrica dos resíduos gerados em seu território para assim, poder realizar um estudo mais profundo sobre as quantidades e tipos de resíduos o município gera. No momento, os resíduos sólidos recicláveis e reutilizáveis provenientes da coleta seletiva é pesado a cada 06 (seis) meses, sem detalhamento por classe de material.

Os materiais recicláveis do município de Turvo – PR são coletados pelo caminhão da coleta seletiva e são levados para a Área de Transbordo e Triagem do município, a qual existem funcionários da Associação de Recicladores que realizam a triagem desses resíduos e que ficam responsáveis pelo recolhimento e beneficiamento dos materiais triados. Posteriormente, o restante dos resíduos é encaminhado ao Aterro Sanitário contratado. Houve essa decisão devido à inviabilidade de áreas no município para a instalação de Aterro Sanitário próprio.



## **15.8 COMPOSTAGEM**

Em relação aos resíduos orgânicos domiciliares, resíduos de podas, capina e roçada, a destinação final de forma a valorizar esse tipo de resíduo é a compostagem, a qual consiste na reciclagem de matéria orgânica a partir de sua decomposição biológica, resultando em produto estável e útil como condicionador do solo agrícola. Tal processo organizado, permite o reaproveitamento da matéria orgânica transformada em adubo e reduz o volume de resíduos destinados aos aterros. Apesar da decomposição poder ocorrer por vias anaeróbias e aeróbias, a compostagem é um processo de decomposição aeróbia e, por isso requer uma estrutura para garantir a aeração do material em grande volume. São necessárias, também, condições de temperatura e umidade, as quais vão variar ao longo dos estágios do processo, que pode levar de 90 a 120 dias (MMM, 2010).

No município não existem sistemas de compostagem em funcionamento para os sistemas públicos de resíduos sólidos. Existem pessoas particulares, sem vínculo com a Prefeitura que realizam a compostagem de matéria orgânica conjuntamente com resíduos de poda vegetal na área rural.

## **15.9 OBJETIVOS E AÇÕES PARA O MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

A seguir, são abordados os objetivos e ações, no que se refere ao atendimento com a coleta, geração, aproveitamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos, de construção civil, volumosos, verdes, de saúde e logística reversa, levando em conta as observações realizadas no diagnóstico e as informações disponibilizadas pela Prefeitura Municipal de Turvo-PR.



Tabela 47-Objetivos, projetos e ações para o setor de Resíduos Sólidos

COMPONENTE: MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS																						
OBJETIVO	PROJETO	DESCRIÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA	HORIZONTE DO PMSB (anos)																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Atender com coleta regular e com coleta seletiva 100% do município, por meio de coleta porta-a-porta e instalação de PEV's (pontos de coleta voluntária) de forma continuada, destinando adequadamente os resíduos gerados.	Estruturar, formalizar e implementar a coleta seletiva, atingindo 100% da zona urbana imediatamente, 30% da zona rural imediatamente, 50% da zona rural à curto prazo, 80% da zona rural à médio prazo e 100% da zona rural à longo prazo, inclusive incluindo catadores informais no programa.	Manter o sistema de Coleta Seletiva porta-a-porta, aperfeiçoando para o atendimento gradual até 100% da área urbana do município.	█	█	█	█	█	█	█	█												
		Implementar sistema para redução e reciclagem dos resíduos gerados na área rural.																				
		Manutenção e instalação de lixeiras públicas nas ruas do município, com o objetivo de não permitir o acúmulo de resíduos em torno das lixeiras.																				
		Implantar postos de entrega voluntária (PEVs) de materiais recicláveis, com recipientes acondicionadores, em locais estratégicos e prédios públicos.	█	█	█																	
		Implementar melhorias na unidade de triagem e equipá-la utilizando as diretrizes propostas pelo Ministério da Saúde, fiscalizando o local.																				



COMPONENTE: MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS																						
OBJETIVO	PROJETO	DESCRIÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA	HORIZONTE DO PMSB (anos)																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		Promover a divulgação do programa de coleta seletiva na mídia e junto às instituições de ensino, bairros, comércio, serviços e indústria, de forma continuada.																				
		Sensibilizar os geradores para a separação dos resíduos em três tipos distintos (compostável, reciclável e rejeito doméstico) na fonte de geração.																				
	Aumentar a porcentagem de cobertura do serviço de coleta regular na zona rural para 50% imediatamente e para 100% à curto prazo, beneficiando inicialmente a população mais próxima à zona urbana	Estabelecer uma rota de coleta regular na área rural, obedecendo a uma periodicidade mínima de duas vezes por semana.																				
		Instalar containers em locais mais próximos à população rural																				
		Desenvolver projeto de sensibilização da população para acondicionamento correto dos resíduos domiciliares.																				



COMPONENTE: MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS																						
OBJETIVO	PROJETO	DESCRIÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA	HORIZONTE DO PMSB (anos)																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Implementar sistema de compostagem para reaproveitamento da matéria orgânica e resíduos verdes coletados	Implementar o projeto de instalação de um sistema compostagem e desenvolver trabalhos de sensibilização da população sobre a importância da compostagem, instruindo, por meio de cartilhas e cursos, como deve ocorrer a separação e acondicionamento do material orgânico.																				
		Desenvolver mecanismos de inserção do produto compostável no mercado.																				
		Analisar a viabilidade e elaborar projeto de implantação de hortas comunitárias em bairros do município.																				
		Realizar estudos para incentivar a criação de sistema de compostagem caseira, principalmente na zona rural, inclusive com concessão de benefícios por parte do poder público.																				



COMPONENTE: MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS																						
OBJETIVO	PROJETO	DESCRIÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA	HORIZONTE DO PMSB (anos)																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		Implementar mecanismos operacionais e de conscientização, que regulem o envio dos materiais recolhidos na poda e capina para a compostagem municipal.																				
Ampliar e otimizar a cobertura do serviço de varrição, poda e capina, roçagem e raspagem	Varrição implementada em toda a extensão das vias	Ampliar a área atendida pelo serviço de varrição, de acordo com o crescimento urbano, utilizando a frequência mínima de uma vez por semana.																				
		Implantar programa de sensibilização e conscientização da população quanto à limpeza das vias urbanas com o objetivo de reduzir problemas de obstrução da rede de drenagem em função do acúmulo de lixo nesses sistemas.																				



COMPONENTE: MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS																					
OBJETIVO	PROJETO	DESCRIÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA	HORIZONTE DO PMSB (anos)																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	Serviços de capina e roçagem em 100% das áreas públicas passíveis do serviço, incluindo também a fiscalização das áreas particulares	Ampliar serviços de capina, roçagem e raspagem, de forma a atender todo o município e considerar o incremento necessário com a expansão urbana e criação de novas áreas verdes. Estudar a viabilidade de inclusão de serviço de limpeza das fezes dos pombos no serviço de raspagem.																			
	Realizar um cronograma de poda e corte de árvores bem como atender às solicitações do serviço	Promover o atendimento imediato, com o auxílio da Secretaria de Meio Ambiente, das solicitações de poda e corte de árvores																			
		Criar e manter um sistema eficiente de análise de pedidos para agilizar os serviços, lançando mão de pessoal técnico capacitado para analisar a sanidade das plantas e o tipo de corte e poda, inclusive trabalhando na erradicação de cupins e outras pragas.																			



COMPONENTE: MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS																					
OBJETIVO	PROJETO	DESCRIÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA	HORIZONTE DO PMSB (anos)																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
		Implementar um cronograma de poda e corte das árvores na área urbana, utilizando pessoal capacitado, a fim de evitar riscos de queda e acidentes.																			
Reduzir a quantidade de resíduos recicláveis e compostáveis enviada para aterro.	Porcentagem dos resíduos recicláveis e compostáveis disposta em aterro reduzida em 30% imediatamente, 50% à curto prazo, 80% à médio prazo e 100% à longo prazo.	Operar sistema para aproveitamento progressivo dos materiais e estabelecer metas progressivas de redução da disposição final de massa de lixo em aterro sanitário, devendo ser aterrados apenas os rejeitos.																			
		Implantar programas de educação ambiental, focando no consumo consciente, no princípio dos 3R's (reduzir o consumo, reutilizar materiais e reciclar, seguindo essa sequência de ações), na importância da segregação na fonte geradora, na reciclagem de materiais e na compostagem de resíduos orgânicos, incentivando o direcionamento desses materiais para destinações finais ambientalmente sustentáveis.																			



COMPONENTE: MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS																						
OBJETIVO	PROJETO	DESCRIÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA	HORIZONTE DO PMSB (anos)																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		Desenvolver programas que beneficiem a população com benfeitorias no município e propiciem lazer aos munícipes, sendo esses associados e proporcionados com recursos financeiros advindos das ações relacionados a reciclagem e compostagem de materiais, por exemplo, o valor financeiro que se deixará de gastar com a disposição de material reciclável e compostável em Aterro pode ser revertido para a população por meio de, por exemplo, shows e eventos.																				
Implementar para o sistema de limpeza urbana e manejo de	Reduzir a zero o percentual de grandes geradores que utilizam o	Implantar sistema de cadastro de grandes geradores comerciais e industriais, e identificar quais geram resíduos perigosos.																				



COMPONENTE: MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS																						
OBJETIVO	PROJETO	DESCRIÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA	HORIZONTE DO PMSB (anos)																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
resíduos sólidos uma gestão eficiente no que concerne aos aspectos administrativo, operacional, financeiro, de planejamento estratégico e sustentabilidade.	serviço de coleta convencional de resíduos e que não pagam pelo serviço	Estabelecer parceria com a Associação Comercial e Empresarial para oferecimento de cursos de orientação de gerentes e proprietários de estabelecimentos comerciais sobre a disposição dos resíduos gerados e das taxas aplicáveis.																				
	Desenvolvimento e atualização de banco de dados para sistematizar informações sobre Resíduos Sólidos e viabilizar a articulação do setor com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS	Realizar levantamento de dados quantitativos dos resíduos sólidos gerados e avaliar a geração per capita e por estabelecimento, atualizando-o periodicamente.																				
		Elaborar estudo para definição da geração per capita dos resíduos sólidos urbanos, com base no balanço de massas, por macrorregião do município, com caracterização qualitativa e quantitativa dos resíduos sólidos urbanos.																				



COMPONENTE: MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS																						
OBJETIVO	PROJETO	DESCRIÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA	HORIZONTE DO PMSB (anos)																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Otimização da rota de movimentação de RSU e atualização sistemática do mapa da melhor rota de movimentação de RSU	Efetuar um levantamento das zonas de geração de resíduos (zonas residenciais, comerciais, setores de concentração de lixo público, área de lazer etc), com respectivas densidades populacionais, tipificação urbanística (informações sobre avenidas, ruas, tipos de pavimentação, extensão, declividade, sentidos e intensidade de tráfego, áreas de difícil acesso etc.).																				
		Realizar um estudo da movimentação dos resíduos, por tipologia, desde sua geração no território municipal, visando à identificação do trajeto mais curto e mais seguro até a destinação final.																				
		Elaborar mapa da rota de movimentação de RSU otimizada.																				
		Atualizar mapa da rota de movimentação de RSU otimizada.																				



COMPONENTE: MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS																						
OBJETIVO	PROJETO	DESCRIÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA	HORIZONTE DO PMSB (anos)																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Mecanismo econômico para remuneração e cobrança dos serviços prestados e incentivo econômico à reciclagem	Elaborar estudo para cobrança de taxas e/ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, a partir de variáveis como: destinação dos resíduos coletados; peso ou volume médio coletado por habitante ou por domicílio. Este estudo deve ser elaborado com base nos resultados do estudo de geração per capita de resíduos sólidos.																				
		Definir critérios para cobrança de serviços de coleta e tratamento de resíduos diferenciados.																				
	Plano de resíduos da construção civil elaborado e implementado imediatamente, revisão e atualização do plano à curto, médio e longo prazo	Elaborar e implementar Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (RCC) de acordo com a Resolução CONAMA nº 307/2002.																				



COMPONENTE: MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS																							
OBJETIVO	PROJETO	DESCRIÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA	HORIZONTE DO PMSB (anos)																				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	Implementação e funcionamento satisfatório dos pontos de recebimento dos resíduos especiais (lâmpadas fluorescentes, eletroeletrônicos, óleo de cozinha usado, pilhas e baterias e medicamentos vencidos), encaminhando a tratamento e/ou destinação adequada.	Realizar estudo para levantamento das quantidades de cada tipo de resíduo especial geradas no município.																					
		Elaborar e implementar programas de coleta de pneus, óleos lubrificantes e lâmpadas fluorescentes em parceria com comerciantes do município e com fornecedores dos setores correspondentes.																					
		Elaborar e implementar projeto de reaproveitamento e destinação de aparelhos eletrônicos envolvendo a população.																					
		Criar um cadastro dos estabelecimentos a receberem os resíduos especiais e medicamentos vencidos e informar a população acerca destes.																					



COMPONENTE: MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS																						
OBJETIVO	PROJETO	DESCRIÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA	HORIZONTE DO PMSB (anos)																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Implementação e funcionamento satisfatório dos pontos de recebimento dos resíduos de construção civil e volumosos (tijolos, cimento, pedras, areia, sofás, armários, entre outros), reutilizando ou reciclando e realizando a destinação adequada.	Criar e implantar sistema de coleta e destino de resíduos volumosos e de animais mortos a fim de extinguir pontos de deposição irregular, realizando um cadastro de todos os coletores (carroceiros) destes resíduos, adequando a forma de transporte, obedecendo a normas trabalhistas e sanitárias, inclusive em relação ao uso de força animal, com a previsão de extinção do uso de animais neste tipo de transporte.																				
		Criar e implantar postos (Ecopontos) para entrega de resíduos volumosos e da construção civil de pequenos geradores, criando a estrutura necessária, realizando a triagem dos resíduos dispostos e monitorando a segurança destas áreas.																				



COMPONENTE: MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS																					
OBJETIVO	PROJETO	DESCRIÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA	HORIZONTE DO PMSB (anos)																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
		Promover sistematicamente a educação ambiental com relação ao destino adequado dos resíduos, incluindo os volumosos, de construção civil de pequenos geradores e de animais mortos, indicando à população e aos transportadores (carroceiros), através de ampla divulgação, o local adequado para depositar estes resíduos.																			
		Realizar o levantamento dos locais de disposição irregular de resíduos da construção civil e de resíduos volumosos, realizando, posteriormente, o cadastramento e o mapeamento de tais locais. Os dados e informações devem ser atualizados constantemente.																			
	Reduzir a quantidade de resíduos agrossilvopastoris, incluindo embalagens de	Incluir no programa de educação ambiental a divulgação da localização do ponto de recolha de embalagens de defensivos agrícolas, para envolver os pequenos produtores rurais.																			



COMPONENTE: MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS																					
OBJETIVO	PROJETO	DESCRIÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA	HORIZONTE DO PMSB (anos)																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	defensivos agrícolas, e de serviços de transporte com disposição inadequada	Realizar cadastro dos geradores de resíduos agrossilvopastoris, para criar um perfil do gerador rural do município.																			
	Custo unitário médio do serviço de manejo de RSU diminuído em 30% (em relação a 2013)	Realizar anualmente o planejamento das receitas e das despesas do setor de resíduos sólidos, especificando os gastos por atividade.																			
		Buscar o aumento da eficiência de cada serviço prestado por meio de melhorias técnico-administrativas, como substituição ou atualização de equipamentos, mudanças no itinerário das coletas, entre outras, quando necessárias.																			



COMPONENTE: MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS																							
OBJETIVO	PROJETO	DESCRIÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA	HORIZONTE DO PMSB (anos)																				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Regulamentação do Sistema de Resíduos Sólidos, a partir de legislação específica.	Revisão das legislações promulgadas	Avaliar a legislação municipal existente e o Plano Diretor Participativo, com o propósito de identificar lacunas ainda não regulamentadas, inconsistências internas e outras complementações necessárias.																					
		Criar regulamento definindo a forma de recolhimento e adequando a taxa de coleta de lixo na legislação tributária para o caso do grande gerador.																					
	Regulamentação do sistema de coleta seletiva	Realizar os estudos técnicos necessários para regulamentação do sistema de coleta seletiva em termos operacionais.																					
		Criar regulamento que exija a separação dos resíduos domiciliares na fonte.																					



COMPONENTE: MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS																						
OBJETIVO	PROJETO	DESCRIÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA	HORIZONTE DO PMSB (anos)																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Regulamentação do sistema de coleta e tratamento de resíduos de construção civil	Criar legislação e regulamento que definam o conceito de grande e pequeno gerador de RCC e de resíduos volumosos, articulando a autorização de construção/reforma da Prefeitura Municipal com o cadastro dos geradores, estabelecendo procedimentos para exercício das responsabilidades de ambos e criando mecanismos para erradicar a disposição irregular de RCC e de resíduos volumosos, como por exemplo, a aplicação de multas.																				
	Regulamentação que obriga a entrega anual do PGRS	Criar regulamento que exija a entrega do PGRS, definindo como data limite o dia 30/03 do ano seguinte ao de referência.																				
	Regulamentação de lei que diferencie pequenos geradores dos médios e grandes geradores	Criar regulamento que diferencie pequenos geradores dos médios e grandes geradores, atribuindo-lhes suas responsabilidades.																				



COMPONENTE: MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS																						
OBJETIVO	PROJETO	DESCRIÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA	HORIZONTE DO PMSB (anos)																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Estabelecimento de lei que regulamente a educação ambiental no município	Criar legislação para regulamentar a educação ambiental no município, abordando todos os agentes envolvidos (escolas, população em geral, funcionários da prefeitura, catadores, associações, entre outros).																				
	Regulamentação do processo de compostagem no município	Contratar empresa especializada para realização dos estudos técnicos necessários para regularização do sistema de compostagem em termos operacionais																				
	Regulamentação da logística reversa, com o intuito de coletar resíduos especiais, destacando-se medicamentos vencidos e pneus	Criar legislação para regulamentar a logística reversa em nível municipal, versando sobre a entrega, por parte da população, e o recebimento, por parte dos estabelecimentos comerciais e industriais, dos resíduos especiais, como medicamentos vencidos, pilhas e baterias, eletroeletrônicos, lâmpadas fluorescentes.																				



COMPONENTE: MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS																						
OBJETIVO	PROJETO	DESCRIÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA	HORIZONTE DO PMSB (anos)																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		Criar um cadastro, por tipologia de resíduos, com os locais para disposição dos materiais passíveis de Logística Reversa.																				
		Regulamentação de tarifas a serem cobradas pela prefeitura caso ela assuma a recepção dos resíduos passíveis de logística reversa.																				
	Realizar estudos para avaliar a possibilidade de estabelecer parcerias e consórcios para destinação de resíduos passíveis de Logística Reversa	Estudos sobre a possibilidade de estabelecer consórcios para destinação de resíduos da logística reversa, em especial pneus.																				



