



SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE

**PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO E PLANO DE
GERENCIAMENTO INTEGRADO DE
RESÍDUOS DE MARAVILHA – SC –
REVISÃO 2023**

VOLUME ÚNICO – PLANO DE SANEAMENTO
REL-114-01-RE-01-A
Joinville, SC – outubro de 2023



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARAVILHA - SC

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE MARAVILHA – SC

REVISÃO 2023

- Elaboração: AZIMUTE SAN
- Contratação: PREFEITURA MUNICIPAL DE MARAVILHA
- Ordem de serviço: 114

B	10/2023	G.O	Revisão Audiência Pública	C.A.	C.A
A	07/2023	G.O	Emissão inicial	F.F	C.A
Rev.	Data	Elaboração	Modificação	Verificação	Coordenação



SUMÁRIO

1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	12
2	INTRODUÇÃO	13
3	OBJETIVOS.....	15
4	LEGISLAÇÕES APLICÁVEIS	16
4.1	ÂMBITO FEDERAL:.....	16
4.2	ÂMBITO ESTADUAL:	18
4.3	ÂMBITO MUNICIPAL:.....	19
5	METODOLOGIA	20
6	AVALIAÇÃO E REVISÃO DO PLANO.....	21
7	DIAGNÓSTICO DO PMSB EXISTENTE.....	24
7.1	AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO - ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	26
7.1.1	CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SAA.....	26
7.1.2	ATENDIMENTO COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	27
7.1.3	ECONOMIAS, LIGAÇÕES E EXTENSÕES DE REDE.....	27
7.1.4	VOLUMES PROCESSADOS DE ÁGUA	28
7.1.5	PERDAS DE ÁGUA NO MUNICÍPIO	28
7.1.6	CONSUMO PER CAPITA.....	29
7.1.7	MEDIÇÃO E CONTROLE DE VAZÃO	29
7.1.8	QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA.....	30
7.1.9	QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS	31
7.1.10	INVESTIMENTOS	32
7.1.11	CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	33
7.1.12	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	34
7.1.13	ESTAÇÃO DE RECALQUE DE ÁGUA BRUTA	37
7.1.14	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA.....	37
7.1.15	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA – ETA	37
7.1.16	ESTAÇÕES DE RECALQUE DE ÁGUA TRATADA (ERAT) E BOOSTERS	42
7.1.17	RESERVATÓRIOS DE ÁGUA TRATADA.....	44
7.1.18	REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA TRATADA.....	48
7.1.19	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA	48
7.1.20	SISTEMA DE CAPTAÇÃO SUBTERRÂNEA.....	49
7.1.21	ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ZONA RURAL – SAA RURAL.....	51
7.1.21.1	LINHA POLETTO	51
7.1.21.2	LINHA SANGA SILVA	52
7.1.21.3	LINHA CABECEIRA DO IRACEMINHA.....	53
7.1.21.4	LINHA ARABUTÃ 1	54
7.1.21.5	LINHA ARABUTÃ 2	55
7.1.21.6	SANGA NATAL	56
7.1.21.7	LINHA 51	57
7.1.21.8	LINHA NOVA BRASÍLIA.....	58
7.1.21.9	LINHA GUARAIPÓ	58



7.1.21.10	LINHA ÁGUA PARADA	59
7.1.21.11	LINHA ARAÇÁ.....	60
7.1.21.12	LINHA TRÊS COQUEIROS.....	61
7.1.21.13	LINHA SEGREDO	61
7.1.21.14	LINHA PEDREIRA.....	62
7.1.21.15	LINHA CHINELO QUEIMADO.....	63
7.1.21.16	LINHA OLARIA GOTARDO.....	63
7.1.21.17	LINHA SÃO PAULO I	64
7.1.21.18	LINHA SÃO PAULO II	65
7.1.21.19	LINHA CONSOLADORA	66
7.1.21.20	LINHA CENTRAL	66
7.1.21.21	LINHA CAIAPÓ	67
7.1.21.22	LINHA TOPE DA SERRA.....	68
7.1.21.23	LINHA BELO HORIZONTE	69
7.1.21.24	LINHA PRIMAVERA ALTA	70
7.1.21.25	LINHA BARRO PRETO 1	70
7.1.21.26	LINHA BARRO PRETO 2.....	71
7.1.21.27	LINHA MARIPORÃ.....	72
7.1.22	SISTEMA ALTERNATIVO COLETIVO.....	72
7.1.23	AVALIAÇÃO CRÍTICA DISPONIBILIDADE X DEMANDA X ATENDIMENTO DO SAA.....	75
7.1.23.1	DISPONIBILIDADE DOS MANANCIAIS X DEMANDA	75
7.1.23.2	CAPACIDADE DE PRODUÇÃO (ETA) X DEMANDA	75
7.1.23.3	CAPACIDADE DE RESERVA X DEMANDA.....	75
7.2	AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO - ESGOTAMENTO SANITÁRIO	76
7.2.1	CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	76
7.2.2	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO URBANO DO MUNICÍPIO	77
7.2.3	REDE COLETORA E INTERCEPTORES.....	78
7.2.4	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO (ETE) E SISTEMA DE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DO LODO DA ETE	78
7.2.5	EMISSÁRIO FINAL DE ESGOTO TRATADO.....	83
7.2.6	SISTEMAS DE TRATAMENTO INDIVIDUAL	84
7.3	AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO - MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.	84
7.3.1	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA.....	85
7.3.2	OBRAS E INVESTIMENTOS	85
7.4	AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO - MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	86
7.4.1	GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	86
7.4.2	ABRANGÊNCIA DO ATENDIMENTO DOS SISTEMAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	88
7.4.3	GESTÃO DOS SERVIÇOS TERCEIRIZADOS	88
7.4.4	GESTÃO DOS RESÍDUOS PELO PRÓPRIO GERADOR	89
7.4.5	CARACTERIZAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA E DE INVESTIMENTOS.....	89
7.4.6	INVESTIMENTOS EM RESÍDUOS SÓLIDOS	90
7.4.7	CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ..	90
7.4.7.1	COLETA E TRANSPORTE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES.....	90
7.4.8	DIMENSIONAMENTO DO SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	94
7.4.8.1	DIMENSIONAMENTO DE MÃO DE OBRA.....	96
7.4.8.2	COLETA CONTEINERIZADA.....	97
7.4.8.3	VARRIÇÃO DE VIAS PÚBLICAS	97
7.4.8.4	VARRIÇÃO MANUAL.....	98
7.4.8.5	VARRIÇÃO E LIMPEZA DE ÁREAS E LOGRADOUROS PÚBLICOS.....	100
7.4.9	COLETA, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SAÚDE.....	100
7.4.10	COLETA DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL PODAS E GRANDES VOLUMES.....	101
7.4.10.1	RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – RCC.....	101
7.4.10.2	RESÍDUOS VOLUMOSOS.....	101



7.4.11	RESÍDUOS VERDES	102
7.4.12	RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA	103
7.4.13	COLETA SELETIVA	103
7.4.14	COMPOSTAGEM	104
7.4.15	DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS E PÚBLICOS	104
7.4.16	CONSIDERAÇÕES	110
8	COMPATIBILIDADE DO PMSB COM O PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA	112
9	AÇÕES PARA UNIVERSALIZAÇÃO E MODERNIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	118
9.1	AÇÕES PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	118
9.1.1	RESUMO DOS INVESTIMENTOS.....	122
9.2	AÇÕES PARA O MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA	122
9.2.1	INVESTIMENTO EM DRENAGEM URBANA	125
9.3	AÇÕES PARA O MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	126
9.3.1	MODELOS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E DE RESÍDUOS SÓLIDOS....	126
9.3.1.1	RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL RCC	127
9.3.1.2	RESÍDUOS SÓLIDOS VOLUMOSOS	129
9.3.1.3	RESÍDUOS SÓLIDOS VERDES	129
9.3.1.4	RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE RSS	129
9.3.1.5	RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA.....	130
9.3.2	OBJETIVOS E AÇÕES PARA O MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	130
9.3.3	INVESTIMENTOS EM GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	135
9.3.4	INVESTIMENTOS TOTAIS	138
10	CONSIDERAÇÕES FINAIS	141
11	ANEXO 1 – ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICO ECONÔMICA DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	142
12	REFERÊNCIAS.....	143



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Croqui do Sistema de Abastecimento de Água do município de Maravilha – SC.....	36
Figura 2 - Localização da ETA no município de Maravilha.	38
Figura 3 - Placa de identificação da ETA.	40
Figura 4 Tanque de armazenamento de Cloro.....	40
Figura 5 - Tubulação de saída de lavagem dos filtros.....	40
Figura 6 - Registro	40
Figura 7 - Sistema hidráulico da ETA.....	41
Figura 8 - Entrada da Tubulação na casa de Máquinas.	41
Figura 9 - Registros do sistema dedecantação.....	41
Figura 10 - Reservatório de Água Tratada dentro da ETA.....	41
Figura 11 - Acondicionamento de tubos e conexões do SAA.	42
Figura 12 - ERAT 01.....	43
Figura 13 - ERAT 02.....	43
Figura 14 - ERAT 03.....	43
Figura 15 - Reservatórios de água presentes no município.....	44
Figura 16 - Reservatório R1 localizado no pátio da ETA.....	45
Figura 17 - Reservatório R1 localizado no pátio da ETA.	45
Figura 18 - Reservatório R2.....	45
Figura 19 - Reservatório R2.....	45
Figura 20 - Antigo reservatório R4.....	46
Figura 21 - Antigo reservatório R4.....	46
Figura 22 Reservatório R4.....	46
Figura 23 - Reservatório R4.....	46
Figura 24 - Reservatório R5.	47
Figura 25 - Reservatório R5.	47



Figura 26 - Identificação Reservatório R6.	47
Figura 27 - Reservatório R6.	47
Figura 28 - Reservatório R8.	48
Figura 29 - Localização do Poço no município em Maravilha.	50
Figura 30 - Torre de resfriamento do sistema de Captação Subterrânea de Maravilha-SC.	51
Figura 31 - Torre de resfriamento do sistema de Captação Subterrânea de Maravilha-SC.	51
Figura 32 - Local do poço e da caixa que abriga o aparelho dosador e o galão de cloro.	52
Figura 33 - Local da caixa que abriga o aparelho dosador de cloro.	53
Figura 34 - Local da caixa que abriga o aparelho dosador de cloro.	54
Figura 35 - Local da caixa de distribuição 1 da associação.	55
Figura 36 - Caixa de distribuição 2.	55
Figura 37 - Caixa de recalque.	55
Figura 38 - Local do poço e caixa com aparelhos dosador.	56
Figura 39 - Reservatórios 1 (caixa da frente) e 2 (azul escuro).	56
Figura 40 - Local do reservatório e da caixa que abriga o aparelho dosador e o galão de cloro.	57
Figura 41 - Local do poço e da caixa que abriga o aparelho dosador e o galão de cloro.	59
Figura 42 - Local do poço e caixa que abriga o aparelho dosador e o galão de cloro.	60
Figura 43 - Reservatórios 1 e 2. O reservatório 2 (da direita) foi recebido em 2021.	60
Figura 44 - Local do poço e caixa que abriga o aparelho dosador e o galão de cloro (50L).	60
Figura 45 - Local do poço e caixa que abriga o aparelho dosador e o galão de cloro (50L).	62
Figura 46 - Local da caixa que abriga o aparelho dosador e o galão de cloro e caixa de distribuição da associação.	63
Figura 47 - Local do poço da associação.	63
Figura 48 - Local da caixa que abriga o aparelho dosador e o galão de cloro e reservatório da associação.	64
Figura 49 - Local do reservatório da associação e caixa que abriga o aparelho dosador e o galão de cloro.	65
Figura 50 - Local do poço, dois reservatórios e da caixa com aparelho dosador da associação.	66
Figura 51 - Local da caixa de distribuição e caixa do aparelho dosador e o galão.	67



Figura 52 - Local do poço instalado à beira da estrada.	67
Figura 53 - Local do poço, caixa que abriga o aparelho dosador e o galão de cloro e a caixa de recalque.	68
Figura 54 - Local do poço e caixa que abriga o aparelho dosador e o galão de cloro.	69
Figura 55 - Local do poço e caixa com aparelho dosador.....	70
Figura 56 - Local da caixa de distribuição e caixa que abriga aparelho dosador.	71
Figura 57 - Local da caixa e caixa que abriga o aparelho dosador e o galão de cloro.	72
Figura 58 - Funcionamento do Sistema Alternativo Coletivo.	73
Figura 59 - Cronograma físico/financeiro de obras de implantação do SES de Maravilha.....	77
Figura 60 - Fluxograma da rede coletora do SES de Maravilha.	78
Figura 61 – Corte do projeto hidráulico da ETE Maravilha.....	80
Figura 62 - Localização da ETE no município de Maravilha.	81
Figura 63 - Localização da ETE em relação à área urbana do município de Maravilha.....	81
Figura 64 - Estruturas da ETE de Maravilha – SC.	82
Figura 65 - Medidor de vazão Calha Parshall.	82
Figura 66 - Estruturas da ETE de Maravilha.	82
Figura 67 - Grade média seguida de grade fina.	82
Figura 68 - Vista Geral da ETE de Maravilha.	83
Figura 69 - Vista Geral da ETE de Maravilha.	83
Figura 70 - Reatores UASB.	83
Figura 71 - Lixeira em frete das casas.	91
Figura 72 - Lixeiras danificadas.	91
Figura 73 - Mapa de Frequência de Coleta.	93
Figura 74 - Pátio e Mecânica da frota.....	96
Figura 75 - Pátio e Mecânica da frota.....	96
Figura 76 - Mapa da limpeza Urbana.	99
Figura 77 - Porta de entrada do Ecoponto.	102
Figura 78 - Galpão de acondicionamento de resíduos volumosos.	102



Figura 79 - Área externa – Segregação e valorização dos resíduos.	102
Figura 80 - Vista geral do aterro.	103
Figura 81 - Resíduos de poda dispostos no aterro.	103
Figura 82 - Vista geral das duas células.	106
Figura 83 - Célula em uso.	106
Figura 84 - Caixa de chegada de chorume.	106
Figura 85 - Lagoa de estabilização.	106
Figura 86 - Tanque Pulmão.	107
Figura 87 - Leito de secagem de lodo.	107
Figura 88 - ETE – Físico -químico.	107
Figura 89 - Tanque de passagem de chorume.	107
Figura 90 - Alvarás de funcionamento e mapa de risco em local visível de fácil acesso.	107
Figura 91 - Balança de controle de entrada.	108
Figura 92 - Centro de triagem e reciclagem.	108
Figura 93 - Depósito de materiais recicláveis.	108
Figura 94 - Baias de segregação de materiais recicláveis.	108
Figura 95 - Cozinha e refeitório.	108
Figura 96 - Banheiros e vestiários.	108
Figura 97 – Bacia Hidrográfica do Rio das Antas.	112
Figura 98 – Bacia Hidrográfica do Rio Iracema.	113
Figura 99 - Linhas Estratégicas e Metas para atingir os bjetivos do plano (Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio das Antas, Bacias Contíguas e Afluentes do Peperi-Guaçu).	114
Figura 100 - Mapa de localização da nova captação e trajeto da nova adutora de água bruta.	119
Figura 101 - Projeto Prosul.	121



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Avaliação da caracterização do município no PMSB.	24
Tabela 2 - Avaliação da política e gestão dos serviços de saneamento no PMSB de Maravilha –SC.	25
Tabela 3 - Avaliação do diagnóstico Técnico-Participativo do Sistema de Abastecimento de Água.	26
Tabela 4 - Índices de atendimento de água.	27
Tabela 5 - Economias e Ligações de Redes de Água.	27
Tabela 6 - Evolução dos Indicadores de Perdas.	28
Tabela 7 - Consumo per capita de água.	29
Tabela 8 - Indicadores de Medição e Controle de Vazão.	29
Tabela 9 - Indicadores de Qualidade de Água Conforme o SNIS.	30
Tabela 10 - Indicadores da Qualidade dos serviços prestados conforme o SNIS.	31
Tabela 11 - Serviços prestados pela CASAN no ano de 2020.	32
Tabela 12 - Indicadores da Qualidade dos serviços prestados conforme o SNIS.	32
Tabela 13 - Obras e investimentos realizados nos últimos anos pela CASAN.	33
Tabela 14 - Relação das ERAT's e boosters presentes no município de Maravilha – SC.	42
Tabela 15 – Resultados das análises dos poços da área rural do município.	74
Tabela 16 - Avaliação do diagnóstico Técnico-Participativo do Esgotamento Sanitário.	76
Tabela 17 - Avaliação do diagnóstico Técnico-Participativo do Manejo de Águas Pluviais.	84
Tabela 18 - Avaliação do diagnóstico Técnico-Participativo do Manejo de Resíduos Sólidos.	86
Tabela 19 - Despesas com os executores dos serviços de manejo de RSU.	89
Tabela 20 - Resumo da Mão de Obra.	96
Tabela 21 - Ferramentas auxiliares nos caminhões coletores.	97
Tabela 22 - Volumes totais anuais.	109
Tabela 23 - Composição média dos RSU destinados ao aterro.	109
Tabela 24 - Metas Propostas por Linhas Estratégicas.	115
Tabela 25 - Quadro resumo do sistema de rede coletora, conforme projeto Prosul.	120
Tabela 26 - Resumo dos Investimentos.	122



Tabela 27 - Objetivos e ações para o Sistema de Drenagem Urbana.	124
Tabela 28 - Descrição das ações com seus respectivos investimentos (atualizado até IPCA Maio/2023).	125
Tabela 29 - Principais formas de reutilização dos resíduos de RCC no canteiro de obras.	128
Tabela 30 - Resumo das principais formas de reciclagem, reutilização e destinação final dos resíduos de RCC.	128
Tabela 31 - Objetivos e ações para o Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos 1.	131
Tabela 32 - Objetivos e ações para o Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos 2.	132
Tabela 33 - Objetivos e ações para o Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos 3.	133
Tabela 34 - Objetivos e ações para o Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos 4.	134
Tabela 35 - Descrição das ações com seus respectivos investimentos (atualizado até IPCA Maio/2023).	136
Tabela 36 - Volume de ações e investimentos previstos totais.	138
Tabela 37 - Cronograma de ações para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais.	139
Tabela 38 - Cronograma de ações para o Sistema de Resíduos Sólidos.	139



1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente documento consiste na revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), com base no PMSB (2021) laborado pela Empresa AMPLAR Engenharia e Gestão Ambiental LTDA – EPP.

Nesta oportunidade a empresa Azimute SAN promoveu os ajustes, a atualização e o detalhamento do prognóstico de água e esgoto do respectivo documento, observada a sua aderência ao modelo de concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

No geral, o respectivo estudo foi fundamentado a partir da análise do Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de 2016, também pelos dados coletados na Prefeitura, dados constantes do SNIS, complementados também por visitas técnicas realizadas no período de 9 a 11 de março de 2021, estudos e pela consulta a outros relatórios e documentos relacionados ao plano, sendo todas essas atividades executadas pela empresa Amplar Engenharia.

A presente revisão, ajusta os cronogramas de execução às metas de universalização estabelecidas pela Lei 14.026/2020, que se constitui no novo marco regulatório do saneamento básico, que compreende essencialmente:

- Atendimento dos serviços de abastecimento de água para 99% da População do município, até 2033;
- Atendimento dos serviços de esgotamento sanitário, para 90% da população do município, até 2033;
- Redução do índice de perdas na distribuição de água, para valores inferiores a 25%.

2 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.

A Lei Federal nº 14.026/2020 – Marco Legal do Saneamento Básico em seu artigo 19, inciso V, parágrafo 4º define que a revisão periódica dos PSB deverá ocorrer em prazo não superior a 10 (dez) anos.

A Lei Federal nº 12.305/2010 estabelece que a elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS é condição necessária para o Distrito Federal e os municípios terem acesso aos recursos da União, destinados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos. Conforme a PNRS, o PMGIRS pode estar inserido no plano de saneamento básico, o qual é previsto na Lei nº 11.445/2007, desde que respeitado o conteúdo mínimo previsto na referida Lei.

A revisão de um PMSB pode ocorrer inclusive fora dos requisitos legais em termos de periodicidade quando, por exemplo, o município for afetado por algum tipo de desastre como aqueles provocados pela Vale em Minas Gerais e no Espírito Santo, ou ainda, se o município for impactado pela chegada de algum empreendimento de grande porte (por exemplo, a Usina de Belo Monte) ou por algum tipo de fluxo migratório, ocasionado um incremento populacional significativo no espaço de tempo menor do que aquele previsto em lei.

O Plano Municipal de Saneamento Básico foi instituído no Município através do Convênio nº 496/2013, firmado entre a Fundação Educacional de Criciúma, mantenedora da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) e a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). O Convênio prevê a elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico para municípios catarinenses com população inferior a 50.000 habitantes. O município de Maravilha, ao ser beneficiado por este convênio, teve seu primeiro plano publicado em dezembro de 2016.

Atualmente, não há um documento legal que explicita as etapas de revisão de um PMSB e de um PMGIRS, porém, de acordo com o Termo de Referência para revisão de Planos Municipais de Saneamento Básico elaborado pela Fundação Nacional de Saúde - FUNASA em 2019, na definição do modelo de avaliação e revisão do PMSB, deve-se observar procedimentos que combinem avaliação quantitativa (via indicadores) e qualitativa (via processos participativos, entrevistas, grupos focais, visitas de campo, etc.) podendo ser listados, entre outros:

- Fazer entrevistas com gestores e técnicos diretamente responsáveis pela implementação do PMSB e PMGIRS e outros agentes públicos que atuam na interface com o saneamento;
- Realizar visitas de campo para constatar in loco os problemas denunciados por moradores, pela mídia local, ou pelo sistema de ouvidoria, que em geral os prestadores de serviços disponibilizam para os usuários;
- Consultar os diversos bancos de dados e sistemas de informações disponíveis, bem como as informações que foram produzidas, levantadas e organizadas durante a elaboração do PMSB e do PMGIRS, e o banco de dados da entidade de regulação (se existir), além de outros como o SNIS, DATASUS e outros nacionais que permitem comparação entre municípios com características semelhantes;
- Usar indicadores que tenham sido produzidos durante o PMSB e o PMGIRS, decorrente da compilação e armazenamento dos dados e informações levantadas e/ou usar os indicadores calculados pelo próprio SNIS, a partir das informações primárias coletadas juntos aos prestadores de serviços.

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.

Segundo a Confederação Nacional da Indústria (CNI), a expectativa é que a universalização dos serviços de água e esgoto reduza em até R\$ 1,45 bilhões os custos anuais com saúde. Ainda, de acordo com a Organização Mundial de Saúde, a cada R\$ 1,00 investido em saneamento, deverá ser gerada economia de R\$ 4,00 devido à prevenção de doenças causadas pela escassez do serviço. No âmbito econômico, cada R\$ 1,00 destinado para o setor, implicará na geração de R\$ 2,50 nas cadeias associadas e para cada R\$ 1 bilhão investido, estima-se a geração de 60 mil empregos.



3 OBJETIVOS

A revisão do PMSB tem por objetivos:

- Corrigir distorções, aprimorar as propostas e adequar metas e ações do Plano à realidade constatada na Sistemática de Acompanhamento e Avaliação;
- Identificar se alguma meta não foi/não será alcançada e, caso isto ocorra, avaliar os motivos, indicar os responsáveis e considerar propostas alternativas e seus impactos em termos de prazo e custo;
- Identificar se alguma das previsões de investimento não foi/não será cumprida e, caso isto ocorra, avaliar os motivos, indicar os responsáveis e considerar propostas alternativas e seus impactos em termos de prazo e custo.

4 LEGISLAÇÕES APLICÁVEIS

4.1 ÂMBITO FEDERAL:

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

- Constituição Federal, de 1988. Constituição Federal do Brasil.
- 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.
- Lei nº 8.078/1990. Código de Defesa do Consumidor - Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Lei nº 9.074/1995. Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências.
- 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.
- 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.
- Lei nº 9.433/1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
- Resolução CNRH nº 17/2001. Estabelece diretrizes para elaboração dos Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas.
- Resolução CNRH nº 13/2000. Estabelece diretrizes para a implementação do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.
- Resolução CNRH nº 12/2000. Estabelece procedimentos para o enquadramento de corpos de água em classes segundo os usos preponderantes.
- Lei nº 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.
- Resolução CNRH nº 15/2001. Estabelece diretrizes gerais para a gestão de águas Subterrâneas.



- Resolução CNRH nº 16/2001. Estabelece critérios gerais para a outorga de direito de uso de recursos hídricos.
- Resolução CNRH nº 29/2002. Define diretrizes para a outorga de uso dos recursos hídricos para o aproveitamento dos recursos minerais.
- Resolução CNRH nº 30/2002. Define metodologia para codificação de bacias hidrográficas, no âmbito nacional.
- Resolução ANA nº 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 nº 4.024, de 21 de novembro de 2001.
- Resolução CONAMA nº 313/2002. "Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais" - Data da legislação: 29/10/2002 - Publicação DOU nº 226, de 22/11/2002, págs. 85-91.
- Resolução CNRH nº 32/2003. Institui a Divisão Hidrográfica Nacional.
- Lei nº 11.079/2004. Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública.
- Resolução ANA nº 707/2004. (BPS nº 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.
- Decreto nº 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.
- Lei nº 11.107/2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.
- Resolução CNRH nº 48/2005. Estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.
- Resolução CNRH nº 54/2005. Estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reuso direto não potável de água.
- Resolução CONAMA nº 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 nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63.
- Resolução CNRH nº 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.
- Resolução CNRH nº 58/2006. Aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos.
- Resolução CONAMA nº 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 nº 061, de 29/03/2006, pág. 150-151.
- Resolução CONAMA nº 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 nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC e dá outras providências." - Data da legislação: 05/04/2006 - Publicação DOU nº 067, de 06/04/2006, pág. 045.
- Resolução CONAMA nº 377/2006. "Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário" - Data da legislação: 09/10/2006 – Publicação DOU nº 195, de 10/10/2006, pág. 56.
- Resolução CONAMA nº 380/2006. "Retifica a Resolução CONAMA nº 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 nº 213, de 07/11/2006, pág. 59.

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.

4.2 ÂMBITO ESTADUAL:

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

- Lei nº 9.748/1994. Política Estadual de Recursos Hídricos como instrumento de utilização racional da água compatibilizada com a preservação do meio ambiente.
- Lei nº 13.517/2005. Dispõe sobre a Política estadual de Saneamento e estabelece outras providências.
- Lei nº 14.675/2009. Institui o Código estadual de meio ambiente e estabelece outras providências.
- Lei nº 15.133/2010. Institui a Política Estadual de Serviços Ambientais e regulamenta o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais no Estado de Santa Catarina, instituído pela Lei nº 14.675, de 2009, e estabelece outras providências.
- Lei nº 16.342/2014. Altera a Lei nº 14.675, de 2009, que institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.
- Lei nº 17.055/2016. Altera a Lei nº 13.517, de 2005, que dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e estabelece outras providências.

4.3 ÂMBITO MUNICIPAL:

As principais Leis e Decretos municipais associadas às questões de saneamento e meio ambiente promulgadas para o município de Maravilha.

Termo de Convênio nº 78/76. Termo de Convênio nº 78/1976 de outorga de concessão de exploração de serviços públicos de Abastecimento de Água e Coleta e Disposição de Esgotos Sanitários entre Prefeitura Municipal de Maravilha e Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN.

Termo Aditivo nº 01/06. Termo aditivo nº 01/06 ao Convênio de Concessão dos serviços públicos municipais de Abastecimento de Água e Coleta e Disposição de Esgotos Sanitários nº 78/1976, que celebram o Município de Maravilha e Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN, mediante as cláusulas-condições ajustadas.

- Lei nº 1.236/1987. Institui o Código de Postura do município de Maravilha, que contém polícias de medida administrativa em matéria de higiene e meio ambiente.
- Lei nº 1.274/1988. Institui o Código de Edificações do município de Maravilha, que estabelece normas de projeto e construção em geral.
- Lei nº 1328/1988. Dispõe sobre o zoneamento e uso do solo urbano.
- Lei nº 1344/1988. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano ou com destinação urbana.
- Lei Orgânica de 3 de abril de 1990. Institui a Lei Orgânica do município de Maravilha.
- Lei Complementar nº 5/2002. Dispõe sobre normas relativas à saúde e à vigilância sanitária.
- Lei Complementar nº 2700/2002. Cria o Conselho Municipal de Preservação do Meio Ambiente – COMUPRESMA
- Lei Complementar nº 2855/2003. Cria o Conselho Municipal de Preservação do Meio Ambiente – COMDEMA
- Lei nº 3976/2016. Autoriza o ingresso do Município de Maravilha/SC no Consórcio Público denominado de Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS), pelo exercício do poder de regulação e fiscalização ficam instituídas as taxas de regulação de abastecimento de água e de Esgotamento Sanitário.

5 METODOLOGIA

O respectivo estudo contempla a complementação do estudo já realizado pela empresa Amplar Engenharia, sendo o TR PMSB Funasa 2019 traz um conjunto de quadros visando à planilhação do PMSB para facilitar a tarefa de revisão, tornando o processo mais inteligível e os resultados mais transparentes. A planilhação do PMSB é estratégica para organizar a Sistemática de Acompanhamento e Avaliação, e com isto produzir uma revisão que contribua para aprimorar o Plano como um instrumento de transformação da realidade local.

Aqui, no momento de acompanhamento, avaliação e revisão do PMSB, este nível de detalhamento é mais desagregado, pois chega na escala da ação, sem perder a sua vinculação com o projeto e até mesmo ao programa ao qual se integra. Esta forma de organização é importante para que cada ação possa ser avaliada segundo o que foi programado e o que foi efetivamente executado, com espaço para a identificação das dificuldades enfrentadas.

Dessa forma, para cada ação do PMSB, a planilhação deverá ser capaz de demonstrar o “status” do seu andamento, em termos do que foi programado quanto ao atingimento do objetivo e das metas às quais a ação se associa. Feita esta verificação, a planilhação deverá ainda proporcionar a identificação de quais problemas ou quais dificuldades ocorreram ou estão ocorrendo no andamento desta ação, bem como justificar os motivos com a indicação dos responsáveis e das medidas para evitar a recorrência de problemas da mesma natureza.

Contudo, a visão de conjunto do PMSB e do seu impacto estratégico para mudar a realidade local será resgatada nesse momento de avaliação e de revisão. Neste sentido, a metodologia definida no Termo de Referência traz também alguns quadros que organizam o PMSB sob a ótica dos objetivos estabelecidos e das suas respectivas metas, distribuídas no horizonte do Plano.

Destaca-se que a critério do município foi produzido duas versões de cada quadro, sendo: (i) uma para a área urbana; e (ii) outra para a área rural, incluídas as áreas dispersas e uma terceira versão de cada quadro com a totalização do PMSB (área urbana e área rural totalizadas no mesmo quadro), oferecendo, assim, uma leitura do Plano para o território do município como um todo.

6 AVALIAÇÃO E REVISÃO DO PLANO

Seguindo recomendações do TR FUNASA 2019, para revisão e aprovação do PMSB e do PMGIRS o diagnóstico do PMSB existente consistiu em avaliar os tópicos definidos como conteúdo mínimo pelo Termo de Referência de Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico de 2018 da FUNASA, conforme apresentado a seguir:

- Caracterização Territorial do Município

Este é um conteúdo que integra o Diagnóstico Técnico-Participativo do PMSB e que deve ter sido construído de maneira a revelar as desigualdades intramunicipais e como o saneamento afeta as condições de vida da população e como é impactado por outras políticas públicas.

