

**PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO
DO MUNICÍPIO DE
DESCALVADO-SP**

N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. ME.

**REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO
DE DESCALVADO-SP**

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE DESCALVADO-SP

Rua Jose Quirino Ribeiro, 55 – Jardim Belém - CEP – 13.690-000

Contratado: N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. ME.

Mogi Business Center - Av. Pedro Botesi, 2.171 - Sala 114

CEP 13.806-635 - Mogi Mirim-SP.

Elaboração:

PREFEITURA MUNICIPAL DE DESCALVADO

Prefeito: Sr. ANTONIO CARLOS RESCHINE

<p>GRUPO EXECUTIVO LOCAL E EQUIPE TÉCNICA DA REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DESCALVADO/SP</p>
--

Representantes da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Planejamento Coordenação dos trabalhos

VALDECIR LUIS MARCOLINO

SUELI APARECIDA GOVONI MAZARO

SILVANA MARIA GUERREIRO MACHADO

Representantes da Procuradoria Geral do Município

Dr. DANIEL BAGATINI

Dr. SILVIO ROGERIO DE MORAES

Representante da Secretaria Municipal de Saúde

JOSE APARECIDO FANCESCHINI

Representante da Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária e Abastecimento

FÁBIO BIANCO GENEROSO

Representantes da Secretaria Municipal de Planejamento, Desenvolvimento, Obras e Serviços Públicos.

CLAUDIO LUIS FUZARO

PHELIPE MARCIURA

Os trabalhos descritos no presente Diagnóstico Técnico foi desenvolvido pela empresa N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. ME, onde a equipe técnica composta para o desenvolvimento dos mesmos contempla os profissionais abaixo relacionados:

Coordenação Técnica da NS Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. ME

NEIROBERTO SILVA

Engenheiro Sanitarista

EQUIPE TÉCNICA

Dra. JULIA DUTRA SILVA MAGALHÃES

Advogada

JOSE ANTONIO DUTRA SILVA

Engenheiro Ambiental e de Segurança no Trabalho

APRESENTAÇÃO

O presente documento, denominado Revisão do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico no Município de Descalvado, abrange as quatro áreas do saneamento (água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana), do município de Descalvado-SP.

O enfoque técnico foi elaborado por profissionais da área de saneamento com detalhamento técnico de cada um dos eixos dos quatro eixos do saneamento. Apresenta os trabalhos de consultoria desenvolvidos no âmbito da AUTORIZAÇÃO DE FORNECIMENTO Nº 2019/004102 de 25 de outubro de 2019, emitida pela PREFEITURA MUNICIPAL DE DESCALVAO-SP, para a Empresa N.S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. EPP, que tem como objeto a “Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, conforme a Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, contendo determinações sobre os Sistemas de Abastecimento de Água Potável, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.

O presente documento é apresentado em dois volumes, contendo anexos.

ÍNDICE

CAPÍTULO I – CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO	1
1. INTRODUÇÃO	3
2. HISTÓRICO E FORMAÇÃO ADMINISTRATIVA	5
3. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E INSERÇÃO DO MUNICÍPIO NO CONTEXTO REGIONAL.....	6
4. CLIMA.....	9
5. GEOLOGIA E PEDOLOGIA	11
6. GEOMORFOLOGIA E RELEVO	13
7. HIDROGEOLOGIA E HIDROGRAFIA.....	14
7.1 <i>Bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu</i>	16
8. VEGETAÇÃO.....	24
9. USOS E OCUPAÇÃO DOS SOLOS.....	26
CAPÍTULO II – RELATÓRIO DE SISTEMA DE INDICADORES	27
10. INTRODUÇÃO.....	29
11. INDICADORES SOCIOECONÔMICOS.....	30
11.1 <i>Características gerais do território, população e domicílios</i>	30
11.1.1 Caracterização do território e população.....	30
11.1.2 Domicílios.....	32
11.1.3 Educação	33
11.1.4 Serviços	35
11.2 <i>Economia</i>	36
11.2.1 Agropecuária e produção florestal.....	36
11.2.2 Renda e Rendimento.....	37
11.2.3 Condições de vida	39
12. INDICADORES SANITÁRIOS.....	48
12.1 <i>Indicadores do serviço de abastecimento de água e de esgotamento sanitário</i>	48
13. INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS	60
14. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E INSTRUMENTOS ORDENADORES DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO	66
14.1 <i>Administração Pública</i>	66
14.2 <i>Instrumentos ordenadores da gestão dos serviços de saneamento</i>	71
CAPÍTULO III – RELATÓRIO DOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTOS	75
15. CARACTERIZAÇÃO GERAL DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	77

15.1	<i>Índice de atendimento</i>	77
15.2	<i>Quota e consumo per capita de água</i>	78
15.3	<i>Índice de hidrometração</i>	79
15.4	<i>Índice de perdas de água no sistema</i>	79
15.5	<i>Infraestrutura existente</i>	80
15.6	<i>Estrutura tarifária</i>	81

CAPÍTULO IV – DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA83

16. SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SAA85

16.1	<i>Sede municipal</i>	85
16.2	<i>Captações de água de superfície</i>	87
16.2.1	Represa Rosária	87
16.2.2	Represa Calmon	89
16.3	<i>Estação de tratamento de água</i>	90
16.4	<i>Captações de água subterrâneas</i>	100
16.4.1	Sistema Recanto do Cisne I	101
16.4.2	Sistema Jardim Lago I	102
16.4.3	Sistema Jardim Lago II	103
16.4.4	Sistema Residencial Luigina.....	105
16.4.5	Sistema Jardim Bela Vista.....	106
16.4.6	Sistema Morada do Sol I.....	108
16.4.7	Sistemas Morada do Sol II e Sol III.....	109
16.4.8	Poço Monte Olímpio – Recalque para Represa Rosária	111
16.4.9	Sistema Santa Terezinha	112
16.4.10	Sistema Ricardo César I e II	113
16.4.11	Sistema Santa Cruz	115
16.4.12	Sistema Nova Era.....	116
16.4.13	Poço Jardim Belém (recalca direto para a ETA).....	116
16.4.14	Sistema Alto do São Miguel.....	117
16.4.15	Sistema Butiá.....	118
16.5	<i>Unidades de reservação</i>	120
16.6	<i>Rede de distribuição de água</i>	122
16.6.1	Proposta de Setorização.....	122
16.7	<i>Área rural</i>	129
16.7.1	Projeto de Desenvolvimento Sustentável Comunidade Agrária Aurora	129
16.7.2	Projeto de Desenvolvimento Sustentável Comunidade Agrária 21 de Dezembro.....	129
16.7.3	Projeto de Assentamento Comunidade Agrária 2 de Janeiro	129

CAPÍTULO V – DIAGNÓSTICO DO SISTEMA ESGOTAMENTO SANITÁRIO131

17. SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SES133

17.1	<i>Sede municipal</i>	134
17.1.1	Rede coletora de esgoto	135
17.1.2	Estação Elevatória de Esgoto Bruto	138
17.1.3	Estação elevatória de esgotos-1.....	139
17.1.4	Estação elevatória de esgotos final.....	143

17.2	<i>Emissários de esgoto bruto</i>	147
17.3	<i>Estação de tratamento de esgotos</i>	147
17.4	<i>Emissário de esgoto tratado e disposição final</i>	152
17.5	<i>Área rural</i>	153

CAPÍTULO VI – DIAGNÓSTICO DA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ..155

18.	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	157
18.1	<i>Sistema institucional da gestão dos resíduos sólidos</i>	157
18.1.1	Poder Concedente e fiscalizador	157
18.1.2	Prestador do Serviço	157
18.1.3	Ente Regulador	157
18.1.4	Controle Social	157
18.2	<i>Visão geral e indicadores da gestão de resíduos sólidos</i>	157
18.3	<i>Coleta convencional de resíduos sólidos urbanos</i>	160
18.3.1	Cobertura da coleta.....	160
18.3.2	Estrutura do Sistema	160
18.3.3	Roteiros de coleta	161
18.4	<i>Fluxograma do sistema</i>	162
18.5	<i>Geração</i>	163
18.6	<i>Estação de transbordo</i>	163
18.7	<i>Disposição final</i>	164
18.8	<i>Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos</i>	164
18.9	<i>Resíduos dos serviços de saúde</i>	165
18.10	<i>Cobrança pela prestação dos serviços para destinação dos RSSS</i>	166
18.11	<i>Resíduos da construção civil</i>	167
18.12	<i>Resíduos industriais</i>	168
18.13	<i>Outros serviços</i>	168
18.14	<i>Custo dos serviços</i>	168
18.14.1	Cobrança pela prestação dos serviços	169
18.15	<i>Programa de educação ambiental</i>	169

CAPÍTULO VII – DIAGNÓSTICO DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

		177
19.	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	179
19.1	<i>Caracterização geral</i>	179
19.2	<i>Macro drenagem</i>	179
19.2.1	Características do Município	180
19.2.2	Perímetro urbano.....	182
19.3	<i>Serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas</i>	183
19.3.1	Ordenamento institucional	183
19.3.2	Estrutura Legislativa	183

19.3.3	Proposta de Criação de Área de Proteção Ambiental de Descalvado.....	184
19.3.4	Características Climáticas.....	186
19.3.5	Levantamento de dados Pluviométricos.....	186
19.4	<i>19.4 Características dos sistemas</i>	187
19.4.1	Sistema de micro-drenagem.....	187
19.4.2	Sistema de Macrodrenagem.....	195
19.5	<i>Vias pavimentadas</i>	205
19.6	<i>Infraestruturas projetadas</i>	205
19.7	<i>Pontos de alagamentos</i>	206
19.7.1	Parque Linear.....	206
19.7.2	Áreas de risco.....	207
19.8	<i>Pontos de obstrução</i>	209
19.9	<i>Planos existentes</i>	210
19.10	<i>Considerações finais acerca do sistema de drenagem</i>	210
CAPÍTULO VIII - PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO - OBJETIVOS E METAS.....		213
20.	INTRODUÇÃO.....	215
21.	PROPOSIÇÃO DE CENÁRIOS PARA DESCALVADO.....	217
22.	METODOLOGIA.....	219
23.	PROJEÇÃO POPULACIONAL.....	220
23.1	<i>Dados censitários de Descalvado.....</i>	220
23.2	<i>Equações matemáticas de projeção.....</i>	221
23.2.1	Projeção aritmética.....	221
23.2.2	Projeção geométrica.....	221
23.2.3	Taxa decrescente de crescimento.....	221
23.2.4	Projeção da população de Descalvado.....	221
CAPÍTULO IX- PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....		225
24.	PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	227
24.1	<i>Critérios de projeção adotados para o SAA.....</i>	227
24.1.1	Área Urbana.....	227
24.1.2	Quota e consumo per capita médio.....	227
24.1.3	Índice de perdas de água.....	227
24.1.4	Coeficientes de dia e hora de maior consumo.....	229
24.2	<i>Valores apurados nas projeções do SAA.....</i>	229
25.	CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	232
25.1	<i>Avaliação da disponibilidade hídrica.....</i>	232
25.1.1	Potencialidade dos mananciais superficiais e dos poços artesianos.....	232
25.2	<i>Concepção proposta para o sistema de abastecimento de água da área urbana.....</i>	232

25.2.1	Tratamento de Água	232
25.2.2	Sistemas de adução e distribuição	233
25.3	<i>Necessidades globais do sistema de abastecimento de água</i>	233
25.3.1	Produção de Água	233
25.3.2	Sistema produtor Área Urbana	237
25.3.3	Reservação	237
25.3.4	Sistema de distribuição de água.....	238
25.3.5	Ampliação das ligações de água.....	238
25.3.6	Resumo das necessidades globais do sistema de abastecimento de água.....	245
25.4	<i>Abastecimento de água na zona rural</i>	247
25.4.1	Concepção proposta para o sistema de abastecimento de água da zona rural.....	247
26.	INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	253
26.1	<i>Investimentos apurados para o sistema de abastecimento de água</i>	253
26.1.1	Produção de água tratada.....	253
26.1.2	Sistemas de adução e de reservação	253
26.1.3	Rede de distribuição, ligações domiciliares de água e hidrometração	253
26.1.4	Cronograma geral dos investimentos no sistema de abastecimento de água.....	253
CAPÍTULO X – PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
.....257		
27.	PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	259
27.1	<i>Critérios de projeção adotados para o sistema de esgotamento sanitário</i>	259
27.1.1	Valores apurados nas projeções do sistema de esgotamento sanitário	259
28.	CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	265
28.1	<i>Concepção proposta para o sistema de esgotamento sanitário da área urbana</i>	265
28.1.1	Balanco da carga orgânica de esgoto	265
28.2	<i>Concepção proposta para os sistemas de esgotamento sanitário na área rural</i>	268
28.2.1	Diretrizes para o esgotamento sanitário da população rural.....	268
28.2.2	Esgotamento sanitário em aglomerados populacionais na área rural.....	271
28.3	<i>Necessidades globais do sistema de esgotamento sanitário</i>	275
28.3.1	Tratamento de esgoto.....	275
28.3.2	Sistema de coleta de esgoto	276
28.3.3	Ampliação das ligações de esgoto.....	276
28.3.4	Ampliação da rede coletora de esgoto	277
29.	INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	279
29.1	<i>Investimentos apurados para o SES</i>	279
29.1.1	Cronograma geral dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário.....	279

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Localização de São Paulo no Brasil e do Município de Descalvado em São Paulo.....	6
Figura 2 -	Município de Descalvado com destaque para a área urbana.	7
Figura 3 -	Principal rota de acesso à capital e municípios limítrofes à Descalvado.....	8
Figura 4 -	Classificação climática de Koeppen do Estado de São Paulo.	9
Figura 5 -	Médias anuais de temperatura na Bacia Hidrográfica do Mogi Guaçu – Destaque em Descalvado.....	10
Figura 6 -	Médias anuais de precipitação em mm na Bacia Hidrográfica do Mogi Guaçu – Destaque em Descalvado.	10
Figura 7 -	Mapa geológico do Município de Descalvado.	11
Figura 8 -	Geomorfologia do Estado de São Paulo.	13
Figura 9 -	Aquíferos do Município de Descalvado.....	14
Figura 10 -	Ilustração dos corpos aquáticos que cortam o estado de São Paulo.....	15
Figura 11 -	Ilustração dos corpos aquáticos que cortam o Município de Descalvado.	15
Figura 12 -	Localização do Município de Descalvado na UGRHI 9 (Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu). ..	18
Figura 13 -	Compartimentos da Bacia Hidrográfica do Mogi Guaçu.....	19
Figura 14 -	Mapa florestal de Descalvado.....	25
Figura 15 -	Ilustração do uso e ocupação do solo na área do Município de Descalvado.....	26
Figura 16 -	Taxas de crescimento populacional entre 2000 e 2010 para o Município de Descalvado, Região Administrativa Central e Estado de São Paulo.	32
Figura 17 -	Taxa de analfabetismo entre as pessoas de 15 anos ou mais de idade, por faixa etária, para Descalvado, Região Administrativa Central e Estado de São Paulo no ano 2010.....	34
Figura 18 -	Distribuição dos domicílios particulares permanentes, por classes de rendimento nominal mensal per capita, no Município de Descalvado, na Região Administrativa Central e no Estado de São Paulo em 2010.....	39
Figura 19 -	Distribuição da população, segundo os grupos do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS, no Município de Descalvado e no Estado de São Paulo em 2000.	42
Figura 20 -	Índices de atendimento de água e esgotamento sanitário.....	77
Figura 21 -	Categorias de performance técnica – IWA	80
Figura 22 -	Fluxograma do sistema de abastecimento de água da sede do município de Descalvado - SP. ..	86
Figura 23 -	Nascente do córrego do Prata que alimenta a Represa do Rosário.	88

Figura 24 - Sistema de captação de água na Represa Rosária.....	88
Figura 25 - Casa de bombas do sistema de captação de água da Represa Rosária.....	89
Figura 26 - Vista do lago da Represa Calmon.....	89
Figura 27 - Sistema de captação de água e casa de bombas da Represa Calmon.....	90
Figura 28 - Vista frontal da ETA.....	91
Figura 29 - Câmara de entrada água bruta.....	91
Figura 30 - Vista da calha Pashal.....	91
Figura 31 - Ponto de aplicação do coagulante.....	92
Figura 32 - Dosador de sulfato de alumínio.....	92
Figura 33 - Distribuição de água coagulada.....	92
Figura 34 - Entrada de água coagulada no filtro.....	93
Figura 35 - Vista lateral dos filtros.....	93
Figura 36 - Detalhes dos filtros descobertos.....	93
Figura 37 - Vista aérea de um filtro.....	94
Figura 38 - Calhas de coleta de água filtrada.....	94
Figura 39 - -Detalhe do coletor de água filtrada.....	94
Figura 40 - Conduto de água filtrada.....	95
Figura 41 - Ponto de descarga de lavagem dos filtros.....	95
Figura 42 - Reservatório semienterrado.....	95
Figura 43 - Ponto de dosagem de cal hidratada.....	96
Figura 44 - Tanque de armazenamento e dosagem de hipoclorito de sódio.....	96
Figura 45 - Dosador de hipoclorito de sódio.....	96
Figura 46 - Dosador de ácido fluossilícico.....	97
Figura 47 - Estoque de ácido fluossilícico.....	97
Figura 48 - Reservatório elevado.....	97
Figura 49 - Reservatório apoiado.....	98
Figura 50 - Sistema de bombeamento.....	98
Figura 51 - Tubulações do sistema de bombeamento.....	98

Figura 52 - Tanque de armazenamento de água de lavagem de filtros, para reuso direto na entrada da calha Pashal.....	99
Figura 53 - Laboratório de análises físico-químico	100
Figura 54 - Laboratório de análises bacteriológicos	100
Figura 55 - Posto Recanto do Cisne I.....	101
Figura 56 - Reservatório Recanto do Cisne I	102
Figura 57 - Poço tubular	103
Figura 58 - Reservatório Elevado	103
Figura 59 - Poço tubular	104
Figura 60 - Conjunto motobomba para recalque para o reservatório Apoiado/Elevado.....	104
Figura 61 - Reservatório Apoiado (1.000 m ³)	104
Figura 62 - Reservatório Apoiado/Elevado (160 m ³).....	105
Figura 63 - Poço Luigina.....	105
Figura 64 - Reservatório Parque Residencial Luigina.....	106
Figura 65 - Poço tubular	107
Figura 66 - Casa de química	107
Figura 67 - Reservatório semienterrado	107
Figura 68 - Reservatório elevado.....	108
Figura 69 - Poço Tubular.....	108
Figura 70 - Casa de química	108
Figura 71 - Reservatório Apoiado (170 m ³)	109
Figura 72 - Poço Tubular 1 ativado	109
Figura 73 - Poço Tubular não ativado	110
Figura 74 - Casa de química	110
Figura 75 - Casa de química e bombas.....	110
Figura 76 - Detalhe de bombas instaladas na casa de química.....	111
Figura 77 - Reservatórios Apoiado (1.000 m ³) e Apoiado/Elevado (100 m ³)	111
Figura 78 - Poço Tubular – Monte Olimpo	112

Figura 79 - Mina d'água - Monte Olimpo	112
Figura 80 - Reservatório Semienterrado (40 m ³) - Monte Olimpo.....	112
Figura 81 - Sistema de Santa Terezinha	113
Figura 82 - Poço Tubular 1 - Ricardo César I e II.	114
Figura 83 - Poço Tubular 2 -- Ricardo César I e II.....	114
Figura 84 - Casa de Química -- Ricardo César I e II	114
Figura 85 - Reservatórios Apoiado/Elevado (100 m ³) - - Ricardo César I e II.....	115
Figura 86 - Casa de bombas - Santa Cruz	115
Figura 87 - Reservatórios Apoiado (200 m ³) - Santa Cruz.....	116
Figura 88 - Sistema Nova Era	116
Figura 89 - Poço tubular com vegetação rasteira (situação não adequada) - Jardim Belém.....	117
Figura 90 - - Poço tubular com área limpa circunvizinha ao poço - Jardim Belém.	117
Figura 91 - Poço Alto do São Miguel	118
Figura 92 - 1aBairro Alto do São Miguel	118
Figura 93 - Poço tubular com vegetação rasteira – forma inadequada	119
Figura 94 - Poço tubular com área limpa circunvizinha ao poço – situação adequada	119
Figura 95 - Casa de química	119
Figura 96 - Reservatório Apoiado-Elevado.....	120
Figura 97 - Índices indicadores da forma de disposição final de esgoto no Brasil, no Sudeste e no município de Descalvado.....	133
Figura 98 - Lançamento de águas cinzas nas sarjetas.....	134
Figura 99 - Rede coletora em implantada na Av. Bom Jesus.	137
Figura 100 - Ponto de contribuição de água de chuva para a rede coletora.....	137
Figura 101 - Localização das estações elevatórias de esgoto na sede do município de Descalvado.	138
Figura 102 - Esquema de identificação contribuinte para a estação elevatória de esgotos-1.....	139
Figura 103 - PV fechado - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS-1 e localização do PV.....	139
Figura 104 - Chegada da tubulação de recalque da EEE1 e da rede coletora dos bairros adjacentes. - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS-1 e localização do PV.	140

Figura 105 - Saída do esgoto por gravidade.- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS-1 e localização do PV	140
Figura 106 - Portão de acesso - Estação elevatória de esgoto-1.....	140
Figura 107 - Rachaduras - Estação elevatória de esgoto-1.....	141
Figura 108 - Gradeamento - Estrutura implantada na estação elevatória de esgotos-1.....	141
Figura 109 - Poço de sucção Estrutura implantada na estação elevatória de esgotos-1.....	142
Figura 110 - Sala de bombas Estrutura implantada na estação elevatória de esgotos-1.....	142
Figura 111 - Gerador - Estrutura implantada na estação elevatória de esgotos-1.....	142
Figura 112 - Quadro de comando elétrico das bombas - Estrutura implantada na estação elevatória de esgotos-1.....	142
Figura 113 - Quadro de comando elétrico do gerador - Estrutura implantada na estação elevatória de esgotos-1.....	143
Figura 114 - Portão de acesso – EEE Final	143
Figura 115 - Prédio 1 da EEE1 - EEE Final	144
Figura 116 - Prédio 2 da EEE1 - EEE Final	144
Figura 117 - Gradeamento – Caixa coletora de detritos (espaçamento de 50 mm) de Tratamento preliminar na EEE Final.	144
Figura 118 - Gradeamento – Malha grossa (espaçamento de 40mm) e fina (espaçamento de 20mm) de Tratamento preliminar na EEE Final.	145
Figura 119 - Caixa de areia de Tratamento preliminar na EEE Final.	145
Figura 120 - Acúmulo de terra na caixa de areia de Tratamento preliminar na EEE.....	145
Figura 121 - Conjuntos motobomba - Estrutura implantada na EEE Final	146
Figura 122 - Grupo gerador - Estrutura implantada na EEE Final	146
Figura 123 - Figura 125 - Quadro comando elétrico do gerador - Estrutura implantada na EEE Final.....	146
Figura 124 - Quadro comando elétrico das bombas - Estrutura implantada na EEE Final	146
Figura 125 - Localização dos coletores e emissários de esgoto bruto	147
Figura 126 - Localização da ETE no município de Descalvado.	148
Figura 127 - Layout da ETE.	150
Figura 128 - Guarita na portaria da entrada da ETE.....	151
Figura 129 - Lagoa aeróbica em fase de teste de impermeabilização	152

Figura 130 -	Lagoa facultativa em fase de teste de impermeabilização	152
Figura 131 -	Disposição final do esgoto tratado.....	153
Figura 132 -	Disposição final do esgoto na área rural do município de Descalvado.	154
Figura 133 -	Roteiros de coleta.....	161
Figura 134 -	Estação de Transbordo	163
Figura 135 -	Aterro Sanitário da empresa Extre em Guatapar	164
Figura 136 -	Itinerário dos RSD Descalvado-Guatapar 104 Km.....	164
Figura 137 -	Fluxograma da empresa Recicla Tom.....	167
Figura 138 -	Fluxograma da empresa Fontanini Entulhos Ltda - ME	168
Figura 139 -	Anúncio de reciclagem de lâmpadas da Prefeitura Municipal de Descalvado - Frente	170
Figura 140 -	Anúncio de reciclagem de lâmpadas da Prefeitura Municipal de Descalvado - Verso	171
Figura 141 -	Anúncio da Campanha contra Queimadas - Frente	172
Figura 142 -	Anúncio da Campanha contra Queimadas – Verso	173
Figura 143 -	Anúncio da Campanha para reciclagem de óleo de Cozinha. Frente.....	174
Figura 144 -	Anúncio da Campanha para reciclagem de óleo de Cozinha. Verso	175
Figura 145 -	Bacias Hidrográficas dentro do perímetro municipal.	180
Figura 146 -	Hidrografia do Município de Descalvado – SP.....	181
Figura 147 -	Cursos d’água no Perímetro Urbano.....	182
Figura 148 -	rea de Proteção Ambiental de Descalvado.	185
Figura 149 -	Dados pluviométricos para o município de Descalvado-SP.	186
Figura 150 -	Localização do trecho objeto de estudo: Rua Nicolau Antônio Lobo com a Rua Coronel Artur Whiacker.....	188
Figura 151 -	Vista da Rua Coronel Artur Whitacker, local passível de alagamentos.....	189
Figura 152 -	As bocas de lobo não se encontram com grelhas e as redes de águas pluviais tem diâmetro de 300 mm nesse ponto.....	189
Figura 153 -	Localização do trecho objeto de estudo: XV de Novembro com a Nicolau Antônio Sistema de macro-drenagem	190
Figura 154 -	Nota-se o sarjeto, dispositivo que auxilia no escoamento superficial das águas pluviais. ..	190
Figura 155 -	Boca de lobo assoreada e subdimensionada para o trecho.....	191

Figura 156 - Trecho objeto de estudo localizado entre as ruas Artur Whitacker com a José Quirino Ribeiro.....	191
Figura 157 - Vista da Rua Artur Whitacker, trecho passível de alagamentos.	192
Figura 158 - Trecho objeto de estudo localizado entre as Ruas Doutor Cândido Rodrigues e Artur Whitacker.....	192
Figura 159 - Vista do trecho objeto de estudo. Local passível de inundações em razão do subdimensionamento da rede de microdrenagem.....	193
Figura 160 - Vista do dispositivo de captação de água pluvial, obstruída pelo acúmulo de sedimentos e falta de manutenção.....	193
Figura 161 - Trecho objeto de estudo entre as ruas Bezerra Paes com a Rua Conselheiro Antônio Prado.....	193
Figura 162 - Vista do empoçamento de água na Rua Bezerra Paez. Declividade longitudinal insuficiente e falta de dispositivo de captação de águas pluviais.	194
Figura 163 - Vista de um dispositivo de captação de água pluvial na Rua Conselheiro Antônio Prado, no entrando encontra-se subdimensionada.	194
Figura 164 - Local objeto de estudo entre as ruas Anastácio Viana e Paula Carvalho.	194
Figura 165 - Vista de um dispositivo de captação de águas pluviais. Manilha com diâmetro de 800 mm	195
Figura 166 - Vista de um dispositivo de captação de águas pluviais. Duas manilhas com diâmetros de 300 mm.....	195
Figura 167 - Vista das travessias localizadas sob o Rio da Prata	196
Figura 168 - Declividade do talvegue.....	196
Figura 169 - Vista da travessia sobre o Córrego da Prata, localizada na Rua Roque Francisco.	197
Figura 170 - A travessia sobre o rio encontra-se em boas condições estruturais e uma boa folga da altura da travessia com a lâmina d'água.	198
Figura 171 - Trecho objeto de estudo conhecido como "antiga fábrica da Vigor".....	198
Figura 172 - Vista de um lago artificial à montante do entroncamento dos Córregos Buraco da Onça e Córrego da Prata.....	199
Figura 173 - Entroncamento dos Córregos do Buraco da Onça (Seta Amarela) e o Córrego da Prata (Seta Azul).....	199
Figura 174 - Vista do lançamento do Córrego Buraco da Onça no Córrego da Prata. Nota-se o talvegue assoreado.....	199
Figura 175 - Vista a montante da imagem anterior, no entanto no sentido oposto, demonstrando a situação da canalização e também o estrangulamento do Córrego da Prata.....	200
Figura 176 - Travessia sobre o Córrego da Prata, localizada na Rua Padre Jeremias Nogueira.....	200

Figura 177 -	Vista a montante da Travessia na Rua Padre Jeremias Nogueira.	201
Figura 178 -	Imagem de Satélite do Rio Bonito, no município de Descalvado-SP	201
Figura 179 -	Declividade do Talvegue principal da bacia do Rio Bonito.	202
Figura 180 -	Gráfico do uso do solo para a bacia hidrográfica do Rio Bonito.	203
Figura 181 -	Área Verde do município, onde localiza-se uma represa que ajuda no amortecimento das vazões de cheia, que recebem as águas dos bairros Jardim Paraíso, Vila São Jorge, Jardim Colonial, Jardim do Lago e Jardim São Francisco.....	203
Figura 182 -	Vista do Trecho à montante do Jardim do Lago,	204
Figura 183 -	Boca de lobo tripla localizada na Rua Artur Whitacker, no Bairro Jardim do Lago.	204
Figura 184 -	Dissipador de Energia a jusante da Rua Artur Whitacker. A estrutura encontra-se em boas condições estruturais.....	204
Figura 185 -	Vista do Parque do Jardim do Lago, à jusante do dissipador da imagem anterior.....	205
Figura 186 -	Vista da canalização aberta trapezoidal do Córrego Tamanduá, afluente do Rio Bonito.....	205
Figura 187 -	Vista da Rua Velha alagada.....	206
Figura 188 -	Vista do rompimento dos dispositivos de drenagem.	207
Figura 189 -	Potencial de risco à erosão da microbacia do Rio Bonito.	208
Figura 190 -	Vista da Área de Risco e o deslizamento.	208
Figura 191 -	Mapa de locais com prováveis condições de obstrução.	209
Figura 192 -	Curvas I-D-F em função do período de retorno t (anos).	210
Figura 193 -	Gráfico de projeção populacional de descálvado	223
Figura 194 -	Gráfico da Análise das demandas	231
Figura 195 -	Análise das demandas dos cenários.....	236
Figura 196 -	Esquema de contaminação de poços rasos por fossa.....	249
Figura 197 -	Proteção de poços rasos	250
Figura 198 -	Garrafa dosadora de cloro	251
Figura 199 -	Instalação de clorador Embrapa na rede de captação de água.....	252
Figura 200 -	Projeção das vazões de tratamento e coleta de esgoto –Área Urbana.....	264
Figura 201 -	Estrutura da fossa séptica biodigestora	269
Figura 202 -	Esquema em corte de um jardim filtrante	270

Figura 203 -	Esquema de um tanque séptico	272
Figura 204 -	Esquema da distribuição de sumidouros de um tanque séptico.....	273
Figura 205 -	Exemplo de estação de tratamento de esgoto compacta.....	274

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Municípios inseridos na área territorial da Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Mogi Guaçu.	17
Quadro 2 - Compartimentos da rede de drenagem da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu no Estado de São Paulo.....	19
Quadro 3 - Enquadramento dos corpos de água receptores da bacia hidrográfica do Rio Mogi Guaçu e de suas sub-bacias que compreendem seus formadores e/ou afluentes. (continua)	20
Quadro 4 - Unidades de Conservação localizadas na Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu.	23
Quadro 5 - Cobertura vegetal do Município de Descalvado.	24
Quadro 6 - Área de ocupação (ha) das atividades agrícolas ocorrentes no Município de Descalvado.	26
Quadro 7 - Índice Paulista de Vulnerabilidade Social.	41
Quadro 8 - Síntese das variáveis selecionadas e estrutura de pesos adotada, segundo dimensões do IPRS.....	45
Quadro 9 - Critérios adotados para a formação dos grupos de municípios.	46
Quadro 10 - Indicadores sobre coleta de resíduos sólidos SNIS 2018 (Continua).	158

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características gerais do território do Município de Descalvado.	30
Tabela 2 - Características da população e estatísticas vitais do Município de Descalvado.....	31
Tabela 3 - Domicílios particulares e média de moradores por tipo de área (urbana ou rural) no Município de Descalvado no ano 2010.....	32
Tabela 4 - Domicílios com acesso ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos.....	33
Tabela 5 - Matrículas iniciais nas redes de ensino no Município de Descalvado no ano 2011.	33
Tabela 6 - Pessoas de 10 anos ou mais de idade alfabetizadas e taxa de alfabetização por sexo no Município de Descalvado e no Estado de São Paulo no ano 2010.	34
Tabela 7 - Resultados do IDEB para o Município de Descalvado e o Estado de São Paulo na rede pública de ensino (5º e 9º anos).	35
Tabela 8 - Consumidores de energia elétrica por categoria no Município de Descalvado no ano 2018.	35
Tabela 9 - Frota por tipo de veículo no Município de Descalvado no ano 2018.	36
Tabela 10 - Características das culturas permanentes produzidas no Município de Descalvado no ano 2010.	36
Tabela 11 - Características das culturas temporárias produzidas no Município de Descalvado no ano 2010.	36
Tabela 12 - Características dos rebanhos e produtos relativos à pecuária no Município de Descalvado no ano 2010.....	37
Tabela 13 - Valor adicionado total, por setores de atividade econômica, produto interno bruto total e <i>per capita</i> a preços correntes do Município de Descalvado no ano 2016.	38
Tabela 14 - Pessoas de 10 anos ou mais de idade, por classes de rendimento nominal mensal, no Município de Descalvado no ano 2010.	38
Tabela 15 - Indicadores que compõem o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) para o Município de Descalvado no ano 2000.	43
Tabela 16 - Índice Futuridade no Município de Descalvado no ano 2008.	44
Tabela 17 - Parâmetros para classificação dos municípios, segundo categorias, por dimensões do IPRS, no Estado de São Paulo em 2008.	46
Tabela 18 - Valores de IPRS para o Município de Descalvado no ano 2008.....	47
Tabela 19 - Variáveis utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos (continua).	49
Tabela 20 - Indicadores sugeridos e dados referentes ao ano de 2016 para o Município de Descalvado (continua).....	57

Tabela 21 - Número de estabelecimentos por tipo de prestador segundo tipo de estabelecimento no Município de Descalvado no ano 2009.....	60
Tabela 22 - Número de estabelecimentos por tipo de convênio segundo tipo de atendimento prestado no Município de Descalvado no ano 2009.....	61
Tabela 23 - Número de leitos de internação existentes por tipo de prestador segundo especialidade no Município de Descalvado no ano 2009.....	61
Tabela 24 - Distribuição Percentual das Internações por Grupo de Causas e Faixa Etária – CID10 – no Município de Descalvado no ano 2009 (continua).....	62
Tabela 25 - Coeficiente de Mortalidade para algumas causas selecionadas (por 100.000 habitantes) no Município de Descalvado.....	63
Tabela 26 - Alguns indicadores de mortalidade para o Município de Descalvado.	64
Tabela 27 - Óbitos infantis por capítulos de causas de morte, em 2010, no Município de Descalvado.....	64
Tabela 28 - Dados e indicadores de orçamento público na saúde no Município de Descalvado	65
Tabela 29 - Estrutura Organizacional Básica da Prefeitura Municipal de Descalvado. (continua)	67
Tabela 30 - Leis ordenadoras da gestão dos serviços de saneamento. (continua)	72
Tabela 31 - Veículos utilizados pela SAEMAR	81
Tabela 33 - Localização e vazão dos poços utilizados no abastecimento público da sede do município de Descalvado – SP	100
Tabela 34 - Reservatórios utilizados no abastecimento público da sede do município de Descalvado - SP.	121
Tabela 35 - Proposta de setorização no sistema de distribuição de água de Descalvado- SP. (continua).....	123
Tabela 36 - Forma de disposição final de esgoto no Brasil, no Sudeste e no município de Descalvado.	133
Tabela 37 - Localidades com rede coletora de esgotos implantada e suas características. (continua).....	135
Tabela 38 - Parâmetros de dimensionamento da ETE.	149
Tabela 39 - Principais parâmetros de projeto adotados no dimensionamento das estações de tratamento de esgotos.....	149
Tabela 40 - Empregados nos serviços de varrição, coleta e disposição final	161
Tabela 41 - Geração diária de resíduos sólidos.....	163
Tabela 42 - Grupos de resíduos e seus respectivos valores e pesos.....	165
Tabela 43 - Estrutura Legislativa baseada nos efeitos da impermeabilização do solo	184
Tabela 44 - Características da Declividade do talvegue	197
Tabela 45 - Distância do talvegue e declividade do Rio Branco	202

Tabela 46 - População do município de Descalvado segundo os censos do IBGE.....	220
Tabela 47 - Taxas de crescimento geométrico - Descalvado (% ao ano)	220
Tabela 48 - Grau de urbanização - Descalvado (% ao ano)	220
Tabela 49 - Dados de entrada e coeficientes das equações de projeção	221
Tabela 50 - Projeção da população total do município de Descalvado	222
Tabela 51 - População projetada – Descalvado – 2021 a 2040.....	224
Tabela 52 - Categorias de performance técnica – IWA	228
Tabela 53 - Projeção de demanda de água.....	230
Tabela 54 - Demanda de produção em função dos índices de perdas	235
Tabela 55 - Verificação de atendimento a demanda - Sistema de Reservação	238
Tabela 56 - Ampliação das ligações de água.....	240
Tabela 57 - Ampliação da hidrometração	241
Tabela 58 - Ampliação da rede pública de distribuição	242
Tabela 59 - Substituições no sistema de distribuição de água	244
Tabela 60 - Resumo das ações a serem implantadas nos sistemas de abastecimento de água para município de Descalvado.....	246
Tabela 61 - Cronograma plurianual dos investimentos no sistema de abastecimento de água	254
Tabela 62 - Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o sistema de abastecimento de água do município de Descalvado.....	255
Tabela 63 - Projeção das vazões de coleta de esgoto – Área Urbana	261
Tabela 64 - Projeção das vazões de tratamento – Área Urbana	262
Tabela 65 - Capacidade de Tratamento de Esgotos	263
Tabela 66 - Balanço da carga de DBO–Área Urbana	267
Tabela 67 - Superavits globais no tratamento de esgoto – Área Urbana	276
Tabela 68 - Ampliações das ligações de esgoto–Área Urbana	277
Tabela 69 - Ampliação da rede pública de esgoto	278
Tabela 70 - Cronograma plurianual dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário	280
Tabela 72 - Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o sistema de esgotamento sanitário	281

LISTA DE SIGLAS

ABILUX - Associação Brasileira da Indústria da Iluminação.
ABINEE - Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica.
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.
ANIP - Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos.
ARES-PCJ - Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí.
ATT - Área de Transbordo e Triagem.
BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.
CCO - Centro de Controle Operacional.
CD - Carga Orgânica de Origem Doméstica.
CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.
CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.
CND - Carga Orgânica de Origem Não Doméstica.
CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde.
CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde.
CODEN - Companhia de Desenvolvimento de Nova Odessa.
COFINS - Contribuição para Financiamento da Seguridade Social.
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente.
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente.
CPC - Carga Orgânica Per Capita.
CREA - SP - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CT - Carga Orgânica Total.
DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica.
DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica.
DATASUS - Cadernos de Informações de Saúde do Estado de São Paulo do banco de dados do Ministério da Saúde
DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio.
DEFOFO - Ferro Fundido.
DEFOFO - Ferro Fundido.
DEX - Despesa de Exploração.
DMC - Distritos de Medição e Controle
DOU - Diário Oficial da União.
DQO - Demanda Química de Oxigênio
EEAB - Estação Elevatória de Água Bruta.
EEE - Estações Elevatórias de Esgoto.
EIA - Estudo de Impacto Ambiental.
ETE - Estação de Tratamento de Esgoto.
FAT - Fundo de Amparo ao Trabalhador.
FGTS - Fundo de Garantia do Tempo de Serviço.
FUNASA - Fundação Nacional de Saúde.
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDH - Índice de Desenvolvimento Humano.
IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.
IMP - Sistema de Informações dos Municípios Paulistas.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas.
IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano.
IQA - Índice de Qualidade da Água
ISA - Índice de Salubridade Ambiental
KD - Concentração Média do Esgoto Doméstico do Município.
Knd - Concentração Média do Esgoto Não Doméstico do Município.
Kt - Concentração Média do Esgoto Total do Município.
LAB - Lodo Ativo por Batelada.
LISTA DE SIGLAS
MS - Ministério da Saúde.
OMS - Organização Mundial de Saúde.
ONG - Organização Não Governamental.
Pec - População atendida com coleta de esgoto.
PEV - Posto de Entrega Voluntária
PIB - Produto Interno Bruto.
PIS - Programa de Integração Social
PM - Prefeitura Municipal.
PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.
PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico.
PMSS - Programa de Modernização do Setor Saneamento.
PNSB - Política Nacional de Saneamento Básico.
PVC - Policloreto de Vinila.
Qec - Vazão de esgoto coletado.
RCC - Resíduos da Construção Civil.
RIMA - Relatório de Impacto Ambiental.
RMSP - Região Metropolitana de São Paulo.
RPU - Resíduos Sólidos Públicos.
RSD - Resíduos Sólidos Domiciliares.
RSR - Resíduos Sólidos Recicláveis.
RSS - Resíduos de Serviços de Saúde.
RSU - Resíduos Sólidos Urbanos.
SAA - Sistema de Abastecimento de Água.
SEADE - Sistema Nacional de Análise de Dados.
SES - Sistema de Abastecimento de Esgoto.
SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente.
SMA - Secretaria do Meio Ambiente.
SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.
SNVS - Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária
SP - São Paulo.
SRS - Sistema de Resíduos Sólidos.
SUASA - Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária.
SUS - Sistema Único de Saúde.
UGRHI - Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

CAPÍTULO I – CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

1. INTRODUÇÃO

Para a elaboração do diagnóstico do PMSB são importantes as informações físicas e sociopolíticas referentes ao município que dizem respeito a vários dos componentes do saneamento básico e que podem ter influência sobre o tipo de solução técnica a ser adotada.

Dentre estas informações necessárias aos estudos e projetos, encontra-se o relevo e tipo de urbanização da cidade (verticalizada, horizontalizada), que condicionam pressão na rede de água, escoamento dos esgotos sanitários, fluxo dos caminhões coletores de lixo, drenagem urbana, etc.

Barreiras físicas como linhas férreas, cursos d'água, rodovias, morros e dados sobre a densidade demográfica podem influenciar nas soluções a serem dadas.

Da mesma forma, a disponibilidade ou não de áreas livres para a implantação de instalações de tratamento de água, esgotos sanitários e resíduos sólidos, assim como para implantação de piscinões para retenção de água de chuva são informações fundamentais para a tomada de decisões.

Trata-se o presente da revisão do Relatório do Diagnóstico Técnico-Participativo como parte integrante do Plano Municipal de Saneamento Básico Setorial referente aos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana.

O trabalho abrange todo o território do Município de Descalvado, ou seja, as áreas urbanas e rurais. Foi elaborado pelo Grupo Executivo Local, nomeado pelo Decreto nº 5090 de 18/12/2019 a partir de informações disponíveis em bancos de dados públicos e através de levantamento de campo realizado no município.

Vislumbra-se com a continuidade deste trabalho, a definição de critérios técnicos e ambientais para a implementação de políticas públicas municipais na área de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos de forma a promover a universalização do atendimento, conforme a Lei Federal 14.026 de 2020, maximizando a eficácia das ações e resultados.

A Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Descalvado será elaborada em consonância com as diretrizes estabelecidas pela Lei Federal Nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que define as diretrizes para a prestação dos serviços de saneamento básico.

Portanto, para o Plano Municipal de Saneamento Básico de Descalvado serão considerados os seguintes prazos:

- a) Curto Prazo – 2021 a 2024;
- b) Médio Prazo – 2025 a 2028;
- c) Longo Prazo – 2029 a 2039.

O Plano será consolidado em seis relatórios, a serem elaborados em sequência, apresentando de forma detalhada os seguintes conteúdos:

1 - Revisão e Atualização do Diagnóstico da Situação da Prestação de Serviços de Saneamento Básico;

2 - Prognóstico e Alternativas para a Universalização dos Serviços de Saneamento Básico;

3 - Concepção, programas, projetos e ações. Objetivos e Metas. Emergência e Contingência;

4 - Mecanismos e Procedimentos de Controle Social e dos Instrumentos para Monitoramento e Avaliação Sistemática da Eficiência, Eficácia e Efetividade das Ações Programadas;

5 – Elaboração e implantação de Banco de Dados com indicadores de desempenho;

6 - Relatório do Plano Municipal de Saneamento Básico.

2. HISTÓRICO E FORMAÇÃO ADMINISTRATIVA

De acordo com IBGE (2012), no início do século XIX as terras pertencentes hoje ao Município de Descalvado foram desbravadas pelos irmãos Thomé Ferreira e José Ferreira da Silva, juntamente com seus escravos.

No ano de 1832 foi construída a capela de Nossa Senhora de Belém. Através de escritura particular, a área nos arredores foi doada em 10 de novembro de 1841 para capela pelo senhor José Ferreira da Silva e esposa Florência Maria de Jesus, em formação do patrimônio da paróquia, foi distribuída aos que quisessem construir e aqui fixar residência, atraindo população que construindo suas habitações ao redor da capela. (IBGE, 2012)

De acordo com o SEAD (2012), a freguesia de Nossa Senhora do Belém de Descalvado foi criada em 28 de fevereiro de 1844, sendo transferida para Mogi Mirim. Foi incorporada ao município de Rio Claro em 17 de março de 1845, sendo elevada à categoria de vila em 22 de abril de 1865.

Com a chegada dos trilhos da Companhia Paulista de Estradas de Ferro por volta de 1882, bem como devido à agricultura cafeeira na região o desenvolvimento da cidade tomou impulso. (SEAD, 2012)

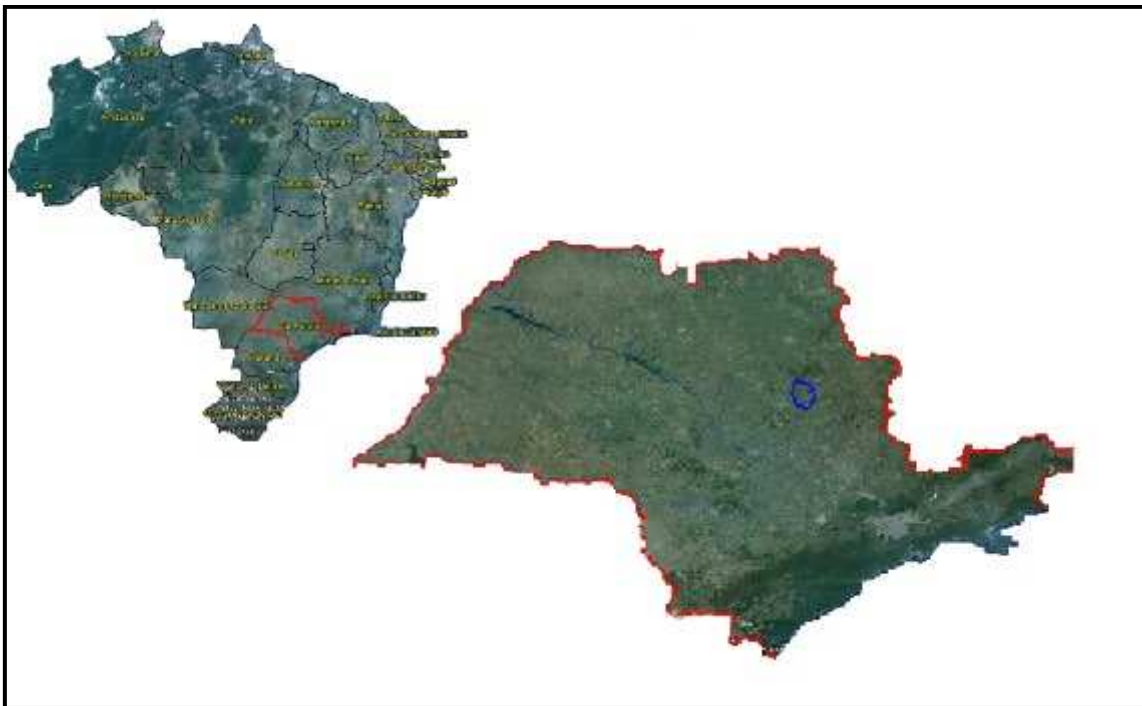
Através da Lei Provincial nº 90 de 01 de abril de 1889 a vila foi elevada a condição de cidade, tornando-se o município de Belém do Descalvado. A Lei estadual nº 1.157 de 26 de dezembro de 1908 modificou seu nome para Descalvado.

Atualmente a população atende pelo gentílico de descaldense.

3. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E INSERÇÃO DO MUNICÍPIO NO CONTEXTO REGIONAL

O Município de Descalvado localiza-se no Estado de São Paulo, na Região Administrativa Central e Região de Governo de São Carlos (Erro! Fonte de referência não encontrada.), mais precisamente nas coordenadas UTM 230.848E e 7.575.509S (Zona 23K). De com o IBGE (2012a), o município possui densidade demográfica de 41,20 hab./km² em uma área de aproximadamente 753 km², sendo cerca de 97% referente à área rural, como pode-se verificar na **Figura 1**.

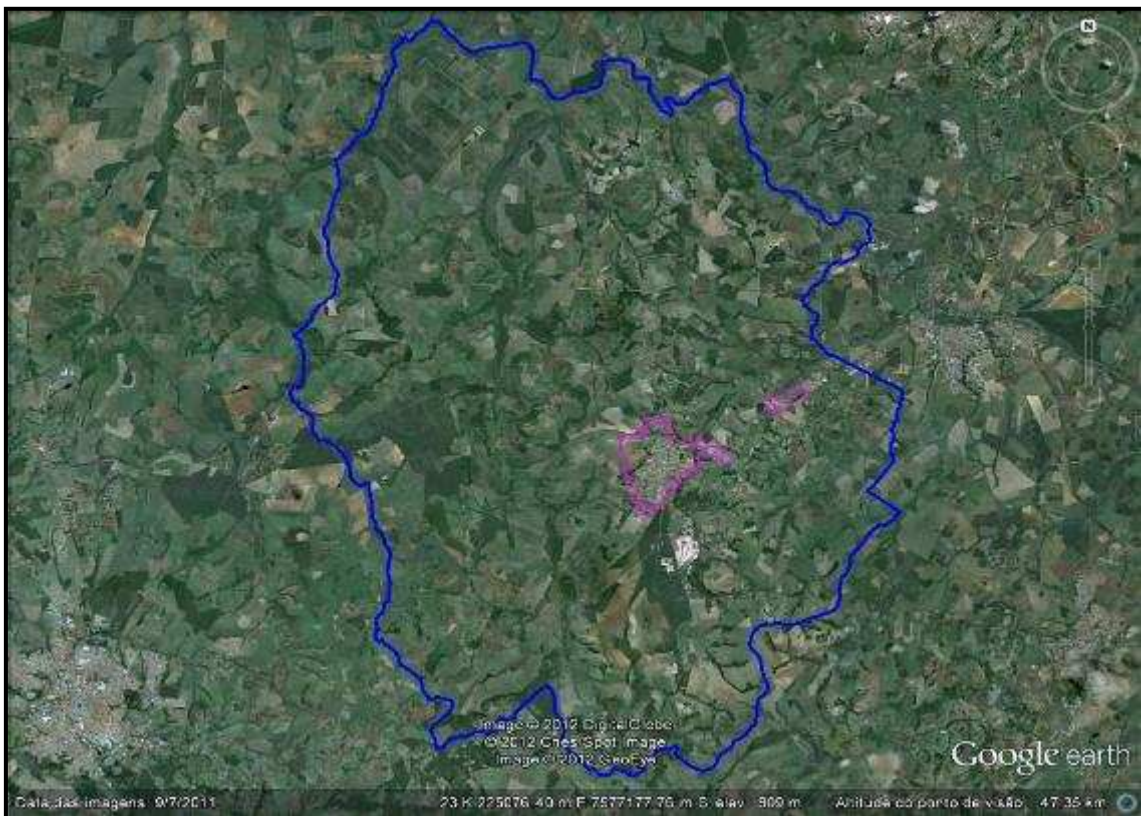
Figura 1 - Localização de São Paulo no Brasil e do Município de Descalvado em São Paulo.



Legenda: **Área vermelha** no mapa do Brasil – Estado de São Paulo / **Linha vermelha**: limite estadual de São Paulo / **Linha azul**: limite municipal de Descalvado.

Fonte: Adaptado de IBGE (2012b) e Google Earth (2012).

Figura 2 - Município de Descalvado com destaque para a área urbana.



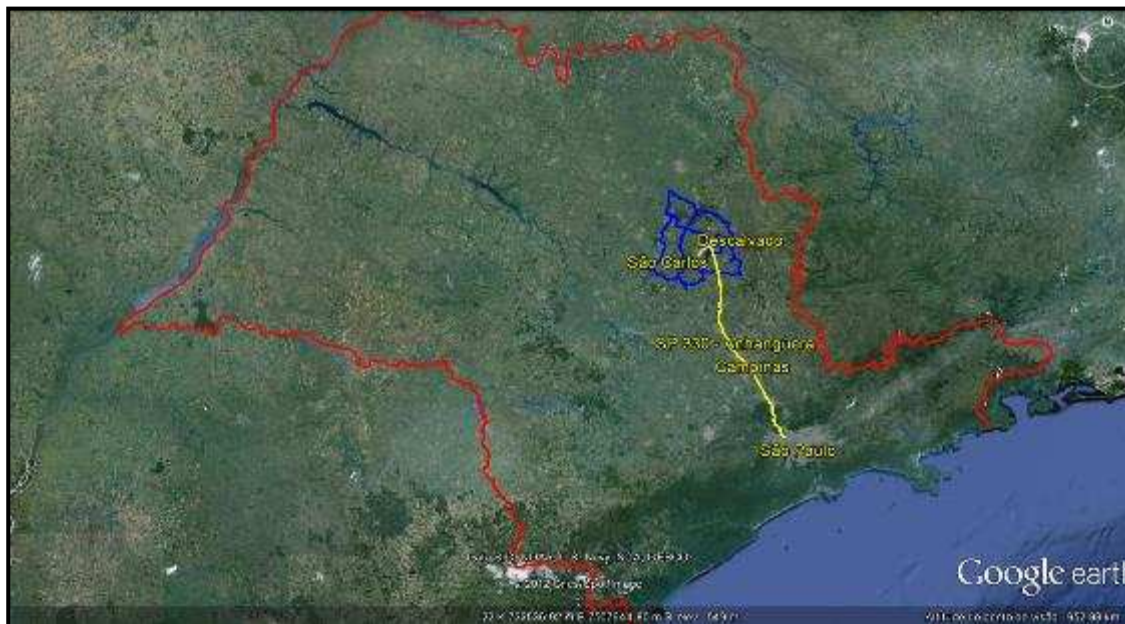
Legenda: **Linha azul:** limite municipal de Descalvado / **Linha rosa:** área urbana do Município de Descalvado.

Fonte: Adaptado de Google Earth (2012).

O Município de Descalvado limita-se com os municípios de Analândia, Pirassununga, Porto Ferreira, Santa Rita do Passa Quatro, Luís Antônio e São Carlos. O acesso ao município pode ser feito através da rodovia SP 330, conhecida como Rodovia Anhanguera. Esta liga o município à capital São Paulo (**Legenda: Linha vermelha:** limite estadual de São Paulo / **Linha azul:** limites municipais.

), sendo um percurso de 242 km. Em relação a outros municípios verifica-se ainda que o Município de Descalvado está distante 149 km de Campinas e 34 km de São Carlos (KASTEIN, 2012).

Figura 3 - Principal rota de acesso à capital e municípios limítrofes à Descalvado.



a) Via de acesso São Paulo (capital) a Descalvado.



b) Municípios limítrofes.