COMPONENTE: MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS																						
OBJETIVO	PROJETO	DESCRIÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA	HORIZONTE DO PMSB (anos)																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Garantir canais de comunicação com a sociedade e mobilização social e promover ações continuadas em educação ambiental.	Aumento do número de eventos anuais no município voltados à conscientização acerca do correto manejo dos resíduos sólidos	Realizar campanhas educativas permanentes tendo em vista a sensibilização e a conscientização popular acerca da importância da separação, acondicionamento e disposição adequada dos resíduos, bem como sobre o princípio dos 3 Rs (Reduzir, Reutilizar e Reciclar).																				
		Implantar cursos de capacitação visando à sustentabilidade da associação/cooperativa de catadores.																				
		Promover a realização de reuniões e seminários para o esclarecimento quanto à destinação final dos resíduos sólidos do município.																				
	Dados e informações sobre o sistema de resíduos sólidos sistematizados e disponibilizados à	Sistematizar as informações existentes por meio de banco de dados, relacionadas ao manejo de resíduos sólidos e levantar dados e informações que se fizerem necessários.																				



COMPONENTE: MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS																					
OBJETIVO	PROJETO	DESCRIÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA	HORIZONTE DO PMSB (anos)																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	população, inclusive via websites	Disponibilizar anualmente o banco de dados à população, como em web sites e sites oficiais para resíduos (Portal da Transparência para resíduos).																			
	População instruída para a participação ativa na gestão dos RSU	Apoiar e incentivar programas de educação ambiental nas escolas.																			
		Incentivar a separação dos materiais e sua valorização econômica. Para a correta separação dos resíduos, podem ser concedidos descontos na tarifa, com benefícios para as atividades de triagem, diminuindo os custos envolvidos na coleta.																			
		Realizar eventos públicos (como audiências) periodicamente, com o intuito de informar a população sobre a situação do manejo de resíduos sólidos no município e receber sugestões/reclamações.																			



COMPONENTE: MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS																					
OBJETIVO	PROJETO	DESCRIÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA	HORIZONTE DO PMSB (anos)																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	Obtenção de um índice inicial de respostas satisfatórias a reclamações.	Criar serviço de atendimento aos usuários, com procedimentos que viabilizem o acompanhamento das ações em relação às reclamações realizadas, atendendo às demandas de maneira rápida e eficiente.																			
		Realizar periodicamente pesquisas de satisfação com a população para obter feedbacks dos serviços prestados, de maneira a verificar os pontos passíveis de melhorias.																			
	Instrução sobre a utilização dos serviços específicos de RSU pela população	Instruir a população, por meio da realização de cursos de capacitação, sobre a utilização dos serviços disponibilizados sobre resíduos.																			

Fonte: Amplar Engenharia

Legenda:



**Imediato**



**Curto prazo**



**Médio prazo**



**Longo prazo**



## **15.10 INVESTIMENTOS EM GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Inicialmente foram identificadas todas as ações necessárias, visando o atendimento às demandas no horizonte deste Contrato, o equacionamento dos problemas existentes e daqueles previstos nos horizontes de curto e médio prazo.

Nas Tabela 48Tabela 49Tabela 50Tabela 51 abaixo são apresentados os valores dos investimentos para ampliação, melhoria de infraestrutura e demais ações passíveis de quantificação, realizados a partir de levantamentos orçamentários e tabelas de referência como a da SINAP para o Sistema de Manejo e Gestão de Resíduos Sólidos:



Tabela 48-Investimentos no Sistema de Manejo e Gestão de resíduos sólidos com prazo imediato

<b>CRONOGRAMA FÍSICO/FINANCEIRO - AÇÕES PRAZO IMEDITO (ATÉ 3 ANOS)</b>		
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>INVESTIMENTO</b>
Implantar postos de entrega voluntária (PEVs) de materiais recicláveis, com recipientes acondicionadores, em locais estratégicos e prédios públicos	Prefeitura Municipal/ Associação de Recicladores	R\$ 10.000,00 / contêiner +R\$ 2.000,00 / adequação de local
Instalar containers em locais mais próximos à população rural	Prefeitura Municipal	R\$ R\$ 10.000,00 / contêiner +R\$ 2.000,00 / adequação de local
Implementar o projeto de instalação de um sistema compostagem e desenvolver trabalhos de sensibilização da população sobre a importância da compostagem, instruindo, por meio de cartilhas e cursos, como deve ocorrer a separação e acondicionamento do material orgânico	Prefeitura Municipal/ Empresa Especializada	R\$ 400.000,00
Implementar mecanismos operacionais e de conscientização, que regulem o envio dos materiais recolhidos na poda e capina para a compostagem municipal	Prefeitura Municipal	R\$ 3.000,00/ mês
Implementar um cronograma de poda e corte das árvores na área urbana, utilizando pessoal capacitado, a fim de evitar riscos de queda e acidentes	Prefeitura Municipal	R\$ 5.000,00/ mês
Implantar sistema de cadastro de grandes geradores comerciais e industriais, e identificar quais geram resíduos perigosos	Prefeitura Municipal	R\$ 7.500,00/ ano
Elaborar estudo para definição da geração per capita dos resíduos sólidos urbanos, com base no balanço de massas, por macrorregião do município, com caracterização qualitativa e quantitativa dos resíduos sólidos urbanos	Prefeitura Municipal/Empresa Especializada	R\$ 30.000,00



<b>CRONOGRAMA FÍSICO/FINANCEIRO - AÇÕES PRAZO IMEDITO (ATÉ 3 ANOS)</b>		
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>INVESTIMENTO</b>
Efetuar um levantamento das zonas de geração de resíduos (zonas residenciais, comerciais, setores de concentração de lixo público, área de lazer etc), com respectivas densidades populacionais, tipificação urbanística (informações sobre avenidas, ruas, tipos de pavimentação, extensão, declividade, sentidos e intensidade de tráfego, áreas de difícil acesso etc.)	Prefeitura Municipal	R\$ -
Realizar um estudo da movimentação dos resíduos, por tipologia, desde sua geração no território municipal, visando à identificação do trajeto mais curto e mais seguro até a destinação final	Prefeitura Municipal/ Empresa Especializada	R\$ -
Elaborar mapa da rota de movimentação de RSU otimizada	Prefeitura Municipal	R\$ 5.000,00
Elaborar estudo para cobrança de taxas e/ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, a partir de variáveis como: destinação dos resíduos coletados; peso ou volume médio coletado por habitante ou por domicílio. Este estudo deve ser elaborado com base nos resultados do estudo de geração per capita de resíduos sólidos	Prefeitura Municipal/ Empresa Especializada	R\$ 5.000,00/ ano
Realizar estudo para levantamento das quantidades de cada tipo de resíduo especial geradas no município	Prefeitura Municipal/ Empresa Especializada	R\$ 7.300,00
Realizar os estudos técnicos necessários para regulamentação do sistema de coleta seletiva em termos operacionais	Prefeitura Municipal/ Empresa Especializada	R\$ 7.300,00
Criar regulamento que exija a separação dos resíduos domiciliares na fonte	Depart. Jurídico	R\$ -
Criar regulamento que exija a entrega do PGRS, definindo como data limite o dia 30/03 do ano seguinte ao de referência	Depart. Jurídico	R\$ -



<b>CRONOGRAMA FÍSICO/FINANCEIRO - AÇÕES PRAZO IMEDITO (ATÉ 3 ANOS)</b>		
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>INVESTIMENTO</b>
Criar regulamento que diferencie pequenos geradores dos médios e grandes geradores, atribuindo-lhes suas responsabilidades	Depart. Jurídico	R\$ -
Sistematizar as informações existentes por meio de banco de dados, relacionadas ao manejo de resíduos sólidos e levantar dados e informações que se fizerem necessários	Prefeitura Municipal	R\$ -
Disponibilizar anualmente o banco de dados à população, como em web sites e sites oficiais para resíduos (Portal da Transparência para resíduos)	Prefeitura Municipal	R\$ -

Fonte: Ampliar Engenharia

Tabela 49-Investimentos no Sistema de Manejo e Gestão de resíduos sólidos com curto prazo

<b>CRONOGRAMA FÍSICO/FINANCEIRO - AÇÕES CURTO PRAZO (ATÉ 8 ANOS)</b>		
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>INVESTIMENTO</b>
Manter o sistema de Coleta Seletiva porta-a-porta, aperfeiçoando para o atendimento gradual até 100% da área urbana do município	Prefeitura Municipal/ Associação de Recicladores	R\$ -
Desenvolver projeto de sensibilização da população para acondicionamento correto dos resíduos domiciliares	Prefeitura Municipal	R\$ -
Analisar a viabilidade e elaborar projeto de implantação de hortas comunitárias em bairros do município	Prefeitura Municipal/ Empresa Especializada	R\$ 20.000,00
Realizar estudos para incentivar a criação de sistema de compostagem caseira, principalmente na zona rural, inclusive com concessão de benefícios por parte do poder público	Prefeitura Municipal/ Empresa Especializada	R\$ 30.000,00
Promover o atendimento imediato, com o auxílio da Secretaria de Meio Ambiente, das solicitações de poda e corte de árvores	Prefeitura Municipal	R\$ -



<b>CRONOGRAMA FÍSICO/FINANCEIRO - AÇÕES CURTO PRAZO (ATÉ 8 ANOS)</b>		
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>INVESTIMENTO</b>
Elaborar e implementar programas de recolha de pneus, óleos lubrificantes e lâmpadas fluorescentes em parceria com comerciantes do município e com fornecedores dos setores correspondentes	Prefeitura Municipal/Comércio local	R\$ 72.500,00
Elaborar e implementar projeto de reaproveitamento e destinação de aparelhos eletrônicos envolvendo a população	Prefeitura Municipal/Comunidade	R\$ 72.500,00
Criar um cadastro dos estabelecimentos a receberem os resíduos especiais e medicamentos vencidos e informar a população acerca destes	Prefeitura Municipal/Comércio local	R\$ -
Criar e implantar sistema de coleta e destino de resíduos volumosos e de animais mortos a fim de extinguir pontos de deposição irregular, realizando um cadastro de todos os coletores (carroceiros) destes resíduos, adequando a forma de transporte, obedecendo a normas trabalhistas e sanitárias, inclusive em relação ao uso de força animal, com a previsão de extinção do uso de animais neste tipo de transporte	Prefeitura Municipal	R\$ -
Criar e implantar postos (Ecopontos) para entrega de resíduos volumosos e da construção civil de pequenos geradores, criando a estrutura necessária, realizando a triagem dos resíduos dispostos e monitorando a segurança destas áreas	Prefeitura Municipal	R\$ 72.500,00
Realizar cadastro dos geradores de resíduos agrossilvopastoris, para criar um perfil do gerador rural do município	Prefeitura Municipal	R\$ -



CRONOGRAMA FÍSICO/FINANCEIRO - AÇÕES CURTO PRAZO (ATÉ 8 ANOS)		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEL	INVESTIMENTO
Criar legislação e regulamento que definam o conceito de grande e pequeno gerador de RCC e de resíduos volumosos, articulando a autorização de construção/reforma da Prefeitura Municipal com o cadastro dos geradores, estabelecendo procedimentos para exercício das responsabilidades de ambos e criando mecanismos para erradicar a disposição irregular de RCC e de resíduos volumosos, como por exemplo, a aplicação de multas	Prefeitura Municipal	R\$ -
Criar legislação para regulamentar a educação ambiental no município, abordando todos os agentes envolvidos (escolas, população em geral, funcionários da prefeitura, catadores, associações, entre outros)	Depart. Jurídico	R\$ -
Contratar empresa especializada para realização dos estudos técnicos necessários para regularização do sistema de compostagem em termos operacionais	Prefeitura Municipal/ Empresa Especializada	R\$
Criar legislação para regulamentar a logística reversa em nível municipal, versando sobre a entrega, por parte da população, e o recebimento, por parte dos estabelecimentos comerciais e industriais, dos resíduos especiais, como medicamentos vencidos, pilhas e baterias, eletroeletrônicos, lâmpadas fluorescentes	Depart. Jurídico	R\$ -
Criar um cadastro, por tipologia de resíduos, com os locais para disposição dos materiais passíveis de Logística Reversa	Prefeitura Municipal/ Comércio local	R\$ 72.500,00
Regulamentação de tarifas a serem cobradas pela prefeitura caso ela assumira a recepção dos resíduos passíveis de logística reversa	Prefeitura Municipal	R\$ -

Fonte: Ampliar Engenharia



Tabela 50-Investimentos no Sistema de Manejo e Gestão de resíduos sólidos à médio prazo

<b>CRONOGRAMA FÍSICO/FINANCEIRO - AÇÕES MÉDIO PRAZO (ATÉ 13 ANOS)</b>		
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>INVESTIMENTO</b>
Incluir no programa de educação ambiental a divulgação da localização do ponto de recolha de embalagens de defensivos agrícolas, para envolver os pequenos produtores rurais	Prefeitura Municipal	R\$ -

Fonte: Amplar Engenharia

Tabela 51-Investimentos no Sistema de Manejo e Gestão de resíduos sólidos com longo prazo

<b>CRONOGRAMA FÍSICO/FINANCEIRO – AÇÕES LONGO PRAZO (TÉ 20 ANOS)</b>		
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>INVESTIMENTO</b>
Implementar sistema para redução e reciclagem dos resíduos gerados na área rural	Prefeitura Municipal/ Associação Recicladores	R\$ -
Manutenção e instalação de lixeiras públicas nas ruas do município, com o objetivo de não permitir o acúmulo de resíduos em torno das lixeiras	Prefeitura Municipal	R\$ -
Implementar melhorias na unidade de triagem e equipá-la utilizando as diretrizes propostas pelo Ministério da Saúde, fiscalizando o local	Prefeitura Municipal	R\$ -
Promover a divulgação do programa de coleta seletiva na mídia e junto às instituições de ensino, bairros, comércio, serviços e indústria, de forma continuada	Prefeitura Municipal/ Empresa Especializada	R\$ -
Sensibilizar os geradores para a separação dos resíduos em três tipos distintos (compostável, reciclável e rejeito doméstico) na fonte de geração	Prefeitura Municipal	R\$ -
Estabelecer uma rota de coleta regular na área rural, obedecendo a uma periodicidade mínima de duas vezes por semana	Prefeitura Municipal	R\$ -
Desenvolver mecanismos de inserção do produto compostável no mercado	Prefeitura Municipal	R\$ -



<b>CRONOGRAMA FÍSICO/FINANCEIRO – AÇÕES LONGO PRAZO (TÉ 20 ANOS)</b>		
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>INVESTIMENTO</b>
Ampliar a área atendida pelo serviço de varrição, de acordo com o crescimento urbano, utilizando a frequência mínima de uma vez por semana	Prefeitura Municipal	R\$ -
Implantar programa de sensibilização e conscientização da população quanto à limpeza das vias urbanas com o objetivo de reduzir problemas de obstrução da rede de drenagem em função do acúmulo de lixo nesses sistemas	Prefeitura Municipal	R\$ -
Ampliar serviços de capina, roçagem e raspagem, de forma a atender todo o município e considerar o incremento necessário com a expansão urbana e criação de novas áreas verdes. Estudar a viabilidade de inclusão de serviço de limpeza das fezes dos pombos no serviço de raspagem	Prefeitura Municipal	R\$ -
Criar e manter um sistema eficiente de análise de pedidos para agilizar os serviços, lançando mão de pessoal técnico capacitado para analisar a sanidade das plantas e o tipo de corte e poda, inclusive trabalhando na erradicação de cupins e outras pragas	Prefeitura Municipal/ Empresa Especializada	R\$
Operar sistema para aproveitamento progressivo dos materiais e estabelecer metas progressivas de redução da disposição final de massa de lixo em aterro sanitário, devendo ser aterrados apenas os rejeitos	Prefeitura Municipal/ Associação Recicladores	R\$ -



CRONOGRAMA FÍSICO/FINANCEIRO – AÇÕES LONGO PRAZO (TÉ 20 ANOS)		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEL	INVESTIMENTO
Implantar programas de educação ambiental, focando no consumo consciente, no princípio dos 3R's (reduzir o consumo, reutilizar materiais e reciclar, seguindo essa sequência de ações), na importância da segregação na fonte geradora, na reciclagem de materiais e na compostagem de resíduos orgânicos, incentivando o direcionamento desses materiais para destinações finais ambientalmente sustentáveis	Prefeitura Municipal/ Associação Recicladores	R\$ -
Desenvolver programas que beneficiem a população com benfeitorias no município e propiciem lazer aos munícipes, sendo esses associados e proporcionados com recursos financeiros advindos das ações relacionados a reciclagem e compostagem de materiais, por exemplo, o valor financeiro que se deixará de gastar com a disposição de material reciclável e compostável em Aterro pode ser revertido para a população por meio de, por exemplo, shows e eventos	Prefeitura Municipal	R\$ -
Estabelecer parceria com a Associação Comercial e Empresarial para oferecimento de cursos de orientação de gerentes e proprietários de estabelecimentos comerciais sobre a disposição dos resíduos gerados e das taxas aplicáveis	Prefeitura Municipal/ Associação Comercial e Empresarial	R\$ -
Realizar levantamento de dados quantitativos dos resíduos sólidos gerados e avaliar a geração per capita e por estabelecimento, atualizando-o periodicamente	Prefeitura Municipal/ Empresa Especializada	R\$
Atualizar mapa da rota de movimentação de RSU otimizada	Prefeitura Municipal	R\$ -



<b>CRONOGRAMA FÍSICO/FINANCEIRO – AÇÕES LONGO PRAZO (TÉ 20 ANOS)</b>		
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>INVESTIMENTO</b>
Definir critérios para cobrança de serviços de coleta e tratamento de resíduos diferenciados	Prefeitura Municipal	R\$ -
Elaborar e implementar Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (RCC) de acordo com a Resolução CONAMA n° 307/2002	Prefeitura Municipal/ Empresa Especializada	R\$
Promover sistematicamente a educação ambiental com relação ao destino adequado dos resíduos, incluindo os volumosos, de construção civil de pequenos geradores e de animais mortos, indicando à população e aos transportadores (carroceiros), através de ampla divulgação, o local adequado para depositar estes resíduos	Prefeitura Municipal	R\$ -
Realizar o levantamento dos locais de disposição irregular de resíduos da construção civil e de resíduos volumosos, realizando, posteriormente, o cadastramento e o mapeamento de tais locais. Os dados e informações devem ser atualizados constantemente	Prefeitura Municipal/ Empresa Especializada	R\$ -
Realizar anualmente o planejamento das receitas e das despesas do setor de resíduos sólidos, especificando os gastos por atividade	Prefeitura Municipal	R\$ -
Buscar o aumento da eficiência de cada serviço prestado por meio de melhorias técnico-administrativas, como substituição ou atualização de equipamentos, mudanças no itinerário das coletas, entre outras, quando necessárias	Prefeitura Municipal	R\$ -
	Prefeitura Municipal	R\$ -



CRONOGRAMA FÍSICO/FINANCEIRO – AÇÕES LONGO PRAZO (TÉ 20 ANOS)		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEL	INVESTIMENTO
Avaliar a legislação municipal existente e o Plano Diretor Participativo, com o propósito de identificar lacunas ainda não regulamentadas, inconsistências internas e outras complementações necessárias		
Criar regulamento definindo a forma de recolhimento e adequando a taxa de coleta de lixo na legislação tributária para o caso do grande gerador	Depart. Jurídico	R\$ -
Realizar campanhas educativas permanentes tendo em vista a sensibilização e a conscientização popular acerca da importância da separação, acondicionamento e disposição adequada dos resíduos, bem como sobre o princípio dos 3 Rs (Reduzir, Reutilizar e Reciclar)	Prefeitura Municipal	R\$ -
Implantar cursos de capacitação visando à sustentabilidade da associação/cooperativa de catadores	Prefeitura Municipal	R\$ -
Promover a realização de reuniões e seminários para o esclarecimento quanto à destinação final dos resíduos sólidos do município	Prefeitura Municipal	R\$ -
Apoiar e incentivar programas de educação ambiental nas escolas	Prefeitura Municipal	R\$ -
Incentivar a separação dos materiais e sua valorização econômica. Para a correta separação dos resíduos, podem ser concedidos descontos na tarifa, com benefícios para as atividades de triagem, diminuindo os custos envolvidos na coleta	Prefeitura Municipal/ Comércio local	R\$ -
Realizar eventos públicos (como audiências) periodicamente, com o intuito de informar a população sobre a situação do manejo de resíduos sólidos	Prefeitura Municipal	R\$ -



CRONOGRAMA FÍSICO/FINANCEIRO – AÇÕES LONGO PRAZO (TÉ 20 ANOS)		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEL	INVESTIMENTO
no município e receber sugestões/reclamações		
Criar serviço de atendimento aos usuários, com procedimentos que viabilizem o acompanhamento das ações em relação às reclamações realizadas, atendendo às demandas de maneira rápida e eficiente	Prefeitura Municipal/ Empresa Especializada	R\$ -
Realizar periodicamente pesquisas de satisfação com a população para obter feedbacks dos serviços prestados, de maneira a verificar os pontos passíveis de melhorias	Prefeitura Municipal	R\$ -
Instruir a população, por meio da realização de cursos de capacitação, sobre a utilização dos serviços disponibilizados sobre resíduos	Prefeitura Municipal	R\$ -

Fonte: Amplar Engenharia

## 16 PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Neste tópico serão definidos os objetivos e as ações para o Município de Turvo, contando com dados e informações que já foram sistematizados anteriormente, sobretudo, quanto ao que se pretende alcançar em cada horizonte de projeto, visando o atendimento da Política Nacional de Saneamento Básico.