Na revisão do PMSB, é verificado se a caracterização territorial abrangeu:

- (i) a caracterização da área de planejamento do Plano, incluindo áreas onde moram famílias de baixa renda (favelas, vilas, ocupações, loteamentos irregulares, assentamentos precários, entre outras denominações), área rural (onde existem por exemplo os assentamentos) e áreas dispersas onde vivem comunidades tradicionais, quilombolas, indígenas, entre outras;
- (ii) uma breve caracterização física do município (aspectos geológico-geomorfológicos, pedológicos, climáticos, meteorológicos, tipos de relevo, de vegetação e situação dos recursos hídricos - águas superficiais e subterrâneas);
- (iii) a caracterização socioeconômica segundo o perfil demográfico da população, a estrutura territorial e as políticas públicas correlatas ao saneamento básico (saúde, habitação de interesse social, meio ambiente e gestão de recursos hídricos e educação);
- (iv) a identificação do nível de desenvolvimento local segundo renda, pobreza, desigualdade e atividade econômica; e
- (v) a existência de infraestrutura, equipamentos públicos e particularidades do município que causam impactos nos serviços de saneamento básico.

- Quadro institucional da política e da gestão dos serviços de saneamento básico.

Este conteúdo também integra o Diagnóstico Técnico-Participativo do PMSB. Na revisão, é preciso verificado se o Plano informou sobre a organização dos 4 (quatro) serviços de saneamento básico como base para propor um novo cenário de gestão e quais medidas foram implementadas nos primeiros 4 (quatro) anos. Entre as informações que deveriam constar, destacam-se: se o município dispunha da política municipal de saneamento básico, se participava de algum consórcio público, se existia entidade de regulação instituída e atuante, quais eram os prestadores de serviços bem como os tipos de contratos firmados com o município, se os serviços estavam sendo cobrados e por meio de quais formas, se existia banco de dados ou sistema municipal de informação instituído, quais os tipos de canais de comunicação estavam disponíveis para a população, se existia algum mecanismo ativo de controle social, entre outros aspectos.

- Diagnóstico Técnico-Participativo dos Serviços de Saneamento Básico

O diagnóstico do PMSB deveria informar para cada um dos quatro serviços – abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos – minimamente os seguintes aspectos: a descrição geral do serviço existente, as principais deficiências e problemas detectados, a estrutura organizacional, a situação econômico-financeira, os indicadores de prestação do serviço, entre outros que são específicos para cada serviço.

No caso do abastecimento de água, deveria também informar sobre: a qualidade da água para consumo humano, os mananciais para abastecimento futuro, a estrutura de consumo e demanda. No caso do esgotamento sanitário, deveria também informar sobre: as áreas de risco de contaminação e das fontes pontuais de poluição por esgotos, os principais fundos de vale, corpos d'água receptores e levantamento preliminar de possíveis áreas para locação de ETE, balanço entre geração de esgoto e capacidade do sistema existente, existência de ligações clandestinas.

No caso de manejo de águas pluviais, deveria também informar sobre: análise da legislação de uso e ocupação do solo, a existência de técnicas de controle do escoamento na fonte (infiltração, retenção, detenção e reuso), o nível de impermeabilização do solo, a rotina operacional e de manutenção do serviço de drenagem, análise do sistema misto ou separador absoluto, ocorrência de desastres naturais relacionados ao serviço, estrutura organizacional.

E, por fim, no caso do serviço de manejo de resíduos sólidos, deveria também informar sobre aspectos relacionados ao diagnóstico previsto no art. 19 da Lei no 12.305/2010, que trata do conteúdo mínimo do PGIRS, tais como: descrição da situação atual dos resíduos sólidos, organizada por tipo de resíduo e segundo as etapas do manejo (geração, acondicionamento, coleta, transbordo, transporte, destinação e disposição final adequada), composição gravimétrica, áreas favoráveis para disposição final adequada dos rejeitos, programas especiais (coleta seletiva, associações/cooperativas de catadores de materiais recicláveis, reciclagem, compostagem, etc.), passivos ambientais relacionados a resíduos sólidos, soluções consorciadas, planos de gerenciamento, caminhos para a implementação da logística reversa, entre outros, observadas as metas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PLANARES.

- Prognóstico do PMSB

No momento da revisão, é importante verificar como a parte propositiva do PMSB foi tratada, iniciando pelo Prognóstico que deveria contemplar: indicação da organização dos serviços no período pós-Plano, desde o modelo de gestão a ser adotado pelo titular até as formas de prestação dos serviços, de regulação e do controle social; a definição dos objetivos (alinhados com os princípios da lei e com as soluções para os problemas identificados no diagnóstico técnico-participativo) e das metas (imediatas, curto prazo, médio e longo prazo) no horizonte do Plano, bem como a definição de perspectivas técnicas para cada um dos quatro componentes e, se para isto, foi feita a projeção populacional, calculado o dimensionamento de demandas dos serviços, projetadas as alternativas tecnológicas, e se foram adotadas soluções graduais e progressivas.

- Propostas do PMSB

A parte substancial da revisão do PMSB consiste justamente na verificação do andamento da implantação dos programas e seus respectivos projetos e ações. Além dos quadros previstos neste Termo de Referência, o TR PMSB Funasa 2018 determina a organização das propostas do Plano segundo o componente, detalhando para cada projeto: as principais ações, a natureza preponderante dessas ações (se estruturante ou se estrutural), a qual objetivo e a quais metas se associam; as áreas/comunidades atendidas; as fontes de financiamento disponíveis. Na revisão, foi avaliado, no geral, se as propostas do PMSB são ações factíveis de serem atendidas nos prazos estipulados e se expressam as aspirações sociais como apuradas nos eventos participativos do Plano. Especificamente nessa etapa de proposição das ações, o PMSB deveria tratar da sua convergência com a legislação orçamentária do município, principalmente com o Plano Plurianual (PPA), sendo este um dos pilares da revisão do PMSB. Caberá na revisão verificar se o PPA contempla as ações previstas no Plano.

- Programação da Execução do PMSB

O TR PMSB Funasa 2018 determina que esta etapa esteja sistematizada em um quadro que, além dos aspectos elencados nas Propostas do PMSB, detalharia ainda por projeto proposto: a posição no ranking decorrente da aplicação da metodologia de hierarquização das ações do PMSB; o prazo inicial e final de execução (to e tf); o custo estimado; o agente responsável pela implementação; as parcerias mobilizadas.

- Histórico e Lei de Aprovação do PMSB

Entende-se que se o PMSB está sendo revisado porque foi aprovado pelo legislativo municipal. Cabe, portanto, verificar a lei promulgada, bem como se, ao longo desses 4 primeiros anos, houve algum tipo de alteração. Além disso, quanto ao histórico verificar o registro feito no PMSB sobre a audiência pública, sendo este um requisito legal.

- Indicadores de Desempenho do PMSB

Este conteúdo integra a proposta da Sistemática para Acompanhamento e Avaliação do PMSB. No momento da revisão é verificado o que o PMSB propôs em termos de indicadores e aquilo que foi ou está efetivamente sendo implementado.

7 DIAGNÓSTICO DO PMSB EXISTENTE

Para construção do diagnóstico e da avaliação da efetivação do prognóstico dos serviços componentes do saneamento básico, adotou-se vários procedimentos que combinaram a avaliação quantitativa (via indicadores) e qualitativa (via processos participativos, entrevistas, grupos focais, visitas de campo, etc.).

O levantamento técnico de dados e informações foi realizado no Departamento de Agricultura e Meio Ambiente, Departamento de Planejamento, Administração e Fazenda e na CASAN de Maravilha. Também, consultou-se diversos bancos de dados e sistemas de informações disponíveis tais como SNIS, IBGE e outros nacionais que permitem algum tipo de análise/pesquisa na área de Saneamento Básico.

Além destes, consultou-se também as informações que foram produzidas, levantadas e organizadas durante a elaboração do PMSB e do PMGIRS, de acordo com o definido na Lei nº 11.445/07, Decreto nº 7.217/2010, Lei nº 12.305/2010, Decreto nº 7.404/2010 e Resolução Recomendada nº 75/2009 do Conselho das Cidades, buscando, sintetizar as informações das quatro vertentes de Saneamento Básico.

Tabela 1 - Avaliação da caracterização do município no PMSB.

Componente	Situação
Caracterização da área de planejamento do Plano	
Abordou famílias de baixa renda	Abordado
Abordou Área Rural	Abordado
Abordou Comunidades Tradicionais	Abordado
Caracterização Física do Município	
Aspectos geológico-geomorfológicos	Abordado
Aspectos pedológicos	Abordado
Aspectos climáticos	Abordado
Aspectos meteorológicos	Abordado
Aspectos tipos de relevo	Abordado
Aspectos de vegetação	Abordado
Aspectos situação dos recursos hídricos	Abordado
Caracterização Socioeconômica	
Aspectos do perfil demográfico da população	Abordado
Aspectos de saúde	Abordado
Aspectos de habitação de interesse social	Abordado
Aspectos de meio ambiente	Abordado
Aspectos de educação	Abordado
Aspectos de políticas públicas correlatas ao saneamento básico	Abordado
Identificação do nível de desenvolvimento	
Aspectos da renda	Abordado
Aspectos de pobreza	Abordado
Aspectos de desigualdade	Abordado
Aspectos da atividade econômica	Abordado
Infraestruturas do Saneamento Básico	
Abordou a existência de infraestrutura	Abordado
Abordou os equipamentos públicos	Abordado



Componente	Situação
Abordou as particularidades do município que causam impactos nos serviços	Abordado

Fonte: Amplar Engenharia, 2021.

Através da tabela acima, verificou-se então que a caracterização municipal de Maravilha no PMSB foi satisfatória, atendendo assim todos os temas que o TR FUNASA 2019 apontou.

Para auxiliar na avaliação da caracterização do município também se utilizou a tabela de atendimento a política e gestão do saneamento básico no município, a seguir encontra-se a tabela utilizada para a análise.

Através da tabela acima, verificou-se então que o PMSB de Maravilha – SC atendeu a maioria dos temas que constam no TR FUNASA 2019, para a avaliação da política e gestão do Saneamento Básico do município. Onde, só não foi identificado um banco de dados ou um sistema municipal de informação.

Tabela 2 - Avaliação da política e gestão dos serviços de saneamento no PMSB de Maravilha –SC.

Quadro institucional da política e da gestão dos serviços de saneamento básico	
Componente	Situação
Organização dos serviços de saneamento básico	
Abordou se o município dispunha da política municipal de saneamento básico	Abordado
Abordou se o município participava de algum consórcio público	Abordado
Abordou se o município dispunha de entidade de regulação instituída e atuante	Abordado
Abordou quais eram os prestadores de serviços bem como os contratos firmados com o município.	Abordado
Abordou se os serviços estavam sendo cobrados.	Abordado
Abordou por quais formas os serviços estavam sendo cobrados.	Abordado
Abordou se existia banco de dados ou sistema municipal de informação instituído	Não abordado
Abordou quais os tipos de canais de comunicação estavam disponíveis para a população	Abordado
Abordou se existia algum mecanismo ativo de controle social	Abordado

Fonte: Amplar Engenharia, 2021.

7.1 AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO - ABASTECIMENTO DE ÁGUA

7.1.1 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SAA

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 Maravilha 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, nas informações obtidas através das visitas técnicas e também nas informações e indicadores do Sistema Nacional de Informações de Saneamento – SNIS.

Para avaliar o diagnóstico Técnico-Participativo do Sistema de Abastecimento de Água realizado no Plano Municipal de Saneamento Básico foi utilizada a tabela a seguir. A qual verificou se o PMSB do município abordava ou não os seguintes temas.

Tabela 3 - Avaliação do diagnóstico Técnico-Participativo do Sistema de Abastecimento de Água.

1- Diagnóstico Técnico-Participativo do Sistema de Abastecimento de Água	
Componente	Situação
1.1 - Abordou a descrição geral do serviço existente	Abordado
1.2 - Abordou as principais deficiências e problemas	Abordado
1.3 - Abordou a estrutura organizacional	Abordado
1.4 - Abordou a situação econômico-financeira	Abordado
1.5 - Abordou os indicadores de prestação do serviço	Abordado
1.6 - Abordou a qualidade da água para consumo humano	Abordado
1.7 - Abordou os indicadores de prestação do serviço	Abordado



1.8 - Abordou os mananciais para abastecimento futuro	Abordado
1.9 - Abordou a estrutura de consumo e demanda	Abordado

Fonte: Amplar Engenharia, 2021.

Através da tabela acima, concluiu-se que o diagnóstico Técnico-Participativo do Sistema de Abastecimento de Água no PMSB foi satisfatória, atendendo assim todas os temas que o TR FUNASA 2019 estabelece como parâmetro.

7.1.2 ATENDIMENTO COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Na tabela a seguir são apresentadas informações disponíveis no SNIS referentes à população atendida e os índices de atendimento com os serviços de abastecimento de água. Utilizaram-se das informações disponíveis para os últimos 15 anos de publicação do SNIS (2007-2021).

Tabela 4 - Índices de atendimento de água.

Índices de Atendimento (percentual)	Ano de referência				
	2007	2010	2015	2018	2021
Índice de atendimento urbano de água	91,20%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Índice de atendimento total de água	73,70%	88,81%	89,96%	94,21%	100,00%

Fonte: SNIS/2021

Conforme se pode observar na Tabela acima, o índice de atendimento com abastecimento de água na área urbana passou de 91,20% em 2007 para 100% em 2010 e se manteve em 100% até 2021. Importante destacar o atingimento de 100% do índice de atendimento total de água do município no ano de 2021.

7.1.3 ECONOMIAS, LIGAÇÕES E EXTENSÕES DE REDE

Na tabela a seguir são apresentadas as evoluções das economias e das ligações de água no período de 2007 a 2021 obtidas do SNIS.

Tabela 5 - Economias e Ligações de Redes de Água.

INFORMAÇÃO	Ano de referência				
	2007	2010	2015	2018	2021
Quantidade de economias ativas de água [economia]	5.837	6.666	8.430	9.164	10.131
Quantidade de economias residenciais ativas de água micromedidas [economia]	5.123	5.859	7.300	7.977	8.846

INFORMAÇÃO	Ano de referência				
	2007	2010	2015	2018	2021
Quantidade de ligações totais de água [ligação]	4.780	5.479	6.350	6.720	7.072
Quantidade de ligações ativas de água [ligação]	4.674	5.190	6.024	6.371	7.072
Quantidade de ligações ativas de água micromedidas [ligação]	4.666	5.176	6.024	6.331	7.064
Extensão da rede de água [km]	86,8	91,51	111,1	121,24	129,42

Fonte: SNIS/2021.

7.1.4 VOLUMES PROCESSADOS DE ÁGUA

Segundo as informações da outorga de captação de água do município de Maravilha que se encontra em nome da CASAN a disponibilidade hídrica outorgada em relação ao volume máximo diário captado é de 1.710,00 m³. Não foi obtido documento de outorga que comprove estas informações.

Atualmente apenas o poço central que complementa o volume diário de água captado possui outorga vigente (Cod. CNARH 512497).

7.1.5 PERDAS DE ÁGUA NO MUNICÍPIO

Em sistemas públicos de abastecimento, do ponto de vista operacional, as perdas de água consideradas correspondem aos volumes não contabilizados. Estes englobam tanto as perdas físicas, como as perdas não físicas, que correspondem à água consumida e não registrada.

As perdas físicas representam a água que efetivamente não chega ao consumo, devido aos vazamentos no sistema. As perdas não físicas representam a água consumida que não é medida, devido à imprecisão e falhas nos hidrômetros, ligações clandestinas, fraudes e outras.

O indicador de perdas é obtido da relação entre o volume disponibilizado e o volume micro medido e calculado em litros/ligação/dia.

A redução das perdas físicas permite diminuir os custos de produção, mediante redução do consumo de energia elétrica, de produtos químicos, dentre outros. Também permite utilizar as instalações existentes para aumentar a oferta de água, sem expansão do sistema produtor. Já a redução das perdas não físicas permite aumentar a receita tarifária, melhorando a eficiência dos serviços prestados e o desempenho financeiro do prestador de serviços.

Tabela 6 - Evolução dos Indicadores de Perdas.

Indicadores de Perdas	Ano de referência				
	2007	2010	2015	2018	2021
Índice de perdas na distribuição [percentual]	55,97	54,37	45,2	48,84	51,91

Indicadores de Perdas	Ano de referência				
	2007	2010	2015	2018	2021
Índice de perdas por ligação [l/dia/lig.]	475,49	449,27	341,55	400,72	466,99

Fonte: SNIS/2021.

7.1.6 CONSUMO PER CAPITA

O consumo per capita é um dos parâmetros importantes para se avaliar a qualidade do abastecimento de água de uma cidade, visto que em sistemas com má qualidade no abastecimento, os valores de consumo per capita tendem a ser menores. Esse parâmetro é extremamente variável e depende de diversos fatores, destacando-se o padrão de consumo de cada localidade e a disponibilidade de água em condições de vazão e pressão adequadas no cavalete de cada consumidor.

Tabela 7 - Consumo per capita de água.

Informação	Ano de referência				
	2007	2010	2015	2018	2021
Consumo per capita l/hab/dia	108,7	100	114,4	112,8	115,19

Fonte: SNIS/2021.

7.1.7 MEDIÇÃO E CONTROLE DE VAZÃO

Para um gerenciamento eficiente do sistema de abastecimento de água é necessário que se disponha de um adequado sistema de medição e controle de vazões, assim, buscando o melhor desempenho na apropriação dos volumes produzidos e entregues para consumo, bem como no controle e redução de perdas, o qual deverá ser atingido a partir de intervenções sobre os componentes de perdas reais e aparentes.

Neste sentido, a macromedição e a micromedição têm papel fundamental. Os principais indicadores destes processos são: o índice de macromedição, o índice de micromedição e o índice de hidrometração.

Na Tabela a seguir é apresentada a evolução dos indicadores de medição e controle de vazão para o município de Maravilha.

Tabela 8 - Indicadores de Medição e Controle de Vazão.

Indicadores Medição e Controle de Vazão	Ano de referência				
	2007	2010	2015	2018	2021
Índice de hidrometração [percentual]	99,89	99,83	99,99	99,68	99,91

Indicadores Medição e Controle de Vazão	Ano de referência				
	2007	2010	2015	2018	2021
Índice de micromedição relativo ao consumo [percentual]	42,84	43,22	51,63	48,56	95,84
Índice de macromedição [percentual]	8,56	0	0	22,46	19,44

Fonte: SNIS/2021.

Conforme indicado na tabela acima, o índice de hidrometração manteve-se sempre próximo à 100%, o que significa que, praticamente todas as ligações ativas de água possuem hidrômetro e, praticamente, todo o volume consumido pelos usuários é micromedido. Já o índice de micromedição em relação ao volume disponibilizado, que está na faixa de 50%, é uma medida que representa o percentual do volume consumido pelo volume disponibilizado para as redes de abastecimento.

Manter um índice de micromedição em 100% apesar de ser uma medida necessária, não é suficiente para garantir a qualidade da apropriação do volume consumido.

Outro fator igualmente importante para o gerenciamento eficiente do sistema de abastecimento de água em suas diversas fases e o controle de redução de perdas, é a macromedição.

Conforme observa-se na mesma tabela acima, o índice de macromedição, embora tenha tido um aumento significativo em 2018, o mesmo tem sido baixo em torno de 19,44% no último ano. Isto significa que os macromedidores existentes são insuficientes para a apropriação dos volumes da água tratada.

7.1.8 QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA

As análises são realizadas mensalmente pelo Laboratório Regional São Miguel do Oeste. As análises envolvem amostragens na rede de distribuição do Sistema de Abastecimento de Água do município, bem como em Sistemas Alternativos Coletivos (SAC) e individuais (SAI), onde são monitorados parâmetros como pH, Cloro Residual Livre, Turbidez, Fluoretos, Coliformes Totais e Escherichia coli.

Indicadores coletados do SNIS mostram que os parâmetros de cloro residual, turbidez, coliformes totais e fecais, estiveram adequados, conforme observado na tabela a seguir.

Tabela 9 - Indicadores de Qualidade de Água Conforme o SNIS.

Indicadores de Qualidade da Água (SNIS)	Ano de referência				
	2007	2010	2015	2018	2021
IN075 - Incidência das análises de cloro residual fora do padrão [percentual].	ND	0	0	0	0
IN076 - Incidência das análises de turbidez fora do padrão [percentual].	ND	0,14	0	0,18	0,43

Indicadores de Qualidade da Água (SNIS)	Ano de referência				
	2007	2010	2015	2018	2021
IN084 - Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão [percentual].	ND	2,09	0,68	1,33	0,26
IN079 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual [percentual].	ND	103,5	102,39	102,08	96,32
IN080 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez [percentual].	ND	103,5	101,52	102,12	97,51
IN080 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais [percentual].	ND	103,99	101,54	102,55	65,31

Fonte: SNIS/2021

ND - NÃO DISPONÍVEL

A CASAN forneceu os dados de análises da qualidade da água apenas de abril de 2021 e em sua grande maioria estavam todos dentro dos parâmetros de potabilidade das águas de acordo com a Portaria de Consolidação Nº 5, de 28 de setembro de 2017. Assim, apenas a análise do dia 06/04/2021 possuía o parâmetro de Fluoreto em 1,2 mg/L sendo que seu valor máximo permitido é menor ou igual a 1,0 mg/L., porém, em todas as análises seguintes este parâmetro foi corrigido e encontram-se dentro dos valores permitidos.

É importante ressaltar que, somente estes parâmetros podem não ser suficientes para constatar outros problemas com a qualidade da água, como gosto e odor, ocorrências de água fora do padrão, dentre outros. Estes, muitas vezes, são constatados a partir da reclamação dos usuários.

7.1.9 QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS

Para a avaliação da qualidade dos serviços prestados tomou-se como base nas informações de indicadores de qualidade dos serviços e reclamações dos usuários motivadas pela falta ou intermitência no fornecimento de água, e aspectos de qualidade da água distribuída, tais como: gosto e odor, água fora do padrão, roupas manchadas pela presença de substâncias.

A seguir são apresentadas as informações existentes sobre as reclamações quanto à prestação dos serviços de água através dos dados constantes do SNIS.

Tabela 10 - Indicadores da Qualidade dos serviços prestados conforme o SNIS.

Indicadores de Qualidade (SNIS)	Ano de referência				
	2007	2010	2015	2018	2021
IN071 - Economias atingidas por paralisações [econ./paralis.]	ND	ND	750	4.584	ND

Indicadores de Qualidade (SNIS)	Ano de referência				
	2007	2010	2015	2018	2021
IN072 - Duração média das paralisações [horas/paralis.]	ND	ND	10,00	8,50	ND
IN073 - Economias atingidas por intermitências [econ./interrup.]	ND	ND	5.025,00	ND	ND
IN074 - Duração média das intermitências [horas/interrup.]	ND	ND	8	ND	ND
IN083 - Duração média dos serviços executados [hora/serviço]	ND	0,74	8,41	166,87	28,67

Fonte: SNIS/2021

ND - NÃO DISPONÍVEL

A CASAN disponibilizou os dados dos serviços prestados em relação às ocorrências de vazamento no ano de 2020, os mesmos encontram-se na tabela a seguir.

Tabela 11 - Serviços prestados pela CASAN no ano de 2020.

Serviço	Quantidade
Conserto de rede de água	119
Conserto de ramal	356
Conserto cavalete	658

Fonte: CASAN/2020.

7.1.10 INVESTIMENTOS

Coletaram-se informações junto ao SNIS referentes aos investimentos realizados ao longo dos últimos anos, os quais estão apresentados resumidamente na tabela a seguir.

Tabela 12 - Indicadores da Qualidade dos serviços prestados conforme o SNIS.

Dados de Investimentos (SNIS)	Ano de referência				
	2007	2010	2015	2018	2021
Investimento realizado em abastecimento de água pelo prestador de serviços (R\$/ano)	88.648,33	167.225,59	163.605,37	517.745,25	679.828,01
Investimento com recursos próprios realizado pelo prestador de serviços (R\$/ano)	88.648,33	510.411,36	174.263,01	524.283,26	937.193,43
Investimentos totais realizados pelo prestador de serviços (R\$/ano)	88.648,33	510.411,36	174.263,01	524.283,26	937.193,43

Fonte: SNIS/2021.

Para completar o estudo, a CASAN disponibilizou a tabela a seguir de obras e investimentos realizados nos últimos anos no SAA:

Tabela 13 - Obras e investimentos realizados nos últimos anos pela CASAN.

AÇÃO	VALOR	ANO
Fornecimento de quadro de comando para ERAB	R\$110.000,0	2016
Fornecimento de cabos para o poço profundo.	R\$254.896,00	2018
Reforma da Estação de Recalque Água Bruta (ERAB) e Estação de Tratamento de Água (ETA) Cepis/Sanepar e implantação de Adutora de Água Bruta para o Município de Maravilha/SC, com fornecimento de materiais e equipamentos inerentes.	R\$260.019,18	2018
Fornecimento de 678m de tubos PVC - O DN300 para adutora de água bruta.	R\$76.614,00	2018
Fornecimento de 970m de Ferro fundido k 9 –DN300 para adutora de água bruta.	R\$244.265,40	2018
Fornecimento de 2040m PVC De FoFo DN300 para a adutora de água bruta.	R\$205.343,00	2018
Aquisição de bombas para ao poço profundo.	R\$218.400,00	2019
Aquisição de bombas e materiais hidráulicos para a ERAB de Maravilha.	R\$334.565,24	2018
Reservatório de 100 m3 em PRFV.	R\$170.000,00	2019 (em execução)
Aquisição de estação de bombeamento compacta tipobooster.	R\$79.324,00	2019
Manutenção da Barragem de Captação de Água dos Sistemas de Abastecimento de Água - SAAs, sendo Lote 2 – Maravilha.	R\$143.038,80	2015
Fornecimento de motor de indução trifásico 220 cv para o Sistema de Abastecimento de Água - SAA de Maravilha/SC.	R\$74.900,00	2016
1.580m de melhorias e substituição de redes.	R\$6.651,80	2011
6.000m de ampliações de redes.	R\$25.260,00	2011
960m de melhorias e substituição de redes.	R\$4.041,60	2012
270m de ampliações de redes.	R\$1.136,70	2012
2.380m de melhorias e substituição de redes.	R\$48.572,23	2014
3.170m de melhorias e substituição de redes.	R\$67.161,00	2015
3.890m de melhorias e substituição de redes.	R\$44.487,21	2016
3.288m de ampliações de redes.	R\$24.966,21	2016
7.096m de melhorias e substituição de redes.	R\$50.415,20	2017
200m de ampliações de redes.	R\$1.248,69	2017
3.764m de melhorias e substituição de redes.	R\$27.397,00	2018
3.626m de melhorias e substituição de redes.	R\$194.425,00	2019
4.312m de melhorias e substituição de redes.	R\$40.545,10	2020
TOTAL	R\$ 611.207,74	-

Fonte: CASAN/2021.

7.1.11 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O Sistema de Abastecimento de Água de Maravilha na área urbana é operado pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN, já na área rural é realizado pelas associações de moradores que são

organizadas em 27 sistemas de abastecimento de água, que compõem a Associação Maravilha de Água Potável – AMAP.

O SAA do município é constituído por dois sistemas, onde um é realizado através de uma captação superficial barramento do rio Jundiá e o outro é um sistema atendido por poço tubular profundo no Aquífero Guarani.

A captação no Manancial Superficial ocorre através de barramento do rio Jundiá. O ponto de captação encontra-se localizado na Linha Irajá, no acesso a Bom Jesus do Oeste, com coordenadas UTM (22J) E - 0288174 e N – 7042806 e vazão de projeto de 50 L/s.

Já a captação no Manancial Subterrâneo (alternativo) ocorre através de um poço no Aquífero Guarani, localizado na rua XV de novembro, Centro, com vazão de projeto da ordem de 33 L/s, e vazão de operação de 25 L/s, 14 horas/dia com macromedição instalada.

A caracterização será realizada para cada unidade componente do sistema, visando-se obter um panorama completo de seu funcionamento geral e estado de conservação de suas unidades para que se possa avaliar posteriormente a adequabilidade dessas unidades à demanda existente atualmente e, posteriormente, realizar-se o planejamento de ações que deverão ser tomadas para que o sistema seja universalizado e mantenha-se adequado ao Município.

7.1.12 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O Sistema de Abastecimento de Água do município de Maravilha, é responsável pelo fornecimento de água potável a cerca de 100,00% dos imóveis do município, com atendimento de redes a 100% do território urbano que possuem viabilidade legal/técnica/econômico-financeira e que têm interesse do munícipe, é das seguintes unidades principais:

- Captação de Água Superficial junto ao Rio Jundiá;
- 01 Poço Tubular Profundo para Captação de Água Subterrânea;
- Estação de Recalque de Água Bruta e Adutora de Água Bruta junto à Captação;
- Estação de Tratamento de Água - ETA;
- Estações de Recalque de Água Tratada e suas respectivas Adutoras de Água Tratada;
- Caixas de Alívio de Pressão;
- 08 Reservatórios de Água Tratada;
- Redes de Distribuição de Água Tratada.

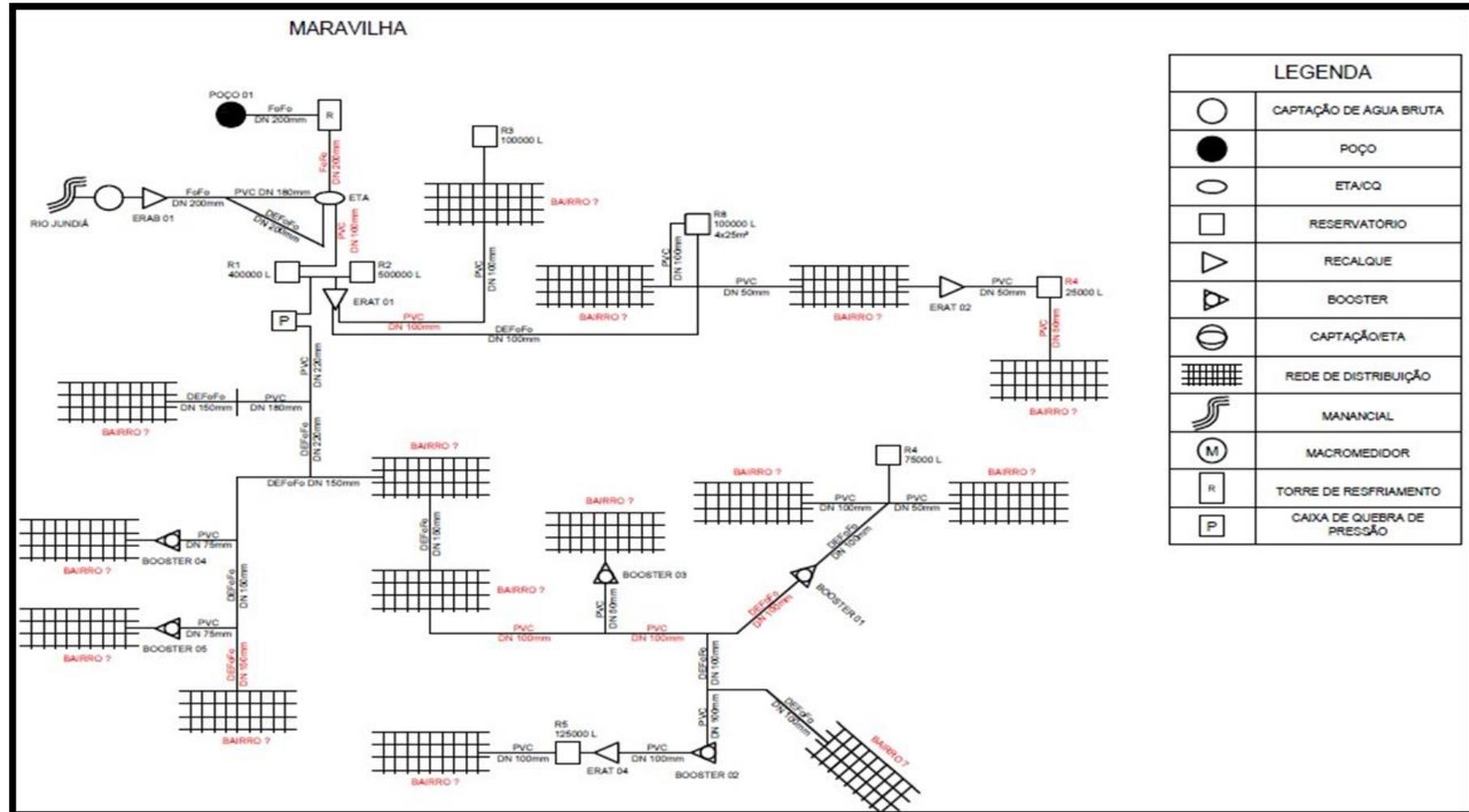
O município de Maravilha é abastecido através de uma captação superficial localizada no rio Jundiá, principal manancial do município e de uma captação subterrânea alternativa. Ambas são encaminhadas e tratadas na Estação de Tratamento de Água (ETA) da cidade. A captação superficial ocorre em um ponto localizado na Linha Irajá (no acesso a Bom Jesus do Oeste/SC). Já a captação subterrânea é feita através de 01 poço localizado na Rua XV de novembro, no Centro do município de Maravilha, com coordenadas 26°45'37,97" S e 53°10'26,04" O.