Legenda: **Linha vermelha:** limite estadual de São Paulo / **Linha azul:** limites municipais.

4. CLIMA

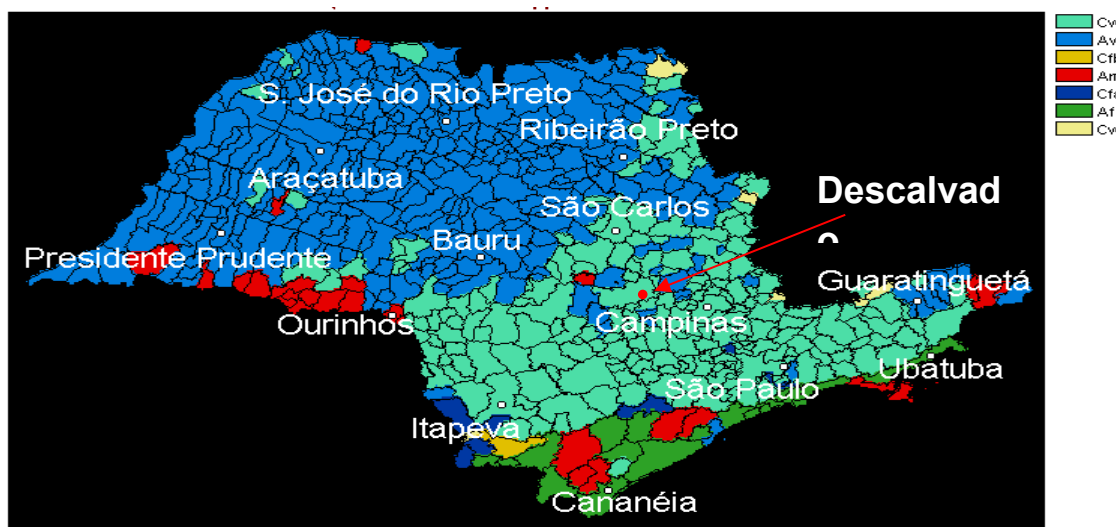
De acordo com a Kastein (2012), no Município de Descalvado predomina o clima tropical, com temperaturas variando de 5 e 32°C, apresentando média de 24°C. A estação seca ocorre no meio do ano (massa polar), enquanto que a estação das chuvas ocorre no fim e no começo do ano (massas tropicais e equatoriais), com a ocorrência de chuvas abundantes e violentas que, muitas vezes, provoca a erosão do solo. É comum a ocorrência de mudanças bruscas de temperatura devido ao encontro de diversos tipos de massa de ar.

De acordo com a classificação de Köppen, Descalvado está inserido na área do clima “Cwa” (**Figura 4**), que representa a ocorrência de temperaturas entre 18 e 3°C no mês mais frio, que a estação seca ocorre no inverno e que no mês mais quente a temperatura é superior a 22°C (**Figura 5**) (KASTEIN, 2012).

A umidade relativa do ar apresenta-se em torno de 20 a 30%. O Índice Pluviométrico varia de 1.100mm a 1.300mm e a precipitação pluviométrica apresenta mínima, máxima e média anual de 30, 200 e 165 (Legenda: Linha vermelha: limite municipal de Descalvado).

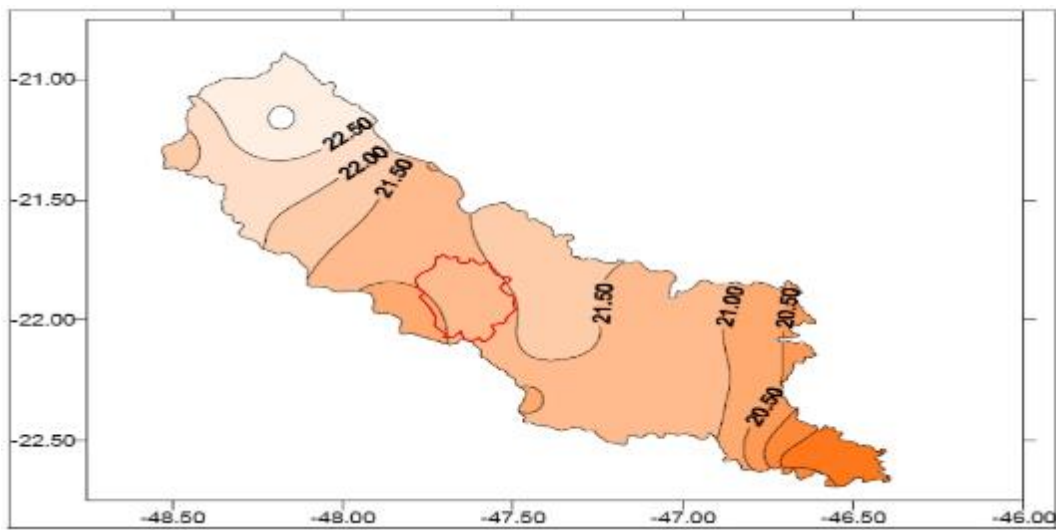
4), respectivamente (KASTEIN, 2012).

Figura 4 - Classificação climática de Köppen do Estado de São Paulo.



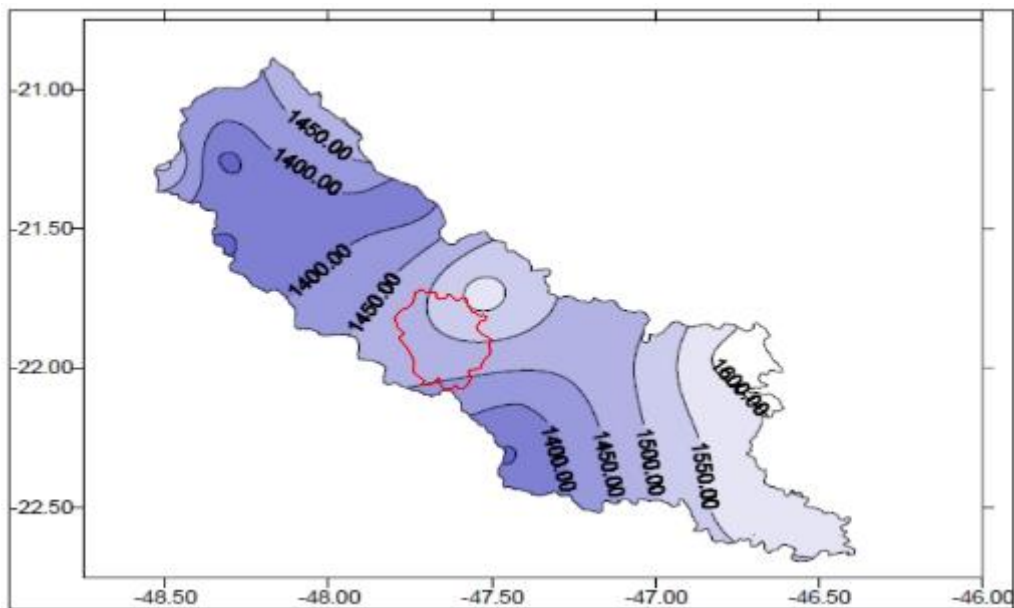
Fonte: Adaptado de CEPAGRI/UNICAMP, 2012.

Figura 5 - Médias anuais de temperatura na Bacia Hidrográfica do Mogi Guaçu – Destaque em Descalvado.



Legenda: Linha vermelha: limite municipal de Descalvado.

Figura 6 - Médias anuais de precipitação em mm na Bacia Hidrográfica do Mogi Guaçu – Destaque em Descalvado.

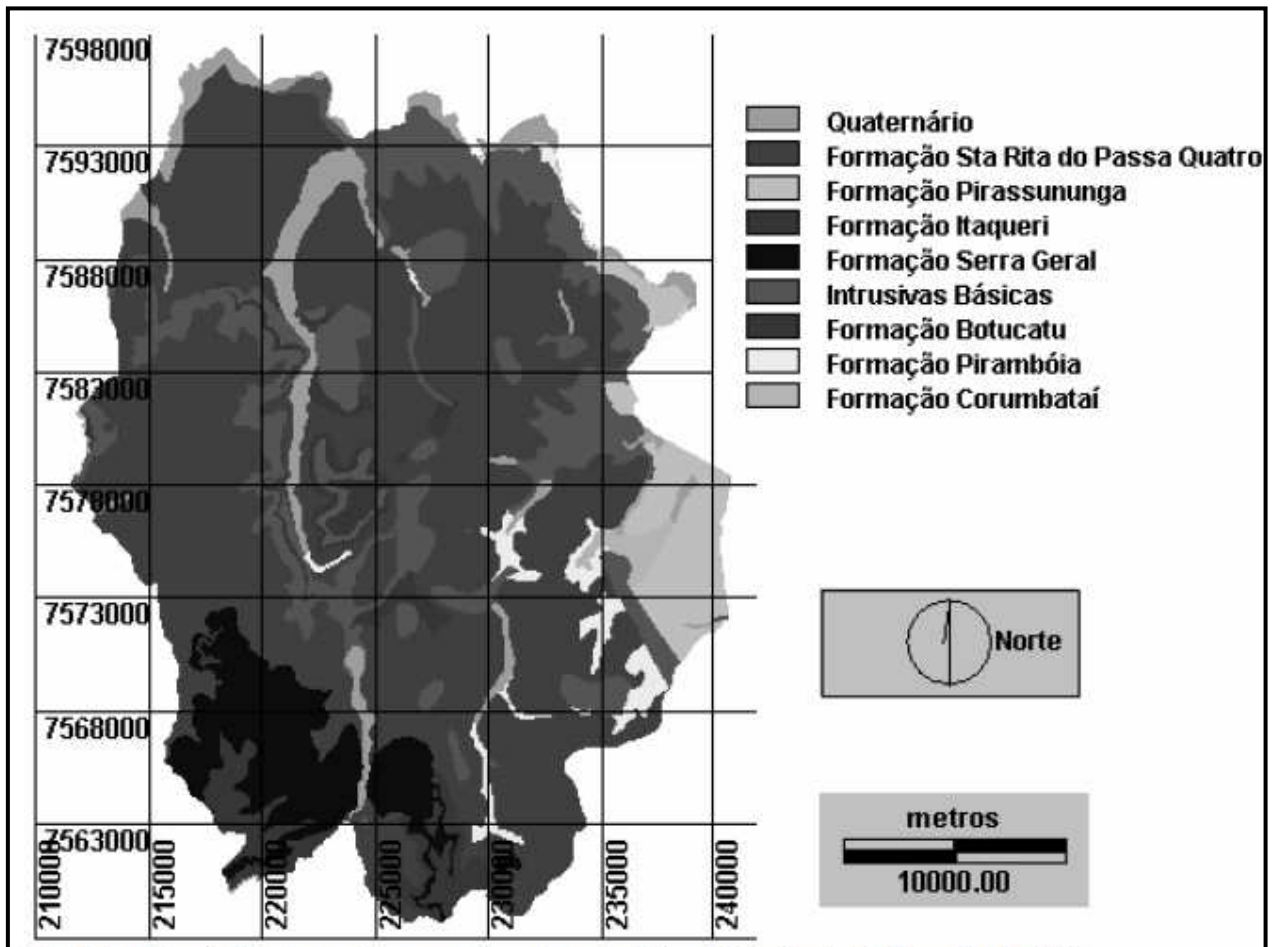


Legenda: Linha vermelha: limite municipal de Descalvado.

5. GEOLOGIA E PEDOLOGIA

De acordo com Moreira et.al (2012), o Município de Descalvado está situado na área da Bacia Sedimentar do Paraná, apresentando diversas formações geológicas de superfície, sendo elas: Formação Corumbataí, Formação Pirambóia, Formação Botucatu, Formação Serra Geral, Formação Itaqueri, Formação Santa Rita do Passa-Quatro, Formação Pirassununga e Depósitos Recentes (Figura 7).

Figura 7 - Mapa geológico do Município de Descalvado.



Fonte: Moreira et.al (2012)

A Formação Pirambóia é formada por arenitos flúvio-eólicos, cuja formação ocorrida em ambiente de clima semiárido, sendo constituído essencialmente por minerais de sílica. Possui espessura de 280 m na região de São Carlos, decaindo para 40 m rumo ao norte na região de Araraquara; A Formação Botucatu ocorre em todos os estados da Bacia Sedimentar do Paraná e é composta por arenitos eólicos, (principalmente minerais de quartzo), dispostos em formas de dunas, interdunas e intertrapes entre os derrames basálticos. Percebe-se a intercalação entre camadas de arenitos (trapes) e basaltos, devido ao seu contato com a Formação Serra Geral. Possui uma área de 7.270 km² e possui espessura saturada entre 150 e 250 m. (OLIVEIRA & VIEIRA, 2012).

No Município de Descalvado predomina a ocorrência do Latosois-Roxos (terra roxa), correspondendo a cerca de 60% de sua área territorial. Esse solo é formado a partir da decomposição de rochas basálticas, de origem vulcânica, tendo alta concentração de argila, com um pouco de acidez (pH 5,5) e com profundidade de aproximadamente 3 metros. Esse solo possui uma alta fertilidade, tendo sido amplamente explorado para o cultivo do café, que atualmente cedeu espaço para a cana-de-açúcar (KASTEIN, 2012).

Uma área de aproximadamente 15% do município é coberta pelo Latosois-Vermelhos que se caracteriza como uma fase arenosa, cerca de 50%, já que foram originados a partir da decomposição de arenitos. Assim, este solo apresenta boa permeabilidade, sendo constantemente lavado pelas águas de chuva, fazendo que esta se torne um pouco ácida (pH 4,5 a 5), além de pouco fértil (KASTEIN, 2012).

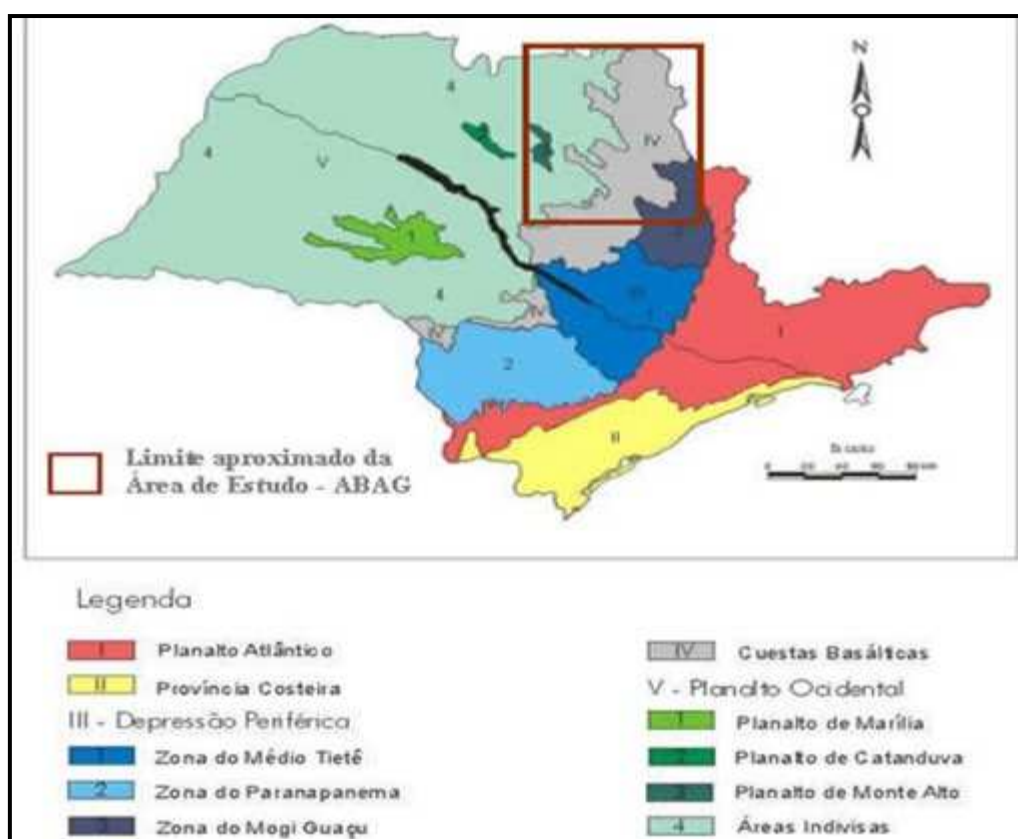
Uma terceira ocorrência de solo da área do município são o Redosois, também originados a partir da decomposição do arenito, porém com uma fração maior de areia, variando de 60 a 90%. Tem uma profundidade de cerca de 3 metros, e assim como o Latosois-Vermelho, apresenta certa acidez e são pouco férteis por serem lixiviados com facilidade pela água de chuva (KASTEIN, 2012).

Percebe-se na região que os solos férteis, encontrados em abundância são utilizados para o cultivo, enquanto que os solos pouco férteis são utilizados para áreas de pastagem (KASTEIN, 2012).

6. GEOMORFOLOGIA E RELEVO

De acordo como Moreira et.al. (2012), o Município de Descalvado encontra-se na Bacia Sedimentar do Paraná, abrangendo o Planalto Ocidental Paulista e a Depressão Periférica Paulista (**Figura 8**). A primeira constitui-se colinas de topos convexos tabulares com altitudes predominantes entre 600 e 900 metros. A segunda formada por colinas de topos tabulares amplos com altitudes entre 500 e 650m. De forma geral, pode-se afirmar que o relevo de Descalvado é formado predominantemente por planícies, ocupando cerca de 90% de sua área territorial, cujas amplitudes variam entre 40 e 60 metros e declividades inferiores a 5%. Verifica-se também a ocorrência de colinas de até 80 metros com declividade de 20%. As encostas apresentam linhas preferências formadas pela drenagem superficial, os vales são abertos, enquanto os topos das elevações são amplos e arredondados.

Figura 8 - Geomorfologia do Estado de São Paulo.



Fonte: ABAG/RP (2012).

As principais ocorrências do relevo de Descalvado são a Serra do Descalvado (altura de 900 metros), o Morro do Descalvado (altura varia de 750 a 900 metros), a Serra da estrela (700 a 750 metros), o Morro da Janelinha (700 metros) e o Morro do Quadrão (inserido na área da Serra do Descalvado com altura de aproximadamente de 700 metros) (KASTEIN, 2012)

7. HIDROGEOLOGIA E HIDROGRAFIA

O Município de Descalvado engloba áreas dos aquíferos Guarani, Serra Geral e Serra (Intrusivas).

Aquífero Guarani - De acordo com Oliveira & Vieira (2012), as formações sedimentares do Sistema Aquífero Guarani ocupam uma área de 1,210 milhões de km², englobados na área das bacias sedimentares do Paraná e Chaco-Paraná. Deste total, 822.717 km² estão em território brasileiro, sendo 155.800 km² no estado de São Paulo, ocupando suas porções central e oeste. Sua ocorrência se dá nas formações geológicas Rosário do Sul (Rio Grande do Sul), Pirambóia e Botucatu.

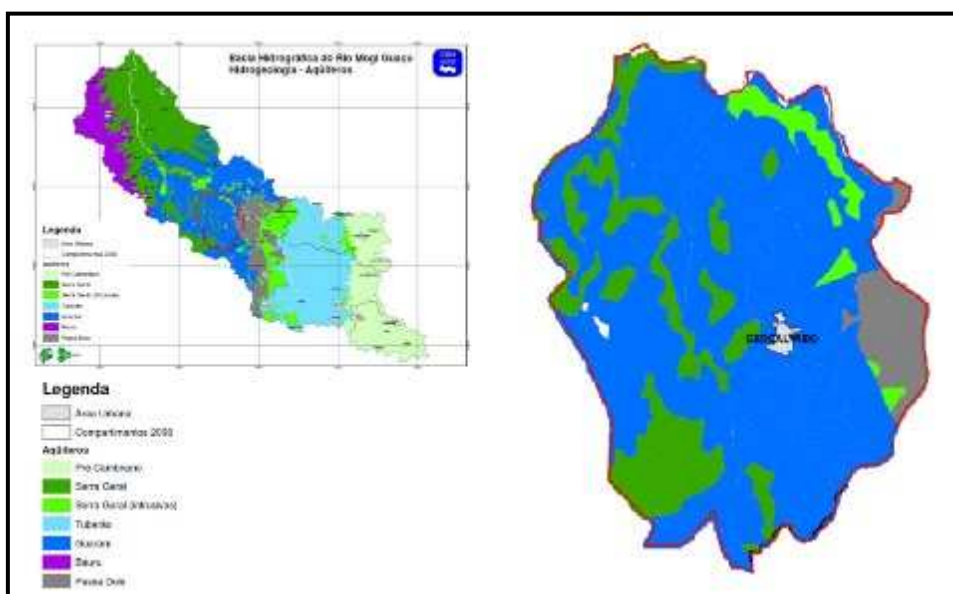
O Aquífero Guarani, em alguns pontos, é confinado pelos basaltos da Formação Serra Geral, mas apresenta pontos em que é um aquífero livre. Sua espessura varia de 250 a 580m, apresentando média em torno de 350 a 400m. Em certos pontos sua vazão varia entre 50 e 600m³/h (BALDIN BIOENERGIA, 2012).

Aquífero Serra Geral – Fica localizado na Formação Serra Geral (originadas por derrames basálticos) e o acúmulo de água se dá em fálhas e fraturas e em pontos de intercalação com rochas permeáveis. Sua recarga acontece através da precipitação, quando esta atinge pontos de fissuras. Este Aquífero localiza-se abaixo do Aquífero Bauru e acima do Aquífero Botucatu e Pirambóia em alguns pontos, realizando, com estes, intercâmbio de água CETESB (2012).

Outro nome pelo qual o Aquífero Serra Geral é conhecido é Aquífero Diabásico. Como já dito anteriormente, sua porosidade é fissural e ele apresenta pontos em que é livre e semiconfinado. Os basaltos que constituem a Formação Serra Geral apresentam espessuras que variam de 100 a 1.200m. O aquífero apresentam vazões que variam de 5 a 70m³/h, dependendo do local e a água apresenta características bicarbonatadas cálcicas, secundariamente magnesianas (BALDIN BIOENERGIA, SA, 2012).

Na **Figura 9** apresenta-se uma ilustração dos aquíferos que ocorrem no Município de Descalvado.

Figura 9 - Aquíferos do Município de Descalvado.



Legenda: Linha vermelha: limite municipal de Descalvado;

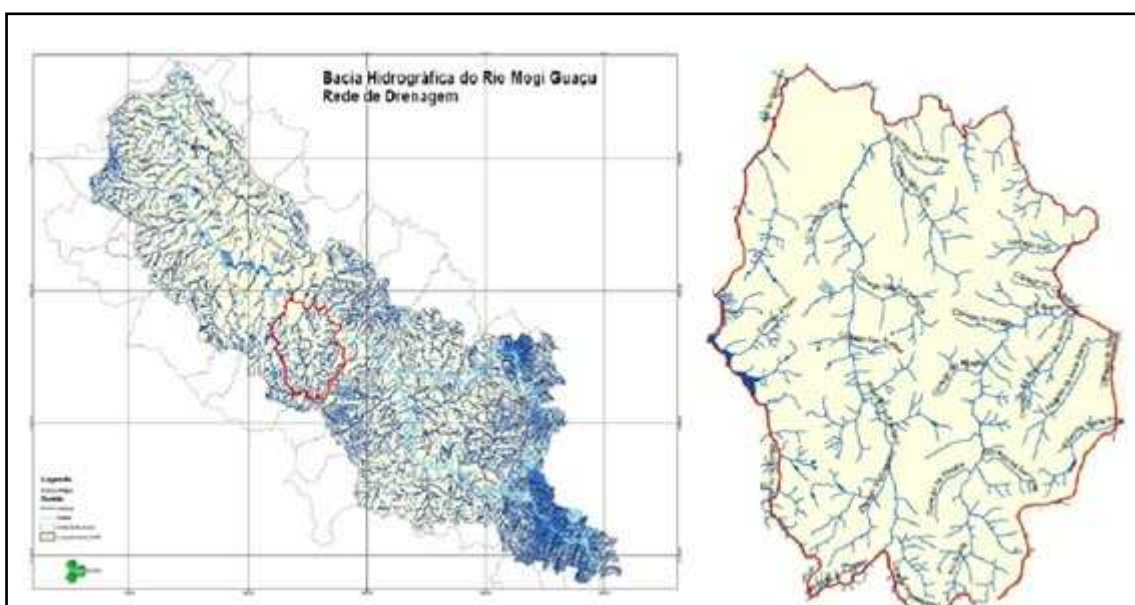
O Município de Descalvado está inserido na Bacia do Mogi Guaçu. A Bacia Hidrográfica do Mogi Guaçu (Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 09 – UGRH 09) está inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Grande (BHRG) que, por sua vez, está inserida na Região Hidrográfica do Paraná.

Todos os rios que cortam o Município de Descalvado compõem a Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu, mais precisamente no compartimento médio superior, sendo eles os rios: Quilombo, Pântano, Bonito e Mogi Guaçu (KASTEIN, 2012).

Na **Figuras 10 e 11** ilustram-se todos os corpos aquáticos que cortam o Município de Descalvado.

Figura 10 - Ilustração dos corpos aquáticos que cortam o estado de São Paulo.

Figura 11 - Ilustração dos corpos aquáticos que cortam o Município de Descalvado.



Legenda: Linha vermelha: limite municipal de Descalvado;

De acordo com Kastein (2012), além dos rios citados anteriormente, verifica-se ainda a existência de ribeirões e córregos, sendo eles:

Ribeirões: Ribeirão da Areia Branca e Ribeirão Santa Rosa;

Córregos: Olaria, Anhumas, Cajuru, Capivara, Descaroador, São João, Campo, Matança, Espreado, Ipiranga, Barra Grande ou Água Vermelha, Paraíso, Jacutinga, Paiolino, Santa Rosa, Patos, Gaviãozinho, Água Podre, Sujo, Santa Eulália, Água Limpa, Capetinga, Santo Antônio, Cajuru, São Domingos, Cateto, São Rafael, Sapé, Prata, Gasoso, Serrinha, Bebedouro, Ibicoara, Gregório, Bomba, João Porto, Tabôa, Jatobá, Vila Nova, Tamanduá, Pinheirinho, Montes Claros, Capão Alto, Olho d'água, Água Choca, Capitinga, João Bias e Buraco da Onça.

7.1 Bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu

De acordo o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Grande (2012), a Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Mogi Guaçu (UGRHI 9) foi criada através da Lei Estadual N° 9.034 de 27 de dezembro de 1994 e possui uma área de 13.061 km². O comitê desta bacia, Comitê da Bacia Hidrográfica de Mogi Guaçu (CBH-MOGI) foi instalado em 04 de junho de 1996.

Em dezembro de 2008, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu elaborou o seu respectivo Plano da Bacia, onde foi feito o diagnóstico e o prognóstico da bacia, bem como a proposta de melhorias a serem implantadas na área da bacia para minimizar a poluição.

Conforme discutido por Assis (2012) o rio Mogi Guaçu tem sua nascente no Estado de Minas Gerais (município de Bom Repouso) e ocupa uma área total de drenagem de 18.938 km², sendo que 15.040 km² ocupam território paulista.

Seus principais afluentes são os rios: Onça, Itupeva, Claro, Jaguari Mirim, Eleutério, do Peixe, do Roque, Bonito, Araras e Mogi Mirim.

O UGRHI-9 ocupa área em 59 municípios, sendo que 27 destes estão completamente inseridos em sua unidade territorial. O **Quadro 2** apresenta a lista dos municípios que estão dentro da área territorial da UGRHI-9, destacando aqueles que estão completamente ou apenas parcialmente inseridos.

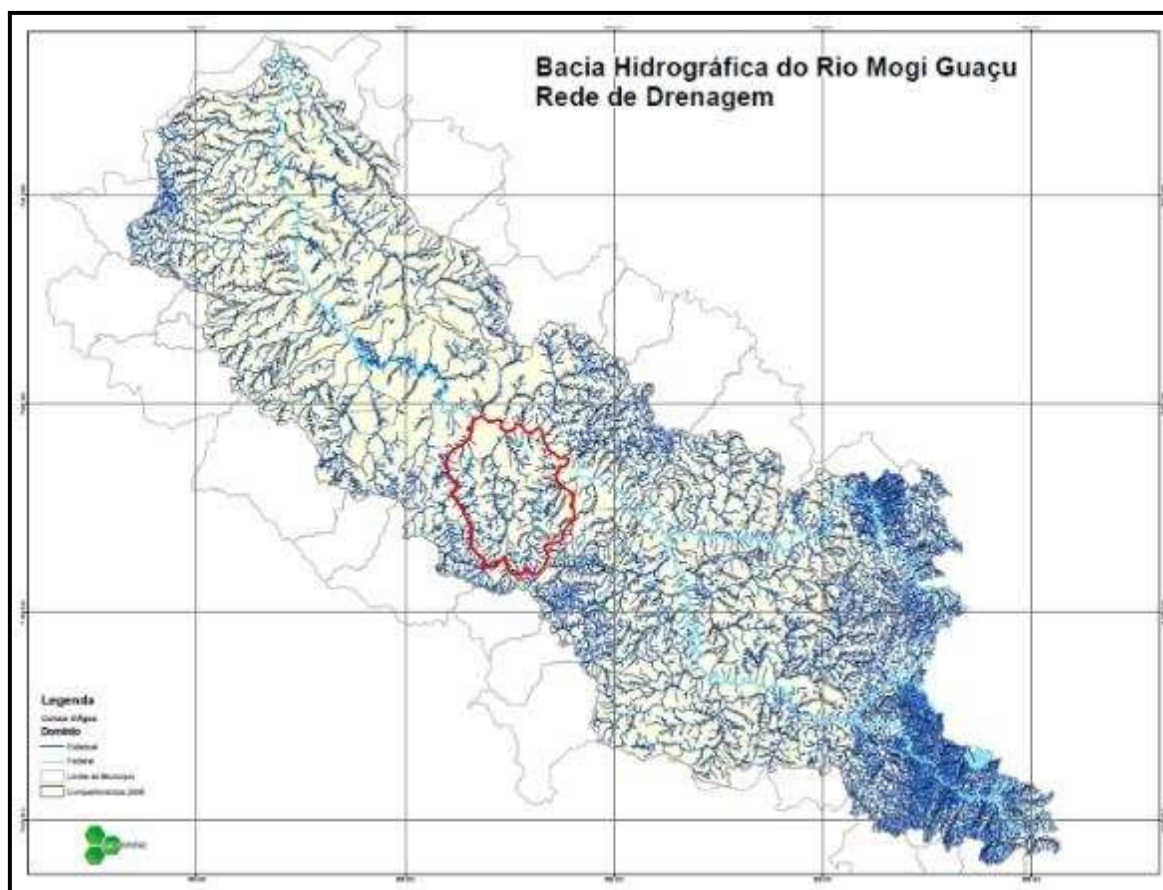
Quadro 1 - Municípios inseridos na área territorial da Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Mogi Guaçu.

MUNICÍPIOS TOTALMENTE INSERIDOS	MUNICÍPIOS PARCIALMENTE INSERIDOS
Aguaí; Águas de Lindóia; Américo Brasiliense; Araras; Barrinha; Conchal; Descalvado; Dumont; Espírito Santo do Pinhal; Estiva Gerbi; Guariba; Guatapar; Itapira; Jaboticabal; Leme; Lindóia; Mogi Guaçu; Motuca; Pirassununga; Porto Ferreira; Pradópolis; Rincão; Santa Cruz da Conceição; Santa Cruz das Palmeiras; Santa Lucia; Santa Rita do Passa Quatro; Santo Antônio do Jardim.	guas da Prata; Engenheiro Coelho; Luis Antônio; Mogi Mirim; Pitangueiras; São João da Boa Vista; Serra Negra; Sertãozinho; Socorro; Taquaral; Casa Branca; Cravinhos; Monte Alto; Pontal; Amparo; Analândia; Araraquara; Corumbataí; Dobrada; Ibaté; Limeira; Mato; Ribeirão Preto; Rio Claro; Santa Ernestina; Santa Rosa do Viterbo; São Carlos; São Simão; Taiva; Tambaú; Taquaratinga; Vargem Grande do Sul

Fonte: Adaptado de Assis (2012)

Na **Figura 12** pode-se verificar a localização do Município de Descalvado na Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu.

Figura 12 - Localização do Município de Descalvado na UGRHI 9 (Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu).

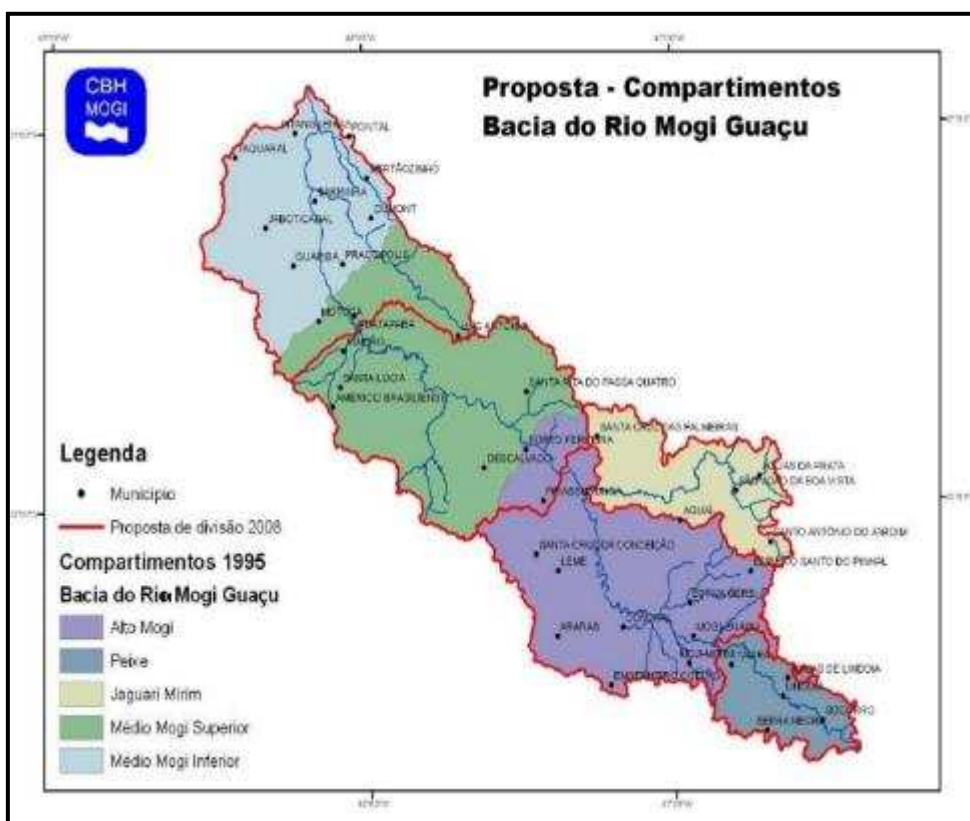


Legenda: Linha vermelha: limite municipal de Descalvado.

Fonte: Adaptado de Assis (2012).

Quando da elaboração do Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu, foi feita uma nova proposta de compartimentação da bacia, que ficou definida conforme se apresenta na **Figura 13**. No **Quadro 2** destacam-se as características destes compartimentos que fazem parte da Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Mogi Guaçu (UGRHI 9) e foram definidos pelo plano (Assis, 2012).

Figura 13 - Compartimentos da Bacia Hidrográfica do Mogi Guaçu.



Fonte: Assis, 2012.

Quadro 2 - Compartimentos da rede de drenagem da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu no Estado de São Paulo.

Compartimentos	Bacia de Drenagem	Comprimento de rios (extensão linear)
	km ²	km
Alto Mogi	4.062,09	4.280,82
Peixe	1.057,99	2.828,57
Jaguari Mirim	1.760,03	2.525,00
Médio Mogi	4.180,32	3.413,74
Baixo Mogi	3.980,20	2.693,35
Total	15.040,64	15.741,48

Fonte: Adaptado de Assis (2012).

De acordo com Assis (2012), os rios pertencentes a Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu foram enquadrados em uma classificação de acordo com a sua qualidade e o seu respectivo uso. Esse enquadramento foi feito de acordo com Decreto Estadual n.º 8.468, de 08 de setembro de 1976. No **Quadro 3** apresentam-se as classes previstas no decreto e os corpos de água receptores da bacia hidrográfica do Rio Mogi Guaçu e de suas sub-bacias que compreendem seus formadores e/ou afluentes.

Quadro 3 - Enquadramento dos corpos de água receptores da bacia hidrográfica do Rio Mogi Guaçu e de suas sub-bacias que compreendem seus formadores e/ou afluentes. (continua)

Classificação	Rios enquadrados na classificação
Classe 1: águas destinadas ao abastecimento doméstico, sem tratamento prévio ou com simples desinfecção;	Não Consta.
Classe 2: águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas e à recreação de contato primário (natação, esqui-aquático e mergulho);	Pertencem à Classe 2 todos os corpos d'água, exceto os alhures classificados.
Classe 3: águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à preservação de peixes em geral e de outros elementos da fauna e da flora e à dessedentação de animais;	<p>a) Córrego Constantino até a confluência com o Ribeirão do Meio, no Município de Leme;</p> <p>b) Córrego Rico desde a confluência com o Ribeirão Jaboticabal ou Cerradinho até a confluência com o Rio Mogi Guaçu, no Município de Jaboticabal;</p> <p>c) Rio das Araras até a confluência com o Córrego Água Branca, no Município de Araras;</p> <p>d) Ribeirão do Cruzeiro desde a confluência com o Córrego Xavier até a confluência com o Ribeirão das Anhumas, no Município de Américo Brasiliense;</p>

Quadro 3 – Enquadramento dos corpos de água receptores da bacia hidrográfica do Rio Mogi Guaçu e de suas sub-bacias que compreendem seus formadores e/ou afluentes. (continuação)

Classificação	Rios enquadrados na classificação
<p>Classe 3: águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à preservação de peixes em geral e de outros elementos da fauna e da flora e à dessedentação de animais;</p>	<p>e) Ribeirão das Furnas a jusante da captação de água de abastecimento para Araras até a confluência com o Rio das Araras, no Município de Araras;</p> <p>f) Ribeirão Laranja Azeda até a confluência com o Rio Mogi Guaçu, no Município de Pirassununga;</p> <p>g) Ribeirão do Meio até a confluência com o Ribeirão Invernada, no Município de Leme;</p> <p>h) Ribeirão dos Porcos até a confluência com o Rio Mogi Guaçu, no Município de Espírito Santo do Pinhal;</p> <p>i) Ribeirão da Prata até a confluência com o Ribeirão dos Cocais, no Município de Santa Cruz das Palmeiras;</p> <p>j) Ribeirão do Rancho Queimado desde a confluência com o Córrego do Moisés até sua confluência com o Rio Mogi Guaçu, no Município de Rincão;</p> <p>k) Ribeirão Triste ou do Açude até a confluência com o rio Mogi Guaçu, no Município de Pradópolis;</p> <p>l) Rio Bonito desde a confluência com o Córrego Rosário até a confluência com o Rio Mogi Guaçu, no Município de Porto Ferreira;</p> <p>m) Rio Claro desde a confluência com o Córrego Marinho até a confluência com o Rio Mogi Guaçu , no Município de Santa Rita do Passa Quatro;</p> <p>n) Rio Mogi Mirim desde a confluência com o Córrego da Bela Vista até a sua foz do Rio Mogi Guaçu, no Município de Mogi Mirim.</p>

Quadro 3 – Enquadramento dos corpos de água receptores da bacia hidrográfica do Rio Mogi Guaçu e de suas sub-bacias que compreendem seus formadores e/ou afluentes. (conclusão)

Classificação	Rios enquadrados na classificação
<p>Classe 4: águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento avançado, ou à navegação, harmonia paisagística, abastecimento industrial, à irrigação e a usos menos exigentes.</p>	<p>a) Córrego do Cascalho até a confluência com o Ribeirão do Sertãozinho, no Município de Pontal; b) Córrego do Guariba até a confluência com o Rio Mogi Guaçu, no Município de Guariba; c) Córrego do Jatobá até a confluência com o Rio Mogi Guaçu, no Município de Barrinha; d) Córrego Marinho até a confluência com o Rio Claro, no Município de Santa Rita do Passa Quatro; e) Córrego do Moisés até a confluência com o Ribeirão Rancho Queimado, no Município de Santa Lúcia; f) Córrego do Monjolinho até a confluência com o Ribeirão do Cruzeiro, no Município de Santa Lúcia; g) Córrego do Paciente até a confluência com o Ribeirão do Rancho Queimado, no Município de Rincão; h) Córrego das Pitangueiras a jusante da captação de água de abastecimento para Pitangueiras até a confluência com o Rio Mogi-Guaçu, no Município de Pitangueiras; 10 i) Córrego do Rosário a jusante da captação da água de abastecimento para Descalvado até a confluência com o Rio Bonito, no Município de Descalvado; j) Córrego do Cerradinho ou Jaboticabal até a confluência com o Córrego Rico, no Município de Jaboticabal; k) Córrego do Xavier até a confluência com o Ribeirão do Cruzeiro, no Município de Américo Brasiliense; l) Ribeirão Sertãozinho até o Rio Mogi Guaçu, no Município de Pontal.</p>

Fonte: Adaptado de Assis (2012).

Para garantir a proteção do meio ambiente, a Lei Federal no 9.985, de 18 de julho de 2000 instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), além de estabelecer critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação. Sendo assim, para promover a proteção da área da bacia, evitando a poluição dos recursos hídricos, foram criadas dez Unidades de Conservação, o que representa 9.095,38ha (0,6% da área total da bacia). No **Quadro 4** listam-se as unidades de conservação existentes da UGRHI 9, com exceção daquelas de administração municipal e as de experimentação e exploração agrícola.

Quadro 4 - Unidades de Conservação localizadas na Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu.

Tipo de Unidade de Conservação	Nome	Diploma legal	Área (ha)	Municípios
Parque Estadual	PE de Porto Ferreira	Decreto Estadual nº26.891/87	611,55	Porto Ferreira
	PE de Vassununga	Decretos Estaduais nº52.720/71 e nº52.546/70	1.732,14	Santa Rita do Passa Quatro
Estação Ecológica	EE de Jataí	Decreto Estadual nº18.997/82	4.532,18	Luis Antônio
	EE de Mogi Guaçu	Decreto Estadual nº22.336/84	980,71	Mogi Guaçu
Reserva Biológica Estadual	RB e Estação Experimental de Mogi Guaçu	Decreto Estadual nº12.500/42	470,40	Mogi Guaçu
	RB de Sertãozinho	Lei Estadual nº4.557/85	720,00	Sertãozinho
Reserva Estadual	Reserva Estadual de Águas da Prata	Decreto Estadual nº21.610/52	48,40	Águas da Prata

Fonte: Assis (2012)

8. VEGETAÇÃO

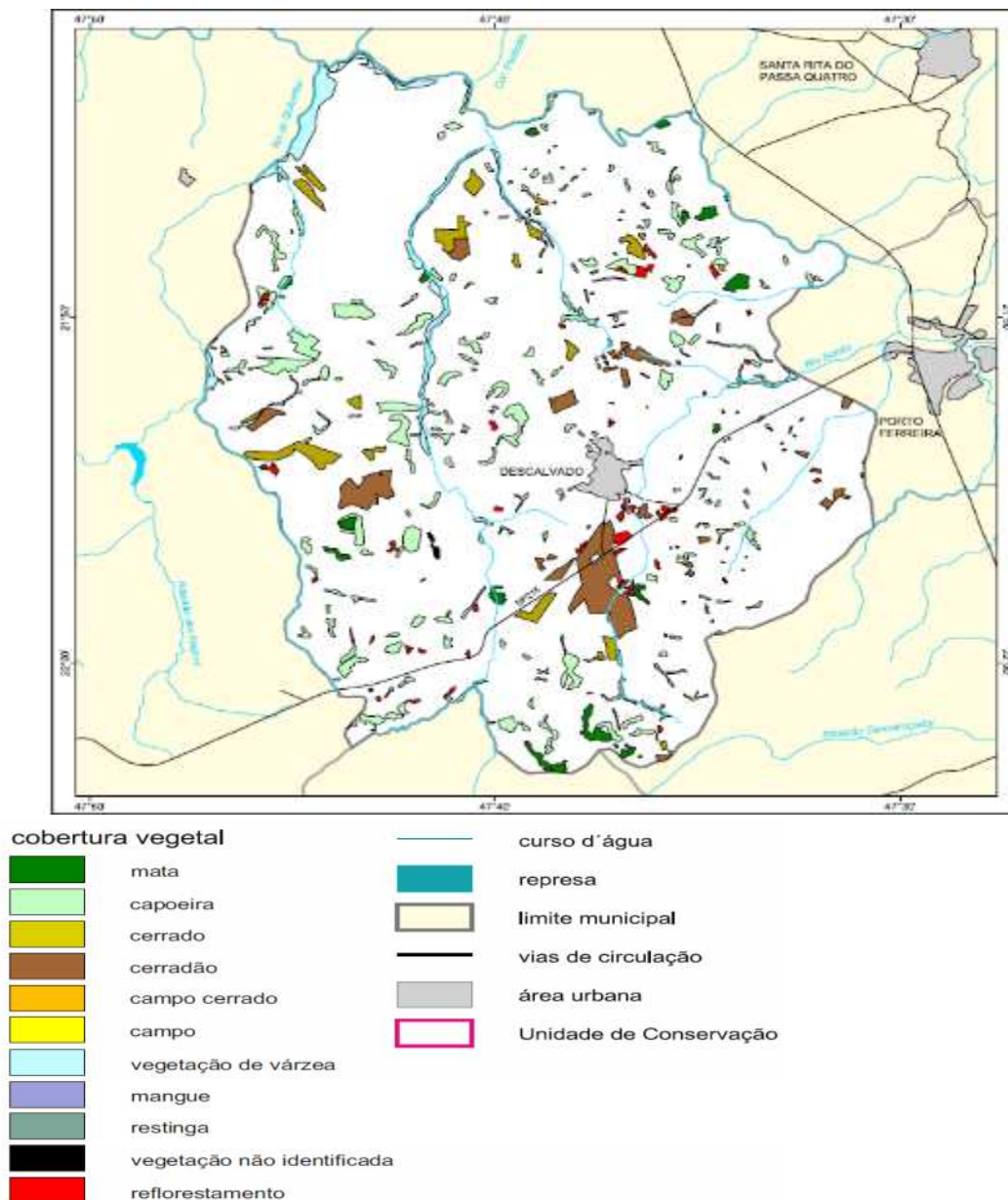
De acordo com o Inventário Florestal do Estado de São Paulo (Instituto Florestal, 2012) o Município de Descalvado é ocupado predominantemente por 3.391,65ha de capoeira, 1.750,52 de cerradão, 1.014,07 de vegetação de várzea e 942,33ha de cerrado, de forma a cobertura vegetal ocupa uma área do 10,31% do município, considerando uma área territorial total de 74.300ha, conforme apresenta-se descrito no **Quadro 5** e ilustrado na **Figura 14**.

Quadro 5 - Cobertura vegetal do Município de Descalvado.

Cobertura vegetal	Área (ha)	%
Capoeira	3.391,65	4,56
Cerradão	1.750,52	2,36
Vegetação de várzea	1.014,07	1,36
Cerrado	942,33	1,27
Mata	519,00	0,70
Vegetação não classificada	42,89	0,06
TOTAL	7.660,46	10,31
Reflorestamento	379,60	0,51

Fonte: Instituto Florestal (2012)

Figura 14 - Mapa florestal de Descalvado.



Fonte: Instituto Florestal (2012).

A respeito de alguns dos principais tipos de vegetação ocorrentes no Município de Descalvado, pode-se afirmar:

Capoeira: Também conhecida como Floresta Secundária, são originadas a partir da destruição da cobertura vegetal da área, e sua ampla ocorrência retrata a intensa ação antrópica na destruição da vegetação natural, seja para uso agrícola ou pecuário (ABAG/RP, 2012);

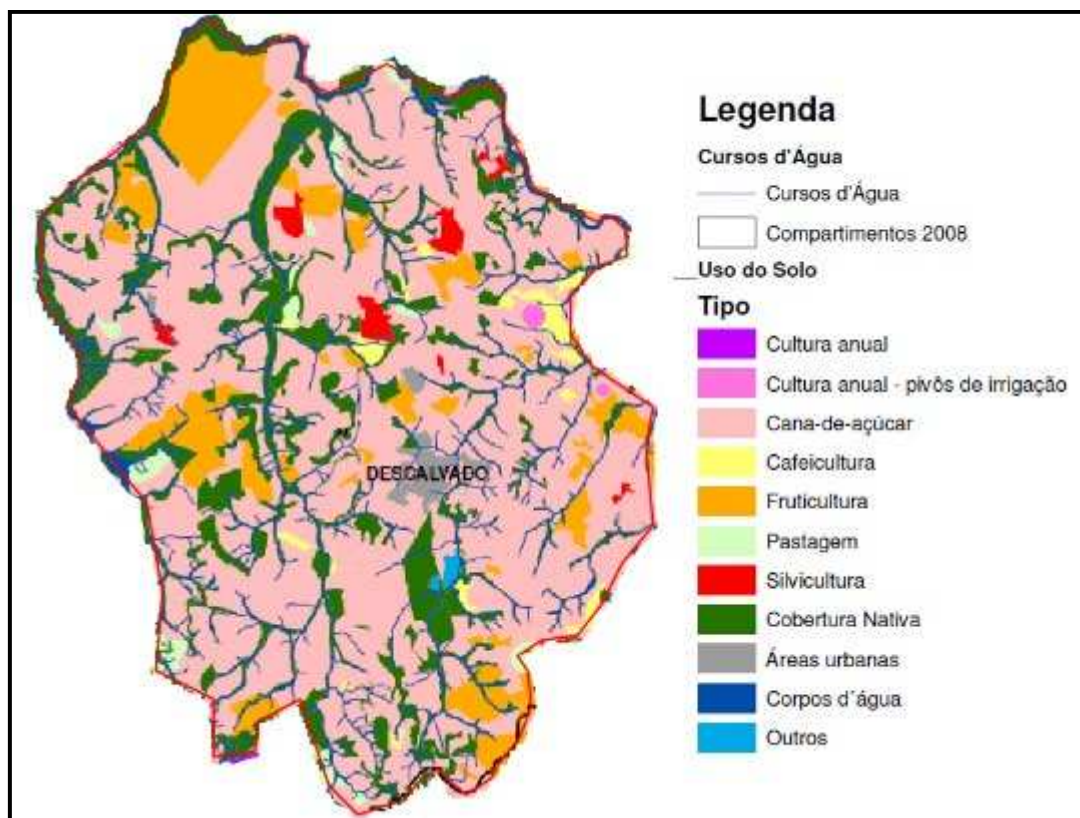
Cerradão: Faz parte do bioma Cerrado, no entanto, apresenta um aspecto florestal. As espécies características do substrato são: sapuva-do-cerrado, pau-tucano, ucuúba, capitão-do-campo, pindaíba, etc. Já o sub-bosque: açoita-cavalo, guaçatonga, mandioqueiro, etc. (BALDIN BIOENERGIA AS, 2009);

Cerrado: recebe também o nome de Savana e fica localizado, normalmente em solos mais pobres (ABAG/RP, 2012).

9. USOS E OCUPAÇÃO DOS SOLOS

A área do Município de Descalvado é utilizada para diversas finalidades, podendo-se citar, dentro das áreas da agropecuária e da exploração florestal a plantação da cana-de-açúcar, café e a criação de animais. Uma ilustração do uso e ocupação do solo na área do Município de Descalvado apresenta-se na **Figura 15**.

Figura 15 - Ilustração do uso e ocupação do solo na área do Município de Descalvado.



De acordo com Mion (1999), as atividades agrícolas no Município de Descalvado ocupam áreas conforme definido no **Quadro 6**. Verifica-se amplo uso de áreas voltadas para pastagem e apenas 8.373 ha de vegetação natural.

Quadro 6 - Área de ocupação (ha) das atividades agrícolas ocorrentes no Município de Descalvado.

Cultura perene	11.245,6	Vegetação natural	8.373
Cultura semi-perene	18.794,4	Inaproveitada	525
Cultura anual	5.865,4	Inaproveitável	1.691,4
Pastagem	19.773,4	Complementar	1.894,1
Reflorestamento	1.804,2		

CAPÍTULO II – RELATÓRIO DE SISTEMA DE INDICADORES

10. INTRODUÇÃO

Este segundo capítulo da Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Descalvado refere-se ao Relatório de Sistema de Indicadores – RSI, que tem como objetivo apresentar os principais indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos do Município de Descalvado, expondo os principais dados inerentes às essas áreas, bem como apontando as deficiências e suas causas. As informações aqui reunidas poderão servir de subsídio para os relatórios subsequentes.

Os indicadores são instrumentos importantes, pois permitem reconstituir um retrato aproximando de determinadas dimensões da realidade vivenciada por uma dada localidade.

Neste volume, serão abordados primeiramente os indicadores socioeconômicos, reportando as características gerais da população, domicílios, economia e condição de vida no Município de Descalvado. Em seguida, apresentam-se os principais indicadores sanitários. No capítulo posterior, são expostos e comentados alguns indicadores ambientais para o Município de Descalvado, bem como para a bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu, na qual o município se insere. Finaliza com a apresentação dos indicadores epidemiológicos, importantes para inferir ações na área de saneamento.

Destaca-se que os dados são extraídos principalmente do IBGE e que são referentes ao ano de 2010, ano do último censo demográfico do Brasil.

11. INDICADORES SOCIOECONÔMICOS

Neste capítulo são abordados os principais indicadores socioeconômicos do Município de Descalvado, sendo apresentados, também, dados intervenientes direta ou indiretamente na obtenção desses indicadores. Sabe-se que as condições socioeconômicas podem estar vinculadas à utilização dos recursos naturais e à degradação ambiental.

Fazendo uma analogia, podemos comparar os indicadores socioeconômicos a um conjunto de fotografias bem tiradas das moradias, das ruas, das crianças, dos idosos de uma dada localidade. Este último pode nos fornecer uma visão geral da situação da comunidade ou região de interesse, já os indicadores socioeconômicos construídos ou selecionados com base em critérios técnicos também podem retratar de forma aproximada tal situação.

Além disso, os indicadores sociais são meios utilizados para designar os países como sendo: Ricos (desenvolvidos), Em Desenvolvimento (economia emergente) ou Pobres (subdesenvolvidos).

Nos itens seguintes podem-se visualizar as características socioeconômicas gerais do Município de Descalvado.

11.1 Características gerais do território, população e domicílios

Os dados apresentados neste item foram retirados, predominantemente, do banco de dados da Fundação SEADE – Sistema Estadual de Análise de Dados (2012) e do SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática (2012).

11.1.1 Caracterização do território e população

Nas **Tabelas 1 e 2**, apresentam-se as principais características referentes ao território e à população do Município de Descalvado, respectivamente.

Tabela 1 - Características gerais do território do Município de Descalvado.

Descrição	Unidade	Quantidade
Área	Km ²	753,81
Densidade demográfica	Habitantes/km ²	42,86
Grau de urbanização (ano 2010)	%	92,43

Fonte: SEADE (2019)

A densidade demográfica foi de 42,86 habitantes/Km², sendo um índice utilizado para verificar a intensidade de ocupação de um território. O conhecimento da concentração ou dispersão da população pelo território permite inferir as possíveis pressões sobre os recursos hídricos e as ações necessárias para a gestão.

Observa-se que no Município de Descalvado, a população residente é concentrada praticamente na zona urbana (cerca de 90%). No Estado, a taxa de urbanização é de aproximadamente 92,43%. Do total da população rural paulista, 0,20% vive no município.