Segundo o Art. 2º da Lei Federal N° 11.445/2007 e suas alterações previstas no Art. 7º da Lei Federal N° 14.026/2020, dentre os princípios fundamentais da prestação de serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais estão:

- Universalização do acesso e efetiva prestação do serviço;
- Integralidade, compreendida como o conjunto de atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento que propicie à população o acesso a eles em conformidade com suas necessidades e maximize a eficácia das ações e dos resultados;



- Disponibilidade, nas áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, tratamento, limpeza e fiscalização preventiva das redes, adequados à saúde pública, à proteção do meio ambiente e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde, de recursos hídricos e outras de interesse social relevante, destinadas à melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
- Estímulo à pesquisa, ao desenvolvimento e à utilização de tecnologias apropriadas, consideradas a capacidade de pagamento dos usuários, a adoção de soluções graduais e progressivas e a melhoria da qualidade com ganhos de eficiência e redução dos custos para os usuários; e
- Integração das infraestruturas e dos serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

Visando ao atendimento dos princípios em foco e levando em conta as informações já analisadas anteriormente, foram estabelecidas as seguintes metas para o município de Turvo-PR:



Tabela 52-Objetivos, projetos e ações para o setor de Manejo de Águas Pluviais

COMPONENTE: MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS																							
OBJETIVO	PROJETO	DESCRIÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA	HORIZONTE DO PMSB (anos)																				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Gestão de riscos e prevenção de desastres.	Gerenciar os riscos e prever os desastres naturais, realizando as ações propostas no Plano Municipal de Redução de Risco	Criação de departamento ou gerência de drenagem	█	█	█																		
		Elaboração do Plano Municipal de Redução de Risco	█	█	█																		
		Fiscalização da ocupação de áreas de risco	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
		Planejamento adequado e ordenação da expansão territorial	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
		Implantar programa de monitoramento e controle das áreas de risco impedindo a ocupação desses locais	█	█	█																		
		Criar Lei de drenagem contendo os índices de permeabilidade permitidos para cada região, controle de escoamento da fonte nas regiões mais críticas e novos loteamentos e proibição de edificações nas áreas contidas dentro do zoneamento das áreas inundáveis	█	█	█	█	█	█	█	█													
Manutenção e fiscalização dos sistemas de drenagem	Aumentar os sistemas de macro e microdrenagem	Ampliação e manutenção do sistema de drenagem das vias urbanas	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	



COMPONENTE: MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS																						
OBJETIVO	PROJETO	DESCRIÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA	HORIZONTE DO PMSB (anos)																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	para todas as ruas do município e manter a manutenção e fiscalização dos sistemas, bem como aumentar as áreas de infiltração de água	Realizar o cadastro dos sistemas de drenagem	█	█	█																	
		Manutenção dos equipamentos de microdrenagem																				
		Elaboração de um Plano de Recomposição florestal das APPs urbanas	█	█	█	█	█	█	█	█												
		Fiscalização de ligações clandestinas de esgoto na rede de água pluvial																				
		Implantação de áreas de infiltração, calçamentos que possibilite o escoamento das águas pluviais	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█							
		Construção de reservatórios e canais de drenagem das águas pluviais.	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█							
		Capacitação dos membros nomeados do Conselho Municipal de Defesa Civil																				
		Educação ambiental	Instruir a população quanto a importância da rede de drenagem e como manter a	Desenvolvimento de cursos de paisagem urbana voltados à toda população																		
Capacitação de agentes municipais																						



COMPONENTE: MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS																						
OBJETIVO	PROJETO	DESCRIÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA	HORIZONTE DO PMSB (anos)																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	saúde dos rios, bem como se atentar aos canais de alerta da Defesa Civil	Atividades educativas ambientais em datas comemorativas																				
		Inserir alertas da Defesa Civil no aplicativo do município ou em outro meio eficiente de divulgação para a população																				

Fonte: Amplar Engenharia

Legenda:



**Imediato**



**Curto prazo**



**Médio prazo**



**Longo prazo**



## 16.1 INVESTIMENTO EM DRENAGEM URBANA

Para a composição do Plano de Investimentos, inicialmente foram identificadas todas as ações relativas aos sistemas de drenagem urbana no município, visando o atendimento às demandas, com base nos cenários futuros de crescimento populacional para os próximos 20 anos e o equacionamento dos problemas existentes e daqueles previstos nos horizontes de curto e médio prazo.

Nas tabelas a seguir constam os valores indicativos dos investimentos, passíveis de quantificação, realizados a partir de levantamentos orçamentários e tabelas de referência como a da SINAP, para a melhoria do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais no município de Turvo-PR:

Tabela 53-Investimentos em Drenagem Urbana prazo imediato

<b>CRONOGRAMA FÍSICO/FINANCEIRO - AÇÕES PRAZO IMEDITO (ATÉ 3 ANOS)</b>		
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>INVESTIMENTO</b>
Criação de departamento ou gerência de drenagem	Prefeitura Municipal	R\$ -
Elaboração do Plano Municipal de Redução de Risco	Prefeitura Municipal/Empresa Especializada	R\$ 150.000,00
Implantar programa de monitoramento e controle das áreas de risco impedindo a ocupação desses locais	Prefeitura Municipal/Empresa Especializada	R\$ -
Realizar o cadastro dos sistemas de drenagem	Prefeitura Municipal/Empresa Especializada	R\$20.000,00/ ano
Inserir alertas da Defesa Civil no aplicativo do município ou em outro meio eficiente de divulgação para a população	Prefeitura Municipal/Empresa Especializada	R\$ -

Fonte: Amplar Engenharia



Tabela 54-Investimentos em Drenagem Urbana com curto prazo

<b>CRONOGRAMA FÍSICO/FINANCEIRO - AÇÕES CURTO PRAZO (ATÉ 8 ANOS)</b>		
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>INVESTIMENTO</b>
Criar Lei de drenagem contendo os índices de permeabilidade permitidos para cada região, controle de escoamento da fonte nas regiões mais críticas e novos loteamentos e proibição de edificações nas áreas contidas dentro do zoneamento das áreas inundáveis	Depart. Jurídico	R\$ -
Elaboração de um Plano de Recomposição florestal das APPs urbanas	Prefeitura Municipal/Empresa Especializada	R\$ 70.000,00

Fonte: Amplar Engenharia

Tabela 55-Investimentos em Drenagem Urbana com médio prazo

<b>CRONOGRAMA FÍSICO/FINANCEIRO - AÇÕES MÉDIO PRAZO (ATÉ 13 ANOS)</b>		
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>INVESTIMENTO</b>
Implantação de áreas de infiltração, calçamentos que possibilite o escoamento das águas pluviais	Prefeitura Municipal	R\$ -
Construção de reservatórios e canais de drenagem das águas pluviais.	Prefeitura Municipal	R\$ -

Fonte: Amplar Engenharia

Tabela 56-Investimentos em Drenagem Urbana com prazo imediato

<b>CRONOGRAMA FÍSICO/FINANCEIRO - AÇÕES LONGO PRAZO (TÉ 20 ANOS)</b>		
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>INVESTIMENTO</b>
Fiscalização da ocupação de áreas de risco	Prefeitura Municipal	R\$ -
Planejamento adequado e ordenação da expansão territorial	Prefeitura Municipal	R\$ -
Ampliação e manutenção do sistema de drenagem das vias urbanas	Prefeitura Municipal/ Empresa Especializada	R\$ -



<b>CRONOGRAMA FÍSICO/FINANCEIRO - AÇÕES LONGO PRAZO (TÉ 20 ANOS)</b>		
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>INVESTIMENTO</b>
Manutenção dos equipamentos de microdrenagem	Prefeitura Municipal	R\$ -
Capacitação dos membros nomeados do Conselho Municipal de Defesa Civil	Prefeitura Municipal	R\$ -
Desenvolvimento de cursos de paisagem urbana voltados à toda população	Prefeitura Municipal	R\$ -
Capacitação de agentes municipais	Prefeitura Municipal	R\$ -
Atividades educativas ambientais em datas comemorativas	Prefeitura Municipal	R\$ -

Fonte: Amplar Engenharia

## **17 INVESTIMENTOS TOTAIS NOS 4 SETORES**

A tabela abaixo foi retirada da planilha do TR FUNASA 2019, onde dispõe a quantidade de ações totais para cada setor, a quantidade de ações para cada prazo (imediate, curto, médio e longo prazo), juntamente com o investimento total de cada componente e de todos somados. Ela permite a visualização do volume de itens a serem executados:



NÚMERO DE AÇÕES TOTAIS	NÚMERO DE AÇÕES CONFORME AS METAS/PRAZOS								TOTAL DE INVESTIMENTO
	Imediato (até 3 anos)		Curto Prazo (entre 4 e 8 anos)		Médio Prazo (entre 9 e 13 anos)		Longo Prazo (entre 14 e 20 anos)		
	Número de ações	Investimento (R\$)	Número de ações	Investimento (R\$)	Número de ações	Investimento (R\$)	Número de ações	Investimento (R\$)	
19	4	R\$ 125.000,00	3	R\$ 100.000,00	1	-	11	-	R\$ 225.000,00
14	4	R\$ 3.070.000,00	1	-	-	-	9	R\$ 480.000,00	R\$ 3.550.000,00
71	19	R\$ 1.150.000,00	17	R\$ 340.000,00	1	-	34	R\$ 2.475.000,00	R\$ 3.415.000,00
17	5	R\$ 210.000,00	2	R\$ 70.000,00	2	-	8	-	R\$ 280.000,00
<b>121</b>	<b>32</b>	<b>R\$ 4.555.000,00</b>	<b>23</b>	<b>R\$ 510.000,00</b>	<b>4</b>	<b>R\$ 0,00</b>	<b>62</b>	<b>R\$ 2.475.480,00</b>	<b>R\$ 7.470.000,00</b>



## 18 REALIZAÇÃO DA TARIFA MÉDIA PRATICADA (TMP)

A Tarifa Média Praticada para o Sistema de Abastecimento de Água e Esgoto, porém, como o município ainda não possui coleta de esgoto atendendo toda a população urbana, apenas 10% dela, a TMP será calculada apenas para o Abastecimento de Água. Calcula-se com base na receita tarifária e no volume faturado realizados no período em análise.

Para apuração da Tarifa Média Praticada (TMP), à partir dos dados do ano de 2019 disponibilizados no site do SNIS, utilizamos a seguinte fórmula:

$$TMP = \frac{RT}{VF}$$

Onde:

TMP = Tarifa Média Praticada

RT = Receita Tarifária (Faturamento)

VF = Volume Faturado

Portanto:

$$TMP = \frac{1.711.114,26}{295.760}$$

$$TMP = 5,7854 \text{ R\$/m}^3$$

### 18.1 CÁLCULO DA DEFASAGEM TARIFÁRIA

A Defasagem Tarifária, de acordo com a Resolução ARES-PCJ n.º 115/2015, representa percentualmente a defasagem existente entre a Tarifa Média Praticada (TMP) e o Custo Médio Atual (CMA) dos serviços que deveria ser coberta com a tarifa.

Para fins de cálculo da Defasagem Tarifária são utilizados os valores apurados do Custo Médio Atual (CMA) e da Tarifa Média Praticada (TMP) pelo prestador nos últimos 12 (doze) meses.

O cálculo da TMP já foi executado a cima, e para o cálculo da CMA utilizamos diversos parâmetros, como gastos com o pessoal, que abrangem todos os valores gastos encontrados no SNIS, como valores com funcionários próprios e comissionados e correspondem aos salários, encargos, gratificações, benefícios, dentre outros, relativos à folha



de pagamento; gastos com materiais, que se referem a desembolsos com Produtos Químicos, Materiais de Consumo, Combustíveis, dentre outros; gastos com serviços de terceiros; gastos com energia elétrica e outras despesas.

## 18.2 CÁLCULO DO CUSTO MÉDIO ATUAL (CMA)

Para se apurar o Custo Médio Atual (CMA) utiliza-se a seguinte fórmula:

$$CMA = \frac{(DEX + DAP + INR) \times (RPS) - OR - RPI}{VF}$$

Onde:

CMA = Custo Médio Atual a ser coberto com as tarifas

DEX = Custos/Despesas de Exploração / Correntes

DAP = Custos/Despesas com Depreciação, Amortizações e Provisões

INR = Investimento Realizado no período

RPS = Remuneração do Prestador dos Serviços

OR = Outras Receitas

RPI = Recursos para Investimentos (externos)

VF = Volume Faturado

$$CMA = \frac{(1.035.160 + 99.792,79 + 296.097) \times (1,00) - 116.422,58 - 0}{295.760}$$

$$CMA = 4,445 \text{ R\$/m}^3$$

## 18.3 VERIFICAÇÃO DA DEFASAGEM TARIFÁRIA

Com todos os dados demonstrados é possível verificar se houve Defasagem Tarifária (DT), que é calculada por meio da divisão do Custo Médio Atual (CMA) pela Tarifa Média Praticada (TMP), sendo:

$$DT = \left( \frac{CMA}{TMP} - 1 \right) \times 100$$

Onde:

DT = Defasagem Tarifária

CMA = Custo Médio Atual

TMP = Tarifa Média Praticada

Portanto,  $DT = -23,17\%$

Ou seja, verifica-se que a Defasagem Tarifária (DT) do período analisado foi de 23,17%.



## 18.4 PROJEÇÕES PARA OS PRÓXIMOS PERÍODOS

Na presente seção identificaremos os gastos e receitas projetados para os próximos 3 anos, levando em conta a projeção de valores já apresentada das ações que devem ser realizadas em 3 anos e os dados retirados do SNIS 2019, acrescidos de 3% a.a. Quando comparados com o período realizado orientarão o diagnóstico acerca de necessidade de alteração da tarifa.

### 18.4.1 Tarifa Média Necessária (TMN)

Com base na composição de valores já detalhada, para o cálculo da Tarifa Média Necessária (TMN), de acordo com a Resolução ARES-PCJ n.º 115/2015, utiliza-se a seguinte Fórmula Paramétrica:

$$TMN = \frac{\sum(DEX + DAP + IR)x(RPS) - OR - RPI + VTC}{\sum VF}$$

Onde:

TMN = Tarifa Média Necessária

DEXt = Despesas de Exploração projetadas para os próximos 3 anos

DAPt = Depreciação, Amortizações e Provisões projetadas para os próximos 3 anos

IRt = Investimentos a serem realizados nos próximos 3 anos

RPS<sub>t</sub> = Taxa de Remuneração do Prestador do Serviço para os próximos 3 anos

OR<sub>t</sub> = Outras Receitas previstas para os próximos 3 anos

RPI<sub>t</sub> = Recursos Externos Previstos para Investimentos para os próximos 3 anos

VTC<sub>t</sub> = Variação Tarifária a Compensar (Superávit/Déficit)

VF<sub>t</sub> = Volume Faturado nos próximos 3 anos.

$$TMN = 4,57 \text{ R\$/m}^3$$

### 18.4.2 Comparativo das Tarifas (CT)

Após a apuração da Tarifa Média Necessária (TMN) e da Tarifa Média Praticada (TMP), é possível fazer um comparativo entre elas, por meio da seguinte fórmula:

$$CT = \left( \frac{TMN}{TMP} - 1 \right) \times 100$$

Onde:



CT = Comparativo das Tarifas

TMN = Tarifa Média Necessária

TMP = Tarifa Média Praticada

$$CT = -21\%$$

Como pode ser verificado nos cálculos acima, demonstrados no Comparativo entre a Tarifa Média Necessária (TMN) calculada conforme Fórmula Paramétrica e a Tarifa Média Praticada (TMP), o percentual de Reajuste apurado é de -21%, ou seja, é necessário que haja uma diminuição da tarifa praticada nos próximos 3 anos.

## 19 ESTUDO FINANCEIRO RECEITAS X DESPESAS

A análise financeira fornece, a partir de informações paramétricas, um indicador das condições econômico-financeiras da prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município de Turvo. A avaliação representa o saldo potencial do negócio em função da expectativa de geração de resultados futuros para a empresa.

É preciso atentar que a avaliação se trata de estimativas, uma vez que medidas que afetam receitas, custos, despesas e investimentos estão ancoradas à dinâmica da conjuntura econômica local, nacional e global, impactando nos números da análise e alterando os resultados para a empresa.

O estudo apresentado abaixo é um estudo preliminar, que levou em consideração as despesas e as receitas informadas no SNIS 2019 e os investimentos apresentado no prognóstico, divididos igualmente pelo horizonte do plano. Não foram consideradas alíquotas como PIS, COFINS e outras.