Acrescenta-se ainda que a outorga de captação do manancial do rio Jundiá se encontra vencida desde o dia 11 de janeiro de 2021, assim, recomenda-se realizar a regularização da captação.

A seguir apresenta-se um croqui do sistema geral de abastecimento de água do município, disponibilizado pela CASAN.

Figura 1 - Croqui do Sistema de Abastecimento de Água do município de Maravilha – SC.



Fonte: CASAN, 2021.

7.1.13 ESTAÇÃO DE RECALQUE DE ÁGUA BRUTA

Estação de Recalque é o conjunto das instalações e equipamentos de bombeamento destinados a transportar a água para pontos mais distantes ou mais elevados, ou para aumentar a pressão nas linhas de adução. A Estação de Recalque de Água Bruta transporta água bruta do manancial até à Estação de Tratamento de Água (PEDROSA, 2015).

A Estação de Recalque de Água Bruta – ERAB 01 existente no município de Maravilha é composta por um sistema de bombeamento com 02 motobombas centrífugas de potência igual a 200 c.v. cada uma (potência total instalada igual a 400 c.v.) e está localizada a 50 m do ponto de captação de água.

A ERAB 01 foi projetada para adução de uma vazão de 180 m³/h e conta com um transformador de tensões elétricas, que transmite e alimenta o sistema de maneira contínua, induzindo tensões e modificando os valores de impedâncias no circuito elétrico da estação de recalque.

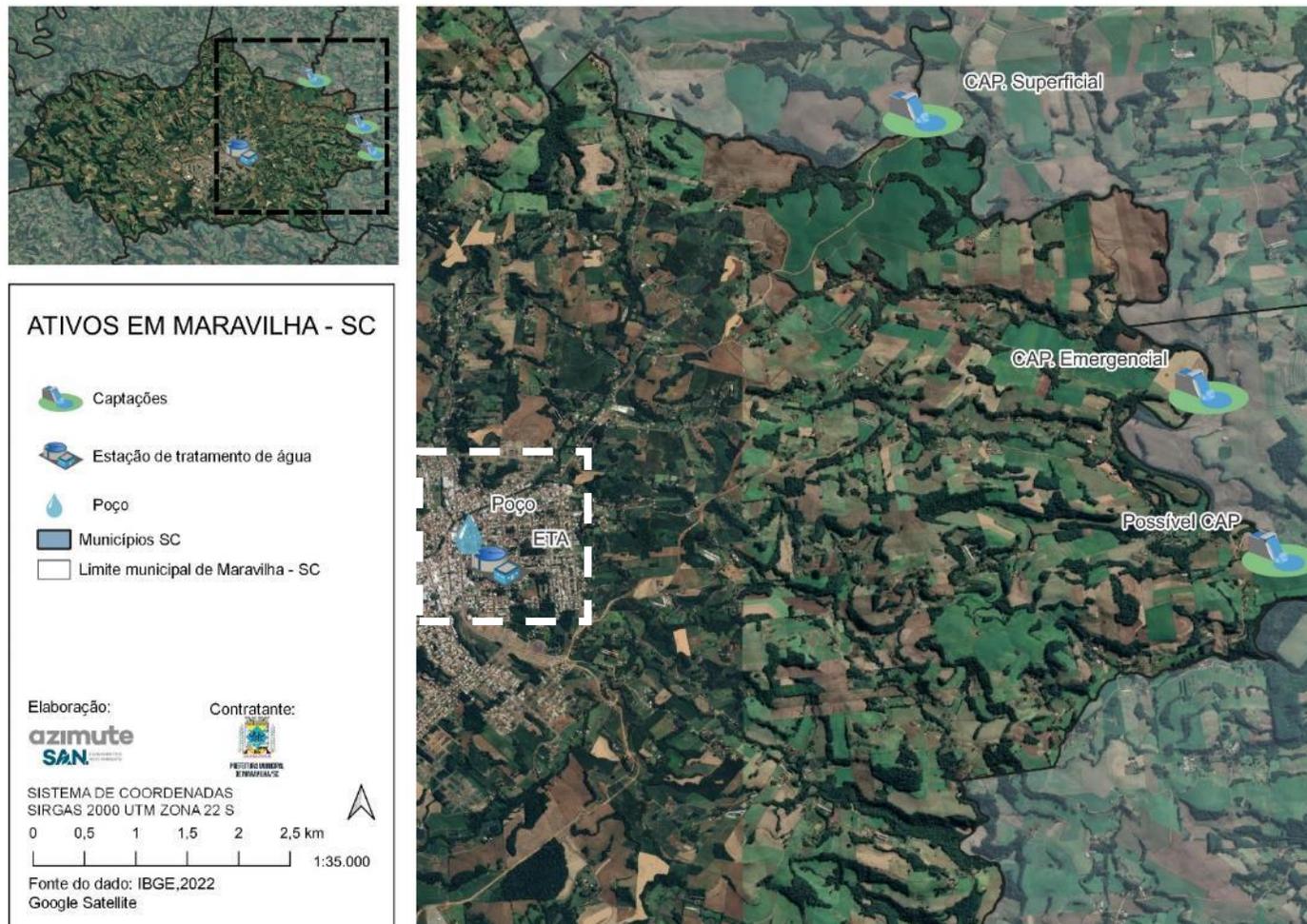
7.1.14 ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

A adutora que transporta a água captada junto ao Rio Jundiá até a ETA localizada no Centro de Maravilha, com coordenadas 26°45'50,79" S e 53°10'17,32" O, possui extensão total de 6.920 m e é composta por 2 trechos. O trecho 1 é executado em Ferro Fundido DN 300 mm e possui 3.734 km de extensão. Já o trecho 2, é executado em PVC DN 180 mm e PVC DEFOFO DN 200 mm, com extensão de 3.792 m.

7.1.15 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA – ETA

A Estação de Tratamento de Água do município está localizada na Rua Santa Catarina, no Centro de Maravilha, conforme apresenta a figura a seguir. A ETA foi construída no ano de 1980 pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN.

Figura 2 - Localização da ETA no município de Maravilha.



Fonte: AzimuteSAN (2023).



A ETA dispõe de um tratamento do tipo convencional, onde são utilizados alguns produtos químicos como: sulfato de alumínio, cloro gasoso, ácido fluossilícico e outros.

A capacidade instalada da ETA é de 50 L/s. Segundo a CASAN, atualmente, a mesma opera 24 horas/dia, com vazão de 50 L/s. No ano de 2019, o módulo da Estação de Tratamento de Água do tipo CEPS, com capacidade instalada de 15 L/s, foi reativado. A ampliação do Sistema de Abastecimento de Maravilha permitiu que, ao todo, sejam distribuídos no município 65 L/s.

A ETA faz o uso de cloro gasoso para controle de residuais de flúor e cloro, o que, tem permitido manter a qualidade da água, conforme exige a Consolidação nº 5 de 28 de setembro de 2017. Neste processo, o cloro gasoso é armazenado em cilindros, que são interligados a um clorador que além de indicar a dosagem correta de cloro gasoso, permite a mistura do mesmo à solução de água. Em seguida, a água clorada é encaminhada para a Caixa de Contato. Ainda, a ETA faz o uso de solução de Ácido Fluossilícico, que é armazenado em tanques plásticos. Sua dosagem é realizada na Caixa de Contato através de uma bomba dosadora.

O SAA apresenta uma capacidade total de reservação de 1.550,00 m³, volume distribuído em 8 (oito) reservatórios localizados em diferentes bairros do município de Maravilha, sendo 2 (dois) deles localizados junto à ETA, que permanecem interligados e somam uma capacidade de reservação de 900 m³.

A ETA é do tipo convencional de ciclo completo, com unidade de medição de vazão, floculação hidráulica com chicanas, decantação convencional e filtração descendente, além de unidades de desinfecção e fluoretação da água tratada.

O sistema é composto por 01 floculador, 01 decantador com placas paralelas e 03 filtros descendentes. Os filtros são construídos em alvenaria e possuem meios filtrantes distribuídos em carvão ativado, areia e brita.

Os exames e análises obrigatórias descritos na Consolidação nº 5 de 28 de setembro de 2017, para acompanhamento da qualidade da água fornecida à população são realizados pelo Laboratório Regional de São Miguel do Oeste (CASAN). São realizadas análises físico-químicas na saída do tratamento e na rede de distribuição. As análises feitas na saída do tratamento são realizadas a cada duas horas e envolvem parâmetros como cor, pH, turbidez, cloro e flúor. Já na análise na rede de distribuição são monitorados cor, turbidez, cloro, coliformes totais e *Escherichia coli*.

Na fase química do processo são utilizados os seguintes produtos:

- Coagulante: ploricloreto de alumínio;
- Correção de pH: cal hidratada;
- Desinfecção: cloro gasoso;
- Fluoretação: ácido fluossilícico.

A área externa da ETA está bem conservada, com roçada e capina. No entanto, foram identificados materiais como tubos, conexões, utensílios e peças gerais do SAA acondicionados de modo inadequado, conforme apresenta a Figura 11. É recomendado que os tubos sejam mantidos na posição horizontal e as conexões, em sacos ou caixas. Ainda, os materiais devem ser acondicionados ao abrigo da luz. Quanto às demais instalações, observou-se que o macromedidor na ETA encontra-se ainda inoperante pois, segundo a CASAN, instalação é necessário paralisar a operação da ETA. Como estamos atravessando, desde 2020, um período de estiagem não é recomendável a

paralisação da ETA este momento. A CASAN acrescenta que, assim que os problemas da estiagem forem minimizados será realizada a devida instalação.

As fotografias a seguir, obtidas durante as vistorias técnicas realizadas pela equipe da AMPLAR Engenharia em março de 2021, ilustram as unidades componentes e a situação da conservação do local da ETA de Maravilha.

Figura 3 - Placa de identificação da ETA.



Fonte: Amplar Engenharia.

Figura 4 Tanque de armazenamento de Cloro.



Fonte: Amplar Engenharia.

Figura 5 - Tubulação de saída de lavagem dos filtros.



Fonte: Amplar Engenharia.

Figura 6 - Registro



Fonte: Amplar Engenharia.

Figura 7 - Sistema hidráulico da ETA.



Fonte: Amplar Engenharia.

Figura 8 - Entrada da Tubulação na casa de Máquinas.



Fonte: Amplar Engenharia.

Figura 9 - Registros do sistema dedecantação.



Fonte: Amplar Engenharia.

Figura 10 - Reservatório de Água Tratada dentro da ETA.



Fonte: Amplar Engenharia.

Figura 11 - Acondicionamento de tubos e conexões do SAA.



Fonte: Amplar, 2020.

7.1.16 ESTAÇÕES DE RECALQUE DE ÁGUA TRATADA (ERAT) E BOOSTERS

O SAA de Maravilha possui 3 (três) Estações de Recalque de Água Tratada, sendo ERAT 01, localizada junto à ETA, ERAT 02, localizada na Rua Monteiro Lobato e ERAT 03, localizada no Bairro Bela Vista. Além disso, o sistema conta com 06 (seis) Estações Pressurizadoras de Água (booster), que funcionam de forma intermitente para manter os reservatórios com níveis adequados e as redes devidamente pressurizadas.

A seguir é apresentada uma relação de todas as ERAT's e dos boosters instalados no município, juntamente com as suas devidas localizações.

Tabela 14 - Relação das ERAT's e boosters presentes no município de Maravilha – SC.

Nomenclatura	Endereço
ERAT 01	Rua Santa Catarina 515, Junto a ETA
ERAT 02	Rua Monteiro Lobato
ERAT 03	Rua Palmitos 740
BOOSTER 01	Rua Carlos Tomas Cembranel - Bairro Frei Damião
BOOSTER 02	Av. Marginal
BOOSTER 03	Rua José Madalozzo
BOOSTER 04	Trav. 1º de Maio
BOOSTER 05	Rua Hercílio Luz
BOOSTER 06	Travessa Santo Bruno

Fonte: CASAN, 2021.

Em geral, as observações constatadas no momento das visitas foram que essas Estações de Recalque de Água Tratada encontram-se operando de forma satisfatória. No entanto, quanto ao estado de conservação, observou-se que a ERAT 01 se encontra em condições de pintura inadequadas, além disso, as ERAT's 02 e 03 estão sendo tomadas pela vegetação e apresentam um cercado simples, não restringindo o acesso no entorno destas estruturas.

As fotografias a seguir, obtidas durante as vistorias técnicas realizadas pela equipe da AMPLAR Engenharia em março de 2021, ilustram as unidades componentes e a situação da conservação das Estações de Recalque de Água Tratada de Maravilha.

Figura 12 - ERAT 01.



Fonte: Amplar Engenharia.

Figura 13 - ERAT 02.



Fonte: Amplar Engenharia.

Figura 14 - ERAT 03.



Fonte: Amplar Engenharia.

7.1.17 RESERVATÓRIOS DE ÁGUA TRATADA

Os reservatórios existentes no município são responsáveis pelo armazenamento total de 1.475 m³, totalizando 07 (sete) reservatórios distribuídos pelo território de Maravilha, sendo que o R4 foi instalado recentemente, a fim de proporcionar um atendimento mais adequado à população do Bairro São José, reduzindo, assim, os problemas de falta de água do mesmo. Com a instalação deste reservatório, a capacidade de reservação, antes de 75 m³, foi ampliada para 175 m³. Com isso, o município chegou a uma reserva total de 1.550 m³ de água. Ressalta-se que o reservatório R7 encontra-se inoperante pois o mesmo foi trocado por um Booster para manutenção da pressão e vazão.

A configuração geral dos reservatórios de água tratada do SAA de Maravilha é apresentada na tabela a seguir.

Figura 15 - Reservatórios de água presentes no município.

Reservatório	Capacidade (m3)	Localidade
R1	400	Junto à ETA
R2	500	Junto à ETA
R3	100	Rua Palmitos, Bairro Bela Vista
R4	175	Bairro Kasper
R5	125	Rua Albino Panzera, Loteamento Universitário
R6	50	Rua Monteiro Lobato, Jardim América I
R7	25	Rua Olavo Bilac, Jardim América II
R8	200	Loteamento Esplendor
Total	1.550	

Fonte: Casan 2021.

As fotografias a seguir foram obtidas durante as vistorias técnicas realizadas pela equipe da AMPLAR Engenharia em março de 2021 e ilustram os reservatórios do SAA de Maravilha. É possível observar que alguns reservatórios se encontram em situação inadequada de conservação. Notam-se rachaduras e infiltrações nos reservatórios R1 e R2, além de alguns locais encobertos pela vegetação, como aqueles onde estão instalados os reservatórios R3A e R6. O reservatório R3A, por sua vez, apresenta boas condições de pintura. Além disso, as características do reservatório R8 permanecem totalmente preservadas.

Figura 16 - Reservatório R1 localizado no pátio da ETA.



Fonte: Amplar Engenharia.

Figura 17 - Reservatório R1 localizado no pátio da ETA.



Fonte: Amplar Engenharia.

Figura 18 - Reservatório R2.



Fonte: Amplar Engenharia.

Figura 19 - Reservatório R2.



Fonte: Amplar Engenharia.

Figura 20 - Antigo reservatório R4.



Fonte: Amplar Engenharia.

Figura 21 - Antigo reservatório R4.



Fonte: Amplar Engenharia

Figura 22 Reservatório R4.



Fonte: Amplar Engenharia.

Figura 23 - Reservatório R4.



Fonte: Amplar Engenharia.

Figura 24 - Reservatório R5.



Fonte: Amplar Engenharia

Figura 25 - Reservatório R5.



Fonte: Amplar Engenharia.

Figura 26 - Identificação Reservatório R6.



Fonte: Amplar Engenharia.

Figura 27 - Reservatório R6.



Fonte: Amplar Engenharia.

Figura 28 - Reservatório R8.



Fonte: Amplar Engenharia.

7.1.18 REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA TRATADA

A função da rede de distribuição de água é conduzir a água tratada aos pontos de consumo, mantendo suas características de acordo com o padrão de potabilidade. A mesma é composta por um conjunto de condutos assentados nas vias públicas ou nos passeios, aos quais se conectam os ramais domiciliares.

As redes foram executadas ao longo dos anos de implantação do sistema e apresentam setorização. A setorização de redes de distribuição de água tem como objetivo minimizar as perdas durante a distribuição. A mesma também é importante para o uso racional dos recursos naturais e para a melhoria da qualidade dos serviços oferecidos à população.

Segundo o SNIS (2021) o sistema de distribuição de água do município é constituído por aproximadamente 129,42 km de redes, atendendo 7.072 ligações e 10.131 economias ativas de água, conforme apresentado anteriormente.

7.1.19 ADUTORA DE ÁGUA TRATADA

As adutoras que transportam a água tratada da ETA até os estabelecimentos do município de Maravilha, possuem extensão total de aproximadamente 10.703 metros.



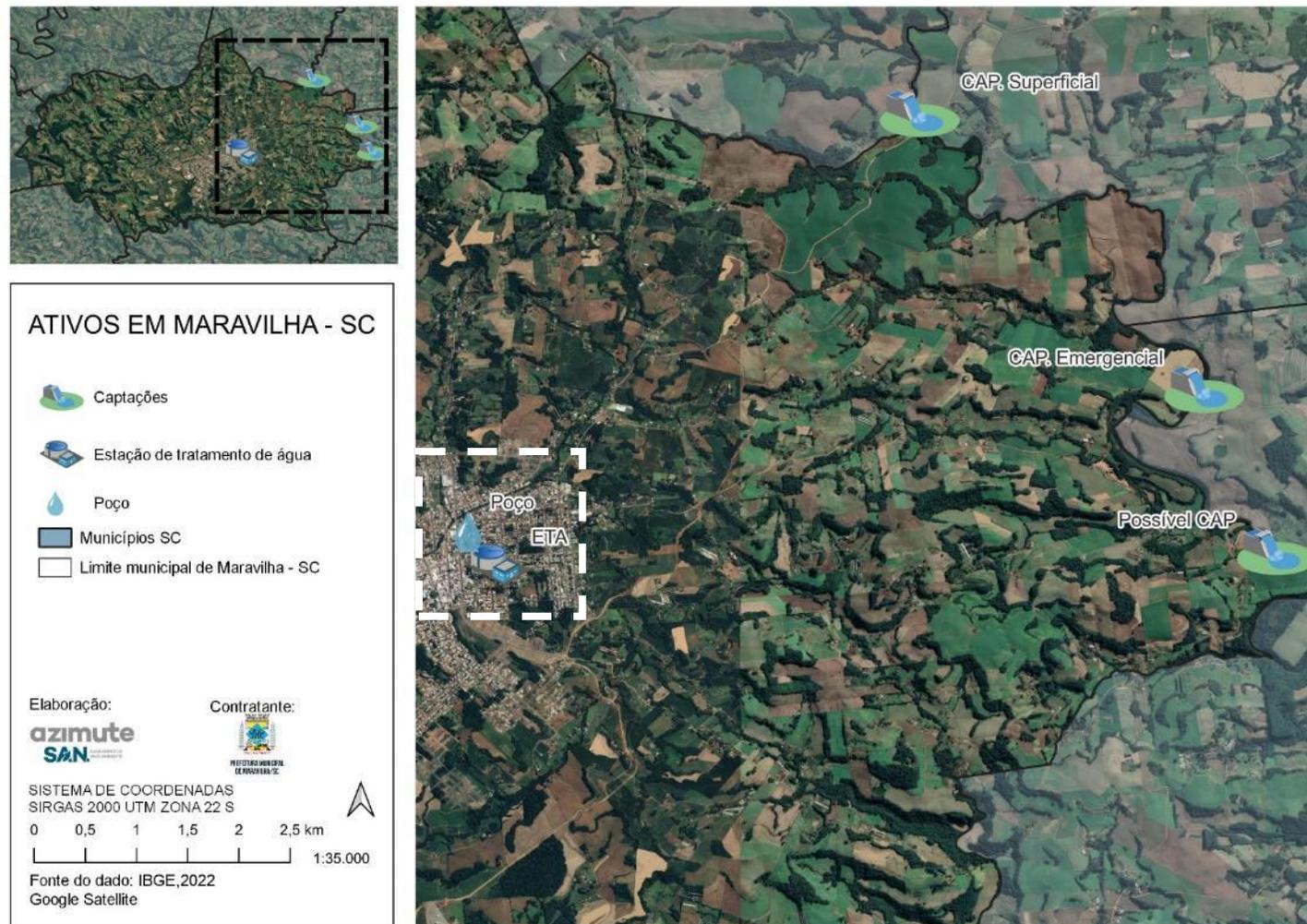
7.1.20 SISTEMA DE CAPTAÇÃO SUBTERRÂNEA

O Sistema de Abastecimento de Água de Maravilha também conta com um manancial subterrâneo (alternativo), localizado na Rua XV de novembro, Centro. A água é produzida pelo poço local, com vazão de projeto de 33 L/s e com profundidade superior a 600 m. Segundo a CASAN, o poço opera 14 horas/dia com macromedição instalada e vazão de 25 L/s.

O manancial subterrâneo é natural do Aquífero Guarani, com artesianismo até a cota 390 m, ou seja, até esse ponto, a elevação da água ocorre por si mesma, mantendo o equilíbrio do lençol subterrâneo. Nesta altura, encontra-se instalada uma bomba com potência de 350 CV, utilizada para captação e recalque de água a uma pressão de 470 m.c.a. A CASAN adota, atualmente, um sistema elétrico para operacionalização do poço conhecido como Soft Starter, que é um dispositivo composto de pontes de tiristores acionadas por uma placa eletrônica microcontrolada, a fim de controlar a tensão de partida de Motor elétrico trifásico e evitar problemas relacionados à queda de energia e consequentemente, danificações na tubulação do sistema de abastecimento de água.

A água captada no poço é recalçada diretamente para o tanque de contato da ETA. A adutora de água bruta até a ETA é executada em PVC DEFoFo com diâmetro de 200 mm e extensão total de 612 m. É válido salientar que a captação subterrânea é acionada automaticamente com base no nível da câmara de contato.

Figura 29 - Localização do Poço no município em Maravilha.



Fonte: AzimuteSAN (2023).

A água retirada do poço tem cerca de 50°C, por isso, a mesma passa por um processo de resfriamento antes de ser colocada junto à água proveniente do manancial superficial. O resfriador ocupa uma área de 2,3 m² e opera por ventilação induzida, fazendo com que a água deixe o sistema com temperatura aproximada de 20°C. Ressalta-se que a mistura entre a água derivada dos mananciais subterrâneo e superficial ocorre apenas no fim do tratamento, especificamente, na cloração. Os processos de floculação, decantação e filtração são feitos de modo separado para as águas de captação superficial. As figuras a seguir apresentam a torre de resfriamento que compõe o sistema de captação subterrânea de Maravilha – SC.

Figura 30 - Torre de resfriamento do sistema de Captação Subterrânea de Maravilha-SC.



Fonte: Amplar Engenharia.

Figura 31 - Torre de resfriamento do sistema de Captação Subterrânea de Maravilha-SC.



Fonte: Amplar Engenharia.

7.1.21 ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ZONA RURAL – SAA RURAL

A zona rural do município de Maravilha é atendida por meio de sistemas simplificados de tratamento de água. A manutenção e operação de tais sistemas é de responsabilidade da Prefeitura em parceria com a CPRM – Serviço Geológico do Brasil, desde o ano de 2013. Fato que ocorreu, principalmente, devido a problemas relacionados à escassez de água que ocorreram durante este período e mediante a determinação judicial e cobrança do Ministério Público.

Ao todo, estes sistemas estão instalados em 27 comunidades do município, conforme apresentado nos itens a seguir.

7.1.21.1 LINHA POLETTO

O SAA da Linha Poletto foi instalado em fevereiro de 2000. Até 2013, o sistema não recebia desinfecção por adição de cloro e era custeado pela própria associação de moradores. Atualmente, o sistema é operado pela Prefeitura e abastece 48 famílias. O mesmo é composto por um poço subterrâneo, que não foi aprofundado, um

reservatório de acúmulo de água e outro para armazenamento de solução de cloro. O poço subterrâneo é ligado a um quadro de comando automatizado que controla o nível do reservatório, o nível do poço e a motobomba submersa.

O reservatório de solução de cloro, com capacidade de reservação de 50L, é dosado por uma bomba dosadora automatizada. Quando acionada, a solução de cloro é diluída na rede de adução de água até o reservatório de acúmulo que, por sua vez, conta com uma capacidade de reservação de 20m³. Em seguida, a água tratada fica disponível para a distribuição. Não ocorreu mudança ou melhoria na associação com relação à proteção dos locais, ou seja, ainda estão sem proteção. Foi requisitada uma nova caixa de 20 m³ para a substituição da antiga por intermédio da Defesa Civil, com previsão de instalação em julho de 2021, porém ainda não foi instalada, e a instalação do sistema de cloração ao lado da caixa de distribuição.

Figura 32 - Local do poço e da caixa que abriga o aparelho dosador e o galão de cloro.



Fonte: Prefeitura Municipal de Maravilha.

7.1.21.2 LINHA SANGA SILVA

O SAA da Sanga Silva foi instalado em fevereiro de 2000. Até 2013, o sistema não recebia desinfecção por adição de cloro e era custeado pela própria associação de moradores. Atualmente, o sistema é operado pela Prefeitura e abastece 42 famílias. Assim como o SAA Linha Poletto, o sistema é composto por um poço subterrâneo, o qual não houve afundamento, dois reservatórios de acúmulo de água, um já existente e outro recebido no início do ano de 2021, e outro para armazenamento de solução de cloro.

O poço subterrâneo é ligado a um quadro de comando automatizado que controla o nível do reservatório, o nível do poço e a motobomba submersa. Já o reservatório de solução de cloro, com capacidade de reservação de 50L, é dosado por uma bomba dosadora automatizada. Quando acionada, a solução de cloro é diluída na rede de

adução de água até o reservatório de acúmulo, que, por sua vez, conta com uma capacidade de reservação de 20m³. Em seguida, a água tratada fica disponível para a distribuição. A caixa de distribuição fica localizada em um topo de morro e é cercada por vegetação nativa e lavoura, porém não possui cercado. A caixa que abriga o aparelho dosador e o galão de cloro está localizada à beira da estrada e de uma lavoura, sua tampa está danificada, portanto, vulnerável à depredação.

O poço, localizado a alguns metros da caixa do dosador, também não possui proteção, ou seja, não ocorreu mudança ou melhoria na associação com relação à proteção dos locais. Cabe ressaltar que, apesar da semelhança dos sistemas, cada um possui seu próprio modelo construtivo e de funcionamento, de acordo com a tecnologia e equipamentos disponíveis em sua instalação.

Figura 33 - Local da caixa que abriga o aparelho dosador de cloro.



Fonte: Prefeitura Municipal de Maravilha.

7.1.21.3 LINHA CABECEIRA DO IRACEMINHA

O SAA da Linha Cabeceira do Iraceminha foi instalado em dezembro de 1995. Até 2013, o sistema não recebia desinfecção por adição de cloro e era custeado pela associação de moradores. Após 2013, com a adequação da Prefeitura, o sistema passou a operar utilizando um reservatório de solução de cloro em conjunto com uma bomba dosadora, mecanismo mantido atualmente. O sistema abastece 70 famílias e é composto por um poço subterrâneo, o qual não houve aumento da profundidade mesmo com a demanda maior dos consumidores, um reservatório de acúmulo de água e outro para armazenamento de solução de cloro. Em 2020, a caixa que abriga o aparelho dosador estava danificada e foi substituída por uma nova, além disso, um novo aparelho dosador foi adquirido. Esta caixa está localizada ao lado do poço e ambos se encontram próximos a um riacho.

O poço subterrâneo é ligado a um quadro de comando automatizado que controla o nível do reservatório, o nível do poço e a motobomba submersa. Já o reservatório de solução de cloro, com capacidade de reservação de 50L, é dosado por uma bomba dosadora automatizada. Quando acionada, a solução de cloro é diluída na rede de adução de água até o reservatório de acúmulo, que, por sua vez, conta com uma capacidade de reservação de 20m³. Em seguida, a água tratada fica disponível para a distribuição. A caixa de distribuição se localiza em topo de morro, de difícil acesso, e sua proteção (cercado) foi completamente danificada. Foi requisitada uma nova caixa de

20 m³ para a substituição da antiga por intermédio da Defesa Civil, com previsão de instalação em julho de 2021, porém ainda não foi instalada.

Figura 34 - Local da caixa que abriga o aparelho dosador de cloro.



Fonte: Prefeitura Municipal de Maravilha.

7.1.21.4 LINHA ARABUTÃ 1

O SAA da Linha Arabutã 1 é um dos dois sistemas localizados na Linha Arabutã. O mesmo foi instalado em maio de 1999. Até 2013, o sistema não recebia desinfecção por adição de cloro e era custeado pela associação de moradores. Após 2013, com a adequação da Prefeitura, o sistema passou a operar utilizando um poço subterrâneo, que foi ampliado de 200m para 280m em 2012, um reservatório de solução de cloro em conjunto com uma bomba dosadora, mecanismo mantido atualmente.

O sistema abastece 96 famílias e é composto por um poço subterrâneo e três reservatórios de acúmulo de água. O poço subterrâneo é ligado a um quadro de comando automatizado que controla o nível do reservatório, o nível do poço e a motobomba submersa. O sistema encontra-se em uma área de topografia elevada e residências afastadas, porém próximas umas das outras. Uma parcela da água abastece o reservatório 1, com capacidade de reservação de 20m³, onde a água é distribuída para algumas residências por gravidade. O restante de água abastece o reservatório 2, de 5m³. Em seguida, uma parcela dessa água é encaminhada para o reservatório 3, também de 5m³, com recalque por motobomba centrífuga de 1 CV, onde fica disponível para distribuição. E outra parcela é encaminhada até uma residência próxima ao reservatório, por gravidade.

Todo o sistema é automatizado e ao todo, somam-se 30 m³ de capacidade de reservação. Além disso, quando os níveis de água do reservatório atingem volume mínimo, a bomba é ativada por meio de um sensor

elétrico. A cloração é feita em tanque e dosada por gravidade na saída do Reservatório 1 para o Reservatório 2, logo, as residências abastecidas pelo Reservatório 1 não recebem água tratada.

A associação realizou a troca da tampa da caixa que armazena o aparelho dosador o galão de cloro. De 2016 para 2021 aumentou a preservação da vegetação em torno do reservatório 1, porém não ocorreu mudanças quanto à proteção física no entorno das caixas e do poço.

Figura 35 - Local da caixa de distribuição 1 da associação.



Fonte: Prefeitura municipal de Maravilha

Figura 36 - Caixa de distribuição 2.



Fonte: Prefeitura municipal de Maravilha

Figura 37 - Caixa de recalque.



Fonte: Prefeitura municipal de Maravilha

7.1.21.5 LINHA ARABUTÃ 2

O SAA da Linha Arabutã 2 foi instalado em maio de 1999. Até 2013, o sistema não recebia desinfecção por adição de cloro e era custeado pela própria associação de moradores. Atualmente, o sistema é de responsabilidade da Prefeitura e abastece 35 famílias e capacidade de reservação de 20m³. O sistema é composto por um poço

subterrâneo, dois reservatórios de acúmulo de água, um já existente e outro instalado no início do ano de 2021 fornecido pela Defesa Civil, e outro para armazenamento de solução de cloro.