A concentração populacional nos centros urbanos cada vez mais demanda água para satisfazer suas necessidades e suas condições de vida (abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, lazer, etc.). Este consumo cresce à medida que aumenta o grau de urbanização e se eleva o padrão de vida desta população, podendo impactar os recursos hídricos, comprometendo sua qualidade e quantidade.

Tabela 2 - Características da população e estatísticas vitais do Município de Descalvado.

Descrição	Participação Urbana	Participação Rural	Total
População -2019	31.695	2023	33.718
Taxa geométrica de crescimento anual – 2000/2010 (em % a.a.)	1,40	-3,52	0,72
Índice de envelhecimento (em %) - 2019	106,94		
Taxa anual de migração (por mil habitantes) 2000/2010	1,06		
Taxa de mortalidade (por mil habitantes) - 2017	8,40		
Taxa de mortalidade infantil (por mil nascidos vivos) - 2017	11,20		

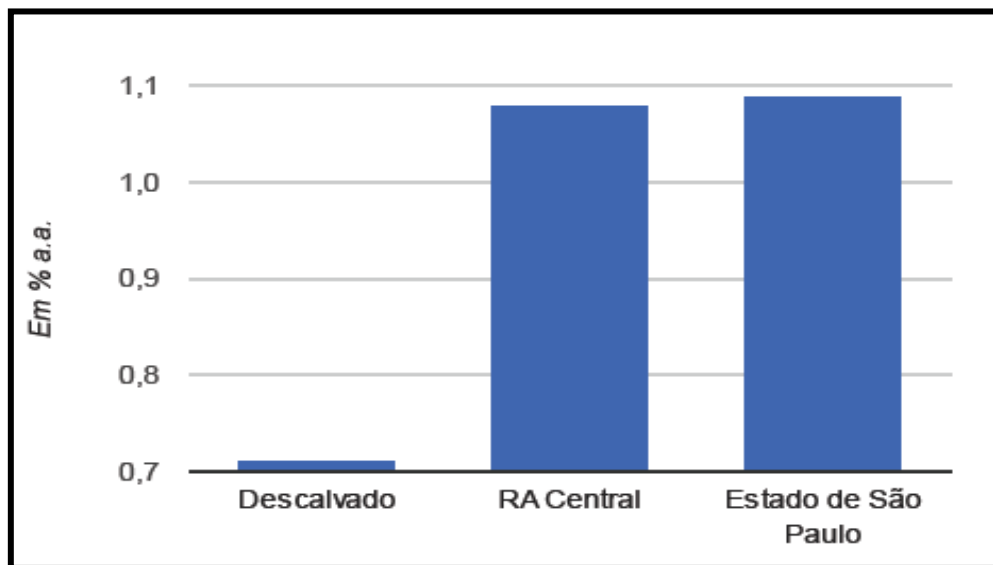
Fonte: SEADE (2019)

O índice de envelhecimento é a proporção de pessoas de 60 anos e mais por 100 indivíduos de 0 a 14 anos.

Adota-se o corte etário da população idosa em 60 anos, de acordo com Rede Interagencial de Informações para a Saúde - Ripsa e 25ª Conferência Sanitária Pan-Americana da Organização Pan-Americana da Saúde - Opas. Alguns países desenvolvidos adotam, todavia, 65 anos

Com relação ao crescimento populacional, percebe-se que a população rural apresentou decaimento entre os Censos 2000 e 2010, enquanto que a urbana aumentou, favorecendo, também, o aumento da população total. Na **Figura 16**, visualiza-se a taxa de crescimento no município em comparação ao Estado de São Paulo e à Região Administrativa Central, região a qual Descalvado integra.

Figura 16 - Taxas de crescimento populacional entre 2000 e 2010 para o Município de Descalvado, Região Administrativa Central e Estado de São Paulo.



Fonte: SIDRA (2013)

Observa-se que entre 2000 e 2010, o ritmo de crescimento da população residente no município foi de 0,72% ao ano, enquanto o Estado de São Paulo cresceu a 1,09% ao ano.

Determinar o ritmo do crescimento populacional é fundamental para a projeção da demanda/disponibilidade de água e saneamento, visando o planejamento da infraestrutura e ações necessárias, de modo a mitigar ou evitar os impactos diretos e indiretos nos recursos hídricos.

11.1.2 Domicílios

Na **Tabela 3**, apresentam-se dados referentes aos domicílios particulares do Município de Descalvado, salienta-se que os dados são referentes ao último censo demográfico do Brasil, realizado em 2010, sem que no entanto haja atualização dos dados até a presente data, estima-se que no ano de 2020 será realizado novo censo demográfico no Brasil.

Tabela 3 - Domicílios particulares e média de moradores por tipo de área (urbana ou rural) no Município de Descalvado no ano 2010.

Descrição	Participação Urbana	Participação Rural	Total
Domicílios particulares	9.706	1.725	11.431
Domicílios particulares ocupados	8.622	1.013	9.635
Média de moradores em domicílios particulares ocupados	3,21	3,30	3,22

Fonte: SIDRA (2013)

Observa-se que em torno de 84% dos domicílios particulares do Município de Descalvado estavam ocupados no ano 2010.

11.1.2.1 Habitação e Infraestrutura Urbana

Todos os indicadores de infraestrutura urbana do município de Descalvado estão acima da média do Estado de São Paulo

Tabela 4 - Domicílios com acesso ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos.

Descrição	Descalvado (%)	Estado de São Paulo (%)
Domicílios abastecidos com redes de água	99,77	97,91
Domicílios com esgotamento sanitário	99,86	89,75
Domicílios com coleta de lixo	99,36	89,75

Fonte: SIDRA (2019)

11.1.3 Educação

Na **Tabela 5**, apresentam-se dados de matrículas nas redes de ensino do Município de Descalvado. Percebe-se que o ensino fundamental concentra-se principalmente na rede municipal (em torno de 78,8%), enquanto que a rede estadual reúne cerca de 81,6% das matrículas do ensino médio.

Tabela 5 - Matrículas iniciais nas redes de ensino no Município de Descalvado no ano 2011.

Variável	Rede Estadual	Rede Municipal	Rede Particular	Total
Educação infantil	-	940	283	1.223
Pré-escola	-	640	61	701
Creche	-	300	222	522
Ensino Fundamental	193	3.169	660	4.022
Ensino Médio	949	-	214	1.163
Educação especial	-	-	74	74
Educação especial fundamental	-	-	66	66

Fonte: SIDRA (2012).

Na **Tabela 6**, pode-se visualizar a quantidade de pessoas de 10 anos ou mais de idade alfabetizadas, bem como taxa de alfabetização para o Município de Descalvado e o Estado de São Paulo.

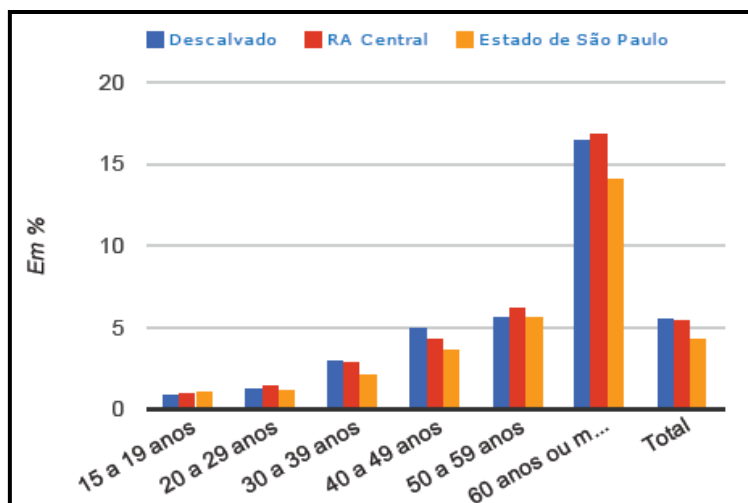
Tabela 6 - Pessoas de 10 anos ou mais de idade alfabetizadas e taxa de alfabetização por sexo no Município de Descalvado e no Estado de São Paulo no ano 2010.

Unidade da Federação e Município	Sexo	Pessoas de 10 anos ou mais de idade	Pessoas de 10 anos ou mais de idade, alfabetizadas	Taxa de alfabetização
São Paulo	Homens	17.259.054	16.634.778	96,4
	Mulheres	18.467.140	17.630.971	95,5
	Total	35.726.194	34.265.749	95,9
Descalvado	Homens	13.435	12.817	95,4
	Mulheres	13.927	13.135	94,3
	Total	27.362	25.952	94,8

Fonte: SIDRA (2012).

Observa-se na **Tabela 6** que a taxa de alfabetização no Município de Descalvado é inferior à taxa apresentada pelo Estado de São Paulo. Na **Figura 17**, faz-se a comparação da taxa de analfabetismo entre as pessoas de 15 anos ou mais de idade para o Município de Descalvado, a Região Administrativa Central e o Estado de São Paulo.

Figura 17 - Taxa de analfabetismo entre as pessoas de 15 anos ou mais de idade, por faixa etária, para Descalvado, Região Administrativa Central e Estado de São Paulo no ano 2010.



Fonte: IBGE (2013)

A taxa de analfabetismo das pessoas de 15 anos ou mais em Descalvado atinge 5,5% em comparação a 4,3% no Estado. Entre os idosos o analfabetismo é de 16,5% ao passo que entre os mais jovens (15 a 29 anos) a proporção de analfabetos é de 1,2%. No Estado, esses valores são, respectivamente, 14,1% e 1,1%.

Na **Tabela 7**, pode-se observar os resultados de aprendizado na rede pública de ensino no Município de Descalvado, no Estado de São Paulo e no Brasil.

Tabela 7 - Resultados do IDEB para o Município de Descalvado e o Estado de São Paulo na rede pública de ensino (5º e 9º anos).

Unidade de Referência	Proporção de alunos que em 2017 aprenderam o adequado na competência de:			
	Leitura e interpretação de textos - 5º ano		Resolução de problemas de matemática - 9º ano	
	Português	Matemática	Português	Matemática
Brasil	56%	34%	44%	15%
Estado de São Paulo	70%	40%	61%	19%
Descalvado	73%	39%	65%	21%

Fonte: QEDU (2019).

Observa-se que o Município de Descalvado apresentou índices de aprendizado acima dos registrados no Brasil e no Estado de São Paulo, exceção ao ensino de matemática no 5º ano, se comparado ao Estado de São Paulo.

11.1.4 Serviços

Nas **Tabelas 8 e 9**, apresentam-se dados referentes aos setores de energia elétrica e transportes, respectivamente, no Município de Descalvado.

Observa-se na **Tabela 8** que a maior parte do consumo de energia elétrica está concentrado no setor industrial. Já na **Tabela 9**, percebe-se que há predominância de automóveis na frota de veículos do município.

Tabela 8 - Consumidores de energia elétrica por categoria no Município de Descalvado no ano 2018.

Categoria	Quantidade de consumidores	Consumo total (MWh)
Industrial	109	52.658.140
Comércio e Serviços	825	11.620.068
Residencial	12310	27.693.127
Rural	659	22.544.461
Iluminação e Serviços Públicos e outros	35	4.707.228
Poder Público	136	1.644.882
Serviço Público	19	2.379.486
Consumo Próprio	3	43.248
Total	14.095	123.290.639

Fonte: Anuário Energético do Estado de São Paulo (2019)

Tabela 9 - Frota por tipo de veículo no Município de Descalvado no ano 2018.

Veículo	Frota
Automóveis	13.440
Ônibus	183
Caminhões	1.901
Reboques	399
Motocicletas e assemelhados	4.323
Micro-ônibus e camionetas	121

Fonte: IBGE (2019)

11.2 Economia

Os dados apresentados neste item foram retirados, predominantemente, do banco de dados da Fundação SEADE – Sistema Estadual de Análise de Dados (2012) e do SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática (2012).

11.2.1 Agropecuária e produção florestal

A intensidade da atividade agropecuária em uma região permite orientar a gestão dos recursos hídricos, uma vez que representa uma atividade, que de forma geral, demanda grandes quantidades de água e influencia diretamente na qualidade dos recursos hídricos.

Nas **Tabelas 10 e 11**, apresentam-se dados relativos à agricultura (lavouras permanente e temporária) do Município de Descalvado.

Tabela 10 - Características das culturas permanentes produzidas no Município de Descalvado no ano 2010.

Variável	Quantidade produzida (toneladas)	Valor produção da (mil reais)	Área colhida (hectares)
Café (em grão)	633	2.659	550
Laranja	88.056	30.820	6.174
Tangerina	1.444	794	59

Tabela 11 - Características das culturas temporárias produzidas no Município de Descalvado no ano 2010.

Variável	Quantidade produzida (toneladas)	Valor produção da (mil reais)	Área colhida (hectares)
Cana de açúcar	2.180.938	87.456	25.658
Mandioca	5.150	1.391	103
Milho	5.475	1.571	1.500

Observa-se que a laranja é a cultura que mais rendeu para o município em comparação com o café e a tangerina. Já com relação à lavoura temporária, a cana de açúcar foi a cultura pioneira em comparação com as demais culturas temporárias.

Na **Tabela 12**, podem ser visualizados os dados referentes à pecuária no Município de Descalvado no ano 2010. Observa-se que entre os ruminantes, há predominância do rebanho dos bovinos na pecuária do município, que ganha destaque, também, na produção de leite com valor total da produção de R\$ 14.194.000,00.

Tabela 12 - Características dos rebanhos e produtos relativos à pecuária no Município de Descalvado no ano 2010.

Variável	Efetivo dos rebanhos (cabeças)	Produção (quantidade)	Valor da produção (mil reais)
Bovinos	29.370	-	-
Equinos	680	-	-
Bubalinos	64	-	-
Asininos	18	-	-
Muare	142	-	-
Suínos	18.175	-	-
Caprinos	95	-	-
Ovinos	490	-	-
Galos, frangas, frangos e pintos	941.100	-	-
Galinhas	295.569	-	-
Vacas ordenhadas	8.580	-	-
Leite de vaca (mil litros)	-	16.505	14.194
Ovos de galinha (mil dúzias)	-	4.779	4.587

A predominância da criação de aves justifica plenamente o cognome do município de “Capital do Frango de Corte”

11.2.2 Renda e Rendimento

Neste item, são descritas as características do PIB e trabalho e rendimento no Município de Descalvado.

11.2.2.1 PIB – Produto Interno Bruto

Na **Tabela 13**, podem ser observadas características do PIB no Município de Descalvado no ano 2009. Pode ser observado na tabela que o setor dos serviços é quem concentra a maior parcela do PIB no Município de Descalvado, cerca de 47%.

No ranking estadual, Descalvado ocupa a 163ª posição do PIB municipal e a 134ª posição em relação ao PIB *per capita* (o Estado de São Paulo possui 645 municípios).

Tabela 13 - Valor adicionado total, por setores de atividade econômica, produto interno bruto total e *per capita* a preços correntes do Município de Descalvado no ano 2016.

Variável		2016
Valor adicionado	Agropecuária (em mil reais)	123.493,81
	Indústria (em mil de reais)	340.273,21
	Serviços (em mil de reais)	580.745,38
	Administração Pública (em mil de reais)	129.081,58
	Total (em mil de reais)	1.173.593,98
Impostos (em milhões de reais)		211.512,92
PIB <i>per capita</i> (em reais)		41.764,12

Fonte: Fundação Seade; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

11.2.2.2 Trabalho e Rendimento

Na Tabela 14, apresenta-se a quantidade de pessoas de 10 anos ou mais de idade, por classes de rendimento nominal mensal, no Município de Descalvado. Como se observa na tabela, a maior parte das pessoas de 10 anos ou mais de idade que possuem rendimento recebem de 1 (um) a 2 (dois) salários mínimos.

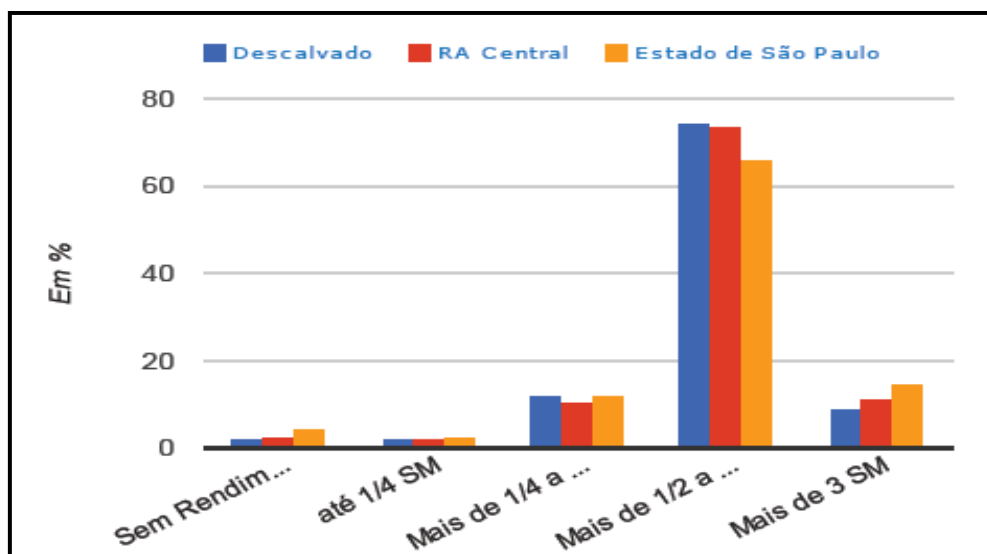
Tabela 14 - – Pessoas de 10 anos ou mais de idade, por classes de rendimento nominal mensal, no Município de Descalvado no ano 2010.

Classe de rendimento nominal mensal	2010
Até 1/2 salário mínimo	599
Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	4.466
Mais de 1 a 2 salários mínimos	7.681
Mais de 2 a 5 salários mínimos	4.353
Mais de 5 a 10 salários mínimos	872
Mais de 10 a 20 salários mínimos	202
Mais de 20 salários mínimos	47
Sem rendimento	9.142
Sem declaração	-
Total	27.362

Fonte: IBGE (2013)

Na **Figura 18**, visualiza-se a distribuição dos domicílios particulares permanentes por classes de rendimento nominal mensal *per capita*.

Figura 18 - Distribuição dos domicílios particulares permanentes, por classes de rendimento nominal mensal per capita, no Município de Descalvado, na Região Administrativa Central e no Estado de São Paulo em 2010



Fonte: IBGE (2013)

(Nota: Inclusive os domicílios sem declaração de rendimento nominal mensal. Salário mínimo: R\$ 510,00.)

Em 2010, o rendimento domiciliar *per capita* foi de R\$ 804,00 em Descalvado e de R\$ 1.080,00 no Estado. No município, 14% dos domicílios concentram rendimentos de até meio salário mínimo *per capita*, proporção que é de 14,7% no Estado. Na faixa intermediária de rendimentos, de meio a três salários mínimos *per capita*, situam-se 74,2% dos domicílios de Descalvado, em comparação a 66,1% dos paulistas.

11.2.3 Condições de vida

Os dados apresentados neste item foram retirados, predominantemente, do banco de dados da Fundação SEADE – Sistema Estadual de Análise de Dados (2012) e do SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática (2012).

A seguir são apresentados os principais indicadores socioeconômicos para o Município de Descalvado.

11.2.3.1 IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

O Índice de Desenvolvimento Humano é um indicador que focaliza o município como unidade de análise, a partir das dimensões de longevidade, educação e renda, que participam com pesos iguais na sua determinação, segundo a fórmula:

$$\text{IDHM} = \frac{\text{Índice de Longevidade} + \text{Índice de Educação} + \text{Índice de Renda}}{3}$$

Em relação à Longevidade, o índice utiliza a esperança de vida ao nascer (número médio de anos que as pessoas viveriam a partir do nascimento). No aspecto educação, considera o número médio dos anos de estudo (razão entre o número médio de anos de estudo da população de 25 anos e mais, sobre o total das pessoas de 25 anos e mais) e a taxa de analfabetismo (percentual das pessoas com 15 anos e mais, incapazes de ler ou escrever um bilhete simples). Em relação à renda, considera a renda familiar *per capita* (razão entre a soma da renda pessoal de todos os familiares e o número total de indivíduos na unidade familiar). Todos os indicadores são obtidos a partir do Censo Demográfico do IBGE. O IDHM se situa entre 0 (zero) e 1 (um), os valores mais altos indicando níveis superiores de desenvolvimento humano. Para referência, segundo classificação do PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento), os valores distribuem-se em 3 categorias:

- a) Baixo desenvolvimento humano, quando o IDHM for menor que 0,500;
- b) Médio desenvolvimento humano, para valores entre 0,500 e 0,800;
- c) Alto desenvolvimento humano, quando o índice for superior a 0,800.

O IDHM do Município de Descalvado no ano 2000 foi de **0,82**, colocando o município na 59ª posição em relação aos outros municípios do Estado de São Paulo.

11.2.3.2 IPVS – Índice Paulista de Vulnerabilidade Social

O Índice Paulista de Vulnerabilidade Social é um indicador que permite classificar áreas geográficas, segundo os recursos que a população ali residente possui. Como unidade dessas áreas, foi adotado o setor censitário (território contíguo que abriga em média 300 domicílios), produzido no âmbito do Censo Demográfico 2000.

Tal escolha baseou-se na disponibilidade da informação a esse nível de detalhamento e em sua condição de unidade de coleta do Censo, o que faz com que todo setor censitário possua uma média de 300 domicílios territorialmente contíguos, independentemente do porte populacional do município em que esteja localizado. Essa unidade permite identificar com maior precisão as diversas situações que configuram as condições de vida das pessoas, não perceptíveis quando são utilizados os municípios (ou distritos administrativos) como unidades de análise, além de neutralizar o efeito dos diferentes portes populacionais nos resultados.

A unidade de informação considerada foi o domicílio particular permanente. O indicador resultante consiste em uma tipologia derivada da combinação entre duas dimensões – socioeconômica e demográfica –, que classifica o setor censitário em seis grupos de vulnerabilidade social, denominada Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS). A dimensão socioeconômica compõe-se da renda apropriada pelas famílias e do

poder de geração da mesma por seus membros. Já a demográfica está relacionada ao ciclo de vida familiar.

Os seis grupos ou tipos de áreas que constituem o IPVS, que, juntamente com sua representação cartográfica, são um importante instrumento para subsidiar a definição de prioridades e estratégias para a ação pública, visando o combate à pobreza, estão apresentados no **Quadro 7**.

Quadro 7 - Índice Paulista de Vulnerabilidade Social.

Grupo	Dimensões		IPVS
	Socioeconômica	Ciclo de Vida Familiar	
1	Muito Alta	Famílias Jovens, Adultas ou Idosas	Nenhuma Vulnerabilidade
2	Média ou Alta	Famílias Idosas	Vulnerabilidade Muito Baixa
3	Alta	Famílias Jovens e Adultas	Vulnerabilidade Baixa
	Média	Famílias Adultas	
4	Média	Famílias Jovens	Vulnerabilidade Média
5	Baixa	Famílias Adultas e Idosas	Vulnerabilidade Alta
6	Baixa	Famílias Jovens	Vulnerabilidade Muito Alta

Grupo 1 – Nenhuma vulnerabilidade: setores censitários em melhor situação socioeconômica (muito alta); os responsáveis pelo domicílio possuem os mais elevados níveis de renda e escolaridade. Apesar de o estágio das famílias no ciclo de vida não ser um definidor do grupo, seus responsáveis tendem a ser mais velhos; é menor a presença de crianças pequenas e de moradores nos domicílios, quando comparados com o conjunto do Estado.

Grupo 2 – Vulnerabilidade muito baixa: setores censitários que se classificam em segundo lugar, no Estado, em termos da dimensão socioeconômica (média ou alta). Nessas áreas concentram-se, em média, as famílias mais velhas.

Grupo 3 – Vulnerabilidade baixa: setores censitários que se classificam nos níveis altos ou médios da dimensão socioeconômica; seu perfil demográfico caracteriza-se pela predominância de famílias jovens e adultas.

Grupo 4 – Vulnerabilidade média: setores que apresentam níveis médios na dimensão socioeconômica; encontrando-se em quarto lugar na escala em termos de renda e escolaridade do responsável pelo domicílio. Nesses setores concentram-se famílias jovens, isto é, com forte presença de chefes jovens (com menos de 30 anos) e de crianças pequenas.

Grupo 5 – Vulnerabilidade alta: setores censitários que possuem as piores condições na dimensão socioeconômica (baixa), situando-se entre os dois grupos em que os chefes de domicílios apresentam, em média, os níveis mais baixos de renda e escolaridade. Concentra famílias mais velhas, com menor presença de crianças pequenas.

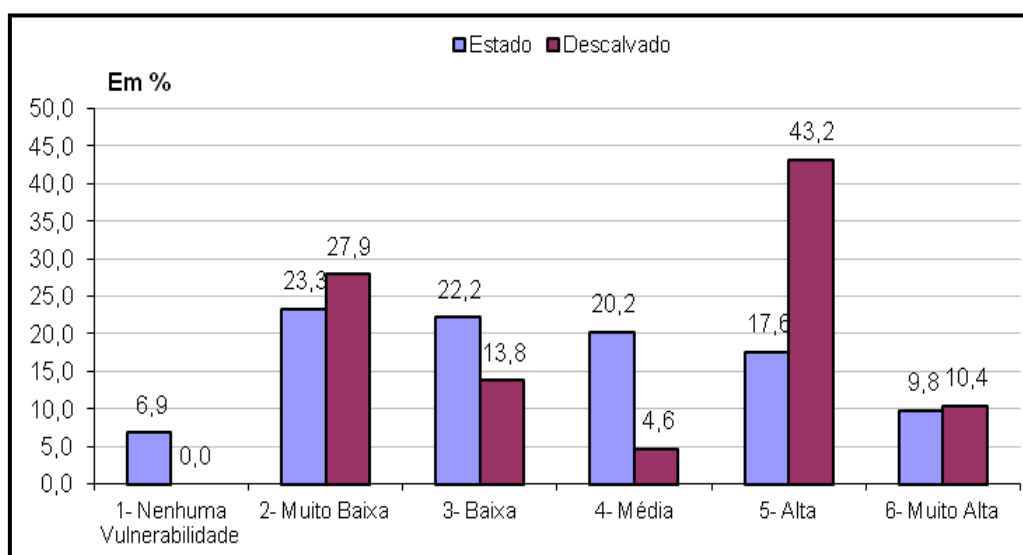
Grupo 6 – Vulnerabilidade muito alta: o segundo dos dois piores grupos em termos de dimensão socioeconômica (baixa), com grande concentração de famílias jovens. A combinação entre chefes jovens, com baixos níveis de renda e de escolaridade e presença significativa de crianças pequenas, permite inferir ser este o grupo de maior vulnerabilidade à pobreza.

O Município de Descalvado, que integra a Região Administrativa Central, possuía, em 2000, 28.921 habitantes. Uma análise das condições de vida de seus

habitantes mostra que os responsáveis pelos domicílios auferiam, em média, R\$736, sendo que 52,9% ganhavam no máximo três salários mínimos. Esses responsáveis tinham, em média, 5,8 anos de estudo, 31,7% deles completaram o ensino fundamental, e 9,0% eram analfabetos. Em relação aos indicadores demográficos, a idade média dos chefes de domicílios era de 47 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 12,2% do total. As mulheres responsáveis pelo domicílio correspondiam a 18,3% e a parcela de crianças com menos de cinco anos equivalia a 7,8% do total da população.

As situações de maior ou menor vulnerabilidade às quais a população do Município de Descalvado se encontra exposta estão resumidas nos seis grupos do IPVS (**Figura 19**), a partir de um gradiente das condições socioeconômicas e do perfil demográfico (**Tabela 15**).

Figura 19 - Distribuição da população, segundo os grupos do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS, no Município de Descalvado e no Estado de São Paulo em 2000.



Fonte: IBGE (2013)

Tabela 15 - Indicadores que compõem o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) para o Município de Descalvado no ano 2000.

Indicadores	Índice Paulista de Vulnerabilidade Social						Total
	1 – Nenhuma Vulnerabilidade	2 – Muito Baixa	3 – Baixa	4 – Média	5 – Alta	6 – Muito Alta	
População Total	-	8.081	3.986	1.341	12.491	3.022	28.921
Percentual da População	-	27,9	13,8	4,6	43,2	10,4	100,0
Domicílios Particulares	-	2.323	1.104	315	3.353	736	7.831
Tamanho Médio do Domicílio (em pessoas)	-	3,4	3,6	4,2	3,7	4,1	3,7
Responsáveis pelo Domicílio Alfabetizados (%)	-	94,1	93,8	89,8	89,2	85,6	91,0
Responsáveis pelo Domicílio com Ensino Fundamental Completo (%)	-	44,0	41,7	21,6	23,3	20,7	31,7
Anos Médios de Estudo do Responsável pelo Domicílio	-	7,0	6,8	4,8	4,9	4,6	5,8
Rendimento Nominal Médio do Responsável pelo Domicílio (em reais de julho de 2000)	-	1.012	970	478	540	521	736
Responsáveis com Renda de até 3 Salários Mínimos (%)	-	39,9	42,7	63,8	61,4	66,0	52,9
Responsáveis com Idade entre 10 e 29 Anos (%)	-	7,4	14,1	23,2	11,6	22,4	12,2
Idade Média do Responsável pelo Domicílio (em anos)	-	51	44	38	48	41	47
Mulheres Responsáveis pelo Domicílio (%)	-	23,2	13,3	14,6	18,8	9,4	18,3
Crianças de 0 a 4 Anos no Total de Residentes (%)	-	5,7	7,8	11,1	7,7	12,2	7,8

Nota: Foram excluídos os setores censitários sem informação devido ao sigilo estatístico.

Observa-se que a maior parte da população (43,2%) está concentrada no Grupo 5 que corresponde ao IPVS de vulnerabilidade alta.

11.2.3.3 Índice Futuridade

O Índice Futuridade é o indicador que caracteriza o município quanto às suas iniciativas na área da Assistência Social à pessoa idosa, na perspectiva do envelhecimento digno e saudável de seus munícipes. O Índice Futuridade varia de 0 a 100, sendo que quanto mais próximo de 100 o município estiver, melhor são as condições oferecidas aos

idosos, tanto em termos de saúde, quanto de serviços sociais e atividades esportivas e culturais voltadas aos idosos. Divide-se em três dimensões discriminadas a seguir:

- **Índice Futuridade - Dimensão Proteção Social:** Quantifica a cobertura das ações de proteção social, realizadas na esfera da assistência social, voltadas à população de 60 anos e mais em situação de vulnerabilidade social. Ou seja, se são oferecidos serviços que estimulem o convívio familiar e comunitário, o acesso à renda, o atendimento a idosos com direitos violados e a proteção integral em casos perda total com vínculo familiar.
- **Índice Futuridade - Dimensão Participação:** Identifica a oferta de atividades e/ou programas de cultura, esporte e turismo, realizados pela prefeitura para a população idosa e a existência ou não de um Conselho Municipal do Idoso.
- **Índice Futuridade - Dimensão Saúde:** Mensura as condições de saúde do idoso, baseado na taxa de mortalidade de pessoas entre 60 e 69 anos, considerada como precoce, e na proporção de óbitos nessa faixa etária, no total daqueles com 60 anos ou mais.

Na **Tabela 16**, expõe-se o Índice Futuridade para o Município de Descalvado no ano 2008. Observa-se que o município precisa melhorar na dimensão proteção social.

Tabela 16 - Índice Futuridade no Município de Descalvado no ano 2008.

Variável	Ano 2008
Índice Futuridade	49,3 (Médio-Alto)
Índice Futuridade – Dimensão Proteção Social	32,6
Índice Futuridade – Dimensão Participação	100
Índice Futuridade – Dimensão Saúde	54,7

Fonte: IBGE (2013)

12.2.3.4 IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social (2008)

O Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) tem como finalidade caracterizar os municípios paulistas no que se refere ao desenvolvimento humano, por meio de indicadores sensíveis a variações de curto prazo e capazes de incorporar informações referentes às diversas dimensões que compõem o índice. Nesse sentido, ele preserva as três dimensões consagradas pelo IDH – renda, longevidade e escolaridade.

Tal opção metodológica levou à avaliação de um grande rol de variáveis, com a finalidade de selecionar aquelas mais consistentes com os objetivos do projeto e que

estivessem disponíveis para todos os municípios. Assim, as variáveis escolhidas para compor o sistema IPRS são distintas das empregadas no cálculo do IDH, apesar de representarem os mesmos aspectos: renda, longevidade e escolaridade.

Para cada uma dessas dimensões foi criado um indicador sintético que permite a hierarquização dos municípios paulistas de acordo com a sua situação. Os três indicadores sintéticos são expressos em uma escala de 0 a 100, constituindo-se em uma combinação linear de um conjunto específico de variáveis. A estrutura de ponderação foi obtida de acordo com um modelo de análise fatorial, no qual se estuda o grau de interdependência entre diversas variáveis.

No **Quadro 8**, sintetiza-se as variáveis consideradas em cada uma das dimensões do IPRS e a estrutura de ponderação obtida.

Quadro 8 - Síntese das variáveis selecionadas e estrutura de pesos adotada, segundo dimensões do IPRS.

Dimensões	Componentes	Contribuição para o indicador sintético
Riqueza municipal	Consumo residencial de energia elétrica	44%
	Consumo de energia elétrica na agricultura, no comércio e nos serviços	23%
	Remuneração média dos empregados com carteira assinada e do setor público	19%
	Valor adicionado fiscal <i>per capita</i>	14%
Longevidade	Mortalidade perinatal	30%
	Mortalidade infantil	30%
	Mortalidade de adultos de 15 a 39 anos	20%
	Mortalidade de adultos de 60 anos e mais	20%
Escolaridade	Porcentagem de jovens de 15 a 17 anos que concluíram o ensino fundamental	36%
	Porcentagem de jovens de 15 a 17 anos com pelo menos quatro anos de escolaridade	8%
	Porcentagem de jovens de 18 a 19 anos que concluíram o ensino médio	36%
	Porcentagem de crianças de 5 e 6 anos que frequentam a pré-escola	20%

Fonte: IBGE (2013)

O IPRS sintetiza as três dimensões que o compõem, agrupando os municípios paulistas segundo a similaridade de suas situações. A partir da aplicação de uma análise de agrupamentos (cluster analysis)¹, foram identificados cinco grupos de municípios, definidos segundo o que se apresenta no **Quadro 9**.

¹ Técnica estatística que se aplica à divisão de uma determinada matriz de dados em uma certa partição, definida a partir de critérios de similaridade conjunta.

Quadro 9 - Critérios adotados para a formação dos grupos de municípios.

Grupos	Categorias
Grupo 1	Alta riqueza, alta longevidade e média escolaridade
	Alta riqueza, alta longevidade e alta escolaridade
	Alta riqueza, média longevidade e média escolaridade
	Alta riqueza, média longevidade e alta escolaridade
Grupo 2	Alta riqueza, baixa longevidade e baixa escolaridade
	Alta riqueza, baixa longevidade e média escolaridade
	Alta riqueza, baixa longevidade e alta escolaridade
	Alta riqueza, média longevidade e baixa escolaridade
	Alta riqueza, alta longevidade e baixa escolaridade
Grupo 3	Baixa riqueza, alta longevidade e alta escolaridade
	Baixa riqueza, alta longevidade e média escolaridade
	Baixa riqueza, média longevidade e alta escolaridade
	Baixa riqueza, média longevidade e média escolaridade
Grupo 4	Baixa riqueza, baixa longevidade e média escolaridade
	Baixa riqueza, baixa longevidade e alta escolaridade
	Baixa riqueza, média longevidade e baixa escolaridade
	Baixa riqueza, alta longevidade e baixa escolaridade
Grupo 5	Baixa riqueza, baixa longevidade e baixa escolaridade

O IPRS, diferentemente de indicadores baseados em critérios normativos, é um indicador relativo, isto é, seus parâmetros norteadores são definidos a partir dos próprios dados que lhe dão origem. Em outras palavras, as categorias – baixa, média e alta – que caracterizam os grupos de municípios são estabelecidas segundo a realidade dos 645 municípios paulistas no ano em análise. Nesse sentido, na **Tabela 17**, pode-se visualizar os parâmetros para classificação dos municípios, segundo categorias e por dimensões do IPRS. Já na **Tabela 18**, apresenta-se o IPRS para o Município de Descalvado no ano 2008.

Tabela 17 - Parâmetros para classificação dos municípios, segundo categorias, por dimensões do IPRS, no Estado de São Paulo em 2008.

Categorias	Dimensões do IPRS		
	Riqueza municipal	Longevidade	Escolaridade
Baixa	Até 48	Até 71	Até 67
Média	-	72 a 73	68 a 70
Alta	49 e mais	74 e mais	71 e mais

Tabela 18 - Valores de IPRS para o Município de Descalvado no ano 2008.

Variável	Ano 2008
IPRS	Grupo 2 – Municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não exibem bons indicadores sociais
IPRS – Dimensão Riqueza	53
IPRS – Dimensão Longevidade	73
IPRS – Dimensão Escolaridade	65

Analisando-se as **Tabelas 17 e 18**, percebe-se que na dimensão riqueza o Município de Descalvado enquadrou-se na categoria de alta riqueza, enquanto que nas dimensões longevidade e escolaridade, enquadrou-se nas categorias média e baixa, respectivamente, o que coloca o município no Grupo 2.

Com relação ao ranking estadual no ano 2008, a dimensão riqueza deixou o município na 76^a colocação, e nas dimensões longevidade e escolaridade, na 284^a e na 451^a posição, respectivamente.

12. INDICADORES SANITÁRIOS

12.1 Indicadores do serviço de abastecimento de água e de esgotamento sanitário

A utilização de indicadores é fundamental para avaliar a eficiência de um serviço prestado. O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), implantado no Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS), reúne um banco de dados relativos aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário fornecido pelos prestadores de serviços.

Foram selecionados, como sugestão, os principais indicadores que podem ser utilizados para acompanhar a qualidade da prestação dos serviços. Na **Tabela 19**, apresentam-se as variáveis para determinação dos indicadores com seus respectivos valores para o Município de Descalvado no ano de 2018 e na **Tabela 20**, apresentam-se os indicadores propostos, a forma de cálculo e o resultado do indicador obtido no ano de 2017 e publicado pelo SNIS (2017) para o município.

Tabela 19 - Variáveis utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos (continua).

Item	Variável	Definição	Unidade	2018
AG001	População total com abastecimento de água	Valor da soma das populações urbana e rural sedes municipais e localidades atendidas com abastecimento de água pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência.	habitante	30.297
AG002	Quantidade de ligações ativas de água	Quantidade de ligações ativas de água à rede pública, providas ou não de hidrômetro, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência;	unidade	12.697
AG003	Quantidade de economias ativas de água	Quantidade de economias ativas de água, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência;	unidade	12.721
AG004	Quantidade de ligações ativas de água micromedidas	Quantidade de ligações ativas de água, providas de hidrômetro, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.	unidade	11.139
AG005	Extensão da rede de água	Comprimento total da malha de distribuição de água, incluindo adutoras, sub adutoras e redes distribuidoras e excluindo ramais prediais, operada pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência.	km	195
AG006	Volume de água produzido	Volume anual de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada (AG016), ambas tratadas na(s) unidade(s) de tratamento do prestador de serviços, medido ou estimado na(s) saída(s) da(s) ETA(s) ou UTS(s);	m ³ /ano	4.112,22
AG008	Volume de água micromedido	Volume anual de água medido pelos hidrômetros instalados nas ligações ativas de água (AG002);	m ³ /ano	2.481,00

Tabela 19 – Variáveis utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos (continuação).

Item	Variável	Definição	Unidade	2018
AG010	Volume de água consumido	Volume anual de água consumido por todos os usuários, compreendendo o volume micromedido (AG008), o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado, acrescido do volume de água tratada exportado (AG019) para outro prestador de serviços.	m ³ /ano	2.765,67
AG011	Volume de água faturado	Volume anual de água debitado ao total de economias (medidas e não medidas), para fins de faturamento;	m ³ /ano	2.765,67
AG012	Volume de água macromedido	Valor da soma dos volumes anuais de água medidos por meio de macromedidores permanentes: na(s) saída(s) da(s) ETA(s), da(s) UTS(s) e do(s) poço(s), bem como no(s) ponto(s) de entrada de água tratada importada (AG018), se existir.	m ³ /ano	2.795,53
AG013	Quantidade de economias residenciais ativas de água	Quantidade de economias residenciais ativas de água, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.	unidade	11.205
AG014	Quantidade de economias ativas de água micromedidas	Quantidade de economias ativas de água, cujas respectivas ligações são providas de hidrômetro, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.	unidade	11.163
AG017	Volume de água bruta exportado	Volume anual de água bruta transferido para outros agentes distribuidores, sem qualquer tratamento. Unidade: 1.000 m ³ /ano;	m ³ /ano	-----
AG018	Volume de água tratada importado	Volume anual de água potável, previamente tratada (em ETA(s) ou em UTS(s)), recebido de outros agentes fornecedores;	m ³ /ano	-----
AG019	Volume de água tratada exportado	Volume anual de água potável, previamente tratada (em ETA(s) ou em UTS(s)), transferido para outros agentes distribuidores.	m ³ /ano	-----
AG021	Quantidade de ligações totais de água	Quantidade de ligações totais (ativas e inativas) de água à rede pública, providas ou não de hidrômetro, existente no último dia do ano de referência.	unidade	12.945

Tabela 19 – Variáveis utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos (continuação).

Item	Variável	Definição	Unidade	2018
AG024	Volume de água de serviço	Valor da soma dos volumes anuais de água usados para atividades operacionais e especiais, acrescido do volume de água recuperado.	m ³ /ano	----
AG026	População urbana atendida com abastecimento de água	Valor da população urbana atendida com abastecimento de água pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Produto da quantidade de economias residenciais ativas de água, na zona urbana, multiplicada pela taxa média de habitantes por domicílio do respectivo município, obtida no último Censo ou Contagem de População do IBGE.	habitante	29.904
ES001	População total atendida com esgotamento sanitário	Valor da soma das populações urbana e rural sedes municipais e localidades beneficiadas com esgotamento sanitário pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência.	habitante	29.904
ES003	Quantidade de economias ativas de esgoto	Quantidade de economias ativas de esgoto, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.	unidade	12.537
ES005	Volume de esgoto coletado	Volume anual de esgoto lançado na rede coletora. Em geral é considerado como sendo de 80% a 85% do volume de água consumido na mesma economia. Não inclui volume de esgoto bruto importado (ES013).	m ³ /ano	2.212,53
ES006	Volume de esgoto tratado	Volume anual de esgoto coletado na área de atuação do prestador de serviços e que foi submetido a tratamento, medido ou estimado na(s) entrada(s) da(s) ETE(s).	m ³ /ano	-----

Tabela 19 – Variáveis utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos (continuação).

Item	Variável	Definição	Unidade	2018
ES007	Volume de esgoto faturado	Volume anual de esgoto debitado ao total de economias, para fins de faturamento. Em geral é considerado como sendo um percentual do volume de água faturado na mesma economia.	m ³ /ano	2.212,53
ES013	Volume de esgoto bruto importado	Volume anual de esgoto bruto transferido para outro(s) agente(s).	m ³ /ano	-----
ES014	Volume de esgoto bruto importado	Volume de esgoto recebido de outro(s) agente(s) submetido a tratamento, medido ou estimado na(s) entrada(s) da(s) ETE(s);	m ³ /ano	-----
FN002	Receita operacional direta de água	Valor faturado anual decorrente da prestação do serviço de abastecimento de água, resultante exclusivamente da aplicação de tarifas e/ou taxas, excluídos os valores decorrentes da venda de água exportada no atacado (bruta ou tratada);	R\$/ano	3.509.546,00
FN003	Receita operacional direta de esgoto	Valor faturado anual decorrente da prestação do serviço de esgotamento sanitário, resultante exclusivamente da aplicação de tarifas e/ou taxas, excluídos os valores decorrentes da importação de esgotos;	R\$/ano	1.740.846,00
FN005	Receita operacional total (direta + indireta)	Valor faturado anual decorrente das atividades-fim do prestador de serviços. Resultado da soma da Receita Operacional Direta (Água, Esgoto, Água Exportada e Esgoto Importado) e da Receita Operacional Indireta.	R\$/ano	5.310.136,49
FN006	Arrecadação total	Valor anual efetivamente arrecadado de todas as receitas operacionais, diretamente nos caixas do prestador de serviços ou por meio de terceiros autorizados (bancos e outros).	R\$/ano	5.310.136,49

Tabela 19 – Variáveis utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos (continuação).

Item	Variável	Definição	Unidade	2018
FN007	Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada)	Valor faturado anual decorrente da venda de água, bruta ou tratada, exportada no atacado para outros agentes distribuidores. Corresponde à receita resultante da aplicação de tarifas e/ou taxas especiais ou valores estabelecidos em contratos especiais;	R\$/ano	-----
FN010	Despesa com pessoal próprio	Valor anual das despesas realizadas com empregados (inclusive diretores, mandatários, entre outros), correspondendo à soma de ordenados e salários, gratificações, encargos sociais (exceto PIS/PASEP e COFINS), pagamento a inativos e demais benefícios concedidos, tais como auxílio-alimentação, vale-transporte, planos de saúde e previdência privada.	R\$/ano	2.294.567,30
FN011	Despesa com produtos químicos	Valor anual das despesas realizadas com a aquisição de produtos químicos destinados aos sistemas de tratamento de água e de esgoto e nas análises de amostras de água ou de esgotos.	R\$/ano	104.134,40
FN013	Despesa com energia elétrica	Valor anual das despesas realizadas com energia elétrica (força e luz) nos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, incluindo todas as unidades do prestador de serviços, desde as operacionais até as administrativas.	R\$/ano	1.594.534,68
FN014	Despesa com serviços de terceiros	Valor anual das despesas realizadas com serviços executados por terceiros;	R\$/ano	791.548,38
FN015	Despesas de exploração (DEX)	Valor anual das despesas realizadas para a exploração dos serviços, compreendendo Despesas com Pessoal, Produtos Químicos, Energia Elétrica, Serviços de Terceiros, Água Importada, Esgoto Exportado, Despesas Fiscais ou Tributárias computadas na DEX, além de Outras Despesas de Exploração.	R\$/ano	7.489.922,00

Tabela 19 – Variáveis utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos (continuação).

Item	Variável	Definição	Unidade	2018
FN020	Despesa com água importada (bruta ou tratada)	Valor anual das despesas realizadas com a importação de água bruta ou tratada no atacado;	R\$/ano	-----
FN021	Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX	Valor anual das despesas realizadas com impostos, taxas e contribuições, cujos custos pertencem ao conjunto das despesas de exploração, tais como PIS/PASEP, COFINS, CPMF, IPVA, IPTU, ISS, contribuições sindicais e taxas de serviços públicos;	R\$/ano	-----
FN038	Receita operacional direta de esgoto bruto importado	Valor faturado anual decorrente do recebimento de esgoto bruto de outro(s) agente(s). Corresponde à receita resultante da aplicação de tarifas especiais ou valores estabelecidos em contratos especiais;	R\$/ano	-----
FN039	Despesa com esgoto exportado	Valor anual das despesas realizadas com a exportação de esgotos para outro(s) agente(s).	R\$/ano	-----
G06	População urbana residente dos municípios com abastecimento de água	Valor da soma das populações urbanas residentes dos municípios em que o prestador de serviços atua com serviços de abastecimento de água (aplica-se aos dados agregados da amostra de prestadores de serviços). Inclui tanto a população beneficiada quanto a que não é beneficiada com os serviços.	habitante	29.911
G12a	População total residente dos municípios com abastecimento de água, segundo o IBGE	Valor da soma das populações totais residentes (urbanas e rurais) dos municípios sedes municipais e localidades em que o prestador de serviços atua com serviços de abastecimento de água (aplica-se aos dados agregados da amostra de prestadores de serviços). Inclui tanto a população beneficiada quanto a que não é beneficiada com os serviços.	habitante	33.520

Tabela 19 – Variáveis utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos (continuação).

Item	Variável	Definição	Unidade	2018
QD006	Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual livre	Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição do teor de cloro residual livre na água. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.	amostra	11.704
QD007	Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual livre com resultados fora do padrão	Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição do teor de cloro residual livre na água, cujo resultado da análise ficou fora do padrão determinado pela Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.	amostra	43
QD008	Quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez	Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição do teor de turbidez da água. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.	amostra	13.015
QD009	Quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez com resultados fora do padrão	Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição do teor de turbidez da água, cujo resultado da análise ficou fora do padrão determinado pela Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.	amostra	774
QD026	Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais	Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição do teor de coliformes totais. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.	amostra	2.568

Tabela 19 – Variáveis utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos (conclusão).

Item	Variável	Definição	Unidade	2018
QD027	Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais com resultados fora do padrão	Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e na rede de distribuição de água, para aferição do teor de coliformes totais, cujo resultado da análise ficou fora do padrão determinado pela Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.	amostra	9

Fonte: SEMARH (2019).

Tabela 20 - – Indicadores sugeridos e dados referentes ao ano de 2016 para o Município de Descalvado (continua).

INDICADORES ADMINISTRATIVOS ECONÔMICOS – FINANCEIROS E	SNIS 2016
IN004 - Tarifa média praticada (R\$/m³)	0,97
IN005 - Tarifa média de água (R\$/m³)	1,19
IN006 - Tarifa média de esgoto (R\$/m³)	0,69
IN026 - Despesa de exploração por m³ faturado (R\$/m³)	1,03
IN027 - Despesa de exploração por economia ((R\$/ano)/economia)	208,58
IN029 - Índice de evasão de receitas (%)	8,60
IN035 - Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração (%)	35,60
IN037 - Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração (%)	30,64
IN038 - Participação da despesa com produtos químicos nas despesas de exploração (%)	3,17
IN039 - Participação da outras despesas nas despesas de exploração (%)	18,20
IN040 - Participação da receita operacional direta de água na receita operacional total (%)	67,06
IN041 - Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total (%)	31,36

Tabela 20 – Indicadores sugeridos e dados referentes ao ano de 2016 para o Município de Descalvado (continuação).

INDICADORES OPERACIONAIS – ÁGUA	SNIS 2016
IN001 - Densidade de economias de água por ligação (economia/ligação)	1
IN009 - Índice de hidrometração (%)	88,10
IN010 - Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado (%)	66,91
IN011 - Índice de macromedição (%)	75,01
IN013 - Índice de perdas de faturamento (%)	32,81
IN014 - Consumo micromedido por economia ((m ³ /mês)/economia)	20,96
IN017 - Consumo de água faturado por economia ((m ³ /mês)/economia)	18,55
IN020 - Extensão de rede de água por ligação (m/ligação)	15,47
IN022 - Consumo médio <i>per capita</i> de água (L/(habitante.dia))	255,07
IN023 - Índice de atendimento urbano de água (%)	99,97
IN055 - Índice de atendimento total de água (%)	90,29
IN025 - Volume de água disponibilizado por economia (m ³ /mês)/economia)	27,61
IN028 - Índice de faturamento de água (%)	67,19
IN043 - Participação das economias residenciais de água no total das economias de água (%)	88,90

Tabela 20 – Indicadores sugeridos e dados referentes ao ano de 2016 para o Município de Descalvado (conclusão).

INDICADORES OPERACIONAIS – ÁGUA	SNIS 2016
IN049 - Índice de perdas na distribuição (%)	36,54
IN051 - Índice de perdas por ligação ((l/dia)/lig.)	295,88
IN052 - Índice de consumo de água (%)	67,46
IN053 - Consumo médio de água por economia (m ³ /mês/econ.)	18,63
INDICADORES OPERACIONAIS – ESGOTO	SNIS 2016
IN015 - Índice de coleta de esgoto (%)	80,00

IN016 - Índice de tratamento de esgoto (%)	0
IN047 - Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto (%)	99,61
INDICADORES DE QUALIDADE	SNIS 2016
IN075 - Incidência das análises de cloro residual da água fora do padrão (%)	0,99
IN076 - Incidência das análises de turbidez da água fora do padrão (%)	14,45
IN084 - Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (%)	0,44

Fonte: SNIS (2018)

Observa-se que o índice de perdas na distribuição é de 36,54 %. A meta estabelecida pelo CBH-MOGI no seu Plano de Bacia estabelece uma meta de 20,00 %, portanto Município de Descalvado deverá concentrar esforços para reduzir o seu índice para atender a meta do CBH-MOGI.

13. INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS

A formulação e seleção de indicadores epidemiológicos constituem atividade essencial para representar os efeitos da insuficiência das ações de saneamento sobre a saúde humana e, portanto, como ferramenta para a vigilância e orientação de programas e planos de alocação de recursos em saneamento (COSTA *et al*, 2005).

Neste capítulo são abordados os principais indicadores epidemiológicos, bem como são apresentados os dados inerentes à composição desses indicadores, quais sejam os dados relativos à área da saúde no Município de Descalvado.

Nas **Tabelas 21 a 23**, destaca-se a estrutura médico-hospitalar existente no Município de Descalvado.

Tabela 21 - Número de estabelecimentos por tipo de prestador segundo tipo de estabelecimento no Município de Descalvado no ano 2009.

Tipo de estabelecimento	Público	Filantropico	Privado	Sindicato	Total
Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde	13	-	-	-	13
Clínica Especializada/Ambulatório Especializado	1	-	3	-	4
Consultório Isolado	-	-	44	-	44
Hospital Geral	-	-	1	-	1
Policlínica	-	-	1	-	1
Unidade de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia	-	-	1	-	1
Total	14	-	50	-	64

Nota: Número total de estabelecimentos, prestando ou não serviços ao SUS.

Fonte: CNES (2009).

Tabela 22 - – Número de estabelecimentos por tipo de convênio segundo tipo de atendimento prestado no Município de Descalvado no ano 2009.

Serviço prestado	SUS	Particular	Plano de Saúde	
			Público	Privado
Internação	1	1	-	1
Ambulatorial	15	49	-	8
Urgência	2	1	-	1
Diagnose e terapia	14	4	-	2

Fonte: CNES (2009).

Tabela 23 - Número de leitos de internação existentes por tipo de prestador segundo especialidade no Município de Descalvado no ano 2009.

Especialidade	Privado		Sindicato		Total	
	Existentes	SUS	Existentes	SUS	Existentes	SUS
Cirúrgicos	14	5	-	-	14	5
Clínicos	24	12	-	-	24	12
Obstétrico	12	3	-	-	12	3
Pediátrico	7	4	-	-	7	4
Outras Especialidades	-	-	-	-	-	-
Hospital/DIA	-	-	-	-	-	-
Total	57	24	-	-	57	24

Fonte: CNES (2009).

Observa-se que o número de estabelecimentos de saúde de caráter privado supera o número de estabelecimentos do setor público. Quando se trata dos leitos de internação por mil habitantes no ano 2009, o valor é de 1,8 para o Município de Descalvado, enquanto o coeficiente de leitos do SUS é 0,80 por mil habitantes. Os projetos de abastecimento de água e esgotamento sanitário podem influenciar um número amplo de variáveis relativas a doenças ou ao estado de saúde, dentre as quais destacam-se a morbimortalidade devido à diarreia, o estado nutricional, nematóides intestinais, infecção dos olhos e infecção da pele.

Na **Tabela 24**, sintetiza-se o quadro de morbidade² hospitalar no Município de Descalvado.

² Taxa de portadores de determinada doença em relação à população total estudada, em determinado local e em determinado momento.

Tabela 24 - Distribuição Percentual das Internações por Grupo de Causas e Faixa Etária – CID10 – no Município de Descalvado no ano 2009 (continua).