**PROJETO: PMSB TURVO-PR**

**CAPEX**

<b>Total</b>	<b>8.020.000,00</b>	<b>(MM R\$)</b>
Equity	802.000,00	10%
Debt	7.218.000,00	90%

**CAPEX Detalhado**

R\$	225.000,00	Água
R\$	3.550.000,00	Esgoto
R\$	3.965.000,00	Resíduos
R\$	280.000,00	Drenagem

**Demonstrativo de Resultados**

**DRE**

Ano de operação	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Receitas (R\$ ano)</b>	<b>0,00</b>	<b>3.161.332,33</b>	<b>3.560.115,29</b>	<b>4.008.941,59</b>	<b>4.514.066,67</b>	<b>5.083.309,79</b>	<b>5.724.490,23</b>	<b>6.446.209,19</b>	<b>7.259.413,64</b>	<b>8.174.268,66</b>	<b>9.205.630,85</b>	<b>10.366.011,06</b>	<b>11.673.393,61</b>	<b>13.145.762,84</b>	<b>14.803.448,85</b>	<b>16.669.909,46</b>	<b>18.772.512,14</b>	<b>21.139.406,27</b>	<b>23.804.996,66</b>	<b>26.807.597,73</b>	<b>30.187.869,72</b>
Receita operacional direta		3.044.909,75	3.429.006,70	3.861.304,05	4.347.826,86	4.896.106,43	5.513.674,07	6.208.814,24	6.992.070,77	7.873.234,36	8.866.614,52	9.984.261,33	11.243.496,83	12.661.643,02	14.258.281,32	16.056.005,68	18.081.175,68	20.360.904,06	22.928.328,58	25.820.352,68	29.076.139,19
Receita operacional indireta		116.422,58	131.108,58	147.637,54	166.239,81	187.203,36	210.816,15	237.394,94	267.342,87	301.034,30	339.016,33	381.749,73	429.896,79	484.119,82	545.167,52	613.903,78	691.336,46	778.502,22	876.668,08	987.245,05	1.111.730,54
<b>OPEX (R\$ ano)</b>	<b>0,00</b>	<b>(1.169.975,55)</b>	<b>(1.317.560,89)</b>	<b>(1.483.666,74)</b>	<b>(1.670.608,17)</b>	<b>(1.881.279,01)</b>	<b>(2.118.573,08)</b>	<b>(2.385.673,61)</b>	<b>(2.686.631,95)</b>	<b>(3.025.210,08)</b>	<b>(3.406.906,29)</b>	<b>(3.836.350,69)</b>	<b>(4.320.199,10)</b>	<b>(4.865.107,32)</b>	<b>(5.478.599,32)</b>	<b>(6.169.356,59)</b>	<b>(6.947.507,53)</b>	<b>(7.823.469,93)</b>	<b>(8.809.976,64)</b>	<b>(9.921.207,44)</b>	<b>(11.172.210,23)</b>
Despesa de Exploração		(1.843.688,84)	(2.076.259,04)	(2.338.014,52)	(2.632.603,43)	(2.964.585,99)	(3.338.522,39)	(3.759.428,84)	(4.233.689,64)	(4.767.233,03)	(5.368.723,41)	(6.045.457,08)	(6.807.922,51)	(7.666.608,17)	(8.633.370,56)	(9.721.890,29)	(10.948.128,05)	(12.328.500,58)	(13.883.072,75)	(15.634.189,53)	(17.605.563,97)
Pessoal		(751.771,29)	(846.602,70)	(953.334,51)	(1.073.454,29)	(1.208.821,46)	(1.361.295,48)	(1.532.921,73)	(1.726.303,41)	(1.943.857,80)	(2.189.117,84)	(2.465.058,63)	(2.775.956,87)	(3.126.089,28)	(3.520.290,41)	(3.964.138,56)	(4.464.141,78)	(5.026.994,04)	(5.660.876,88)	(6.374.901,56)	(7.178.737,15)
Produtos Químicos		(39.122,72)	(44.057,81)	(49.612,21)	(55.863,33)	(62.907,93)	(70.842,79)	(79.774,34)	(89.838,06)	(101.159,75)	(113.923,26)	(128.283,41)	(144.462,78)	(162.683,92)	(183.198,43)	(206.296,61)	(232.317,13)	(261.608,37)	(294.596,08)	(331.754,44)	(373.586,62)
Energia Elétrica		(379.081,54)	(426.900,38)	(480.720,02)	(541.290,56)	(609.549,61)	(686.434,81)	(772.977,54)	(870.490,48)	(980.192,53)	(1.103.865,19)	(1.243.008,65)	(1.399.779,44)	(1.576.334,11)	(1.775.110,48)	(1.998.921,42)	(2.251.048,62)	(2.534.867,52)	(2.854.503,67)	(3.214.551,44)	(3.619.886,46)
Serviço de terceiros		(330.831,02)	(372.563,35)	(419.532,68)	(472.393,64)	(531.964,50)	(599.063,54)	(674.590,88)	(759.692,11)	(855.430,99)	(963.362,26)	(1.084.795,16)	(1.221.611,75)	(1.375.694,07)	(1.549.169,65)	(1.744.493,33)	(1.964.529,10)	(2.212.222,76)	(2.491.174,77)	(2.805.394,68)	(3.159.137,57)
Despesas Fiscais		(172.673,38)	(194.455,08)	(218.970,18)	(246.560,33)	(277.652,65)	(312.674,21)	(352.094,82)	(396.512,41)	(446.482,20)	(502.815,66)	(566.196,14)	(637.605,96)	(718.027,42)	(808.570,97)	(910.517,88)	(1.025.362,98)	(1.154.643,79)	(1.300.239,52)	(1.464.242,93)	(1.648.874,89)
<b>CAPEX (R\$ ano)</b>	<b>0,00</b>	<b>(389.750,00)</b>	<b>(389.750,00)</b>	<b>(389.750,00)</b>	<b>(389.750,00)</b>	<b>(389.750,00)</b>	<b>(389.750,00)</b>	<b>(389.750,00)</b>	<b>(389.750,00)</b>	<b>(389.750,00)</b>	<b>(389.750,00)</b>	<b>(389.750,00)</b>	<b>(389.750,00)</b>	<b>(389.750,00)</b>	<b>(389.750,00)</b>	<b>(389.750,00)</b>	<b>(389.750,00)</b>	<b>(389.750,00)</b>	<b>(389.750,00)</b>	<b>(389.750,00)</b>	<b>(389.750,00)</b>
Água		(11.250,00)	(11.250,00)	(11.250,00)	(11.250,00)	(11.250,00)	(11.250,00)	(11.250,00)	(11.250,00)	(11.250,00)	(11.250,00)	(11.250,00)	(11.250,00)	(11.250,00)	(11.250,00)	(11.250,00)	(11.250,00)	(11.250,00)	(11.250,00)	(11.250,00)	(11.250,00)
Esgoto		(177.500,00)	(177.500,00)	(177.500,00)	(177.500,00)	(177.500,00)	(177.500,00)	(177.500,00)	(177.500,00)	(177.500,00)	(177.500,00)	(177.500,00)	(177.500,00)	(177.500,00)	(177.500,00)	(177.500,00)	(177.500,00)	(177.500,00)	(177.500,00)	(177.500,00)	(177.500,00)
Resíduos Sólidos		(198.250,00)	(198.250,00)	(198.250,00)	(198.250,00)	(198.250,00)	(198.250,00)	(198.250,00)	(198.250,00)	(198.250,00)	(198.250,00)	(198.250,00)	(198.250,00)	(198.250,00)	(198.250,00)	(198.250,00)	(198.250,00)	(198.250,00)	(198.250,00)	(198.250,00)	(198.250,00)
Drenagem		(14.000,00)	(14.000,00)	(14.000,00)	(14.000,00)	(14.000,00)	(14.000,00)	(14.000,00)	(14.000,00)	(14.000,00)	(14.000,00)	(14.000,00)	(14.000,00)	(14.000,00)	(14.000,00)	(14.000,00)	(14.000,00)	(14.000,00)	(14.000,00)	(14.000,00)	(14.000,00)
<b>FCFF</b>	<b>0,00</b>	<b>1.991.356,78</b>	<b>2.242.554,40</b>	<b>2.525.274,85</b>	<b>2.843.458,50</b>	<b>3.202.030,78</b>	<b>3.605.917,14</b>	<b>4.060.535,57</b>	<b>4.572.781,69</b>	<b>5.149.058,57</b>	<b>5.798.724,56</b>	<b>6.529.660,37</b>	<b>7.353.194,51</b>	<b>8.280.655,51</b>	<b>9.324.849,52</b>	<b>10.500.552,87</b>	<b>11.825.004,62</b>	<b>13.315.936,35</b>	<b>14.995.020,01</b>	<b>16.886.390,30</b>	<b>19.015.659,50</b>

Recolhimento Agência Reguladora	0,5%		15806,662	17800,576	20044,708	22570,333	25416,549	28622,451	32231,046	36297,068	40871,343	46028,154	51830,055	58366,968	65728,814	74017,244	83349,547	93862,561	105697,031	119024,983	134037,989	150939,349
---------------------------------	------	--	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------	------------	------------	------------

**Indicadores de Viabilidade**

<b>TIR projeto real</b>	<b>33%</b>
<b>VPL projeto (WACC nominal + inflacao 5%)</b>	<b>19018411,5 (R\$)</b>
<b>Payback simples</b>	<b>anos                      meses</b>

**Premissas Técnicas**

	R\$/ano	R\$/ligação/ano
Receita operacional direta SNIS 2019	1.711.114	753,131276
Receita operacional indireta SNIS 2019	65.425	28,7960871
Despesa com pessoal SNIS 2019	422.465	185,943926
Despesa com produtos químicos SNIS 2019	21.985	9,67665493
Despesa com energia elétrica SNIS 2019	213.028	93,7624384
Despesa com serviços de terceiros SNIS 2019	185.913	81,828103
Despesas de exploração SNIS 2019	1.036.077	456,019996
Despesas fiscais não computadas na DEX SNIS 2019	97.035	42,709221



O DRE acima apresentou um fluxo de caixa positivo e uma taxa interna de retorno de 33%, com isso concluímos que o sistema financeiro é satisfatório.

## **20 VIABILIDADE E POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS**

Aos resíduos de responsabilidade privada, faz-se vulnerável a apropriação de qualquer despesa, custo ou investimento, visto que estas ações podem afetar significativamente a estrutura econômica das instituições representativas de cada tipologia de resíduo.

Quanto aos resíduos de limpeza urbana, estes são custeados pelo município, mediante repasses de verbas decorrentes da receita da Taxa arrecadada juntamente com o IPTU e por receitas gerais da administração pública, ou ainda a partir de fontes de financiamento.

As principais formas, programas e ações já existentes e que aportam recursos para os investimentos em saneamento básico, em especial, em resíduos sólidos, com seus objetivos e suas modalidades estão apresentados a seguir.

Importante destacar que o novo marco legal do Saneamento atribuiu responsabilidades a ANA para regulação da prestação dos serviços públicos de saneamento, com isso, normas de referência nacionais para regulação serão estabelecidas e verificadas periodicamente, exigência obrigatória no momento da contratação dos financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da administração pública federal.

### **20.1 RECURSOS DE TAXAS**

Compreendem os recursos decorrentes da efetiva receita da Taxa cobrada. A necessidade de sustentabilidade poderá resultar em revisão das taxas, seja de seus valores ou quanto a sua forma e critérios de cobrança, visto que de forma geral as condições comumente não refletem as particularidades locais. Destaca-se que o novo marco regulatório do Saneamento determina a necessidade de estudos de viabilidade econômico-financeiro na prestação dos serviços e estabelece que sejam desenvolvidas normas de referência de regulação tarifária, que deverão estabelecer os mecanismos de subsídios para as populações de baixa renda, a fim de possibilitar a universalização dos serviços.

A possibilidade de mudança do modelo de taxa para tarifa pode ser compreendida como uma forma mais justa de cobrança dos serviços. As taxas ou as tarifas decorrentes da



prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos considerarão a destinação adequada dos resíduos coletados e o nível de renda da população da área atendida, de forma isolada ou combinada, podendo considerar também as características habitacionais, o consumo de água e a frequência de coleta.

## **20.2 MINISTÉRIO DAS CIDADES / CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (CEF), PROGRAMAS COM RECURSOS DO FGTS**

Esta é uma modalidade que gera a obrigatoriedade de retorno financeiro e depende da capacidade de pagamento e do limite de endividamento do beneficiário/tomador.

### **20.2.1 Saneamento para todos**

O programa tem como órgão gestor da aplicação dos recursos o Ministério das Cidades e agente financeiro e operador a CEF. Opera com recursos do FGTS e tem por objetivo financiar programas que promovam a melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população por meio de ações integradas e articuladas de saneamento básico em áreas urbanas. O programa financia empreendimentos do setor público nas modalidades: abastecimento de água; esgotamento sanitário; saneamento integrado; desenvolvimento institucional; manejo de águas pluviais; manejo de resíduos sólidos; manejo de resíduos da construção e demolição; preservação e recuperação de mananciais, estudos e projetos.

Com relação as condições, a contrapartida mínima em operações com o setor público, o valor correspondente à contrapartida mínima é de 5% do valor do investimento, exceto na modalidade Abastecimento de Água, onde a contrapartida mínima é de 10%. Em operações com o setor privado, o valor correspondente à contrapartida mínima é 20% do Valor do Investimento

### **20.2.2 Pró Saneamento**

O programa é operado pela CEF com recursos do FGTS e é destinado a financiar programas nas seguintes modalidades: abastecimento de água, esgotamento sanitário,



saneamento integrado, desenvolvimento institucional, drenagem urbana, resíduos sólidos, resíduos da construção civil e estudos e projetos.

### ➤ **Financiamentos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)**

Esta é uma modalidade que gera a obrigatoriedade de retorno financeiro e depende da capacidade de pagamento e do limite de endividamento do beneficiário/tomador.

#### **20.2.3 Projetos Multissetoriais Integrados Urbanos (PMI)**

Destinado a financiar projetos que integram o planejamento e as ações dos agentes públicos em diversos setores com vistas a contribuir para a solução dos problemas estruturais dos centros urbanos. Estes projetos podem focar setores específicos, como saneamento, na medida em que compõem planos de governo mais abrangentes.

Está contemplado entre os empreendimentos financiáveis o saneamento ambiental (abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana).

#### **20.2.4 Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos**

Destinado a apoiar projetos de investimentos, públicos ou privados, que buscam a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e a recuperação de áreas ambientalmente degradadas. Os investimentos podem ser realizados nos seguintes segmentos: abastecimento de água, esgotamento sanitário, efluentes e resíduos industriais, resíduos sólidos, gestão de recursos hídricos, recuperação de áreas ambientalmente degradadas e despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos comitês de bacias.

#### **20.2.5 Apoio a Investimentos em Meio Ambiente**

O programa oferece condições especiais para projetos ambientais que promovam o desenvolvimento sustentável. Financia projetos de saneamento básico, implantação de redes coletoras e de sistemas de tratamento de esgoto sanitário e gerenciamento de recursos hídricos.



Também pode ser utilizado para ações de planejamento e gestão de sistemas ambiental ou integrada, visando à capacitação do corpo técnico e a constituição de unidade organizacional dedicada às questões ambientais.

### 20.2.6 Programa de repasses do Orçamento Geral da União (OGU)

Esta modalidade não gera obrigação de devolução de recursos e se apresenta em três tipos:

- Transferências Constitucionais: “Parcelas de recursos arrecadados e repassados aos municípios por força de mandamento estabelecido em dispositivo da Constituição Federal” (Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria Geral da União, 2017);
- Transferências Legais: Segundo Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria Geral da União, (2017) entende-se por transferências legais a regulamentação por leis específicas, as quais determinam a forma de habilitação, transferência, aplicação dos recursos e prestações de contas.

Podem ser divididas em duas categorias:

- Transferências automáticas: “repasso de recursos financeiros sem a utilização de convênio, ajuste, acordo ou contrato, mediante depósito em conta corrente específica, aberta em nome do beneficiário” (Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria Geral da União, 2017);
- Transferências fundo a fundo: “repasso de recursos, diretamente, de fundos da esfera federal para fundos da esfera estadual, municipal ou do DF, dispensando a celebração de convênios, bastando apenas realizar a adesão” (Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria Geral da União, 2017);

É importante ressaltar que o PAC constitui uma modalidade de transferência legal, caracterizada como transferência obrigatória de recursos financeiros pelos órgãos e entidades da União aos órgãos e entidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios, mediante a Lei no 11.578, de 26 de novembro de 2007.

- Transferências Voluntárias: Definidas na Lei de Responsabilidade Fiscal (Lei Complementar no 101, de 4 de maio de 2000, art. 25), como “a entrega de recursos correntes



ou de capital a outro ente da Federação, a título de cooperação, auxílio ou assistência financeira, que não decorra de determinação constitucional, legal ou os destinados ao Sistema Único de Saúde” (BRASIL, 2000). Tem por origem recursos do Orçamento Geral da União (OGU) e geralmente, decorrem das Emendas Parlamentares. Modalidades: Contratos de Repasse e Convênios:

- Convênios: No âmbito federal o Decreto no 6.170, de 25 de julho de 2007 considera convênio como: acordo, ajuste ou qualquer outro instrumento que discipline a transferência de recursos financeiros de dotações consignadas nos Orçamentos Fiscal e da Seguridade Social da União e tenha como partícipe, de um lado, órgão ou entidade da administração pública federal, direta ou indireta, e, de outro lado, órgão ou entidade da administração pública estadual, distrital ou municipal, direta ou indireta, ou ainda, entidades privadas sem fins lucrativos, visando a execução de programa de governo, envolvendo a realização de projeto, atividade, serviço, aquisição de bens ou evento de interesse recíproco, em regime de mútua cooperação.
- Contratos de Repasse: Ainda segundo o referido decreto (com dispositivos alterado pelo Decreto n° 8.180/2013), considera contrato de repasse como “instrumento administrativo, de interesse recíproco, por meio do qual a transferência dos recursos financeiros se processa por intermédio de instituição ou agente financeiro público federal, que atua como mandatário da União”.

### **20.2.7 Gestão da Política de Desenvolvimento Urbano**

Objetiva coordenar o planejamento e a formulação de políticas setoriais e a avaliação e controle dos programas nas áreas de desenvolvimento urbano, habitação, saneamento básico e ambiental, transporte urbano e trânsito.

Visa a contratação de serviços, estudos, projetos e planos para o desenvolvimento institucional e operacional do setor de saneamento, a capacitação de recursos humanos, bem como a reformulação dos marcos regulatórios, a estruturação e consolidação de sistemas de informação e melhoria da gestão setorial, incluindo o apoio à formulação de planos diretores de drenagem urbana e de gestão integrada e sustentável de resíduos.



## 20.2.8 Ministério da Integração Nacional (MI)

### ➤ INFRAESTRUTURA HÍDRICA

O programa de infraestrutura hídrica, conhecido como Pro Água, objetiva desenvolver obras de infraestrutura hídrica para o aumento da oferta hídrica de boa qualidade, tendo como público alvo as populações de regiões com baixa disponibilidade de hídrica, concessionárias de serviços de saneamento e produtores dos setores primário e secundário.

Por meio da execução de obras de infraestrutura, o programa busca promover o aumento da oferta hídrica para o consumo humano e para produção, como: construção de barragens; construção de adutoras; perfuração e equipamentos de poços públicos; construção dos sistemas de poços de água subterrânea e construção e recuperação de obras de infraestrutura hídrica.

## 20.2.9 Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)

Atualmente, o BID é uma das principais fontes de financiamento multilateral para o desenvolvimento econômico, social e institucional da América Latina e do Caribe e para a integração regional, possuindo expressiva experiência na realização de projetos similares no Brasil.

Os dois principais objetivos do BID, como parte de sua estratégia institucional, são: a redução da pobreza buscando a equidade social e o crescimento sustentável do ponto de vista ambiental.

### ➤ AQUAFUND

Fundo administrado pelo BID, que tem como objetivo apoiar o desenvolvimento de projetos nos setores de água, tratamento de esgotos, drenagem e resíduos sólidos.