O poço subterrâneo é ligado a um quadro de comando automatizado que controla o nível do reservatório, o nível do poço e a motobomba submersa. Já o reservatório de solução de cloro, com capacidade de reservação de 50L, é dosado por uma bomba dosadora automatizada. Quando acionada, a solução de cloro é diluída no poço subterrâneo, que é levada até o reservatório de acúmulo, onde fica disponível para a distribuição.

O poço subterrâneo fica localizado em uma propriedade privada onde existe uma criação de silvicultura e em 2020 foi instalada uma cerca para a proteção tanto do poço quanto da caixa de comando, caixa com aparelho dosador e do galão de cloro.

Figura 38 - Local do poço e caixa com aparelhos dosador.



Fonte: Prefeitura municipal de Maravilha

Figura 39 - Reservatórios 1 (caixa da frente) e 2 (azul escuro).



Fonte: Prefeitura municipal de Maravilha

7.1.21.6 SANGA NATAL

O SAA da Sanga Natal foi instalado em 2009. Atualmente, o sistema abastece 26 famílias e é composto por um poço subterrâneo, um reservatório de acúmulo de água e outro para armazenamento de solução de cloro. O poço subterrâneo é ligado a um quadro de comando automatizado que controla o nível do reservatório, o nível do poço e a motobomba submersa. Já o reservatório de solução de cloro, com capacidade de reservação de 50L, é dosado por uma bomba dosadora automatizada. Quando acionada, a solução de cloro é diluída na rede de adução de água até o reservatório de acúmulo, que, por sua vez, conta com uma capacidade de reservação de 20m³, onde fica disponível para a distribuição.

A caixa de distribuição estava, inicialmente, instalada em topo de morro, juntamente com a caixa que abriga o aparelho dosador e o galão de cloro, ambos rodeados por vegetação arbórea e lavoura, porém sem proteção. Devido à dificuldade para acessar o local para realizar manutenções, a localização do sistema de cloração foi modificada a alguns anos, a partir de então o sistema começou a apresentar problemas, por isso foi necessário desativá-lo até que a associação resolvesse o problema. O mesmo foi solucionado entre maio e junho do ano de

2021, o qual ocorreu a troca do local da caixa de distribuição, para um local cercado e de fácil acesso, e a cloração passou a ser realizada diretamente na caixa de distribuição, onde fica disponível para a distribuição. O poço subterrâneo está localizado ao lado de uma marcenaria e a cerca de proteção que existia anteriormente foi totalmente danificada.

No início de 2021 a associação recebeu um reservatório, com capacidade de 20 m³, da Defesa Civil que foi utilizado para a substituição do reservatório antigo. O poço subterrâneo não passou por um aumento da profundidade.

7.1.21.7 LINHA 51

O SAA da Linha 51 foi instalado em 2009. Atualmente, o sistema abastece 48 famílias e é composto por um poço subterrâneo de 118 m de profundidade e um reservatório de acúmulo de água, que recebe dosagem de cloro através de um sistema dosador instalado diretamente em sua lateral. O poço subterrâneo é ligado a um quadro de comando automatizado que controla o nível do reservatório, o nível do poço e a motobomba submersa. Já o reservatório de solução de cloro, com capacidade de reservação de 50L, é dosado por uma bomba dosadora automatizada. Quando acionada, a solução de cloro é diluída na rede de adução de água até o reservatório de acúmulo, ficando disponível para a distribuição.

A caixa de distribuição, a caixa com o aparelho dosador e o galão de cloro estão localizadas à beira de uma lavoura, a qual não há cerca de proteção. O poço subterrâneo não foi aprofundado e se encontra em uma propriedade privada, em volta dele há tubos que servem de proteção.

Figura 40 - Local do reservatório e da caixa que abriga o aparelho dosador e o galão de cloro.



Fonte: Prefeitura Municipal de Maravilha.

7.1.21.8 LINHA NOVA BRASÍLIA

O SAA da Linha Nova Brasília foi instalado em setembro de 2000. Atualmente, o sistema abastece 36 famílias. No entanto, pretende-se ampliar o sistema de modo a atender mais 16 famílias.

O modelo construtivo do poço é denominado modelo Chapecó. Neste modelo, é feita a escavação de uma cava com diâmetro de 1,40m até o nível d'água. Em seguida, é realizado o assentamento de calhas verticais de concreto e o preenchimento com rocha no tamanho rachão, introduzindo verticalmente um tubo de sucção com válvula de pé interligado a uma motobomba para recalque de água. Posteriormente, a água passa por um filtro ascendente (granulometria) e é encaminhada para o reservatório com capacidade de reservação de 5m³ onde recebe a cloração. Desta caixa, a água tratada é encaminhada para a caixa de distribuição, localizada em topo de morro, ficando disponível para consumo.

O poço subterrâneo, o filtro, a caixa de recalque e a caixa que abriga o aparelho dosador e o galão de cloro (50 litros) estão localizados em propriedade particular, o qual foi instalado um telhado e uma cerca de proteção.

No início de 2021 a associação recebeu um reservatório, com capacidade de 20 m³, da Defesa Civil que foi utilizado para a substituição do reservatório antigo. O poço subterrâneo não passou por um aumento da profundidade, mesmo com o aumento do número de consumidores.

7.1.21.9 LINHA GUARAIPÓ

O SAA da Linha Guaraipó foi instalado em maio de 1996. Atualmente, o sistema é de responsabilidade da Prefeitura e abastece 80 famílias e capacidade de reservação de 40m³. O sistema é composto por um poço subterrâneo, dois reservatórios de acúmulo de água e outro para armazenamento de solução de cloro. O poço subterrâneo é ligado a um quadro de comando automatizado que controla o nível do reservatório, o nível do poço e a motobomba submersa. Já o reservatório de solução de cloro, com capacidade de reservação de 50L, é dosado por uma bomba dosadora automatizada. Quando acionada, a solução de cloro é diluída diretamente no poço subterrâneo, pois a cloração na rede não funcionou corretamente. A água clorada é bombeada até o reservatório de acúmulo, onde fica disponível para a distribuição.

As duas caixas de distribuição estão localizadas em topo de morro e em meio a lavoura, mas não possuem cerca de proteção. O poço está localizado à beira de um riacho e próximo à estrada e não teve aumento da sua profundidade, apesar do aumento no número de consumidores. Em 2020 a associação instalou cercas de proteção no entorno do poço e da caixa que abriga o aparelho dosador. Além disso, foram colocados cadeados no poço e nos portões do cercado, pois havia problemas com o acesso de pessoas não autorizadas.

Figura 41 - Local do poço e da caixa que abriga o aparelho dosador e o galão de cloro.



Fonte: Prefeitura Municipal de Maravilha.

7.1.21.10 LINHA ÁGUA PARADA

O SAA da Linha Água Parada foi instalado em agosto de 2001. Até 2013, o sistema não recebia desinfecção por adição de cloro e era custeado pela própria associação de moradores.

Atualmente, o sistema é de responsabilidade da Prefeitura e abastece 44 famílias e possui capacidade de reservação de 40m³. O sistema é composto por um poço subterrâneo, um reservatório de acúmulo de água e outro para armazenamento de solução de cloro. O poço subterrâneo é ligado a um quadro de comando automatizado que controla o nível do reservatório, o nível do poço e a motobomba submersa. Já o reservatório de solução de cloro, com capacidade de reservação de 50L, é dosado por uma bomba dosadora automatizada. Quando acionada, a solução de cloro é diluída diretamente no poço subterrâneo e é bombeada até o reservatório de acúmulo, ficando disponível para a distribuição.

É realizada uma manutenção constante da grama em torno do poço e caixa do aparelho dosador, mas o local não tem cerca de proteção, ficando sujeito ao vandalismo. A profundidade do poço não foi alterada, apesar do aumento do número de consumidores.

Figura 42 - Local do poço e caixa que abriga o aparelho dosador e o galão de cloro.



Fonte: Prefeitura Municipal de Maravilha.

Figura 43 - Reservatórios 1 e 2. O reservatório 2 (da direita) foi recebido em 2021.



Fonte: Prefeitura Municipal de Maravilha.

7.1.21.11 LINHA ARAÇÁ

O SAA da Linha Araçá foi instalado no ano de 2.000. Atualmente, o sistema abastece 49 famílias e possui capacidade de reservação de 20 m³. O sistema é composto por um poço subterrâneo, um reservatório de acúmulo de água e outro para armazenamento de solução de cloro. O poço subterrâneo é ligado a um quadro de comando automatizado que controla o nível do reservatório, o nível do poço e a motobomba submersa. Já o reservatório de solução de cloro, com capacidade de reservação de 50L, é dosado por uma bomba dosadora automatizada.

Quando acionada, a solução de cloro é diluída diretamente na água do poço subterrâneo, que é bombeada para a caixa de distribuição, ficando disponível para a distribuição.

A caixa de distribuição está localizada em topo de morro (local de difícil acesso) e possui cerca de proteção, o poço e a caixa que abriga o aparelho dosador e o galão de cloro estão localizados próximos de um riacho e da estrada, ambos não possuem cerca de proteção. Em períodos muito chuvosos a água do riacho chega até o poço.

Foram instaladas uma caixa de 5 m³ e uma de 3 m³ além da caixa de 20 m³ já existente, para aumentar a capacidade de armazenamento, mas as duas caixas menores não possuem cerca de proteção. Mesmo com o aumento no número de consumidores não ocorreu aumento da profundidade do poço.

Figura 44 - Local do poço e caixa que abriga o aparelho dosador e o galão de cloro (50L)



Fonte: Prefeitura Municipal de Maravilha.



7.1.21.12 LINHA TRÊS COQUEIROS

O SAA da Linha Três Coqueiros foi instalado no ano de 2010. Atualmente, o sistema abastece 34 famílias, possui capacidade de reservação de 20 m³ e é composto por um poço subterrâneo, um reservatório de acúmulo de água e outro para armazenamento de solução de cloro. O poço subterrâneo é ligado a um quadro de comando automatizado que controla o nível do reservatório, o nível do poço e a motobomba submersa. Já o reservatório de solução de cloro, com capacidade de reservação de 50L, é dosado por uma bomba dosadora automatizada. Quando acionada, a solução de cloro é diluída diretamente no recalque e encaminhada até o reservatório de acúmulo, localizado em topo de morro, sem proteção, ficando disponível para a distribuição.

Em 2014 foram notificados eventos de escassez de água. O poço secou e com isso, o fornecimento de água foi interrompido. Como medida de contingência, foi realizado o barramento de um curso d'água e construído um poço com modelo construtivo denominado Chapecó, no qual por meio de uma motobomba faz-se o recalque de água para o reservatório, onde o mesmo recebe a dosagem de cloro.

O recalque, a caixa com o aparelho dosador e o filtro estão protegidos por cerca de proteção, mas o portão está danificado e não possui fechadura improvisada.

7.1.21.13 LINHA SEGREDO

O SAA da Linha Segredo foi instalado em novembro de 2006. Até 2013, o sistema não recebia desinfecção por adição de cloro e era custeado pela própria associação de moradores. Atualmente, o sistema é de responsabilidade da Prefeitura e abastece 24 famílias, com capacidade de reservação de 20m³. O sistema é composto por um poço subterrâneo, um reservatório de acúmulo de água e outro para armazenamento de solução de cloro. O poço subterrâneo é ligado a um quadro de comando automatizado que controla o nível do reservatório, o nível do poço e a motobomba submersa. Já o reservatório de solução de cloro, com capacidade de reservação de 50L, é dosado por uma bomba dosadora automatizada. Quando acionada, a solução de cloro é diluída diretamente no reservatório de acúmulo, ficando disponível para a distribuição.

Nesta estrutura, observa-se a instalação de um hidrômetro, no entanto, ainda não é feito o controle do consumo médio mensal da população atendida. A caixa de distribuição e a caixa que abriga o aparelho dosador e o galão de cloro estão localizados em topo de morro e não possuem cerca de proteção. O poço se localiza em um poteiro com circulação de animais e a cerca de proteção que estava no entorno foi completamente danificada.

Figura 45 - Local do poço e caixa que abriga o aparelho dosador e o galão de cloro (50L).



Fonte: Prefeitura Municipal de Maravilha.

7.1.21.14 LINHA PEDREIRA

O SAA da Linha Pedreira foi instalado no ano de 2004. De modo semelhante à estrutura anterior, até 2013, o sistema não recebia desinfecção por adição de cloro e era custeado pela própria associação de moradores. Atualmente, o sistema é de responsabilidade da Prefeitura e abastece 16 famílias, com capacidade de reservação de 20m³. O sistema é composto por um poço subterrâneo, um reservatório de acúmulo de água e outro para armazenamento de solução de cloro. O poço subterrâneo é ligado a um quadro de comando automatizado que controla o nível do reservatório, o nível do poço e a motobomba submersa. Já o reservatório de solução de cloro, com capacidade de reservação de 50L, é dosado por uma bomba dosadora automatizada. Quando acionada, a solução de cloro é diluída diretamente no reservatório de acúmulo, ficando disponível para a distribuição.

A caixa de distribuição está localizada em um morro e ao lado está a caixa com o aparelho dosador. Ambas não possuem cerca de proteção e estão cercadas por lavoura e vegetação arbórea.

Cabe ressaltar que a estrutura se encontra realizada em área de pastagem. Logo, há um alto risco de contaminação, uma vez que não há nenhuma restrição quanto à circulação de animais de grande porte no entorno do poço.

Figura 46 - Local da caixa que abriga o aparelho dosador e o galão de cloro e caixa de distribuição da associação.



Fonte: Prefeitura Municipal de Maravilha

Figura 47 - Local do poço da associação.



Fonte: Prefeitura Municipal de Maravilha.

7.1.21.15 LINHA CHINELO QUEIMADO

O SAA da Linha Chinelô Queimado foi instalado em dezembro de 1995. Até 2013, o sistema não recebia desinfecção por adição de cloro e era custeado pela própria associação de moradores. Atualmente, o sistema abastece 64 famílias e é composto por um poço subterrâneo, um reservatório de acúmulo de água e outro para armazenamento de solução de cloro. O poço subterrâneo é ligado a um quadro de comando automatizado que controla o nível do reservatório, o nível do poço e a motobomba submersa. Já o reservatório de solução de cloro, com capacidade de reserva de 50L, é dosado por uma bomba dosadora automatizada. Quando acionada, a solução de cloro é diluída diretamente no poço subterrâneo e a água clorada é bombeada até o reservatório de acúmulo, ficando disponível para a distribuição. Quanto à capacidade de reserva, nota-se a existência de duas caixas d'água com 20 m³ cada, logo, o sistema dispõe de reserva de 40 m³.

Cabe ressaltar que a estrutura se encontra realizada em área de pastagem às margens de um riacho. Logo, há um alto risco de contaminação, uma vez que a cerca improvisada para proteção do poço e da caixa com o aparelho dosador foi danificada e há circulação de animais de grande porte no entorno do poço. Em períodos muito chuvosos a água do riacho chega até o poço.

Ressalta-se que as estruturas se encontram em local de difícil acesso. Contudo, não foram identificadas restrições quanto à circulação de animais e vândalos no entorno destas estruturas.

7.1.21.16 LINHA OLARIA GOTARDO

O SAA da Linha Olaria Gotardo foi instalado no ano de 2003. Atualmente, o sistema abastece 50 famílias, possui reserva de 20 m³ e é composto por dois poços subterrâneos, um reservatório de acúmulo de água e outro para armazenamento de solução de cloro. Os poços subterrâneos são ligados a um quadro de comando

automatizado que controla o nível do reservatório, o nível dos poços e a motobomba submersa. Já o reservatório de solução de cloro, com capacidade de reservação de 50L, é dosado por uma bomba dosadora automatizada. Quando acionada, a solução de cloro é diluída diretamente no reservatório de acúmulo, ficando disponível para a distribuição. O reservatório e a caixa com o aparelho dosador estão localizados em meio a vegetação arbórea e possuem cerca de proteção.

O primeiro poço está localizado à beira de um riacho próximo de área industrial e passou por melhorias quanto ao revestimento interno e externo. Externamente foi realizada proteção com tampa de concreto devido à pavimentação realizada na rua. Parte deste poço ficou coberto por calçada e outra parte por asfalto devido ao aumento da largura da rua. O outro poço, que possivelmente será desativado, está localizado em meio a vegetação e não possui proteção. Há um projeto para troca dos canos de fibra por canos mais resistentes.

Figura 48 - Local da caixa que abriga o aparelho dosador e o galão de cloro e reservatório da associação.



Fonte: Prefeitura Municipal de Maravilha.

7.1.21.17 LINHA SÃO PAULO I

O SAA da Linha São Paulo I foi instalado em janeiro de 1996. Até 2013, o sistema não recebia desinfecção por adição de cloro e era custeado pela própria associação de moradores. Atualmente, o sistema é de responsabilidade da Prefeitura e abastece 52 famílias, com capacidade de reservação de 20m³. O sistema é composto por um poço subterrâneo, um reservatório de acúmulo de água e outro para armazenamento de solução de cloro. O poço subterrâneo é ligado a um quadro de comando automatizado que controla o nível do reservatório, o nível do poço e a motobomba submersa. Já o reservatório de solução de cloro, com capacidade de reservação de 50L, é dosado por uma bomba dosadora automatizada. Quando acionada, a solução de cloro é diluída diretamente no reservatório de acúmulo, ficando disponível para a distribuição.

A caixa de distribuição e a caixa que abriga o aparelho dosador e o galão de cloro, estão localizadas em topo de morro em meio a lavoura, ou seja, estão em local de difícil acesso.

Ressalta-se que não foram identificadas restrições quanto à circulação de animais e vândalos no entorno destas estruturas, com isso, as mesmas ficam expostas a eventos de contaminação e vandalismo.

Figura 49 - Local do reservatório da associação e caixa que abriga o aparelho dosador e o galão de cloro.



Fonte: Prefeitura Municipal de Maravilha.

7.1.21.18 LINHA SÃO PAULO II

O SAA da Linha São Paulo II foi instalado no ano de 2006. Até 2013, o sistema não recebia desinfecção por adição de cloro e era custeado pela própria associação de moradores. Atualmente, o sistema é de responsabilidade da Prefeitura e abastece 37 famílias, com capacidade de reservação de 20m³. O sistema é composto por um poço subterrâneo, um reservatório de acúmulo de água e outro para armazenamento de solução de cloro. O poço subterrâneo é ligado a um quadro de comando automatizado que controla o nível do reservatório, o nível do poço e a motobomba submersa. Já o reservatório de solução de cloro, com capacidade de reservação de 50L, é dosado por uma bomba dosadora automatizada. Quando acionada, a solução de cloro é diluída na rede de adução de água até o reservatório de acúmulo, ficando disponível para a distribuição.

O poço, a caixa de recalque e a caixa que abriga o aparelho dosador estão localizados em um potreiro à beira de um riacho, mas estão protegidos por cerca, o que diminui o risco de contaminação e pisoteio por animais de grande porte, porém, a caixa de distribuição está localizada em topo de morro, local de difícil acesso e não possui cerca de proteção.

7.1.21.19 LINHA CONSOLIDADORA

O SAA da Linha Consolidadora foi instalado no ano de 1996 e é um dos maiores sistemas do município de Maravilha. Até 2013, o sistema não recebia desinfecção por adição de cloro e era custeado pela própria associação de moradores. Atualmente, o sistema é de responsabilidade da Prefeitura e abastece 97 famílias, com capacidade de reservação de 40 m³.

O sistema é composto por um poço subterrâneo, sem proteção, quatro reservatórios de acúmulo de água e um sistema de dosagem de cloro. O sistema de dosagem de cloro, composto por um tanque com 50L e uma bomba dosadora, localizados à beira do rio e sem proteção, encontra-se conectado aos reservatórios 1 e 2, ambos sem proteção. Em seguida, uma motobomba de 5 CV é utilizada para recalque desta água até os reservatórios 3 e 4, localizados em topo de morro e em meio a silvicultura. As bombas e os reservatórios são ligados a um quadro de comando automatizado que controla os níveis de água através de um fio boia.

Figura 50 - Local do poço, dois reservatórios e da caixa com aparelho dosador da associação.



Fonte: Prefeitura Municipal de Maravilha.

7.1.21.20 LINHA CENTRAL

O SAA da Linha Central foi instalado no ano de 1996. Até 2013, o sistema não recebia desinfecção por adição de cloro e era custeado pela própria associação de moradores. Atualmente, o sistema é de responsabilidade da Prefeitura, abastece 18 famílias e possui capacidade de reservação de 20m³. O sistema é composto por um poço subterrâneo, localizado à beira da estrada e de uma lavoura e não possui cerca de proteção, um reservatório de acúmulo de água e outro para armazenamento de solução de cloro. O poço subterrâneo é ligado a um quadro de comando automatizado que controla o nível do reservatório, o nível do poço e a motobomba submersa. Já o

reservatório de solução de cloro, com capacidade de reservação de 50L, é dosado por uma bomba dosadora automatizada. Quando acionada, a solução de cloro é diluída no reservatório de acúmulo, ficando disponível para a distribuição. Do reservatório de acúmulo, a água clorada é bombeada para duas caixas de recalque que atendem moradores mais distantes.

A caixa de distribuição está localizada em topo de morro, e está rodeada por silvicultura e lavoura, protegida por cerca, juntamente com a estrutura que abriga o aparelho dosador, porém o local é de difícil acesso. O local que abriga a dosadora foi construído de alvenaria e coberto por telha tipo Brasilit, mas possui uma abertura na frente que foi fechada com uma caixa melhor, mas que permite a entrada de animais.

No início de 2021 a associação recebeu uma caixa d'água 20m³ da Defesa Civil e utilizaram este reservatório para substituir o antigo.

Figura 51 - Local da caixa de distribuição e caixa do aparelho dosador e o galão.



Fonte: Prefeitura Municipal de Maravilha.

Figura 52 - Local do poço instalado à beira da estrada.



Fonte: Prefeitura Municipal de Maravilha.

7.1.21.21 LINHA CAIAPÓ

O SAA da Linha Caiapó é um dos sistemas mais distantes da sede do município de Maravilha e foi instalado em fevereiro de 2000. Até 2013, o sistema não recebia desinfecção por adição de cloro e era custeado pela própria associação de moradores. Atualmente, o sistema é de responsabilidade da Prefeitura, abastece 21 famílias e possui capacidade de reservação de 20m³. O sistema é composto por um poço de 180 metros de profundidade, um reservatório de acúmulo de água e outro para armazenamento de solução de cloro. O poço subterrâneo é ligado a um quadro de comando automatizado que controla o nível do reservatório, o nível do poço e a motobomba submersa. Já o reservatório de solução de cloro, com capacidade de reservação de 50L, é dosado por uma bomba dosadora automatizada. Quando acionada, a solução de cloro é diluída na caixa de recalque e a água clorada é bombeada até o reservatório de acúmulo, ficando disponível para a distribuição.

Ressalta-se que as estruturas se encontram em local de difícil acesso, o poço está localizado em uma baixada, à beira de um rio, é protegido por uma cerca improvisada, mas a caixa que abriga o aparelho dosador e o

galão de cloro, bem como a caixa de recalque não estão cercados e não possuem cadeado, ficando expostos à animais e vândalos no entorno destas estruturas. A caixa de distribuição se localiza em topo de morro, local de difícil acesso e sem cerca de proteção. Destaca-se, ainda, a existência de macromedicação na saída do poço devido à uma infiltração, a qual se necessita a instalação de um filtro antes da caixa de distribuição.

Figura 53 - Local do poço, caixa que abriga o aparelho dosador e o galão de cloro e a caixa de recalque.



Fonte: Prefeitura Municipal de Maravilha.

7.1.21.22 LINHA TOPE DA SERRA

O SAA da Linha Tope da Serra foi instalado no ano de 1995. Atualmente, o sistema abastece 84 famílias e possui reservação de 20 m³. O sistema é composto por dois poços subterrâneos, cada um ligado a um painel de comando próprio e um sistema de dosagem de cloro único, que interliga as duas redes de água, além de um reservatório. Quando o painel de comando é acionado, a solução de cloro é diluída na rede de captação de água e é bombeada atéo reservatório de acúmulo, ficando disponível para a distribuição.

Um dos poços se localiza em meio à vegetação arbórea, ao lado da BR 282 e não possui cerca de proteção, o outro poço se localiza em uma área de circulação de animais de grande porte, mas é protegido por cercado, porém os animais sempre o danificam. Ao lado deste poço está a caixa que abriga o aparelho dosador e o galão de cloro. Essa caixa está com a tampa danificada, permitindo a entrada de água e animais pequenos. Em períodos de chuva o local fica alagado.

No início de 2021 a associação recebeu uma caixa de água (reservatório) da Defesa Civil, que foi utilizada para substituir o antigo que estava danificado. Esta caixa de distribuição está localizada em topo de morro (lavoura).

Figura 54 - Local do poço e caixa que abriga o aparelho dosador e o galão de cloro.



Fonte: Prefeitura Municipal de Maravilha.

7.1.21.23 LINHA BELO HORIZONTE

O SAA da Linha Belo Horizonte foi instalado no ano de 1996. Até 2013, o sistema não recebia desinfecção por adição de cloro e era custeado pela própria associação de moradores. Atualmente, o sistema é de responsabilidade da Prefeitura, abastece 38 famílias e possui capacidade de reservação de 20m³. O sistema é composto por um poço subterrâneo, um reservatório de acúmulo de água e outro para armazenamento de solução de cloro, que se encontra ao lado do poço e próximos a um riacho na beira da estrada, ambos não possuem cerca de proteção. O poço subterrâneo é ligado a um quadro de comando automatizado que controla o nível do reservatório, o nível do poço e a motobomba submersa. Já o reservatório de solução de cloro, com capacidade de reservação de 50L, é dosado por uma bomba dosadora automatizada. Quando acionada, a solução de cloro é diluída na rede de adução de água até o reservatório de acúmulo, ficando disponível para a distribuição.

A caixa de distribuição está localizada em topo de morro, local de difícil acesso e sem proteção.

Figura 55 - Local do poço e caixa com aparelho dosador.



Fonte: Prefeitura Municipal de Maravilha.

7.1.21.24 LINHA PRIMAVERA ALTA

O SAA da Linha Primavera Alta foi instalado no ano de 1995 e é um dos maiores sistemas do município de Maravilha. Até 2013, o sistema não recebia desinfecção por adição de cloro e era custeado pela própria associação de moradores. Atualmente, o sistema é de responsabilidade da Prefeitura, abastece 114 famílias e possui capacidade de reservação de 40 m³. O sistema faz parte da Associação Maravilha de Água Potável – AMAP, responsável pela manutenção e gestão do mesmo, bem como pela realização de campanhas de conscientização. O sistema é composto por dois poços subterrâneos, dois reservatórios de acúmulo de água e um para armazenamento de solução de cloro. Os poços subterrâneos são ligados a um quadro de comando automatizado que controla o nível dos reservatórios, o nível do poço e a motobomba submersa. Já o reservatório de solução de cloro, com capacidade de reservação de 50L, é dosado por uma bomba dosadora automatizada. Quando acionada, a solução de cloro é diluída diretamente no reservatório de acúmulo, ficando disponível para a distribuição. Ressalta-se que as estruturas se encontram localizadas em região de difícil acesso e rodeadas por animais de grande porte, necessitando de medidas eficientes de proteção das mesmas.

7.1.21.25 LINHA BARRO PRETO 1

O SAA da Linha Barro Preto foi instalado no ano de 1995. Até 2013, o sistema não recebia desinfecção por adição de cloro e era custeado pela própria associação de moradores. Atualmente, o sistema é de responsabilidade da Prefeitura, abastece 18 famílias e possui capacidade de reservação de 20 m³.

O sistema é composto por um poço subterrâneo, um reservatório de acúmulo de água e outro para armazenamento de solução de cloro. O poço subterrâneo é ligado a um quadro de comando automatizado que controla o nível do reservatório, o nível do poço e a motobomba submersa. A dosagem de cloro é realizada diretamente na caixa de distribuição e desta fica disponível para consumo.

A caixa de distribuição juntamente com a caixa que abriga o aparelho dosador e o galão de cloro estão localizadas em topo de morro no meio de vegetação arbórea, já o poço está localizado em uma área de criação de animais de grande porte e não passou por aumento na sua profundidade. É importante ressaltar a inexistência de proteção das estruturas e conseqüentemente, o alto risco de contaminação e eventos de vandalismo.

Figura 56 - Local da caixa de distribuição e caixa que abriga aparelho dosador.



Fonte: Prefeitura Municipal de Maravilha.

7.1.21.26 LINHA BARRO PRETO 2

O SAA da Linha Cabeceira do Barro Preto foi instalado em fevereiro de 2000. Até 2013, o sistema não recebia desinfecção por adição de cloro e era custeado pela própria associação de moradores. Atualmente, o sistema é de responsabilidade da Prefeitura, abastece 32 famílias e possui capacidade de reservação de 20 m³. O sistema é composto por um poço de 180 metros de profundidade, um reservatório de acúmulo de água e outro para armazenamento de solução de cloro. O poço subterrâneo é ligado a um quadro de comando automatizado que controla o nível do reservatório, o nível do poço e a motobomba submersa. Já o reservatório de solução de cloro, com capacidade de reservação de 50L, é dosado por uma bomba dosadora automatizada. Quando acionada, a solução de cloro é diluída diretamente na caixa de distribuição, ficando disponível para a distribuição.

A caixa de distribuição juntamente com a caixa que abriga o aparelho dosador e o galão de cloro estão localizadas em meio a lavoura e não possuem cerca de proteção. É importante salientar que não há mais vegetação no entorno desta caixa como havia no último estudo. Em 2020 foi realizada a troca da tampa da caixa que abriga o aparelho dosador, mas a tampa não fecha direito permitindo a entrada de chuva e de animais. Além disso fica

vulnerável a depreação. O poço está localizado em uma área de criação de animais de grande porte e não possui cerca de proteção.

Vale ressaltar que Barro Preto 1 e Barro Preto 2 estão localizadas na Lin0ha Barro Preto e fazem parte de uma única associação (CNPJ único). A designação Barro Preto 1 e 2 ocorreu, pois, a associação possui dois poços e dois sistemas de tratamento que abastecem diferentes grupos populacionais.

Figura 57 - Local da caixa e caixa que abriga o aparelho dosador e o galão de cloro.



Fonte: Prefeitura Municipal de Maravilha.

7.1.21.27 LINHA MARIPORÃ

O SAA da Linha Mariporã foi instalado no ano de 1995. Até 2013, o sistema não recebia desinfecção por adição de cloro e era custeado pela própria associação de moradores. Atualmente, o sistema é de responsabilidade da concessionária CASAN, pois, segundo o último monitoramento realizado pela vigilância sanitária em 2016, o poço não possuía vazão suficiente para abastecer a população.

7.1.22 SISTEMA ALTERNATIVO COLETIVO

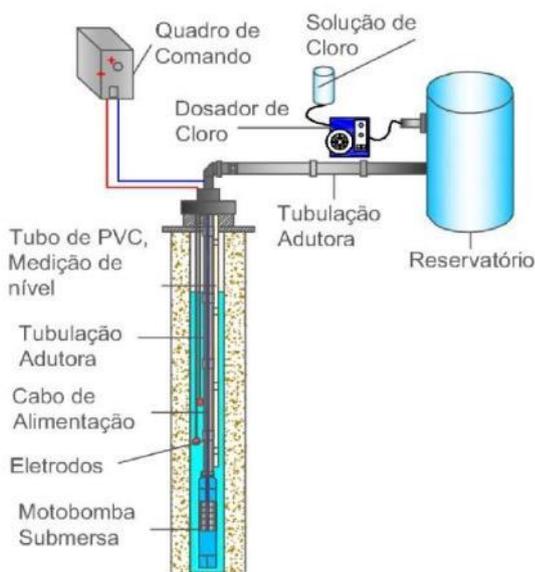
A fim de garantir que o sistema de abastecimento de água do município de Maravilha atenda toda a população, foi identificada a existência de dois Sistemas Alternativos Coletivos. Ambos os sistemas estão localizados na área urbana, um no Centro, próximo à Prefeitura Municipal e o outro na Praça dos Motoristas.