Capítulo CID	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	65 e mais	60 e mais	Total
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	10,9	15,4	15,5	3,2	-	2,5	1,8	3,3	2,8	3,5
II. Neoplasias (tumores)	-	5,8	3,4	3,2	2,1	4,8	12,1	7,2	8,3	6,4
III. Doenças sangue órgãos hemat e transt imunitár	-	-	-	-	-	0,8	0,3	1,5	1,1	0,7
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	-	-	-	-	-	2,1	1,2	3,3	2,8	1,8
V. Transtornos mentais e comportamentais	-	-	-	-	3,1	4,6	0,6	-	-	2,3
VI. Doenças do sistema nervoso	-	-	5,2	3,2	1	3,4	6,7	9,9	10,5	5,1
VII. Doenças do olho e anexos	-	-	1,7	3,2	-	0,4	1,5	0,3	0,4	0,7
VIII. Doenças do ouvido e da apófise mastóide	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	0,1
IX. Doenças do aparelho circulatório	-	-	1,7	12,9	1	6,2	23	18,9	18,8	11,4
X. Doenças do aparelho respiratório	23,9	44,2	25,9	3,2	4,1	4,3	12,7	20,4	18,6	11,7
XI. Doenças do aparelho digestivo	8,7	3,8	3,4	12,9	6,2	10,8	13,3	10,5	11,2	10,5
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	-	3,8	-	3,2	-	0,6	-	1,5	1,1	0,7
XIII. Doenças sist osteomuscular e tec conjuntivo	-	-	5,2	-	-	2	2,7	0,6	0,9	1,7
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	4,3	3,8	1,7	12,9	6,2	7,1	5,5	6,9	7,2	6,4
XV. Gravidez parto e puerpério	-	-	-	6,5	53,6	31,2	-	-	-	16,7
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	37	-	-	-	-	-	-	-	-	1

Tabela 24 – Distribuição Percentual das Internações por Grupo de Causas e Faixa Etária – CID10 – no Município de Descalvado no ano 2009 (conclusão).

Capítulo CID	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	65 e mais	60 e mais	Total
XVII.Malf cong deformid e anomalias cromossômicas	-	1,9	10,3	3,2	-	0,3	-	-	-	0,6
XVIII.Sint sinais e achad anorm ex clín e laborat	-	-	3,4	-	-	1,3	0,6	0,3	0,7	0,8
XIX. Lesões enven e alg out conseq causas externas	2,2	11,5	19	25,8	20,6	11,5	6,7	7,5	7,9	10,5
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
XXI. Contatos com serviços de saúde	13	9,6	3,4	6,5	2,1	6,2	11,2	8,1	7,7	7,5
CID 10ª Revisão não disponível ou não preenchido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: DATASUS (2012).

Observa-se que a incidência de doenças infecciosas e parasitárias é a segunda e a terceira maior causa de internações nas faixas etárias de 1 a 4 anos (15,4%) e de 5 a 9 anos (15,5%), respectivamente.

Nas Tabelas 25 e 26, visualizam-se dados relativos à mortalidade no Município de Descalvado.

Tabela 25 - Coeficiente de Mortalidade para algumas causas selecionadas (por 100.000 habitantes) no Município de Descalvado.

Grupo de Causas	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	65 e mais	60 e mais	Total
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	-	-	-	-	-	4,0	-	2,7	2,4	2,2
II. Neoplasias (tumores)	-	-	50,0	-	-	24,0	38,9	19,5	21,3	23,4
IX. Doenças do aparelho circulatório	-	-	-	-	-	20,0	38,9	45,1	44,9	38,0
X. Doenças do aparelho respiratório	-	-	-	-	-	12,0	11,1	14,2	14,2	12,5
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	75,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	-	-	50,0	-	100,0	24,0	5,6	2,7	2,4	8,7
Demais causas definidas	25,0	-	-	-	-	16,0	5,6	15,9	15,0	13,6
Total	100,0	-	100,0	-	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Nota: Dados de 2008 são preliminares.

Fonte: DATASUS (2012).

Tabela 26 - Alguns indicadores de mortalidade para o Município de Descalvado.

Outros Indicadores de Mortalidade	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Total de óbitos	177	212	194	195	202	208	205
Nº de óbitos por 1.000 habitantes	6,0	7,1	6,4	6,3	6,5	6,6	6,7
% óbitos por causas mal definidas	7,3	8,0	11,9	16,4	12,9	15,9	10,2
Total de óbitos infantis	6	5	4	1	2	6	4
Nº de óbitos infantis por causas mal definidas	-	-	1	-	-	1	-
% de óbitos infantis no total de óbitos *	3,4	2,4	2,1	0,5	1,0	2,9	2,0
% de óbitos infantis por causas mal definidas	-	-	25,0	-	-	16,7	-
Mortalidade infantil por 1.000 nascidos-vivos **	15,2	13,3	10,2	2,6	5,3	17,2	9,7

* Coeficiente de mortalidade infantil proporcional

**considerando apenas os óbitos e nascimentos coletados pelo SIM/SINASC

Nota: Dados de 2008 são preliminares.

Fonte: DATASUS (2012).

Comparando-se a **Tabela 25** com a **Tabela 26**, observa-se que na faixa etária de 0 a 14 anos, apesar da ocorrência de internações devido a doenças infecciosas e parasitárias – relacionadas à inexistência/ineficiência de saneamento básico –, não houve incidência de mortalidade na mesma proporção. Já nas faixas etárias de 20 a 49 anos e de 60 anos ou mais, verifica-se que, apesar dos investimentos de caráter preventivo, houve a incidência de mortalidade ocasionada por algumas doenças infecciosas e parasitárias.

Na **Tabela 27**, apresenta-se o número de óbitos infantis por causa de morte no Município de Descalvado. Observa-se que no ano 2010, não há registros de óbitos ocasionados por doenças infecciosas e parasitárias.

Tabela 27 - Óbitos infantis por capítulos de causas de morte, em 2010, no Município de Descalvado.

Causas de morte	Nº de óbitos
Afecções Originadas no Período Perinatal	1
Malformações Congênicas, Deformidades e Anom. Crom.	-
Doenças Infecciosas e Parasitárias	-
Doenças do Aparelho Respiratório	-
Causas Externas	-
Sint., Sinais e Achados Anormais de Exames Clin. e de labor.	-
Doenças do Sistema Nervoso	-
Doenças do Aparelho Circulatório	-
Doenças do Aparelho Digestivo	-
Doenças Endócrinas, Nutrição e Metabolismo	-
Doenças do Aparelho Geniturinário	-
Neoplasias	-
Doenças do sangue e dos Órgãos Hemat. e Alguns Transt. Imunit.	-
Demais Doenças	-

Total	1
-------	---

Fonte: Fundação Seade (2012).

Na **Tabela 28**, apresentam-se dados de orçamento público no Município de Descalvado na área de saúde. Observa-se que os investimentos nessa área aumentaram gradativamente no período exposto (2006-2009).

Tabela 28 - Dados e indicadores de orçamento público na saúde no Município de Descalvado

Dados e Indicadores	2006	2007	2008	2009
Despesa total com saúde por habitante (R\$)	244,74	304,84	394,61	419,37
Despesa com recursos próprios por habitante	199,64	250,87	332,83	338,52
Transferências SUS por habitante	50,92	51,85	62,34	80,79
% despesa com pessoal/despesa total	39,7	36,6	33,9	37,3
% despesa com investimentos/despesa total	1,6	1,7	2,9	2,3
% transferências SUS/despesa total com saúde	20,8	17,0	15,8	19,3
% de recursos próprios aplicados em saúde (EC 29)	19,8	20,9	24,3	23,4
% despesa com serv. terceiros - pessoa jurídica /despesa total	19,6	23,0	26,0	25,5
Despesa total com saúde	7.651.813,00	9.002.936,00	12.118.430,80	12.944.711,43
Despesa com recursos próprios	6.241.763,00	7.408.859,00	10.221.120,28	10.449.149,24
Receita de impostos e transferências constitucionais legais	31.456.441,00	35.373.308,00	42.027.640,07	44.635.739,18
Transferências SUS	1.591.940,00	1.531.397,00	1.914.329,39	2.493.772,14
Despesa com pessoal	3.037.771,00	3.292.719,00	4.112.903,54	4.822.357,85

Fonte: DATASUS (2012).

14. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E INSTRUMENTOS ORDENADORES DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

14.1 Administração Pública

Conforme estabelece a Lei Municipal nº 3.277, de 28 de abril de 2010, que dispõe sobre a estrutura organizacional da Prefeitura do Município de Descalvado e dá outras providências, a estrutura administrativa da Prefeitura de Descalvado é composta por 15 (quinze) órgãos subordinados à Chefia do Executivo, os quais estão listados abaixo:

- Procuradoria Geral do Município;
- Ouvidoria;
- Gerência de Projetos, Convênios e Contratos;
- Assessoria de Relações Institucionais e Ações Estratégicas;
- Assessoria de Comunicação Social;
- Guarda Civil Municipal;
- Secretaria de Finanças;
- Secretaria de Administração;
- Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento, Obras e Serviços Públicos;
- Secretaria de Educação e Cultura;
- Secretaria de Saúde;
- Secretaria de Assistência e Desenvolvimento Social;
- Secretaria do Meio Ambiente e de Recursos Hídricos;
- Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento;
- Secretaria de Esportes, Lazer e Turismo.

Na **Tabela 29** apresentam-se as competências e as divisões e seções vinculadas a cada secretaria.

Tabela 29 - Estrutura Organizacional Básica da Prefeitura Municipal de Descalvado. (continua)

ÓRGÃO	COMPETÊNCIAS	ÓRGÃOS VINCULADOS	
		DIVISÃO	SEÇÃO
Procuradoria Geral do Município	Planejar, coordenar, controlar, promover a execução de especialização e representação do Município de Descalvado nos feitos judiciais e processos administrativos.	-	-
Ouvidoria	Planejar, coordenar, controlar, promover a execução do recebimento de reclamações, elogios, comentários e sugestões dos usuários visando o aprimoramento do processo de prestação do serviço público.	-	-
Gerência de Projetos, Convênios e Contratos	Planejar, coordenar, controlar e promover a execução de tarefas ligadas à sua especialidade e supervisionar as atividades desenvolvidas pelos setores ligados à Gerência.	-	-
Assessoria de Relações Institucionais e Ações Estratégicas	Assessorar nas atividades inerentes ao desenvolvimento e ampliação das relações institucionais da organização.	-	-
Assessoria de Comunicação Social	Assessorar nas atividades de comunicação social.	-	-
Guarda Civil Municipal	Planejar, coordenar, controlar e promover a segurança pública do município.	-	-
Secretaria de Finanças	Planejar, coordenar, controlar e promover a execução das atividades inerentes à administração contábil, financeira e tributária.	Finanças	Seção de Tributação; Seção de Tesouraria; Seção de Contabilidade e Orçamento.

Tabela 29 – Estrutura Organizacional Básica da Prefeitura Municipal de Descalvado. (continuação)

ÓRGÃO	COMPETÊNCIAS	ÓRGÃOS VINCULADOS	
		DIVISÃO	SEÇÃO
Secretaria de Administração	Planejar, coordenar, controlar e promover a execução das atividades relacionadas com o sistema de gestão de pessoas, material, administração de bens patrimoniais, comunicações oficiais e administrativas, zeladoria.	Administração	Seção de Licitação; Seção de Recursos Humanos; Seção de Tecnologia da Informação; Seção de Frota; Seção de Protocolo e Arquivo; Seção de Suprimento, Patrimônio e Almojarifado.
Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento, Obras e Serviços Públicos	Planejar, coordenar, controlar e promover a execução das atividades relacionadas ao planejamento, obras particulares e públicas, serviços municipais, transporte urbano e a regulamentação do trânsito.	Fiscalização de Trânsito e Execução de Serviços Públicos	Seção de Estradas Municipais; Seção de Manutenção e Limpeza Pública; Seção de Conservação de Pavimentação, Passeios e Praças Públicas; Seção de Administração do Cemitério.
		Planejamento e Desenvolvimento Urbano	-
		Supervisão de Projetos e Obras Públicas	Seção de Edificação de Obras e Conservação de Prédios Municipais.

Tabela 29 – Estrutura Organizacional Básica da Prefeitura Municipal de Descalvado. (continuação)

ÓRGÃO	COMPETÊNCIAS	ÓRGÃOS VINCULADOS	
		DIVISÃO	SEÇÃO
Secretaria de Educação e Cultura	Planejar, coordenar, controlar e promover a execução das políticas, programas educacionais e culturais exercidas pela Administração Municipal nos níveis da educação infantil, fundamental, profissionalizante, especial, de jovens e adultos, bem como a de alimentação escolar.	Educação	Seção de Escolas, Creches e Educação Infantil; Seção de Escolas e Cursos Técnicos Profissionalizantes; Seção de Alimentação Escolar; Seção de Vigilância e Transporte Escolar; Seção de Educação Física e Materiais Educacionais; Seção de Manutenção Escolar; Seção de Recursos Financeiros.
		Cultura	Seção de Artes; Seção de Museu; Seção de Música.
Secretaria de Saúde	Planejar, coordenar, controlar e promover a execução da política municipal de saúde.	Prevenção e Assistência Médica à Saúde	Seção de Atenção Básica; Seção de Transportes da Saúde; Seção de Administração de Projetos e Programas; Seção de Vigilância em Saúde; Seção de Vigilância Epidemiológica.
		Prevenção e Assistência Odontológica	Seção de Centros Odontológicos.
Secretaria de Assistência e Desenvolvimento Social	Planejar, coordenar, controlar e promover a execução das políticas de assistência e desenvolvimento social.	Assistência e Desenvolvimento Social	Seção dos Direitos das Pessoas com Deficiência; Seção de Administração dos Núcleos e Centros Comunitários; Seção de Administração de Projetos, Programas e Ações Sociais.

Tabela 29 – Estrutura Organizacional Básica da Prefeitura Municipal de Descalvado. (conclusão)

ÓRGÃO	COMPETÊNCIAS	ÓRGÃOS VINCULADOS	
		DIVISÃO	SEÇÃO
Secretaria do Meio Ambiente e de Recursos Hídricos	Planejar, coordenar, controlar, promover a execução das atividades de controle e fiscalização do recolhimento de resíduos sólidos, lixo urbano, lixo orgânico, reciclável ou não.	Controle e Gestão Ambiental	Seção de Planejamento e Fiscalização Ambiental.
		Recursos Hídricos	Seção de Gestão da Qualidade de Recursos Hídricos; Seção de Medição e Controle de Redes.
Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento	Planejar, coordenar, controlar e promover a execução das atividades inerentes ao desenvolvimento e implementação da política de agricultura, pecuária e abastecimento.	Agrícola	Seção de Reflorestamento e Agricultura; Seção de Arborização Urbana e Controle de Áreas Verdes; Seção de Abastecimento e Segurança Alimentar.
		Pecuária e Sanitária	Seção de Controle de Zoonoses e Inspeção Animal e Sanitária.
Secretaria de Esportes, Lazer e Turismo	Planejar, coordenar, controlar e promover a execução das políticas esportivas, de lazer e de turismo.	Esporte e Lazer	Seção de Eventos de Esportes e Lazer; Seção de Administração de Dependências Esportivas.
		Turismo	Seção de Eventos de Turismo.

Fonte: PREFEITURA DE DESCALVADO (2019).

Vale salientar que, a Secretaria do Meio Ambiente e de Recursos Hídricos (SEMARH) é a responsável pela prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do município de Descalvado.

14.2 Instrumentos ordenadores da gestão dos serviços de saneamento

Na **Tabela 30** estão relacionadas às leis instituídas para organizar e regulamentar a gestão dos serviços de saneamento básico, bem como aquelas que têm interfaces com a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no âmbito do município de Descalvado.

Tabela 30 - Leis ordenadoras da gestão dos serviços de saneamento. (continua)

LEI	DATA	EMENTA
937	31/05/1989	Dispõe sobre a cobrança do custo dos serviços de água e esgoto do município de Descalvado, mediante o sistema de tarifa
1.127	02/04/1991	Dispõe sobre a organização e atribuições do Conselho Municipal de Saúde e dá outras providências
1.146	20/06/1991	Dispõe sobre o código de posturas do município de Descalvado
1.200	17/03/1992	Dispõe sobre o código de obras do município de Descalvado e dá outras providências
1.304	17/03/1993	Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural
1.602	11/06/1996	Autoriza o Executivo Municipal a celebrar convênio e termos aditivos com o Governo do Estado de São Paulo, através da Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras, objetivando execução de obras e serviços destinados à melhoria de sistemas de água e esgotos, concede isenção de imposto sobre serviços de qualquer natureza e dá outras providências
1.714	16/12/1997	Dispõe sobre a criação do serviço de inspeção e vigilância sanitária no município de Descalvado e dá outras providências
1.870	22/06/1999	Dispõe sobre o parcelamento do solo para fins urbanos e dá outras providências que especifica
1.973	23/02/2000	Declara área de terras que especifica, encrava em zona prioritária para o saneamento básico habitacional – ZPSBH, e dá outras providências que especifica
1.974	23/02/2000	Declara área de terras que especifica, encrava em zona prioritária para o saneamento básico habitacional – ZPSBH, e dá outras providências que especifica
2.114	07/05/2001	Dispõe sobre o lançamento e cobrança de tarifa de água em edificação com mais de uma unidade imobiliária
2.632	19/04/2006	Autoriza o Poder Executivo Municipal a celebrar convênio com o Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, órgão vinculado à Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras, na forma que especifica
2.858	26/02/2008	Autoriza o Poder Executivo firmar convênio com o Governo do Estado de São Paulo, por intermédio da Secretaria de Saneamento e Energia e a Secretaria da Saúde, objetivando execução de obras do Sistema de Tratamento de Esgotos
3.010	16/04/2009	Dispõe sobre criação do Fundo Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Município de Descalvado – FMADS, na forma que especifica e dá outras providências
3.103	19/08/2009	Dispõe sobre a criação do Programa de Educação Ambiental da rede municipal de ensino do município de Descalvado

Tabela 30 – Leis ordenadoras da gestão dos serviços de saneamento. (Conclusão)

LEI	DATA	EMENTA
3.127	16/09/2009	Cria o sistema de proteção dos mananciais de abastecimento público, superficiais e subterrâneos e das áreas de entorno dos mesmos, situados no município de Descalvado
3.136	24/09/2009	Dispõe sobre o controle do desperdício de água distribuída pelo Sistema Municipal de Abastecimento de Água, e ainda, institui o Programa Municipal de Conservação e Uso Racional da Água em Edificações e dá outras providências
3.147	07/10/2009	Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Desenvolvimento Sustentável do Meio Ambiente – CONDEMA e dá outras disposições
3.251	16/03/2010	Autoriza o Poder Executivo celebrar convênio com a CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo, na forma que especifica
3.277	28/04/2010	Dispõe sobre a estrutura organizacional da Prefeitura do Município de Descalvado e dá outras providências
Lei Orgânica Municipal	03/11/2010	Dispõe sobre um conjunto de normas jurídicas que regem o Município (espécie de Constituição Municipal, criada com regras de comportamento para a população da cidade, de forma a não contrariar as constituições Federal e Estadual e nem as leis federais e municipais)
3.417	15/03/2011	Autoriza o Poder Executivo a celebrar convênio com o Estado de São Paulo, através da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, objetivando a elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico, em conformidade com as diretrizes gerais instituídas pela Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020
3.447	14/06/2011	Dispõe sobre delimitação do perímetro urbano e da zona de expansão urbana do município de Descalvado e dá outras disposições na forma que especifica
3.522	25/10/2011	Autoriza o município de Descalvado a integrar Consórcio Intermunicipal da Bacia Hidrográfica do rio Mogi Guaçu (COMOGI) e dá outras providências
3.600	05/06/2012	Reordena o Conselho Municipal de Saúde do Município de Descalvado – CMS, na forma que especifica

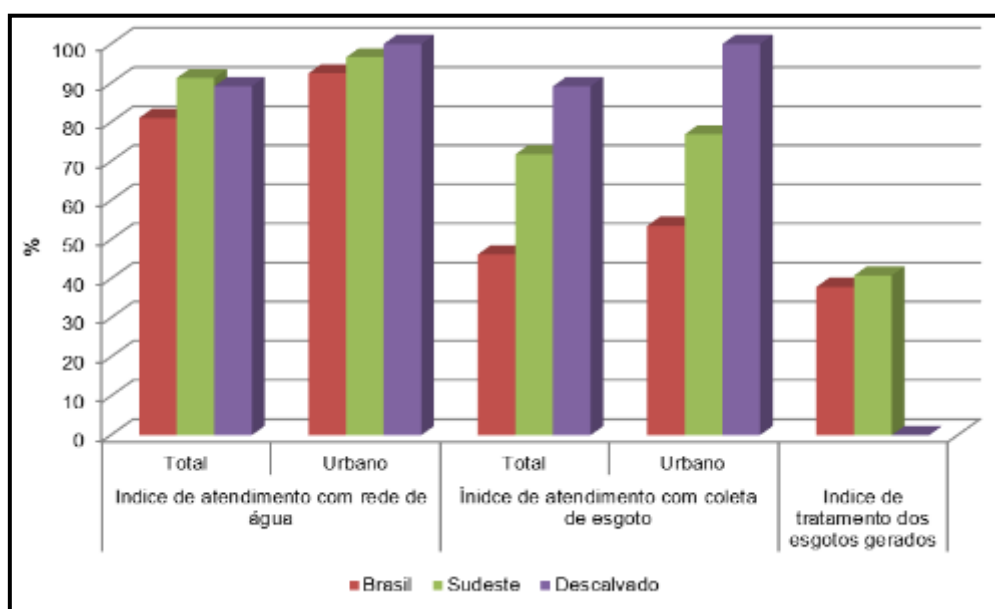
CAPÍTULO III – RELATÓRIO DOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTOS

15. CARACTERIZAÇÃO GERAL DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

15.1 Índice de atendimento

A ausência ou inadequação dos serviços de saneamento constituem riscos à saúde pública. Sendo assim, os índices de atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são indicadores da população contemplada pelos serviços, que visam avaliar o quão próximo os sistemas encontram-se da universalização. Na **Figura 20** apresentam-se os índices médios de atendimento dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário observados no ano de 2010 para o Brasil, a Região Sudeste e o município de Descalvado, com base no Censo demográfico de 2010.

Figura 20 - Índices de atendimento de água e esgotamento sanitário.



Observa-se que o índice de atendimento urbano com rede de água de Descalvado é superior às médias nacional e da região sudeste. No entanto, com relação à população total, observa-se que o índice de atendimento de Descalvado é superior à média nacional, mas inferior à da região sudeste.

Estes indicadores apontam que, em 2010, o sistema de abastecimento de água de Descalvado garantia o atendimento integral da área urbana do município. No entanto, a área rural necessita de investimentos para garantir a universalização desse serviço.

Com relação ao índice de atendimento com coleta de esgoto, observa-se que os índices obtidos pelo município de Descalvado são superiores às médias nacional e da Região Sudeste. No entanto, o município não apresenta tratamento dos esgotos gerados. Sendo assim, além do déficit de atendimento da área rural, observa-se a necessidade de investimentos em tratamento dos esgotos gerados, com o objetivo de garantir condições adequadas de disposição.

15.2 Quota e consumo per capita de água

A quota e o consumo per capita médio serão calculados analisando-se as relações entre os volumes de água disponibilizado e consumido e as respectivas populações atendidas com abastecimento de água. A quota per capita refere-se à relação entre o volume disponibilizado para distribuição e a população atendida, e o consumo per capita a relação ao volume realmente consumido (medido pelos hidrômetros) e a mesma população atendida.

- No ano de 2018, o volume diário médio produzido foi de 11.266,36 m³, equivalente a uma vazão média de 130,40 l/s, operando em média 24:00/h/dia.
- População urbana com abastecimento de água 29.904 habitantes.
- Volume diário médio micro medido foi de 6.797,26 m³
- Quota per capita foi de 376,75 l/hab./dia
- Consumo per capita foi de 227,30 l/hab./dia

15.3 Índice de hidrometração

O índice de hidrometração permite avaliar o percentual de ligações ativas de água que são micromedidas. Quanto maior o índice de hidrometração, maior a parcela de água medida e conseqüentemente obtém-se valores mais precisos para os índices de perdas e o consumo médio per capita de água. Cabe ressaltar que o índice de hidrometração apresenta correlação direta com o uso racional da água e, sendo assim, o incremento deste índice representa uma medida de preservação dos mananciais utilizados para abastecimento público.

O índice de hidrometração do sistema de abastecimento de água da sede do município de Descalvado em 2018 foi de 87,69%.

15.4 Índice de perdas de água no sistema

Em sistemas públicos de abastecimento, do ponto de vista operacional, as perdas de água são consideradas correspondentes aos volumes não contabilizados. Esses englobam tanto as perdas reais ou físicas, quanto às perdas aparentes ou não físicas.

As perdas reais originam de vazamentos e rompimentos no sistema, envolvendo a captação, a adução de água, o tratamento, a preservação, a adução de água tratada e a distribuição, além de procedimentos operacionais como lavagem de filtros e descargas na rede, quando estes provocam consumos superiores ao estritamente necessário para operação.

As (perdas aparentes consistem nos consumos não autorizados ligações clandestinas ou não cadastradas) ou na imprecisão dos equipamentos de medição (hidrômetros parados ou que submedem, fraudes em hidrômetros e outras). São também conhecidas como perdas de faturamento, uma vez que seu principal indicador é a relação entre o volume disponibilizado e o volume faturado.

Os índices de perdas são indicadores empregados no combate a perdas ou desperdícios, que estão diretamente associados à qualidade da infraestrutura e da gestão dos sistemas.

O SNIS adota duas fórmulas de cálculo para o índice de perdas de água. Uma, que resulta no índice de perdas de faturamento, corresponde à comparação entre o volume de água disponibilizado para distribuição e o volume faturado. A outra, que resulta no índice de perdas na distribuição, faz a comparação entre o volume de água disponibilizado para distribuição e o volume consumido.

Conforme estudos, a partir do Guia geral para avaliação do Banco Mundial, (Software Worl Bank Easy Cal), com base nas informações da IWA - International Water Association, as categorias de performance técnica dos sistemas de abastecimento de água variam de A até D, em função dos índices de perdas do sistema, conforme mostra a **Figura 21**.

Figura 21 - Categorias de performance técnica – IWA

Categoria de performance técnica		ILI	Litros/ligação.dia (quando o sistema está pressurizado) numa pressão média de:				
			10m	20m	30m	40m	50m
País desenvolvido	A	1-2		<50	<75	<100	<125
	B	2-4		50-100	75-150	100-200	125-250
	C	4-8		100-200	150-300	200-400	250-500
	D	>8		>200	>300	>400	>500
País em desenvolvimento	A	1-4	<50	<100	<150	<200	<250
	B	4-8	50-100	100-200	150-300	200-400	250-500
	C	8-16	100-200	200-400	300-600	400-800	500-1000
	D	>16	>200	>400	>600	>800	>1000

Fonte: IWA, 2014.

Onde,

- Categoria A: Redução adicional de perda pode não ser econômica, ao menos que haja insuficiência de abastecimento; são necessárias análises mais criteriosas para identificar o custo de melhoria efetiva;
- Categoria B: Potencial para melhorias significativas; considerar o gerenciamento de pressão; práticas melhores de controle ativo de vazamentos, e uma melhor manutenção da rede;
- Categoria C: Registro deficiente de vazamentos; tolerável somente se a água é abundante e barata; mesmo assim, analisar o nível e a natureza dos vazamentos e intensificar os esforços para redução de vazamentos;
- Categoria D: Uso muito ineficiente dos recursos; programa de redução de vazamentos é imperativo e altamente prioritário.

De acordo com o Relatório da SEMARH, o índice de perdas do município é de 32,75 % ou ainda de 292,11 l/lig/dia:

Nestas condições e considerando a **Figura 21** acima e pressão média estimada pela SEMARH de 30,00 mca, o município está enquadrado como Categoria C, que justifica intensificar os esforços para redução de vazamentos e implantar programa intensivo de redução de perdas.

15.5 Infraestrutura existente

Os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do município de Descalvado são administrados pela Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e conta com escritório para atendimento à população e uma equipe composta de 49

funcionários. A secretaria possui como infraestrutura operacional para solução de problemas 17 veículos:

Tabela 31 - Veículos utilizados pela SAEMAR

Quant.	Descrição
1	Saveiro
1	Caminhão Ford 1200
1	Caminhão Ford (Pipa)
2	Caminhonete Chevrolet D10
1	Caminhonete Chevrolet C10
2	Gol
1	Tempra
1	Polo
2	Caminhonete GM S10
1	Trator Massey Ferguson 65 X
1	LB 90 New Holland
1	CG Cargo 125
1	Biss/C100/Honda
1	Retro escavadeira

Fonte: SEMARH (2020)

15.6 Estrutura tarifária

A estrutura tarifária aplicada no município de Descalvado é atualizada anualmente estando em vigor desde março de 2019, conforme dados abaixo:

TABELA DE PREÇOS DA TARIFA DE ÁGUA E ESGOTO

Município de Descalvado – SP – UFESP 2019 (26,53) (A PARTIR MARÇO/19)

REF.01/2019 + 3,23%

A – Terrenos, imóveis residenciais e comerciais.

	Real	UFESP
Mínimo de até 15 m ³ mensal.....	R\$ 14,33	0,54
50 % valor do serviço de coleta de esgoto....	R\$ 7,17	0,27
	R\$ 21,50	

Excesso

Acima de 15 m ³ até 20 m ³	R\$ 1,59	0,06
Acima de 20 m ³ até 25 m ³	R\$ 1,85	0,07
Acima de 25 m ³ até 30 m ³	R\$ 2,12	0,08
Acima de 30 m ³ até 40 m ³	R\$ 2,38	0,09
Acima de 40 m ³ até 50 m ³	R\$ 2,65	0,10
Acima de 50 m ³	R\$ 2,91	0,11
50% valor do serviço de coleta de esgoto.....		

B – Indústrias, Postos de Lavagem, Granjas, Chácaras, etc.

	Real	UFESP
Mínimo de até 30 m ³ mensal.....	R\$ 57,30	2,16
50 % valor do serviço de coleta de esgoto.....	R\$ 28,65	1,08
	R\$ 85,95	

Excesso:

	Real	UFESP
Acima de 30 m ³ até 100m ³	R\$ 2,65	0,10
Acima de 100 m ³	R\$ 3,44	0,13
50% valor do serviço de coleta de esgoto.....		

Em caso de ligações provisórias ou de imóveis sem hidrômetros, será cobrada a tarifa fixa de 0,56 UFESP, acrescido de 50% caso instalada rede de esgoto, ou seja, 0,28 UFESP.

Valor Água – R\$14,86 e esgoto R\$7,43 – total terreno – R\$ 22,29

CAPÍTULO IV – DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

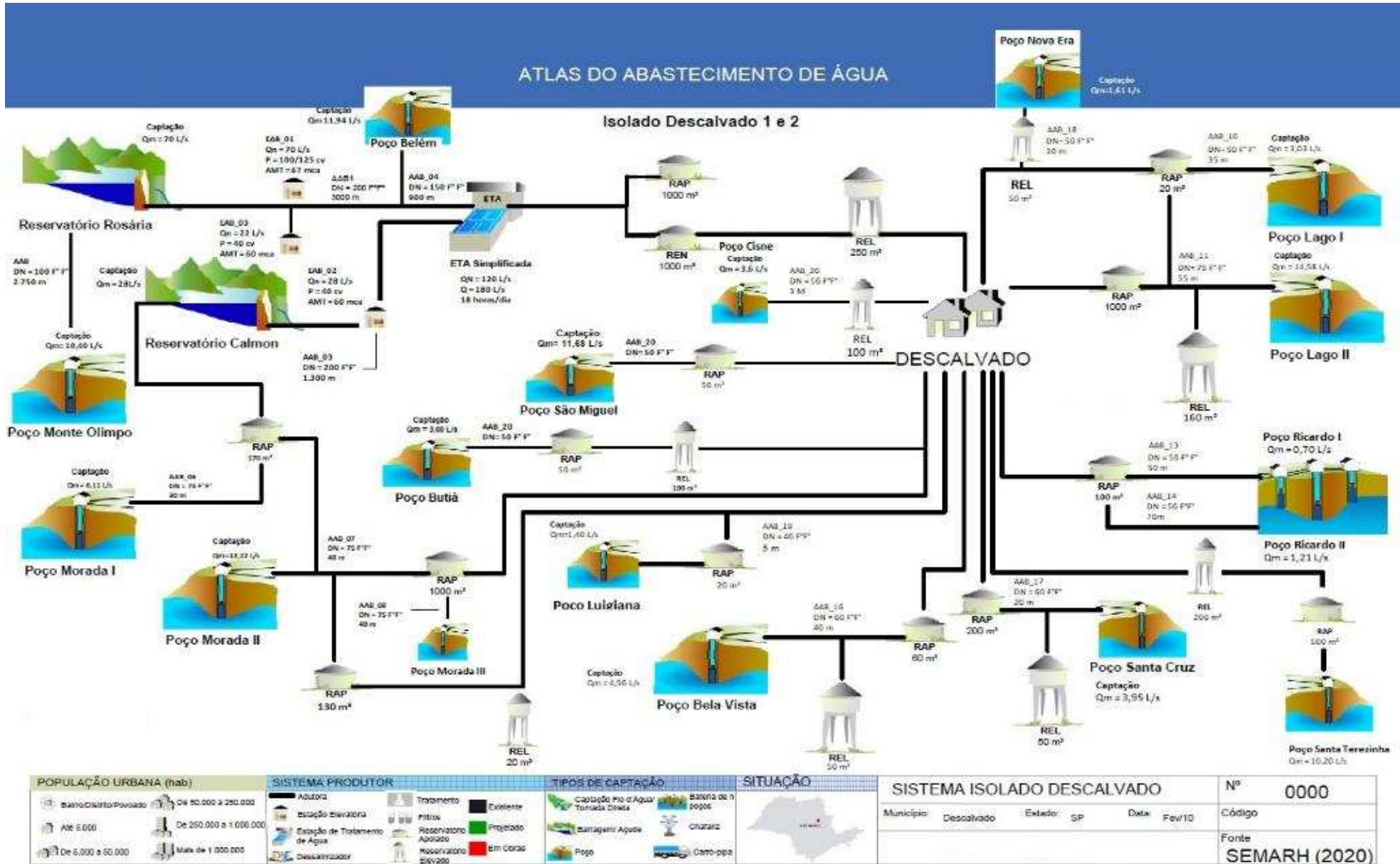
16. SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SAA

16.1 Sede municipal

O sistema de abastecimento de água da sede do município de Descalvado é composto de vários subsistemas em que a captação de água dá-se em dois mananciais superficiais e mais 15 poços artesianos, sendo que 13 fazem a distribuição direta na rede, o poço Jardim Belém bombeia diretamente para o sistema da ETA e Monte Olímpio bombeia para a Represa Rosária.

Na **Figura 22** apresenta-se esquema gráfico que representa fluxograma do sistema de abastecimento de água do município de Descalvado - SP.

Figura 22 - Fluxograma do sistema de abastecimento de água da sede do município de Descalvado - SP.



Fonte: Adaptado do Atlas do Abastecimento de Água – Agência Nacional de Águas (2019).

16.2 Captações de água de superfície

As duas captações superficiais situam-se no córrego da prata, mais precisamente nas represas denominadas Reservatórios Rosária e Calmon, as quais apresentam vazões médias de exploração:

- Vazão dos conjuntos motobomba instalados na captação da Represa Calmon:

$$Q_{C1} = 100 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{C2} = 100 \text{ m}^3/\text{h}$$

- Vazão dos conjuntos motobomba instalados na captação da Represa Rosária:

$$Q_{R1} = 250 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{R2} = 350 \text{ m}^3/\text{h}$$

Durante o dia é ligada uma bomba de 100 m³/h da Represa Calmon e uma da Represa Rosária de 250 m³/h e no período da madrugada apenas uma de 100 m³/h da Represa Calmon. Quando da utilização da bomba de 350 m³/h da Represa Rosária, as bombas da Represa Calmon ficam desligadas. As águas captadas nestes dois mananciais são recalçadas através de uma adutora em ferro fundido, com diâmetro nominal de 300 mm, até a estação de tratamento de água - ETA.

16.2.1 Represa Rosária

A nascente do córrego da Prata que alimenta a Represa do Rosário apresenta-se com margens protegidas através da presença da mata ciliar, conforme se visualiza na **Figura 23**. A mata ciliar é considerada como área de preservação permanente - APP, e possui importantes funções ambientais, tais quais destacam-se: evitar assoreamento dos rios e como resultado, manter a qualidade da água para diversos usos, principalmente para consumo humano; diminuir o escoamento superficial e conseqüentemente aumentar a infiltração de águas no lençol freático e evitar enchentes nos córregos, rios e riachos durante o período de chuvas; garantir a biodiversidade da região, entre outros.

Além da nascente a Represa Rosária é alimentada pelo Poço Monte Olímpio com vazão de 10,40 l/seg, através de uma adutora de FF com extensão de 2,750 metros.

Figura 23 - Nascente do córrego do Prata que alimenta a Represa do Rosário.



Fonte: N S Engenharia (2013)

A captação de água na Represa Rosária dá-se através de um sistema de recalque que contempla um poço de sucção instalado a margem da represa, dois conjuntos motobombas e duas adutoras de água bruta de \varnothing 200 mm cada em ferro fundido, que aduzem a água até a ETA. Nas **Figuras 24 e 25** apresentam-se partes constituintes do sistema.

Figura 24 - Sistema de captação de água na Represa Rosária.



Fonte: N S Engenharia (2013)

Figura 25 - Casa de bombas do sistema de captação de água da Represa Rosária.



Fonte: N S Engenharia (2013)

16.2.2 Represa Calmon

A Represa Calmon está localizada em área protegida com mata ciliar, assim como ocorre na Represa Rosária (ver **Figura 26**). A captação de água bruta é feita em um poço de sucção, localizada a margem do lago da represa, através de três conjuntos motobomba que recalcam a água por meio de uma adutora de Ø 200 mm em ferro fundido até a ETA.

Figura 26 - Vista do lago da Represa Calmon.



Fonte: N S Engenharia (2013)

Figura 27 - Sistema de captação de água e casa de bombas da Represa Calmon.



16.3 Estação de tratamento de água

A estação de tratamento de água de Descalvado é alimentada por águas oriundas das represas Calmon e Rosário e de poço tubular profundo da localidade de Belém.

A tecnologia adotada no tratamento da água é a da filtração direta. A ETA é dotada de Calha Parshal, seis filtros de areia com fluxo ascendente, que operam em paralelo, mais unidades de desinfecção com cloro e fluoretação. Para medição afluente da vazão da ETA, bem como para coagulação, utiliza-se a Calha Parshall. O sulfato de alumínio é utilizado na coagulação, sendo este aplicado na Calha Parshall mais especificamente no ponto de estrangulamento, local em que ocorre a menor lâmina de água antes do ressalto hidráulico onde a mistura se processa.

Na sequência pós-coagulação, a água é distribuída para os seis filtros e um reservatório semienterrado, em concreto com capacidade volumétrica de 1.000 m³, local de aplicação do hipoclorito de sódio para desinfecção, de cal hidratada para a correção do pH e do ácido fluossilícico para a fluoretação.

Antes da distribuição, as águas tratadas são direcionadas a mais dois reservatórios, sendo um apoiado metálico com capacidade volumétrica de 1.000 m³ e um reservatório elevado em concreto com volume de armazenamento de 250 m³. O reservatório elevado, além da função de reservação, subsidia a operação de lavagem dos filtros.

A água de lavagem dos filtros passa por um processo de decantação para clarificação e retorna para o ponto de chegada da água bruta da ETA. Os resíduos são encaminhados para a galeria de águas pluviais.

A vazão atual da ETA é de 423 m³/h. Cabe ressaltar que além da Calha Parshall, a ETA contém sistema de macromedição. Nas **Figuras 28 a 52** apresentam-se registros fotográficos da ETA.



Figura 28 - Vista frontal da ETA

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 29 - Câmara de entrada água bruta

Fonte: N S Engenharia (2013)

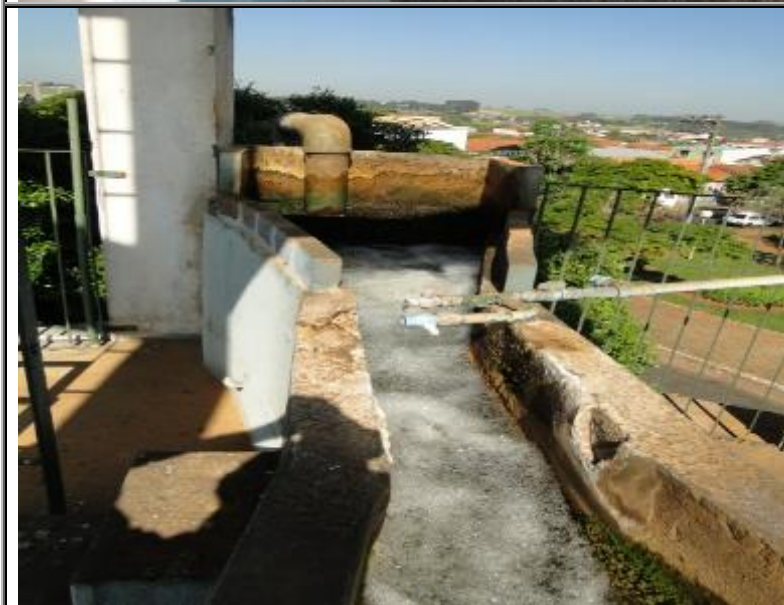


Figura 30 - Vista da calha Pashal

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 31 - Ponto de aplicação do coagulante

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 32 - Dosador de sulfato de alumínio

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 33 - Distribuição de água coagulada

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 34 - Entrada de água coagulada no filtro

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 35 - Vista lateral dos filtros

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 36 - Detalhes dos filtros descobertos

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 37 - Vista aérea de um filtro

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 38 - Calhas de coleta de água filtrada

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 39 - -Detalhe do coletor de água filtrada

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 40 - Conduto de água filtrada

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 41 - Ponto de descarga de lavagem dos filtros

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 42 - Reservatório semienterrado

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 43 - Ponto de dosagem de cal hidratada

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 44 - Tanque de armazenamento e dosagem de hipoclorito de sódio

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 45 - Dosador de hipoclorito de sódio

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 46 - Dosador de ácido fluossilícico

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 47 - Estoque de ácido fluossilícico

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 48 - Reservatório elevado

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 49 - Reservatório apoiado

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 50 - Sistema de bombeamento

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 51 - Tubulações do sistema de bombeamento

Fonte: N S Engenharia (2013)



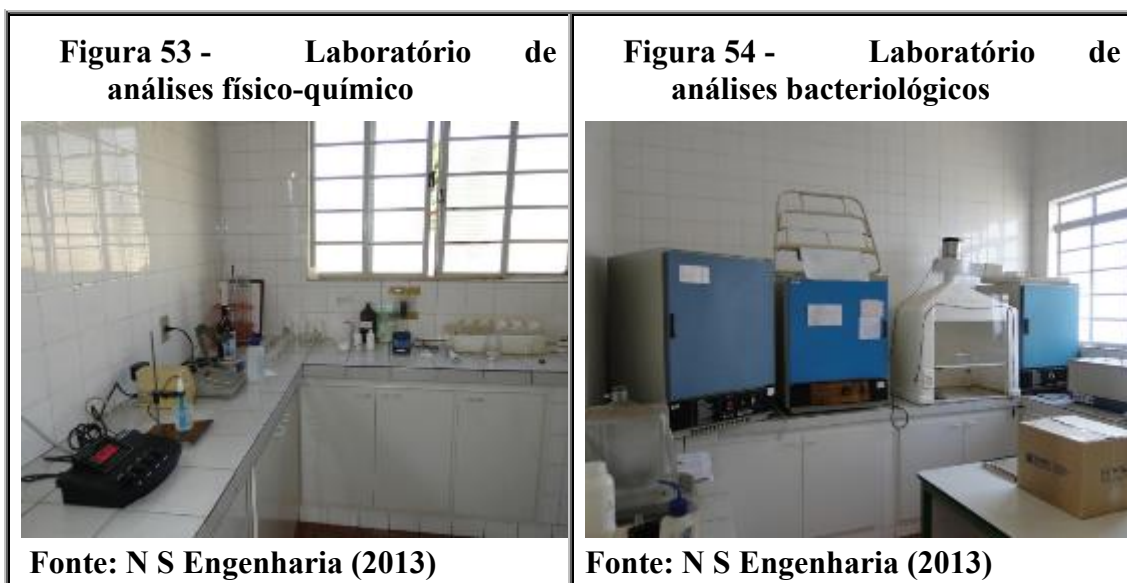
Figura 52 - Tanque de armazenamento de água de lavagem de filtros, para reuso direto na entrada da calha Pashal

Fonte: N S Engenharia (2013)

De uma forma geral, as unidades que compõem o sistema da ETA de Descalvado apresentam-se em condições estruturais adequadas. No entanto, os tubos, peças e tubulações componentes da estação estão oxidadas e com pequenos vazamentos e desgaste de pintura, assim como o reservatório elevado. As unidades dosadoras de cal hidratada, hipoclorito de sódio e ácido fluossilícico estão mal conservadas, bem como as instalações de abrigo destes equipamentos.

A ETA não possui câmara para contato de cloro, sendo a desinfecção realizada no reservatório semienterrado como já explicitado acima. No entanto o mesmo não é chicanado podendo ocorrer curtos-circuitos e deficiência na mistura dos produtos que são lançados diretamente no reservatório. Não garantindo assim uma desinfecção adequada.

A aferição da qualidade da água é realizada no laboratório de análises físico-químico e microbiológico da ETA em consonância com as disposições contidas na Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde. A referida Portaria dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Nas **Figuras 53 e 54** visualizam-se os laboratórios de análises físico-químicos e bacteriológicos da ETA.



16.4 Captações de água subterrâneas

As captações de água subterrâneas se dão através da exploração de 17 poços artesianos, que somam uma vazão total de abastecimento de até 378,19 m³/h. Na **Tabela 33**, são apresentados os dados referentes aos dezessete (17) poços existentes no sistema de abastecimento de Descalvado. Assim como na ETA, os poços recebem desinfecção com cloro e flúor, a água tratada é recalçada para reservatórios distribuídos em distintos bairros do município.

Tabela 33 - Localização e vazão dos poços utilizados no abastecimento público da sede do município de Descalvado - SP.

POÇO	VAZÃO l/s	VAZÃO m ³ /hora
CISNE	3,61	13
JD. DO LAGO I	3,33	12
JD DO LAGO II	12,50	45
LUIGINA	1,81	6,5
BELA VISTA	4,44	16
MORADA DO SOL I	3,89	14
MORADA DO SOL II	12,50	45
MORADA DO SOL III	9,72	35
MONTE OLÍMPO – RECALCA DIRETO PARA O RESERVATÓRIO ROSÁRIA	10,42	37,5
SANTA TEREZINHA	9,11	32,8
RICARDO CÉSAR I	0,70	2,52
RICARDO CÉSAR II	1,21	4,37
SANTA CRUZ	4,44	16
NOVA ERA	1,25	4,5
JARDIM BELÉM – RECALCA PARA A ETA	10,00	36
SÃO MIGUEL	12,50	45
BUTIÁ	3,61	13
TOTAL	105,05	378,19

Fonte: SEMARH (2020)

Resumem-se abaixo as principais características dos subsistemas, compostos por poços e unidades de reservação, contidas no sistema de abastecimento de água de Descalvado.

16.4.1 Sistema Recanto do Cisne I

A unidade de produção e reservação denominada “Recanto do Cisne I” está situada à rua Roque Francisco, 400, Bairro Recanto do cisne é constituída por um poço tubular profundo, uma casa de tratamento e um reservatório apoiado elevado de 100 m³.

A captação é feita através de bomba submersa da marca “Leão” com potência de 13 CV, instalada a 174 metros de profundidade. O nível estático é de 132,62 metros e o nível dinâmico é de 148,50 metros. A vazão captada é de 13 m³/hora e opera em média 14 horas por dia. O sistema é provido de duas bombas, sendo uma reserva.



**Figura 55 - Posto
Recanto do Cisne I**

Fonte: N S Engenharia (2015)



Figura 56 - Reservatório Recanto do Cisne I

Fonte: N S Engenharia (2015)

16.4.2 Sistema Jardim Lago I

O centro de reservação Jardim Lago I é composto um poço tubular profundo, de janeiro de 1979, e um reservatório elevado metálico com volume de 20 m³ sito à Rua Elias Salim Caucabene, sem número.

Na captação utiliza-se bomba submersa instalada há 102 m de profundidade, marca Leão de 7 CV e 11 estágios, nível estático de 26 m e não possui tubulação para medição de nível.

De acordo com informações fornecidas por funcionários da SEMARH a vazão captada é de aproximadamente 12,0 m³/h com funcionamento de 18 horas por dia.

Nas **Figuras 57 e 58** visualizam-se o ponto de captação do poço e reservatório Instalações do subsistema Jardim Lago I.



Figura 57 - Poço tubular

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 58 - Reservatório Elevado

Fonte: N S Engenharia (2013)

16.4.3 Sistema Jardim Lago II

No sistema do Jardim Lago II, localizado na Avenida Antonio Garbuio, sem número estão instalados, um poço tubular profundo e dois reservatórios, sendo um apoiado de 1.000 m³ e outro apoiado/elevado de 160 m³.

O poço recalca água através de uma bomba submersa instalada a 132 m de profundidade, níveis estático e dinâmico de 48,5 m e 113,7 m, respectivamente. A potência da bomba é de 32,5 CV e o sistema dispõe de bomba reserva

De acordo com informações fornecidas por funcionários da SEMARH a vazão captada é de aproximadamente 45 m³/h com funcionamento de 20 horas por dia.

Nas **Figuras 59 a 62** visualizam-se o ponto de captação do poço, estação de bombeamento e reservatórios.



Figura 59 - Poço tubular

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 60 - Conjunto motobomba para recalque para o reservatório Apoiado/Elevado

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 61 - Reservatório Apoiado (1.000 m³)

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 62 - Reservatório Apoiado/Elevado (160 m³)

Fonte: N S Engenharia (2013)

16.4.4 Sistema Residencial Luigina

A unidade de produção e reserva denominada “Poço Luigina” está localizada na Rua A, sem número e composta por um poço tubular profundo, uma casa de tratamento e um reservatório metálico de 20 m³.

A vazão de captação é feita por uma bomba JVP de 3 CV, instalada a 66 metros de profundidade, com nível dinâmico de 39 metros e nível estático de 46 metros. A vazão captada é de 6,5 m³/hora e opera em média 18 horas por dia. O sistema possui bomba reserva.



Figura 63 - Poço Luigina

Fonte: N S Engenharia (2015)



Figura 64 - Reservatório Parque Residencial Luigina

Fonte: N S Engenharia (2015)

16.4.5 Sistema Jardim Bela Vista

Subsistema formado por captação subterrânea através de poço tubular profundo, casa de química, tratamento da água com cloração e fluoretação, reservação e distribuição. Localizado à Rua João Fernando Villa, sem número.

Para captação da água é utilizada uma bomba submersa instalada a 168 m de profundidade, nível estático de 40 m e nível dinâmico de 72,5 m. A vazão captada é de aproximadamente 16,00 m³/h com funcionamento de 18 horas por dia e a unidade dispõe de bomba reserva. Nas **Figuras 65 a 68** visualizam-se o ponto de captação do poço e os reservatórios, que são dois: um semienterrado de 60 m³ e o outro elevado de 50 m³.



Figura 65 - Poço tubular

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 66 - Casa de química

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 67 - Reservatório semienterrado

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 68 - Reservatório elevado

Fonte: N S Engenharia (2013)

16.4.6 Sistema Morada do Sol I

O centro de reservação situado no bairro Morada do Sol I, localizado à Rua das Hortênsias, sem número, é composto por um poço tubular profundo, uma casa de química e um reservatório apoiado metálico com volume de 170 m³.

Para captação da água utiliza-se uma bomba submersa marca “Leão” instalada a 90 m de profundidade, potência de 12 CV e vazão de 14,0 m³/h, nível estático de 15 m. O sistema funciona 20 horas por dia e possui bomba reserva.

Nas **Figuras 69 a 71** visualizam-se o ponto de captação do poço, casa de química e reservatório apoiado.



Figura 69 - Poço Tubular

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 70 - Casa de química

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 71 - Reservatório Apoiado (170 m³)

Fonte: N S Engenharia (2013)

16.4.7 Sistemas Morada do Sol II e Sol III

O Centro de reservação localizado no prolongamento da Rua das Hortênsias, no loteamento Morada do Sol II, é composto por dois poços tubulares profundos, uma casa de química e dois reservatórios, sendo um reservatório apoiado metálico com volume de 1.000 m³ e outro reservatório apoiado/elevado metálico com volume de 100 m³.

A captação do poço Morada do Sol II, utiliza-se bomba submersa, marca Leão de 32,5 CV, instalada há 132 m de profundidade. A vazão captada é de 45,0 m³/h com funcionamento de 20 horas por dia e a unidade dispõe de bomba reserva.

Na captação do poço Morada do Sol III, utiliza-se uma bomba Leão de 30 CV, instalada a 168 metros de profundidade, nível estático de 92,74 m e nível dinâmico 134,0 metros, com vazão de 35,0 m³/h. Seu funcionamento é de 20 horas por dia e a unidade dispõe de bomba reserva.

Nas **Figuras 72 a 77** visualizam-se o ponto de captação do poço, casa de química e reservatórios.



Figura 72 - Poço Tubular 1 ativado

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 73 - Poço Tubular não ativado

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 74 - Casa de química

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 75 - Casa de química e bombas

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 76 - Detalhe de bombas instaladas na casa de química

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 77 - Reservatórios Apoiado (1.000 m³) e Apoiado/Elevado (100 m³)




Fonte: N S Engenharia (2013)

16.4.8 Poço Monte Olímpio – Recalque para Represa Rosária

A unidade de reservação denominada “Monte Olimpo” é alimentada por um sistema de minas d’água e por um poço tubular profundo. As águas dessas captações são encaminhadas a um reservatório de concreto semienterrado de 40 m³ e recalçada para represa Rosária aumentando a capacidade de produção do sistema de abastecimento.

A vazão de captação da bomba de recalque é de 37,5 m³/h através de um conjunto moto bomba KSB Meganorm 065-040-125, com vazão nominal de 35,0 m³/h , altura monométrica de 30 m e velocidade do motor de 3512 rpm.

A captação do poço profundo é feita através de bomba marca “Ebara”, de 25 CV, instalada a 150 m de profundidade com vazão de 37,5 m³/h, nível estático de 105,7 m e nível dinâmico de 132,5 m.

	<p>Figura 78 - Poço Tubular - Monte Olimpo</p> <p>Fonte: N S Engenharia (2013)</p>
	<p>Figura 79 - Mina d'água - Monte Olimpo</p> <p>Fonte: N S Engenharia (2013)</p>
	<p>Figura 80 - Reservatório Semienterrado (40 m³) - Monte Olimpo</p> <p>Fonte: N S Engenharia (2013)</p>

16.4.9 Sistema Santa Terezinha

A unidade de produção e reservação denominada “Santa Terezinha” está situado à Rua Paulo Belli, 351, Bairro Santa Terezinha é constituído por um poço tubular profundo, uma casa de tratamento e um reservatório metálico apoiado de 500 m³ e um elevado de 200 m³.

A vazão de captação da bomba é de 32,8 m³/hora e opera em média 20 horas por dia. A bomba submersa utilizada é da marca Leão de 17 CV, instalada a 102 m de

profundidade, nível estático de 57,40 m e nível dinâmico de 87,20 m. A unidade dispõe de bomba reserva.