O AQUAFUND é um fundo de desembolso rápido criado para financiar uma série de intervenções de apoio à implementação da Iniciativa de Água e Saneamento do BID e para a realização dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio nos países mutuários do Banco.



Recursos podem ser utilizados para financiar a assistência técnica, elaboração de projetos, estudos de viabilidade, projetos de demonstração, parcerias, divulgação de conhecimentos e de campanhas de sensibilização.

➤ **PROGRAMA DE AÇÃO SOCIAL EM SANEAMENTO (PASS-BID)**

O PASS é financiado pelo BID e pela contrapartida nacional, que objetiva implementar projetos integrados de saneamento nos bolsões de pobreza do país, visando universalizar os serviços de água e esgoto, em municípios com população urbana entre 15.000 e 50.000 habitantes ou com déficit de cobertura por serviços de abastecimento de água superior à média nacional.

**20.2.10 Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD)**

O BIRD apoia vários investimentos em áreas como educação, saúde, administração pública, infraestrutura, desenvolvimento financeiro e do setor privado, agricultura, meio ambiente e recursos naturais.

➤ **PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO DO SETOR DE SANEAMENTO I E II (PMSS)**

O PMSS se concretizou através do BIRD e de contrapartida nacional, visando à melhoria da eficiência e o aumento da capacidade de financiamento da prestação de serviços para universalização do atendimento a toda a população, particularmente às camadas mais pobres, excluídas do acesso aos serviços.

➤ **PROJETO DE COMBATE AO DESPERDÍCIO DE ENERGIA E ÁGUA EM SANEAMENTO AMBIENTAL (COM+ÁGUA)**



O Projeto COM+ÁGUA objetiva o gerenciamento integrado do controle e redução das perdas de água e do uso de energia elétrica em sistema de abastecimento de água, propondo uma gestão integrada e participativa com mobilização social interna e externa.

### ➤ PROJETO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA AO PROGRAMA DE SANEAMENTO PARA POPULAÇÕES EM ÁREAS DE BAIXA RENDA (PAT-PROSANEAR)

Esse programa tem como principal objetivo proporcionar de forma autossustentável a solução dos problemas de saneamento ambiental nas áreas urbanas altamente adensadas, ocupadas por famílias de baixa renda, onde as condições de infraestrutura sejam precárias.

## **20.3 RECURSOS PRIVADOS**

A alternativa de investimentos privados deve ser também admitida em razão dos atuais modelos de gestão dos serviços de saneamento, onde a iniciativa privada vem atuando com expressiva intensidade.

Através de modelos de concessões públicas e parcerias público-privadas (PPP), recursos privados podem fazer a diferença na obtenção das condições de universalização do saneamento básico.

## **21 INDICADORES DE AVALIAÇÃO E DESEMPENHO**

Segundo Brasil (2010), a partir do ano 2010, todos os prestadores de serviços e prefeituras devem prestar informações relacionadas ao saneamento básico, como requisito indispensável para o acesso a recursos do Ministério das Cidades. A coleta de dados para o Sistema Nacional de Informações ao Saneamento (SNIS), ocorre por amostragem, sendo que os dados são fornecidos de forma voluntária. As informações devem ser enviadas em dois aplicativos informatizados: uma para abastecimento de água e esgotamento sanitário, e outro para resíduos sólidos urbanos. Os aplicativos estão disponíveis para download no site <http://www.snis.gov.br/>.

O SNIS foi criado em 1996 e contém informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro, e de qualidade sobre a prestação



de serviços de água, esgotos e manejo de resíduos sólidos. Os Indicadores de Desempenho aplicados ao saneamento básico integram o conteúdo do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Turvo-PR e adotará como metodologia básica a metodologia recomendada pelo SNIS. O principal aspecto considerado na construção dos indicadores de saneamento básico é a sua viabilidade de alimentação contínua e utilização como informação gerencial para a tomada de decisão. De nada adianta um conjunto de dados excelentes, com potencial de informar com grande precisão o estado e as tendências do saneamento básico no município, se as informações necessárias para o cálculo de cada indicador não estão disponíveis ou não fazem parte de uma cultura ou rotina de trabalho.

Assim, sugere-se a normatização e adoção de um procedimento para o registro das informações recomendado pelo Sistema de Informações do PMSB a ser constituído. Há informações existentes, que necessitam de organização por parte dos serviços municipais. Na prática, a simples normatização das formas de registro dos dados é suficiente para a maioria dos indicadores dos temas relacionados ao saneamento básico. Porém, para grande parte dos indicadores propostos, é necessário implantar, além das rotinas para a coleta de informações, a realização periódica e sistemática de alimentação e interpretações de imagens formatadas, por exemplo, em um Sistema de Informações Geográficas (SIG). A cooperação entre as secretarias municipais, e outras entidades que coletam dados no âmbito municipal é indispensável para a operação de um bom sistema de indicadores.

Combinando indicadores de saneamento básico com indicadores sanitários, econômicos e ambientais (doenças de veiculação hídrica, vazão de água dos cursos de água, consumo de energia, etc.), é possível posicionar o município no contexto do desenvolvimento sustentável, num pensamento do presente para o futuro.

## **21.1 INDICADORES DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

O diagnóstico do município apontou que existem diversos problemas relacionados ao Abastecimento de Água. Deste modo, foram sugeridos alguns indicadores, permitindo avaliar a evolução do sistema ao longo dos anos. Para cada objetivo específico do setor será levantado pelo menos um indicador, devendo este ser aferido e atualizado anualmente pela Prefeitura Municipal para um melhor acompanhamento da evolução atingida com a implementação das ações relacionadas a cada objetivo.



Ressalta-se que, na fase de elaboração do diagnóstico do setor de abastecimento de água, foram já analisados alguns indicadores visando diagnosticar a situação atual e podem ser utilizados também para auxiliar na avaliação contínua de Turvo. No entanto, houve a necessidade de adaptar esse levantamento de indicadores à etapa atual, substituindo alguns e adicionando outros mais específicos para a averiguação do atendimento aos objetivos e para a proposição das metas e das ações que abordem a evolução das áreas ainda passíveis de melhorias.

Grande parte dos indicadores foi proposta com base no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), para o qual o município deve fornecer informações sobre a situação do Saneamento Básico, no sistema de abastecimento de água, além do Plano Diretor de Saneamento Integrado do município.

Alguns indicadores estabelecidos para a avaliação do desempenho dos serviços de abastecimento de água de Turvo são qualitativos, outros, quantitativos. As equações para a obtenção dos últimos são detalhadas a seguir. Ressalta-se que, nas referidas tabelas, será descrita a importância de cada indicador para o PDSI, avaliando a evolução das metas/programas e verificando, assim, o atendimento dos objetivos propostos.

a) Índice de Abastecimento Total de Água

$$IN055 = \frac{AG001}{G12_a}$$

Em que:

IN055 = Índice de abastecimento total de água (%);

AG001 = População total atendida com abastecimento de água (habitante);

G12a = População total residente no município, segundo IBGE (habitante).

Este indicador, que mede a porcentagem da população total atendida pela SAA, auxiliará o monitoramento do alcance do objetivo de “atender com água potável a 100% dos domicílios urbanos e monitorar a qualidade da água consumida em 100% dos domicílios rurais e de sistemas particulares”.

a) Índice de Abastecimento Urbano de Água



$$IN023 = \frac{AG026}{GE06_a}$$

Em que:

IN023 = Índice de atendimento urbano de água (%);

AG026 = População urbana atendida com abastecimento de água (habitante);

GE06a = População urbana residente no município, segundo IBGE (habitante).

Este indicador, que mede a porcentagem da população urbana atendida pela SAA, auxiliará o monitoramento do alcance do objetivo de “atender com água potável a 100% dos domicílios urbanos”.

#### b) Índice de Abastecimento Rural de Água

*IARA*

$$= \frac{\text{Domicílios rurais com meios adequados para o abastecimento de água potável}}{n^{\circ} \text{ total de domicílios rurais}}$$

Em que:

IARA = Índice de Abastecimento Rural de Água (%);

Domicílios rurais com meios adequados para o abastecimento de água potável (unid.);

nº total de domicílios rurais (unid.).

Este indicador, que mede a porcentagem da população rural atendida pela SAA, auxiliará o monitoramento do alcance do objetivo de “monitorar a qualidade da água consumida em 100% dos domicílios rurais e de sistemas particulares.

#### c) Índice de Monitoramento de Captações Particulares

$$IMCP = \frac{n^{\circ} \text{ de captações particulares monitorados}}{n^{\circ} \text{ total de captações particulares existentes no município}}$$

Em que:

IMCP = Índice de monitoramento de captações particulares (%);

nº de captações particulares monitorados (unid.);



n° total de captações particulares existentes no município (unid.).

Este indicador, que mede a porcentagem de captações particulares monitoradas, auxiliará o monitoramento do alcance do objetivo de “monitorar a qualidade da água consumida em 100% dos domicílios rurais e de sistemas particulares”.

d) Economias atingidas por Paralisações

$$IN071 = \frac{QD004}{QD002} \times 100$$

Em que:

IN071= Economias Atingidas por Paralisações (Econ./paralisação);

QD004 = Quantidade de economias ativas atingidas por paralisções;

QD002 = Quantidade de paralisções.

Este indicador, que mede a porcentagem de economias atingidas por paralisções auxiliará o monitoramento do alcance do objetivo de “atendimento de forma ininterrupta”.

e) Duração Média das Paralisações

$$IN072 = \frac{QD003}{QD002}$$

Em que:

IN072= Duração Média das Paralisações (horas/paralisação);

QD003 = Duração das paralisções;

QD002 = Quantidade de paralisções.

Este indicador, que mede a porcentagem de economias atingidas por paralisções auxiliará o monitoramento do alcance do objetivo de “atendimento de forma ininterrupta”.

f) Incidência das Análises de Cloro Residual Fora do Padrão

$$IN075 = \frac{QD007}{QD006} \times 100$$

Em que:

IN075= Incidência das Análises de Cloro Residual Fora do Padrão (%);

QD007 = Quantidade de Amostras para Análises de Cloro Residual com Resultado Fora do Padrão;



QD006 = Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Cloro Residual.

Este indicador, que mede análises de cloro residual fora do padrão auxiliará o monitoramento do alcance do objetivo de “atendimento com água potável e monitoramento da qualidade da água consumida em 100% dos domicílios rurais e de sistemas particulares”.

g) Incidência das Análises de Turbidez Fora do Padrão

$$IN076 = \frac{QD009}{QD008} \times 100$$

Em que:

IN076= Incidência das Análises de Turbidez Fora do Padrão (%);

QD009 = Quantidade de Amostras para Análises de Turbidez com Resultado Fora do Padrão;

QD008 = Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Turbidez.

Este indicador, que mede análises de turbidez fora do padrão auxiliará o monitoramento do alcance do objetivo de “atendimento com água potável e monitoramento da qualidade da água consumida em 100% dos domicílios rurais e de sistemas particulares”.

h) Índice de Conformidade da Quantidade de Amostras – Cloro Residual

$$IN079 = \frac{QD006}{QD020} \times 100$$

Em que:

IN079= Índice de Conformidade da Quantidade de Amostras – Cloro Residual (%);

QD006 = Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Cloro Residual;

QD020 = Quantidade Mínima de Amostras Obrigatórias para Análises de Cloro Residual.

Este indicador, que mede análises de cloro residual fora do padrão auxiliará o monitoramento do alcance do objetivo de “atendimento com água potável e monitoramento da qualidade da água consumida em 100% dos domicílios rurais e de sistemas particulares”.

i) Índice de Conformidade da Quantidade de Amostras – Turbidez

$$IN080 = \frac{QD008}{QD019} \times 100$$



Em que:

IN080= Índice de Conformidade da Quantidade de Amostras – Turbidez (%);

QD008 = Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Turbidez;

QD019 = Quantidade Mínima de Amostras Obrigatórias para Análises de Turbidez.

Este indicador, que mede análises de cloro residual fora do padrão auxiliará o monitoramento do alcance do objetivo de “atendimento com água potável e monitoramento da qualidade da água consumida em 100% dos domicílios rurais e de sistemas particulares”.

j) Índice de Perdas na Distribuição

$$IN049 = \frac{AG006 + AG018 - AG010 - AG024}{AG006 + AG018 - AG024} \times 100$$

Em que:

IN049 = Índice de perdas na distribuição (%);

AG006 = Volume de água produzido (1.000 m<sup>3</sup>/ano);

AG010 = Volume de água consumido (1.000 m<sup>3</sup>/ano);

AG018 = Volume de água tratada importado (1.000 m<sup>3</sup>/ano);

AG024 = Volume de água de serviço (1.000 m<sup>3</sup>/ano).

k) Consumo médio per capita de água

$$IN022 = \frac{AG010 - AG019}{AG001} \times \frac{1.000.000}{365}$$

Em que:

IN022 = Consumo médio per capita de água (L/(habitante.dia));

AG010 = Volume de água consumido (1.000 m<sup>3</sup>/ano);

AG019 = Volume de água tratada exportado (1.000 m<sup>3</sup>/ano);

AG001 = População total atendida com abastecimento de água (hab.) - utiliza-se a média aritmética dos valores do ano de referência e do ano anterior ao mesmo.

l) Tarifa Média de Água (R\$/m<sup>3</sup>)

$$IN005 = \frac{FN002}{AG011 - AG017 - AG019} \times \frac{1}{1.000}$$

Em que:



IN005 = Tarifa Média de Água (R\$/m<sup>3</sup>);

FN002 = Receita Operacional Direta Água (R\$/ano);

AG011 = Volume de Água Faturado (1.000 m<sup>3</sup>/ano);

AG017 = Volumes de Água Bruta Exportado (1.000 m<sup>3</sup>/ano);

AG019 = Volume de Água Tratada Exportado (1.000 m<sup>3</sup>/ano).

Este indicador, que calcula a tarifa média de água, auxiliará o monitoramento do alcance do objetivo de “implementar uma gestão eficiente”, com a cobrança de uma tarifa justa, conforme definições do órgão regulador.

m) Margem de Despesa de Exploração

$$IN030 = \frac{FN015}{FN001} \times 100$$

Em que:

IN030 = Margem da Despesa de Exploração (%);

FN015 = Despesas de Exploração (R\$/ano);

FN001 = Receita Operacional Direta Total (R\$/ano).

Este indicador, que calcula a Margem da Despesa de Exploração, auxiliará o monitoramento do alcance do objetivo de “implementar uma gestão eficiente”, pois avalia a relação entre despesas e receita.

n) Indicador de Desempenho Financeiro

$$IN012 = \frac{FN001}{FN017} \times 100$$

Em que:

IN012 = Indicador de Desempenho Financeiro (%);

FN001 = Receita Operacional Direta Total (R\$/ano): FN001 = FN002 + FN003 + FN007 + FN038;

FN002: Receita operacional direta de água (R\$/ano);

FN003: Receita operacional direta de esgoto (R\$/ano);

FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) (R\$/ano);

FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado (R\$/ano);

FN017 = Despesas Totais com Serviços.



Este indicador, que calcula o Desempenho Financeiro, auxiliará o monitoramento do alcance do objetivo de “implementar uma gestão eficiente”, pois avalia a relação entre despesas e receita.

o) Índice de Monitoramento da Regularidade das Outorgas

$$IMRO = \frac{n^{\circ} \text{ de captações outorgadas} + n^{\circ} \text{ de travessias outorgadas}}{n^{\circ} \text{ total de captações} + n^{\circ} \text{ total de travessias}} \times 100$$

Em que:

IMRO = Índice de monitoramento da regularidade das outorgas (%);

n° de captações outorgadas (unid.);

n° de travessias outorgadas (unid.);

n° total de captações (unid.);

n° total de travessias (unid.).

Este indicador, que mostra a porcentagem de captações e travessias outorgadas, auxiliará o monitoramento do alcance do objetivo de “pleno atendimento à legislação ambiental aplicável em todos os subprocessos integrantes do SAA (captação, adução, reservação e distribuição)”.

p) Índice de Monitoramento da Regularidade das Licenças Ambientais

$$IMRL = \frac{n^{\circ} \text{ de instalações licenciadas}}{n^{\circ} \text{ total de instalações licenciáveis}} \times 100$$

Em que:

IMRL = Índice de monitoramento da regularidade das licenças ambientais (%);

n° de instalações licenciadas (unid.);

n° total de instalações licenciáveis (unid.).

Este indicador, que mostra a porcentagem de instalações do SAA licenciadas, auxiliará o monitoramento do alcance do objetivo de “pleno atendimento à legislação ambiental aplicável em todos os subprocessos integrantes do SAA (captação, adução, tratamento, reservação e distribuição)”.

q) Índice de Respostas Satisfatórias a Pesquisa de Satisfação

$$IRS = \frac{n^{\circ} \text{ de respostas satisfatórias}}{n^{\circ} \text{ total de respostas}} \times 100$$



Em que:

IRS = Índice de Respostas Satisfatórias a Pesquisa de Satisfação (%);

n° de respostas satisfatórias (unid.);

n° total de respostas (unid.).

Este indicador fornece dados quantitativos acerca da percepção da população em relação os setores do Saneamento Básico e a prestação de serviços, e auxiliará o monitoramento do alcance do objetivo de “garantir canais de comunicação com a sociedade e mobilização social”, bem como possibilitar a realização de pesquisas e questionários presenciais e/ou virtuais por meio de plataformas eletrônicas e sites.

- r) Evolução do número de eventos oficiais realizados no município por ano que envolvam temas de Saneamento Básico

## **21.2 INDICADORES DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO SETOR DE ESGOTOS**

O diagnóstico do município apontou que existem diversos problemas relacionados ao sistema de esgotamento sanitário. Deste modo, são sugeridos os seguintes indicadores, permitindo avaliar a necessidade de novas obras de esgotos ou se as obras executadas estão sendo eficientes.

Os indicadores foram propostos com base no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, para o qual o município deve fornecer informações sobre a situação do Saneamento Básico, neste caso do sistema de esgotamento sanitário.

Os indicadores estabelecidos para a avaliação do desempenho dos serviços do sistema de esgotamento sanitário de Turvo referem-se a indicadores conforme especificados abaixo:

- Indicadores Econômicos Financeiros e Administrativos;
- Indicadores Operacionais;
- Indicadores de Balanço;
- Indicadores sobre Qualidade;
- Indicadores de Sustentabilidade Ambiental



### 21.2.1 Indicadores Relacionados à Economia, Finanças e Administração

- a) Tarifa Média de Esgoto

$$IN006 = \frac{FN003}{ES007 - ES013} \times \frac{1}{1.000}$$

Em que:

IN006: Tarifa Média de Esgoto (R\$/m<sup>3</sup>);

ES007: Volume de esgotos faturado (m<sup>3</sup>/ano);

ES013: Volume de esgotos bruto importado (m<sup>3</sup>/ano);

FN003: Receita operacional direta de esgoto (R\$/ano).

- b) Índice de Consumo de Energia Elétrica em Sistemas de Esgotamento Sanitário:

$$IN059 = \frac{ES028}{ES005}$$

Em que:

IN059: Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário (%);

ES005: Volume de esgotos coletado (m<sup>3</sup>/ano);

ES028: Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotos (kWh/m).