A análise da qualidade de água distribuída nesse sistema é de responsabilidade da Vigilância Sanitária, enquanto a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente é quem realiza a manutenção do sistema e manutenção da solução de hipoclorito de sódio para desinfecção do mesmo.

O sistema é composto por um poço profundo, um reservatório de acúmulo de água e outro para armazenamento de solução de cloro. O poço subterrâneo é ligado a um quadro de comando automatizado que

controla o nível do reservatório, o nível do poço e a motobomba submersa. Já o reservatório de solução de cloro é dosado por uma bomba dosadora automatizada. Quando acionada, a solução de cloro é encaminhada e diluída no reservatório de acúmulo de água para desinfecção. Após ser tratada, a água fica disponível para a distribuição por meio de um sistema de torneiras. A figura a seguir ilustra o funcionamento do sistema, que por sua vez, ocorre da mesma forma nos dois locais citados.

Figura 58 - Funcionamento do Sistema Alternativo Coletivo.



Fonte: PM Maravilha (2016).

Cabe ressaltar que, no ano de 2013, foi assinado o Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta em comum acordo entre o Ministério Público e a Prefeitura de Maravilha, onde a mesma obriga-se a manter ou implantar, por meio das Secretarias de Saúde dos Municípios (Consolidação nº5 de 28 de setembro de 2017) a vigilância da qualidade da água em sua área de competência, adotando medidas como a coleta mensal de amostras em cada uma das Soluções Alternativas Coletivas e no Sistema de Abastecimento de Água, encaminhando-as para análise, bem como analisar os planos de amostragens emitidos, os quais deverão constar o padrão de potabilidade da água segundo a Consolidação nº5 de 28 de setembro de 2017. A Prefeitura também se compromete a cadastrar e autorizar o fornecimento de água tratada, por meio de solução alternativa coletiva, somente mediante avaliação e aprovação dos documentos exigidos no Consolidação nº5 de 28 de setembro de 2017.

Além disso, a mesma deve averiguar se cada um dos responsáveis pelas soluções alternativas coletivas de abastecimento de água no município possuem autorização para o fornecimento de água e se apresentaram à autoridade municipal de saúde pública o termo de nomeação de responsável técnico habilitado pela operação da solução alternativa coletiva, outorga de uso emitida pelo órgão competente (quando aplicável) e laudo de análise dos parâmetros de qualidade da água previstos na Consolidação nº5 de 28 de setembro de 2017; podendo regularizar a situação ou mesmo impedir o funcionamento do sistema em casos de inconformidades.



Abaixo é exposto a Tabela 15 com os resultados das análises periódicas dos poços em operação na área rural do município de Maravilha. As amostras datam do mês de agosto de 2023.

Tabela 15 – Resultados das análises dos poços da área rural do município de Maravilha (08/2023).

Local	Turbidez	Coliformes Totais	Escherichia coli
	RESULTADO (inferior a 5,0 NTU)	RESULTADO	RESULTADO
LINHA POLETTO	<0,446	Ausente	Ausente
LINHA SANGA SILVA	<0,446	Ausente	Ausente
LINHA CABECEIRA DO IRACEMINHA	<0,446	Ausente	Ausente
LINHA ARABUTÃ 1	<0,446	Ausente	Ausente
LINHA ARABUTÃ 2	<0,446	Ausente	Ausente
SANGA NATAL	<0,446	Ausente	Ausente
LINHA 51	<0,446	Ausente	Ausente
LINHA NOVA BRASÍLIA	<0,446	Ausente	Ausente
LINHA GUARAIPÓ	<0,446	Presente	Ausente
LINHA ÁGUA PARADA	<0,446	Ausente	Ausente
LINHA ARAÇÁ	<0,446	Ausente	Ausente
LINHA TRÊS COQUEIROS	0,8uT	Ausente	Ausente
SAC TRÊS COQUEIROS	0,9uT	Ausente	Ausente
LINHA SEGREDO	<0,446	Ausente	Ausente
SEGREDO	0,9uT	Ausente	Ausente
LINHA PEDREIRA	<0,446	Ausente	Ausente
LINHA CHINELO QUEIMADO	<0,446	Ausente	Ausente
LINHA OLARIA GOTARDO	<0,446	Ausente	Ausente
LINHA SÃO PAULO I	<0,446	Ausente	Ausente
LINHA SÃO PAULO II	<0,446	Ausente	Ausente
LINHA CONSOLADORA	<0,446	Ausente	Ausente
LINHA CENTRAL	<0,446	Ausente	Ausente
LINHA TOPE DA SERRA	<0,446	Ausente	Ausente
LINHA BELO HORIZONTE	<0,446	Ausente	Ausente
LINHA PRIMAVERA ALTA	<0,446	Ausente	Ausente
LINHA BARRO PRETO 1	<0,446	Presente	Ausente
LINHA BARRO PRETO 2	<0,446	Presente	Presente
CABECEIRA DO BARRO PRETO	<0,446	Ausente	Ausente
PÁTIO PREFEITURA	1uT	Ausente	Ausente
PRAÇA DOS MOTORISTAS	6uT	Ausente	Ausente

7.1.23 AVALIAÇÃO CRÍTICA DISPONIBILIDADE X DEMANDA X ATENDIMENTO DO SAA.

7.1.23.1 DISPONIBILIDADE DOS MANANCIAIS X DEMANDA

Nos últimos anos foram notificados diversos eventos de escassez de água no município de Maravilha. O mais recente ocorreu devido às obras de desassoreamento da barragem localizada junto ao Rio Jundiá, que ocasionou a interrupção temporária do fornecimento de água à população. Portanto, é válido ressaltar que ainda que o sistema conte com um manancial de captação superficial e um subterrâneo (alternativo), em meio a adversidades, os mesmos não conseguem suprir a demanda necessária. Logo, é preciso considerar fontes alternativas de captação de água para abastecimento futuro.

7.1.23.2 CAPACIDADE DE PRODUÇÃO (ETA) X DEMANDA

Realizando-se o balanço entre a demanda de consumo e a capacidade instalada da ETA, com base em dados do SNIS (2021) de consumo médio per capita igual a 115,19 L/hab/dia, índice de perdas igual a 35,23% (CASAN,2023) e população urbana do município igual a 21.657 habitantes e adotando o coeficiente do dia de maior consumo “k1” igual a 1,2, encontra-se uma demanda estimada de 61,81 L/s, a qual é suprida satisfatoriamente, considerando a capacidade instalada da ETA de 65 L/s (ETA + CEPS).

Ressalta-se que, caso fosse adotado um consumo per capita efetivo igual a 150 L/hab/dia, próximo à média nacional, a demanda não seria suprida. De fato, seria necessário um incremento na capacidade da ETA de 15,48 L/s.

7.1.23.3 CAPACIDADE DE RESERVA X DEMANDA

Realizando-se o balanço entre a demanda por reservatórios pela população, com base em dados do SNIS (2021) de consumo médio per capita igual a 115,19 l/hab/dia, índice de perdas igual a 51,91% e população urbana do município igual a 21.657 habitantes, e a recomendação de que se deve reservar 1/3 do consumo máximo diário (com coeficiente do dia de maior consumo “k1” igual a 1,2), verifica-se que, a capacidade de reserva necessária é igual a 1.780,02 m³ e não é suprida satisfatoriamente pelo total de reservatórios existentes, que somam 1.550,00 m³. Há de se considerar, no entanto, que como não se dispõe de informações sobre a setorização das redes de distribuição a partir desses reservatórios, não se pode afirmar que o atendimento desses reservatórios individualmente não é satisfatório.

A consideração feita no item anterior, aplica-se também para a análise referente à reservação. Ao adotar um consumo per capita efetivo de 150 L/hab/dia, a reservação necessária seria de 2.317,94 m³, logo, a capacidade atual não seria suficiente para suprir tal demanda, o que confere a necessidade de ampliação da capacidade de reservação.



7.2 AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO - ESGOTAMENTO SANITÁRIO

7.2.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Até o momento, o sistema de esgotamento sanitário existente no município de Maravilha é composto, de acordo com as classificações de esgotamento sanitário definidas pelo IBGE, por fossas sépticas e rudimentares. No entanto, os serviços de implantação do SES no município de Maravilha encontram-se em estágio avançado, necessitando apenas da realização das ligações individuais. A conclusão das obras está prevista para o fim de 2021.

As principais sub-bacias de esgotamento do município são as sub-bacias F e I, que irão abranger os principais interceptores e Estações Elevatórias de Esgoto responsáveis pelo encaminhamento do esgoto coletado à ETE Maravilha.

Assim como para o SAA, o SES de Maravilha possui um sistema principal que conta com as redes coletoras, estações elevatórias de esgoto, linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários, e a ETE.

Para avaliar o diagnóstico Técnico-Participativo do Sistema de Esgotamento Sanitário realizado no Plano Municipal de Saneamento Básico foi utilizada a tabela a seguir. A qual verificou se o PMSB do município abordava ou não os seguintes temas.

Tabela 16 - Avaliação do diagnóstico Técnico-Participativo do Esgotamento Sanitário.

2 - Diagnóstico Técnico-Participativo do Sistema de Esgotamento Sanitário	
Componente	Situação
2.1 - Abordou a descrição geral do serviço existente	Abordado
2.2 - Abordou as principais deficiências e problemas	Abordado
2.3 - Abordou a estrutura organizacional	Abordado
2.4 - Abordou a situação econômico-financeira	Abordado
2.5 - Abordou os indicadores de prestação do serviço	Não abordado
2.6 - Abordou a as áreas de risco de contaminação	Abordado
2.7 - Abordou as fontes pontuais de poluição por esgotos	Abordado
2.8 - Abordou os principais fundos de vale	Abordado
2.9 - Abordou corpos d'água receptores	Abordado
2.10 - Realizou levantamento preliminar de possíveis áreas para locação de ETE	Abordado
2.11 - Realizou balanço entre geração de esgoto e capacidade do sistema existente	Abordado
2.12 - Levantou a existência de ligações clandestinas	Não abordado

Fonte: Amplar Engenharia, 2021.

Através da tabela acima, concluiu-se que o diagnóstico Técnico-Participativo do Sistema de Esgotamento Sanitário no PMSB foi satisfatório, atendendo praticamente todos os temas que o TR FUNASA 2019 estabelece como parâmetro. Mesmo o PMSB não tendo abordado dois temas do Termo de Referência, ele pode ser considerado satisfatório pois o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) do município, não se encontra totalmente instalado. Por este motivo, é complicado avaliar todos os temas do TR FUNASA 2019.

Considerando que o município de Maravilha possui o Sistema de Esgotamento Sanitário completamente instalado, porém, ainda não operando, não foi possível realizar uma análise mais detalhada e com informações que estejam contidas nos bancos de dados.

7.2.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO URBANO DO MUNICÍPIO

De acordo com os elementos e informações contantes no texto que estrutura o Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Maravilha–SC, em 2016, o município ainda não contava com o Sistema de Esgotamento Sanitário implantado. Porém, ao longo dos anos subsequentes foram realizadas diversas obras para adequação do sistema. Assim, os serviços e obras de implantação do SES no município de Maravilha encontram-se finalizados, com o sistema de coleta e tratamento já operando oficialmente desde Dezembro de 2021.

Segundo a CASAN o Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Maravilha será responsável pela coleta e destinação final adequada do esgoto gerado por cerca de 95% das áreas passíveis de atendimento com sistema público, sendo composto das seguintes unidades principais:

- Redes Coletoras de Esgoto Sanitário;
- 2 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB) e Linhas de Recalque;
- 849 unidades de Ligações Domiciliares;
- Coletores Tronco, Interceptores e Emissários;
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e Sistema de Tratamento e Disposição Final do Lodo da ETE;
- Emissário final de esgoto tratado;

A tabela a seguir apresenta os valores previstos em contrato para as seguintes unidades do Sistema de Esgoto Sanitário: Canteiro e Administração Local, Ligações Domiciliares, Rede Coletora, Estações Elevatórias e ETE, de acordo com a medição realizada em fevereiro/2021. O custo total do empreendimento é de R\$9.046.493,02.

Figura 59 - Cronograma físico/financeiro de obras de implantação do SES de Maravilha.

 Prefeitura de Maravilha		Concorrência Nº. 003/2014 Contrato Nº: 050/2015				
DALBA ENGENHARIA E EMPREENDIMENTOS LTDA		PERÍODO: Fevereiro/21				
RESUMO MEDIÇÃO		MEDIÇÃO Nº: 25				
Parte do Sistema	2º REPROGRAMAÇÃO (R\$)	REALIZADO (R\$)		ACUMULADO (R\$)		%
1 Canteiro e Administração Local	R\$ 243.781,90			R\$ 243.781,90		100,00%
2 Ligações Domiciliares	R\$ 826.642,55			R\$ 823.284,32		99,59%
3 Rede Coletora	R\$ 3.484.074,19			R\$ 3.510.001,67		100,74%
4 Estações Elevatórias	R\$ 411.465,36	R\$ 37.386,66		R\$ 441.943,92		107,41%
5 Emissários	R\$ 1.495.423,48	R\$ 27.267,52		R\$ 1.417.972,58		94,82%
5 ETE	R\$ 2.747.242,50	R\$ 147.330,67		R\$ 2.613.341,21		95,13%
TOTAL	R\$ 9.208.629,98	R\$ 211.984,81		R\$ 9.050.343,09		98,28%

Fonte: PM Maravilha.

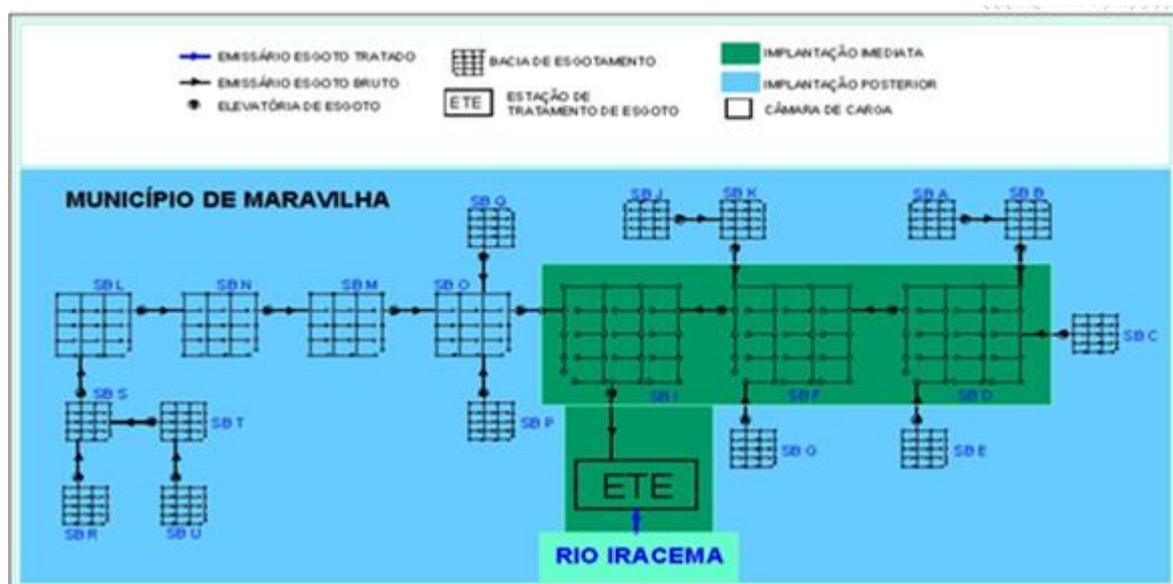
A área de projeto foi planejada de acordo com a definição estabelecida pelo Termo de Referência para o Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Maravilha – SC, onde foram considerados os limites estabelecidos através do levantamento planialtimétrico. Ao todo, 20 (vinte) sub-bacias de esgotamento foram delimitadas através de estudo topográfico da região, sendo que 2 (duas) sub-bacias, que correspondem à área central do município.

7.2.3 REDE COLETORA E INTERCEPTORES

No total, são 53.387,69 m de rede coletora projetada na primeira etapa e 34.981,63 m na segunda etapa, executada, em sua maioria, em PVC com diâmetros entre 150 e 350 mm. Os demais trechos são constituídos de concreto com diâmetros variando entre 400 mm e 600 mm. Existe ainda um emissário de efluente tratado que liga a ETE até o Rio Jundiá.

A figura a seguir apresenta o fluxograma da rede coletora de esgoto de Maravilha – SC.

Figura 60 - Fluxograma da rede coletora do SES de Maravilha.



Fonte: PROSUL/ETEP.

7.2.4 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO (ETE) E SISTEMA DE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DO LODO DA ETE

A ETE Maravilha irá possibilitar a eliminação dos lançamentos de esgotos anteriormente realizados “in natura” nos cursos d’água locais, contribuindo para melhorar a qualidade de suas águas.

A área escolhida para implantação da ETE situa-se fora do perímetro urbano da cidade, em área industrial próximo aos fundos da empresa Aurora e fundos do Maravilha Park Hotel, nas margens do Rio Iracema. Não foi evidenciada a existência de Outorga de lançamento de efluentes tratados no corpo receptor – Rio Iracema.



A ETE funcionará por sistema com Unidade de Gradeamento Preliminar, Estação Elevatória de Esgoto Bruto, Tratamento Preliminar com Caixa de Areia e Calha Parshall, Reatores UASB, Tanques de Aeração e Decantadores Secundários.

O Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário para o município de Maravilha– SC foi realizado a fim de atender aos requisitos previstos no Contrato nº 576/2009 firmado entre a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN e Consultoras Consorciadas PROSUL - Projetos, Supervisão e Planejamento Ltda. e ETEP – Consultoria, Gerenciamento e Serviços. No entanto, as obras de construção da ETE foram custeadas pela Prefeitura de Maravilha em sua totalidade.

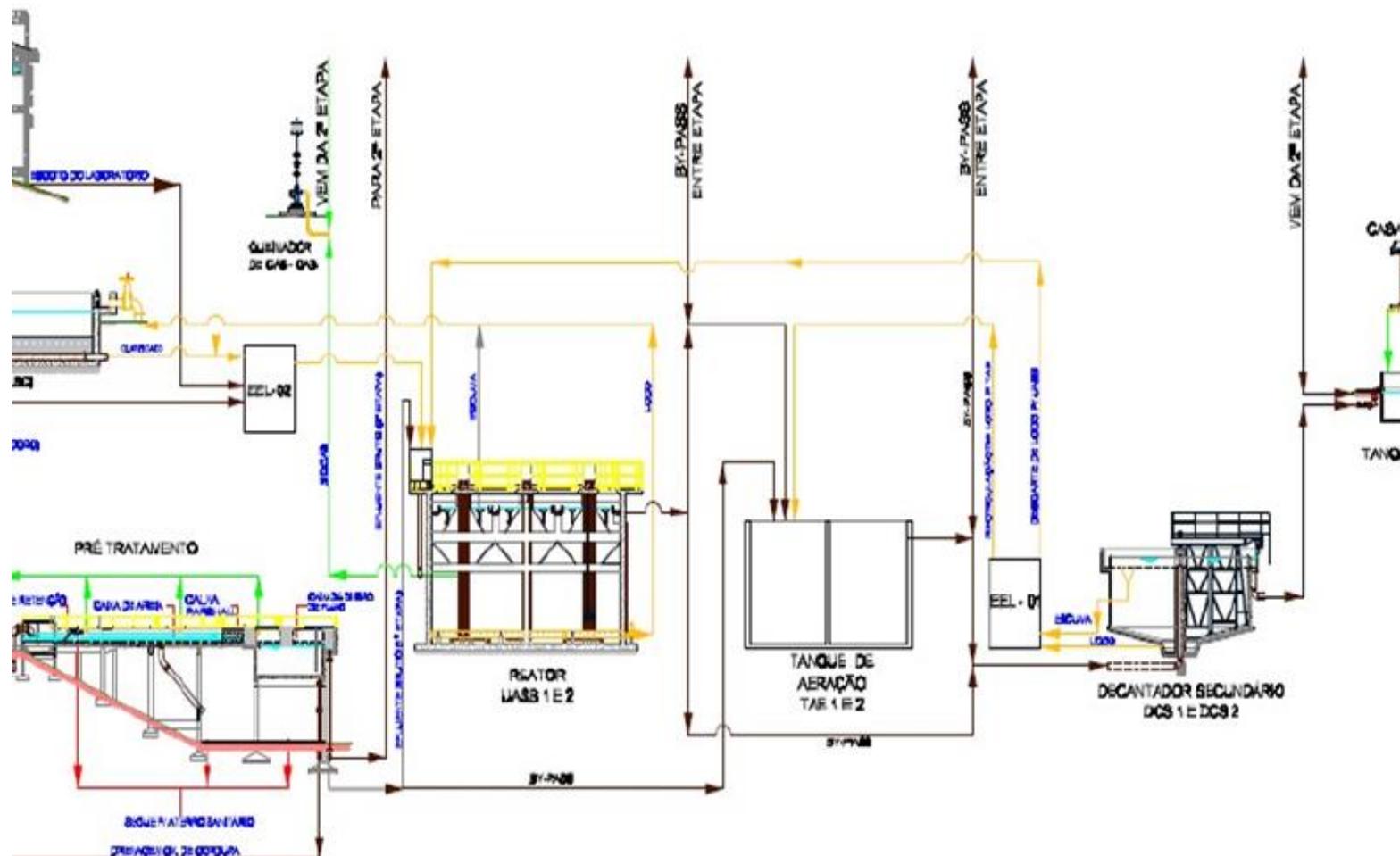
A ETE projetada possui capacidade para tratar cerca de 60 L/s, com a implantação de três módulos de tratamento compactos, cada um com capacidade de 20 L/s. Atualmente se encontra implantado apenas o 1º módulo da ETE, que trata atualmente 20 l/s.

O sistema foi dimensionado para operar com eficiência de tratamento em torno de 90,98% de remoção de matéria orgânica em termos de DBO e atendendo cerca de 95% da população urbana atendível.

O lodo gerado que será encaminhado a Leitões de Secagem, onde o lodo percolado será encaminhado por Estação Elevatória com retorno ao tanque de equalização e o lodo seco será encaminhado ao aterro sanitário. O sistema de desinfecção será por cloração por meio de um Tanque de Contato, onde será utilizado o hipoclorito de sódio, a fim de satisfazer as condições de cloro residual no efluente final. Segundo o PROSUL, tendo em vista que será utilizado hipoclorito de sódio, a sua capacidade de dosagem, com 12% de Cl₂, deverá ser de pelo menos até 21,60l/h. posto isso, será utilizado 02 (01 reserva) bombas dosadoras de hipoclorito de sódio de até 11 l/h cada.

A Figura 61 apresenta o funcionamento do sistema de tratamento adotado na ETE de Maravilha.

Figura 61 – Corte do projeto hidráulico da ETE Maravilha.



Fonte: PROSUL, 2012.

A ETE encontra-se em uma área localizada nas margens do Rio Iracema (corpo receptor) com coordenadas geográficas 26°47'22" S e 53°11'31" O, elevação de 615 metros, conforme apresentam as figuras a seguir.

Figura 62 - Localização da ETE no município de Maravilha.



Fonte: Modificado Google Earth.

Figura 63 - Localização da ETE em relação à área urbana do município de Maravilha.



Fonte: Modificado Google Earth.

As figuras a seguir apresentam as fotografias obtidas pela equipe da AMPLAR Engenharia em março de 2021 durante a vistoria técnica realizada na ETE Maravilha.

Figura 64 - Estruturas da ETE de Maravilha – SC.



Fonte: Amplar Engenharia.

Figura 66 - Estruturas da ETE de Maravilha.



Fonte: Amplar Engenharia

Figura 65 - Medidor de vazão Calha Parshall.



Fonte: Amplar Engenharia.

Figura 67 - Grade média seguida de grade fina.



Fonte: Amplar Engenharia.

Figura 68 - Vista Geral da ETE de Maravilha.



Fonte: Amplar Engenharia.

Figura 69 - Vista Geral da ETE de Maravilha.



Fonte: Amplar Engenharia.

Figura 70 - Reatores UASB.



Fonte: Amplar Engenharia.

7.2.5 EMISSÁRIO FINAL DE ESGOTO TRATADO

O emissário final de esgoto tratado é o responsável pelo transporte do esgoto tratado na ETE Maravilha até o Rio Iracema, no qual é lançado. De acordo com a RESOLUÇÃO CONAMA N° 357, DE 17/03/2005, o Rio Iracema é classificado como Classe II, logo, suas águas podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional, à proteção das comunidades aquáticas, à recreação de contato primário, como natação, esqui aquático e mergulho, à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto e à aquicultura e à atividade de pesca.

7.2.6 SISTEMAS DE TRATAMENTO INDIVIDUAL

Nos locais onde não houver rede coletora de esgoto, previu-se, como alternativa definitiva, a implantação e manutenção de sistema de tratamento de esgoto doméstico individual, através da implantação do Sistema Fossa, Filtro e Sumidouro. Nestas propriedades, caberá a concessionária local a prestação do serviço de operação e manutenção das unidades, assim como a cobrança junto aos usuários das respectivas unidades de tratamento individual.

7.3 AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO - MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Para avaliar o diagnóstico Técnico-Participativo do Sistema de Manejo de Águas Pluviais realizado no Plano Municipal de Saneamento Básico foi utilizada a tabela a seguir. A qual verificou se o PMSB do município abordava ou não os seguintes temas.

Tabela 17 - Avaliação do diagnóstico Técnico-Participativo do Manejo de Águas Pluviais.

3 - Diagnóstico Técnico-Participativo do Sistema de manejo de Águas Pluviais	
Componente	Situação
3.1 - Abordou a descrição geral do serviço existente	Abordado
3.2 - Abordou as principais deficiências e problemas	Abordado
3.3 - Abordou a estrutura organizacional	Abordado
3.4 - Abordou a situação econômico-financeira	Abordado
3.5 - Abordou os indicadores de prestação do serviço	Não Abordado (*)
3.6 - Realizou análise da legislação de uso e ocupação do solo	Abordado
3.7 - Realizou uma análise do nível de impermeabilização do solo	Abordado
3.8 - Abordou a existência de técnicas de controle do escoamento na fonte (infiltração, retenção, detenção e reuso)	Abordado
3.9 - Abordou a rotina operacional e de manutenção do serviço de drenagem	Abordado
3.10 - Realizou análise do sistema misto ou separador absoluto	Abordado
3.11 - Verificou a ocorrência de desastres naturais relacionados ao serviço	Abordado

Fonte: Amplar Engenharia, 2021. (*) Não há indicadores definidos

Através da tabela acima, concluiu-se que o diagnóstico Técnico-Participativo do Sistema de Manejo de Águas Pluviais no PMSB foi satisfatório, atendendo assim praticamente todos os temas que o TR FUNASA 2019 estabelece como parâmetro. Observa-se que os itens 3.4 e 3.5 com a situação não abordado na tabela acima é justificado por na época a Prefeitura Municipal de Maravilha não possuir uma relação econômico-financeira para o setor e não ter um registro de dados e indicadores para a avaliação da prestação do serviço.

7.3.1 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

De acordo com o estudo de Vulnerabilidade a Inundações disponibilizado pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA, os trechos de curso d'água inundáveis podem ser classificados com base na frequência de ocorrência, grau de impacto e vulnerabilidade a inundações graduais. No município de Maravilha a frequência de tais eventos é alta, assim como a vulnerabilidade a inundações graduais. Quanto ao grau de impacto, este pode ser classificado como médio.

Os pontos críticos identificados na região de Maravilha concentram-se nas margens do rio Iracema, que é o principal rio do município. Foram notificados problemas recorrentes de inundação do curso d'água em toda a área urbana, fato resultante do subdimensionamento do sistema, o que impossibilita o escoamento rápido do volume de cheias, resultando no transbordamento do rio e conseqüentemente, na inundação de suas margens.

Outro fator que corrobora para a ocorrência de tais eventos é o planejamento inadequado durante o processo de urbanização. Os aumentos das taxas de impermeabilização do solo juntamente com a retirada de cobertura vegetal acarretam em um aumento significativo das vazões de água de chuva escoada, o que diminui a capacidade de drenagem dos cursos d'água e elevam os picos de vazão. Além disso, a implantação de sistemas de microdrenagem no município, em geral, não foi pautada em estudos hidrológicos atualizados, mas sim em necessidades pontuais, o que não é recomendado.

Outro aspecto determinante foi o aumento da produção de sedimentos da bacia hidrográfica, devido às construções de ruas, avenidas e rodovias, limpeza de terrenos para novos loteamentos, além de enchentes ocorridas ao longo do tempo. Os sedimentos depositados ocasionaram o assoreamento do rio em alguns pontos, o que contribuiu para a redução da capacidade de escoamento de cheias dos canais da macrodrenagem.

7.3.2 OBRAS E INVESTIMENTOS

Segundo o Plano Plurianual do quadriênio 2022/2025, que estabelece os programas e ações de metas físicas e fiscais do município, instituindo as despesas e receitas para os programas estabelecidos, no âmbito da drenagem urbana e manejo de águas pluviais são contempladas as ações que compõe o programa de serviços urbanos, com destaque para o investimento no valor de R\$ 1.000.000,00 para as obras de regularização do Rio Iracema, R\$ 17.926.500,00 para a ampliação e manutenção de vias urbanas e R\$ 17.550.000,00 para as ações de manutenção dos serviços de limpeza pública.



7.4 AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO - MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

7.4.1 GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Os Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Maravilha são gerenciados direta ou indiretamente pelos próprios funcionários da Prefeitura Municipal, sendo que, é observado com mais atenção pela Secretaria de Saúde, com interfaces de gestão com a vigilância sanitária, os Departamentos de Planejamento, Patrimônio, Meio Ambiente e a Secretaria de Agricultura, cuidando especificamente da gestão dos resíduos nas áreas rurais. Há também o gerenciamento por empresas terceirizadas com contratos específicos para a realização de atividades determinadas dentro da gama de serviços compreendidos no Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.

Neste Item relacionado à caracterização da Gestão e do Desempenho Operacional, foram levantadas as informações essenciais sobre o funcionamento geral do sistema, e seus atores principais, apresentando-se as informações e indicadores de Gestão disponíveis no SNIS, na SMS e nos prestadores de serviços de cada disciplina desta vertente do Saneamento Básico. Para avaliar o diagnóstico Técnico-Participativo do Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos realizado no Plano Municipal de Saneamento Básico foi utilizada a tabela a seguir. A qual verificou se o PMSB do município abordava ou não os seguintes temas.

Tabela 18 - Avaliação do diagnóstico Técnico-Participativo do Manejo de Resíduos Sólidos.