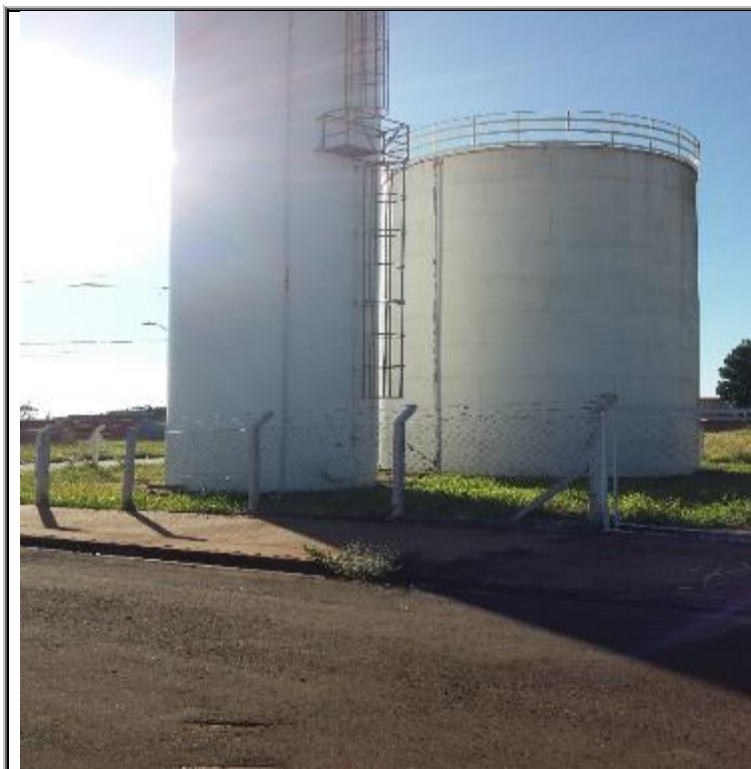


Figura 81 - Sistema de Santa Terezinha

Fonte: Semarh (2020)

16.4.10 Sistema Ricardo César I e II

O centro de reservação Ricardo César, localizado à Rua José do Nascimento, sem número, é composto por dois poços tubulares profundos (P1 e P2), uma casa de química e um reservatório apoiado/elevado metálico com volume de 100 m³.

Para tanto se tem: no poço Ricardo César I (P1), utiliza-se bomba submersa, marca Leão, 2,5 CV, instalada há 84 m de profundidade, níveis estático e dinâmico de 24 m e 76 m, respectivamente, com vazão de 2,52 m³/h com funcionamento de 18 horas por dia. A unidade dispõe de bomba reserva.

No poço Ricardo César II (P2), utiliza-se bomba submersa, marca Leão, instalada há 78 m de profundidade, com potência de 2,5 CV, níveis estático e dinâmico de 24 m e 72 m, respectivamente. Não se dispõe da altura manométrica da bomba. De acordo com informações fornecidas por funcionários a vazão captada é de aproximadamente 4,37 m³/h com funcionamento de 18 horas por dia. A unida dispõe de bomba reserva.

Nas **Figuras 82 a 85** visualizam-se os pontos de captação dos poços, casa de química e reservatório.



Figura 82 - Poço Tubular 1 - Ricardo César I e II.

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 83 - Poço Tubular 2 -- Ricardo César I e II

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 84 - Casa de Química -- Ricardo César I e II

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 85 - Reservatários Apoiado/Elevado (100 m³) - Ricardo César I e II

Fonte: N S Engenharia (2013)

16.4.11 Sistema Santa Cruz

O centro de reservação localizado à Rua João Fernando Villa, sem número, no bairro Santa Cruz é composto por um poço tubular profundo, uma casa de química e dois reservatórios metálicos, sendo um reservatório apoiado com volume de 200 m³ e um elevado com volume de 50 m³.

Na captação utiliza-se bomba submersa, marca Leão, instalada há 159 m de profundidade, com potência de 17 CV, nível estático de 60 m e dinâmico de 100. De acordo com informações fornecidas por funcionários da SEMARH, a vazão captada é de aproximadamente 16,0 m³/h com funcionamento de 18 horas por dia. A unidade não dispõe de bomba reserva.

Nas **Figuras 86 e 87** visualizam-se o ponto de captação do poço, casa de bombas e reservatórios.



Figura 86 - Casa de bombas - Santa Cruz

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 87 - Reservatórios Apoiado (200 m³) - Santa Cruz

Fonte: N S Engenharia (2013)

16.4.12 Sistema Nova Era

A unidade de produção e reservação denominada “Nova Era” está situado à Rua 1, quadra A, lote 01, Bairro Nova Era é constituído por um poço tubular profundo, uma casa de tratamento e um reservatório metálico apoiado elevado de 50 m³.

A vazão de captação da bomba é de 4,5 m³/hora e opera em média 18 horas por dia. A bomba submersa utilizada é da marca Leão de 2,5 CV, instalada a 54 m de profundidade, nível estático de 36 m e nível dinâmico de 40 m. A unidade dispõe de bomba reserva.



Figura 88 - Sistema Nova Era

Fonte: SEMARH (2020)

16.4.13 Poço Jardim Belém (recalca direto para a ETA)

O bairro denominado de Novo Jardim Belém, em Descalvado - SP, possui um poço profundo à Rua Coronel Manoel Leme, sem número e que recalca água até o reservatório semi enterrado da Estação de Tratamento de Água onde faz-se a cloração, fluoretação, reservação e distribuição.

Utiliza-se na captação uma bomba submersa JVP, instalada a 42 m de profundidade, com potência de 25 CV, nível estático de 24 m e nível dinâmico de 37 m.

A vazão de exploração é de 36 m³/h com funcionamento de 23 horas por dia. A unidade dispõe de bomba reserva.

Nas **Figuras 89 e 90** visualizam-se o ponto de captação do poço em duas situações distintas.



Figura 89 - Poço tubular com vegetação rasteira (situação não adequada) - Jardim Belém.

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 90 - Poço tubular com área limpa circunvizinha ao poço - Jardim Belém.

Fonte: N S Engenharia (2013)

16.4.14 Sistema Alto do São Miguel

A unidade de produção e reserva denominada “Poço Alto do São Miguel” está situado à Rua Presidente Kenedy, 2015, Bairro Alto do São Miguel é constituído por um poço tubular profundo, uma casa de tratamento e um reservatório metálico apoiado elevado de 50 m³.

A vazão de captação da bomba é de 45,0 m³/hora e opera em média 20 horas por dia. A bomba submersa utilizada é da marca Leão de 22,5 CV, instalada a 90 m de profundidade, nível estático de 62 m e nível dinâmico de 84 m. A unidade dispõe de bomba reserva.



Figura 91 - Poço Alto do São Miguel

Fonte: N S Engenharia (2015)



Figura 92 - 1a Bai ro Alto do São Miguel

Fonte: N S Engenharia (2015)

16.4.15 Sistema Butiá

Outra unidade de reservação do sistema de abastecimento de água de Descalvado fica localizada à Rua Projetada V com Estrada Municipal no bairro de Butiá. A unidade é composta por um poço tubular profundo, casa de química e um reservatório metálico Apoiado-Elevado de 150 m³.

A bomba utilizada na captação é do tipo submersa, marca Leão, instalada a 76 m de profundidade, com potência de 6,5 CV, níveis estático e dinâmico de 18 m e 72 m, respectivamente. Ressalta-se que não se dispõe de informações quanto altura manométrica da bomba

De acordo com informações fornecidas por funcionários da SEMARH a vazão captada é de aproximadamente 13,0 m³/h com funcionamento de 18 horas por dia.

Nas **Figuras 93 a 96** visualizam-se o ponto de captação do poço, casa de química e reservatório.



Figura 93 - Poço tubular com vegetação rasteira – forma inadequada

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 94 - Poço tubular com área limpa circunvizinha ao poço – situação adequada

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 95 - Casa de química

Fonte: N S Engenharia (2013)



**Figura 96 - Reser-
vatório Apoiado-
Elevado**

**Fonte: N S Engenharia
(2013)**

16.5 Unidades de reservação

Na **Tabela 34** apresentam-se todas as unidades de reservação contidas no sistema de abastecimento de água de Descalvado, incluindo os três reservatórios da ETA.

Tabela 34 - Reservatórios utilizados no abastecimento público da sede do município de Descalvado - SP.

	Quantidade	Localização	Material	Tipo	Volume (m³)
Total	3	ETA	Concreto	Semienterrado	1.000
			Metálico	Apoiado	1.000
			Concreto	Elevado	250
	1	Jd. Albertina	Metálico	Apoiado	500
	1	Milênio	Metálico	Elevado	100
	1	São Cristóvão	Metálico	Elevado	120
	1	Jardim Lago I	Metálico	Elevado	20
	2	Jardim Lago II	Metálico	Apoiado	1.000
			Metálico	Elevado	160
	1	Jardim Ricardo César	Metálico	Elevado	100
	1	Butiá	Metálico	Apoiado/Elevado	150
	2	Jardim Bela Vista	Concreto	Semienterrado	60
			Metálico	Elevado	50
	2	Santa Cruz	Metálico	Apoiado	200
			Metálico	Elevado	50
	1	Nova Era	Metálico	Elevado	50
	1	Monte Olímpo	Concreto	Semienterrado	40
	1	Jardim Morada do Sol I	Metálico	Apoiado	170
	2	Jardim Morada II	Metálico	Apoiado	1.000
			Metálico	Elevado	100
	2	Nicola Gola	Metálico	Apoiado	130
			Metálico	Elevado	20
	1	Recanto do Cisne I	Metálico	Elevado	100
	1	Parque Residencial Luigina	Metálico	Elevado	20
	1	Alto do São Miguel	Metálico	Elevado	50
	2	Santa Terezinha	Metálico	Elevado	200
			Metálico	Apoiado	500
	28	-	-	-	7.140

Fonte: Semarh (2020).

De acordo com informações fornecidas por funcionários da SEMARH, todos os reservatórios que compõem o sistema de abastecimento de água de Descalvado apresentam tubulações de ventilação para reoxigenação da água, são dotados de macromedicação e são controlados através de nível de boias. De forma periódica, os reservatórios são higienizados através de lavagem e desinfecção com cloro.

16.6 Rede de distribuição de água

A SEMARH não dispõe de cadastro atualizado da rede de distribuição de água o que dificulta o acesso às informações, principalmente, de setorização no abastecimento. Segundo a SEMARH, as tubulações, peças e conexões instaladas nas redes de distribuição de água já ultrapassam a vida útil informada pelo fabricante dos mesmos, com regiões apresentando incrustações, principalmente na área central da cidade. A mesma situação se verifica na micromedição, estima-se uma necessidade de substituição de 70% dos hidrômetros implantados.

As tubulações instaladas apresentam diâmetro e materiais variados, citam-se: diâmetros entre 50 mm e 300 mm com materiais de PVC, FoFo, cimento amianto e ferro galvanizado, com extensão de aproximadamente 130.000 m.

Em 2011 foi elaborado pela empresa Thesis Engenharia e Construções Ltda. o Plano Diretor de Combate e Redução de Perdas de Água no Sistema de Abastecimento de Água de Descalvado - SP, que se apresenta resumidamente abaixo:

16.6.1 Proposta de Setorização

A reservação e posterior distribuição de água estão distribuídas em setores de abastecimento, divididos em zonas de pressão, cujas pressões estáticas e dinâmicas limitam-se aos valores recomendados pela Norma Técnica NBR 12.218/1994, ou seja, pressão estática máxima nas tubulações não deve ultrapassar o valor de 500 kPa (50,0 mca), e a pressão dinâmica mínima, não deve ser inferior a 100 kPa (10,0 mca).

O sistema de distribuição de água de Descalvado está subdividido em dezenove setores, conforme se apresenta na **Tabela 35**.

Tabela 35 - Proposta de setorização no sistema de distribuição de água de Descalvado- SP. (continua)

Número	Nome	Forma de abastecimento	Vazão média (L/s)	Número de ligações	Extensão da rede (m)	Volume do reservatório (m³)
1	Butiá	Alimentado pelo reservatório elevado Butiá com água tratada do poço P1 (Butiá) e linha de recalque de aço galvanizado com diâmetro de 2" (50mm). A entrada de água neste setor é efetuada através de uma (01) tubulação de PVC com diâmetro igual a 4" (100mm).	0,47	63	756	150
2	Nova Era	Alimentado pelo reservatório Elevado Nova Era com água tratada do poço P1 (Nova Era) e linha de recalque de PVC com diâmetro de 2" (50mm). A entrada de água neste setor é efetuada através de uma (01) tubulação de PVC com diâmetro igual a 3" (75mm).	0,09	12	144	50
3	Recanto Luíginia	Alimentado pelo reservatório elevado Luíginia com água tratada do poço P1 (Luíginia) e linha de recalque de PVC com diâmetro de 2" (50mm). A entrada de água neste setor é efetuada através de uma (01) tubulação de PVC com diâmetro igual a 3" (75mm).	0,05	6	72	50
4	Santa Cruz	Alimentado pelos reservatórios apoiado e elevado Santa Cruz com água tratada do poço P1 e linha de recalque de aço galvanizado com diâmetro de 3" (75mm). e água tratada da ETA com linha de chegada em aço galvanizado com diâmetro de 2" (50mm). No reservatório apoiado existe uma saída para o setor através de uma (01) tubulação de aço galvanizado com diâmetro igual a 4" (100mm) e o reservatório elevado tem uma saída para o setor através de outra tubulação de aço galvanizado com diâmetro de 4" (100mm).	4,64	618	7.416	Apoiado: 200 Elevado: 50 Total: 250

Tabela 35 – Proposta de setorização no sistema de distribuição de água de Descalvado- SP. (continuação)

Número	Nome	Forma de abastecimento	Vazão média (L/s)	Número de ligações	Extensão da rede (m)	Volume do reservatório (m³)
5	Bela Vista	Alimentado pelos reservatórios, apoiado que recebe água tratada diretamente da ETA e por um Elevado que é abastecido com água tratada do poço P1 através de uma linha de recalque de aço galvanizado com diâmetro de 2 ½” (60mm). A entrada de água neste setor é efetuada através de uma (01) tubulação de Aço galvanizado com diâmetro igual a 8” (200mm).	2,18	290	3.480	Apoiado: 60 Elevado: 50 Total: 110
6	Morada II	Alimentado pelos reservatórios elevado e apoiado com água tratada dos poços P2 com uma linha de recalque de aço galvanizado com diâmetro de 3” (75mm) e P1 com linha de recalque de aço galvanizado com diâmetro de 2” (50mm). O reservatório elevado tem uma saída para a rede de distribuição de PVC com diâmetro de 4” (100mm) que também alimenta o reservatório Nicola Gola e o reservatório apoiado abastece o reservatório apoiado Morada I por uma linha de gravidade de aço galvanizado com diâmetro de (150mm) e abastece o setor Morada II por uma linha de Defofo com diâmetro de 8” (200mm).	5,07	675	8.100	Apoiado: 1.000 Elevado: 100 Total: 1.100

Tabela 35 – Proposta de setorização no sistema de distribuição de água de Descalvado- SP. (continuação)

Número	Nome	Forma de abastecimento	Vazão média (L/s)	Número de ligações	Extensão da rede (m)	Volume do reservatório (m³)
7	Morada I	Alimentado pelo reservatório apoiado com água tratada do poço P1 com uma linha de recalque de aço galvanizado com diâmetro de 3” (75mm), recebe água também por recalque do Monte Olímpio por uma linha de aço galvanizado com diâmetro de 2” (50mm) e por uma linha de gravidade do reservatório Morada II de fofo com diâmetro de 6” (150mm). O reservatório apoiado tem uma saída para a rede de distribuição de PVC com diâmetro de 6” (150mm) que abastece o referido setor 07.	2,49	331	3.972	250
8	Nicola Gola	Alimentado pelos reservatórios apoiado e elevado Nicola Gola com água tratada do poço P1 com linha de recalque de aço galvanizado com diâmetro de 2” (50mm). Recebe também água tratada do reservatório apoiado Morada II com linha de gravidade de aço galvanizado com diâmetro de 2” (50mm). A entrada de água neste setor é efetuada através do reservatório elevado por duas (02) tubulações de 3” (75mm) cada uma.	2,70	288	3.456	Apoiado: 130 Elevado: 20 Total: 150

Tabela 35 – Proposta de setorização no sistema de distribuição de água de Descalvado- SP. (continuação)

Número	Nome	Forma de abastecimento	Vazão média (L/s)	Número de ligações	Extensão da rede (m)	Volume do reservatório (m³)
9	ETA – Zona baixa	Alimentado pelo reservatório semienterrado com água proveniente da ETA e do Poço Belém por uma linha de recalque de aço galvanizado com diâmetro de 6” (150mm). A entrada de água neste setor é efetuada através de uma (01) tubulação de ferro fundido com diâmetro igual a 6” (150mm).	7,45	992	11.904	1.000 OBS: existe também um reservatório apoiado metálico com capacidade de 1.000 m³ que auxilia no abastecimento quando é necessário.
10	Ricardo Cezar	Alimentado pelo reservatório elevado com água tratada dos poços P1 com linha de recalque de aço galvanizado e diâmetro de 2” (50mm) e o poço P2 com linha de recalque de PVC com diâmetro de 2” (50mm). A entrada de água neste setor é efetuada através de uma (01) tubulação de PVC com diâmetro igual a 4” (100mm).	1,43	191	2.292	100
11	São Cristóvão	Alimentado pelo reservatório elevado com água tratada do recalque do reservatório apoiado Jd. Albertina através de linha de PVC com diâmetro de 2” (50mm). A entrada de água neste setor é efetuada através de uma (01) tubulação de PVC com diâmetro igual a 3” (75mm).	4,58	610	7.320	120
12	Milênio	Alimentado pelo reservatório elevado com água tratada do recalque do reservatório apoiado Jd. Albertina, através de linha de PVC com diâmetro de 2” (50mm). A entrada de água neste setor é efetuada através de duas (02) tubulações de 3” (75mm) cada uma.	1,97	262	3.144	100

Tabela 35 – Proposta de setorização no sistema de distribuição de água de Descalvado- SP. (continuação)

Número	Nome	Forma de abastecimento	Vazão média (L/s)	Número de ligações	Extensão da rede (m)	Volume do reservatório (m³)
13	ETA – Zona Alta	Alimentado pelo reservatório elevado com água tratada da ETA. A entrada de água neste setor é efetuada através de uma (01) tubulação de ferro fundido com diâmetro igual a 8” (200mm).O reservatório elevado é auxiliado por dois reservatórios, sendo um enterrado e o outro apoiado.	18,55	2.469	29.628	Elevado:250 Enterrado: 1.000 Apoiado: 1.000 Total: 2.250
14	Berto	Alimentado pelos reservatórios semienterrado, apoiado e elevado com água tratada do recalque da ETA, através de linha de ferro fundo com diâmetro de 8” (200mm). Existe também um poço P1 que auxilia no abastecimento desse setor com linha de recalque de aço galvanizado com diâmetro de 2.1/2” (60mm). A entrada de água neste setor é efetuada através de duas (02) tubulações de 8” (200mm) cada uma. Este setor é abastecido pelo reservatório elevado, auxiliado pelo reservatório apoiado com capacidade. O reservatório semienterrado auxilia em emergências e alimenta o reservatório apoiado do Jd. Albertina	7,76	826	9.912	Elevado: 100 Apoiado: 250 Total: 350 Semienterrado: 1.000
15	Lago I	Alimentado pelo reservatório elevado com água tratada do recalque do poço P1, através de linha de aço galvanizado com diâmetro de 2.1/2” (60mm) e pelo reservatório apoiado Lago II por uma linha de aço galvanizado com diâmetro de 2” (50mm). A entrada de água neste setor é efetuada através de uma tubulação de PVC com diâmetro de 4” (110mm).	1,44	192	2.304	Elevado: 20 Apoiado: 1.000

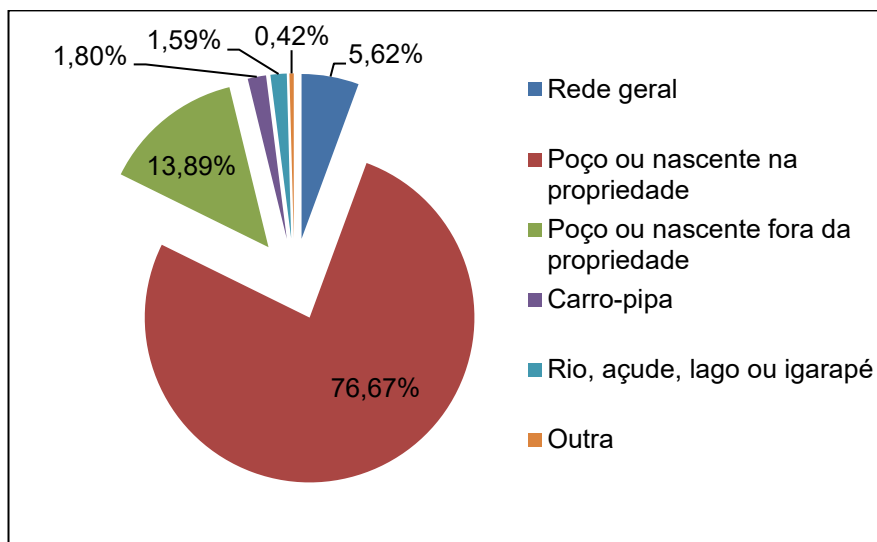
Tabela 36 – Proposta de setorização no sistema de distribuição de água de Descalvado- SP. (conclusão)

Número	Nome	Forma de abastecimento	Vazão média (L/s)	Número de ligações	Extensão da rede (m)	Volume do reservatório (m³)
16	Lago II – Zona Média	Alimentado pelo reservatório apoiado com água tratada do recalque do poço P1, através de linha de aço galvanizado com diâmetro de 3” (75mm). A entrada de água neste setor é efetuada através de uma tubulação de 6” (150mm).	1,43	179	2.148	1.000
17	Lago II – zona Alta	Alimentado pelo reservatório elevado com água tratada do recalque do reservatório apoiado, através de linha de aço galvanizado com diâmetro de 2” (50mm). A entrada de água neste setor é efetuada através de uma tubulação de ferro fundido com diâmetro de 6” (150mm). Este setor é abastecido pelo reservatório elevado e auxiliado pelo reservatório apoiado.	8,48	903	10.836	Elevado: 160 Apoiado: 1.000 Total: 1.160
18	Lago II – Zona Baixa	Alimentado pelo reservatório apoiado Lago II com água tratada do recalque do poço P1. A entrada de água neste setor é efetuada através de uma tubulação de 8” (200mm).	4,36	508	6.960	1.000
19	Altos de São Miguel	Alimentado pelo reservatório elevado com água tratada do recalque do poço P1, através de linha de aço galvanizado com diâmetro de 2” (50mm). A entrada de água neste setor é efetuada através de uma tubulação de PVC com diâmetro de 3” (75mm).	0,93	99	1.188	40

16.7 Área rural

A área rural do município de Descalvado abrange algumas propriedades privadas e os assentamentos: Projeto de Desenvolvimento Sustentável Comunidade Agrária Aurora (Horto da Aurora), Projeto de Desenvolvimento Sustentável Comunidade Agrária 21 de Dezembro e Projeto de Assentamento Comunidade Agrária 2 de Janeiro (Horto do Bom Retiro). Essas localidades são abastecidas, principalmente, através de poços conforme se visualiza na **Figura 98**.

Figura 98 – Formas de abastecimento de água da área rural do município de Descalvado.



Fonte: Adaptado de IBGE (2013).

Todos os assentamentos dispõem de sistemas coletivos de abastecimento de água (o do assentamento 21 de Dezembro ainda não está funcionando) que, segundo informações da SEMARH (2013a), apresentam problemas nas redes de distribuição de água aos lotes. Além disso, eventualmente, a Prefeitura abastece através de carros-pipa algumas residências da área rural.

A seguir, um resumo da descrição dos sistemas de abastecimento de água existentes nos assentamentos, cujas informações foram fornecidas pela SEMARH (2013a).

16.7.1 Projeto de Desenvolvimento Sustentável Comunidade Agrária Aurora

O sistema de abastecimento de água do assentamento é composto por quatro poços, todos perfurados pelo INCRA; cada qual alimenta um reservatório de 10.000 L. A distribuição aos lotes é feita com tubos flexíveis cujos diâmetros variam de 1” a 3”.

16.7.2 Projeto de Desenvolvimento Sustentável Comunidade Agrária 21 de Dezembro

O assentamento dispõe de um poço que alimenta um reservatório de 10.000 L localizado a 600 metros de distância. Esse poço, porém, nunca funcionou e as famílias são abastecidas com água de uma mina situada em cota superior à do assentamento.

Para conclusão da rede de abastecimento deste assentamento, faltam, apenas, 620 metros de tubulação.

16.7.3 Projeto de Assentamento Comunidade Agrária 2 de Janeiro

O assentamento dispõe de três poços para abastecimento:

- Um poço, perfurado pelo INCRA, que alimenta um reservatório de 10.000 L;

- Um poço, perfurado pelos assentados, que alimenta um reservatório de 5.000 L, porém este sistema não está funcionando devido a problemas com a bomba instalada no poço;
- Um poço perfurado, porém, ainda não concluído.

Quanto à distribuição de água aos lotes, os próprios assentados construíram a rede com tubos flexíveis cujos diâmetros variam de 1” a 3”.

CAPÍTULO V – DIAGNÓSTICO DO SISTEMA ESGOTAMENTO SANITÁRIO

17. SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SES

Somente a sede do município de Descalvado possui sistema coletivo de esgotamento sanitário. As demais áreas urbanas e rurais do município adotam os sistemas individuais como forma de disposição final do esgoto.

De acordo com os dados do Censo de 2010 publicados pelo IBGE (2013) apresentados na **Tabela 36**, cerca de 90% dos domicílios do município utilizam a rede geral de esgoto ou pluvial para disposição do esgoto, 3,3% utilizam as fossas sépticas e 6,1% as fossas rudimentares.

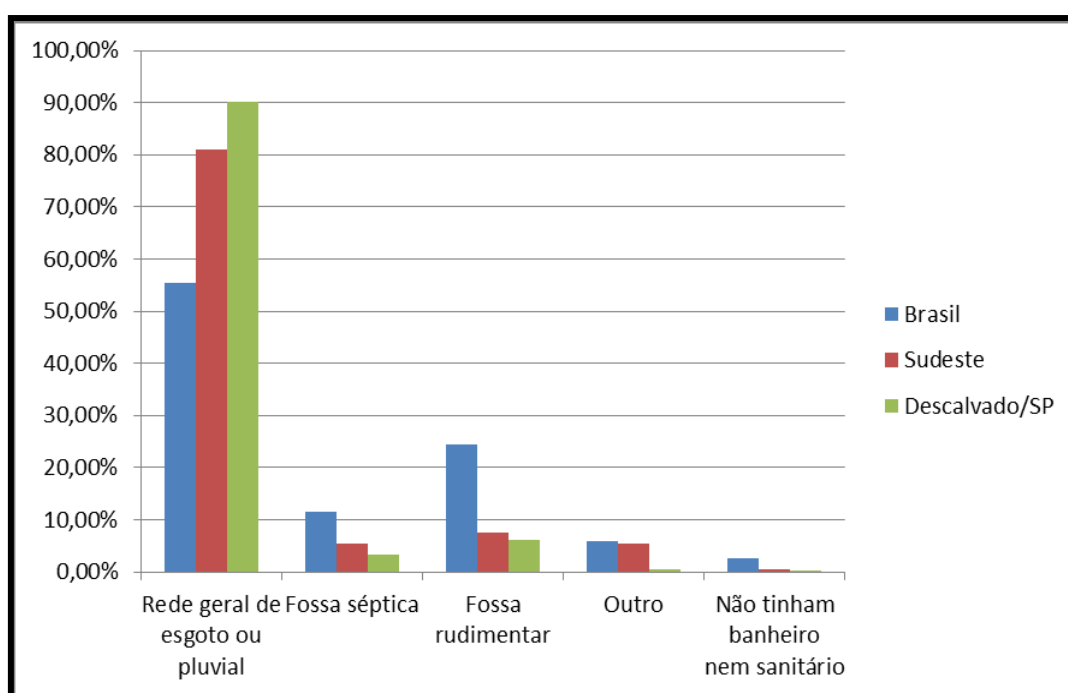
Tabela 36 - Forma de disposição final de esgoto no Brasil, no Sudeste e no município de Descalvado.

Urbana e Rural	Brasil		Sudeste		Descalvado/SP	
	Total	%	Total	%	Total	%
Rede geral de esgoto ou pluvial	31.786.866	55,5%	20.427.578	81,1%	8.604	90,1%
Fossa séptica	6.653.417	11,6%	1.373.340	5,4%	316	3,3%
Fossa rudimentar	14.020.630	24,5%	1.922.428	7,6%	582	6,1%
Vala	1.397.566	2,4%	477.883	1,9%	30	0,3%
Rio, lago ou mar	1.192.841	2,1%	779.609	3,1%	15	0,2%
Outro	757.855	1,3%	122.326	0,5%	5	0,1%
Não tinham banheiro nem sanitário	1.514.992	2,6%	96.617	0,4%	2	0,0%
Total	57.324.167	-	25.199.781	-	9.554	-

Fonte: IBGE (2013)

Os dados apresentados na **Tabela 36** são melhor visualizados através da **Figura 97**. Nela pode-se perceber que o índice de atendimento por rede coletora de esgoto do município de Descalvado apresenta-se acima dos índices do Brasil e do Sudeste, consequentemente, o índice de adoção de fossas sépticas e fossas rudimentares no município é menor que os índices brasileiros e do sudeste.

Figura 97 - Índices indicadores da forma de disposição final de esgoto no Brasil, no Sudeste e no município de Descalvado.



Fonte: Adaptado IBGE (2013).

17.1 Sede municipal

O sistema de esgotamento sanitário da sede do município de Descalvado foi implantado de forma paulatina, com projetos sendo elaborados para contemplar com rede coletora de esgotos os bairros e conjuntos habitacionais do município. Em 2007, foi feita a proposta de implantação de um sistema de afastamento e de tratamento do esgoto que já foi implantado, embora ainda não esteja em funcionamento.

Atualmente, de acordo com os dados do SNIS (2013), o município possui 99% de atendimento urbano por rede coletora de esgoto, sendo que o esgoto ainda é disposto nos córregos sem tratamento em três pontos distintos, resultando em um índice de 0% de esgoto tratado. O sistema de esgotamento é composto pelas seguintes unidades:

- Rede coletora de esgotos;
- Estação elevatória de esgoto bruto;
- Emissário de recalque de esgoto bruto;
- Estação de tratamento de esgoto;
- Emissário de recalque de esgoto tratado;
- Emissário de disposição final de efluente bruto.

Embora a sede do município seja 99% contemplada por rede coletora de esgotos, é possível verificar a ocorrência do lançamento de águas cinzas nas sarjetas de drenagem, como pode ser verificado na **Figura 98**.

Figura 98 - Lançamento de águas cinzas nas sarjetas.



Fonte: N S Engenharia (2013)

17.1.1 Rede coletora de esgoto

Como foi citado no início deste capítulo, a rede coletora foi implantada por bairro ou conjunto habitacional. Na **Tabela 37**, apresenta-se as localidades em que foram implantadas as redes coletoras, bem como suas principais características.

Tabela 37 - Localidades com rede coletora de esgotos implantada e suas características.
(continua)

Ano do projeto	Localidade	PV	Tubulação	Diâmetro	Metros
25/05/1978	Loteamento Bela Vista	36	Manilha cerâmica	150mm	2.657,00
				200mm	270,00
17/12/1980	Bairro São Sebastião	16	Manilha cerâmica	150mm	1.652,00
29/09/1988	Loteamento Jardim Albertina	4	Ocre/PVC	150mm	845,00
06/09/1989	Bairro Jardim Belém	12	Manilha cerâmica	150mm	1.712,00
03/09/1990	Loteamento Parque Morada do Sol	88	Manilha cerâmica	100mm	7.496,00
				150mm	1.032,00
22/06/1993	Jardim Cambara	6	Manilha cerâmica	150mm	544,12
13/01/1994	Jardim Elite	4	Manilha cerâmica	150mm	810,07
01/11/1996	Recanto dos Ipês	43	Manilha cerâmica	150mm	3.902,7
05/11/1997	Portal dos Coqueiros	19	Manilha cerâmica	-	1.382,7
23/01/1998	Residencial Jardim Alto da Boa Vista	15	Manilha cerâmica	150mm	1.327,0
28/12/2000	Jardim Cidade Nova III	10	Manilha cerâmica	150mm	712
29/12/2000	Bosque do Tamanduá	118	Ocre/PVC	200mm	1.602,16
			Manilha cerâmica	150mm	10.458,92
			Manilha cerâmica	200mm	513,28
03/02/2000	Parque Milênio	31	Manilha cerâmica	150mm	2.055,4
				200mm	265,0
01/10/2000	Rua Augusto Cirelli e Adjacências	10	Manilha cerâmica	150mm	963,27
				200mm	587,61
08/05/2001	Parque Universitário I	27	Manilha cerâmica	150mm	2.379,6
01/08/2001	Residencial Morumbi	19	Manilha cerâmica	150mm	1.274,6
08/03/2002	Parque Vitória	27	Manilha cerâmica	150mm	1.914,9
				200mm	167,8

Tabela 37 – Localidades com rede coletora de esgotos implantada e suas características. (conclusão).

Ano do projeto	Localidade	PV	Tubulação	Diâmetro	Metros
01/02/2006	Chácara Pantanal/São Sebastião/Bairro São Sebastião	12	Manilha cerâmica	150mm	727,38
			Ocre/PVC	200mm	312,78
21/11/2007	Chácara Santa Cruz do Amor	9	Ocre/PVC	150mm	436
01/04/2009	Residencial São Rafael	9	Ocre/PVC	150mm	658,0
13/07/2010	Recanto dos Cisnes	47	Ocre/PVC	150mm	2.753,5
				200mm	210,5
14/10//2010	Recanto dos Ipês II	93	Ocre/PVC	150mm	5.863,0
			DeFoFo	150mm	751,0
01/07/2011	Rua Projetada Chácara São Sebastião	11	Ocre/PVC	150mm	647,82
25/07/2011	Loteamento Alto de São Miguel	25	Manilha cerâmica	150mm	1.478,39
10/10/2011	Parque Universitário III	19	Ocre/PVC	150mm	1.094,0
10/10/2011	Parque Universitário II	123	Ocre/PVC	150mm	7.403,0
			Ocre/PVC	200mm	34,6
			DeFoFo	200mm	48,0
15/03/2012	Loteamento Jardim Santa Terezinha	109	Ocre/PVC	150mm	5.738,00
			FoFo	150mm	117,00
15/03/2012	Residencial Costa Verde	32	Ocre/PVC	150mm	1.371,00
01/02/2012	Loteamento Parque Vitória	27	Manilha cerâmica	150mm	1,914,90
			Manilha cerâmica	200mm	167,77
23/03/2012	Residencial Campo Belo	18	PVC ocre	150mm	457
23/03/2012	Jardim Paola	25	Manilha cerâmica	150mm	2.012,00
23/03/2012	Jardim do Lago	49	Manilha cerâmica	150mm	2.593,00
				200mm	202,00
				300mm	202,00

Fonte: Semarh (2019)

A rede coletora de esgotos de Descalvado é do tipo convencional, existindo implantados, pelos dados apresentados, um total de aproximadamente 185.000 metros de rede coletora de esgotos. Destes, aproximadamente 60 % são de manilha cerâmica, que vem apresentando problemas frequentes, principalmente no que se refere à entrada de raízes dentro das tubulações. Esse material já está praticamente em desuso após a implantação de redes coletoras em PVC. Por possuir uma maior facilidade de ruptura, recomenda-se a substituição da rede coletora em manilha de cimento.

Existem relatos de que parte da rede coletora implantada apresenta declividade menor que a mínima recomendada. De acordo com norma da ABNT NBR nº 9.649 é recomendado que para a vazão mínima (1,5 l/s) a declividade seja de pelo menos 0,0045 m/m. A aplicação da declividade mínima permite a autolimpeza da tubulação, evitando problemas de obstruções. De acordo com informações da SEMARH a correção destas obstruções é feita através de equipamentos manuais, dificultando o trabalho da equipe de manutenção.

Dessa forma, prevê-se que sejam identificados os pontos de rede implantada com declividade fora dos padrões, para serem posteriormente refeitas dentro do recomendado pela norma, exceto em casos que a rede foi implantada desta forma por ser a única alternativa viável. Caso exemplificado pela rede que está sendo implanta na Av. Bom Jesus (ver **Figura 99**), onde a tubulação está sendo instalada com declividade menor que a recomendada para poder alcançar a cota das redes coletoras existentes.

Figura 99 - Rede coletora em implantação na Av. Bom Jesus.



Fonte: N S Engenharia (2013)

Recomenda-se também a aquisição de equipamentos mecânicos que auxiliem na desobstrução das tubulações.

A rede coletora possui PV instalados a cada 70 metros, totalizando aproximadamente 2.600 unidades, facilitando os serviços de desobstruções, já as mangueiras dos equipamentos utilizados para as desobstruções possuem comprimento máximo de 120 metros.

Embora o modelo de rede coletora de esgotos adotado no Brasil seja o modelo separador, ou seja, aquele que coleta apenas o esgoto, separadamente de água de chuva, verificou-se no trecho contribuinte da ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO-1 a existência de contribuição de água de chuva para a rede coletora, como pode ser identificado através da **Figura 100**.

Figura 100 - Ponto de contribuição de água de chuva para a rede coletora.



Fonte: N S Engenharia (2013)

Uma vez que o sistema não foi dimensionado para receber contribuições de água chuva, este lançamento equivocado provoca a sobrecarga da rede e das elevatórias, provocando extravasamento em PV e o funcionamento contínuo das bombas das elevatórias, podendo, em alguns momentos, as bombas não serem capazes de atender a demanda gerada.

17.1.2 Estação Elevatória de Esgoto Bruto

O município possui duas elevatórias de esgoto bruto, localizada conforme ilustrado na **Figura 101**. A ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS-1 recebe contribuições dos bairros Bosque Tamanduá e Alto de São Miguel. A ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS-Final recebe contribuições da ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS-1 e dos demais bairros da cidade.

Figura 101 - Localização das estações elevatórias de esgoto na sede do município de Descalvado.



Legenda: Linha rosa – Delimitação da área urbana; Linha amarela – delimitação da área da ETE. Fonte: Google (2013)

17.1.3 Estação elevatória de esgotos-1

A Estação Elevatória de Esgotos-1 bombeia o esgoto bruto para o PV localizado no cruzamento entre as ruas Antônio Garbuio e João Augusto Cirelli. Na **Figura 102** é possível visualizar um esquema onde se identifica as localidades que contribuem para a Estação Elevatória de Esgotos-1 por gravidade, bem como a localização do PV. As características do PV podem ser visualizadas nas **Figuras 103 a 106**. Deste PV, o esgoto segue por gravidade para três emissários de disposição do esgoto no Córrego do Rosário e para a Estação Elevatória de Esgotos Final.

Figura 102 - Esquema de identificação contribuinte para a estação elevatória de esgotos-1



Legenda: **Linha rosa** – Delimitação da área urbana do município; **Linha vermelha** – Ilustração da linha de divisão de bacias; **Setas amarelas** – Ilustração do fluxo do esgoto por gravidade; **Circulo azul** – Localização do PV.

Fonte: Google (2013)



Figura 103 - PV fechado - ESTAÇÃO DE ESGOTOS-1 e localização do PV.

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 104 - Chegada da tubulação de recalque da EEE1 e da rede coletora dos bairros adjacentes. - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS-1 e localização do PV.

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 105 - Saída do esgoto por gravidade.- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS-1 e localização do PV.

Fonte: N S Engenharia (2013)

A Estação Elevatória de Esgotos-1 está localizada no cruzamento da rua Dezenove com a Trinta e possui a área isolada impedindo o acesso de animais e terceiros.



Figura 106 - Portão de acesso - Estação elevatória de esgoto-1

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 107 - Rachaduras - Estação elevatória de esgoto-1

Fonte: N S Engenharia (2013)

A estação não possui caixa de areia, mas possui uma grade para retenção de sólidos grosseiros, localizada antes do poço de sucção (**Figura 107**). A limpeza da estação é realizada a cada 3 meses por caminhão à vácuo.

A estação elevatória possui dois conjuntos motobomba KSB – Megaflow K 80-400, com vazão de $65\text{m}^3/\text{h}$ (18 L/s), sendo um reserva, do tipo centrífuga funcionando de forma afogada (**Figura 108**). Embora o sistema possua bomba reserva, a mesma funciona de forma alternada com a outra bomba, de forma que, quando da ocorrência de danos em alguma das bombas, o sistema de alternância é interrompido.

Foi verificada a ocorrência de vazamentos nas gaxetas, de forma que foi instalada uma terceira bomba no salão de bombas para impedir a inundação do salão de bombas.

De acordo com o projeto “Estação Elevatória de Efluentes – Loteamento Bosque do Tamanduá – Descalvado/SP” (2004) foi recomendada a instalação de dois conjuntos motobomba centrífugas horizontais (KSB ou similar), com vazão de 22 L/s e 63 m.c.a. Verifica-se que os conjuntos motobomba instalados atualmente apresentam vazão abaixo da recomendada em projeto. Além disso, a estação elevatória atende ainda o Loteamento Alto de São Miguel, que não estava previsto inicialmente no projeto.

De acordo com o recomendado pela norma da ABNT NBR n° 12208 NB 569 de 1992, que trata do projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário, a estação possui gerador, de forma que, quando da interrupção no fornecimento de energia, o gerador é acionado de forma automática, mantendo-se a continuidade do bombeamento. O gerador pode ser visualizado na **Figura 111**.

Os quadros comandos elétricos podem ser vistos nas **Figuras 112 e 113**. De acordo com o observado, ambos se encontram em bom estado de conservação e protegidos contra o acesso à terceiros.

De acordo com a Prefeitura, durante o período de chuva, a estação é inundada por águas de chuva, uma vez que a mesma fica localizada em uma cota baixa, favorecendo o escoamento da água para o interior do terreno.



Figura 108 - Gradeamento - Estrutura implantada na estação elevatória de esgotos-1.

Fonte: N S Engenharia (2013)



**Figura 109 - Poço de sucção
Estrutura implantada na
estação elevatória de esgotos-
1.**

Fonte: N S Engenharia (2013)



**Figura 110 - Sala de bombas
Estrutura implantada na
estação elevatória de esgotos-
1.**

Fonte: N S Engenharia (2013)



**Figura 111 - Gerador -
Estrutura implantada na
estação elevatória de esgotos-
1.**

Fonte: N S Engenharia (2013)



**Figura 112 - - Quadro de
comando elétrico das bombas -
Estrutura implantada na
estação elevatória de esgotos-
1.**

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 113 - Quadro de comando elétrico do gerador - Estrutura implantada na estação elevatória de esgotos-1.

Fonte: N S Engenharia (2013)

Não foi verificada a existência de dispositivo de medição de vazão, recomendando-se assim, sua implantação.

17.1.4 Estação elevatória de esgotos final

A Estação Elevatória de Esgotos-Final está localizada na estrada de acesso para a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), a cerca de 1 km de distância da mesma. A estação recebe o esgoto por gravidade da PV localizado no cruzamento das ruas Antônio Garbuio e João Augusto Cirelli e dos demais bairros da sede e bombeia o esgoto bruto para a entrada da ETE.

A Estação Elevatória de Esgotos-Final possui a área isolada impedindo o acesso de animais e terceiros (**Figura 114**).

As edificações que compõe a estrutura da elevatória apresentam-se em bom estado de conservação. No entanto, recomenda-se a realização de pintura geral e limpeza do terreno.



Figura 114 - Portão de acesso – EEE Final

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 115 - Prédio 1 da EEE1 - EEE Final

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 116 - Prédio 2 da EEE1 - EEE Final

Fonte: N S Engenharia (2013)

A estação possui gradeamento para retenção de sólidos grosseiros e caixa de areia. Como pode ser observado nas **Figuras 117 e 118**, o gradeamento é composto um cesto coletor de detritos, cuja grade possui espaçamento de 50 mm, e por duas grades com espaçamento entre as grades diminuindo no sentido do fluxo, sendo a grossa com espaçamento de 40 mm e a fina de 20 mm. As comportas da caixa de areia foram removidas, o que impedirá o funcionamento adequado da caixa de areia quando a mesma entrar em operação, já que os canais da caixa de areia devem funcionar de forma alternada. Verifica-se que a caixa de areia está com grande quantidade de sedimento, provavelmente devido à entrada de água de chuva na estação. Nas **Figuras 119 e 120** pode-se visualizar a configuração da caixa de areia.



Figura 117 - Gradeamento – Caixa coletora de detritos (espaçamento de 50 mm) de Tratamento preliminar na EEE Final.

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 118 - Gradeamento – Malha grossa (espaçamento de 40mm) e fina (espaçamento de 20mm) de Tratamento preliminar na EEE Final.

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 119 - Caixa de areia de Tratamento preliminar na EEE Final.

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 120 - Acúmulo de terra na caixa de areia de Tratamento preliminar na EEE

Fonte: N S Engenharia (2013)

A estação possui dois conjuntos motobomba, sendo um reserva, do tipo centrífuga re-autoescurvantes, com capacidade de recalcar 226,8 m³/h a 27,5 m.c.a (**Figura 121**). De acordo com informações da SEMARH, durante o período de chuva, assim com Estação Elevatória De Esgotos-1, A Estação Elevatória de Esgotos-Final também é inundada por águas de chuva.

De acordo com o recomendado pela Norma ABNT NBR n° 12208 NB 569, a estação possui gerador, de forma que, quando houver interrupção no fornecimento de energia, o gerador será acionado de forma automática, mantendo-se a continuidade do bombeamento. O gerador pode ser visualizado na **Figura 122**.

Os quadros comandos elétricos podem ser vistos nas **Figuras 123 e 124**. De acordo com o observado, ambos se encontram em bom estado de conservação.



Figura 121 - Conjuntos motobomba - Estrutura implantada na EEE Final

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 122 - Grupo gerador - Estrutura implantada na EEE Final

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 123 - Quadro comando elétrico do gerador - Estrutura implantada na EEE Final

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 124 - Quadro comando elétrico das bombas - Estrutura implantada na EEE Final

Fonte: N S Engenharia (2013)

17.2 Emissários de esgoto bruto

O emissário de recalque na Estação Elevatória de Esgotos-1 para o PV localizado no cruzamento das ruas Antônio Garbuio e João Augusto Cirelli é de PVC, tipo VINILFER de FoFo DN de 600 mm e possui um total de aproximadamente 1.350 m de extensão.

O emissário de recalque da Estação Elevatória de Esgotos Final para a ETE é de ferro fundido e possui DN de 350 mm e extensão total de 1.234 m.

Abaixo, na **Figura 125**, localizamos os coletores existentes no município e o emissário de esgoto bruto.

Figura 125 - Localização dos coletores e emissários de esgoto bruto

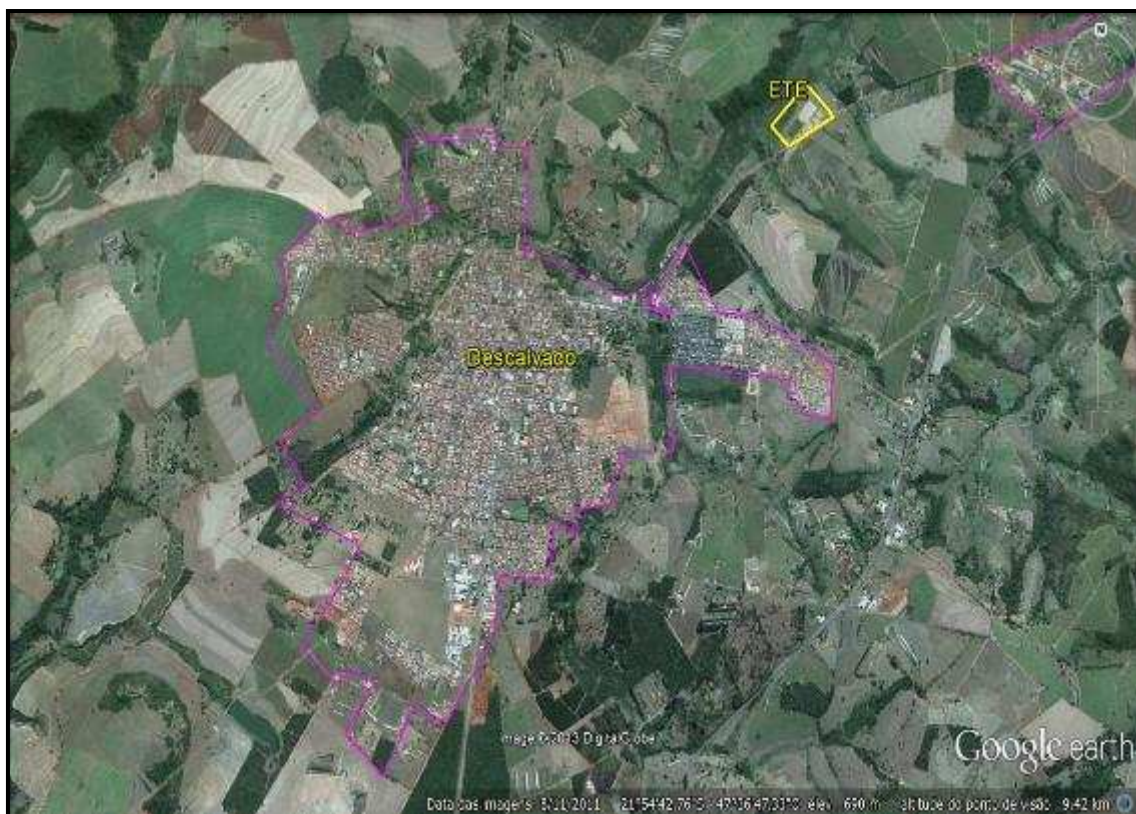


Fonte: Google Earth (2013)

17.3 Estação de tratamento de esgotos

A estação de tratamento de esgotos fica localizada na área rural do município, mais precisamente na Zona 23K, coordenadas UTM 232.385 E 7.577.207 S, como pode ser verificado na **Figura 126**.

Figura 126 - Localização da ETE no município de Descalvado.



Legenda: Linha rosa – Delimitação da área urbana no município; Linha amarela – Delimitação da área da ETE.

Fonte: Google Earth (2013)

O sistema foi dimensionado com as seguintes características básicas:

Capacidade de tratamento: 130 l/s

População de projeto: 32.000 habitantes

Corpo receptor: Ribeirão Bonito – Classe 02

Horizonte de projeto: 2025

O sistema é composto por duas lagoas anaeróbicas e duas lagoas facultativas, com tratamento preliminar de gradeamento, desarenação, medição de vazão e tratamento final com desinfecção por hipoclorito de sódio e descloração por bissulfeto de sódio no tanque de contato.

O tempo de detenção nas lagoas anaeróbicas variam de 03 a 05 dias e nas lagoas facultativas de 05 a 25 dias.

As lagoas de estabilização em série (anaeróbia e facultativa), não necessitam de operação e tratamento com mão de obra especializada, tem baixo custo de operação e de manutenção e atinge eficiência comprovada na remoção de DBO.

Cada lagoa anaeróbia possui relação comprimento x largura de 1x1, com dimensões de 41,5 m x 41,5 m e profundidade útil de 4 m, com tempo de detenção de 3,1 dias. Já as lagoas facultativas apresentam relação de comprimento x largura de aproximadamente 2 x 1, com dimensões de 194,95 m x 95,0 m e profundidade útil de 2,5 m, com tempo de detenção de cerca de 16 dias. A estação foi dimensionada para vazão média de 130 l/s, estimando-se atender um total de 32.031 habitantes até o ano de 2025. As **Tabela 38 e 39** apresentam os parâmetros utilizados no dimensionamento da ETE.

O sistema de desinfecção será dará através injeção da solução de hipoclorito de sódios será feita no tanque de contato que proporcionará um tempo de detenção de 30 min através de 12 canais em série com um comprimento total de 8,70 m. Será feita a dosagem de cloro, que será preparada a partir de uma solução de hipoclorito de sódio com 12% de cloro ativo, através de uma bomba com vazão de 436 L/dia, a dosagem do

bissulfito de sódio será através de uma bomba dosadora com vazão de 104,03 L/dia, aplicando uma solução preparada a partir de uma solução comercial de bissulfito de sódio com concentração de 34%.

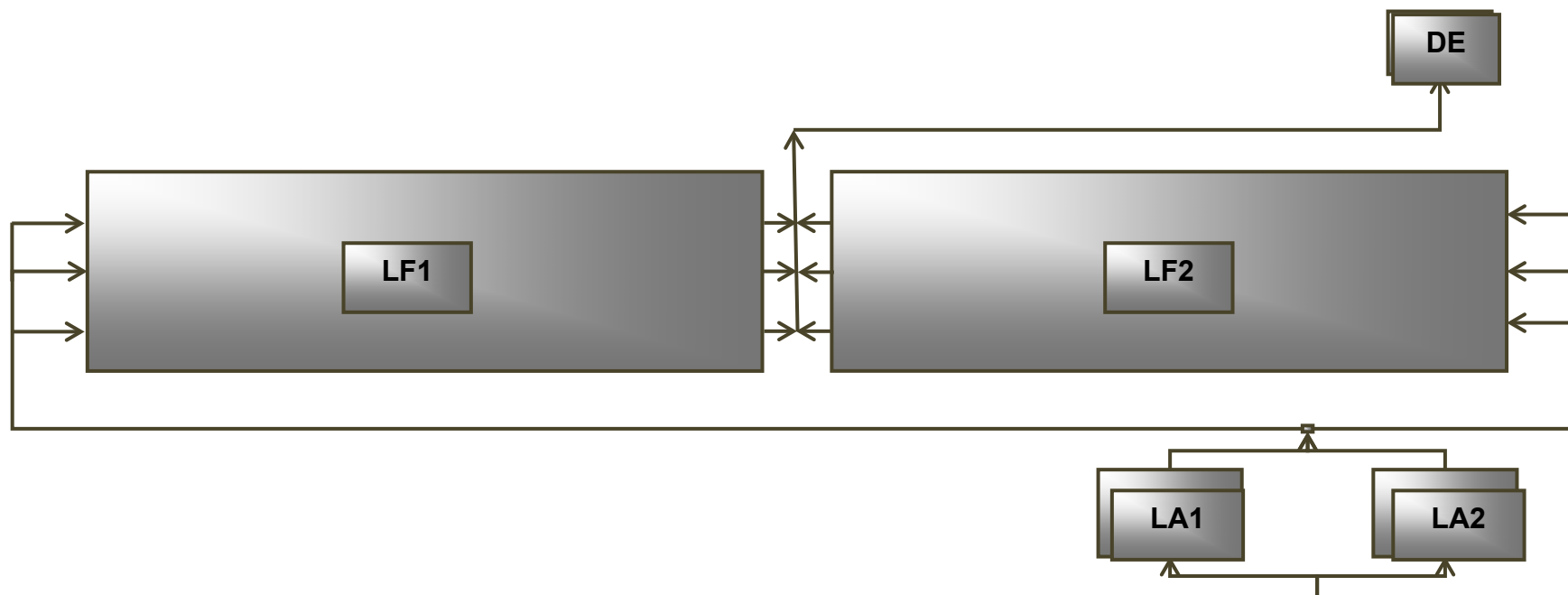
Tabela 38 - Parâmetros de dimensionamento da ETE.