- c) Duração Média dos Reparos de Extravasamentos de Esgotos:

$$IN077 = \frac{QD012}{QD011}$$

Onde:

IN077: Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos (hora)

QD011 = Quantidade de extravasamentos de esgotos registrados no ano (nº de extravasamentos);

QD012 = Duração dos extravasamentos registrados na rede coletora de esgotos no ano (hora).

### 21.2.2 Indicadores Relacionados à Operação

- a) Indicador de cobertura do Serviço de Esgotamento Sanitário

$$ICE = 100 \times \frac{DUE}{DUT}$$



Onde:

ICE = Indicador de Cobertura em Coleta de Esgoto e Tanques Sépticos (%);

DUE = nº de domicílios urbanos atendidos por coleta e tanques sépticos;

DUT = nº de domicílios urbanos totais

b) Indicador de Tratamento de Esgoto

$$ITE = \frac{100 \times EA_{ETE}}{EA_E}$$

Onde:

EA<sub>ETE</sub> = número de economias residenciais ativas ligadas à ETE, ou seja, cujos esgotos recebem tratamento;

EA<sub>E</sub> = número de economias residenciais ativas ligadas à rede de coleta de esgoto.

c) Indicador da Utilização da Infraestrutura de Tratamento de Esgotos

$$IUE = \frac{100 \times Qt}{CAP_{ETE}}$$

Onde:

Qt = vazão tratada (L/s);

CAP<sub>ETE</sub> = capacidade da ETE (L/s).

d) Indicador da Regularização e Fiscalização das Atividades de Limpa Fossa

$$IRFF = \frac{n^{\circ} \text{ de fossas regularizadas e fiscalizadas}}{n^{\circ} \text{ de fossas existentes}}$$

e) Indicador da supervisão de obras dos sistemas de esgotamento sanitário

$$ISO = \frac{n^{\circ} \text{ de obras supervisionadas}}{n^{\circ} \text{ de obras existentes}}$$

f) Indicador da destinação adequada dos esgotos tratados na ETE

$$IDEE = \frac{\text{Volume de esgotos tratados}}{\text{Volume de esgotos gerados}}$$

g) Indicador da destinação adequada dos lodos gerados na ETE



$$IDLE = \frac{\text{Volume de lodos tratados}}{\text{Volume de lodos gerados}}$$

### 21.2.3 Indicadores Relacionados à Sustentabilidade Ambiental

- a) Indicador de eficiência de remoção de matéria orgânica: demanda bioquímica de oxigênio do esgoto bruto subtraída da Demanda Bioquímica de Oxigênio do esgoto tratado dividido pela / Demanda bioquímica de oxigênio do esgoto bruto:

$$E = \frac{(DBO_b - DBO_t)}{DBO_b} \times 100\%$$

- b) Indicador da qualidade do corpo receptor: teor de oxigênio dissolvido (mg/L) a jusante do ponto de lançamento dividido pelo teor de oxigênio dissolvido (mg/L) a montante do ponto de lançamento:

$$E = \frac{OD_{jusante}}{OD_{montante}}$$

- c) Indicador do nível de regulamentação ambiental do setor (%):

$$Ira = \frac{L_{val}}{L_{exig}} \times 100$$

Onde:

$Ira$  = Índice de regulamentação ambiental do setor;

$L_{val}$  = número de licenças ambientais válidas;

$L_{exig}$  = número de licenças ambientais exigidas no âmbito do SES.

### 21.2.4 Indicador da Evolução de Eventos Oficiais de Conscientização Ambiental

Este indicador apresenta a evolução dos eventos oficiais realizados no município por ano, voltados à conscientização da população sobre a importância do meio ambiente.

- a) Índice de Respostas Satisfatórias a Pesquisa de Satisfação

Este indicador fornece dados quantitativos acerca da percepção da população em relação os setores do Saneamento Básico e a prestação de serviços, e auxiliará o monitoramento



do alcance do objetivo de “garantir canais de comunicação com a sociedade e mobilização social”, bem como possibilitar a realização de pesquisas e questionários presenciais e/ou virtuais por meio de plataformas eletrônicas e sites.

$$IRS = \frac{n^{\circ} \text{ de respostas satisfatórias}}{n^{\circ} \text{ total de respostas}} \times 100$$

Em que:

IRS = Índice de Respostas Satisfatórias a Pesquisa de Satisfação (%);

n° de respostas satisfatórias (unid.);

n° total de respostas (unid.).

### **21.3 INDICADORES DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

O diagnóstico do município apontou que existem diversos problemas relacionados à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Deste modo, são sugeridos alguns indicadores, permitindo avaliar a necessidade de novos projetos para o adequado manejo dos resíduos sólidos ou se o sistema como está estruturado é eficiente. Para cada objetivo específico do setor de resíduos foi indicado pelo menos um indicador, devendo este ser aferido e atualizado anualmente pela Prefeitura Municipal para um melhor acompanhamento da evolução atingida com a implementação das ações relacionadas a cada objetivo.

Ressalta-se que, grande parte dos indicadores foi proposta com base no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), para o qual o município deve fornecer informações, anualmente, sobre a situação do saneamento básico, no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Conforme será verificado nas tabelas mencionadas, alguns indicadores estabelecidos para a avaliação do desempenho dos serviços do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Turvo são qualitativos, outros, quantitativos. As equações para a obtenção dos últimos são detalhadas a seguir. Ressalta-se que, nas referidas tabelas, foi descrita a importância de cada indicador para o PDSI na avaliação da evolução das metas, assim como na verificação do atendimento aos objetivos propostos.

- a) Porcentagem de domicílios atendidos pela coleta regular de RDO na área rural



$$IDA_{RDO} = \frac{D_{AR}}{D_{TR}} \times 100$$

Em que:

$IDA_{RDO}$  = Porcentagem de domicílios atendidos pela coleta regular de RDO na área rural (%);

$(D_{AR})$  = número de domicílios existentes nas ruas por onde passa o caminhão da coleta convencional (nº de domicílios);

$(D_{TR})$  = número de domicílios totais rurais (nº de domicílios).

O indicador *porcentagem de domicílios atendidos pela coleta regular de RDO na área rural* foi estabelecido no intuito de se verificar a evolução da coleta regular na zona rural, já que a coleta porta-a-porta não é realizada, portanto é necessário que se insira e fiscalize a quantidade de resíduo gerado e coletado da zona rural.

Para que seja possível realizar o cálculo desse indicador é necessário que, em um primeiro momento, seja realizado um levantamento junto ao Cartório de Registro de Imóveis ou ao INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária sobre a quantidade de domicílios localizados na zona rural, bem como sua localização, por rua. Após a identificação dos domicílios, e a rua em que os mesmos estão localizados, verifica-se qual é a rota da coleta convencional na zona rural, identificando os pontos pelos quais os caminhões da coleta passam. De posse dessas informações, verifica-se a quantidade de domicílios situados nas ruas próximas e que, conseqüentemente, possuem acesso aos contentores que são atendidos pela coleta convencional.

b) Porcentagem de Cobertura do Serviço de Coleta Seletiva no Município

$$I_{CS} = \frac{Dom_{CSU} + Dom_{CSR}}{GE001} \times 100$$

$$I_{CSU} = \frac{Dom_{CSU}}{GE002} \times 100$$

$$I_{CSR} = \frac{Dom_{CSR}}{(GE001 - GE002)} \times 100$$

Em que:

$I_{CS}$  = Porcentagem de cobertura do serviço de coleta seletiva de RDO no município (%);



ICSU = Porcentagem de cobertura do serviço de coleta seletiva de RDO na área urbana (%);

ICSR = Porcentagem de cobertura do serviço de coleta seletiva de RDO na área rural (%);

DomCSU = Número de domicílios existentes nas ruas da zona urbana por onde passa o caminhão da coleta seletiva (nº de domicílios);

DomCSR = Número de domicílios existentes nas ruas da zona rural por onde passa o caminhão da coleta seletiva (nº de domicílios);

GE001 = Domicílios totais (IBGE) (domicílios);

GE002 = Domicílios da zona urbana (SNIS) (domicílios).

O indicador permitirá verificar qual porcentagem das residências totais do município (urbana e rural) é atendida pela coleta seletiva. Pode ser destrinchado para as áreas urbana e rural, tendo em vista averiguar qual delas é mais deficitária em relação à coleta seletiva para melhor direcionar as ações de melhoria.

Visando ao cálculo do indicador para a área urbana de Turvo, é necessário primeiramente que se levantem os dados sobre a quantidade de domicílios localizados nas ruas por onde passa o caminhão da coleta seletiva.

Dada a importância da realização da reciclagem no contexto do manejo dos resíduos sólidos urbanos, é necessário que esta seja efetuada de maneira organizada, tendo em vista um maior controle e transparência na gestão da reciclagem, facilitando averiguar pontos estratégicos passíveis de melhorias.

### c) Índice de Comercialização de Materiais Recicláveis

$$I_{CMR} = \frac{M_{RC}}{M_{RR}} \times 100$$

Em que:

ICMR = Índice de comercialização de materiais recicláveis (%);

MRC = quantidade de material reciclável comercializado (kg);

MRR = quantidade total de resíduos recicláveis recuperados (kg).

Sugere-se um indicador para obter a quantidade de material reciclável que é comercializado e, portanto, reinserido na cadeia produtiva, em relação ao total de resíduos coletados. Esse indicador será utilizado após a implantação da coleta seletiva no município.



Quanto menor o índice, menos materiais recicláveis gerados no município são efetivamente comercializados e, portanto, maior o potencial ainda inexplorado de reinserção dos resíduos e de geração de renda. Esta, por sua vez, pode ser revertida em novos projetos de coleta seletiva e reciclagem, além de incentivar programas sociais existentes, que trabalham ativamente com associação de catadores. Assim, configura-se um círculo virtuoso, em que a melhoria no índice de comercialização dos materiais recicláveis gera mais investimentos nos projetos relacionados à reciclagem e à coleta seletiva que, por sua vez, provocam a melhoria no índice.

d) Porcentagem de cobertura de coleta de resíduos compostáveis (úmidos)

$$I_{RC} = \frac{(Dom_{RCU} + Dom_{RCR})}{GE001} \times 100$$

$$I_{RCU} = \frac{Dom_{RCU}}{GE002} \times 100$$

$$I_{RCR} = \frac{Dom_{RCR}}{(GE001 - GE002)} \times 100$$

Em que:

$I_{RC}$  = Porcentagem de cobertura do serviço de coleta de resíduos compostáveis no município (%);

$I_{RCU}$  = Porcentagem de cobertura do serviço de coleta de resíduos compostáveis de RDO na área urbana (%);

$I_{RCR}$  = Porcentagem de cobertura do serviço de coleta de resíduos compostáveis de RDO na área rural (%);

$Dom_{RCU}$  = Número de domicílios existentes nas ruas da zona urbana por onde passa o caminhão da coleta de compostáveis (nº de domicílios);

$Dom_{RCR}$  = Número de domicílios existentes nas ruas da zona rural por onde passa o caminhão da coleta de compostáveis (nº de domicílios);

$GE001$  = Domicílios totais (IBGE) (domicílios);

$GE002$  = Domicílios da zona urbana (SNIS) (domicílios).

O indicador permitirá verificar qual porcentagem das residências totais do município (urbana e rural) é atendida pela coleta de resíduos passíveis de serem submetidos à compostagem. Pode também ser um avaliador da situação das áreas urbana e rural, tendo em vista averiguar qual delas é mais deficitária em relação à coleta de resíduos úmidos (matéria orgânica) para melhor direcionar as ações de melhoria.



Inicialmente, deve-se realizar a implementação do sistema de compostagem em Turvo, uma vez que o município não o possui. Em seguida, a fim de se efetuar o cálculo do indicador para o monitoramento, precisa-se que sejam levantados os dados sobre qual porcentagem das residências totais do município (urbana e rural) é atendida pela coleta de compostáveis.

e) Extensão Varrida Anualmente por extensão total de vias

$$IN048 = \frac{(VA010 + VA011)}{VA039} \times 100$$

Em que:

IN048 = Indicador de extensão total anual varrida na área urbana (%);

VA010 = extensão de sarjeta varrida pelos agentes públicos (km);

VA011 = extensão de sarjeta varrida por agentes privados (km);

VA039 = extensão das vias pavimentadas (km).

O indicador foi adaptado do SNIS (2010) e avalia o serviço de varrição em relação à extensão das vias pavimentadas do município. Conhecendo-se a extensão total das vias, será possível verificar a situação atual de Turvo quanto a esse indicador e compará-la com os cenários futuros, averiguando se houve melhorias.

f) Índice da área atendida com serviços de capina e roçagem

$$I_{Cap} = \frac{A_{Cap}}{A_{Tcap}} \times 100$$

Em que:

$I_{Cap}$  = Índice da área atendida com serviços de capina e roçagem (%);

$A_{Cap}$  = área atendida com o serviço de capina e roçagem (m<sup>2</sup>);

$A_{Tcap}$  = área total passível de ser atendida pelo serviço de capina e roçagem (m<sup>2</sup>).

Por meio desse indicador é possível aferir o percentual de áreas atendidas com o serviço em relação ao total de áreas passíveis de serem atendidas pelo serviço.

É essencial que o indicador proposto para o monitoramento do serviço possua valor satisfatório.

Não foi possível ainda efetuar o cálculo para a obtenção deste indicador para a cidade devido à carência de dados.



g) Índice de Prestação de Serviços de Poda e Corte da Arborização

$$I_{poda} = \frac{N_{poda}}{N_{pedido}} \times 100$$

Em que:

$I_{poda}$  = Índice de prestação de serviços de poda e corte da arborização (%);

$N_{poda}$  = número de serviços de poda e corte da arborização (número de poda e corte);

$N_{pedido}$  = número de pedidos liberados para a realização de podas e cortes (número de pedidos autorizados).

É possível verificar, por meio desse indicador, o percentual de serviços prestados de poda e corte da arborização em relação ao total de pedidos liberados para prestação. Também não foi possível ainda efetuar seu cálculo para a cidade devido à falta de dados.

h) Porcentagem do total de resíduos de poda e capina, roçagem e raspagem que é enviada para a compostagem

$$I_{PCRR} = \frac{M_{PCRR}}{M_{PCRR} + CS009} \times 100$$

Em que:

$I_{PCRR}$  = Porcentagem do total de resíduos de poda e capina, roçagem e raspagem que é enviada para compostagem (%);

$M_{PCRR}$  = quantidade de resíduos de poda e capina, roçagem e raspagem que é enviada para compostagem (t/ano);

$CS009$  = quantidade total de materiais (t/ano).

O indicador de “porcentagem do total de resíduos de poda e capina, roçagem e raspagem que é enviada para a compostagem” torna-se importante a partir do pressuposto de que esses materiais são compostáveis e não devem ser enviados ao aterro, já que ainda não chegaram ao final da sua vida útil. Quando o município implementar o programa de compostagem, esses materiais serão utilizados nesse processo. Assim, por meio desse indicador, verifica-se, do total gerado, qual a porcentagem de materiais de poda e capina, roçagem e raspagem que são enviados à compostagem. Também não foi possível ainda efetuar seu cálculo para a cidade de Turvo devido à falta de dados.

i) Taxa de empregados em relação à população



$$IN001 = \frac{(TB013 + TB014)}{POP\_URB} \times 1.000$$

Em que:

IN001 = Taxa de empregados em relação à população urbana (empregados / 1000 habitantes);

TB013 = Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU (número de empregados);

TB014 = Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU (número de empregados);

POP\_URB = população urbana do município (IBGE) (número de habitantes).

O indicador sugerido pode fornecer subsídios para avaliar se o número de empregados do setor de manejo de resíduos sólidos do município é adequado para o serviço.

O valor calculado para Turvo para esse indicador, segundo SNIS 2019, foi de 3,73 empregados /1000 habitantes. A média da região Sul para este indicador foi de 1,50 empregados /1000 habitantes, enquanto a média nacional foi maior: 1,87 empregados /1000 habitantes. Sendo assim, pode-se notar que o município de Turvo está num patamar mais alto em relação à região Sul e ao Brasil no que diz respeito ao número de trabalhadores no setor de resíduos sólidos urbanos.

Sabe-se que 100% da população urbana são atendidos pela coleta de resíduos domiciliares, e, mesmo que não haja atendimento à zona rural do município com coleta porta-a-porta, a utilização de contentores é eficiente para o município, porém é importante a implantação de canais de participação popular no setor de manejo de resíduos urbanos.

j) Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de resíduos sólidos urbanos

$$IN005 = \frac{FN222}{FN218 + FN219} \times 100$$

Em que:

IN005 = Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de resíduos sólidos urbanos (%);

FN218: Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU (R\$/ano)



FN219: Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU (R\$/ano)

FN222: Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU (R\$/ano)

Sugere-se, para o monitoramento, um índice proposto pelo SNIS (2019) que relaciona todas as receitas obtidas com os serviços de manejo de resíduos sólidos com todas as despesas da prefeitura com tais serviços (exceto investimentos). Ressalta-se que, no caso de um município apresentar receita superior às despesas com os serviços de limpeza urbana, o valor do índice será superior a 100%. Por outro lado, caso as despesas extrapolem as receitas, obter-se-á um valor inferior a 100%, sendo mais baixo quanto maiores as despesas em relação à receita (situação indesejável).

De acordo com o SNIS (2019), a média de autossuficiência no Brasil foi de cerca de 57,2%, valor, aliás, influenciado pela presença de indicadores acima de 100%. Na região Sul do Brasil, foi encontrado um índice médio de 66,1%, porém, se retirarmos Curitiba/PR e Porto Alegre/RS, os dois maiores indicadores da região Sul, o indicador cai para 57,7%; para o município de Turvo o indicador por insuficiência de dados é de 7,89%.

k) Custo unitário médio do serviço de manejo de RSU

$$CUM_{MRSU} = \frac{D}{QRC}$$

Em que:

$CUM_{MRSU}$  = Custo unitário médio do serviço de manejo de RSU (R\$);

D = despesas com RSU (R\$/ano);

QRC = Quantidade de resíduos coletados no município (ton/ano).

Esse indicador, adaptado do SNIS, é utilizado para avaliação do sistema de manejo de resíduos sólidos urbanos como um todo, englobando os gastos com os setores administrativo e operacional, sendo este representado por todas as suas etapas desde a coleta até a disposição final. O indicador é calculado pela razão entre as despesas relacionadas ao setor e a quantidade de resíduos coletados no município.

Pode-se optar em lançar mão deste indicador para verificar a evolução do custo de manejo de RSU ao longo do tempo. Caso seja observado um aumento fora do esperado em seu valor, devem-se averiguar as causas para otimizar os gastos com o setor.



- l) Porcentagem de grandes geradores que utilizam o serviço de coleta convencional de resíduos

$$I_{GG} = \frac{GG_{CR}}{GG_r} \times 100$$

Em que:

$I_{GG}$  = Porcentagem de grandes geradores que utilizam o serviço de coleta convencional de resíduos (%);

$GG_{CR}$  = número de grandes geradores que utilizam o serviço de coleta convencional de resíduos (número de grandes geradores);

$CG_T$  = número total de grandes geradores de resíduos no município (número de grandes geradores).

Pode-se considerar pequeno gerador o estabelecimento que gera até 200 L (duzentos litros) de resíduos sólidos por dia, e grande gerador aquele que gera um volume superior a esse limite.