4 - Diagnóstico Técnico-Participativo do Sistema de manejo de Resíduos Sólidos	
Componente	Situação
4.1 - Abordou a descrição geral do serviço existente	Abordado
4.2 - Abordou as principais deficiências e problemas	Abordado
4.3 - Abordou a estrutura organizacional	Abordado
4.4 - Abordou a situação econômico-financeira	Abordado
4.5 - Abordou os indicadores de prestação do serviço	Abordado
4.6 - Realizou a descrição da situação atual dos resíduos sólidos, organizada por tipo de resíduo e seguindo as etapas do manejo	Abordado
4.7 - Abordou a composição gravimétrica	Abordado
4.8 - Abordou as áreas favoráveis para disposição final adequada dos resíduos	Abordado
4.9 - Abordou os Resíduos Sólidos Domiciliares	Abordado
4.9.1 - Abordou a geração	Abordado
4.9.2 - Abordou o acondicionamento	Abordado
4.9.3 - Abordou a coleta	Abordado
4.9.4 - Abordou o transporte	Abordado
4.9.5 - Abordou a destinação	Abordado
4.9.6 - Abordou a disposição final adequada	Abordado
4.10 - Abordou os Resíduos Recicláveis	Abordado
4.10.1 - Abordou a geração	Abordado
4.10.2 - Abordou o acondicionamento	Abordado
4.10.3 - Abordou a Coleta Seletiva	Abordado



4 - Diagnóstico Técnico-Participativo do Sistema de manejo de Resíduos Sólidos	
Componente	Situação
4.10.4 - Abordou a destinação	Não Abordado
4.10.5 - Abordou as associações/cooperativas de catadores de materiais recicláveis	Abordado
4.11 - Abordou os Resíduos de varrição	Abordado
4.11.1 - Abordou a geração	Abordado
4.11.3 - Abordou a coleta	Abordado
4.11.4 - Abordou o transporte	Abordado
4.11.5 - Abordou a destinação	Abordado
4.12 - Abordou os Resíduos Sólidos de Saúde	Abordado
4.12.1 - Abordou a geração	Abordado
4.12.2 - Abordou o acondicionamento	Abordado
4.12.3 - Abordou a coleta	Abordado
4.12.4 - Abordou o transporte	Abordado
4.12.5 - Abordou a destinação	Abordado
4.13 - Abordou os Resíduos Sólidos de Construção Civil	Abordado
4.13.1 - Abordou a geração	Abordado
4.13.2 - Abordou o acondicionamento	Abordado
4.13.3 - Abordou a coleta	Abordado
4.13.4 - Abordou o transbordo	Abordado
4.13.5 - Abordou a destinação	Abordado
4.14 - Abordou os Resíduos Volumosos	Não Abordado
4.15 - Abordou os Resíduos Verdes	Abordado
4.16 - Abordou os Resíduos do Saneamento	Abordado
4.17 - Abordou os Resíduos da Mineração	Abordado
4.18 - Abordou os Resíduos Agrosilvopastoris	Abordado
4.19 - Abordou os Resíduos de Logística Reversa	Abordado
4.20 - Abordou os Resíduos de Estabelecimentos Comerciais	Abordado
4.21 - Abordou os Resíduos Sólidos Industriais	Abordado
4.22 - Abordou a compostagem	Abordado

Fonte: Amplar Engenharia, 2021.

Através da tabela acima, concluiu-se que o diagnóstico Técnico-Participativo do Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos no PMSB foi satisfatório, possuindo poucos temas, não atendidos, que o TR FUNASA 2019 estabelece como parâmetro.

Especialmente sobre a destinação final dos resíduos, o município utiliza-se de estrutura de Aterro Sanitário devidamente licenciado, sendo esta tarefa designada ao prestador dos serviços.

Já em relação à resíduos volumosos, o município não apresenta estrutura permanente para atendimento a estas demandas, mas sim, realiza campanhas sistemáticas para atendimento à comunidade quanto ao descarte destes materiais.

7.4.2 ABRANGÊNCIA DO ATENDIMENTO DOS SISTEMAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os sistemas de gerenciamento dos resíduos sólidos executados pela Prefeitura ou por seus subcontratados abrangem 100% da população e do território do município, sendo que a frequência de coleta dos resíduos domiciliares realizada pela empresa terceirizada, varia conforme a necessidade e orientação passada pela Prefeitura. O atendimento à população urbana e rural é realizado pela empresa Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento LTDA, correspondendo a 100% da população total do município (AMBIENTAL, 2023), sendo que a população rural fica responsável por destinar seus resíduos em contentores dispostos em locais estratégicos nos pontos de passagem.

O município de Maravilha, com população estimada em 28.251 habitantes (IBGE, 2022), gera diariamente um volume de resíduos da ordem de 15,22 toneladas, segundo informação da Prefeitura Municipal de Maravilha, que resulta em um coeficiente aproximado de 0,54 kg de resíduos por habitante/dia.

7.4.3 GESTÃO DOS SERVIÇOS TERCEIRIZADOS

Os serviços que a Prefeitura de Maravilha decidiu terceirizar, por apresentarem elevados custos operacionais e de manutenção além de necessitarem de equipes e equipamentos especializados para funcionarem adequadamente são:

- Resíduos Sólidos Domiciliares – RSD (urbanos e rurais);
- Resíduos da Limpeza Pública;
- Resíduos de Coleta de Entulho (pequenos geradores), Podas de Árvores e Restos de Mudanças;
- Resíduos Verdes;
- Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico;
- Resíduos Sólidos Cemiteriais;
- Resíduos dos Serviços de Saúde;
- Resíduos Recicláveis.

Esses serviços são executados por meio de contratos com as empresas do ramo, que se encarregam do gerenciamento de todas as etapas de cada disciplina, desde a coleta até a disposição final, sendo que a Prefeitura é responsável apenas pelos pagamentos das medições mensais previstas em contrato. No caso de Resíduos Recicláveis o gerenciamento é informal pois não existem catadores organizados em Associações ou Cooperativas.

Ações para melhorias nestes serviços devem ser estruturadas, porém o modelo de prestação, via contratação de serviços, restringe as condições de investimentos pelo prestador de serviços.

As limitações técnicas e financeiras, decorrentes da arrecadação de taxa de coleta de lixo, é um entrave para maiores investimentos do poder público no setor.

Investimentos em informação e educação ambiental também são necessários para um melhor desempenho na gestão dos resíduos sólidos, porém, novamente tem-se aqui a necessidade da disponibilidade de recursos financeiros para estas ações.

7.4.4 GESTÃO DOS RESÍDUOS PELO PRÓPRIO GERADOR

Alguns resíduos sólidos não são geridos diretamente pela Prefeitura nem subcontratados por ela, nestes casos, a gestão é realizada pelos próprios geradores, quer seja pela obrigatoriedade da Lei, quer pela necessidade de se prover o manejo e destinação adequada aos resíduos gerados. São eles:

- Resíduos com Logística Reversa Obrigatória;
- Resíduos de Óleos Comestíveis;
- Resíduos Industriais;
- Resíduos dos Serviços de Saúde;
- Resíduos da Construção Civil e Demolição – RCC; Resíduos dos Serviços de Transportes;
- Resíduos Agrossilvopastoris.

7.4.5 CARACTERIZAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA E DE INVESTIMENTOS

A receita específica referente aos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos do município de Maravilha é oriunda da cobrança de taxa discriminada no carnê de IPTU das propriedades urbanas.

Essa taxa, calculada em função das dimensões da testada do lote, é revertida em pagamentos de contratos com terceiros e despesas gerais, porém ainda não existe separação total dos custos em função da folha de pagamentos da PM Maravilha ser conjunta e muitos funcionários da própria prefeitura desempenharem funções que permeiam por diversas atividades pertinentes ao gerenciamento de Resíduos Sólidos.

De acordo com dados do ano de 2019 disponibilizados pela Prefeitura de Maravilha (SNIS), referentes ao Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos, nota-se uma gestão financeira de resíduos insuficiente, pois, como pode ser observado na Tabela abaixo, os totais de receita e despesa, representam R\$ 3.330.854,37 e R\$ 1.061.781,21, respectivamente, indicando um déficit orçamentário de R\$ 2.269.073,16. Este déficit implica em uma autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU de 31,87%. Vale ressaltar que não foi informado dados atualizados para o ano de 2020, no entanto, a Prefeitura está providenciando esta atualização.

Tabela 19 - Despesas com os executores dos serviços de manejo de RSU.

Tipo de serviço	Valores totais das despesas por tipo de serviço selecionado (R\$/ano)
Receita orçada com a cobrança de taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU	1.225.000,00
Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU	1.061.781,21
Despesas referentes à gestão e manejo de RSU	3.330.854,37

Fonte: SNIS/2019.

7.4.6 INVESTIMENTOS EM RESÍDUOS SÓLIDOS

Nos últimos anos foram realizados investimentos no município no sentido de melhorar a qualidade da prestação dos serviços de resíduos sólidos bem como para se adequar às determinações da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Realizaram-se investimentos em Estudos e Projetos, que entre os principais contratados podemos citar:

- I. Elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;
- II. Coleta seletiva de produtos recicláveis;
- III. Campanhas de coleta na zona rural;
- IV. Pontos de entrega voluntária para resíduos eletrônicos, volumosos, perigosos, etc.

Entre os principais investimentos futuros podemos citar:

- I. Ampliar a oferta de tipos e quantidades de serviços aos usuários;
- II. Ampliar e melhorar o programa de coleta seletiva;
- III. Incentivar a criação de cooperativa de recicláveis;
- IV. Propiciar a redução de custos e a otimização dos processos envolvidos;
- V. Propiciar benefícios sociais, econômicos e ambientais;

7.4.7 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

7.4.7.1 COLETA E TRANSPORTE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

A coleta dos RSU é realizada pela empresa terceirizada Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento LTDA. A empresa executora coleta os resíduos sólidos domiciliares e comerciais urbanos de Maravilha:

- Oriundos de estabelecimentos residenciais uni e multifamiliares;
- Oriundos de estabelecimentos comerciais, industriais e outros, enquadrados na classe II, A e B, da NBR 10.004/2004 (até o limite de 100 litros);
- Provenientes da limpeza pública das vias e logradouros, enquadrados na classe II, A e B, da NBR 10.004/2004.

Os serviços de coleta são realizados em 100% do território municipal, inclusive na área rural, o que altera são as frequências que ocorrem as coletas. A coleta é determinada conforme a divisão realizada pela Prefeitura em setores que representam regiões homogêneas em termos de geração de resíduos per capita, e uso e ocupação do solo. No total, são gerados atualmente cerca de 15,22 toneladas diárias de resíduos domiciliares, resultando em um coeficiente de geração per capita igual a 0,58 kg/hab.dia.

O município de Maravilha não possui padrão vigente quanto ao acondicionamento dos resíduos domiciliares nas residências. Com a realização da visita in loco, verificou-se que há lixeiras instaladas pela Prefeitura Municipal, praticamente em todo o município, fazendo com que grande parte das residências não possuem coletores. Conforme

mostra as figuras abaixo, as lixeiras disponibilizadas pela PMM são nas cores azul, amarela e vermelha e não estão relacionadas com diferenciação de tipos de resíduos. Observou-se em alguns locais, a presença de coletores danificados (Figura 72). O acúmulo de resíduos em torno das lixeiras possibilita a geração de vetores e poluição visual.

Figura 71 - Lixeira em frete das casas.



Fonte: Amplar 2021.

Figura 72 - Lixeiras danificadas.



Fonte: Alto Uruguai Soluções ambientais.

Para realizar a divisão dos Setores a PM de Maravilha levou em conta o tempo decorrido entre duas coletas consecutivas, com a preocupação em se evitar acúmulo de resíduos, observando-se a capacidade dos veículos coletores no decorrer de uma jornada de trabalho que realize duas viagens até o local de destinação final dos resíduos. Atualmente está sendo utilizado o Aterro Sanitário da AMBIENTAL, localizado no município de Saudades, a 25 km do centro urbano de Maravilha.

A frequência da coleta nos bairros atendidos é de três a seis vezes por semana, conforme pode ser observado abaixo. O serviço é realizado porta a porta, em todas as ruas abertas à circulação no perímetro urbano do município. A Figura 73 apresenta o Mapa de Frequência de Coleta.

A programação vigente de recolhimento é a seguinte:

- Setor 1 - Coleta diária: segunda-feira a sábado das 18:00 à 01:00 hora;
- Setor 2 - Coleta alternada: terça-feira, quinta-feira e sábado das 05:00 às 13:00 horas;
- Setor 3 - Coleta alternada: segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira das 05:00 às 13:00 horas.

Para os resíduos recicláveis a programação é a seguinte:

- Setor 1 - Coleta diária: segunda-feira a sábado das 06:00 às 14:00 horas;
- Setor 2 - Coleta alternada: segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira das 05:00 às 13:00 horas.
- Setor 3 - Coleta alternada: terça-feira, quinta-feira e sábado das 05:00 às 13:00 horas.



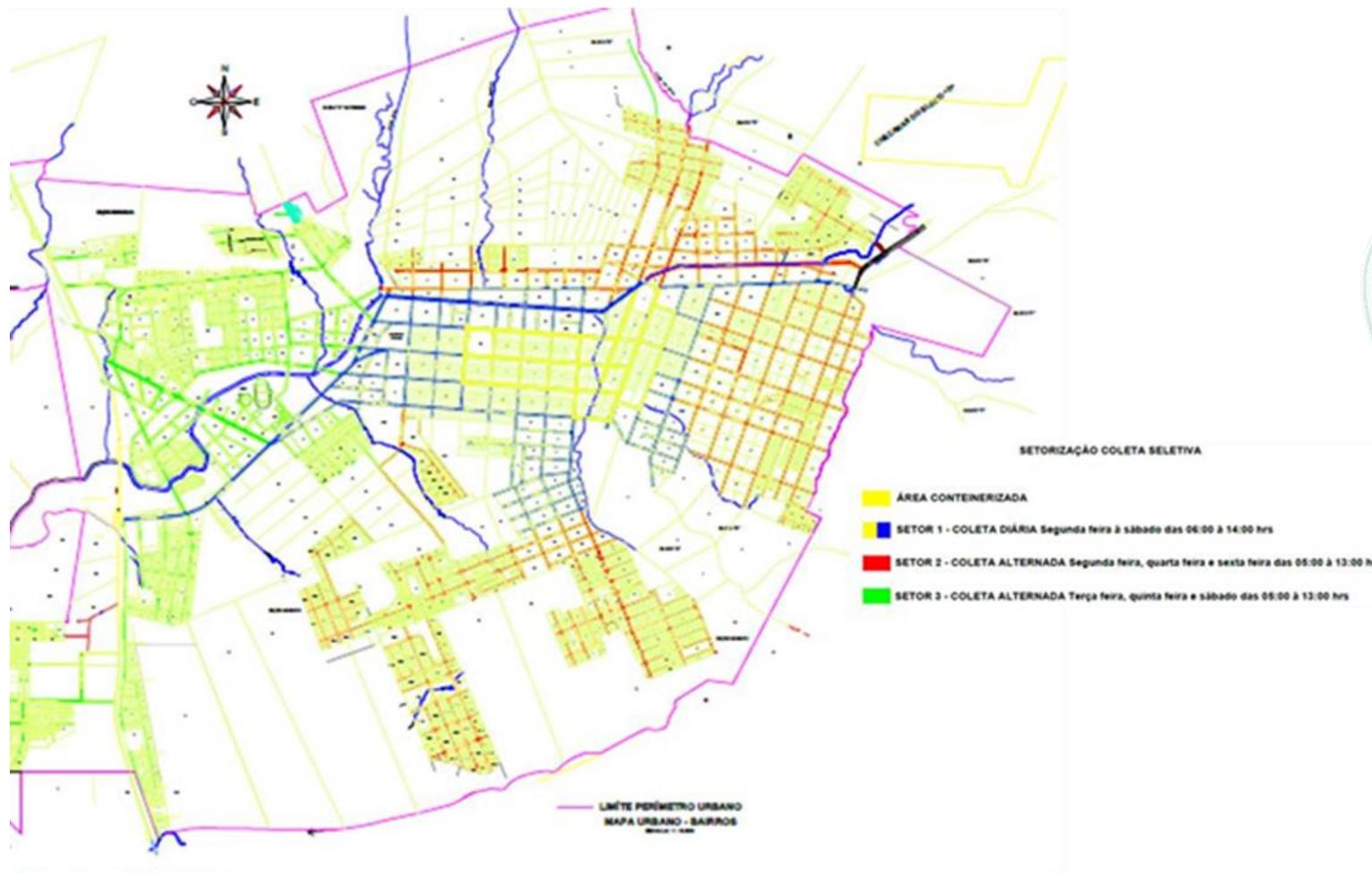
O itinerário de coleta é o trajeto que o veículo coletor percorre dentro de um mesmo setor, num mesmo período, transportando o máximo de resíduos num mínimo de percurso improdutivo, constituído pelos trechos percorridos em que o veículo não realiza coleta, servindo apenas para deslocamento de um ponto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

Para a definição desses itinerários foram considerados os seguintes critérios e regras práticas:

- Início da coleta próxima à garagem;
- Término da coleta próximo à área de pesagem e descarga;
- Coleta em sentido descendente quando feita em vias íngremes, poupando a guarnição e o motor do veículo; adicionalmente, trechos de via com declividade mais acentuada serão preferencialmente percorridos no início do percurso, quando o caminhão está mais vazio;
- Percurso contínuo: coleta nos dois lados da rua.

A velocidade média de coleta adotada é; em média de 6 (seis) km/hora - percurso produtivo, e a de transporte - percurso não produtivo, de 30 (trinta) km/hora. Além desses pré-requisitos, são consideradas as condições de acesso às fontes geradoras e avaliado qual é o horário propício para a realização da coleta. As condições operacionais estão em conformidade como base os procedimentos regidos pela NR-38 (Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho nas Atividades de Limpeza e Manejo de Resíduos) no exercício das atividades.

Figura 73 - Mapa de Frequência de Coleta.



Fonte: Prefeitura de Maravilha.

7.4.8 DIMENSIONAMENTO DO SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Cada setor de coleta foi criteriosamente estudado, levando-se em consideração os critérios acima descritos, para que, com uma pequena variação de 30 minutos, se indicasse o horário que o veículo coletor recolherá o resíduo das diversas ruas de cada setor.

Portanto o número total de veículos utilizados na execução dos serviços de coleta são:

- Coleta de resíduos orgânicos: 02 (dois) caminhões compactadores com 15 m³;
- Coleta seletiva: 02 (dois) caminhões baú com aproximadamente 30 m³;
- Limpeza urbana: 01 (um) caminhão poliguindaste, caixas de 5 m³.

Para o dimensionamento e a programação dos serviços de coleta domiciliar, industrial e comercial abrangeram as seguintes etapas:

- Volume de resíduo a ser coletado;
- Definição das frequências de coleta;
- Definição dos horários de coleta;
- Dimensionamento da frota;
- Definição dos itinerários.

Para o dimensionamento dos serviços foram observados alguns pontos importantes para efeito de cálculo de comprometimento de equipamentos, a saber:

- Horário de trabalho

No que se refere ao horário de trabalho, o programa prevê o equilíbrio das operações durante toda a semana. Divididos da seguinte maneira:

- Turno diurno: iniciando às 5:00 horas, prevendo-se pausa de uma hora e quarenta e cinco minutos para almoço e descanso, e o encerramento no regime de trabalho às 13:00 horas.
- Turno noturno: iniciando pontualmente às 18:00 horas, devendo estar concluída até à 01:00 hora.
- A programação vigente de coletas leva-se em conta observando-se o tempo de parada para refeições de 1 hora e quarenta e cinco minutos, entre os horários descritos ou em horário mais adequado a sua execução em função das atividades a serem desenvolvidas em cada setor. E ainda contando com o tempo de trânsito dos veículos entre a garagem e área de trabalho no início do setor.
- Dimensionamento de veículos, número de viagens e capacidade

Veículo coletor com chassi trucado equipado com caçamba não inferior a 15,00 m³ e dispositivo hidráulico para basculamento de contêiner. Esse veículo realizará em média, nos períodos diurno e noturno, 2 (duas) viagens por veículo por dia, com média aproximada de 7,50 toneladas por viagem para caminhões de 15 m³.

Esta folga na capacidade de armazenagem dos caminhões coletores, traduz em segurança na qualidade dos serviços, principalmente quanto à capacidade de coleta logo após os finais de semana, tendo em vista que, nos setores predominantemente constituídos por residências, apresentam, em sua maioria, uma demanda maior de resíduos gerados.



Os veículos automotores com os equipamentos adequados e necessários para a Execução dos Serviços de Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Domiciliares estão dimensionados de forma a serem suficientes, em quantidade e qualidade, para atender, de maneira adequada, a prestação de serviços.

Os veículos automotores que são utilizados pela empresa, para a realização dos serviços acima descritos, estão definidos como sendo:

- Caminhões médios com tara de até 16.000 kg, com caçamba compactadora tipo fechada, com vedação estanque e caixa coletora de chorume, sistema de carga traseira, compactação hidráulica com taxa de compactação variável de 1:3 ou 1:4, sistema de basculamento de contêiner, sinalizador de teto traseiro tipo giroflex, capacidade volumétrica mínima de 15,00 (quinze) m³.
- Todos os veículos coletores compactadores disporão de sistema de rastreamento via satélite (GPS), e disponibilizarão os seguintes dados: Localização dos veículos em tempo real; Mapeamento dos itinerários de cada veículo e condutor; Distância, tempo de execução, rotas permitidas; Percursos e logradouros percorridos; Identificação de entradas e saídas em perímetros geográficos; Identificação de quando o veículo começa, suspende e finaliza suas viagens; Identificação de estabelecimentos geradores de grandes volumes de resíduos; Dados sobre itinerários de cada logradouro ou área; Informações sobre quebra de veículo, saída de rotas, distância percorrida, tempo de operação, paradas não previstas e outros eventos não programados.

A empresa atualmente contratada se comprometeu que, ao longo do contrato, os equipamentos estarão mantidos com todos os seus componentes funcionando nas mesmas condições especificadas, não obstante o desgaste normal por uso, inclusive as unidades de reserva.

A empresa, também possui um Plano de Manutenção para os veículos e equipamentos utilizados nos serviços contratados baseado em inspeções diárias, programa de manutenção preventiva e corretiva, programa de serviços internos e externos, Programa de limpeza e aparência (lavagem, desinfecção e pintura periódica), Programa de controle de itens de segurança (iluminação, pneus, dentre outros) e Programa de manutenção, limpeza e reparos dos compactadores.

Todos os veículos e equipamentos utilizados nos serviços de limpeza pública respeitam os limites estabelecidos em lei para fontes sonoras, emissão de gases e demais normas reguladoras do tráfego de veículos.

Qualquer mudança posterior no tocante à capacidade do caminhão coletor, aumento na quantidade de resíduos produzidos no setor, fará com que o planejamento inicial sofra alterações, neste caso será necessário um replanejamento das atividades.

No município são coletadas em média 400 toneladas por mês de resíduos orgânicos, 63 toneladas por mês de resíduos recicláveis, gerando uma quantia de aproximadamente 13,33 ton/dia. Isso tem uma produção básica de 6,665 ton/período x equipe, sendo 02 (dois) períodos diários, tem-se que o tamanho necessário do caminhão é de 15,0 ton.

As figuras abaixo apresentam o pátio dos veículos utilizados na coleta de Resíduos Sólidos de Maravilha.

Figura 74 - Pátio e Mecânica da frota.



Fonte: Amplar, 2021.

Figura 75 - Pátio e Mecânica da frota.



Fonte: Amplar, 2021

7.4.8.1 DIMENSIONAMENTO DE MÃO DE OBRA

A equipe de mão de obra considerada para a execução da coleta de resíduos sólidos domiciliares é composta de 01 (um) motorista e 03 (três) coletores. Esta composição de equipe foi calculada diretamente com base nas necessidades do serviço e da quantidade de veículos previstas para a execução dos serviços.

Tabela 20 - Resumo da Mão de Obra.

ITEM	CATEGORIA OU FUNÇÃO	PERIODO		TOTAL
		Diurno	Noturno	
1	Motorista	1	1	2
2	Coletor	3	3	6

Fonte: AMBIENTAL, 2021.

Para atender as necessidades deste item deve-se esclarecer que cada veículo coletor é equipado com ferramentas que auxiliem na limpeza das vias em caso de derramamento de resíduos na mesma, assim as ferramentas para atender ao disposto em função da quantidade direta de veículos na frota e ainda adicionando uma reserva de 10% para eventualidades.

Tabela 21 - Ferramentas auxiliares nos caminhões coletores.

Equipamentos	Unidades
Enxada com cabo	02 (duas)
Pá com cabo	02 (treze)
Vassourão tipo PMSP	06 (seis)

Fonte: PM de Maravilha.

Para atender aos trabalhadores foram dimensionados, adquiridos e disponibilizados os uniformes e EPIs para os colaboradores.

7.4.8.2 COLETA CONTEINERIZADA

A empresa que realiza a coleta de Resíduos Sólidos Urbanos está implantando a containerização da coleta de resíduos parcialmente no município, como pode ser visto na Figura 73.

Inicialmente a coleta de resíduos containerizada atende a zona central da cidade, no período noturno para resíduos orgânicos, e no período diurno para recicláveis, podendo este tipo de coleta se expandir para outros setores do município, conforme diretrizes a serem definidos posteriormente pela administração pública do Município de Maravilha.

Os contêineres são confeccionados em PEAD (Polietileno de Alta Densidade), resistente ao impacto e à tração, proteção contra raios ultravioleta em conformidade com as Normas Brasileiras, e com capacidade de no mínimo 400,00 kg, com rodas, 4 rodízios giratórios, sendo 2 com freios, além de tampa para não entrar água e munhão para basculamento.

7.4.8.3 VARRIÇÃO DE VIAS PÚBLICAS

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

- Setores da cidade, que para Maravilha foram divididos em 3 setores;
- Frequências da varrição;
- Roteiro e número necessários de servidores e equipamentos;
- Produtividade esperada.

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, cestos de coleta implantados, campanhas permanentes de educação ambiental e rigorosa fiscalização do cumprimento das posturas municipais.

7.4.8.4 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.

Os roteiros dos varredores são 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.

Os serviços são 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.

A eficiência das operações é garantida pela constante orientação dos fiscais que atuam como supervisores.

Ocorre a varrição regular, manual, nas ruas e logradouros públicos visando a limpeza geral, inclusive de terra, areia e outros resíduos acumulados no meio fio dos 3 setores.

Sempre ocorre varrição extraordinária para atender a limpeza dos locais onde se realizam as feiras livres, as imediações de praças de esportes após as competições, o itinerário 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. Ocorre também em pontos da cidade, onde após as chuvas, acumulam resíduos transportados pelas águas pluviais.

O programa de varrição regular é sempre revisto, objetivando acompanhar o crescimento vegetativo da cidade com as necessárias ampliações nas áreas de atividades.

Conforme a prática consagrada nesse tipo de atividade, os serviços de varrição manual são executados por equipes compostas de dois varredores cada, equipadas com (02) vassourões, 01 pá, 01 vassoura pequena, 01 carrinho do tipo “Lutocar” e sacos plásticos, e ainda, quando necessário, cones de segurança.

As vassouras são de dois formatos: uma de chumaços de fibra, dispostos em três fileiras, possuindo ainda dois furos simétricos e inclinados, o que possibilita posição alternada do cabo, para melhor aproveitamento da fibra; a outra denominada “vassourinha” é utilizada para colocar em uma pá os resíduos amontoados durante a varrição propriamente dita.

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 e de Varrição, conforme metodologia adotada pela prestadora de serviço. Os varredores são 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 diariamente, variando em locais onde ocorre 01 (uma) vez por semana, 02 (duas) vezes por semana e 04 (quatro) vezes por semana, de acordo com a necessidade de cada setor. O mapa da Figura 76 apresenta a setorização de varrição das ruas em Maravilha.

Figura 76 - Mapa da limpeza Urbana.



Fonte: AMBIENTAL, 2020.

A varrição ocorre em dupla, sendo que um dos profissionais tem a incumbência de varrer os resíduos, acumulando-os em montículos ao longo das sarjetas, enquanto o outro, com o carrinho do tipo “Lutocar”, tem a incumbência de recolher e depositar o material em sacos plásticos com capacidade de 100 litros, posicionado no interior do carrinho.

A referida remoção dos sacos utilizados e depositados em locais pré-determinados, bem como a dos resíduos de terra, areia, pedra, pequenos galhos, folhas, arbustos, vegetação solta, e outros, desde que possam ser removidos das guias e sarjetas, manualmente pelos vassourões, é realizada pela equipe de Coleta Regular de

RSU durante suas atividades. Em caso de incompatibilidade de horários, é realizada por caminhão basculante, que conduz os materiais ao destino final indicado pelo município, sendo este o mesmo da Coleta Regular.

Os resíduos originários dos serviços de varrição, coletados e transportados ao destino final são medidos e remunerados por quantidade de sacos, assim, são levados para o aterro de resíduos verdes.

A extensão total da varrição anual é de 1.608 quilômetros de eixo de vias, o que resulta em uma média 134 quilômetros por mês, com produtividade média de 26,80 km/mês por gari.

A equipe padrão é composta de 01 (um) varredor, 1 (um) carrinho do tipo “Lutocar” com rodas, com saco plástico com capacidade de 100 litros, utensílios e ferramentas necessárias para uma perfeita execução das tarefas.

Para atender a demanda de varrição projetada, são necessários 17 (dezesete) profissionais:

- 01 (um) encarregado;
- 01 (um) motorista;
- 09 (nove) serviços gerais;
- 01 (um) operador de capina mecânica;
- 05 (cinco) varredores/garis.

7.4.8.5 VARRIÇÃO E LIMPEZA DE ÁREAS E LOGRADOUROS PÚBLICOS

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, incluindo as áreas verdes municipais.

A catação de papéis, latas, garrafas plásticas assim como a coleta de detritos, o rastelamento de grama e a devida remoção de detritos desta atividade, será executada pela equipe de conservação. Os trabalhos serão feitos de modo simultâneo e se iniciarão pelo esvaziamento dos cestos de coleta existentes e pela varrição de um lado da praça para o outro. Sendo assim, os resíduos resultantes do serviço pronto, tanto dos cestos como os resíduos dos passeios e canteiros, serão coletados em sacos plásticos. Vale salientar que os equipamentos a serem utilizados são os mesmos da varrição de vias.

Vale salientar que até o momento de execução do diagnóstico a prefeitura não informou quais os logradouros públicos atendidos pelo contrato de varrição.

7.4.9 COLETA, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SAÚDE

O planejamento para a coleta dos resíduos de saúde não está sendo controlado pela Prefeitura, não havendo registros de Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR para compor o diagnóstico desta seção.

Atualmente o serviço é realizado pela empresa AMBIENTAL com atendimento a seus contratantes diretos, não tendo a prefeitura municipal controle sobre a atividade.



A eficiência do trabalho é determinada pelo correto itinerário adotado e pela constância da frequência da coleta que, por suas características próprias, somente são efetuadas no período diurno.

Para a coleta de resíduos sólidos hospitalares é utilizado utilitário tipo Furgão adaptado para as funções a que se destinam, com capacidade de 5.000 kg de carga, com características próprias tipo hermética, estanque e fechada, internamente revestida com material liso sem frestas ou ressaltos, impermeável, metálica ou em fibras diversas, sem cantos vivos, porém arredondados de fácil lavagem e desinfecção, contendo drenos para fluídos.

A definição dos roteiros tem como base a localização dos pontos de coleta, a demanda de resíduos gerados e o horário de funcionamento dos estabelecimentos.

As atividades demandam alto risco de contaminação ao pessoal e ao meio ambiente local.

A coleta é realizada por 01 (um) veículo coletor de resíduos de saúde do tipo furgão e 01 (um) veículo de reserva, sendo este, terceirizado de empresa parceira ou do mesmo grupo caso este venha a ser necessário para a substituição do principal na atividade.

Já a mão de obra utilizada para a coleta dos RSSS, é composta por 01 (um) motorista efetivo e 01 (um) reserva, além de, 01 (um) coletor efetivo e 01 (um) reserva.

Os pontos de coleta de resíduos de serviços de saúde – RSSS não foram disponibilizados pela Prefeitura, nem mesmo pela contratada.

A vigilância sanitária do município em conjunto com a Secretaria de Saúde e os departamentos de planejamento e de meio ambiente, deve seguir as diretrizes do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Saúde para acompanhar o direcionamento dos resíduos gerados pelos estabelecimentos cadastrados, bem como, auditar e fiscalizar a coleta, transporte e destinação final. Além disso, deve solicitar e manter os registros mensais atualizados, utilizando um banco de dados com todos os Manifestos de Transporte de Resíduos – MTRs emitidos para cada estabelecimento.

Atualmente, a empresa contratada no Município destina os resíduos sépticos para a unidade de tratamento no município de Anchieta, devidamente licenciada pelo IMA para este fim, utilizando equipamentos de Autoclavagem, que garante a total inativação dos microrganismos presentes nos resíduos, através de uma rápida e homogênea elevação de temperatura da câmara.

7.4.10 COLETA DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL PODAS E GRANDES VOLUMES

7.4.10.1 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – RCC

O município não apresenta controle e fiscalização dos Resíduos de Construção Civil – RCC, sendo de responsabilidade de cada gerador a contratação de empresa especializada para a retirada e disposição final.