Parâmetro	Valor
Alcance de projeto	2025
Consumo de água “per economia”	16 m ³ /econ.mês
Carga orgânica per capita	54 g DBO/hab.dia
Coliformes termotolerantes (Esgoto bruto)	10 ⁷ org/100ml
Vazão média (2025)	72,67 L/s

Tabela 39 - Principais parâmetros de projeto adotados no dimensionamento das estações de tratamento de esgotos

Sistema/Parâmetros	Faixa de variação	Típico/adotado	Unidade
Lagoa Anaeróbia			
Taxa de aplicação volumétrica	0,1 – 0,3	0,1	kgDBO ₅ /m ³ .dia
Taxa de detenção hidráulica	3-5	3	dia
Eficiência na remoção de DBO ₅	40-60	50	%
Profundidade útil	3-5	4,5	m
Acumulação de lodo	0,01-0,04	0,02	m ³ /hab.ano
Lagoa Facultativa			
Temperatura da água		18	°C
Profundidade	1,0-3,0	2,5	m
Tempo de detenção hidráulica (facultativa primária)	5-25	>15	dias
Taxa de aplicação superficial (inverno e insolação moderados)	120-240	200	kgDBO ₅ /ha.dia
Coeficiente de remoção de DBO (Sist. Australiano)		0,20	d ⁻¹
Coeficiente de remoção de DBO (Fac. primária)	0,30-0,35	0,30	d ⁻¹
SS do efluente da lagoa	<150	100	mg/L
Fb fator de conversão alga/DBO	0,3-0,4	0,3	MgDBO/mgSST
Acumulação de lodo	0,03-0,08	0,05	m ³ /hab.dia
Forma: retangular (L/B)	2-4	2	
Coeficiente de decaimento bacteriano	0,4-1,0	0,6	d ⁻¹
Eficiência de remoção de coliformes (anaeróbia + facultativa)	70-90	>80	%
Concentração de N amoniacal no esgoto	20-40	30	mg/L
Concentração de P no esgoto	5-25	10	mg/L
Eficiência de remoção de nutrientes (anaeróbia + facultativa)	20-60(P) 30-50(N)	30	%
Coliformes fecais efluentes da facultativa		10 ⁶	Org/100ml

Figura 127 - Layout da ETE.



Legenda: LA – Lagoa anaeróbia; LF – Lagoa Facultativa; e DE – Desinfecção.

Fonte: N S Engenharia (2013)

De acordo com CBH Mogi (2013), a obra da ETE foi financiada pelo Programa Estadual Água Limpa. Devido a impasse técnico entre a CETESB e o DAEE com relação ao sistema de impermeabilização, a obra ficou paralisada desde 2013 e somente no ano de 2019 o impasse foi solucionado e se iniciou a impermeabilização com manta.

Atualmente as obras encontram se na fase de teste da impermeabilização das lagoas, elas estão cheias de água e está sendo feito o monitoramento dos níveis de água para de constatar se não existe falha na soldagem das mantas.

Segundo o cronograma das obras, o início da operação do sistema se dará assim que constada a impermeabilização.

O terreno da estação está cercado, evitando o acesso de terceiros e possui guarita construída **Figura 128**.



Figura 129 - Lagoa aeróbica em fase de teste de impermeabilização



Fonte: N S Engenharia (2020).

Figura 130 - Lagoa facultativa em fase de teste de impermeabilização



Fonte: N S Engenharia (2020).

17.4 Emissário de esgoto tratado e disposição final

Quando em funcionamento, a disposição final do efluente tratado será feita através de uma tubulação de ferro fundido por gravidade, com diâmetro nominal de 300 mm e 261 m de comprimento no Ribeirão Bonito, mais precisamente nas coordenadas UTM 231.988 E 7.577.603 S, como pode ser visualizado na **Figura 131**.

Figura 131 - Disposição final do esgoto tratado.



Legenda: **Linha amarela** – Delimitação da área da ETE; **Linha azul** – emissário de esgoto tratado.

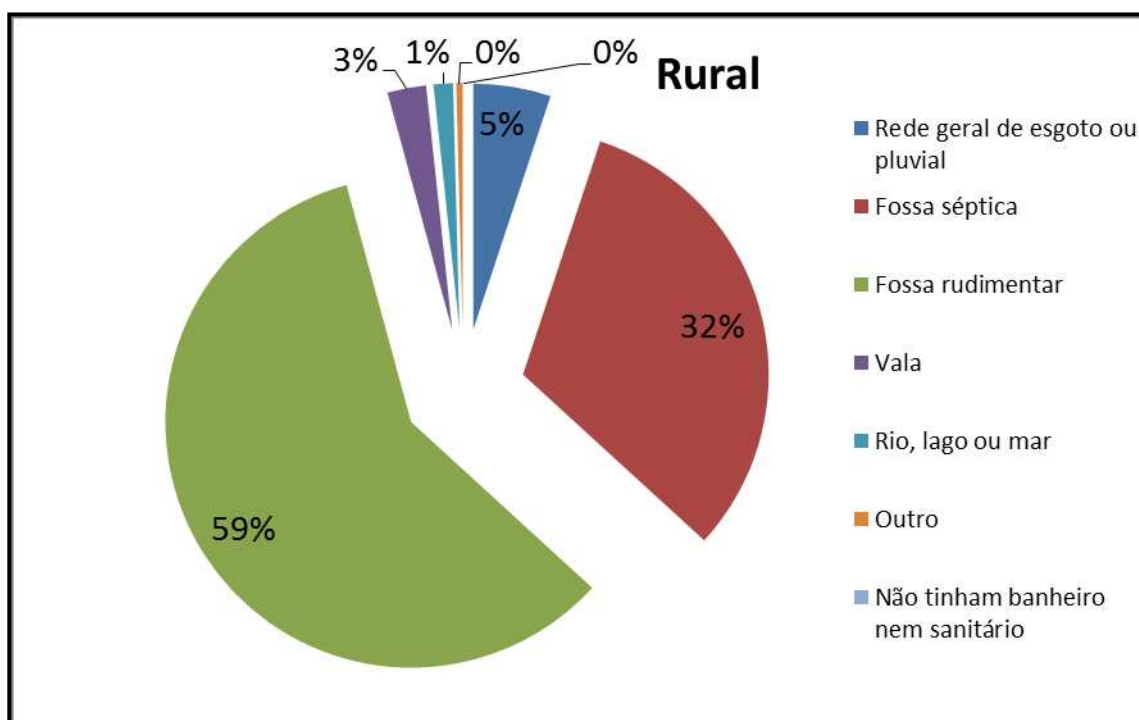
Fonte: Google Earth (2013)

O Ribeirão Bonito é considerado um rio de Classe 2 de acordo com as definições definidas pela Resolução n° 357 do CONAMA e possui uma vazão média de 1,37 m³/s e mínima de 336 L/s. De acordo com o “Relatório do Projeto de Engenharia da Estação de Tratamento e dos Sistema de Afastamento dos Esgotos Sanitários” (2007), as condições de mistura são favoráveis, não prejudicando a classificação do corpo aquático.

17.5 Área rural

A área rural do município de Descalvado, que se divide em algumas propriedades privadas e nos Assentamentos Comunidades Agrárias Aurora, 21 de Dezembro e 2 de Janeiro, não adota os sistemas coletivos como forma de disposição final dos esgotos. Assim, de acordo com o ilustrado na **Figura 132** verifica-se que 32% dos domicílios da área rural utilizam as fossas sépticas e 59% adotam as fossas rudimentares, exemplos de sistemas individuais de disposição de esgotos. Verifica-se a existência de casos em que o esgoto é lançado em valas ou corpos aquáticos, somando um total de 4%.

Figura 132 - Disposição final do esgoto na área rural do município de Descalvado.



Fonte: Adaptado de IBGE (2013).

Percebe-se que a principal alternativa adotada são as fossas rudimentares. Estes dispositivos são basicamente um sumidouro, que não proporciona a retenção do esgoto por um determinado período, já que suas paredes e/ou fundo não são impermeabilizados. Ao contrário dos tanques sépticos que se constituem como a forma adequada individual de disposição final de esgotos sanitários, já que o esgoto fica retido no tanque por um determinado tempo, possibilitando a deposição do material sedimentáveis, a flotação dos materiais graxos e a digestão anaeróbia do esgoto e do lodo. Posteriormente tratado, o esgoto segue para um sumidouro para então infiltrar no solo.

De acordo com a SEMARH (2013) as comunidades foram orientadas quanto a necessidade de que fossem implantadas tanques sépticos, mas por não possuírem recursos, foram construídas fossas rudimentares. Sabe-se que os assentamentos Aurora, 21 de Dezembro e 2 de Janeiro possuem 83, 19 e 42 lotes, respectivamente. Assim, se faz necessários que as fossas rudimentares dos mesmos sejam substituídas por tanques sépticos.

CAPÍTULO VI – DIAGNÓSTICO DA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

18. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os serviços de limpeza urbana são prestados diretamente pela Prefeitura de Descalvado. Na estrutura organizacional da Prefeitura, a Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento, Obras e Serviços Públicos é responsável pela execução dos serviços de limpeza de logradouros (varrição, capina, poda e serviços diversos), coleta e transporte dos resíduos.

18.1 Sistema institucional da gestão dos resíduos sólidos

18.1.1 Poder Concedente e fiscalizador

Os serviços de limpeza urbana são prestados diretamente pela Prefeitura de Descalvado. Na estrutura organizacional da Prefeitura a Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento, Obras e Serviços Públicos está envolvida com essa atividade.

18.1.2 Prestador do Serviço

A Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento, Obras e Serviços Públicos é responsável pela execução dos serviços de limpeza de logradouros (varrição, capina, poda e serviços diversos), coleta e transporte dos resíduos.

18.1.3 Ente Regulador

Não existe ente regulador para os serviços prestados.

18.1.4 Controle Social

O Controle Social dos serviços prestados se dá através do CONDEMA - Conselho Municipal de Desenvolvimento Sustentável de Descalvado.

18.2 Visão geral e indicadores da gestão de resíduos sólidos

No **Quadro 10** estão apresentados dados e indicadores, respectivamente, retirados do SNIS 2018, indicando características dos serviços de coleta e sistemas de resíduos sólidos.

Quadro 10 - Indicadores sobre coleta de resíduos sólidos SNIS 2018 (Continua).

Custo unitário da coleta	Valor
Taxa de empregados por habitante urbano (empreg./1000hab.)	1,84
Despesa por empregado (R\$/empregado)	62.803,09
Incidência de despesas com RSU na prefeitura (%)	3,73
Incidência de despesas com empresas contratadas (%)	33,63
Auto-suficiência financeira (%)	-
Despesas per capita com RSU (%)	115,48
Incidência de empregados próprios (%)	85,45
Incidência de empreg. de empr. contrat. no total de empreg. no manejo (%)	14,55
Incidência de empreg. admin. no total de empreg no manejo (%)	3,64
Receita arrecadada per capita com serviços de manejo (R\$/habitante)	-
Tx cobertura da coleta RDO em relação à pop. Total (%)	89,23
Tx cobertura da coleta RDO em relação à pop. Urbana (%)	100,00
Taxa de terceirização da coleta (%)	100,00
Produtividades média de coletadores e motorista (Kg/empregado x dia)	4.579,34
Taxa de motoristas e coletadores por habitante urbano (empreg./1000hab.)	0,50

Quadro 10 - Indicadores sobre coleta de resíduos sólidos SNIS 2018 (Continuação).

Custo unitário da coleta	Valor
Massa [RDO+RPU] coletada per capita em relação à pop. Urbana (Kg/(hab.x dia))	1,97
Massa RDO coletada per capita em relação à pop. total atendida (Kg/(hab.x dia))	-
Custo unitário da coleta (Kg/tonelada)	103,62
Incidência do custo da coleta no custo total do manejo (%)	64,50
Incidência de empregado coleta no total de empregados no manejo (%)	27,27
Relação: quantidade RCD coletada pela Pref. p/quant. total [RDO+RPU] (%)	-
Relação: quantidades coletadas de RPU por RDO (%)	-
Massa [RDO+RPU] coletada per capita em relação à população total atendida Kg/(hab.x dia)	1,97
Massa de RCD per capita/ano em relação à pop. Urbana (Kg/(hab.x ano))	-
Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade de RDO e RPU (%)	-
Massa recuperada per capita (Kg/(hab. x ano))	-
Relação entre quantidades da coleta seletiva e RDO (%)	-
Incid. de papel/papelão sobre total mat. Recuperado (%)	-
Incid. de plásticos sobre total material recuperado (%)	-
Incid.de metais sobre total material recuperado (%)	-
Incid.de vidros sobre total de material recuperado (%)	-
Incidência de "outros" sobre total material recuperado (%)	-
Massa per capita recolhida via coleta seletiva (Kg/(hab. x ano))	-

Quadro 10 - Indicadores sobre coleta de resíduos sólidos SNIS 2018 (Conclusão)

Custo unitário da coleta	Valor
Massa de RSS coletada per capita (Kg/1.000 habitantes/dia)	4,10
Taxa de terceirização de varredores (%)	5,88
Taxa de terceirização de varrição (%)	4,08
Custo unitário da varrição (R\$/km)	288,52
Produtividade média dos varredores (km/(empreg x dia))	0,76
Taxa de varredores por habitante urbano (empreg./1000hab.)	0,57
Incidência do custo da varrição no custo total do manejo (%)	33,70
Incidência de varredores no total de empregados no manejo (%)	30,91
Extensão total anual varrida per capita (Km/hab./ano)	0,13
Taxa de capinadores por habitante urbano (empreg./1000hab.)	0,33
Relação de capinadores no total de empregados no manejo (%)	18,18

18.3 Coleta convencional de resíduos sólidos urbanos

Os serviços de limpeza urbana cobrem toda a área urbana do município, abrangendo a sede do município e para os bairros mais distantes a coleta é efetuada nos Postos de Entrega Voluntária. Segundo informações dos responsáveis pela coleta, o serviço beneficia 100% da população urbana.

Também são executados os serviços de varrição, capina e raspagem manual de vias pavimentadas e logradouros, roçada e pintura de meio-fio, sem que haja a preocupação de se quantificar o volume e custos destes serviços realizados.

18.3.1 Cobertura da coleta

Os serviços de limpeza urbana cobrem toda a área urbana do município, abrangendo a sede do município e para os bairros mais distantes a coleta é efetuada nos Postos de Entrega Voluntária. Segundo informações dos responsáveis pela coleta, o serviço beneficia 100% da população urbana.

18.3.2 Estrutura do Sistema

A Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento, Obras e Serviços Públicos, não efetua registro das atividades executadas com relação à gestão dos resíduos sólidos. Não são contabilizados, os volumes coletados, os quilômetros de varrição executadas, volumes de podas coletadas. Os únicos registros encontrados são os de coleta de RSS e os volumes de RSD recebidos pela empresa terceirizada para o transporte e destino final.

Para execução dos serviços, a prefeitura dispõe 04 caminhões compactadores e 03 caminhões basculantes, todos em bom estado de conservação.

Os serviços são executados por de 22 empregados, conforme distribuição apresentada na **Tabela 39**.

Tabela 40 - Empregados nos serviços de varrição, coleta e disposição final

SERVIÇO	PREFEITURA	TERCEIROS	TOTAL
Varrição	14	-	14
Coleta	03		03
Motorista	03	-	03
Tratorista	02	-	02
TOTAL	22	-	22

Fonte: Prefeitura Municipal de Descalvado (2013).

18.3.3 Roteiros de coleta

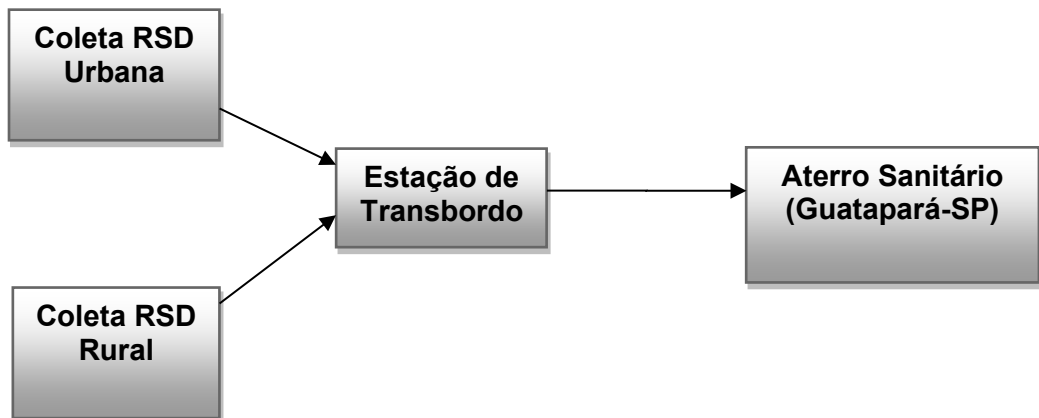
Os serviços de coleta de lixo são executados pela Prefeitura e destinados a uma estação de transbordo para posterior destino final, com a seguinte frequência:

Figura 133 - Roteiros de coleta

SETOR	FREQUÊNCIA	BAIRROS
1	SEGUNDA	NOVO SÃO SEBASTIÃO
		SÃO SEBASTIÃO
		VILA PANTANAL
		VILA PROJETADA
	QUARTA	PARQUE UNIVERSITÁRIO
		NICOLA GOLA
		PARQUE UNIVERSITÁRIO II
	SEXTA	JARDIM BELA VISTA
		RECANTO DO CISNE
		SANTA CRUZ
		JARDIM PAOLA I
		JARDIM PAOLA II
2	TERÇA	JARDIM DO LAGO
		JARDIM SÃO FRANCISCO
		BOSQUE DO TAMANDUÁ
		ALTO DO SÃO MIGUEL I
	QUINTA	ALTO DO SÃO MIGUEL II
		ALTO DA BOA VISTA
		JARDIM BELÉM
		NOVO JARDIM BELÉM
		JARDIM PARAÍSO
		JARDIM CAMBARÁ
3	SEGUNDA	CENTRO
	QUARTA	VILA MELKE
		SANTA CRUZ
	SEXTA	PARQUE MORADA DO SOL

SETOR	FREQUÊNCIA	BAIRROS
4	TERÇA	CENTRO
		RESIDENCIAL MORUMBI I
		RESIDENCIAL MORUMBI II
		RECANTO DOS IPÊS I
		RECANTO DOS IPÊS II
	QUINTA	JARDIM COLONIAL
		VILA N. SENHORA APARECIDA
		VILA BRASIL
		VILA SÃO JORGE
		SÃO FRANCISCO II
		JARDIM DO LAGO
5	SEGUNDA	CENTRO
		VILA FREITAS
		SANTA CRUZ DOS OPERÁRIOS
		VILA MUNICIPAL
	QUARTA	JARDIM RICARDO CÉSAR
		JARDIM ALBERTINA
		SANTA CRUZ DAS ALMAS
		PORTAL DOS COQUEIROS
	SEXTA	SÃO CRISTOVÃO
		PARQUE MILÊNIO
		PARQUE VITÓRIA
6	QUINTA	CENTRO
		JARDIM BELÉM
		JARDIM CAMBARÁ
		JARDIM ELITE
		BALMAN
		VILA FRANCO
		NOVO JARDIM BELÉM

18.4 Fluxograma do sistema



18.5 Geração

O município não efetua pesagem diária dos resíduos gerados, de acordo com a Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento, Obras e Serviços Públicos, estima-se uma média diária de coleta de 28 toneladas. Apesar dos resíduos serem destinados à aterro sanitário licenciado da empresa Estre em Guatapar, aonde existe controle de pesagem, a disposição final não se da com regularidade, uma vez que com frequência ocorreram a suspensão da prestação de servios mensal e portanto acúmulo de rsduos por varios meses, o que impede a mensuração correta dos volumes gerados.

O município não efetua pesagem diaria dos rsduos gerados, de acordo com a Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento, Obras e Servios Públicos, os rsduos são pesados na balança da Empresa Estre na entrada do aterro sanitario, os demais rsduos são valores estimados pela PMD.

Tabela 41 - Geração diaria de rsduos sólidos

Tipo de rsduo	Peso médio/t/dia
Coleta residencial	25
Varro	2
Podas e galhos	1
Construção civil	Não efetua pesagem
Outros	Não efetua pesagem

18.6 Estação de transbordo

Os rsduos sólidos coletados em Descalvado são acumulados na estação de transbordo e através de caminhoes dotados com sistema Roll On Roll Off, são transportados e dispostos em aterro sanitario privado.

Figura 134 - Estação de Transbordo



Fonte: N S Engenharia (2020)

18.7 Disposição final

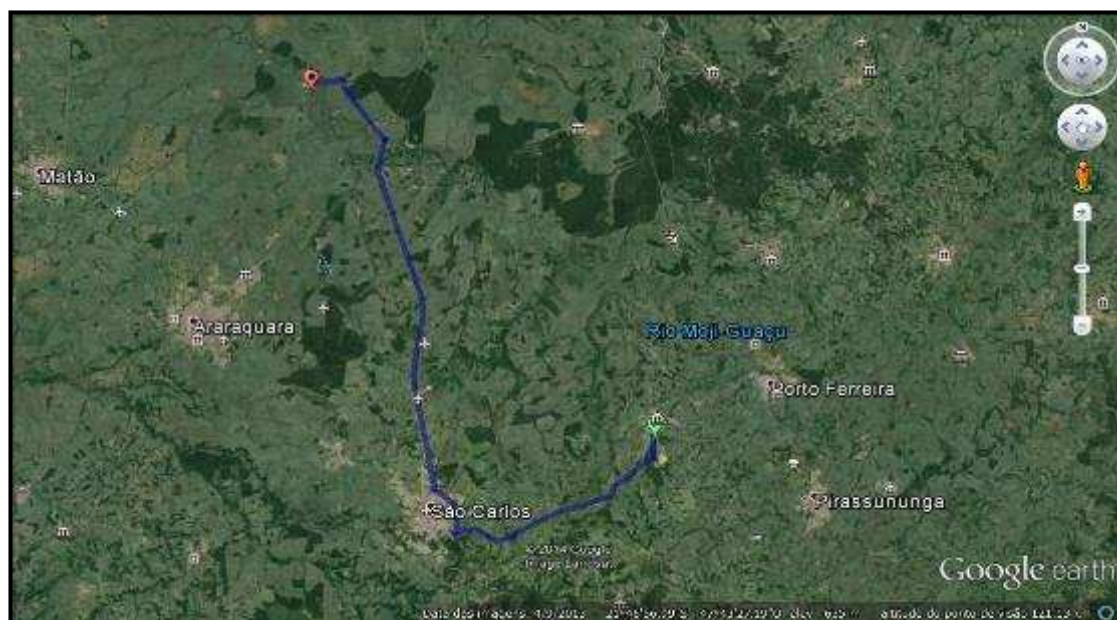
Os RSD acumulados na estação de transbordo são destinados ao aterro sanitário de propriedade da empresa ESTRE está localizado na cidade de Guatapar, distante cerca de 100 km do município, classificado pela CETESB com IQR (ndice de Qualidade do Aterro de Resíduos) com avaliação nota 10,00.

Figura 135 - Aterro Sanitário da empresa Extre em Guatapar



Fonte Google Earth (2013).

Figura 136 - Itinerário dos RSD Descalvado-Guatapar 104 Km



Fonte Google Earth (2013).

18.8 Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos

O município possui legislação específica para incentivar o municpe a segregar os RSD para coleta seletiva através da Lei 3390/2010, que estabelece:

Art. 228. Os contribuintes que atenderem a legislação municipal sobre separação e disposição de resíduos sólidos farão jus a um desconto de 10% (dez por cento) no valor da taxa devida no exercício seguinte.

Apesar do incentivo para posterior benefício financeiro, não existe decreto municipal regulamentando a devida matéria.

Não existe no município sistema de coleta seletiva para todos os resíduos. Existe somente um programa Projeto Socioambiental denominado “VIDRO É VIDA”, sustentado pela SEMARH em parceria com a Owens-Illinois do Brasil, de coleta de vidros.

O projeto está sendo remodelado no Município para que toda a população seja abrangida, sendo que a partir da aquisição de uma perua Kombi (transferida da Secretaria de Educação e Cultura para a SEMARH), os pontos e o volume coletado têm aumentado significativamente nos últimos seis meses.

Atualmente estão sendo processadas (coleta, separação por cor e quebra em cacos), em média duas toneladas de vidro por mês.

O projeto proporciona ao município para cada tonelada de vidro processado 06 cestas básicas, que são distribuídas para população carente do município através SEMARH (Divisão de Controle e Gestão Ambiental) e Secretaria de Assistência e Desenvolvimento Social.

18.9 Resíduos dos serviços de saúde

O total dos RSS gerados pelos serviços de saúde público e privado no município, são em média 3.875 kg/mês. São coletados diretamente nos geradores, transportados e esterilizados pela empresa Martins & Monti Transportes e Serviços de Limpeza Ltda EPP.

Após a esterilização e trituração, os resíduos são destinados ao Aterro Sanitário da empresa na cidade de Cajuru/SP.

A fatura emitida pelo prestador dos serviços é em nome da Prefeitura Municipal de Descalvado, que repassa os valores para cada um dos geradores de RSS, conforme regulamenta a Lei 3390, de 15/12/2010.

Os resíduos são segregados por grupo

Tabela 42 - Grupos de resíduos e seus respectivos valores e pesos

Grupos	2018			2019		
	Quantidade (Kg)	Valor por Kg (R\$)	Valor Total no ano (R\$)	Quantidade (Kg)	Valor por Kg (R\$)	Valor Total no ano (R\$)
A	22.500	1,18	26.550,00	27.160	4,74	128.738,40
A2	9.000	2,00	18.000,00	2.270	4,74	21.474,28
B	360	2,00	720,00	2.050	4,74	9.717,00
E	22.500	1,18	26.550,00	15.000	4,74	71.100,00
Totais			71.820,00			231.029,68

Fonte: Prefeitura Municipal de Descalvado (2020)

Grupo A - São aqueles que pode haver a presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção. Os resíduos do grupo A são divididos em subgrupos A1, A2, A3, A4 e A5.

A2 (resíduo solicitado)

- Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microorganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres

de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anátomo-patológico ou confirmação diagnóstica.

Grupo do B - Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

-Produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunossuppressores; digitálicos; imunomoduladores; anti-retrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou apreendidos e os resíduos e insumos farmacêuticos dos Medicamentos controlados pela Portaria MS 344/98 e suas atualizações.

-Resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfestantes; resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes.

-Efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores).

-Efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas

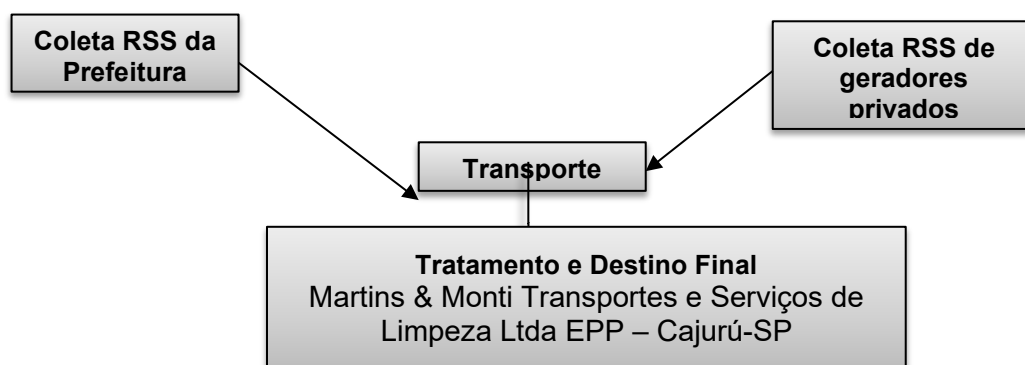
-Demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

Grupo do E - Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como:

- Lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

Essas informações podem ser encontradas na RESOLUÇÃO RDC Nº 306, DE 7 DE DEZEMBRO DE 2004 que Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

18.9.1 Fluxograma da coleta dos RSS.



18.10 Cobrança pela prestação dos serviços para destinação dos RSSS

Apesar da Lei 3390 de 15/12/2010 preconizar no seu

Art. 227. O custo da coleta do lixo biológico será rateado entre os usuários do serviço, conforme disposto em regulamento.

Parágrafo único. Considera-se Lixo biológico (RSS) os resíduos sólidos de serviços de saúde, resultantes das atividades médico-assistenciais e de pesquisas na área de saúde, voltadas à população humana e animal, compostos por materiais biológicos, químicos e perfuro cortantes, contaminados por agentes patogênicos, representando risco potencial à saúde e ao meio ambiente, conforme definido em resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, bem como os demais resíduos que não podem ser recolhidos pelo sistema de coleta domiciliar.

18.11 Resíduos da construção civil

Os resíduos da construção civil gerados no município de Descalvado são coletados por duas empresas privadas licenciadas pela Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Descalvado, com base no DECRETO Nº 3.690, DE 10 DE JANEIRO DE 2.011- Disciplina os procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades de impacto local no âmbito do município de Descalvado em decorrência da cooperação institucional firmada com a Companhia de Tecnologia e Licenciamento Ambiental do Estado de São Paulo - Cetesb., a título precário e a relação comercial se dá entre o gerador e a empresa sem intermediação da Prefeitura. Empresas:

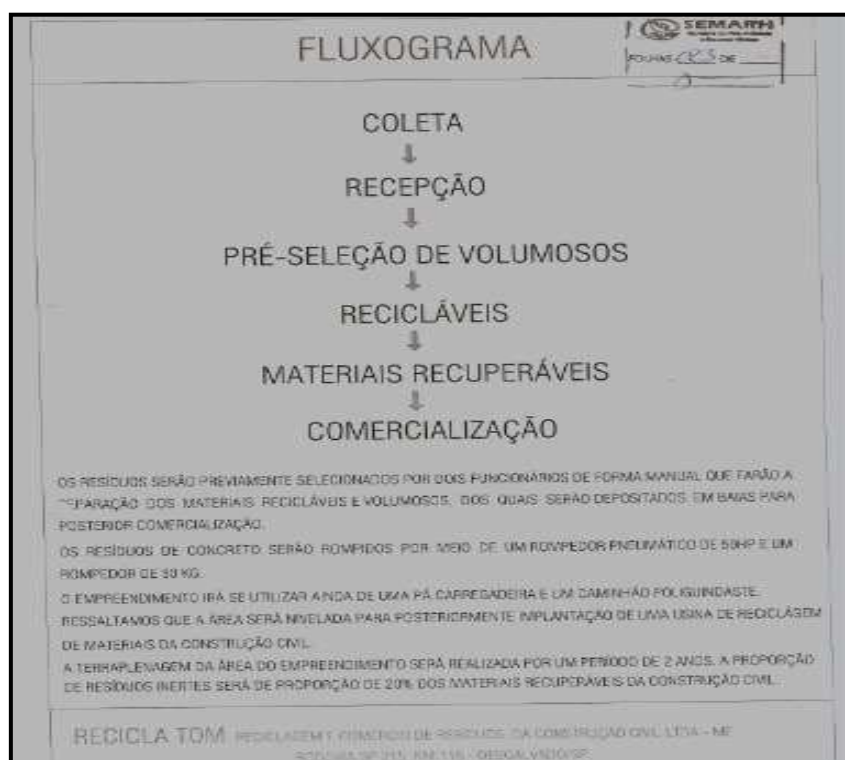
1 - RECICLA TOM – Reciclagem e Comércio de Resíduos da Construção Civil Ltda. – ME

ATIVIDADES: Área de Transbordo e Triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos – (ATT).

ENDEREÇO: Rodovia SP 215 – KM 116 – s/n – Bairro: Sitio Santa Helena - Descalvado/SP

EMISSÃO: LICENÇA A TÍTULO PRECÁRIO – LTP em data de 12/09/2014, com validade até 11/03/2015

Figura 137 - Fluxograma da empresa Recicla Tom



Fonte: SEMARH - DESCALVADO

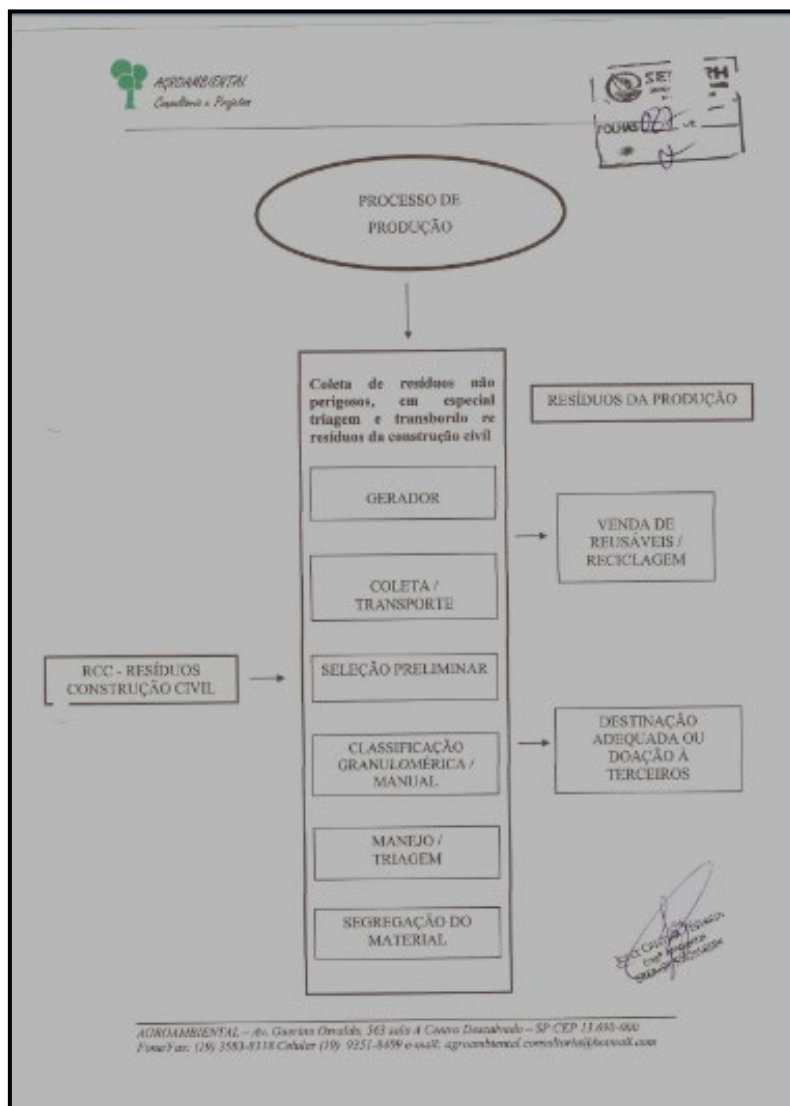
2 - NOME DA EMPRESA: FONTANINI ENTULHO LTDA - ME

ATIVIDADES: Área de Transbordo e Triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos – (ATT).

ENDEREÇO: Vicinal Vito Gaia Puoli, s/n – Km 1,2 - Descalvado/SP

EMISSÃO: LICENÇA A TÍTULO PRECÁRIO – LTP em data de 12/09/2014, com validade até 11/03/2015

Figura 138 - Fluxograma da empresa Fontanini Entulhos Ltda - ME



Fonte: SEMARH – DESCALVADO

18.12 Resíduos industriais

Segundo informações obtidas na prefeitura as indústrias instaladas no município são responsáveis pela destinação final dos seus resíduos, os quais são encaminhados para o aterro industrial da ESTRE Ambiental S/A, localizado em Guatapará.

18.13 Outros serviços

Também são executados os serviços de varrição, capina, raspagem manual de vias pavimentadas e logradouros, roçada, poda de árvores e pintura de meio-fio, sem que haja a preocupação de se quantificar o volume e custos destes serviços realizados. Todos os resíduos gerados pelas atividades acima descritas são destinados à estação de transbordo e posteriormente ao Aterro da Estre em Guatapará.

18.14 Custo dos serviços

Como base nas informações da Prefeitura, no ano de 2019 os custos do sistema de manejo de resíduos sólidos foi de R\$ 592.184,34 (quinhentos e noventa e dois mil, cento e oitenta e quatro reais e trinta e quatro centavos) e os custos de destino final de R\$ 570.116,70 (quinhentos e setenta mil, cento e dezesseis reais e setenta centavos).

18.14.1 Cobrança pela prestação dos serviços

A Lei Municipal nº 3390, de 15 de Dezembro de 2010 que aprovou o Código Tributário do Município de Descalvado estabeleceu:

Art. 226. O custo despendido com a atividade de coleta de lixo será dividido proporcionalmente às áreas construídas dos bens imóveis, situados em locais em que se dê a atuação do serviço prestado.

§ 1º O valor da taxa de coleta de lixo será apurado através da multiplicação de 0,053 UFESP's por metro quadrado da área edificada de cada imóvel urbano, aplicando-se os seguintes fatores de redução:

I – 70% (setenta por cento) nos exercícios de 2.011 e 2.012;

II – 60% (sessenta por cento) nos exercícios de 2.013 e 2.014; e,

III – 50% (cinquenta por cento) a contar de 2.015.

§ 2º A Prefeitura regulamentará por decreto a forma de cobrança.

No ano de 2013 a Lei 3709 de 23 de julho, REVOGOU o inciso III do § 1º e deu nova redação para inciso II, que passou a vigorar como:

“II – 60% (sessenta por cento) a contar do exercício de 2013” e o parágrafo 2º passou a vigorar com a seguinte redação:

“§ 2º O Poder Executivo poderá regulamentar por Decreto a forma de cobrança e forma da coleta de lixo doméstico sobre o qual incide a taxa prevista neste artigo”.

Para o ano de 2019 o valor cobrado é de R\$ 0,844 por m² de construção.

18.15 Programa de educação ambiental

A prefeitura municipal de Descalvado, através da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídrico (SEMARH), desenvolve os seguintes programas de educação ambiental:

Figura 139 - Anúncio de reciclagem de lâmpadas da Prefeitura Municipal de Descalvado - Frente



Lâmpada Fluorescente

RECYCLE

**Reciclar, descartar de forma correta.
Ações simples, que muito contribuem!**

**Demonstre responsabilidade
com você mesmo, com sua família,
com as próximas gerações
e com o futuro do Planeta!**

**Ilumine
esta ideia!**

Pratique reciclagem

"Este informativo traz dicas importantes para a destinação correta de lâmpadas fluorescentes inutilizadas, com base na Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS"

Campanha de Conscientização Socioambiental

 **SEMARH**
Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos



 **DESCALVADO**
JUNTOS FAREMOS MAIS!

Fonte: Portal da Prefeitura de Descalvado (2013).

Figura 140 - Anúncio de reciclagem de lâmpadas da Prefeitura Municipal de Descalvado - Verso

Participe da Política Nacional de Destinação de Resíduos Sólidos

O que são resíduos sólidos?
De acordo com a Lei 12.305, aprovada em 2010, resíduos sólidos são todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade. São exemplos de resíduos sólidos os agrotóxicos, as pilhas e baterias, os pneus, os óleos lubrificantes e suas embalagens, as lâmpadas fluorescentes e os produtos eletroeletrônicos.

Descarte adequado de lâmpadas fluorescentes
Atualmente, existe tecnologia disponível para descontaminar e reciclar mais de 90% dos subprodutos das lâmpadas. Os geradores devem buscar prestadores de serviços especializados para a coleta, o transporte, o tratamento e a reciclagem desse tipo de resíduo, processos que exigem monitoramentos, ambientes controlados e rigor técnico e ambiental. Extrair e recuperar o mercúrio em seu estado líquido elementar, garantindo sua reciclagem, conforme determina a Política Nacional de Resíduos Sólidos, podem ser executados apenas por empresas especializadas.



A responsabilidade do gerador se esgota ao contratar uma empresa especializada em reciclagem?
Não. De acordo com a legislação, o gerador é responsável pelos resíduos até sua destinação final ambientalmente correta. Se a empresa contratada não obedecer às diretrizes previstas na legislação ou descumprir alguma de suas determinações, como por exemplo, descartar resíduos em aterros, a responsabilidade recai sobre o gerador. Daí a importância de contar com prestadores de serviços na área que estejam capacitados para atender à PNRS.

Quais os cuidados necessários ao contratar uma empresa para reciclagem de lâmpadas?
Apesar dos avanços na direção do atendimento pleno dos preceitos legais, ainda é prática comum, no mercado de reciclagem de lâmpadas no Brasil, a disposição de lâmpadas e de seus componentes em aterros, contrariando a legislação. Nesse sentido, é fundamental que o gerador certifique-se sobre o destino dos resíduos, que devem ser tratados e reciclados.

**● Pratique Reciclagem
“A Responsabilidade é de todos”**

A Administração Pública Municipal de Descalvado, por meio da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMARH, convida todos os munícipes para que se engajem nesta campanha de extrema importância para o desenvolvimento sustentável do Município. Uma ação que visa garantir preservação ambiental, além de despertar o exercício de cidadania e elevar a qualidade de vida da população.



Fique atento ao que consta na Lei
“A Lei Municipal 2.995 de 25 de março de 2.009, estabelece a responsabilidade da destinação das lâmpadas usadas, bem como as sanções a serem aplicadas em caso de não cumprimento”

Após ler, descarte este material de forma correta

Fonte: Portal da Prefeitura de Descalvado (2013).

Figura 141 - Anúncio da Campanha contra Queimadas - Frente

The poster features a dark green header with the title 'Campanha de Educação Ambiental' in white. Below this, a photograph of a white truck emitting black smoke is shown. Overlaid on the smoke is the text 'FUMAÇA' in large, white, outlined letters, with 'VOCÊ PODE EVITÁ-LA' in smaller white letters below it. A white speech bubble contains the text 'Colabore para reduzir a emissão deste poluente altamente nocivo'. Below the speech bubble, the slogan 'Garanta qualidade de Vida!' is written in bold black text. The bottom left contains a paragraph of text about the educational action. The bottom right features the words 'AR PURO' in large, light blue letters against a blue sky with clouds. At the bottom, there are three logos: SEMARH, the city coat of arms, and the city of Descalvado.

Campanha de Educação Ambiental

FUMAÇA

VOCÊ PODE EVITÁ-LA

Colabore para
reduzir a emissão deste poluente
altamente nocivo

Garanta qualidade de Vida!

A ação educativa de combate à fumaça preta é uma das estratégias da Prefeitura de Descalvado, por meio da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMARH, no combate à poluição do ar.

AR
PURO

SEMARH
Secretaria de Meio Ambiente
e Recursos Hídricos

DESCALVADO
JUNTOS FAREMOS MELHOR

Fonte: Portal da Prefeitura de Descalvado (2013).

Figura 142 - Anúncio da Campanha contra Queimadas – Verso

“A Responsabilidade é de todos”

Comprovadamente grande dádiva do criador é o ar puro fator fundamental para a sobrevivência, do ser humano, dos animais e das plantas.

É um dos remédios naturais mais preciosos para a nossa vida. Junto com os demais elementos da natureza como a água, o sol, a terra, as florestas, que nos permitem ter saúde e qualidade de vida.

Inicie já essa mudança de atitude

Você sabia que a emissão excessiva de fumaça pode gerar muita? Como evitar a fumaça preta?

Algumas dicas que podem contribuir muito para minimizar um problema vivido todos os dias:

- Mantenha o motor do seu veículo regulado. Você pode ser multado caso seu veículo esteja emitindo fumaça em excesso, segundo o Código Nacional de Trânsito;
- Faça revisão preventiva, consulte sempre um profissional gabaritado e de sua confiança
- Na manutenção do seu veículo, exija que a regulagem do motor e a troca de peças sejam feitas de acordo com as especificações do fabricante;
- Mantenha o sistema de escapamento em ordem, verifique se não há problemas na bomba injetora;
- Abasteça com combustível de boa qualidade, seu veículo ganha no rendimento e o meio ambiente agradece.

Trabalho de orientação e conscientização

Durante os meses mais secos, devido à dificuldade de dispersão de poluentes na atmosfera, a qualidade do ar piora. Uma das causas é a emissão excessiva de fumaça preta por veículos automotores movidos a óleo diesel.

A Secretaria do Meio Ambiente e a Prefeitura, tem realizado trabalhos educativos visando conscientizar os condutores de veículos a diesel sobre a importância da correta regulagem e manutenção de seus veículos reduzindo, assim, a emissão de fumaça preta e contribuindo para a melhoria da qualidade do ar no Município.

Durante esses trabalhos alguns veículos são parados onde os condutores recebem orientações sobre a emissão de fumaça preta excessiva, em caso de desconformidade, são orientados mais especificamente sobre os itens de manutenção que devem ser verificados.

Praticando Ar Puro

A boa respiração regenera as células beneficiando a circulação sanguínea, o coração, fígado, pulmões, rins, intestinos, relaxa e ativa a memória, torna claro os pensamentos e renova a energia vital como um todo.

A Administração Pública Municipal de Descalvado, por meio da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMARH, convida todos os munícipes para que se engajem nesta campanha de extrema importância para minimizar este problema sério do Município. Uma ação que visa garantir preservação ambiental, além de despertar o exercício de cidadania e elevar a qualidade de vida da população.



Após ler, descarte este material de forma correta

Fonte: Portal da Prefeitura de Descalvado (2013).

Figura 143 - Anúncio da Campanha para reciclagem de Óleo de Cozinha. Frente

ÓLEO

**de cozinha usado,
o que fazer?**

"A resposta é mais simples do que você imagina"

RECICLAR

**E pode representar muito
para você, para sua família,
para as próximas gerações
e para o futuro do Planeta!**

*Participe
desta ideia!*

"Este informativo traz dicas importantes para a destinação correta do resíduo de Óleo e Cozinha, assim como os prejuízos que o descarte inadequado causa ao Meio Ambiente"

Campanha de conscientização Socioambiental

 **SEMARH**
Secretaria de Meio Ambiente
e Recursos Hídricos



 **DESCALVADO**
JUNTOS PAREMOS MELHOR!

Fonte: Portal da Prefeitura de Descalvado (2013).

Figura 144 - Anúncio da Campanha para reciclagem de Óleo de Cozinha. Verso

Antes do descarte, reflita!



Nunca descarte o resíduo no ralo da pia, litro de óleo é suficiente para poluir milhares de litros de água!

Introdução:
A reciclagem de certos produtos é um problema grave enfrentado atualmente, pois nem sempre são descartados da maneira correta, em específico o óleo vegetal. Apesar de muito utilizado, poucas pessoas sabem as consequências de seu descarte inadequado, que afeta de diversas formas o nosso cotidiano principalmente o Meio Ambiente.

Óleo de cozinha e a natureza!
O óleo de cozinha é altamente prejudicial ao meio ambiente. Em contato com a água, compromete a qualidade da mesma, diminuindo a oxigenação e iluminação dos rios, fato que prejudica a vida no local. Além disso, o óleo pode ir para o solo, impermeabilizando-o e podendo causar morte de peixes e animais que vivem em ambientes aquáticos.

***Sua reciclagem é essencial, além de ética, é eficaz.**
Em contato com a água, esse resíduo líquido passa por reações químicas que resultam na emissão de metano, através de uma ação anaeróbica (sem ar) de bactérias que é um dos principais gases que causam o efeito estufa, propiciando a chuva ácida, que contribui para o aquecimento da terra. Portanto, a reciclagem, ou, o reaproveitamento do óleo de cozinha é de fundamental importância ambiental. Procure pelas opções de reutilização e consolide este projeto de caráter social.

Faça o correto



Inicie já esta mudança de conceito!



O descarte de forma adequada é um grande aliado do Meio Ambiente

Pratique Reciclagem! Pense no melhor! Engaje-se nesse projeto Socioambiental

Prejuízos do resíduo de óleo de fritura ao meio ambiente:

- Impermeabilização do solo, contribuindo para aumento de enchentes;
- Prejuízo à oxigenação da água dos rios, causando danos à fauna aquática;
- Mau cheiro e poluição;
- Entupimento das tubulações

Contaminação do lençol freático e poços.
*Uma pesquisa revela que Um litro de óleo contamina um milhão de litros de água, quantidade esta que uma pessoa (em média) consome em 14 anos.

A maioria dos ambientalistas concorda que não existe um modelo de descarte ideal do produto. Uma das alternativas é reaproveitar o óleo de cozinha para fazer sabão. É o que muitas pessoas com visão ambiental correta fazem, reutilizam o óleo na confecção de sabão. A Administração Pública Municipal deverá em breve promover esta integração que reúne dois ícones, "Meio



"Sabão Caseiro, feito a partir da reutilização do óleo de cozinha"

Sabão – Para fazer barras de sabão a partir do óleo de cozinha, basta seguir a receita abaixo:

Materiais:
5 litros de óleo de cozinha usado;
2 litros de água;
200 mililitros de amaciante;
1 quilo de soda cáustica em escama

Preparo:
Coloque cuidadosamente a soda em escamas no fundo de um balde.
Depois, coloque a água fervendo.
Mexa até dissolver todas as escamas da soda.
Adicione o óleo e mexa.
Adicione o amaciante e mexa novamente.
Jogue a mistura numa forma e espere secar.
Corte o sabão em barras.

Atenção: A soda cáustica pode causar queimaduras na pele. O ideal é usar luvas e utensílios de madeira ou plástico para preparar a mistura.

Após ler, descarte este material de forma correta

Fonte: Portal da Prefeitura de Descalvado (2013).

CAPÍTULO VII – DIAGNÓSTICO DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

19. SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

19.1 Caracterização geral

A cidade de Descalvado, no âmbito de seu perímetro municipal (urbano e rural), é drenada por vários cursos d'água, quase todos eles de pequenas dimensões, com exceção do Rio Mogi Guaçu, que limita o município em sua face norte.

No perímetro urbano, a macro drenagem é feita por cursos d'água de pequenas dimensões, que conduzem o fluxo para o lado nordeste.

19.2 Macrodrenagem

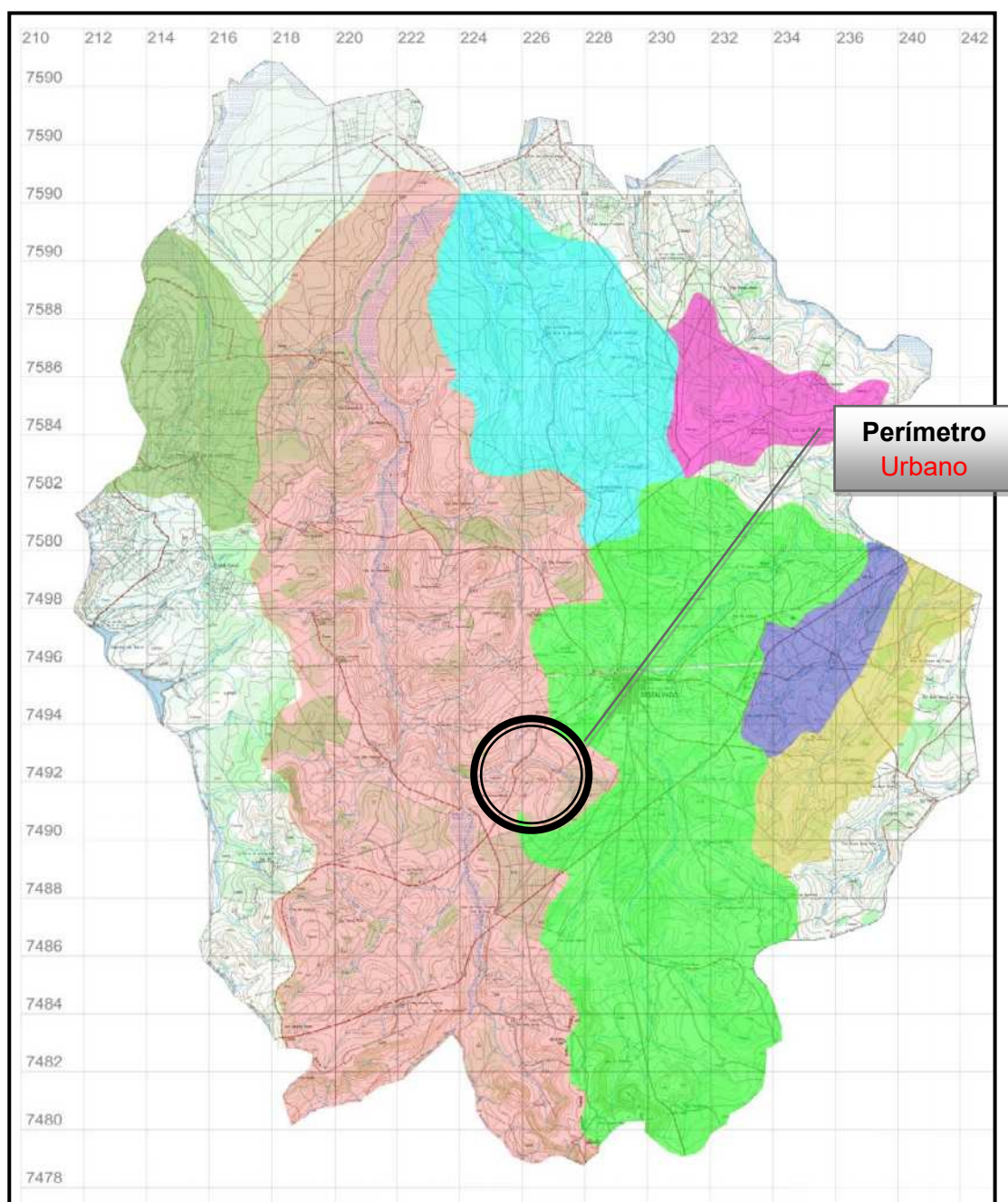
Descalvado pertence à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Região 09 – Mogi-Guaçu.

A UGRHI-9 localiza-se na região nordeste do Estado de São Paulo e sudoeste de Minas Gerais. O rio Mogi Guaçu nasce no Estado de Minas Gerais no município de Bom Reposo, e a sua bacia hidrográfica possui uma área de drenagem total de 18.938 km² (CORHI, 1999). Essa UGRHI apresenta limites com as UGRHIs dos rios: Pardo; Piracicaba/Capivari/Jundiaí; Baixo Pardo/Grande; Tietê/Jacaré; Turvo/Grande e Tietê/Batalha. Seus principais afluentes pela margem direita são os rios: Onça, Itupeva, Claro e Jaguari Mirim; pela margem esquerda, os rios: Eleutério, do Peixe, do Roque, Bonito (em Descalvado), Araras e Mogi Mirim.

O mapa a seguir (**Figura 145**) apresenta as principais bacias hidrográficas dentro do perímetro do município de Descalvado-SP.

Foram delimitadas 07 bacias hidrográficas, sendo elas as mais importantes contribuições dentro do perímetro municipal.

Figura 145 - Bacias Hidrográficas dentro do perímetro municipal.



Fonte: N S Engenharia (2013)

19.2.1 Características do Município

Como dito acima, no âmbito do perímetro municipal (urbano e rural), é drenada por diversos cursos d'água, quase todos eles de pequenas dimensões, tais como Córrego do Pinheirinha, Ribeirão do Pântano, Córrego do Gregório, Ribeirão do Quilombo, Rio do Quilombo, Ribeirão do Capivara, Rio Bonito, Córrego da Vila Nova, Córrego do Bomba, Córrego do Serrinha, Ribeirão Santa Rosa, Córrego do Gasoso, Ribeirão da Areia Branca, Córrego do Paiolzinho ou do Olaria, Córrego do Rosário, Córrego do Cateto, Córrego Santo Antônio, Córrego do Capetinga, Córrego Sujo, Córrego São João, Córrego das Pedras, Córrego dos Olhos d'água, Rio do Pântano, Córrego Ipiranga, Córrego da Fazenda Paraíso, Ribeirão Inhumas, Córrego Cajuru, Córrego São Rafael, Córrego São Domingos, Córrego da Água Limpa, entre outros. O maior curso d'água se trata do Rio Mogi-Guaçu, que delimita o município na face norte.

Segundo Prof. Gérson A. de Marco as características dos principais cursos d'água são

Rio do Pântano; nasce na divisa com Analândia, atravessando 40 km do município na direção sul-norte até desembocar no Mogi-Guaçu, tem pouca profundidade. Seus principais afluentes são os Córregos São João e Olho D'água.

Rio Quilombo; nasce no limite com São Carlos, tem pequena profundidade e extensão de 22 km, desembocando no Mogi-Guaçu. Seu principal afluente é o Córrego das Anhumas.