De forma geral, na maioria dos municípios brasileiros, os resíduos comerciais e de prestadores de serviço com volumes de até 200 L são coletados juntamente com os resíduos domiciliares. Com relação aos resíduos com volumes superiores a 200 L, sua destinação correta é de responsabilidade do gerador. Sendo assim, é importante verificar se, em Turvo, os grandes geradores estão providenciando a destinação de seus resíduos ou se a coleta regular também os recolhe e dispõe no local adequado, sendo esse acompanhamento possível por meio do indicador proposto.

- m) Massa de Resíduos de Construção Civil (RCC) coletada por associação de caçambeiros a ser criada em relação à coleta em pontos irregulares pela prefeitura

$$I_{RCC} = \frac{M_{pref}}{M_{assoc}}$$

Em que:

$I_{RCC}$  = Massa de resíduos de construção civil (RCC) coletada pela associação de caçambeiros em relação à coletada em pontos irregulares pela prefeitura (adimensional);

$M_{pref}$  = Quantidade de RCC coletada pela prefeitura em locais impróprios (t/ano);

$M_{assoc}$  = Quantidade de RCC coletada pela associação de caçambeiros (t/ano).



Em Turvo, a coleta e o transporte regularizados dos resíduos da construção civil ainda não são realizados. Sugere-se um indicador que nada mais é do que a relação entre as quantidades mencionadas, estando o volume coletado nos locais impróprios no numerador.

Infelizmente, devido à falta de dados, não foi possível verificar a situação de Turvo quanto ao indicador sugerido. Deve-se primeiro realizar o registro das quantidades de RCC coletadas para, posteriormente, avaliar o quadro de evolução desse índice ao longo do tempo, buscando sempre diminuir o valor deste indicador.

- n) Porcentagem dos municípios da região de Turvo que participa da gestão associada de disposição de resíduos sólidos

$$P_{mu} = \frac{Mun_{GA}}{Mu_T} \times 100$$

Em que:

$P_{mu}$  = Porcentagem dos municípios da região de Turvo que participa da gestão associada de disposição de resíduos sólidos (%);

$Mun_{GA}$  = número de municípios da região de Turvo que participam da gestão associada de disposição de resíduos sólidos (quantidade de municípios);

$Mu_T$  = total de municípios da região de Turvo (quantidade total de municípios).

Conforme a Lei nº 11.445 de 2007 existem três formas de prestação dos serviços de saneamento básico: (1) prestação direta; (2) prestação indireta mediante concessão ou permissão; e (3) gestão associada, a qual pode ser celebrada com outros municípios – com ou sem participação do Estado – via convênio de cooperação (prestação individual) ou consórcio público (prestação coletiva) e contrato de programa.

A Lei nº 11.107 de 2005 dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos, e é regulamentada pelo Decreto nº 6.017 de 2007. Segundo este decreto, considera-se prestação de serviço público em regime de gestão associada a "execução, por meio de cooperação federativa, de toda e qualquer atividade ou obra com o objetivo de permitir aos usuários o acesso a um serviço público com características e padrões de qualidade determinados pela regulação ou pelo contrato de programa, inclusive quando operada por transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos". O convênio deve ser ratificado ou previamente disciplinado por lei editada por cada um dos entes da Federação associados.



Com a implementação da gestão associada da disposição final dos resíduos sólidos entre os municípios da região de Turvo, haverá um custo menor para cada um deles para a disposição de seus resíduos. Além disso, possibilitar-se-á a realização de ações e políticas públicas em maior escala, outrora impraticáveis por uma prefeitura isolada.

o) Índice de respostas satisfatórias a reclamações

$$I_R = \frac{N_R}{N_T} \times 100$$

Em que:

$I_R$  = Índice de respostas satisfatórias a reclamações (%);

$N_R$  = número de reclamações satisfatoriamente respondidas / resolvidas (quantidade);

$N_T$  = número total de respostas feitas (quantidades).

Esse indicador permitirá verificar se eventuais reclamações da população de Turvo estão efetivamente sendo levadas em consideração de maneira satisfatória.

Naturalmente a classificação das respostas às reclamações em “satisfatórias” (ou não) deve ser efetuada pelo próprio morador que registrou a reclamação. Para tanto, há a necessidade de manter um canal de comunicação direta com a população para o recebimento de feedbacks dos serviços prestados, o que ainda não ocorre no setor de resíduos sólidos de Turvo.



## 22 REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.004: Resíduos Sólidos - Classificação**. Associação Brasileira de Normas Técnicas: Rio de Janeiro, 2004.

AGÊNCIA EMBRAPA DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA - AGEITEC. **Floresta Estacional Semidecidual**. Disponível em: <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio\\_mata\\_sul\\_pernambucana/arvore/CONT000gt7eon7102wx7ha087apz2x2zjco4.html](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_mata_sul_pernambucana/arvore/CONT000gt7eon7102wx7ha087apz2x2zjco4.html)>. Acesso em 07 de outubro de 2020.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Metadados Geoespaciais da ANA**. Disponível em: <<https://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.home>>. Acesso em 08 de outubro de 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria 2.914, de 12 de dezembro de 2011. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). (2005) **Resolução no 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências**. Diário Oficial da União, n. 053, p. 58-63. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: 10 out 2020.

BRASIL. **Portaria de Consolidação nº 5 de 03 de outubro de 2017**. Disponível em: <[ftp://ftp.saude.sp.gov.br/ftpsessp/bibliote/informe\\_eletronico/2017/iels.out.17/Iels194/U\\_PR\\_C-MS-GM-5\\_280917.pdf](ftp://ftp.saude.sp.gov.br/ftpsessp/bibliote/informe_eletronico/2017/iels.out.17/Iels194/U_PR_C-MS-GM-5_280917.pdf)> Acesso em: 8 out. de 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Monitoramento de Agrotóxicos na Água para Consumo Humano no Brasil**. 2013. Boletim Epidemiológico, v. 46, Nº 4, 2015.

BRASIL. **Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, nº 147, p. 3, 03 de ago. 2010.



BRASIL. **Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília. 1999.

BRASIL. **Decreto Nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Brasília. 2010.

CBH-PCJ - Comitê de Bacia hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí. **Relatório da Situação dos Recursos Hídricos 2018 - UGRHI 05 - Bacias Hidrográficas Dos Rios Piracicaba, Capivari E Jundiáí**. Disponível em: <<http://www.agenciapcj.org.br/docs/relatorios/relatorio-situacao-2018/relatorio-situacao-2018.pdf>>. Acesso em 29 de setembro de 2020.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Programa de Automonitoramento**. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-subterraneas/programa-de-monitoramento/consulta-por-aquiferos-monitorados/aquifero-bauru/#:~:text=O%20Aqu%C3%ADfero%20Bauru%20%C3%A9%20constitu%C3%ADdo,sua%20grande%20import%C3%A2ncia%20como%20manancial.>>. Acesso em 29 de setembro de 2020.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente; MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Resolução nº. 307 05 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da República do Brasil. Brasília. 2002.

CREA-PR - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná. **Resíduos Sólidos**. Disponível em: <<file:///C:/Users/tecni/Downloads/residuos%20s%C3%B3lidos%20-%20CREA.pdf>>. Acesso em 04 de outubro de 2020.



FINKLER, R. et al. **Planejamento, manejo e gestão de bacias**. Disponível em: <[http://www.planejamento.mppr.mp.br/arquivos/File/bacias\\_hidrograficas/planejamento\\_manejo\\_e\\_gestao\\_unidade\\_1.pdf](http://www.planejamento.mppr.mp.br/arquivos/File/bacias_hidrograficas/planejamento_manejo_e_gestao_unidade_1.pdf)>. Acesso em 13 de outubro de 2020.

Fundação Sistema Estadual de Análise de dados – SEADE. **Projeções Populacionais**. Disponível em: <<https://produtos.seade.gov.br>>. Acesso em 7 de outubro de 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **BDIA - Banco de Dados de Informações Ambientais**. Disponível em: <<https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/vegetacao>>. Acesso em 04 de outubro de 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Turvo**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/braganca-paulista/>>. Acesso em 04 de outubro de 2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Plano de Segurança da Água**. 2013. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/images/pdf/2015/maio/19/plano-seguranca-agua-2013-web.pdf>>. Acesso em 14 de outubro de 2020.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Manual para Implantação de Sistema de Gestão de Resíduos de Construção Civil em Consórcios Públicos**, 2010. Disponível em: <[https://www.mma.gov.br/estruturas/srhu\\_urbano/\\_arquivos/4\\_manual\\_implantao\\_sistema\\_gesto\\_resduos\\_construo\\_civil\\_cp\\_125.pdf](https://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_arquivos/4_manual_implantao_sistema_gesto_resduos_construo_civil_cp_125.pdf)>. Acesso em 08 de outubro de 2020.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Resíduos da Construção Civil, Resíduos da Construção Civil, Volumosos e Inertes**. Disponível em: <[https://www.mma.gov.br/estruturas/sqa\\_pnla/\\_arquivos/46\\_10112008103231.pdf](https://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/46_10112008103231.pdf)>. Acesso em 05 de outubro de 2020.

NASRALA NETO, E.; LACAZ, F. A. C.; PIGNATI, W. A. **Vigilância em saúde e agronegócio: os impactos dos agrotóxicos na saúde e no ambiente. Perigo à vista!** Ciência & Saúde Coletiva. v. 19, p. 4709-4718, 2014.



SIMA – Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo. **Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo - IDEA-SP.** Disponível em: <<http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>>. Acesso em 08 de outubro de 2020.

SIMA – Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo.** Disponível em: <[http://www.esalq.usp.br/acom/docs/Coleta\\_Seletiva\\_SecEstMA.pdf](http://www.esalq.usp.br/acom/docs/Coleta_Seletiva_SecEstMA.pdf)>. Acesso em 08 de outubro de 2020.

SINDUSCONSP – Sindicato da Construção Civil do Estado de São Paulo; SIMA – Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo. **Resíduos da Construção Civil e o Estado de São Paulo.** Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/sigor/wp-content/uploads/sites/37/2014/12/Res%C3%ADduos-da-Constru%C3%A7%C3%A3o-Civil-e-o-Estado-de-S%C3%A3o-Paulo.pdf>>. Acesso em 08 de outubro de 2020.

SINDUSCONSP – Sindicato da Construção Civil do Estado de São Paulo; SIMA – Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo. **Resíduos da Construção Civil e o Estado de São Paulo.** Disponível em: <[http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cpla/2012/09/folheto\\_sinduscon\\_20122.pdf](http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cpla/2012/09/folheto_sinduscon_20122.pdf)>. Acesso em 08 de outubro de 2020.

SEADE. **Plataforma interativa de consulta de dados sociais, econômicos e demográficos para municípios e regiões do Estado de São Paulo.** Disponível em: <https://painel.seade.gov.br>. Acesso em: 13 out. 2020.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS. **Série histórica - Turvo.** Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em: 20 agosto. 2020.

VIEIRA, J. M., & Morais, C. (2005). **Planos de Segurança da Água para Consumo Humano em Sistemas Públicos de Abastecimentos.** Instituto Regulador de Água e Resíduos; Universidade do Minho. 972-99354-5-9.



## ANEXOS



## ANEXO 1 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA



1. Responsável Técnico

**MAURO MENDES FILHO**

Título profissional:

**ENGENHEIRO AMBIENTAL**

RNP: 2610385773

Carteira: SP-5063911692/D

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICÍPIO DE TURVO**

CNPJ: 78.279.973/0001-07

AVENIDA 12 DE MAIO, 353  
CENTRO - TURVO/PR 85150-000

Contrato: 284/2020

Celebrado em: 18/09/2020

Valor: R\$ 47.433,50

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

AVENIDA 12 DE MAIO, 353  
CENTRO - TURVO/PR 85150-000

Data de Início: 23/09/2020

Previsão de término: 23/09/2021

Coordenadas Geográficas: -25,043075 x -51,539663

Finalidade: Saneamento básico

Proprietário: **MUNICÍPIO DE TURVO**

CNPJ: 78.279.973/0001-07

4. Atividade Técnica

Elaboração

[Estudo] de estudos ambientais

Quantidade

1,00

Unidade

UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
Local data

MAURO MENDES FILHO - CPF: 328.770.008-18

MUNICÍPIO DE TURVO - CNPJ: 78.279.973/0001-07

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br).

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br) ou [www.confea.org.br](http://www.confea.org.br)

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br)