7.4.10.2 RESÍDUOS VOLUMOSOS

Os resíduos volumosos são caracterizados por peças de grandes dimensões como móveis e utensílios domésticos inservíveis, por exemplo, e são coletados pela Prefeitura, e encaminhados para os ecopontos. Esses

resíduos geralmente são dispostos pela população nas calçadas ou em terrenos baldios, e, em sua maioria são compostos por móveis, especialmente sofás inservíveis.

A Prefeitura vem cumprindo o seu papel de instalar e manter o ecoponto em atividade, além de orientar a população quanto à necessidade de se descartá-los corretamente. A seguir vemos imagens dos móveis e utensílios descartados corretamente no ecoponto.

Figura 77 - Porta de entrada do Ecoponto.



Fonte: Amplar, 2021.

Figura 78 - Galpão de acondicionamento de resíduos volumosos.



Fonte: Amplar, 2021.

Figura 79 - Área externa – Segregação e valorização dos resíduos.



Fonte: Amplar, 2021

7.4.11 RESÍDUOS 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.

A coleta de podas de árvores constituirá uma tarefa rotineira no âmbito do sistema de limpeza pública da PM de Maravilha, 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.

As imagens a seguir apresentam a visita técnica realizada pela equipe da Amplar no Aterro de Resíduos Verdes do município.

Figura 80 - Vista geral do aterro.



Fonte: Amplar, 2021

Figura 81 - Resíduos de poda dispostos no aterro.



Fonte: Amplar, 2021

7.4.12 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 Maravilha não possui legislação específica para o gerenciamento dos resíduos sólidos da logística reversa instituída, porém, são realizadas diversas ações de incentivo ao manejo correto desses resíduos. A Prefeitura realiza campanhas mensais com o objetivo de coletar, em postos de entrega voluntária, pilhas, baterias, lâmpadas e resíduos eletroeletrônicos, além de óleo de cozinha, pneus e até materiais recicláveis que deverão ser adequadamente dispostos, que deverão se beneficiar com incentivos propostos pela PM Maravilha.

Segundo informações da Prefeitura Municipal de Maravilha, em alguns pontos específicos da cidade foram instalados os “Papa pilhas”, estes locais são escolas e alguns estabelecimentos comerciais.

7.4.13 COLETA SELETIVA

Os serviços de coleta e transporte de materiais recicláveis compreendem o recolhimento regular porta a porta ou contêiner de todos os resíduos com possibilidade de reciclagem, originários de domicílios, estabelecimento públicos, comerciais, industriais, da zona urbana do município, previamente separados pelo gerador, tais como:

papel, metal, vidros, plásticos e outros e o seu transporte até o aterro sanitário. O município ainda não conta com Associação ou Cooperativa de Reciclagem de Resíduos.

A coleta seletiva utiliza os mesmos setores da coleta de resíduos sólidos urbanos, mas sempre em horário que não coincidem com a coleta regular de resíduos, nos seguintes horários:

- Setor 1 - Coleta diária: segunda-feira a sábado das 06:00 às 14:00 horas;
- Setor 2 - Coleta alternada: segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira das 05:00 às 13:00 horas.
- Setor 3 - Coleta alternada: terça-feira, quinta-feira e sábado das 05:00 às 13:00 horas.

A equipe para a realização dos serviços é composta de 02 (dois) motoristas e 06 (seis) coletores, e com as ferramentas de trabalho necessárias ao bom desempenho das funções.

Ainda, para auxiliar na coleta de resíduos recicláveis, a prestadora de serviços está instalando contêineres de superfície de 1.000 litros em locais definidos no mapa da Figura 73.

7.4.14 COMPOSTAGEM

Apesar da grande preocupação demonstrada com o gerenciamento dos resíduos pela Prefeitura de Maravilha e pela própria AMBIENTAL, não existem sistemas de compostagem em funcionamento para os sistemas públicos de resíduos sólidos. Existem empresas particulares, sem vínculo com a Prefeitura, que realizam a compostagem de matéria orgânica conjuntamente com resíduos de poda vegetal.

Porém, segundo a AMBIENTAL, há a intenção de instalarem um sistema de compostagem junto ao Aterro Sanitário.

7.4.15 DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS E PÚBLICOS

O Município de Maravilha não conta com um Aterro Sanitário próprio para a destinação final dos resíduos gerados pela população. Atualmente, é utilizado o Aterro Sanitário de propriedade da Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento LTDA, localizado no município de Saudades, e encontra-se licenciado pelo IMA (LO 8136/2019) para receber resíduos sólidos domiciliares e industriais Classe II. Normalmente, o aterro tem recebido cerca de 17 toneladas diárias de resíduos gerados no Município de Maravilha. A AMBIENTAL, utiliza o sistema de extração forçada e queima dos gases gerados e coletados na área do Aterro, porém, pretendem instalar um sistema de geração de energia através dos gases. Os procedimentos de operação seguem uma sequência lógica, que se inicia no recebimento dos resíduos e é finalizado com o meio de transporte, no caso o caminhão, partindo do aterro sanitário.

O recebimento é realizado na portaria do Aterro Sanitário. O caminhão é devidamente pesado (antes e depois da descarga) para se ter controle do volume/peso diário/mensal transportado em cada caminhão.

Após o processamento de triagem dos resíduos domésticos, o rejeito é encaminhado para o aterro, seguindo a sequência tradicional de aterros sanitários.



O preenchimento das células é realizado do sentido de jusante para montante, ou seja, da região junto aos diques de proteção no sentido do pé da escavação. Os resíduos são descarregados na superfície do terreno e empurrados de baixo para cima, formando camadas sobrepostas de espessura de 0,15 a 0,40 cm. Em uma altura máxima de 5,00 metros, com talude de 1:1,5.

Na operação, o resíduo é regularizado e compactado por um trator de esteiras, o qual, é apropriado para este tipo de trabalho. Logo que se tenha concluído a célula e/ou o dia de serviço, o resíduo é coberto com solo.

O solo para as coberturas (diária, intermediária e final) são das áreas de empréstimo ou do material excedente das operações de corte/escavação das valas ou rampas. A finalidade das coberturas é a de impedir o arraste de materiais pela ação dos ventos, evitar a catação, evitar a proliferação de moscas, roedores e outros vetores de doenças, evitar o aspecto antiestético do resíduo exposto, facilitar o movimento das máquinas e veículos sobre o aterro, e propiciar o escoamento superficial, dificultando a infiltração das águas precipitadas sobre o aterro.

A administração do aterro conta com instalações mínimas para atendimento dos funcionários e usuários do empreendimento, tais como portaria, escritório, sanitário, vestiário, copa/cozinha, estacionamento para veículos leves e pesados, almoxarifado, depósito de equipamentos e ferramentas, bem como pátio para estocagem de materiais tais como brita, pedras, material de cobertura, geomantas, geotêxteis, tubos, drenos, entre outros.

Destaca-se além da administração, a balança rodoviária para controle dos resíduos aterrados. No caso ocorre a pesagem constante, a qual, fornece dados estatísticos de grande valor na vida útil do aterro, bem como da variação da produção de resíduos ao longo do tempo. Outros elementos importantes para o apoio operacional do aterro são o portão de entrada, a cerca e barreira vegetal que impedem a entrada de catadores e animais que possam prejudicar o desenvolvimento dos trabalhos de operação e manutenção do aterro. No caso, o aterro conta com uma cortina vegetal parcial no entorno.

As estradas internas têm como função permitir a interligação entre os diversos pontos da área do aterro, bem como garantir a chegada dos resíduos até as frentes de descarga.

O referido Aterro Sanitário ainda conta com um galpão de triagem para valorização dos resíduos recicláveis.

A AMBIENTAL conta com uma infraestrutura instalada no município de Saudades, com diversas estruturas de apoio para a realização dos serviços de coleta, transporte e destinação final de Resíduos Sólidos.

Entre as estruturas de destacam-se:

- Sistema de drenagem e Estação de Tratamento de Efluentes (Lixiviado do Aterro Sanitário) ;
- Camada impermeável em PEAD inferior (em toda célula);
- Camada impermeável em PEAD superior (parcial);
- Sistema de drenagem de águas pluviais com dissipadores de energia;
- Cortina vegetal de espécies nativas;
- Rampa para lavagem/manutenção;
- Prédio administrativo com guarita, escritório, almoxarifado, cozinha, refeitório e banheiros coletivos;
- Balança para controle de entrada;
- Pátio de estocagem de materiais;
- Central de abastecimento de combustível;

- Portão eletrônico para acesso;
- Serviços de vigilância 24 horas;
- Centro de triagem/reciclagem;
- Estação de tratamento – ETE;
- Marcos topográficos para monitoramento geotécnico;
- Poços piezométricos para controle de águas subterrâneas;
- Controle hidráulico/pluviométrico;
- Monitoramento de Fauna/Flora realizado mediante solicitação do IMA

A seguir, imagens dessas infraestruturas tiradas pela equipe da Amplar Engenharia em março de 2021.

Figura 82 - Vista geral das duas células.



Fonte: Amplar, 2021.

Figura 83 - Célula em uso.



Fonte: Amplar, 2021.

Figura 84 - Caixa de chegada de chorume.



Fonte: Amplar, 2021.

Figura 85 - Lagoa de estabilização.



Fonte: Amplar, 2021.

Figura 86 - Tanque Pulmão.



Fonte: Amplar, 2021.

Figura 87 - Leito de secagem de lodo.



Fonte: Amplar, 2021.

Figura 88 - ETE – Físico -químico.



Fonte: Amplar, 2021.

Figura 89 - Tanque de passagem de chorume.



Fonte: Amplar, 2021.

Figura 90 - Alvarás de funcionamento e mapa de risco em local visível de fácil acesso.



Fonte: Amplar, 2021.

Figura 91 - Balança de controle de entrada.



Fonte: Amplar, 2021.

Figura 92 - Centro de triagem e reciclagem.



Fonte: Amplar, 2021.

Figura 93 - Depósito de materiais recicláveis..



Fonte: Amplar, 2021.

Figura 94 - Baías de segregação de materiais recicláveis.



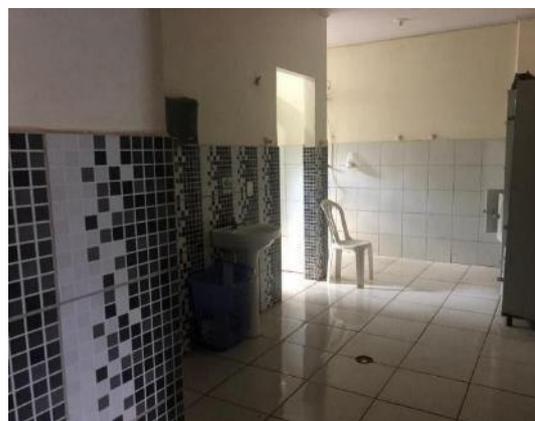
Fonte: Amplar, 2021.

Figura 95 - Cozinha e refeitório.



Fonte: Amplar, 2021.

Figura 96 - Banheiros e vestiários.



Fonte: Amplar, 2021.

As tabelas abaixo, apresentam respectivamente, o volume total anual para cada tipo de resíduo coletado no município de Maravilha e a gravimetria dos resíduos destinados para o Aterro Sanitário.

Tabela 22 - Volumes totais anuais.

CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	
TIPO DE RESÍDUO	VOLUME ANUAL
Domiciliares	4.800 toneladas
Seletivo	756 toneladas
Construção Civil	220 m3
Industriais	45 m3
Serviços de Saúde	19.440 litros
Varição	1.080 sacos
Poda	300 m3
Volúmosos	800 m3
Resíduos de Cemitério	120 m3
Eletrônicos	90 m3

Fonte: AMBIENTAL, 2021

Tabela 23 - Composição média dos RSU destinados ao aterro.

GRAVIMETRIA	
TIPO DE MATERIAL	AMOSTRA ÁREA URBANA (%)
Matéria Orgânica	23,20
Lixo Sanitário/ Fraldas	16,44
Papel/Papelão	14,98
Plástico Mole	12,76
Trapos/Têxteis/Couro	8,51
Rejeito	7,55
Plástico Duro	5,95
Vidro	5,41
Eletroeletrônicos	2,47
Multicamadas	1,38
Madeira	0,81
Metais	0,54
Perigoso	0
	TOTAL: 100%

Fonte: AMBIENTAL, 2021.

7.4.16 CONSIDERAÇÕES

O Diagnóstico da situação dos Resíduos Sólidos Urbanos no município de Maravilha foi realizado com o levantamento das informações organizadas em áreas temáticas nos seus aspectos ambientais, econômicos, sociais e institucionais, sendo possível compreender a infraestrutura organizacional para o gerenciamento dos resíduos sólidos no município, bem como, avaliar a qualidade dos serviços prestados por empresas contratadas.

De forma geral, a prefeitura ainda não possui o controle interno de gestão e gerenciamento das demandas relacionadas à geração, transporte e destinação final dos resíduos sólidos no município. Os diferentes setores da organização institucional que compartilham a gestão de resíduos apresentam carências no monitoramento, no controle e no planejamento dos resíduos, no que diz respeito à fiscalização, orientação e regulamentação.

A geração média diária de resíduos sólidos em Maravilha é de 15,22 toneladas, com coeficiente de geração aproximado de 0,58 kg de resíduos por habitante/dia. Comparado aos dados apresentados no PMSB do ano de 2016, houve um aumento de 18,13% no volume de geração diária e aumento de 5,17% na taxa de geração per capita, num período de 5 anos. Nesse mesmo período o aumento populacional estimado ficou na ordem de 5,37%, com uma população estimada de 24.712 habitantes em 2016 e estimada em 26.116 habitantes no ano de 2021.

O volume de geração de Resíduos Domiciliares é de aproximadamente 4.800 toneladas por ano e o volume de geração de Resíduos Recicláveis é de 756 toneladas por ano. Vale ressaltar que a Prefeitura não tem o controle do número de catadores de materiais recicláveis atuando no município e ainda não existe uma cooperativa para atender os trabalhadores informais. Com isso, é possível que o volume de geração de Resíduos Recicláveis seja maior que 756 ton/ano.

Pelas informações apuradas no diagnóstico, a gestão financeira de resíduos é insuficiente para cobrir todos os gastos envolvidos na gestão dos resíduos sólidos, apresentando um déficit fiscal de 68,13%.

Em relação aos Resíduos de Construção Civil – RCC, não existe monitoramento e controle dos resíduos gerados, ficando o gerador do RCC responsável pela contratação de empresa para coleta e destinação final.

O Aterro de Resíduos Verdes se mostrou ter área suficiente para atender a demanda de geração do município, com volume médio anual de 300 m³. O Aterro não conta com triturador para fragmentação do material e conseqüente aumento da área útil do aterro, porém serão discutidas alternativas econômico-financeiras para o melhor aproveitamento dos Resíduos Verdes, como por exemplo, o uso da compostagem.

Ao avaliar as condições do Ecoponto utilizado para receber peças de grandes dimensões, móveis e utensílios domésticos inservíveis, pode-se notar que o espaço tem dimensão suficiente para acomodar o material recebido. Serão discutidas quais medidas serão tomadas para o melhor aproveitamento do espaço.

Para os Resíduos dos Serviços de Saúde – RSS não foi disponibilizada a lista dos estabelecimentos geradores dos resíduos. A fiscalização dos Resíduos de Saúde é de responsabilidade da Vigilância Sanitária, porém, até o momento, não foi emitida uma ficha com o controle de geração, volume gerado em cada estabelecimento e evidências do Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR com o monitoramento da geração, transporte e destinação final.

Para os resíduos gerados na área rural, a Secretaria de Agricultura deixa a critério de cada produtor rural o controle dos Resíduos Agrossilvopastoris gerados em cada propriedade, não havendo monitoramento, controle e fiscalização dos resíduos gerados, bem como, suas potencialidades para a degradação do solo, das águas



superficiais e subterrâneas. Em relação aos resíduos domiciliares gerados na área rural, a responsabilidade também é dos moradores locais, realizando o recolhimento, armazenamento e destinação dos resíduos para os contentores dispostos em locais pré-determinados. Não foram disponibilizadas as informações necessárias para determinar os pontos de coleta, volumes gerados e características dos resíduos das áreas rurais.

Enfim, a destinação final dos RSU do município de Maravilha é controlada pelo Aterro Sanitário no município de Saudades, contando com toda a estrutura esperada em um aterro controlado, inclusive com sistema de tratamento de chorume.

Após a apresentação do diagnóstico para os envolvidos na gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos do município de Maravilha, serão discutidas quais serão as melhorias propostas pelo PMGIRS, as aspirações da estrutura organizacional da prefeitura em sintonia com as necessidades da população, além de estruturar um prognóstico condizente com a realidade atual.

8 COMPATIBILIDADE DO PMSB COM O PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA

O município de Maravilha integra a Região Hidrográfica 01 – Extremo Oeste e está situado predominantemente na bacia do Rio Iraceminha, especialmente em sua porção urbana.

Figura 97 – Bacia Hidrográfica do Rio das Antas.

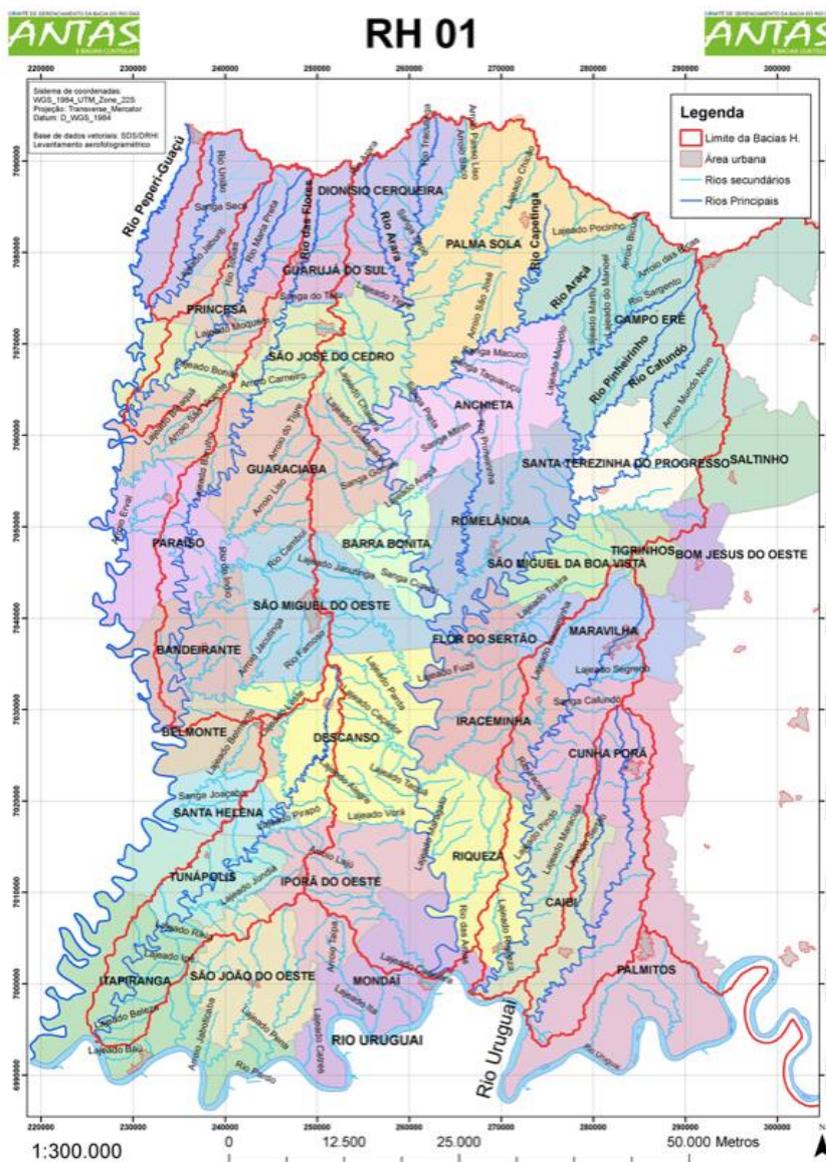
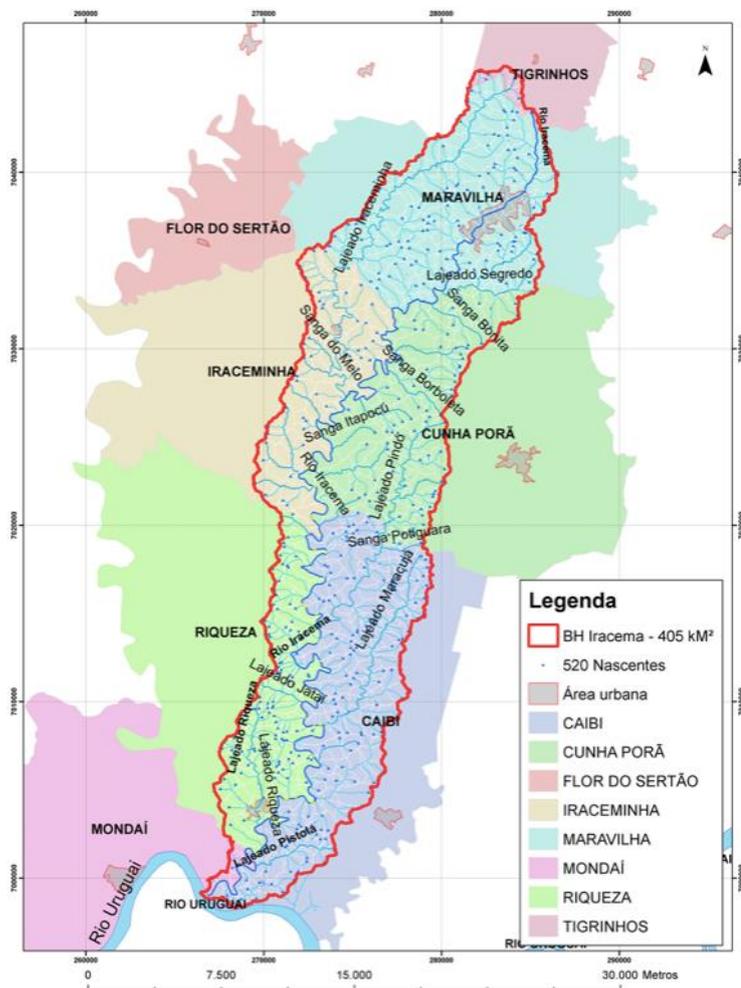


Figura 98 – Bacia Hidrográfica do Rio Iracema.



Conforme destacado no website do Comitê, os conflitos presentes na bacia hidrográfica compreendem:

- A situação atual das águas nas bacias hidrográficas da RH1 é preocupante, tanto no aspecto de qualidade quanto no aspecto de quantidades. a Qualidade das águas encontra-se muito comprometida, principalmente pelo lançamento dos esgotos sanitários ao longo dos rios sem o devido tratamento, além das atividades industriais e efluentes das atividades de criação animal, principal atividade econômica da região.
- Em termos de quantidade, em períodos de estiagens (muito recorrentes) há situações claras de escassez, gerando conflitos pelo uso dos recursos hídricos.

Tais conflitos são efetivamente expressos na bacia do Rio Iraceminha, o que faz que os estudos relativos ao PMSB de Maravilha, estão efetivamente relacionados a busca de soluções dos conflitos relacionados, onde através de intervenções prevista, proporcionará maior segurança hídrica local.

O Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio das Antas, Bacias Contíguas e Afluentes do Peperi-Guaçu., aprovado em 2019, apresenta um diagnóstico da situação das águas na Bacia e enumera metas e ações previstas para serem atingidas até o ano de 2027.

As metas foram definidas a partir de oito linhas estratégicas as quais destacamos a seguir:

Linhas Estratégicas e Metas para atingir os bjetivos do plano (Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio das Antas, Bacias Contíguas e Afluentes do Peperi-Guaçu).

Figura 99 - Linhas Estratégicas e Metas para atingir os bjetivos do plano (Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio das Antas, Bacias Contíguas e Afluentes do Peperi-Guaçu).



Conforme observado, há uma relação direta entre as linhas estratégicas e metas do Plano com as características dos serviços de saneamento básico, condição esta que confere a verificação das metas previstas, conforme a seguir destacadas:



Tabela 24 - Metas Propostas por Linhas Estratégicas.

FORTALECIMENTO DA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

A

- Atingir o pleno funcionamento do Comitê Antas e a implementação de todos os instrumentos de gestão de recursos hídricos até 2023.
- Avaliação dos pedidos de outorga pela SDS:
 - ▶ 50% até 2019;
 - ▶ 100% até 2023.

REDUÇÃO DE CARGAS POLUIDORAS PARA MELHORIA DA QUALIDADE HÍDRICA

B

- Reduzir 90% da carga orgânica dos efluentes sanitários, até 2027.
- Reduzir 96% da carga orgânica dos efluentes da suinocultura e 90% dos efluentes da bovinocultura de leite, até 2027.
- Regularizar manejo das pisciculturas para atingimento de até 21,6 mg/L de DBO no lançamento de efluentes, até 2027.
- Lançamentos de efluentes industriais com:
 - ▶ 60 mg/L de DBO ou redução de 80% da DBO, até 2023;
 - ▶ 60 mg/L, ou menos, de DBO em todos os lançamentos, até 2027.

AUMENTO DA OFERTA HÍDRICA

C

- Perfurar mais 60 poços tubulares até 2019.
- ▶ 25% dos municípios engajados nos programas de construção de cisternas para aproveitamento da água pluvial até 2019, 50% até 2023 e 100% até 2027.
- ▶ Aumentar em 50%, o número de propriedades rurais com cisternas para captação de água da chuva, até 2027.
- ▶ Conclusão de estudo de inventário e pré-viabilidade de reservatórios regionais para abastecimento de água até 2023.

GESTÃO DA DEMANDA

D

- Diminuir as perdas nos sistemas de abastecimento dos municípios da RH1 até um máximo de:



▶ 50% em 2019;

▶ 40% em 2023;

▶ 30% em 2027.

Implantar sistema de reuso da água em pelos menos sete indústrias da RH1, até 2023.

CONSERVAÇÃO DE ÁREAS DE ESPECIAL INTERESSE PARA OS RECURSOS

- E**
- Implantar 2 viveiros de produção de mata nativa para recuperação de áreas degradadas, até 2023.
 - implantar e normatizar duas unidades de conservação até 2027.

CONSERVAÇÃO DE ÁGUA E SOLO

- F**
- Projeto Produtor de Água:
 - ▶ 1 projeto implantado até 2019;
 - ▶ 5 projetos implantados até 2023;
 - ▶ 35 municípios engajados em projetos até 2027.
 - Sistemas de manejo conservacionista de solos, visando diminuição da erosão, sendo aplicados em:
 - ▶ 5% das propriedades rurais, até 2019;
 - ▶ 25% das propriedades rurais, até 2023;
 - ▶ 50% das propriedades rurais, até 2027.
 - Estradas rurais vicinais com dispositivos de controle do carregamento de sedimentos para os rios:
 - ▶ 105 Km (= 3 Km/município), até 2023;
 - ▶ 175 Km (= 5 Km/município), até 2027.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL, COMUNICAÇÃO E GESTÃO DO CONHECIMENTO

- G**
- Política Municipal de Educação Ambiental (PMEA), considerando o aproveitamento sustentável dos recursos hídricos, criada em todos os municípios, até 2019; e implementada em todos até 2023.
- Formação continuada voltada à gestão de recursos hídricos, atingindo educadores e comunicadores de 15 municípios, até 2019; e dos 35 municípios da RH1, até 2023.



CAPTAÇÃO DE RECURSOS

H	<ul style="list-style-type: none">▪ Atingir até 2019, a meta de contar com as Agências de Desenvolvimento Regional. - ADRs auxiliando efetivamente os municípios e Agência de Bacia, na elaboração de projetos de captação de recursos financeiros para implementação das ações previstas no Plano de Recursos Hídricos.
----------	--

Com efeitos mais expressivos e correlacionados ao PMSB, podemos destacar as principais metas do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio das Antas, Bacias Contíguas e Afluentes do Peperi-Guaçu:

- Redução de cargas poluidoras para melhoria da qualidade hídrica:
 - Reduzir 90% da carga orgânica dos efluentes sanitários, até 2027;
- Gestão da demanda:
 - Diminuir as perdas nos sistemas de abastecimento dos municípios da RH1 até um máximo de:
 - ▶ 50% em 2019;
 - ▶ 40% em 2023;
 - ▶ 30% em 2027.
- Conservação de água e solo:
 - Projeto Produtor de Água:
 - ▶ 1 projeto implantado até 2019;
 - ▶ 5 projetos implantados até 2023;
 - ▶ 35 municípios engajados em projetos até 2027.
- Educação ambiental, comunicação e gestão do conhecimento:
 - Política Municipal de Educação Ambiental (PMEA), considerando o aproveitamento sustentável dos recursos hídricos, criada em todos os municípios, até 2019; e implementada em todos até 2023.

Diante as considerações apresentadas, serão observadas no presente PMSB, as metas estabelecidas no Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio das Antas, Bacias Contíguas e Afluentes do Peperi-Guaçu, com previsão dos respectivos investimentos para a sua implementação.

Entretanto, observada a condição de que a Lei 14.026/2020 teve sua publicação posterior ao Plano de Recursos Hídricos, serão admitidas na presente revisão, as metas mais restritivas estabelecidas pelo novo Marco de Saneamento.

9 AÇÕES PARA UNIVERSALIZAÇÃO E MODERNIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Neste item, serão apresentadas as ações previstas para Universalização e Modernização dos serviços de saneamento básico.

O objetivo, é demonstrar as demandas dos serviços e suas respectivas necessidades de investimentos.

9.1 AÇÕES PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Como base nas informações constantes apresentadas nesta revisão e complementadas por verificações junto a Prefeitura Municipal, procedeu-se a identificação das condições atuais dos serviços de água e esgoto, compreendendo elementos relacionados a infraestrutura, condições de prestação dos serviços, operação, manutenção, monitoramento, interferências externas, pontos fracos, pontos fortes, atendimento aos usuários, entre outros aspectos relacionados a atual condição apresentada.

Dentre os aspectos identificados, destaca-se a condição de dependência a CASAN e a inexistência de dispositivo contratual adequado para concessão dos serviços. Esta condição, traduz uma necessidade premente para a definição de um modelo de gestão que venha proporcionar a implementação das ações para universalização e melhoria dos serviços.

Esta condição, nos leva a um aprofundamento mais detalhado das ações previstas as quais estarão disponíveis em documento anexo a este PMSB, denominado “Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica para os serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Maravilha – EVTE”.

Em termos de atendimento, os serviços de abastecimento de água, estão praticamente universalizados em maravilha. Entretanto conforme demonstrado no Diagnóstico, alguns problemas no que tange a capacidade da atual Captação de Água Bruta do Rio Jundiá, em suprir a necessidade da Estação de Tratamento de Água de Maravilha (ETA – Maravilha) em períodos de estiagem.