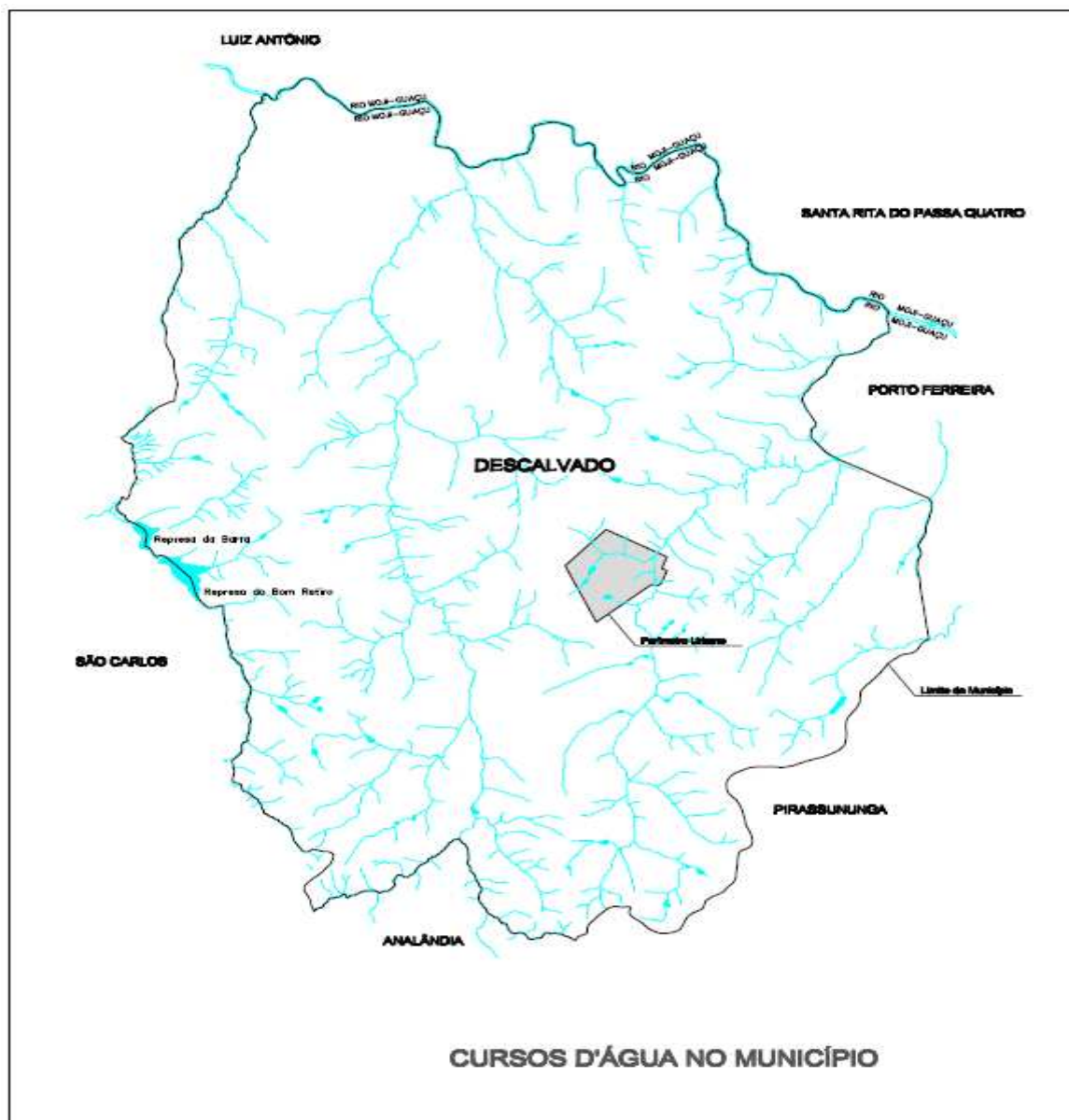
Rio Bonito; nasce ao sul do Município, corre por 32 km na direção sul-nordeste com pouca profundidade até desembocar no Mogi-Guaçu. Seus principais afluentes são os Córregos do Tamanduá, Iboara e Água Podre.

Córrego da Prata; nasce na zona suburbana de Descalvado e desemboca no Rio Bonito depois de correr por 5 km nos sentidos sul-norte e oeste-leste. É totalmente descalvadense, fornece água para a cidade.

Ribeirão da Areia Branca; nasce ao leste do Município. Penetra no de Porto Ferreira, indo aí, desaguar no rio Mogi-Guaçu. Curso aproximado de 11 km.

Ribeirão Santa Rosa; nasce ao sul do Município de Descalvado, próximo às nossas divisas com Pirassununga e avança, em sentido sul-oeste, penetrando, depois, de um curso todo descalvadense, de cerca de 11 km, no Município de Pirassununga.

Figura 146 - Hidrografia do Município de Descalvado – SP.



Fonte: SMARH -Secretaria de Meio Ambiente Recursos Hídricos

19.2.2 Perímetro urbano

Na área urbana do município de Descalvado – SP, não diferente da maioria dos municípios brasileiros, a ocupação urbana não controlada, mostra-se como principal causa dos problemas ligados ao escoamento natural das águas das chuvas tendo como consequências aumento significativo na frequência das inundações, enchentes e aumento do escoamento superficial devido à impermeabilização das superfícies e subdimensionamento de galerias de águas pluviais.

Dentro dos limites do perímetro urbano identificado no mapa fornecido pela municipalidade, a drenagem de águas pluviais, em nível de macrodrenagem, se dá principalmente por 04 (quatro) córregos e ribeirões que seccionam a cidade com direção à região nordeste. Neste sentido, pode-se observar o seguinte: na porção sul, nasce o Ribeirão Bonito, que atravessa a rodovia Dr. Paulo Lauro e segue por cerca de 2.300 metros, quando recebe a contribuição do Córrego Tamanduá, que nasce a cerca de 700 metros dali, nas proximidades da Praça Luiz Celso Antônio. A partir deste ponto, segue na direção nordeste por cerca de 2.700 metros, quando desemboca no Córrego da Prata.

Figura 147 - Cursos d'água no Perímetro Urbano



Fonte: SMARH -Secretaria de Meio Ambiente Recursos Hídricos (2013)

19.3 Serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

19.3.1 Ordenamento institucional

Foram levantados todos os instrumentos normativos e administrativos referentes ao Sistema de Drenagem Urbana, e foi constatada uma deficiência e inexistência de corpo técnico específico para a gestão dos serviços de drenagem urbana, isso em razão da falta de recursos financeiros e como consequência existe a insuficiência de planejamentos das ações de médio e longo prazo. As ações tomadas são de caráter emergencial e os impactos ambientais são enfrentados no seu ponto crítico, geralmente pelas instituições de defesa civil ou pela equipe de manutenção da própria prefeitura. As ações realizadas na cidade em relação à conscientização e educação ambiental, não são voltadas para o Sistema de Drenagem Urbana.

De acordo com a estrutura organizacional, a Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento, Obras e Serviços Públicos tem a missão de efetuar a manutenção da rede de drenagem urbana, efetuando a limpeza das galerias de águas pluviais e bocas de lobo em pontos prioritários, mas não possui equipe própria para tal atividade, nem existe uma periodicidade estabelecida.

Nos últimos exercícios financeiros, não foram estabelecidos um percentual do orçamento destinado à Drenagem Urbana, sendo as aplicações realizadas conforme demanda. Outros departamentos municipais, bem como distintas instituições, também têm influência, porém de forma indireta, se restringindo principalmente por ações conjuntas, debates, reuniões e estudos diversos.

O responsável pela manutenção do sistema de drenagem urbana é diretamente ligado à administração pública sendo este o setor de Limpeza Pública. No entanto não existem programas de treinamentos, palestras, seminários, oficinas e etc. para os profissionais envolvidos nessa tarefa.

A estrutura existente é insuficiente para implementar uma gestão eficiente dos serviços, pois foi instituída para executar apenas os serviços de manutenção e construção de redes de micro-drenagem. É necessário promover uma reestruturação do setor a fim de incorporar outras atribuições, tais como:

I - estudar, projetar e executar as obras relativas à construção, ampliação ou remodelação do sistema público de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas;

II - atuar como órgão coordenador e fiscalizador da execução dos convênios entre o município e os órgãos federais ou estaduais para estudos, projetos e obras de construção, ampliação ou remodelação sistema público de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas;

III - operar, manter, conservar e explorar, diretamente, o serviço de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, na sede, nas vilas e nos povoados;

IV - lançar, fiscalizar e arrecadar taxas de contribuição que incidirem sobre os terrenos beneficiados com tais serviços;

V - exercer quaisquer outras atividades relacionadas com o sistema público de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, compatíveis com as leis gerais e especiais.

Sendo assim, recomenda-se reestruturar a Secretaria de Obras, ou mesmo a de Serviços Públicos, incluindo na estrutura organizacional da secretaria o Departamento Municipal de Drenagem Urbana.

19.3.2 Estrutura Legislativa

Existem instrumentos legais municipais para minimizar os efeitos da impermeabilização do solo, como por exemplo, a Lei Orgânica, Código de Obras, Código de Postura e o Lei de Parcelamento do Solo.

Tabela 43 - Estrutura Legislativa baseada nos efeitos da impermeabilização do solo

LEI	Número
Código de Obras	LEI Nº 1.200, DE 17 DE MARÇO DE 1.992
Código de Postura	LEI Nº 1.146, DE 20 DE JUNHO DE 1.991
Parcelamento do Solo	LEI Nº 1.870, DE 22 DE JUNHO DE 1.999

Fonte: Câmara Municipal de Descalvado (2013).

O poder público municipal tem grande importância para conservação e preservação ambiental, pois através de legislações é possível determinar medidas construtivas e não construtivas, como por exemplo a definição do uso e ocupação do solo além da definição de zoneamentos.

Descalvado possui como Instrumentos legais municipais o Código de Obras que está regulamentado e visa minimizar os efeitos da impermeabilização do solo.

É inexistente uma estrutura legislativa que prevê a preservação e o controle das áreas de recarga de águas subterrâneas, além disso, não há uma taxa específica para manejo de águas pluviais e também não existe a cobrança para tal. Não é previsto por legislação também desconto ou subsídio em tributos municipais para estimular a reserva de área permeável nos lotes ou loteamentos.

O município de Descalvado é carente quanto a Lei que institui a Política Municipal de Gestão dos Recursos Hídricos. Esta legislação tem se tornada uma grande aliada na gestão dos recursos hídricos, uma vez que possui vários instrumentos, tais como o Plano Municipal de Gestão dos Recursos Hídricos, Relatório de Situação dos Recursos Hídricos, Fundo Municipal de Gestão de Recursos Hídricos, dentre outros.

No âmbito de macrodrenagem o planejamento de Zoneamentos Ambientais de Recargas Hídricas, que remete diretamente à preservação de áreas para infiltração das pluviosidades e prevenção da ocupação destas áreas pela população no geral.

19.3.3 Proposta de Criação de Área de Proteção Ambiental de Descalvado

A pesquisadora, bióloga Heloisa Helena de Oliveira, junto ao Departamento de Ecologia Geral do Instituto de Biociências - USP, com suporte logístico e técnico do Centro Nacional de Pesquisa e Monitoramento por Satélite - Embrapa, financiamento da FAPESP e apoio da Prefeitura Municipal de Descalvado, realizou um estudo para a Criação de Área de Proteção Ambiental de Descalvado.

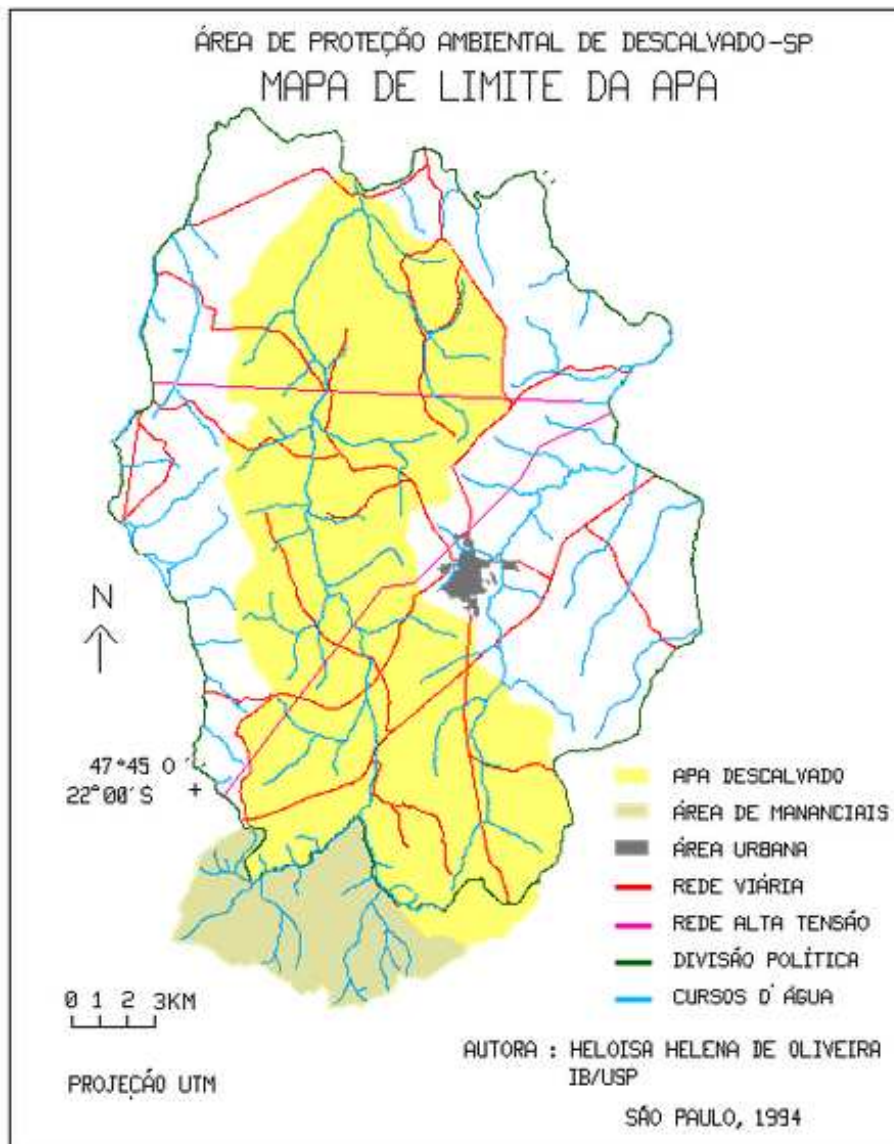
A APA de Descalvado destaca-se dentre a maioria das Unidades de Conservação de mesma concepção pelo tratamento diferenciado que recebeu desde o início de sua implantação. Ao contrário do que se observa na maioria das experiências anteriores, sua proposta de criação foi elaborada a partir da caracterização ambiental da área com a utilização de amplo suporte técnico e científico.

Segundo o estudo da pesquisadora, a APA de Descalvado totaliza cerca de 40.000 hectares, o que corresponde a 50% do município, abrangendo as porções sul e central. Os seus limites foram traçados em função das bacias dos dois principais rios que cortam o município. O Ribeirão do Pântano, que tem suas nascentes protegidas pela APA Estadual de Corumbataí, foi incluído em toda a extensão contida no município, até desembocar no Rio Mogi-Guaçu. A Bacia do Rio Bonito foi incluída nas áreas de abrangência das nascentes e do curso médio do rio.

A APA atinge apenas a área rural, sendo excluídas tanto a zona urbana e como a área onde se localizam indústrias e mineradoras de areia de grande porte, por apresentarem graus de alteração antrópica que dificultam a implantação de programas de conservação ambiental. Entretanto, os benefícios ambientais trazidos pela implantação da APA devem atingir não somente a população rural residente no seu território, mas também a população urbana. Isso se deve não somente à proteção de recursos naturais que afetem a vida urbana, como

a qualidade de água, mas por seus limites abrangerem os arredores da cidade, promovendo o uso racional das áreas passíveis de expansão urbana.

Figura 148 - Área de Proteção Ambiental de Descalvado.



Fonte: Heloisa Helena de Oliveira - IB/USP (2013)

19.3.4 Características Climáticas

O clima na região da cidade de Descalvado é classificado de acordo com o sistema Koppen, sendo do tipo Cwa, isto é, mesotérmico úmido subtropical de inverno seco, com temperatura média do mês mais frio é inferior a 18° C e a do mês mais quente ultrapassa 22° C.

19.3.5 Levantamento de dados Pluviométricos

O conhecimento do comportamento dos picos das chuvas em diferentes na região objeto de estudo, torna-se importante no projeto e planejamento do sistema de drenagem urbana.

Segundo DAEE (1999) o conhecimento das características das precipitações intensas, de curta duração, é de grande importância para o dimensionamento de obras hidráulicas em geral, tais como: galerias de águas pluviais, canalizações de córregos, calhas de escoamento, bueiros, canais de irrigação e drenagem, vertedores de barragens.

Realizou-se então, uma pesquisa dos dados pluviométricos bem como um levantamento das equações de chuvas intensas na região de estudo. Obteve-se a Equação Intensidade- Duração- Frequência do autor Barbassa.

São Carlos

$$i_{\max} = \frac{25,33 * T_R^{0,236}}{(t + 16)^{0,935}} \quad \text{mm/m}$$

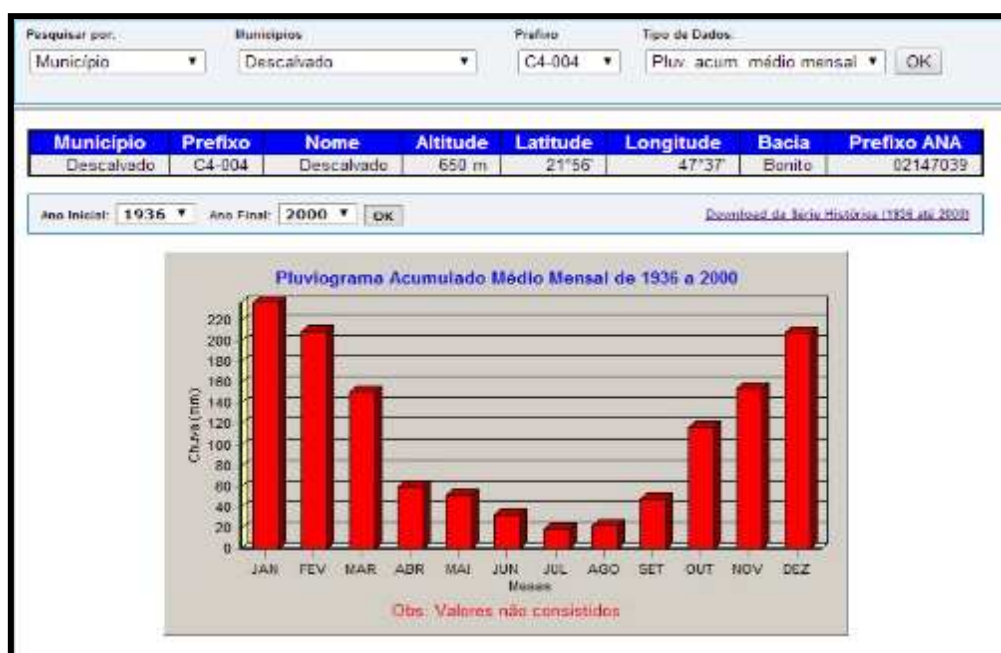
(Barbassa)

Foi levantado também o Índice pluviométrico, é uma medida em milímetros, resultado do somatório da quantidade da precipitação de água (chuva) num determinado local durante um dado período de tempo.

O conhecimento do regime pluviométrico de um local é essencial para caracterização do clima e o entendimento da relação do clima com os processos de produção instalados.

Foram analisados dados pluviométricos históricos, a partir do *SISTEMAS DE INFORMAÇÕES PARA O GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO - SigRH* elaborado pelo Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos (GPRH) da Universidade Federal de Viçosa.

Figura 149 - Dados pluviométricos para o município de Descalvado-SP.



Fonte: Sistemas de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo – SIGRH/SP (2013).

Analisando o gráfico acima, pode se considerar o que os meses com maiores precipitações ocorreram nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, ou seja, na estação do verão.

19.4 Características dos sistemas

Este item trata das características dos Sistemas de Macro e Microdrenagem para o município de Descalvado-SP.

19.4.1 Sistema de micro-drenagem

A Prefeitura dispõe de planta com cadastro da infraestrutura de micro-drenagem existente de algumas localidades, tais como Bairro Novo São Sebastião, Parque Morada do Sol, Jardim Alto da Boa Vista, Jardim São Francisco, Rua Antônio Cirelli, Avenida Independência e adjacências, Jardim Tamanduá. Tal cadastro identifica bocas-de-lobo e poços de visita. Em alguns casos, não é feita menção à exata posição e dimensão das tubulações.

Essa ferramenta é de fundamental importância para ser utilizada como instrumento no planejamento e ações de manutenção preventiva. Todavia, é necessário mantê-lo atualizado e ampliando sua abrangência conforme expansão do município.

O sistema de micro drenagem é composto por vias, sarjetas, meio-fio, bocas de lobo, galerias, tubos e conexões, os poços de visita.

O sistema deve ser considerado desde o início da formação de um bairro ou um município, avaliando a formação do planejamento urbano. É bastante importante que este planejamento seja realizado de forma integrada com todos os órgãos na esfera municipal, estadual e federal, principalmente entre as secretarias do município.

No município de Descalvado-SP, os problemas mais evidentes quanto a alagamentos são as inundações causadas por obstrução do sistema, tanto no que remete às tubulações como aos dispositivos hidráulicos e também por problemas ocasionados pelo subdimensionamento das redes.

Devido à grande expansão ocorrida nos últimos anos, a malha urbana avançou consideravelmente sobre a bacia sem planejamento para contemplar um projeto de drenagem capaz de solucionar a grande impermeabilização gerada pela ocupação e adensamento da área. Assim, a área da bacia hidrográfica da região sofre com problemas de impermeabilização do solo e de subdimensionamento da micro drenagem, ocasionando transbordamentos das bocas de lobo e inundações das ruas, além disso o aumento do escoamento superficial com velocidades elevadas provoca processos erosivos das margens dos rios que cortam a o Município.

Foram levantados os aspectos físicos e de operação do sistema de drenagem de água pluvial avaliando as instalações operacionais existentes, bem como informações sobre seu funcionamento. O objetivo é avaliar de forma consistente a capacidade instalada de oferta dos referidos serviços e seus principais pontos problemáticos. Foram identificados as causas dos déficits e das deficiências para posteriormente determinar metas e ações, visando a universalização dos serviços de drenagem urbana.

Realizou-se uma análise dos equipamentos hidráulicos da micro-drenagem, como por exemplo, meio fios, sarjetas e sarjetões, bocas-de-lobo ou de leão, poços de visita, galerias e também os sistemas de lançamento de águas pluviais nos cursos d'água assim como os dissipadores de energia para lançamento final em curso d'água.

As inundações podem ser ocasionadas simplesmente pela incapacidade da rua em transportar dentro da sua calha viária a vazão das precipitações.

Para que o sistema de micro drenagem tenha um bom funcionamento às ações de manutenção, conservação, limpeza entre outros, devem estar intimamente relacionadas.

A região central do Município de Descalvado-SP é localizada a maior concentração populacional, e consequentemente maior grau de urbanização. Essa região também apresenta maior consolidação de ocupação do solo, pavimentação de ruas e avenidas. No entanto as redes de microdrenagem não abrangem toda a malha urbana, existindo alguns pontos isentos de rede, e se existentes, alguns pontos encontra-se subdimensionada, isso promove as inundações das vias.

As águas de escoamento superficial, no município de Descalvado-SP são conduzidas naturalmente através da ação gravitacional por meio de vias pavimentadas, sarjetas, sarjetões, bocas de lobo e rede subterrânea até as galerias. No entanto, é constatado que o sistema está subdimensionado para as condições atuais das áreas urbanizadas, e, além disso, algumas ruas não possuem bocas de lobo, gerando o alagamento da via. Observou-se também em algumas vias a inexistência de sarjetas bem definidas, causando o espraiamento da água ao longo das mesmas.

Segue abaixo evidências fotográficas das condições de microdrenagem.

Figura 150 - Localização do trecho objeto de estudo: Rua Nicolau Antônio Lobo com a Rua Coronel Artur Whiacker.



Fonte: Google Earth (2013)



Figura 151 - - Vista da Rua Coronel Artur Whitacker, local passível de alagamentos.

Fonte: Google EARTH (2013)

Nota-se baixa declividade longitudinal, com bocas de lobo e galerias subdimensionadas.



Figura 152 - As bocas de lobo não se encontram com grelhas e as redes de águas pluviais tem diâmetro de 300 mm nesse ponto.

Fonte: N S Engenharia (2013)

Figura 153 - Localização do trecho objeto de estudo: XV de Novembro com a Nicolau Antônio Sistema de macrodrenagem



Fonte: Google Earth (2013)



Figura 154 - Nota-se o sarjetão, dispositivo que auxilia no escoamento superficial das águas pluviais.

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 155 - Boca de lobo assoreada e subdimensionada para o trecho.

Fonte: N S Engenharia (2013)

Figura 156 - Trecho objeto de estudo localizado entre as ruas Artur Whitacker com a José Quirino Ribeiro.



Fonte: Google Earth (2013)



Figura 157 - Vista da Rua Artur Whitacker, trecho passível de alagamentos.

Fonte: N S Engenharia (2013)

As bocas de lobo e galerias estão subdimensionada para a contribuição da chuva.

Figura 158 - Trecho objeto de estudo localizado entre as Ruas Doutor Cândido Rodrigues e Artur Whitacker.



Fonte: Google Earth (2013)



Figura 159 - Vista do trecho objeto de estudo. Local passível de inundações em razão do subdimensionamento da rede de microdrenagem.

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 160 - Vista do dispositivo de captação de água pluvial, obstruída pelo acúmulo de sedimentos e falta de manutenção.

Fonte: N S Engenharia (2013)

Figura 161 - Trecho objeto de estudo entre as ruas Bezerra Paes com a Rua Conselheiro Antônio Prado.



Fonte: Google Earth (2013)



Figura 162 - Vista do empoçamento de água na Rua Bezerra Paez. Declividade longitudinal insuficiente e falta de dispositivo de captação de águas pluviais.

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 163 - Vista de um dispositivo de captação de água pluvial na Rua Conselheiro Antônio Prado, no entrando encontra-se subdimensionada.

Fonte: N S Engenharia (2013)

Figura 164 - Local objeto de estudo entre as ruas Anastácio Viana e Paula Carvalho.



Fonte: Google Earth (2013)



Figura 165 - Vista de um dispositivo de captação de águas pluviais. Manilha com diâmetro de 800 mm.

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 166 - Vista de um dispositivo de captação de águas pluviais. Duas manilhas com diâmetros de 300 mm.

Fonte: N S Engenharia (2013)

19.4.2 Sistema de Macrodrenagem

O sistema de macrodrenagem da localidade sede é constituído por canais naturais de escoamento de águas superficiais e pluviais.

Os cursos que cruzam a sede municipal são aqueles acima citados, notando-se a presença de pequenas obras hidráulicas.

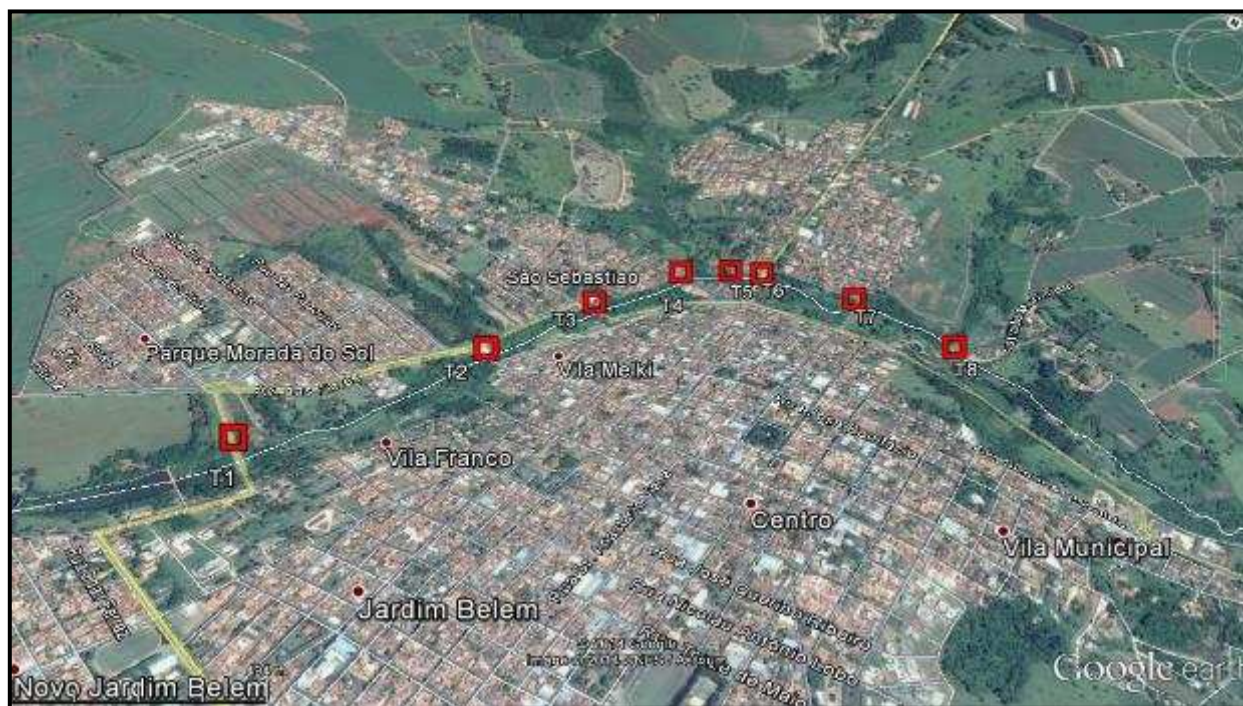
19.4.2.1 Estudo da Bacia Hidrográfica do Córrego da Prata

A Bacia Hidrográfica do Córrego da Prata recebe as águas dos bairros: Centro (Parcial), Vila Franco, São Sebastião, Parque Universitário, Parque Morada do Sol, Vila Melki, Jardim Belém, Jardim Novo Belém e áreas rurais composta por cultivos de cana de açúcar, solos expostos e semi-expostos.

O Córrego da Prata, por sua vez, tem origem há cerca de 4.000 metros, na porção oeste/sudoeste do perímetro urbano, sendo que, há cerca de 1.800 metros de sua nascente, recebe a contribuição de um córrego sem denominação e há, aproximadamente, 700 metros após, recebe a contribuição do Córrego do Buraco da Onça. O Córrego da Prata, após receber a contribuição do Rio Bonito, segue na direção nordeste por cerca de 1.500 metros, quando atinge os limites do perímetro urbano naquela direção.

Neste trecho do Córrego da Prata foram identificadas 06 Travessias, que receberam a nomenclatura de “Tn”, onde “T” significa Travessia e “n” o número de identificação da mesma. As travessias são construídas para dar acesso aos bairros passando sob o Rio da Prata.

Figura 167 - Vista das travessias localizadas sob o Rio da Prata



Fonte: Google Earth (2013)

Figura 168 - Declividade do talvegue.



Fonte: Google Earth (2013)

Tabela 44 - Características da Declividade do talvegue.

Talvegue	Rio da Prata
Distância do talvegue estudado	4,27 km
Declividade média	4,5%

Fonte: Google Earth (2013)

As hipóteses consideradas no local objeto de estudo, são:

O sistema de macrodrenagem (Travessias, galerias, canalizações e etc.) projetado para o local, teve o dimensionamento inadequado não prevendo essa expansão populacional;

A impermeabilização do solo, consequência do processo de urbanização, aumentou o volume de água escoado superficialmente e consequentemente o surgimento de áreas alagadas;

A falta de manutenção ao sistema de drenagem existente (desassoreamento do curso d'água, desobstrução das canalizações e etc.), contribui para o agravamento do problema;

A falta de planejamento no que diz respeito à adoção e aplicação de políticas públicas voltadas ao ordenamento do solo e planejamento urbanístico adequado;

Assoreamento do curso d'água e dos dispositivos de drenagem.

O assoreamento chega a comprometer até 80% da capacidade de vazão das drenagens urbanas constituindo-se hoje em uma das principais causas de nossas enchentes. Conquanto o lixo urbano represente sérios problemas para o bom escoamento das águas em alguns dispositivos de drenagem como bueiros, galerias, sistemas de bombeamento, o principal componente do assoreamento são os sedimentos originados de processos erosivos, representando mais de 90% do total assoreado.

19.4.2.2 Interferências em Curso d'água

É apresentado a seguir as principais interferências em curso d'água na Bacia do Córrego da Prata.

Figura 169 - Vista da travessia sobre o Córrego da Prata, localizada na Rua Roque Francisco.



Fonte: Google Earth (2013)



Figura 170 - A travessia sobre o rio encontra-se em boas condições estruturais e uma boa folga da altura da travessia com a lâmina d'água.

Fonte: N S Engenharia (2013)

Figura 171 - Trecho objeto de estudo conhecido como “antiga fábrica da Vigor”.



Fonte: Google Earth (2013)

O trecho a seguir, objeto de estudo é conhecido como antiga fábrica da Vigor, pois naquele lugar funcionava a empresa supracitada.

Neste ponto encontra-se o entroncamento dos Córregos Buraco da Onça e Córrego da Prata. Os problemas apresentados, no entanto, são: Erosão das margens e leito dos cursos d'água, assoreamentos e ruptura dos equipamentos hidráulicos instalados no local.

Existe no entanto, um trecho canalizado revestido com paralelepípedos na forma retangular com largura base média de 5,0 (cinco) metros e altura de 3,0 (três) metros, ocasionando o estrangulamento da calha natural do rio, este estrutura gera o elevando do nível d'água no local causando o remanso do rio provocando alagamentos à montante.



Figura 172 - Vista de um lago artificial à montante do entroncamento dos Córregos Buraco da Onça e Córrego da Prata.

Fonte: N S Engenharia (2013)

Este era mantido pela empresa instalada na época, no entanto não houve manutenção do mesmo ocasionando o assoreamento. Há pouco tempo a prefeitura realizou uma manutenção preventiva de desassoreamento da calha do curso d'água



Figura 173 - Entroncamento dos Córregos do Buraco da Onça (Seta Amarela) e o Córrego da Prata (Seta Azul).

Fonte: N S Engenharia (2013)

Ao fundo a redução da calha do curso d'água. Nota-se também os sedimentos gerados pela erosão das margens dos cursos d'água e ruptura da calha.



Figura 174 - Vista do lançamento do Córrego Buraco da Onça no Córrego da Prata. Nota-se o talvegue assoreado

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 175 - Vista a montante da imagem anterior, no entanto no sentido oposto, demonstrando a situação da canalização e também o estrangulamento do Córrego da Prata.

Fonte: N S Engenharia (2013)

Figura 176 - Travessia sobre o Córrego da Prata, localizada na Rua Padre Jeremias Nogueira.



Fonte: Google Earth (2013)



Figura 177 - Vista a montante da Travessia Padre Jeremias Nogueira.

Fonte: N S Engenharia (2013)

19.4.2.3 Estudo da Bacia Hidrográfica do Rio Bonito

A ação humana se faz presente na bacia hidrográfica do Rio Bonito, comprometendo a qualidade dos recursos hídricos e ambientais em decorrência do destino inadequado dos esgotos, efluentes industriais, ação de mineradoras de areia e uso e manejo inadequado do solo.

A bacia do rio Bonito situa-se entre os municípios de Descalvado e Porto Ferreira, tendo uma área de contribuição dentro dos limites do município de 147,29 km².

Suas nascentes situam-se na Serra Grande, morro do Quadrão, a altitude de 1.042 m e percorre cerca de 38,50 km até atingir a margem direita do rio Mogi-Guaçu.

Figura 178 - Imagem de Satélite do Rio Bonito, no município de Descalvado-SP



Fonte: Google Earth (2013)

Figura 179 - Declividade do Talvegue principal da bacia do Rio Bonito.



Fonte: Google Earth (2013).

Tabela 45 - Distância do talvegue e declividade do Rio Branco

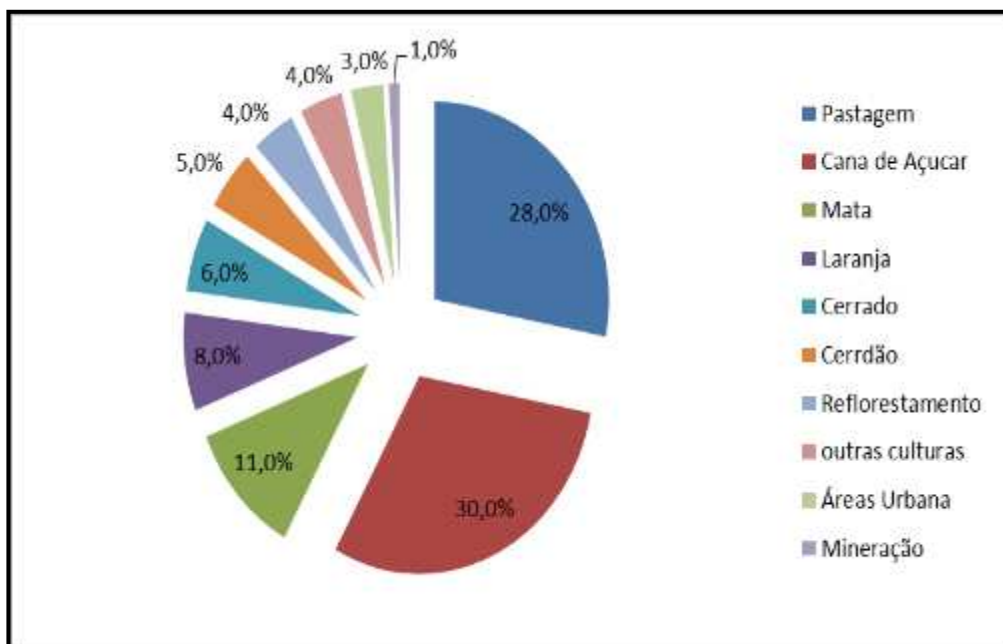
Talvegue	Rio Bonito
Distância do talvegue estudado	4,57 km
Declividade média	2,60%

Fonte: Google Earth (2013).

Um dos problemas encontrados no Rio Bonito é o assoreamento do curso d'água, além da poluição do mesmo. As causas dessas problemáticas são a falta de conservação do solo, práticas agrícolas inadequadas, destruição da mata ciliar e a atividade de mineração existente à montante do perímetro municipal. Além disso, há indícios de lançamentos de esgoto in natura no rio.

Segundo Torezan (2000), o uso do solo da bacia hidrográfica do Rio Bonito apresenta as seguintes características:

Figura 180 - Gráfico do uso do solo para a bacia hidrográfica do Rio Bonito.



Fonte: Adaptado Torezan (2000)

A ocorrência de erosões em toda a bacia compromete a vazão natural da calha do rio, podendo comprometer os dispositivos hidráulicos, ocasionando os transbordamentos

No Jd. do Lago existe um dissipador de energia no encontro da rede com o Córrego Tamanduá e uma canalização trapezoidal aberta, com revestimento de concreto em área verde do município.

Figura 181 - Área Verde do município, onde localiza-se uma represa que ajuda no amortecimento das vazões de cheia, que recebem as águas dos bairros Jardim Paraíso, Vila São Jorge, Jardim Colonial, Jardim do Lago e Jardim São Francisco.



Fonte: Google Earth (2013)



Figura 182 - Vista do Trecho à montante do Jardim do Lago,

Fonte: N S Engenharia (2013)

Correspondente da Bacia Hidrográfica do Córrego Tamanduá Afluente do Rio Bonito. Trecho Passível de alagamentos temporários.



Figura 183 - Boca de lobo tripla localizada na Rua Artur Whitacker, no Bairro Jardim do Lago.

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 184 - Dissipador de Energia a jusante da Rua Artur Whitacker. A estrutura encontra-se em boas condições estruturais.

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 185 - Vista do Parque do Jardim Lago, à jusante do dissipador da imagem anterior.

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 186 - Vista da canalização aberta trapezoidal do Córrego Tamanduá, afluente do Rio Bonito.

Fonte: N S Engenharia (2013)



Figura 188 - Vista de uma Travessia sob o Rio Bonito.

Fonte: N S Engenharia (2013)

19.5 Vias pavimentadas

O comprimento de vias não pavimentadas na sede urbana é praticamente desprezível frente ao comprimento total das vias.

19.6 Infraestruturas projetadas

Não foram constatamos a existência de projetos de micro drenagem e/ou macro drenagem para melhoria ou expansão da infraestrutura existente.

19.7 Pontos de alagamentos

Segundo informações obtidas na Secretaria de Obras, os pontos mais suscetíveis a alagamentos se encontram na região central da cidade, que conta com pequena rede de drenagem.

O acúmulo de sujeira nas ruas é um fator de risco para enchentes e alagamentos, visto que a sujeira acaba sendo depositada nas “bocas de lobo”, que são a entrada para o sistema de galerias de águas pluviais, e para um sistema que já está no limite, torna-se ineficiente devido ao entupimento das bocas de lobo, isso ocorre em diversos pontos da cidade, em especial no início da Rua Pio XII, pois os sedimentos impedem que a água escoasse para o rio, alagando parte da ponte.

Há pontos relevantes de alagamentos também nas ruas Coronel Arthur Whitaker, Anastácio Vianna, Bezerra Paes, José Bonifácio, Pio XII e Padre Jeremias José Gaspar. O problema de alagamento que ocorre na maioria dessas ruas se dá pelo fato de o sistema de coleta de águas pluviais não ser suficiente para captar e escoar a água, o que faz com que precipitações com pouco tempo de duração causem diversos transtornos aos munícipes do município.

Foram levantados alguns eventos recentes de alagamentos e inundações das principais vias do município e de acordo com a pesquisa realizada, no dia 02 de maio de 2013, ocorreu um evento de precipitação de grandes proporções, e causou prejuízos e diversos pontos de alagamento.

Os maiores pontos de alagamento devido à ocorrência da forte chuva foram nas ruas Coronel Arthur Whitaker, Anastácio Vianna, Bezerra Paes, José Bonifácio, Pio XII e Padre Jeremias José Gaspar.

Figura 187 - Vista da Rua Velha alagada.



Fonte: www.descalvadoagora.com.br (2013)

19.7.1 Parque Linear

Nesse mesmo evento dessa precipitação, o Parque Linear “Brazilina Ravasi Reschini” sofreu diversos problemas, inclusive o rompimento das galerias de águas pluviais, conforme figura abaixo.

Figura 188 - Vista do rompimento dos dispositivos de drenagem.



Fonte: www.descalvadoagora.com.br (2013)

19.7.2 Áreas de risco

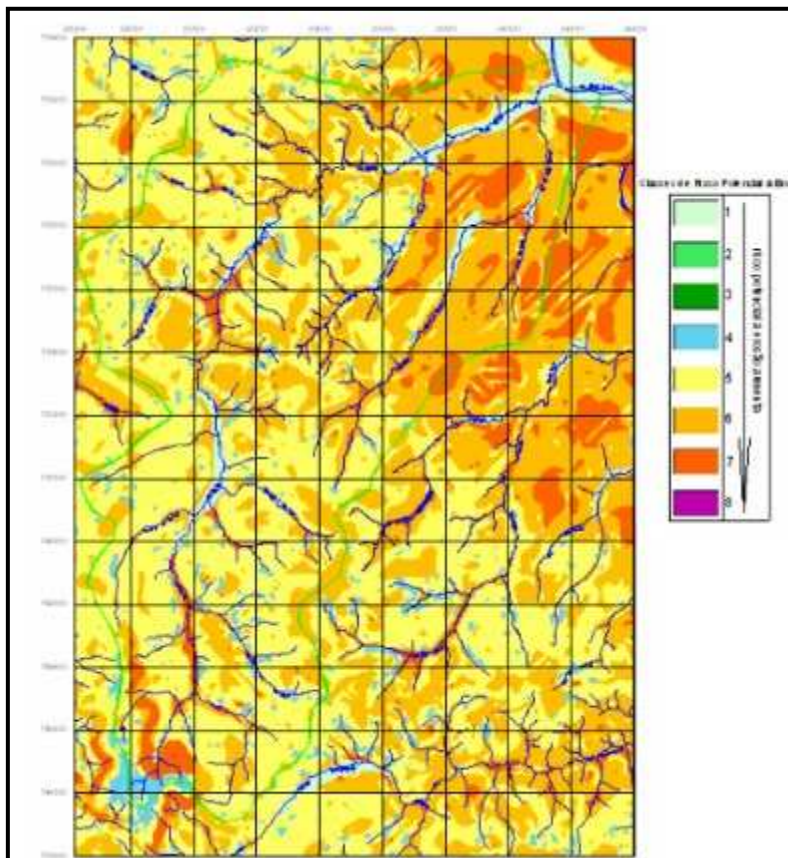
Segundo IBGE (2013), através da Pesquisa de informações Básicas municipais, o município de Descalvado-SP não foi atingido em suas áreas urbanas por escorregamentos ou deslizamentos nas áreas urbanas.

No entanto buscou-se levantar alguns estudos sobre áreas de risco nas bacias hidrográficas no município de Descalvado-SP.

Torezan (2000) estudou as áreas de risco com potencial à erosão da microbacia hidrográfica do Rio Bonito e destacou regiões onde o impacto de eventos antrópicos podem potencializar os eventos erosivos. O autor destacou ainda que atividades impactantes como mineração são agravam a susceptibilidades à erosão.

A figura a seguir apresenta a bacia do Rio Bonito, e conclui-se muitas áreas enquadradas como as áreas nas categorias alta e muito susceptíveis à erosão.

Figura 189 - Potencial de risco à erosão da microbacia do Rio Bonito.



Fonte: Torezan e Lorandi (2000)

Devido às chuvas ocorridas em Maio de 2013, na Rua São Carlos, que liga os bairros São Sebastião e Morada do Sol, houve um ponto de deslizamento, colocando casas em situação de perigo. Pode-se evidenciar que o lançamento das águas pluviais e a falta de dispositivos de drenagem vinham causando erosão no local, o que se agravou com a chuva forte.

A erosão causada pelas fortes chuvas, deixou o local em risco de desabamento., conforme figura a seguir.

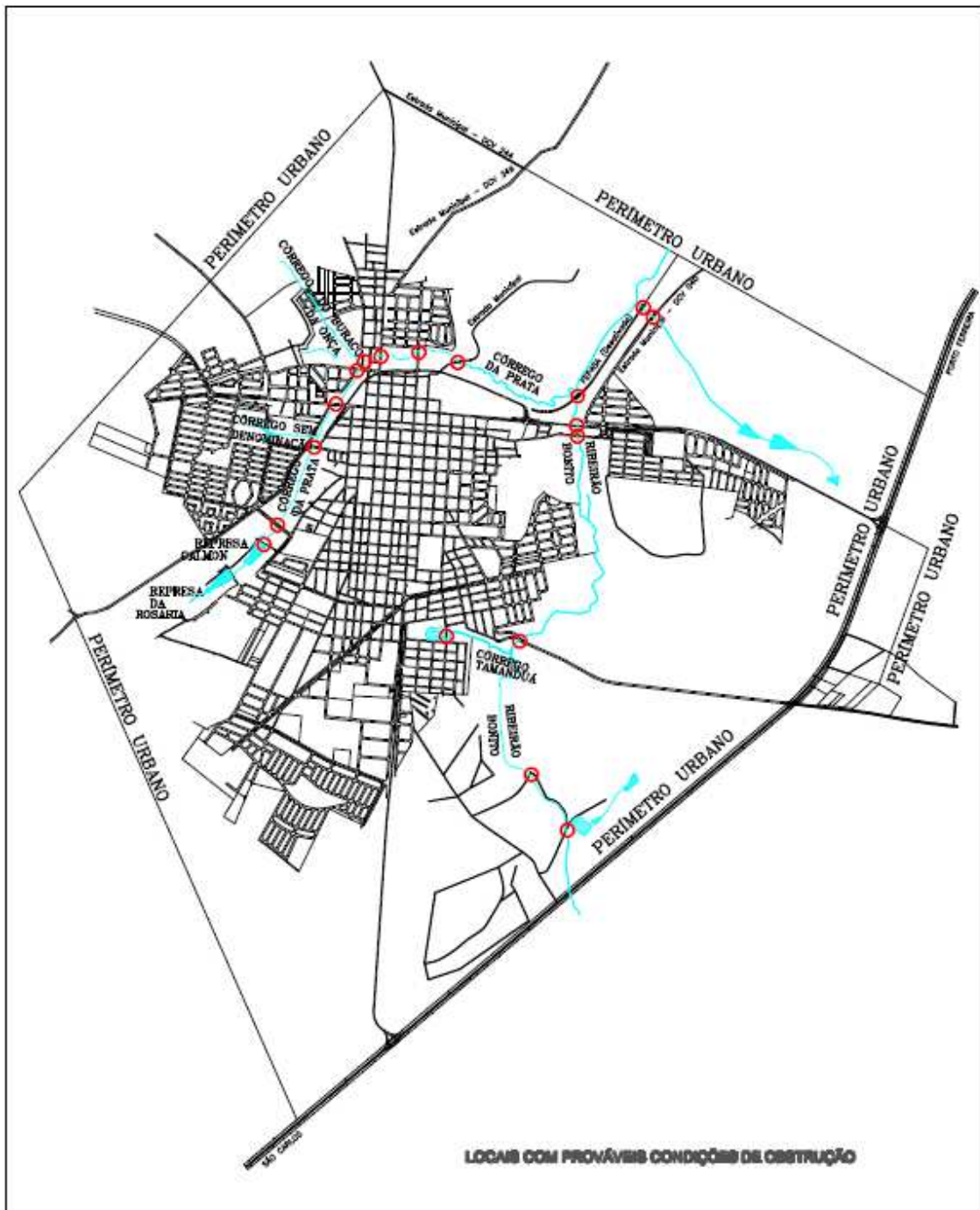
Figura 190 - Vista da Área de Risco e o deslizamento.



19.8 Pontos de obstrução

Tendo em vista que a macro drenagem é feita basicamente pelos córregos já citados e, dada a situação configurada pela malha viária, pode-se dizer que os pontos mais sujeitos a obstrução com impacto direto na eficiência do sistema existente sejam aqueles onde ambos se interceptam. De maneira geral, tem-se a situação mostrada no mapa da página seguinte:

Figura 191 - Mapa de locais com prováveis condições de obstrução.



Fonte: SMARH (2013)

19.9 Planos existentes

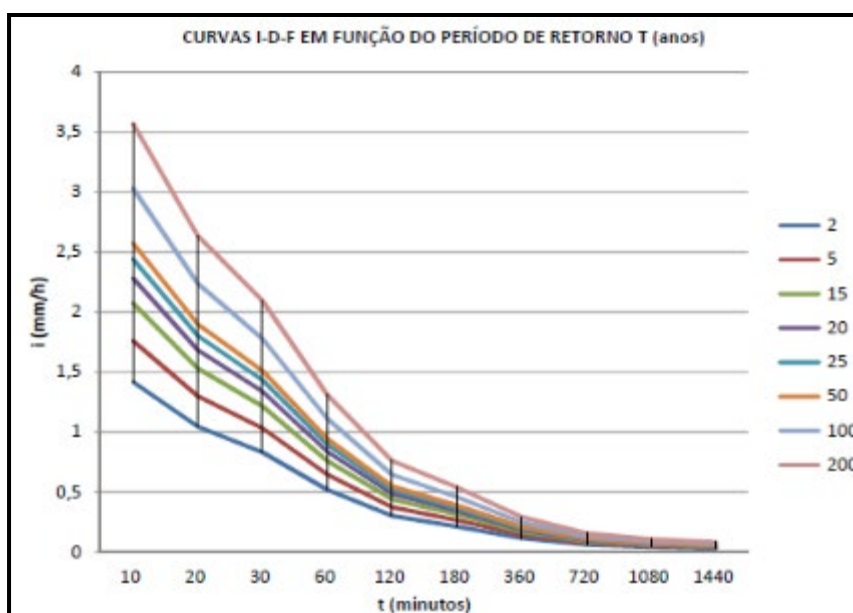
Foi levantado junto à SEMARH – Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e constatado a existência de um Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana. Este projeto foi financiado pelo FEHIDRO através de um convênio entre o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu e a Prefeitura Municipal de Descalvado.

O Plano Diretor de Drenagem Urbana apresentou a criação de mecanismos de gestão da infraestrutura urbana, relacionados com o escoamento das águas pluviais e dos rios em áreas urbanas.

Apresenta um levantamento do meio físico classificando as bacias hidrográficas, geologia, aquíferos, geomorfologia, uso e ocupação do solo e vegetação.

O plano diretor levantou também as áreas com problemas de inundação e erosões, além de um estudo hidrológico quem envolve as bacias, talwegues, seções e travessias. O estudo hidrológico simulou as intensidades de precipitação em diversos tempos de duração (de 10 a 1,440 minutos) e períodos de retorno (de 5 a 200 anos).

Figura 192 - Curvas I-D-F em função do período de retorno t (anos).



Fonte: Plano Diretor de Macrodrenagem.

As condições hidráulicas foram verificadas de acordo com a capacidade das seções nas passagens. Pôde-se verificar que as passagens mais críticas, para um período de retorno de 100 anos, ocorrem do Córrego da Prata.

O estudo finaliza apresentando cálculos das novas condições para essas seções. As ações previstas neste plano, bem como no Plano Diretor de Macrodrenagem, devem estar em sintonia para que o município cresça de forma planejada.

19.10 Considerações finais acerca do sistema de drenagem

Todos os setores do saneamento devem buscar a integralidade de suas atividades e componentes, a fim de tornar as ações mais eficazes, alcançando resultados satisfatórios na prestação dos serviços de saneamento básico. No entanto medidas construtivas e não construtivas, como por exemplo taxa de mínima de permeabilização do lote, decorrentes do sistema de drenagem em propriedades privadas são de inteira responsabilidade dos proprietários que deverão manter as condições hidrológicas anteriores à ocupação, provendo a retenção das águas pluviais na fonte. Essas situações são encontradas principalmente na região central do município.

Os problemas levantados de sub-dimensionamento das redes são os mais complexos e onerosos a serem resolvidos, uma vez que envolvem a realização de novos projetos, para redimensionar a rede, além do alto custo de execução das obras, tanto sob o ponto de vista do custo direto, com a remoção da pavimentação, substituição de componentes, recolocação de pavimentos, etc. como também os custos indiretos com a interdição das referidas áreas.

Diversas ações podem nortear a universalização dos serviços de drenagem e a melhor forma de garantir isso é a elaboração de um plano específico de Drenagem Urbana para Descalvado-SP, antes que o crescimento urbano torne isso ainda mais oneroso para a população.

**CAPÍTULO VIII - PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS
PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE
SANEAMENTO BÁSICO - OBJETIVOS E METAS**

20. INTRODUÇÃO

Marcial e Grumbach (2008) apud Godet (1987), para definir cenário como um “conjunto formado pela descrição coerente de uma situação futura e pelo encaminhamento dos acontecimentos que permitem passar da situação de origem à situação futura”.

Dahis (2008) afirma que “os cenários prospectivos são configurações de imagens de futuro condicionadas e fundamentadas em jogos coerentes de hipóteses sobre prováveis comportamentos das variáveis determinantes do objeto de planejamento”.