Central de atendimento: 0800 041 0067



**CREA-PR**  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 233,94

Registrada em : 25/05/2021

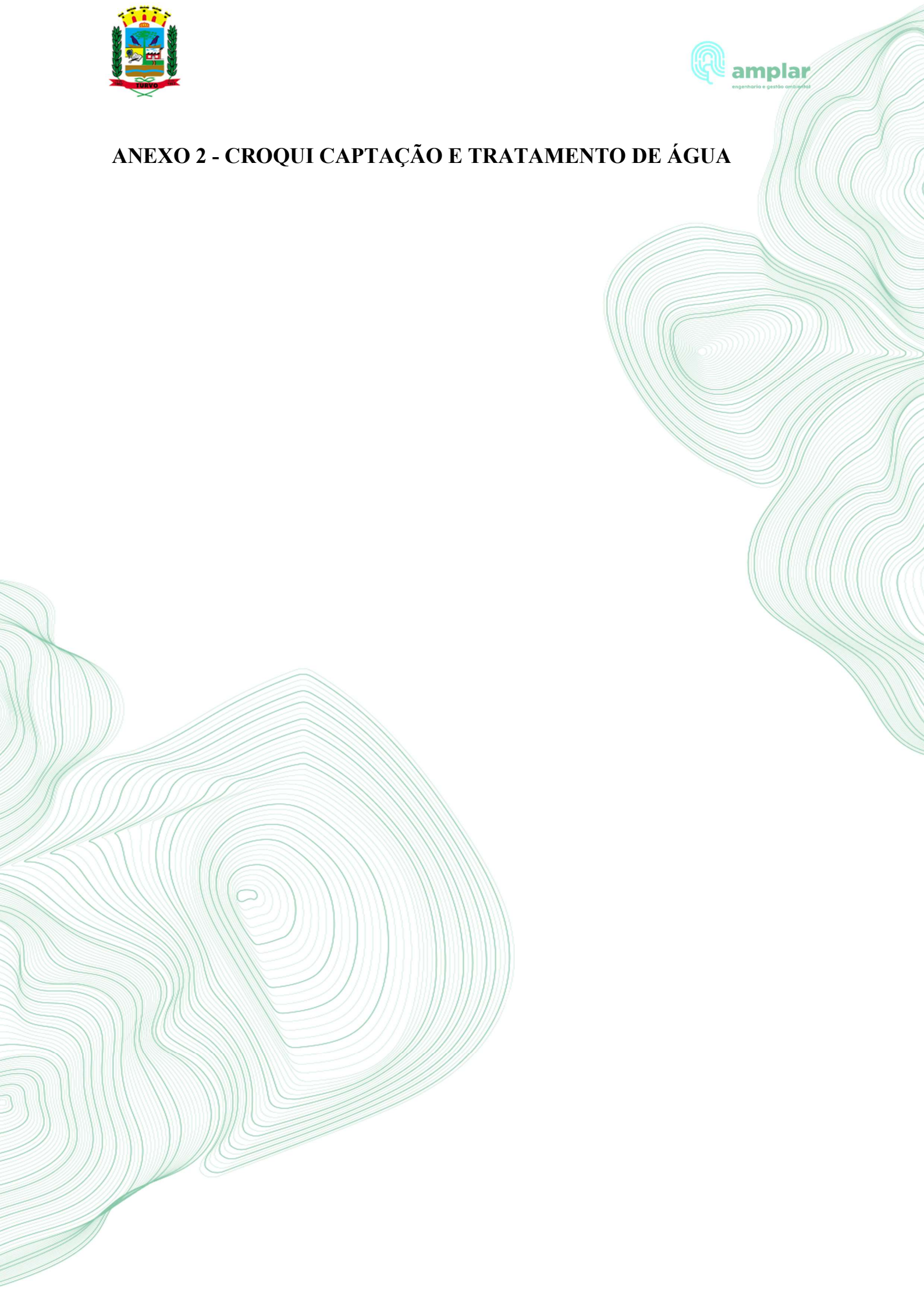
Valor Pago: R\$ 233,94

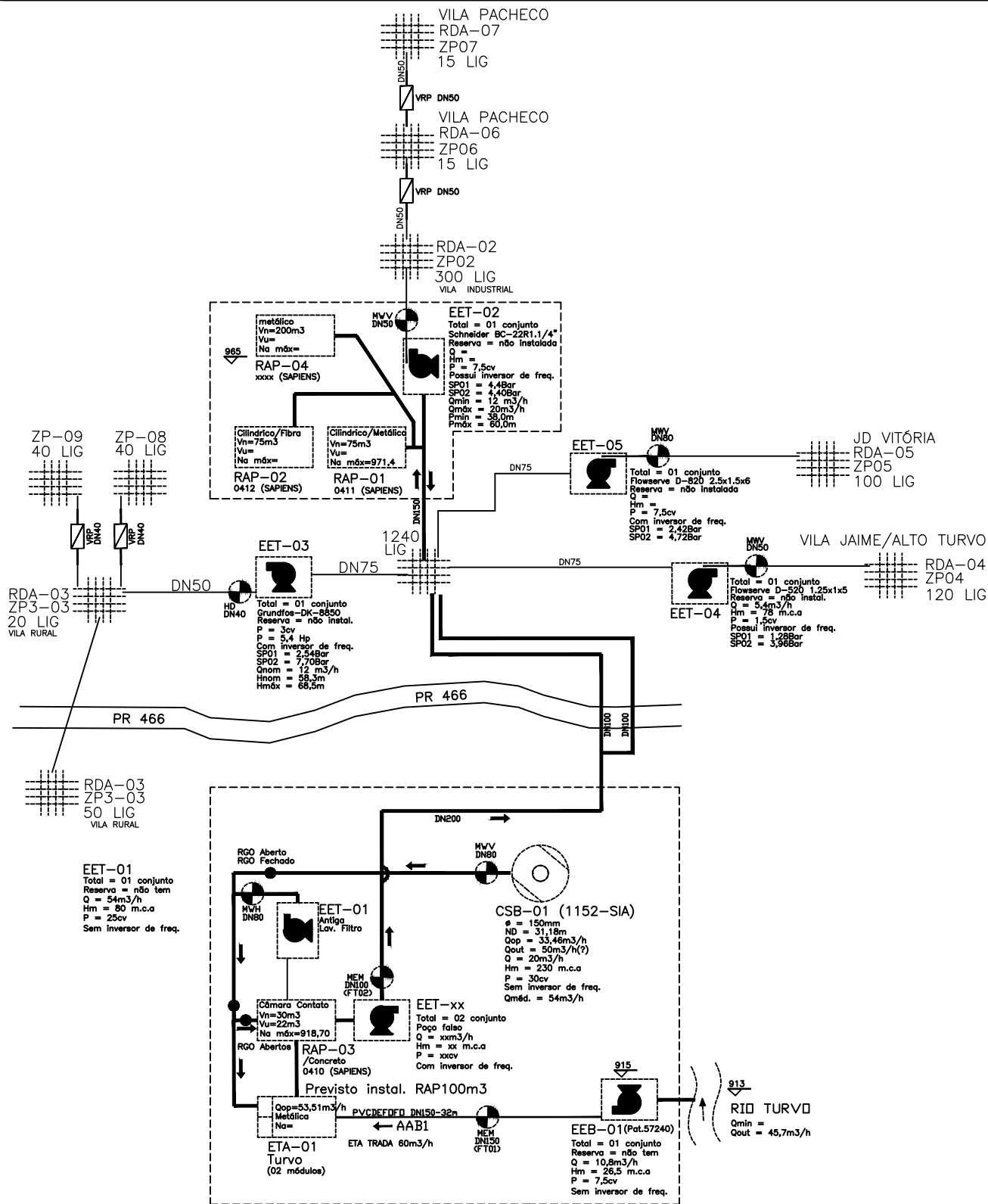
Nosso número: 2410101720212175843





## **ANEXO 2 - CROQUI CAPTAÇÃO E TRATAMENTO DE ÁGUA**





Companhia de Saneamento do Paraná – Sanepar



**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
CROQUI BÁSICO DE SISTEMA**

ATUALIZAÇÃO

DATA	RESP.
21/03/2018	TIAGO KUK
30/04/2019	TIAGO KUK
26/05/2020	TIAGO KUK

Localidade: TURVO

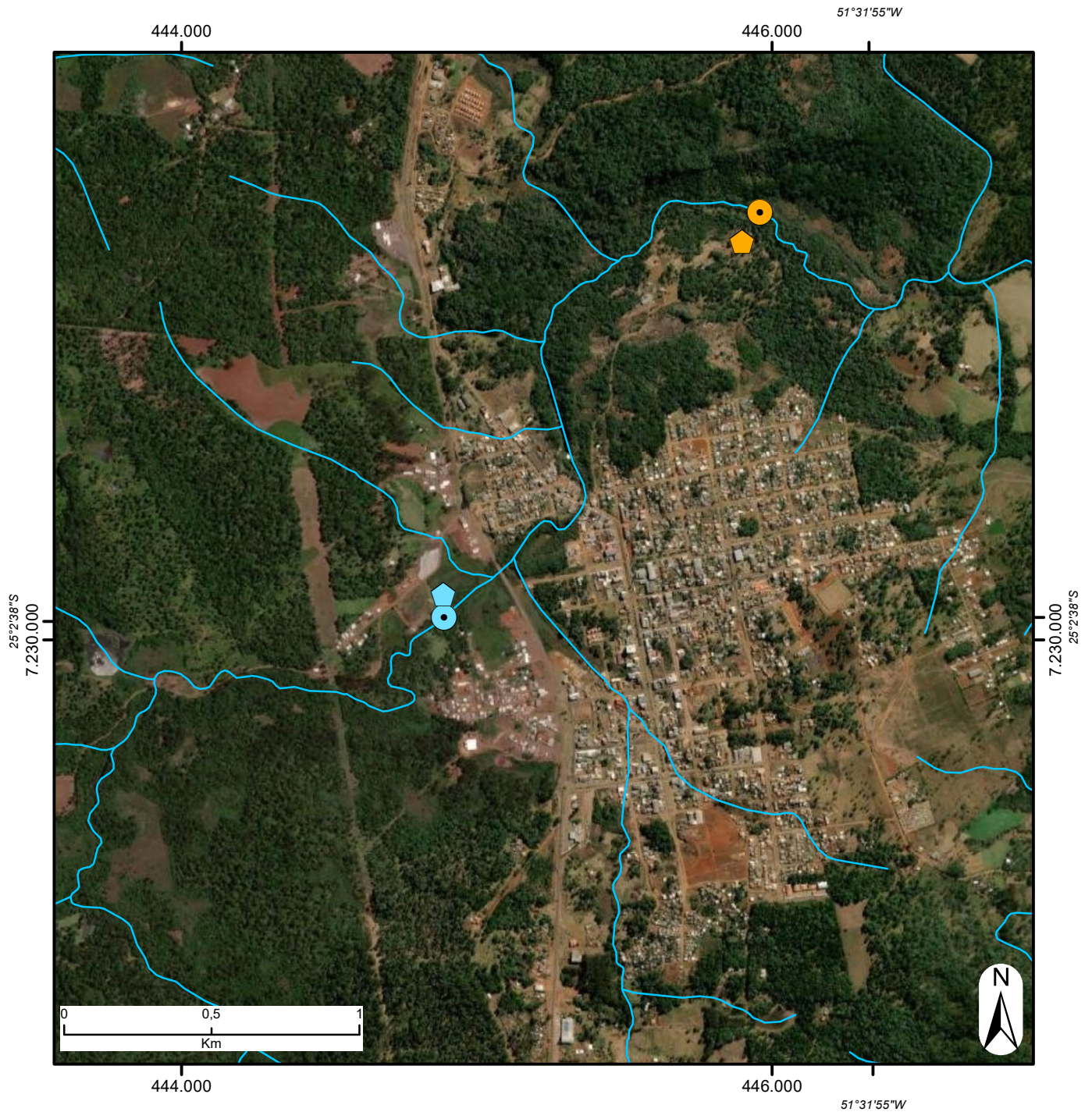
CÁD.CONTÁBIL: 310

Unidade Regional: URG



## ANEXO 3 – LOCALIZAÇÃO ETA E ETE

# MAPA DE LOCALIZAÇÃO



## COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ

### INFORMAÇÕES DO CORPO RECEPTOR

**SES/SAA:** *Turvo*

**Localidade:** *Turvo*

**Bacia Hidrográfica:** *Alto Ivaí*

**Manancial:** *Rio Turvo*

**Datum:** *SIRGAS2000 / Fuso 22S*





**Escala:** *1:20.000*

**Ref.:** *SANEPAR - Base de Dados SIA, 2017;  
Ottobacias, COPEL/AGUASPARANÁ, 2011;  
Carta IBGE/DSG, MI-2855, esc. 1:100.000.*

Coordenadas da ETA:  
X = 444.887 e Y = 7.230.154  
Coordenadas da Captação:  
X = 444.889 e Y = 7.230.076

Coordenadas da ETE:  
X = 445.900 e Y = 7.231.350  
Coordenadas do lançamento:  
X = 445.960 e Y = 7.231.450

#### Legenda

-  ETA
-  Captação
-  ETE
-  Ponto de Lançamento

Responsável:

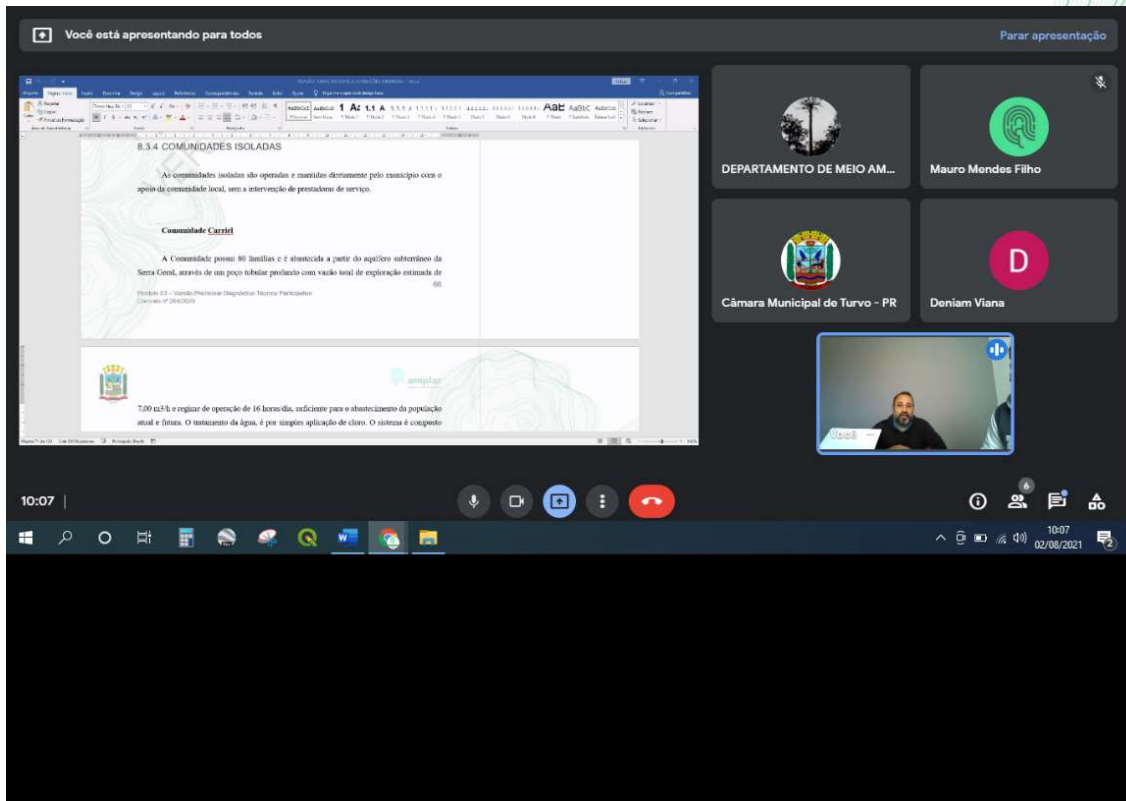
Elaboração: Juliana Carolina Rodrigues  
Gerência de Recursos Hídricos – GHID / DMA  
Data: 13/10/2020



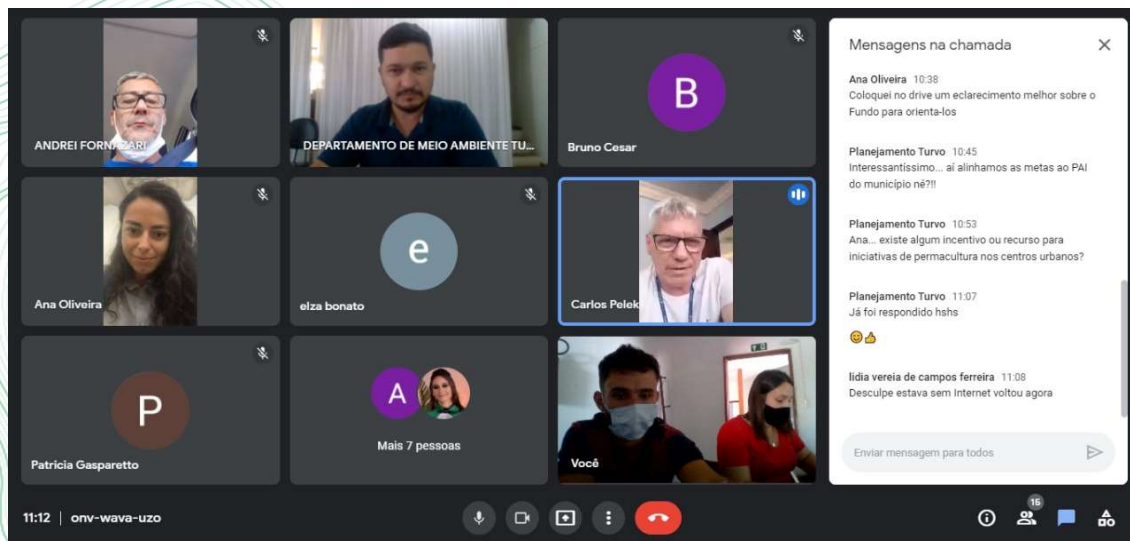
## **ANEXO 4 – MAPA DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA**



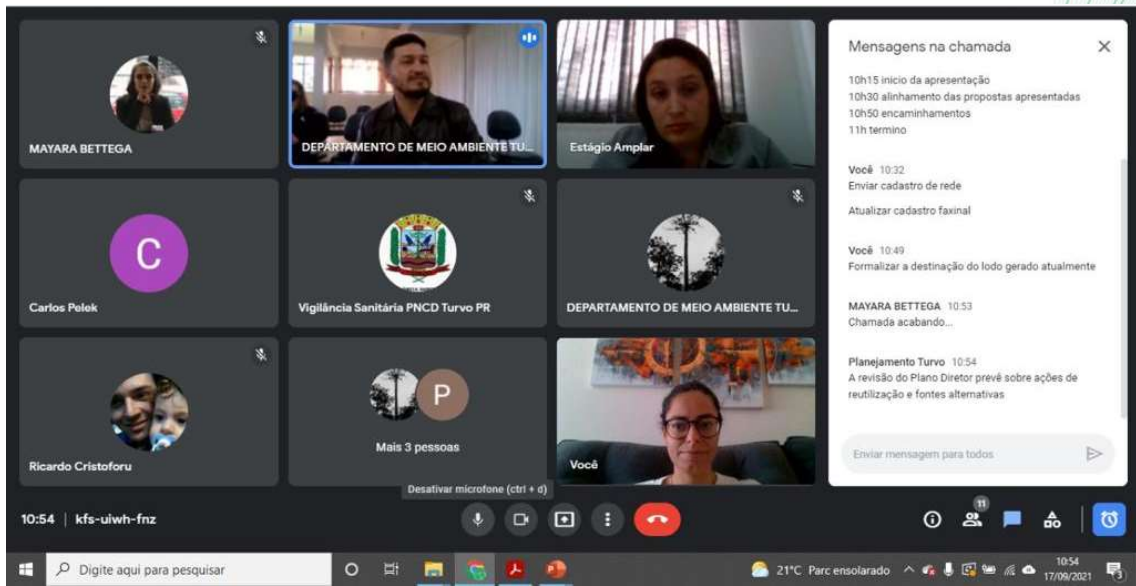




1º Reunião – Apresentação do Diagnóstico de todos os setores do município  
Data: 02/08/2021

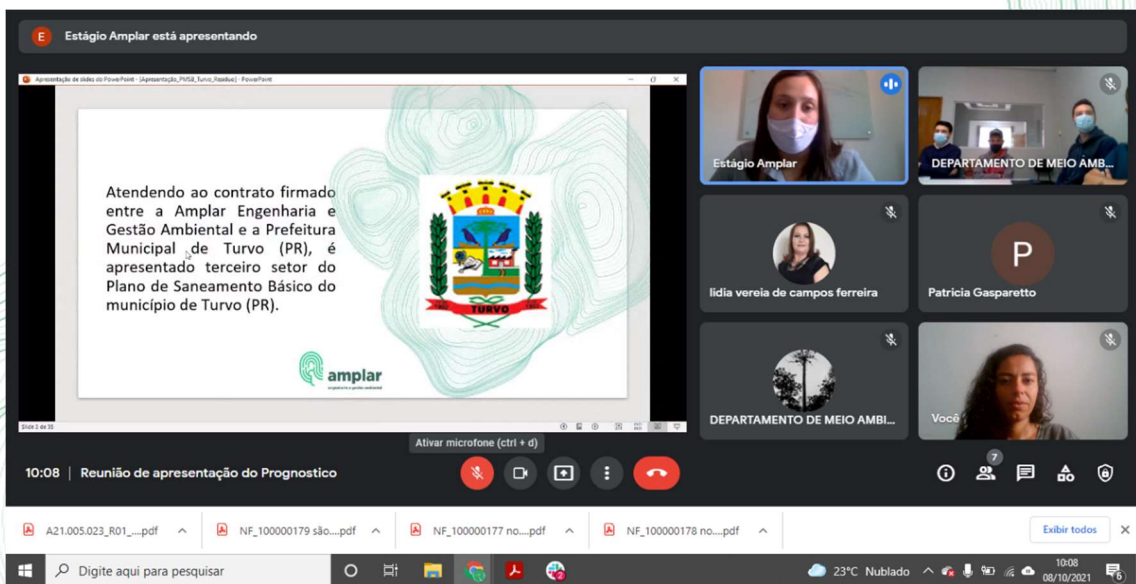


2º Reunião – Planejamento das apresentações do Prognóstico e explicação sobre o PMSB para a comunidade  
Data: 20/08/2021



### 3º Reunião – Apresentação do Prognóstico de Água e Esgoto

Data: 17/09/2021



### 4º Reunião – Apresentação do Prognóstico de Resíduos Sólidos

Data: 08/10/2021



Estágio Ampliar está apresentando

Apresentação de slides do PowerPoint - [Apresentação\_PMIS\_Turvo\_Drenagem] - PowerPoint

OBJETIVO	PROJETO	DESCRIÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA	COMPONENTE: MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS																					
			HORIZONTE DO PMIS (anos)																					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Manutenção e fiscalização dos sistemas, bem como aumentar as áreas de infiltração de água	Manutenção dos equipamentos de microdrenagem	Elaboração de um Plano de Reconstrução Florestal das APPs urbanas																						
		Fiscalização de ligações clandestinas de esgoto na rede de águas pluviais																						
		Implantação de áreas de infiltração, calçamentos que possibilite o escoamento das águas pluviais																						
		Conservação de reservatórios e canais de drenagem das águas pluviais																						
Educação ambiental	Instituir a população quanto à importância da rede de drenagem e como manter a saúde dos rios, bem como se atentar aos canais	Desenvolvimento de cursos de passagem urbana voltados à toda população																						
		Capacitação de agentes municipais Atividades educativas ambientais em datas comemorativas																						

15:24 | mbj-wcpa-nrk

15:23 22/10/2021

Participants: Carlos Pelek, Estágio Ampliar, Ana Oliveira, DEPARTAMENTO DE MEI..., Vigilância Sanitária PNCD..., lilia vereia de campos fer..., Carlos Pelek, Você

## 5º Reunião – Apresentação do Prognóstico de Drenagem Urbana

Data: 22/10/2021



6º Reunião – AUDIENCIA PÚBLICA.

Data: 2/12/2021



## **ANEXO 6 – LISTA DE PRESENÇA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA**





Paulo Batista Urbano	42 939205825		Prta. Paraiso - Curitiba
Luiz Fernando	42 99972333		Es. Adm. de Turvo
Dirceu Demétrio	42 991553550		Prof. Lina
Roberto Brito	42 998271200	roberto@hotmai.com	Prefeitura -
Edilson dos Anjos	991648559		Câmara
José Carlos	42 991670861	edilson@gmail.com	Caixa
Yeferson Roberto	42 951072421	roberto_tec@hotmai.com	PM - Turvo
Rod. do Poço da Água	42 951095439	Vilfrido Prefeito	Turvo
Mayara Botelho Oliveira	42 991923407	mayarabotelho23@gmail.com	Turvo. SEPLAN
Luciana Bergato Lima	42 98809204	luciana-bergato@hotmail.com	estudante
VALDO R. DE MATOS	40 999508330	CAMARA	TURVO
Leandro Pereira	(42) 994296177	portob.turvo@hotmail.com	Cultura
Elton Matos Leão	42 998031452	eltonmatosleao@gmail.com	Div. V.G. Sanitaria
Evangelina Santos Miranda	42 99844.6312	evangelina.miranda@gmail.com	Câmara
RAFAEL JOSÉ DA SILVA	(42) 99906.3972	rafael@HOTMAIL.COM	CONTROLE INTERNO
JERONIMO G. ROSARIO	(42) 99919.7887	JERONIMOS@HOTMAIL.COM	PREFEITURA
Edson M. T. Batista	(42) 999914.4193	edsonbatista@yahoo.com.br	Prof. Turvo
Roberto G. G. Batista	(42) 99905.5967	roberto@HOTMAIL.COM	Prof. Turvo
Roberto G. G. Batista	(42) 99916.5553	roberto@HOTMAIL.COM	" "