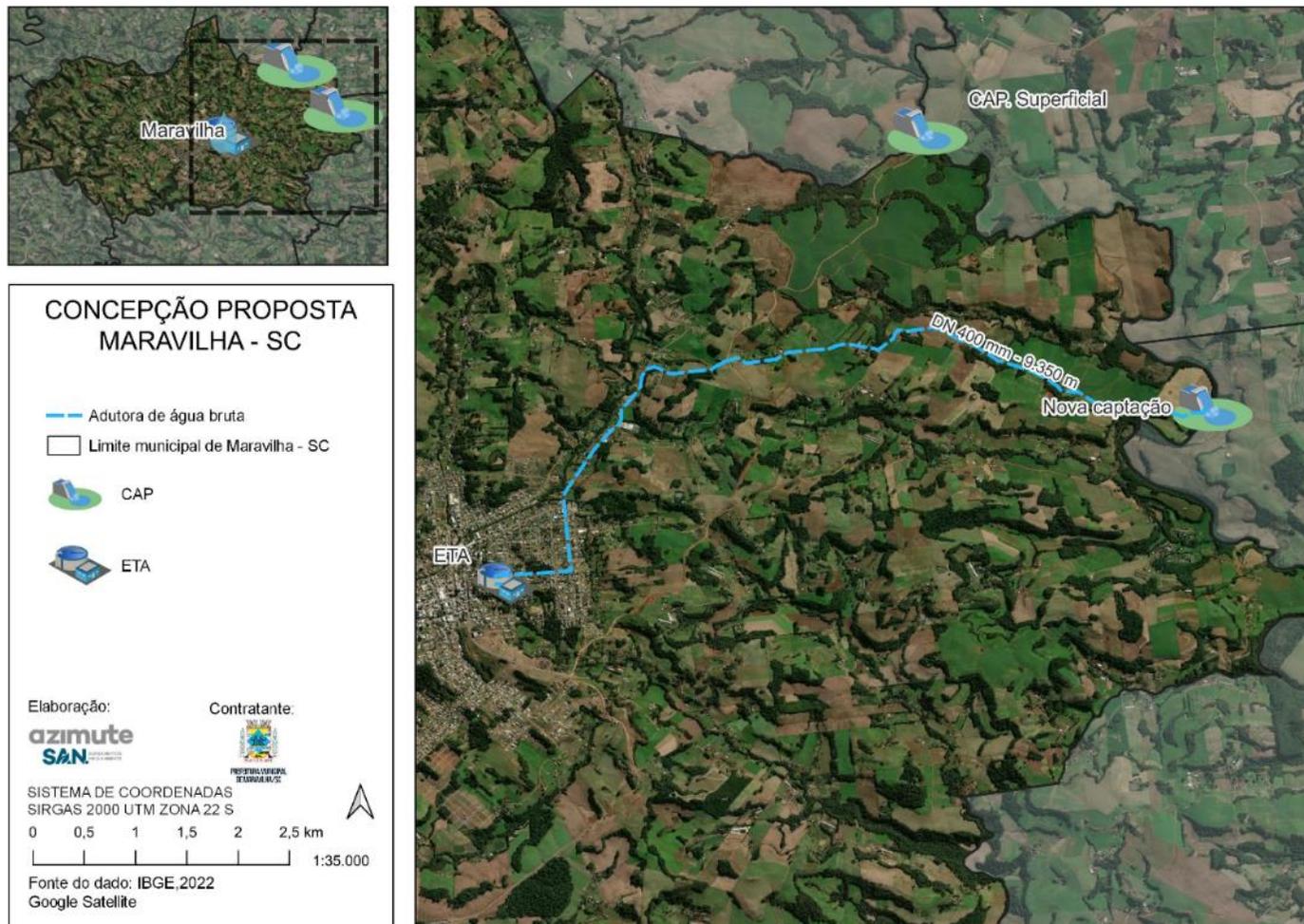
Atualmente o ponto de captação superficial encontra-se com problemas de assoreamento e dificuldades operacionais ocasionados pela falta de um ponto de descarga da barragem de acumulação, fato que acarreta altos volumes de sedimentos represados e redução da disponibilidade de água para captação no local.

Sendo assim, a presente revisão, prevê uma obra emergencial para construção de um novo ponto de captação superficial definitivo (o sistema ainda se servirá do atual manancial para captação, porém com sua estrutura de acumulação e recalque instalada mais a jusante da atual captação), e uma nova adutora de água bruta DN400 com extensão de 9.350 metros.

Outro ponto de destaque, refere-se aos investimentos previstos para adequação e proteção dos mananciais alternativos de abastecimento de água, os quais foram contemplados no presente estudo.

Na Figura 98 é apresentado o mapa com o indicativo da nova captação e a nova adutora.

Figura 100 - Mapa de localização da nova captação e trajeto da nova adutora de água bruta.



Fonte: Azimute SAN (2023).



Quanto ao Sistema de Esgotamento Sanitário, o município de Maravilha iniciou nos últimos anos a sua implantação na área urbana do município.

Em termos de atendimento, os dados apontam para um índice de cobertura de 8,39%, o que de fato está muito aquém das necessidades locais.

Se levarmos em consideração as obras já previstas no projeto base elaborado pela PROSUL, verificamos que atualmente já se encontra executado o 1º Módulo de Tratamento da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), módulo esse com capacidade de tratamento de 20l/s. E em relação a malha coletora, foram executados 17.800 metros de rede (SNIS, 2021), que fazem parte da 1ª etapa executiva do projeto de implantação das redes na área urbana do município.

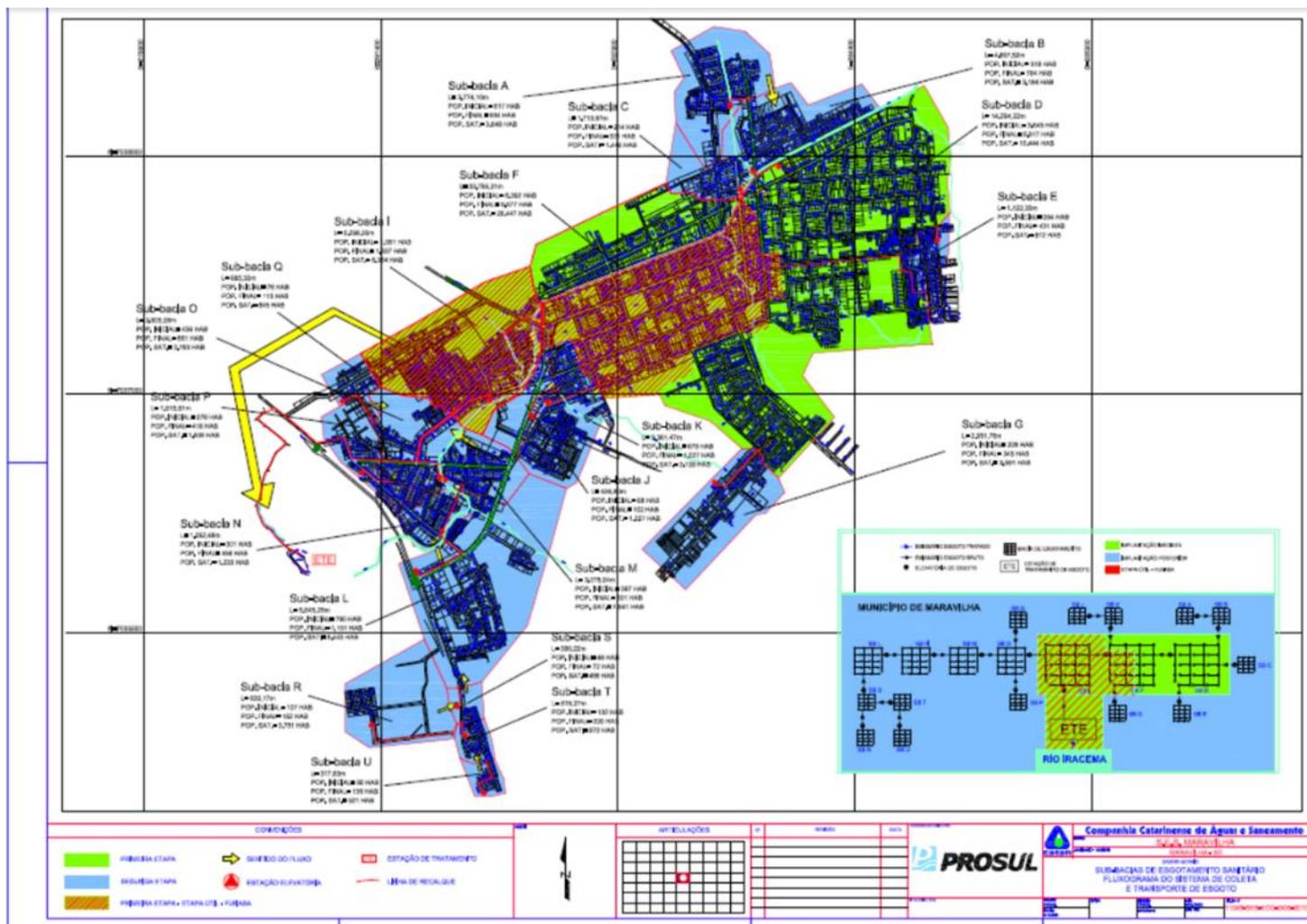
A malha coletora do município contará ao todo com 88.369,22 metros de rede ao final da implantação do projeto, conforme exposto na tabela abaixo disponibilizada abaixo. O projeto esse representado na figura a seguir.

Tabela 25 - Quadro resumo do sistema de rede coletora, conforme projeto Prosul.

Descrição das Sub-bacias	Extensão (M)	População Inicial (HAB)	População Final (HAB)	População Sat. (HAB)
Sub-bacia A	3774,10	617,00	934,00	3648,00
Sub-bacia B	4867,92	518,00	784,00	3184,00
Sub-bacia C	1713,97	214,00	324,00	1446,00
Sub-bacia D	14294,22	3645,00	5517,00	10444,00
Sub-bacia E	1122,33	284,00	431,00	812,00
Sub-bacia F	33795,21	6392,00	9677,00	26447,00
Sub-bacia G	2951,76	228,00	345,00	3591,00
Sub-bacia I (FUNASA)	5298,26	1081,00	1637,00	6364,00
Sub-bacia J	636,80	68,00	102,00	1227,00
Sub-bacia K	3361,47	679,00	1027,00	3108,00
Sub-bacia L	5645,25	760,00	1151,00	8443,00
Sub-bacia M	2275,04	397,00	601,00	1841,00
Sub-bacia N	1252,48	301,00	456,00	1233,00
Sub-bacia O	2926,08	436,00	661,00	2763,00
Sub-bacia P	1615,61	276,00	418,00	1608,00
Sub-bacia Q	685,33	76,00	115,00	845,00
Sub-bacia R	630,17	107,00	162,00	3751,00
Sub-bacia S	390,22	48,00	72,00	496,00
Sub-bacia T	815,27	132,00	200,00	572,00
Sub-bacia U	317,83	90,00	136,00	521,00

Fonte: Azimute SAN (2023).

Figura 101 - Projeto Prosul.



Fonte: Prosul, 2012.

9.1.1 RESUMO DOS INVESTIMENTOS

Os investimentos para atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, são da ordem de R\$ 113,09 milhões, conforme apresentado na Tabela abaixo.

Tabela 26 - Resumo dos Investimentos.

RESUMO DE INVESTIMENTOS					R\$ x 1.000
ITEM	PRAZOS				
	Imediato	Curto	Médio	Longo	TOTAL
	Anos 1 e 2	Anos 3 e 5	Anos 6 a 15	Anos 15 a 30	Ano 1 a 30
Investimentos em Água	10.248	8.811	8.991	15.250	43.300
Investimentos em Esgoto	6.561	22.415	44.421	11.214	84.611
Estudos, Projetos e Programas	1.140	200	640	980	2.960
Investimento Total	17.949	31.426	54.052	27.443	130.870

Anexo ao PMSB, está disponibilizado o “Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica para os serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Maravilha – EVTE”.

Este documento, apresenta de forma detalhada:

- Projeções das demandas com base na projeção populacional, neste caso, para o período de 30 anos;
- Detalhamento das obras necessárias para ampliação e modernização dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- Projeção detalhada dos Investimentos;
- Projeção de Receitas relativas ao faturamento dos serviços;
- Projeção de despesas operacionais relacionadas aos serviços (OPEX);
- Modelo de viabilidade econômica, com apresentação de Demonstrativo de Resultados (DRE) e Fluxo de Caixa.

9.2 AÇÕES PARA O MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

Neste tópico serão definidos os objetivos e as ações para o Município de Maravilha-SC, 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 Nº 11.445/2007 e suas alterações previstas no Art. 7º da Lei Federal Nº 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 Maravilha-SC.



Tabela 27 - Objetivos e ações para o Sistema de Drenagem Urbana.

COMPONENTE: MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS																					
OBJETIVO	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
Manutenção e fiscalização dos sistemas de drenagem.	Ampliação e manutenção do sistema de drenagem das vias urbanas	■	■	■																	
	Controle e destinação adequada dos sedimentos que podem causar assoreamento do rio (Ex: sedimentos de construção de ruas, avenidas e rodovias, limpeza de terrenos para novos loteamentos e enchentes ocorridas ao longo do tempo).	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Fiscalização de ligações clandestinas de esgoto	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Educação ambiental	Desenvolvimento de cursos de paisagem urbana voltados à toda população	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Atividades educativas ambientais em datas comemorativas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

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.

9.2.1 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.

Na tabela a seguir constam os valores indicativos dos investimentos para a melhoria do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais no município de Maravilha-SC.

Tabela 28 - Descrição das ações com seus respectivos investimentos (atualizado até IPCA Maio/2023).

OBJETIVOS	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	INVESTIMENTO
Manutenção e fiscalização dos sistemas de drenagem.	Ampliação e manutenção do sistema de drenagem das vias urbanas.	R\$1.640.334,56
	Controle e destinação adequada dos sedimentos que podem causar assoreamento do rio (Ex: sedimentos de construção de ruas, avenidas e rodovias, limpeza de terrenos para novos loteamentos e enchentes ocorridas ao longo do tempo).	R\$ 173.274,78
	Fiscalização de ligações clandestinas de esgoto	R\$ 64.689,25 /ano
Educação ambiental	Desenvolvimento de cursos de paisagem urbana voltados à toda população.	R\$ 13.861,98 /ano
	Atividades educativas ambientais em datas comemorativas	R\$ 6.930,99 /ano

Fonte: Amplar Engenharia.



9.3 AÇÕES PARA O MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

9.3.1 MODELOS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E DE RESÍDUOS SÓLIDOS

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 Maravilha-SC.

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 Maravilha:
- Instalação de PEV's e Ecopontos para coleta dos resíduos recicláveis e especiais;
- Instalação de um sistema público de compostagem para o aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos domiciliares;



9.3.1.1 RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL RCC

De acordo com o diagnóstico, o município não possui qualquer tipo de controle e fiscalização desse tipo de resíduo, deixando por responsabilidade de cada gerador contratar uma empresa especializada para a retirada e disposição final dos resíduos de construção civil. 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 uma Área de Transbordo e Triagem (ATT) e instalação de ecopontos.

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 CETESB 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 (CETESB, s.d.).

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 em conformidade ao artigo nº 4 da lei 2.484 de 2017.

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 a Lei Municipal.

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 29 - Principais formas de reutilização dos resíduos de RCC no canteiro de obras.

Resíduo	Reutilização
Revestimentos de piso ou parede das construções pré-existent	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 se necessidade de controle tecnológico mais rigoroso, ou uso como agregado em pavimentação asfáltica
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 30 - 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

Fonte: SindusConSP; SIMA, s.d.

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.



9.3.1.2 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 Maravilha-SC, os resíduos volumosos são coletados pela Prefeitura Municipal, que destina esses resíduos corretamente para o ecoponto.

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.

9.3.1.3 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.

9.3.1.4 RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE RSS

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.



9.3.1.5 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 Maravilha-SC 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 PM de Maravilha.

9.3.2 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.



Tabela 31 - Objetivos e ações para o Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos 1.

COMPONENTE: MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS																					
OBJETIVO	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 100% do município com coleta de resíduos	Fiscalização e gerenciamento dos serviços terceirizados de coleta, transporte e destinação dos resíduos sólidos em geral.																				
	Elaborar um organograma do setor de resíduos sólidos do município, atribuindo responsabilidades a cada agente envolvido na gestão e na operação do setor, a fim de garantir o melhor funcionamento.																				
	Elaboração de estudo de viabilidade para a coleta de resíduos sólidos 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																				
	Realizar o monitoramento, controle e fiscalização dos resíduos Agrossilvopastoris gerados, bem como, suas potencialidades para a degradação do solo, das águas superficiais e subterrâneas.																				
	Realizar o monitoramento dos pontos de coleta, volumes gerados e características dos resíduos das áreas rurais																				



Tabela 32 - Objetivos e ações para o Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos 2.

COMPONENTE: MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS																					
OBJETIVO	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 para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos uma gestão eficiente.	Implementar serviços de monitoramento, controle e planejamento dos resíduos, no que diz respeito à fiscalização, orientação e regulamentação dos setores da organização institucional que compartilham a gestão de resíduos.																				
	Fiscalização do cumprimento das posturas municipais referentes à separação e disposição dos resíduos pela população																				
	Manter o funcionamento e ampliação do programa de varrição manual das ruas e posterior destinação dos resíduos																				
Garantir canais de comunicação com a sociedade e mobilização social e promover ações continuadas em educação ambiental	Campanhas de Educação Ambiental para a população, desenvolvendo projetos de sensibilização da população para acondicionamento correto dos resíduos domiciliares.																				
	Instruir a população, por meio da realização de cursos de capacitação, sobre a utilização dos serviços disponibilizados sobre resíduos.																				
	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.																				
	Instalar placas de aviso nas áreas mais comuns de descarte irregular para evitar que a população jogue os resíduos nos locais.																				



Tabela 33 - Objetivos e ações para o Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos 3.

COMPONENTE: MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS																					
OBJETIVO	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
Controle da produção, coleta e destinação dos Resíduos Especiais	Instalação de PEV's, ou seja, contêineres, sacos ou outros dispositivos instalados em espaços públicos ou privados monitorados, para recebimento de recicláveis;																				
	Instalação de Ecopontos para acumulação provisória de RCC, de coleta seletiva e de logística reversa até ser encaminhado para destinação final correta																				
	Dispor de um sistema para controle dos resíduos de saúde RSS gerados em cada estabelecimento, evidenciando o Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR																				
	Manter a coleta e correta destinação final dos resíduos volumosos, resíduos verdes e resíduos de serviço de saúde																				
	Criar e instituir legislação específica para o gerenciamento dos resíduos sólidos de logística reversa e manter o incentivo ao manejo correto desses resíduos																				



Tabela 34 - Objetivos e ações para o Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos 4.

COMPONENTE: MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS																					
OBJETIVO	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
Reaproveitamento dos resíduos orgânicos	Elaborar um estudo técnico e executar um sistema público de compostagem dos resíduos sólidos orgânicos e instruir a população quanto ao assunto.																				
	Realizar um estudo para o melhor aproveitamento dos resíduos verdes, como por exemplo, na compostagem e instruir a população quanto ao aproveitamento.																				

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.

9.3.3 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.

Abaixo são apresentados os valores dos investimentos para ampliação do Sistema Gerenciamento de Resíduos Sólidos do município de Maravilha-SC. Todos os investimentos são exclusivos do município.



Tabela 35 - Descrição das ações com seus respectivos investimentos (atualizado até IPCA Maio/2023).

OBJETIVOS	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	INVESTIMENTO
Atender 100% do município com coleta de resíduos	Fiscalização e gerenciamento dos serviços terceirizados de coleta, transporte e destinação dos resíduos sólidos em geral.	R\$ 11.551,65 /mês
	Elaborar um organograma do setor de resíduos sólidos do município, atribuindo responsabilidades a cada agente envolvido na gestão e na operação do setor, a fim de garantir o melhor funcionamento.	R\$ 8.496,24
	Elaboração de estudo de viabilidade para a coleta de resíduos sólidos 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.	R\$ 28.879,13
	Realizar o monitoramento, controle e fiscalização dos resíduos Agrossilvopastoris gerados, bem como, suas potencialidades para a degradação do solo, das águas superficiais e subterrâneas.	R\$ 8.663,74 /ano
	Realizar o monitoramento dos pontos de coleta, volumes gerados e características dos resíduos das áreas rurais.	R\$ 5.198,24 /mês
Implementar para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos uma gestão eficiente.	Implementar serviços de monitoramento, controle e planejamento dos resíduos, no que diz respeito à fiscalização, orientação e regulamentação dos setores da organização institucional que compartilham a gestão de resíduos.	R\$ 8.663,74 /mês
	Fiscalização do cumprimento das posturas municipais referentes à separação e disposição dos resíduos pela população.	R\$ 3.465,50 /mês
	Manter o funcionamento e ampliação do programa de varrição manual das ruas e posterior destinação dos resíduos.	R\$ 5.082,73 /mês
Garantir canais de comunicação com a sociedade e mobilização social e promover ações continuadas em educação ambiental	Campanhas de Educação Ambiental para a população, desenvolvendo projetos de sensibilização da população para acondicionamento correto dos resíduos domiciliares.	R\$ 3.465,50 /mês
	Instruir a população, por meio da realização de cursos de capacitação, sobre a utilização dos serviços disponibilizados sobre resíduos.	R\$ 3.465,50 /mês



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E
PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE MARAVILHA
REVISÃO 2023

OBJETIVOS	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	INVESTIMENTO
Garantir canais de comunicação com a sociedade e mobilização social e promover ações continuadas em educação ambiental	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.	R\$ 16.980,93 /período
	Instalar placas de aviso nas áreas mais comuns de descarte irregular para evitar que a população jogue os resíduos nesses locais.	R\$693,10 /placa
Controle da produção, coleta e destinação dos Resíduos Especiais	Instalação de PEV's, ou seja, contêineres, sacos ou outros dispositivos instalados em espaços públicos ou privados monitorados, para recebimento de recicláveis;	R\$ 5.775,83 /contêiner + R\$ 3.465,50 / adequação de local
	Instalação de Ecopontos para acumulação provisória de RCC, de coleta seletiva e de logística reversa até ser encaminhado para destinação final correta	R\$ 5.775,83 /contêiner + R\$ 3.465,50 / adequação de local
	Dispor de um sistema para controle dos resíduos de saúde RSS gerados em cada estabelecimento, evidenciando o Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR	-
	Manter a coleta e correta destinação final dos resíduos volumosos, resíduos verdes e resíduos de serviço de saúde.	-
	Criar e instituir legislação específica para o gerenciamento dos resíduos sólidos de logística reversa e manter o incentivo ao manejo correto desses resíduos.	R\$ 17.327,48
Reaproveitamento dos resíduos orgânicos	Elaborar um estudo técnico e executar um sistema público de compostagem dos resíduos sólidos orgânicos.	R\$ 1.104.394,35
Reaproveitamento dos resíduos orgânicos	Realizar um estudo para o melhor aproveitamento dos resíduos verdes, como por exemplo, na compostagem	R\$ 57.758,26

Fonte: Amplar Engenharia.



9.3.4 INVESTIMENTOS TOTAIS

A tabela abaixo compreende o modelo definido no TR FUNASA, onde dispõe a quantidade de ações totais para cada setor, a quantidade de ações para cada prazo (imediato, 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:

Tabela 36 - Volume de ações e investimentos previstos totais.

NÚMERO DE AÇÕES CONFORME AS METAS/PRAZOS						
COMPONENTE	NÚMERO DE AÇÕES	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)*	INVESTIMENTO PREVISTO (R\$)
ABASTECIMENTO DE ÁGUA	22	5	5	-	12	R\$ 43.299.674,00
ESGOTAMENTO SANITÁRIO	8	3	1	-	4	R\$ 84.610.791,00
PROJETOS EXECUTIVOS	-	-	-	-	-	R\$ 2.960.00,00
MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	5	1	-	-	4	R\$ 3.541.736,45
MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	20	6	3	-	11	R\$ 5.544.566,29
TOTAL	55	15	9	-	31	R\$ 139.956.767,74

Fonte: Amplar Engenharia.

(*) para água e esgoto – 30 anos.

Abaixo seguem as tabelas, com o cronograma dos investimentos com base em suas ações para o manejo de águas pluviais e o manejo de resíduos sólidos. Em complemento as etapas do PMSB:



Tabela 37 - Cronograma de ações para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais.

COMPONENTE: MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS																				
AÇÕES	INVESTIMENTO/HORIZONTE DO PMSB (anos)																			
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
Ampliação e manutenção do sistema de drenagem das vias urbanas	R\$ 473.333,33	R\$ 473.333,33	R\$ 473.333,33																	
Controle e destinação adequada dos sedimentos que podem causar assoreamento do rio (Ex: sedimentos de construção de ruas, avenidas e rodovias, limpeza de terrenos para novos loteamentos e enchentes ocorridas ao longo do tempo).	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00
Fiscalização de ligações clandestinas de esgoto	R\$ 56.800,00	R\$ 56.800,00	R\$ 56.800,00	R\$ 56.800,00	R\$ 56.800,00	R\$ 56.800,00	R\$ 56.800,00	R\$ 56.800,00	R\$ 56.800,00	R\$ 56.800,00	R\$ 56.800,00	R\$ 56.800,00	R\$ 56.800,00	R\$ 56.800,00	R\$ 56.800,00	R\$ 56.800,00	R\$ 56.800,00	R\$ 56.800,00	R\$ 56.800,00	R\$ 56.800,00
Desenvolvimento de cursos de paisagem urbana voltados à toda população	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00
Atividades educativas ambientais em datas comemorativas	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00
TOTAL	R\$ 555.633,33	R\$ 555.633,33	R\$ 555.633,33	R\$ 82.300,00																

Fonte: Amplar Engenharia.

Tabela 38 - Cronograma de ações para o Sistema de Resíduos Sólidos.

COMPONENTE: GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS																				
AÇÕES	INVESTIMENTO/HORIZONTE DO PMSB (anos)																			
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
Fiscalização e gerenciamento dos serviços terceirizados de coleta, transporte e destinação dos resíduos sólidos em geral.	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00
Elaborar um organograma do setor de resíduos sólidos do município, atribuindo responsabilidades a cada agente envolvido na gestão e na operação do setor, a fim de garantir o melhor funcionamento.							R\$ 7.355,00													
Elaboração de estudo de viabilidade para a coleta de resíduos sólidos 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		R\$ 25.000,00																		
Realizar o monitoramento, controle e fiscalização dos resíduos Agrossilvopastoris gerados, bem como, suas potencialidades para a degradação do solo, das águas superficiais e subterrâneas.	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00
Realizar o monitoramento dos pontos de coleta, volumes gerados e características dos resíduos das áreas rurais	R\$ 54.000,00	R\$ 54.000,00	R\$ 54.000,00	R\$ 54.000,00	R\$ 54.000,00	R\$ 54.000,00	R\$ 54.000,00	R\$ 54.000,00	R\$ 54.000,00	R\$ 54.000,00	R\$ 54.000,00	R\$ 54.000,00	R\$ 54.000,00	R\$ 54.000,00	R\$ 54.000,00	R\$ 54.000,00	R\$ 54.000,00	R\$ 54.000,00	R\$ 54.000,00	R\$ 54.000,00
Implementar serviços de monitoramento, controle e planejamento dos resíduos, no que diz respeito à fiscalização, orientação e regulamentação dos setores da organização institucional que compartilham a gestão de resíduos.	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00
Fiscalização do cumprimento das posturas municipais referentes à separação e disposição dos resíduos pela população.	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00



COMPONENTE: GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS																				
AÇÕES	INVESTIMENTO/HORIZONTE DO PMSB (anos)																			
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
Manter o funcionamento e ampliação do programa de varrição manual das ruas e posterior destinação dos resíduos	R\$ 52.800,00	R\$ 52.800,00	R\$ 52.800,00	R\$ 52.800,00	R\$ 52.800,00	R\$ 52.800,00	R\$ 52.800,00	R\$ 52.800,00	R\$ 52.800,00	R\$ 52.800,00	R\$ 52.800,00	R\$ 52.800,00	R\$ 52.800,00	R\$ 52.800,00	R\$ 52.800,00	R\$ 52.800,00	R\$ 52.800,00	R\$ 52.800,00	R\$ 52.800,00	R\$ 52.800,00
Campanhas de Educação Ambiental para a população, desenvolvendo projetos de sensibilização da população para acondicionamento correto dos resíduos domiciliares.	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00
Instruir a população, por meio da realização de cursos de capacitação, sobre a utilização dos serviços disponibilizados sobre resíduos.	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00
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.	R\$ 14.700,00	R\$ 14.700,00	R\$ 14.700,00	R\$ 14.700,00	R\$ 14.700,00	R\$ 14.700,00	R\$ 14.700,00	R\$ 14.700,00	R\$ 14.700,00	R\$ 14.700,00	R\$ 14.700,00	R\$ 14.700,00	R\$ 14.700,00	R\$ 14.700,00	R\$ 14.700,00	R\$ 14.700,00	R\$ 14.700,00	R\$ 14.700,00	R\$ 14.700,00	R\$ 14.700,00
Instalar placas de aviso nas áreas mais comuns de descarte irregular para evitar que a população jogue os resíduos nesses locais.			R\$ 12.000,00																	
Instalação de PEV's, ou seja, contêineres, sacos ou outros dispositivos instalados em espaços públicos ou privados monitorados, para recebimento de recicláveis;			R\$ 16.000,00																	
Instalação de Ecopontos para acumulação provisória de RCC, de coleta seletiva e de logística reversa até ser encaminhado para destinação final correta																				
Disponer de um sistema para controle dos resíduos de saúde RSS gerados em cada estabelecimento, evidenciando o Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR																				
Manter a coleta e correta destinação final dos resíduos volumosos, resíduos verdes e resíduos de serviço de saúde																				
Criar e instituir legislação específica para o gerenciamento dos resíduos sólidos de logística reversa e manter o incentivo ao manejo correto desses resíduos			R\$ 15.000,00																	
Elaborar um estudo técnico e executar um sistema público de compostagem dos resíduos sólidos orgânicos							R\$ 956.048,85													
Realizar um estudo para o melhor aproveitamento dos resíduos verdes, como por exemplo, na compostagem							R\$ 50.000,00													
TOTAL	R\$ 447.000,00	R\$ 447.000,00	R\$ 447.000,00	R\$ 447.000,00	R\$ 447.000,00	R\$ 447.000,00	R\$ 447.000,00	R\$ 447.000,00	R\$ 447.000,00	R\$ 447.000,00	R\$ 447.000,00	R\$ 447.000,00	R\$ 447.000,00	R\$ 447.000,00	R\$ 447.000,00	R\$ 447.000,00	R\$ 447.000,00	R\$ 447.000,00	R\$ 447.000,00	R\$ 447.000,00

Fonte: Ampla Engenharia



10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão do PMSB visa atender características importantes dos segmentos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Destaque para as novas metas estabelecidas pelo novo marco legal do Saneamento Básico – Lei 14.026/20, para abastecimento de água, esgotamento sanitário e redução de perdas, associada a atual condição de prestação dos serviços, que em razão do término contratual, requer a definição de solução sustentável para a prestação dos serviços, com foco na qualidade, regularidade e modicidade tarifária.

Quanto aos resíduos sólidos e drenagem urbana, as projeções apresentadas apontam para uma necessidade de avaliações de alternativas para o município.

Para os resíduos sólidos, a possibilidade de parcerias público-privadas tem sido amplamente discutida e adotada pelo Brasil, o que potencializa modelos atrativos para os municípios. Já para a drenagem urbana, o desafio compreende a busca de modelos de receita pela prestação dos serviços, de forma a proporcionar sua sustentabilidade.

Nestes termos, a presente revisão do PMSB, Versão 01, é resultado das contribuições e sugestões apresentadas na Audiência Pública, a qual está inclusive ajustada com base nos dados solicitados pelos Ministério Público estadual.

A excessão, dos ajustes solicitados, racae no pedido de aumento do valor de eventual ressarcimento à CASAN, em decorrência de ativos não amortizados pelo período de suas operações. Entretanto, este assunto, tem sido tratado pela administração pública de forma paralela, a fim de não afetar a continuidade das ações para Universalização dos Serviços de Saneamento Básico.



11 ANEXO 1 – ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICO ECONÔMICA DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO



12 REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004: Resíduos Sólidos - Classificação. Associação Brasileira de Normas Técnicas: Rio de Janeiro, 2004.

AMPLAR Engenharia e Gestão Ambiental LTDA – EPP, Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) do município de Maravilha – SC. Poços de Caldas, Brasil: AMPLAR, 2021.

AGÊNCIA EMBRAPA DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA - AGEITEC. Floresta

Estacional Semidecidual. Disponível em:

<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_mata_sul_pernambucana/arvore/CO NT000gt7eon7102wx7ha087apz2x2zjco4.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/ftpssp/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 Jundiá. Relatório da Situação dos Recursos Hídricos 2018 - UGRHI 05 - Bacias Hidrográficas Dos Rios Piracicaba, Capivari E Jundiá. 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>. 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. Maravilha. 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. 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. 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. 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-Constro%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. 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 - Maravilha. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em: 15 out. 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.



SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. Revisão do planejamento dos serviços de água e esgotamento sanitário. Maravilha. 2019.

Prefeitura Municipal de Maravilha. Estudo do Chamamento Público 14/2019. Maravilha. 2019.