Portanto, cenários prospectivos podem ser entendidos como uma visão crítica do futuro, desenvolvida a partir de fatos presentes já suficientemente consolidados e de variáveis cujas tendências ao longo do tempo podem ser aferidas com alguma precisão e, por isso, sinalizam perspectivas de construção de futuros prováveis. Por outro lado, existem outras variáveis, cuja influência é carregada de incerteza, cuja previsão de ocorrência deve ser atentamente examinada, a fim de evitar surpresas que possam invalidar as projeções realizadas. Em se tratando de políticas públicas, há de se considerar a ação dos atores envolvidos, pois como agentes de construção do futuro, podem viabilizar ou não a construção de determinada política.

Em resumo, cenários prospectivos são construídos para estabelecer condições, prever decisões e dar encaminhamento a ações, que permitam, no futuro, realidades desejáveis.

Segundo Marcial e Grumbach (2008), um dos desafios na construção de cenários prospectivos é identificar “sementes de futuro”, que pode ser entendido como fatores conhecidos no presente, que podem condicionar o desenvolvimento de realidades futuras. Os autores definem as seguintes sementes de futuro:

a) Atores: são os verdadeiros agentes da mudança, pois podem mudar o curso dos acontecimentos;

ex: gerentes, grupos de pressão, população, organizações etc.;

b) Tendências de peso: variáveis cujas perspectivas de influência estão suficientemente consolidadas, devendo ser analisadas em qualquer estudo prospectivo;

ex: crescimento da população, crescimento da demanda, aumento da área impermeabilizada na área urbana etc.;

c) Fatos predeterminados: variáveis conhecidas e certas de ocorrerem, mas que não determinantes para a definição da lógica dos cenários;

ex: alternância do poder;

d) Fatos portadores de futuro: sinais ínfimos, mas, que por sua dimensão presente, existentes no ambiente, podem acarretar imensas consequências e potencialidades;

ex: pequenas intermitências no abastecimento de água;

e) Incertezas críticas: fatores com alto grau de incerteza, mas de grande importância para a questão principal;

ex: regime de chuvas;

f) Surpresas inevitáveis: forças previsíveis, mas que não se sabe quando irão se configurar;

ex: estiagem prolongada;

g) Coringas ou wildcards: surpresas com pequena probabilidade de ocorrência, mas de grande impacto;

ex: poluição acidental do manancial;

Sendo assim, ainda segundo Marcial e Grumbach (2008), para construção de cenários, é necessário estabelecer as seguintes premissas:

- determinar intervalos temporais;
- detectar tendências prováveis de evolução;
- identificar tensões sociais que poderiam alterar essas tendências;

- avaliar que estruturas e parâmetros são importantes e quais objetivos e metas inspiram e motivam essas tendências.

Citando Godet (1987), afirmam que um cenário não é realidade futura, mas um meio de representá-la, com o objetivo de nortear a ação presente, à luz dos futuros possíveis e desejáveis.

21. PROPOSIÇÃO DE CENÁRIOS PARA DESCALVADO

Marcial e Grumbach (2008) classificam os cenários como possíveis, realizáveis e desejáveis. Os cenários possíveis são todos aqueles que a mente humana pode imaginar. Os realizáveis são aqueles passíveis de ocorrer e que levam em conta os condicionantes de futuro. Já os desejáveis, encontram-se em qualquer parte do possível, mas nem todos são necessariamente realizáveis.

Os cenários a serem construídos para os serviços de saneamento básico de Descalvado serão definidos como desejáveis, ou seja, aqueles que, em todos os aspectos, satisfaçam as expectativas da população em relação à prestação dos serviços de saneamento básico e as boas práticas da administração pública, incluindo as seguintes diretrizes:

- **Universalidade:** atendimento universal da população alvo das ações de saneamento, não se admitindo exclusões por falta de abrangência dos sistemas de saneamento;
- **Equidade:** equivalência na qualidade sanitária dos serviços, ou seja, a qualidade da prestação dos serviços deverá ter as mesmas características para todos, independente das condições socioeconômicas dos usuários e da realidade urbanística onde ele vive;
- **Qualidade dos serviços:** diretriz que inclui a regularidade, a continuidade, a eficiência, a segurança, a atualidade, a cortesia e a modicidade de custos;
- **Acesso:** compatibilização da política tarifária com o poder aquisitivo do usuário, não se admitindo exclusões por incapacidade de pagamento de taxas ou tarifas decorrentes da prestação dos serviços;
- **Integralidade:** atendimento pelos serviços de saneamento com uma visão que entenda o saneamento como um conjunto de ações, envolvendo o abastecimento de água potável, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e a drenagem e manejo de águas pluviais urbanas;
- **Participação e controle social:** como requisito indispensável para tornar visível e legitimada a diversidade de interesses, bem como para a apropriação dos equipamentos de saneamento pela população;
- **Intersetorialidade:** integração com o desenvolvimento urbano, a saúde pública e com as áreas ambientais e de recursos hídricos e defesa civil, entendida como indispensável para atingir o pleno êxito das ações, por sua natureza, complexas.

Além dessas diretrizes, os cenários prováveis deverão incorporar os princípios de efetividade, eficácia e eficiência, como critérios para avaliação de políticas (BELONNI et al., 2003) assim definidos:

- **Efetividade:** avalia se a alteração de uma determinada realidade social teve relação de causalidade com a implementação de uma determinada política, se um dos objetivos dessa política foi o de modificar aquela realidade;
- **Eficiência:** refere-se aos meios que nortearam a implementação de uma determinada política, avaliando-se os princípios de justiça social, de moralidade, de probidade, de factibilidade, de presteza e os resultados obtidos;
- **Eficácia:** refere-se aos resultados da implementação de uma determinada política, avaliando se as metas propostas foram executadas.

Para Descalvado será proposta a construção de cinco cenários, abordando os seguintes aspectos dos serviços de saneamento básico:

- a) **Gestão dos serviços de saneamento:** identificar as necessidades para plena institucionalização do setor, para que a implementação das políticas públicas garanta os requisitos de efetividade, eficiência e eficácia;
- b) **Prestação dos serviços de abastecimento de água:** identificar as necessidades para garantir a capacidade do atendimento da demanda com qualidade e equidade;

- c) Prestação dos serviços de esgotamento sanitário: identificar as necessidades para garantir a capacidade do atendimento da demanda com qualidade e equidade;
- d) Prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: identificar as necessidades para garantir a capacidade do atendimento da demanda com qualidade e equidade;
- e) Prestação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas: identificar as necessidades para garantir a proteção da população e de bens públicos e privados contra alagamentos, transbordamentos de cursos d'água e desmoronamento de encostas.

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Descalvado, obedecerá aos seguintes prazos:

- Curto Prazo: 2021 a 2024;
- Médio Prazo: de 2025 a 2028;
- Longo Prazo: de 2029 a 2040

Ressalta-se que os dados e as informações contidas neste documento têm por base no Relatório Revisão do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico no Município de Descalvado – Produto 1, pelo Grupo de Trabalho para Revisão do Plano Municipal de Saneamento Ambiental do Município de Descalvado, além de fontes oficiais de dados, tais como o SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento, Fundação SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados e IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e documentos fornecidos pelo município, tais como estudos, planos e projetos existentes com seus devidos tratamentos e conclusões.

Caracteriza-se, portanto, de extrema importância, a validação deste documento pelo Grupo de Trabalho para Revisão do Plano Municipal de Saneamento Ambiental do Município de Descalvado, de forma a garantir que a compreensão das descrições aqui contidas seja aderente às percepções dos problemas vivenciados pela população residente no Município.

22. METODOLOGIA

A metodologia para a realização do Prognóstico e Alternativas para a Universalização dos Serviços de Saneamento Básico, se dá a partir da definição de uma concepção a ser adotada para os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana do município de Descalvado, fazendo-se necessário a análise das condições atuais de cada um, baseando-se no Relatório de Revisão e Atualização do Diagnóstico da Situação da Prestação de Serviços de Saneamento Básico – Produto 1, então, realiza-se o prognóstico e o estudo de concepção para as condições futuras.

Desta forma, a metodologia segue os seguintes passos:

- I. Realização da projeção das demandas futuras de água para abastecimento e das vazões de esgoto produzidas, com base nos índices e parâmetros atuais e nos critérios de projeção que foram previamente definidos neste estudo, inclusive analisando os principais eixos de crescimento e expansão urbana presentes no Plano Diretor, como áreas com predominância de comércio ou indústrias;
- II. Avaliação da disponibilidade hídrica existente na região que, conjuntamente com as informações anteriores darão subsídios para se definir a concepção mais adequada para o sistema de abastecimento de água;
- III. Da mesma forma foi analisada a concepção atual do sistema de esgotamento sanitário, que servirá como base para se propor a concepção mais adequada a ser adotada ao longo do horizonte do plano;
- IV. Projeção das demandas futuras do sistema de manejo de águas pluviais;
- V. Caracterização física dos resíduos sólidos no município, projeção das demandas de geração de resíduos sólidos urbanos ao longo do horizonte do projeto;
- VI. Posteriormente, foi realizada a apuração das necessidades futuras globais ao longo dos sistemas, oriundas do crescimento populacional, caracterizando a demanda por habitação e investimentos habitacionais, dos padrões de atendimento adotados e das metas setoriais estabelecidas;
- VII. Finalmente, foram verificadas as possíveis interfaces de outros planos setoriais existentes com as soluções propostas nos estudos de concepção.

23. PROJEÇÃO POPULACIONAL

23.1 Dados censitários de Descalvado

Segundo os censos de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010 realizados pelo IBGE, o crescimento da população correu conforme mostrados na **Tabela 48**.

Tabela 46 - População do município de Descalvado segundo os censos do IBGE

Censo	Total	Urbana	Rural
1970	15.510	9.685	5.825
1980	20.333	13736	6.597
1991	25.750	20.081	5.669
2000	28.921	24.136	4.785
2010	31.056	27.712	3.344

Fonte: IBGE (2018)

Considerando os dados da **Tabela 48** e aplicando a taxa de crescimento pelo método geométrico, relativa ao período 1970/2010, obtivemos a **Tabela 49**.

Tabela 47 - Taxas de crescimento geométrico - Descalvado (% ao ano)

Período	Total	Urbana	Rural
1970/1980	2,74	3,56	1,25
1980/1991	2,17	3,51	-1,37
1991/2000	1,30	2,06	-1,87
2001/2010	0,71	1,39	-3,52

Verifica-se, pela **Tabela 49**, que as taxas de crescimento da população urbana, tiveram forte crescimento nas décadas de 70 e 80, e crescimento moderado nas décadas de 90 e 2000.

Quanto à população rural, as taxas observadas são negativas em todos os períodos estudados, refletindo o fenômeno do êxodo rural que está fortemente presente na demografia brasileira. Com isso, o grau de urbanização no município de Descalvado já atingiu 89,23 % da população total, conforme calculamos na **Tabela 50**.

Tabela 48 - Grau de urbanização - Descalvado (% ao ano)

Ano	Grau de Urbanização % (1970 -2010)
1.970	62,44
1.980	67,56
1.991	77,98
2.000	83,45
2.010	89,23

23.2 Equações matemáticas de projeção

Os estudos de projeção da população serão realizados, utilizando como ferramentas, equações matemáticas, considerando os seguintes métodos:

23.2.1 Projeção aritmética

- Coeficiente: $K_a = \frac{P_2 - P_0}{t_2 - t_0}$
- Equação da projeção: $P_t = P_0 + K_a(t - t_0)$

23.2.2 Projeção geométrica

- Coeficiente: $K_g = \frac{\ln P_2 - \ln P_0}{t_2 - t_0}$
- Equação da projeção: $P_t = P_0 \cdot e^{K_g(t - t_0)}$

23.2.3 Taxa decrescente de crescimento

- Coeficiente: $P_s = \frac{2 \cdot P_0 \cdot P_1 \cdot P_2 - P_1^2 \cdot (P_0 + P_2)}{P_0 \cdot P_2 - P_1^2}$
- Coeficiente: $K_d = \frac{-\ln[(P_s - P_2) / (P_s - P_0)]}{t_2 - t_0}$
- Equação da projeção: $P_t = P_0 + (P_s + P_0) \left[1 - e^{-K_d(t - t_0)} \right]$

23.2.4 Projeção da população de Descalvado

De acordo com o resultado dos censos de 2000, 2010 e projeção populacional para o ano 2017, apresentados na **Tabela 51**, a **Tabela 52** apresenta os dados de entrada nas equações de projeção e seus respectivos coeficientes:

Tabela 49 - Dados de entrada e coeficientes das equações de projeção

Dado	Ano	População	PROJEÇÃO ARITMÉTICA	PROJEÇÃO GEOMÉTRICA	TAXA DECRESCENTE
P ₀	2000	28.921	K _a = 252	K _g = 0,008077	P _s = -14.534
P ₁	2010	31.056	-	-	K _d = -0,02214
P ₂	2019	33.718	-	-	-

As populações resultantes da aplicação dos métodos de projeção são apresentadas na **Tabela 50**.

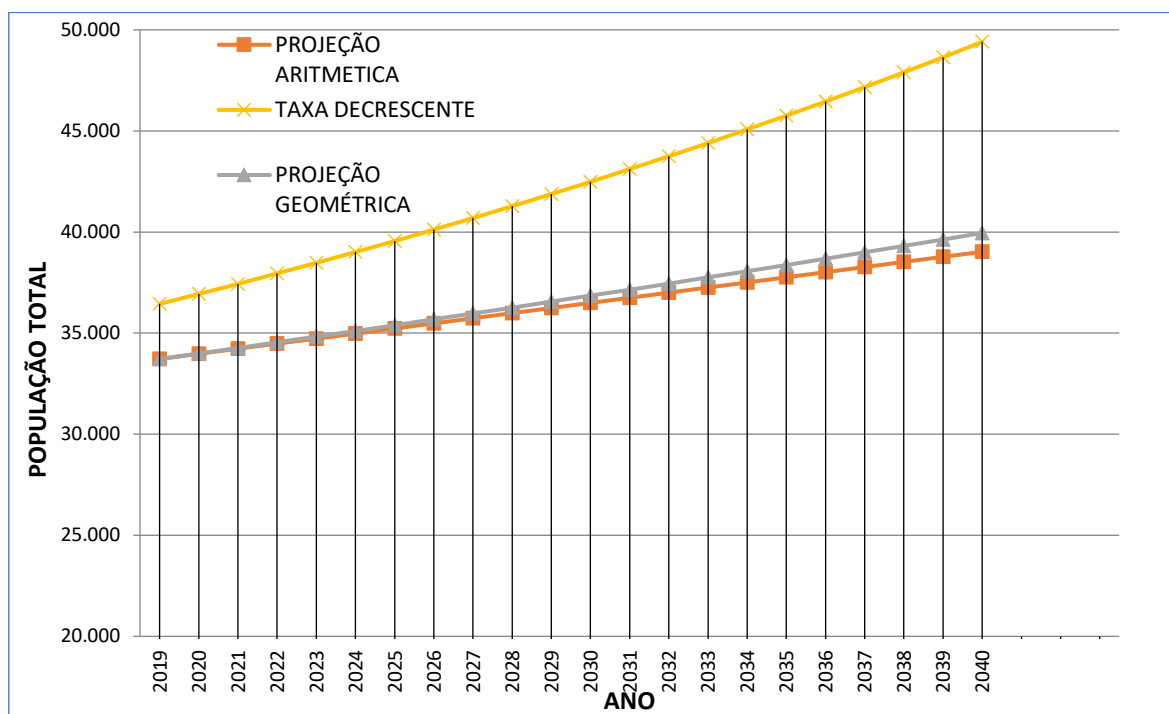
Tabela 50 - Projeção da população total do município de Descalvado

DADO	ANO	POPULAÇÃO ENTRADA	PROJEÇÃO ARITMÉTICA	PROJEÇÃO GEOMÉTRICA	TAXA DECRESCENTE
P ₀	2000	28.921	28.921	28.921	28.921
P ₁	2010	31.056	31.446	31.354	32.485
P ₂	2019	33.718	32.203	33.718	33.718
	2020		33.970	33.991	36.933
	2021		34.223	34.267	37.434
	2022		34.475	34.545	37.947
	2023		34.728	34.825	38.471
	2024		34.980	35.108	39.007
	2025		35.233	35.392	39.554
	2026		35.485	35.679	40.114
	2027		35.738	35.969	40.687
	2028		35.990	36.260	41.272
	2029		36.243	36.554	41.871
	2030		36.495	36.851	42.483
	2031		36.748	37.150	43.108
	2032		37.000	37.451	43.748
	2033		37.253	37.755	44.402
	2034		37.505	38.061	45.070
	2035		37.758	38.370	45.754
	2036		38.010	38.681	46.452
	2037		38.263	38.994	47.167
	2038		38.515	39.311	47.897
	2039		38.767	39.629	48.644
	2040		39.020	39.951	49.407

A **Figura 193** apresenta o gráfico com as curvas de projeção da população total de Descalvado, de acordo com as populações projetadas pela N S Engenharia na **Tabela 52**.

- Projeção Aritmética: 0,69% ao ano;
- Projeção Geométrica: 0,81 % ao ano; e
- Taxa Decrescente: 1,47 % ao ano;

Figura 193 - Gráfico de projeção populacional de descավado



Fonte: N S Engenharia (2019)

Para fins de elaboração do PMSB Municipal de Saneamento Básico de Descավado, levando em consideração a deliberação da SEMARH, a taxa de crescimento populacional para o período 2021/2040 de 0,81 % ao ano (resultante da projeção geométrica), resultando, para a sede do município, as seguintes populações:

- Início de PMSB (2021): 34.267 habitantes
- Fim de PMSB (2040): 39.951 habitantes

Com isso, a **Tabela 53** apresenta a previsão a ser adotada pelo PMSB no período 2021/2040.

Tabela 51 - População projetada – Descalvado – 2021 a 2040

Período	Total	Urbana	Rural
2021	34.267	32.211	2.056
2022	34.545	32.472	2.073
2023	34.825	32.736	2.089
2024	35.108	33.001	2.107
2025	35.392	33.269	2.123
2026	35.679	33.539	2.140
2027	35.969	33.811	2.158
2028	36.260	34.085	2.175
2029	36.554	34.361	2.193
2030	36.851	34.640	2.211
2031	37.150	34.921	2.229
2032	37.451	35.204	2.247
2033	37.755	35.489	2.266
2034	38.061	35.777	2.284
2035	38.370	36.067	2.303
2036	38.681	36.360	2.321
2037	38.994	36.655	2.339
2038	39.311	36.952	2.359
2039	39.629	37.252	2.377
2040	39.951	37.554	2.397

As taxas médias de crescimento resultantes da projeção apresentada na **Tabela 53** são as seguintes:

- População total: 0,81% ao ano
- População urbana: 0,81% ao ano
- População rural: 0,81% ao ano

CAPÍTULO IX- PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

24. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

24.1 Critérios de projeção adotados para o SAA

Os índices e os parâmetros, aqui adotados, foram obtidos na fase do diagnóstico, que caracteriza a situação atual do sistema de abastecimento de água e, quando necessário, os mesmos foram confrontados com valores equivalentes observados em outros sistemas de porte semelhante, bem como valores de referência, usualmente adotados em estudos de concepção. Também foram analisadas as informações e indicadores disponíveis no SNIS/2018 e no Censo IBGE 2010.

Para as previsões futuras, adotaram-se hipóteses de evolução de alguns parâmetros, tais como os índices de atendimento, índice de perdas e consumo per capita, de acordo com os critérios e motivos expostos através dos Padrões de Atendimento e Consumo Per Capita.

24.1.1 Área Urbana

Atualmente, a Área Urbana do município de Descalvado possui um índice de atendimento urbano com abastecimento de água de 99,97 %, nos locais providos de rede de distribuição, portanto, já está atendendo à meta de universalização.

24.1.2 Quota e consumo per capita médio

A quota e o consumo per capita médio serão calculados analisando-se as relações entre os volumes de água disponibilizado e consumido e as respectivas populações atendidas com abastecimento de água. A quota per capita refere-se à relação entre o volume disponibilizado para distribuição e a população atendida, e o consumo per capita a relação ao volume realmente consumido (medido pelos hidrômetros) e a mesma população atendida.

No ano de 2018, o volume diário médio produzido foi de 11.266,35 m³, equivalente a uma vazão média de 130,40 l/s.

População urbana com abastecimento de água 29.904 habitantes.

Volume diário médio micro medido foi de 6.797,26 m³

Quota per capita foi de 376,75 l/hab./dia

Consumo per capita foi de 227,30 l/hab./dia

24.1.3 Índice de perdas de água

Conforme estudos, a partir do Guia geral para avaliação do Banco Mundial, (Software Worl Bank Easy Cal), com base nas informações da IWA - International Water Association, as categorias de performance técnica dos sistemas de abastecimento de água variam de A até D, em função dos índices de perdas do sistema, conforme mostra a **Tabela 54**.

Tabela 52 - Categorias de performance técnica – IWA

Categoria de performance técnica		ILI	Litros/ligação.dia (quando o sistema está pressurizado) numa pressão média de:				
			10m	20m	30m	40m	50m
País desenvolvido	A	1-2		<50	<75	<100	<125
	B	2-4		50-100	75-150	100-200	125-250
	C	4-8		100-200	150-300	200-400	250-500
	D	>8		>200	>300	>400	>500
País em desenvolvimento	A	1-4	<50	<100	<150	<200	<250
	B	4-8	50-100	100-200	150-300	200-400	250-500
	C	8-16	100-200	200-400	300-600	400-800	500-1000
	D	>16	>200	>400	>600	>800	>1000

Fonte: IWA, 2014.

Onde,

- Categoria A: Redução adicional de perda pode não ser econômica, ao menos que haja insuficiência de abastecimento; são necessárias análises mais criteriosas para identificar o custo de melhoria efetiva;
- Categoria B: Potencial para melhorias significativas; considerar o gerenciamento de pressão; práticas melhores de controle ativo de vazamentos, e uma melhor manutenção da rede;
- Categoria C: Registro deficiente de vazamentos; tolerável somente se a água é abundante e barata; mesmo assim, analisar o nível e a natureza dos vazamentos e intensificar os esforços para redução de vazamentos;
- Categoria D: Uso muito ineficiente dos recursos; programa de redução de vazamentos é imperativo e altamente prioritário.

De acordo com o Relatório do SNIS/2018, o índice de perdas do município é de 32,75 % ou ainda de 292,11 l/lig/dia:

Nestas condições e considerando a **Tabela 54** acima e pressão média estimada pela SEMARH de 30,00 mca, o município está enquadrado como Categoria C, que justifica intensificar os esforços para redução de vazamentos e implantar programa intensivo de redução de perdas.

É uma das principais premissas do presente PMSB a redução do nível das perdas físicas, tendo sido estabelecidas metas de redução para a Área Urbana do município de Descalvado, conforme apresentado a seguir:

- Redução do índice de perdas para 30% em 4 anos, ou seja, até o ano de 2024;
- Redução do índice de perdas para 25% em 10 anos, ou seja, até o ano de 2030;
- Manutenção do patamar de perdas de 25%, no mínimo até o final do PMSB (2040).

24.1.4 Coeficientes de dia e hora de maior consumo

Os consumos de água, como se sabe, variam ao longo do tempo, em função de demandas concentradas e de variações climáticas. Os coeficientes de dia e hora de maior consumo refletem, respectivamente, os consumos: máximo diário e máximo horário ocorrido no período de um ano, no qual se associa o denominado consumo médio. Para a apuração destes coeficientes é necessário que existam dados de vazões produzidas ao longo de pelo menos um ano, com registros de suas variações diárias e horárias.

A falta de elementos para apuração destes coeficientes, usualmente adotam-se os coeficientes bibliográficos e recomendados pelas normas técnicas da ABNT, as quais são:

- Coeficiente de Dia de Maior Consumo: $K1 = 1,20$;
- Coeficiente de Hora de Maior Consumo: $K2 = 1,50$.

Serão estes, portanto, os coeficientes a serem adotados neste trabalho.

Conhecido o consumo médio anual, obtém-se o consumo máximo diário pela multiplicação do consumo médio por $K1$, e o consumo máximo horário pela multiplicação do consumo máximo diário por $K2$.

24.2 Valores apurados nas projeções do SAA

Com base na evolução da população urbana do município e nos critérios estabelecidos nos itens anteriores, são analisados os seguintes parâmetros:

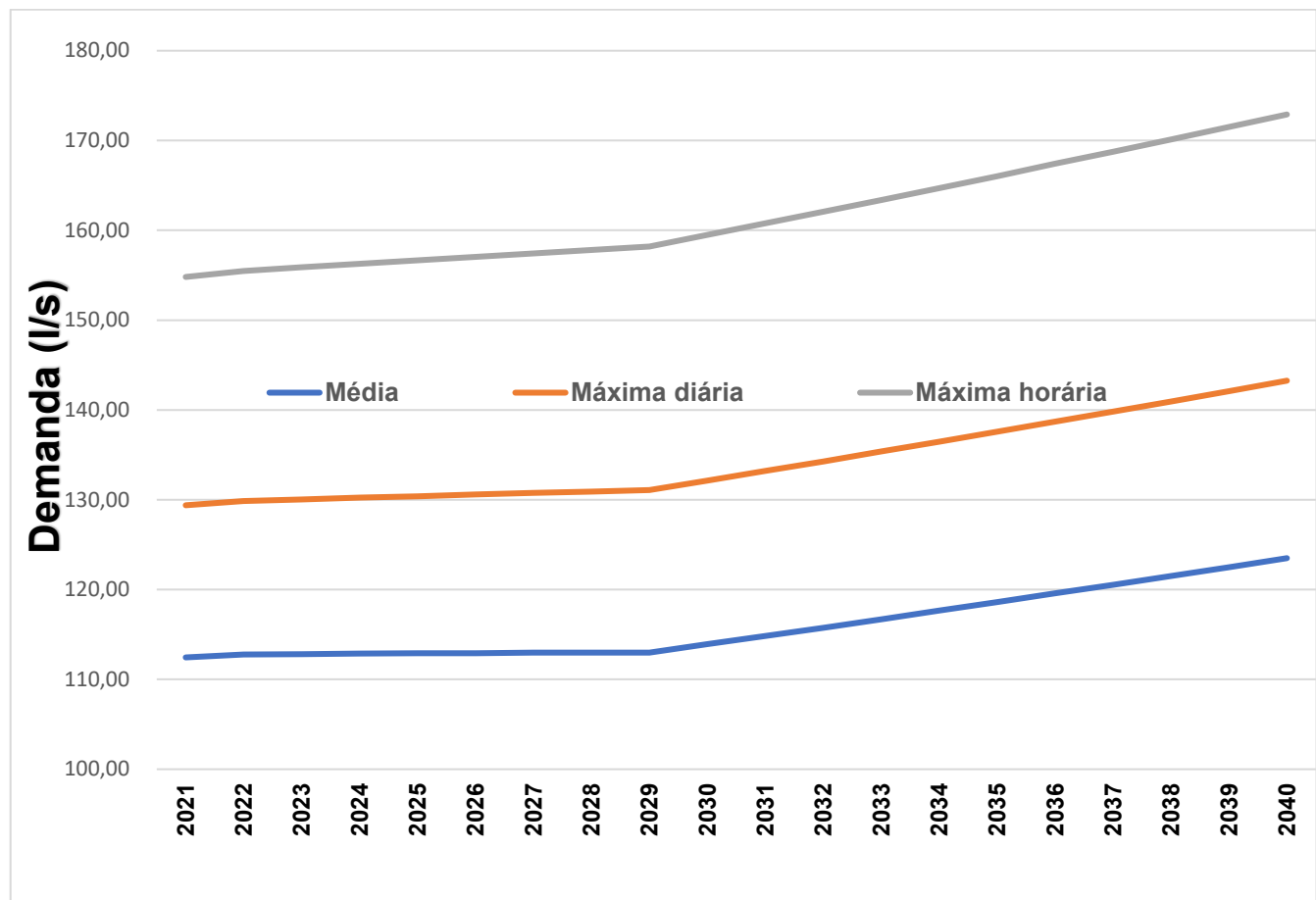
- Consumo médio: Corresponde à população abastecida multiplicada pelo consumo médio per capita;
- Volume de Perdas: Corresponde ao volume apurado com o índice de perdas estabelecido;
- Demanda média: Corresponde ao consumo médio acrescido do volume de perdas;
- Demanda máxima: Correspondente à vazão do dia de maior consumo acrescido do volume de perdas.

A seguir, na **Tabela 55** são apresentados os valores apurados nas projeções das demandas de água para a Área Urbana do município e na **Figura 194** são apresentadas as análises das demandas.

Tabela 53 - Projeção de demanda de água

Período ano	População urbana (hab)	Índice de abastecimento (%)	População abastecida (hab)	Consumo Per Capita l/hab/dia	Consumo médio (l/s)	Índice de perdas (%)	Volume de perda (l/s)	Demanda (l/s)		
								Média	Máxima diária	Máxima horária
2021	32.211	99,97	32.201	227,30	84,71	32,75	27,74	112,45	129,39	154,81
2022	32.472	100,00	32.472	227,30	85,43	32,00	27,34	112,77	129,85	155,48
2023	32.736	100,00	32.736	227,30	86,12	31,00	26,70	112,82	130,04	155,88
2024	33.001	100,00	33.001	227,30	86,82	30,00	26,05	112,87	130,23	156,28
2025	33.269	100,00	33.269	227,30	87,52	29,00	25,38	112,90	130,40	156,66
2026	33.539	100,00	33.539	227,30	88,23	28,00	24,70	112,93	130,58	157,05
2027	33.811	100,00	33.811	227,30	88,95	27,00	24,02	112,97	130,76	157,44
2028	34.085	100,00	34.085	227,30	89,67	26,00	23,31	112,98	130,92	157,82
2029	34.361	100,00	34.361	227,30	90,40	25,00	22,60	113,00	131,08	158,20
2030	34.640	100,00	34.640	227,30	91,13	25,00	22,78	113,91	132,14	159,48
2031	34.921	100,00	34.921	227,30	91,87	25,00	22,97	114,84	133,21	160,77
2032	35.204	100,00	35.204	227,30	92,61	25,00	23,15	115,76	134,28	162,07
2033	35.489	100,00	35.489	227,30	93,36	25,00	23,34	116,70	135,37	163,38
2034	35.777	100,00	35.777	227,30	94,12	25,00	23,53	117,65	136,47	164,71
2035	36.067	100,00	36.067	227,30	94,88	25,00	23,72	118,60	137,58	166,04
2036	36.360	100,00	36.360	227,30	95,66	25,00	23,92	119,58	138,71	167,41
2037	36.655	100,00	36.655	227,30	96,43	25,00	24,11	120,54	139,82	168,75
2038	36.952	100,00	36.952	227,30	97,21	25,00	24,30	121,51	140,95	170,12
2039	37.252	100,00	37.252	227,30	98,00	25,00	24,50	122,50	142,10	171,50
2040	37.554	100,00	37.554	227,30	98,80	25,00	24,70	123,50	143,26	172,90

Figura 194 - Gráfico da Análise das demandas



25. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Ressalta-se que o presente PMSB estabelece as macrodiretrizes que o sistema necessita, de forma que uma concepção mais detalhada deverá ser apresentada em um Plano Diretor do Sistema de Abastecimento de Água, que é um desdobramento resultante do PMSB.

Portanto, no âmbito do presente relatório, as recomendações de caráter geral são apresentadas adiante.

25.1 Avaliação da disponibilidade hídrica

25.1.1 Potencialidade dos mananciais superficiais e dos poços artesianos

Segundo as informações coletadas a partir do Relatório de Diagnóstico Técnico de Descalvado – Produto 1, o município possui outorgas junto ao DAAE-SP, que totalizam uma disponibilidade de vazão da ordem de 202,28 l/s, suficientes para atender a demanda de final do PMSB no ano de 2040, sem que haja necessidade de se utilizar outro manancial de abastecimento e não apresenta parâmetros físicos, químicos e microbiológicos que possam comprometer a qualidade de suas águas para fins de abastecimento público, tendo como base análises realizadas para cumprimento da Portaria de Consolidação Federal nº 5 de 28 de Setembro de 2017 do Ministério da Saúde, que estabelece os padrões de potabilidade para consumo público.

25.2 Concepção proposta para o sistema de abastecimento de água da área urbana

O tratamento da água bruta é realizado atualmente através da ETA, é constituído por sistema de clarificação, floculador mecânico em série, precedendo de decantador convencional.

Os efluentes que passam pelos filtros e são reunidos em um canal de água filtrada, onde recebem o tratamento químico sulfato de alumínio, hipoclorito de cálcio e ácido fluossilícico. Deste canal são encaminhados por gravidade ao reservatório existente na mesma área das ETA e para o sistema de distribuição, por bombeamento, para o reservatório de lavagem dos filtros e para o sistema de distribuição.

Os mananciais superficiais e os poços, totalizam 202,28 l/s, esta vazão será suficiente para atender a demanda futura de consumo do município até o ano de 2040, quando serão necessários 150,92 l/s, se considerado o pior cenário possível, conforme projeção de demanda apresentado na **Tabela 56**, a seguir.

25.2.1 Tratamento de Água

Na concepção proposta, será mantido o sistema de tratamento de água para o município, em atendimento à Portaria de Consolidação Federal nº 5 de 28 de Setembro de 2017 do Ministério da Saúde.

25.2.2 Sistemas de adução e distribuição

As casas de bombas e os equipamentos instalados na rede de distribuição passam por manutenções periódicas e estão em boas condições de conservação e aptas para atender o sistema.

A SEMARH não dispõe de cadastro atualizado da rede de distribuição de água o que dificulta o acesso às informações, principalmente, de setorização no abastecimento. Segundo a SEMARH, as tubulações, peças e conexões instaladas nas redes de distribuição de água já ultrapassam a vida útil informada pelo fabricante dos mesmos, com regiões apresentando incrustações, principalmente na área central da cidade. A mesma situação se verifica na micromedição, estima-se uma necessidade de substituição de 70% dos hidrômetros instalados.

25.3 Necessidades globais do sistema de abastecimento de água

Para as projeções das demandas futuras dos serviços de abastecimento de água do município, foram consideradas as estruturas existentes e as necessidades futuras em face do crescimento populacional e do aumento dos índices de atendimento, definidos dentro do horizonte do PMSB.

Para os serviços de abastecimento de água, consideraram-se as seguintes unidades do sistema:

- a) Produção de água;
- b) Reservação;
- c) Rede de distribuição;
- d) Ligações domiciliares.

Quanto às necessidades referentes ao sistema adutor (estações elevatórias, adutoras e boosters), serão abordadas no item subsequente.

25.3.1 Produção de Água

Área Urbana

A previsão das necessidades futuras de produção de água tratada para a Área Urbana do município considerou-se a demanda máxima diária, correspondente ao consumo no dia de maior consumo, acrescido das perdas no sistema de distribuição.

Em decorrência da concepção proposta, onde se prevê a captação futura realizada, a análise dos déficits globais de produção e as eventuais necessidades de ampliação ao longo do horizonte do PMSB, foram realizadas com base nas seguintes considerações:

- Capacidade de produção de final de plano: 202,28 l/s (ETA I 97,23 l/s e poços 105,05 l/s) e
- Consumo per capita: 227,30 l/hab.dia

Cenários de previsão de demanda de produção

A demanda de produção de água para abastecimento público está intimamente relacionada aos níveis de perdas no sistema de distribuição, que por sua vez, dependerão da maior ou menor eficiência do programa de controle de perdas implementado pelo município.

Considerando-se tais aspectos, as demandas efetivas que ocorrerão ao longo do horizonte do PMSB tornam-se incertas, assim, idealizam-se dois cenários extremos possíveis de ocorrerem, e são eles:

Cenário 1 – Otimista: Neste cenário, considera-se que as metas estabelecidas para o controle e redução de perdas, conforme apresentado no Item “Recomendação para o Plano de Metas e Indicadores”, são integralmente atendidos.

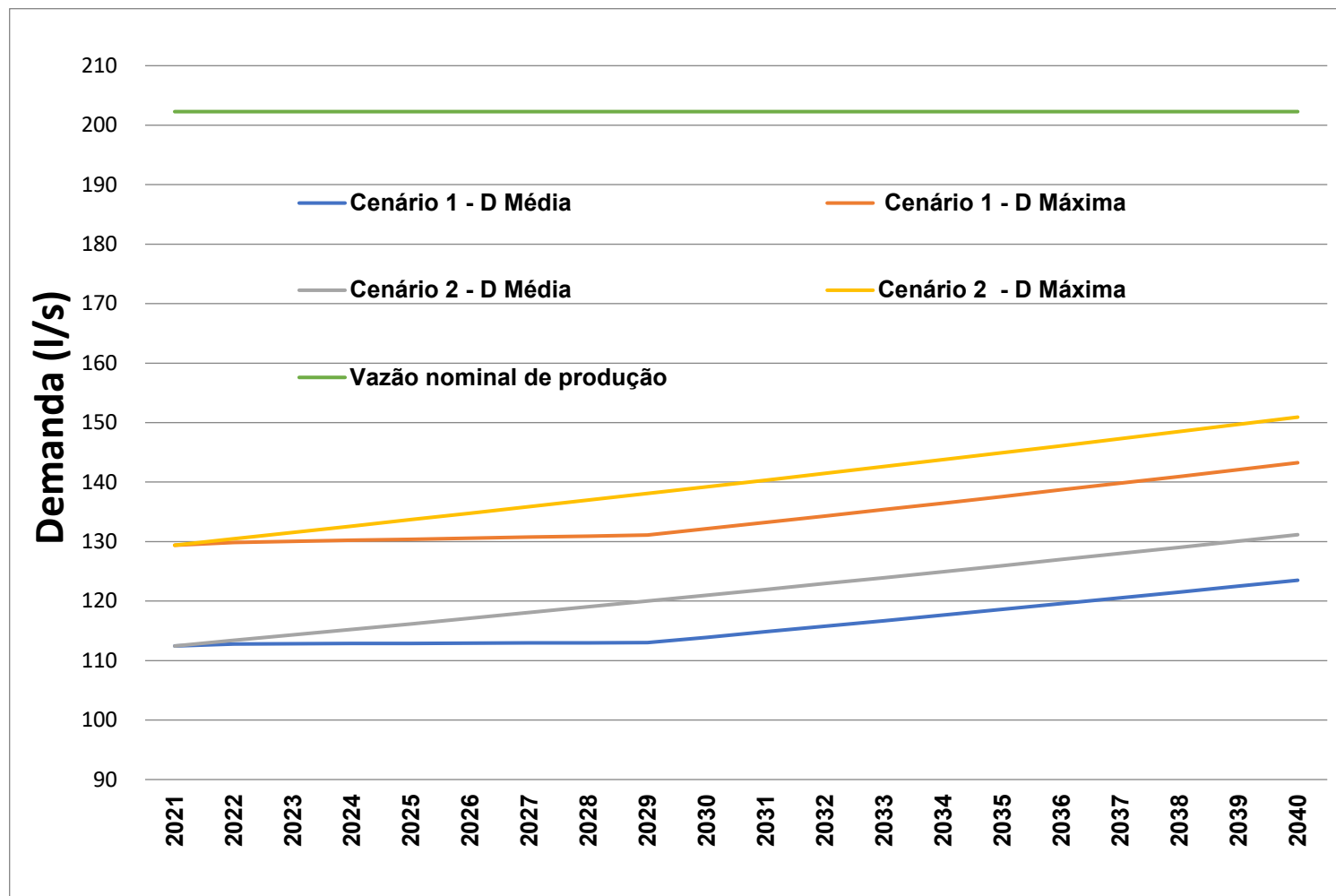
Cenário 2 – Pessimista: O cenário pessimista pode considerar tanto a condição de aumento do índice de perdas em relação ao índice atual, quando a manutenção de perdas nos níveis atuais. Na presente situação, será admitida a segunda opção.

Na **Tabela 56** são apresentadas a evolução da demanda em função dos índices de perdas estabelecidos para cada um dos cenários, e na **Figura 195** são representados os cenários de produção.

Tabela 54 - Demanda de produção em função dos índices de perdas

Período ano	Consumo médio (l/s)	CENÁRIO 1 - OTIMISTA			CENÁRIO 2 - PESSIMISTA		
		Índice de perdas (%)	Demanda (l/s)		Índice de perdas (%)	Demanda (l/s)	
			Média	Máxima diária		Média	Máxima diária
2021	84,71	32,75	112,45	129,39	32,75	112,45	129,39
2022	85,43	32,00	112,77	129,85	32,75	113,41	130,49
2023	86,12	31,00	112,82	130,04	32,75	114,32	131,55
2024	86,82	30,00	112,87	130,23	32,75	115,25	132,62
2025	87,52	29,00	112,90	130,40	32,75	116,18	133,69
2026	88,23	28,00	112,93	130,58	32,75	117,13	134,77
2027	88,95	27,00	112,97	130,76	32,75	118,08	135,87
2028	89,67	26,00	112,98	130,92	32,75	119,04	136,97
2029	90,40	25,00	113,00	131,08	32,75	120,01	138,09
2030	91,13	25,00	113,91	132,14	32,75	120,98	139,20
2031	91,87	25,00	114,84	133,21	32,75	121,96	140,33
2032	92,61	25,00	115,76	134,28	32,75	122,94	141,46
2033	93,36	25,00	116,70	135,37	32,75	123,94	142,61
2034	94,12	25,00	117,65	136,47	32,75	124,94	143,77
2035	94,88	25,00	118,60	137,58	32,75	125,95	144,93
2036	95,66	25,00	119,58	138,71	32,75	126,99	146,12
2037	96,43	25,00	120,54	139,82	32,75	128,01	147,30
2038	97,21	25,00	121,51	140,95	32,75	129,05	148,49
2039	98,00	25,00	122,50	142,10	32,75	130,10	149,70
2040	98,80	25,00	123,50	143,26	32,75	131,16	150,92

Figura 195 - Análise das demandas dos cenários



25.3.2 Sistema produtor Área Urbana

Cenário 1 - Otimista:

Demanda Média de final de plano: 123,50 l/s;

Demanda Máxima Diária de final de plano: 143,26 l/s.

Cenário 2 - Pessimista:

Demanda Média de final de plano: 131,16 l/s;

Demanda Máxima Diária de final de plano: 150,92 l/s.

Para se atender as metas de final de plano, adota-se o Cenário 1 como referência.

25.3.3 Reservação

Quanto aos volumes necessários de reservação de água tratada, consideraram-se os estudos de AZEVEDO NETTO (1982), que admite como estimativa válida a relação de Frühling, que estabelece que o volume mínimo requerido seja de 1/3 do volume distribuído no dia de maior consumo.

Assim, considerou-se que o volume de reservação corresponderá a 1/3 da demanda máxima diária, corresponde ao consumo do dia de maior consumo acrescido das perdas no sistema de distribuição. Com base nestas informações e na projeção das demandas máximas diárias, foram calculados os déficits globais de reservação e verificado que a capacidade de reservação atual atende plenamente a demanda de final de plano, para as regiões da cidade atualmente atendidas por redes de distribuição de água, conforme verifica-se na **Tabela 57** a seguir. Eventuais regiões que acusam insuficiência de abastecimento se devem a problemas na distribuição de água e não na capacidade de armazenamento.

Tabela 55 - Verificação de atendimento a demanda - Sistema de Reservação

Período ano	Reservação (m³)		
	Existente	Necessidade	Superávit
2021	7.140,00	3.726,43	3.413,57
2022	7.140,00	3.739,68	3.400,32
2023	7.140,00	3.745,15	3.394,85
2024	7.140,00	3.750,62	3.389,38
2025	7.140,00	3.755,52	3.384,48
2026	7.140,00	3.760,70	3.379,30
2027	7.140,00	3.765,89	3.374,11
2028	7.140,00	3.770,50	3.369,50
2029	7.140,00	3.775,10	3.364,90
2030	7.140,00	3.805,63	3.334,37
2031	7.140,00	3.836,45	3.303,55
2032	7.140,00	3.867,26	3.272,74
2033	7.140,00	3.898,66	3.241,34
2034	7.140,00	3.930,34	3.209,66
2035	7.140,00	3.962,30	3.177,70
2036	7.140,00	3.994,85	3.145,15
2037	7.140,00	4.026,82	3.113,18
2038	7.140,00	4.059,36	3.080,64
2039	7.140,00	4.092,48	3.047,52
2040	7.140,00	4.125,89	3.014,11

25.3.4 Sistema de distribuição de água

Para fins de apuração das necessidades do sistema de distribuição de água, foram consideradas, basicamente, as necessidades de novas ligações domiciliares de água e de redes de distribuição.

Na avaliação das necessidades, dentro do horizonte do PMSB, ao considerar a estrutura existente, foram abordados dois aspectos principais:

- Ampliações: Correspondem às ações necessárias para acompanhar o aumento das demandas de água resultantes dos padrões de atendimento estabelecidos e do crescimento vegetativo da população;
- Substituições: Correspondem às ações necessárias para garantir a qualidade das instalações, visto que estas se deterioram no decorrer do tempo, em função de diversos fatores, tais como vida útil, má qualidade dos materiais empregados, etc.

Ressalta-se que serão previstas as substituições de redes nos casos em que as mesmas se encontram em estado deteriorado.

25.3.5 Ampliação das ligações de água

Para garantir a universalização do saneamento, implica-se 100 % de atendimento de água para o município.

Para a projeção das necessidades de ligação de água, adotaram-se os seguintes parâmetros para os Sistemas Produtores:

25.3.5.1 Ampliação das ligações de água - Área Urbana

- Índice de atendimento: 90,38% (SNIS, 2018);
- Densidade domiciliar: 3,25 habitantes por domicílio (IBGE, 2010);
- Participação das economias residencial de água no total das economias de água: 88,08 (SNIS, 2018);
- Densidade de economias de água por ligação de água: 1,00 economias por ligação (SNIS, 2018);
- Extensão de rede de água por ligação de água: 11,50 metros por ligação (Usual de projeto).

A **Tabela 58** a seguir apresenta os resultados obtidos das projeções para o município de Descalvado, ressalta se que existe uma demanda reprimida de 1.351 ligações de água, que deverão ser executadas com o objetivo de se atingir a universalização do abastecimento de água no município.

Tabela 56 - Ampliação das ligações de água

Período ano	Incremento de População Abastecida (hab.)	Novas economias residenciais (unid.)	Novas economias totais de água (unid.)	Novas ligações totais de água para suprir crescimento (unid.)	Total de nova ligações de água suprir demanda reprimida (unid.)	Total de novas ligações ativas (unid)	Índice de Atendimento (%)	Total de ligações de água (unid.)
2020							90,38	12.697
2021	261	80	91	93	150	243	91,45	12.940
2022	261	80	91	93	151	244	92,52	13.184
2023	264	81	92	94	150	244	93,59	13.428
2024	265	82	93	95	150	245	94,66	13.673
2025	268	82	93	95	150	245	95,73	13.918
2026	270	83	94	96	150	246	96,80	14.164
2027	272	84	95	97	150	247	97,87	14.411
2028	274	84	95	97	150	247	98,94	14.658
2029	276	85	97	99	150	249	100,00	14.907
2030	279	86	98	100		100	100,00	15.007
2031	281	86	98	100		100	100,00	15.107
2032	283	87	99	101		101	100,00	15.208
2033	285	88	100	102		102	100,00	15.310
2034	288	89	101	103		103	100,00	15.413
2035	290	89	101	103		103	100,00	15.516
2036	293	90	102	104		104	100,00	15.620
2037	295	91	103	105		105	100,00	15.725
2038	297	91	103	105		105	100,00	15.830
2039	300	92	104	106		106	100,00	15.936
2040	302	93	106	108		108	100,00	16.044

25.3.5.1 Ampliação da hidrometração

As regiões da cidade providas de redes de abastecimento de água, as unidades interligadas nas redes são providas de hidrômetros.

No município de Descalvado, este índice se encontra em 90,38%. Assim, considera-se que todas as novas ligações de água serão providas de hidrômetros, conforme mostra a **Tabela 59**.

Tabela 57 - Ampliação da hidrometração

Período ano	Instalação de novos hidrômetros	Ligação ativas totais (unid.)	Total de ligações de água (unid.)	Índice de hidrometração
2021	243	243	12.940	91,45
2022	244	244	13.184	92,52
2023	244	244	13.428	93,59
2024	245	245	13.673	94,66
2025	245	245	13.918	95,73
2026	246	246	14.164	96,80
2027	247	247	14.411	97,87
2028	247	247	14.658	98,94
2029	249	249	14.907	100,00
2030	100	100	15.007	100,00
2031	100	100	15.107	100,00
2032	101	101	15.208	100,00
2033	102	102	15.310	100,00
2034	103	103	15.413	100,00
2035	103	103	15.516	100,00
2036	104	104	15.620	100,00
2037	105	105	15.725	100,00
2038	105	105	15.830	100,00
2039	106	106	15.936	100,00
2040	108	108	16.044	100,00

25.3.5.2 Ampliação da rede de distribuição

Para a previsão das necessidades de ampliação da rede de água, adotaram-se as seguintes hipóteses:

- Serão necessárias novas redes de água nas áreas de expansão do município, enquanto na área já urbanizada, onde já existe a rede pública de água, apenas uma parcela das novas ligações de água demandará novas redes, sendo a outra parcela referente ao adensamento populacional;
- Considerou-se que, em novos empreendimentos, as redes de água são comumente executadas pelo empreendedor, assim, apenas uma parcela das novas redes será de implantação pública.

Para o município de Descalvado, adotaram-se os seguintes parâmetros nacionais:

- Extensão de rede de água por ligação: 15,15 m/lig. (SNIS, 2018);
- Extensão total de rede de água: 195 km (SNIS, 2018);
- Porcentagem das ligações de água que demandam rede de água: 90%;
- Porcentagem de novas redes públicas de água em relação ao total de novas redes de água: 30%.

A projeção de ampliação da rede pública de distribuição se encontra na **Tabela 60**.

Tabela 58 - Ampliação da rede pública de distribuição

Período ano	Total de novas ligações (unid.)	Extens. de rede de água/lig. (m)	Extens. de novas redes (m)	Extens. de novas redes públicas (m)	Extens. total de rede pública (m)
2020					195.000,00
2021	243	15,15	3.313,31	993,99	198.313,31
2022	244	15,15	3.326,94	998,08	201.640,25
2023	244	15,15	3.326,94	998,08	204.967,19
2024	245	15,15	3.340,58	1002,17	208.307,76
2025	245	15,15	3.340,58	1002,17	211.648,34
2026	246	15,15	3.354,21	1006,26	215.002,55
2027	247	15,15	3.367,85	1010,35	218.370,39
2028	247	15,15	3.367,85	1010,35	221.738,24
2029	249	15,15	3.395,12	1018,53	225.133,35
2030	100	15,15	1.363,50		226.496,85
2031	100	15,15	1.363,50		227.860,35
2032	101	15,15	1.377,14		229.237,49
2033	102	15,15	1.390,77		230.628,26
2034	103	15,15	1.404,41		232.032,66
2035	103	15,15	1.404,41		233.437,07
2036	104	15,15	1.418,04		234.855,11
2037	105	15,15	1.431,68		236.286,78
2038	105	15,15	1.431,68		237.718,46
2039	106	15,15	1.445,31		239.163,77
2040	108	15,15	1.472,58		240.636,35

25.3.5.3 Necessidades de substituições

Estimaram-se as necessidades potenciais de substituições de hidrômetros, de ligações domiciliares e de redes de distribuição de água, os quais sofrem deterioração ao longo da vida útil.

Assim, consideraram-se os seguintes critérios:

- **Hidrômetro:** Como a vida útil média de hidrômetros é da ordem de 5 a 10 anos, recomenda-se que haja a substituição total do parque de hidrômetros ao final da sua vida útil, a fim de se garantir a qualidade da medição e minimizar os efeitos da submedição que tende a se elevar com o aumento do parque de hidrômetros. No caso do município de Descalvado, foi prevista a renovação do parque de hidrômetros a cada 10 anos;
- **Ligações Domiciliares de Água:** A má qualidade das ligações de água está entre os principais responsáveis pelas perdas físicas nos sistemas de distribuição de água. Este fato, junto ao índice de perdas atual, torna fundamental a implementação de uma campanha de substituição de parte das ligações existentes em um curto prazo.
A SEMARH não possui um programa de substituição de ligações domiciliares de água, foi prevista a manutenção de troca de 1 % das redes ao ano.
- **Redes de Distribuição de Água:** A má qualidade da rede de distribuição de água é um dos fatores responsáveis por rupturas e pelo índice de perdas físicas de água.
A SEMARH não possui um programa de substituição de redes de distribuição de água, foi prevista a manutenção de troca de 1 % das redes ao ano.

A **Tabela 61** a seguir apresenta os resultados obtidos com a aplicação dos critérios acima adotados.

Tabela 59 - Substituições no sistema de distribuição de água

Período ano	Hidrômetros			Ligações de água			Rede de água	
	Existentes (unid.)	A substituir (unid.)	Ampl. p/ atender demanda reprimida (m)	Existentes (unid.)	A substituir (unid.)	Ampl. p/ atender demanda reprimida (m)	Existentes (m)	A substituir (m)
2021	12.940	129	150	12.940	129	150	198.313,31	1.983,13
2022	13.184	132	151	13.184	132	151	201.640,25	2.016,40
2023	13.428	134	150	13.428	134	150	204.967,19	2.049,67
2024	13.673	137	150	13.673	137	150	208.307,76	2.083,08
2025	13.918	139	150	13.918	139	150	211.648,34	2.116,48
2026	14.164	142	150	14.164	142	150	215.002,55	2.150,03
2027	14.411	144	150	14.411	144	150	218.370,39	2.183,70
2028	14.658	147	150	14.658	147	150	221.738,24	2.217,38
2029	14.907	149	150	14.907	149	150	225.133,35	2.251,33
2030	15.007	150	-	15.007	150	-	226.496,85	2.264,97
2031	15.107	151	-	15.107	151	-	227.860,35	2.278,60
2032	15.208	152	-	15.208	152	-	229.237,49	2.292,37
2033	15.310	153	-	15.310	153	-	230.628,26	2.306,28
2034	15.413	154	-	15.413	154	-	232.032,66	2.320,33
2035	15.516	155	-	15.516	155	-	233.437,07	2.334,37
2036	15.620	156	-	15.620	156	-	234.855,11	2.348,55
2037	15.725	157	-	15.725	157	-	236.286,78	2.362,87
2038	15.830	158	-	15.830	158	-	237.718,46	2.377,18
2039	15.936	159	-	15.936	159	-	239.163,77	2.391,64
2040	16.044	160	-	16.044	160	-	240.636,35	2.406,36

25.3.6 **Resumo das necessidades globais do sistema de abastecimento de água**

Na **Tabela 62** a seguir é apresentado o cronograma físico das ações a serem implantadas para o atendimento das necessidades globais do sistema de distribuição de água, em virtude dos objetivos e metas estabelecidos.

Tabela 60 - Resumo das ações a serem implantadas nos sistemas de abastecimento de água para município de Descalvado

Período ano	Rede de água			Ligações de água			Hidrômetros		
	Ampl. p/ atender demanda reprimida (m)	A substituir (m)	Total (m)	Ampl. p/ atender demanda reprimida (m)	A substituir (unid.)	Total (unid.)	Ampl. p/ atender demanda reprimida (m)	A Substituir (unid.)	Total (unid.)
2021	993,99	1.983,13	2.977,12	150	129	279	150	129	279
2022	998,08	2.016,40	3.014,48	151	132	283	151	132	283
2023	998,08	2.049,67	3.047,75	150	134	284	150	134	284
2024	1.002,17	2.083,08	3.085,25	150	137	287	150	137	287
2025	1.002,17	2.116,48	3.118,65	150	139	289	150	139	289
2026	1.006,26	2.150,03	3.156,29	150	142	292	150	142	292
2027	1.010,35	2.183,70	3.194,05	150	144	294	150	144	294
2028	1.010,35	2.217,38	3.227,73	150	147	297	150	147	297
2029	1.018,53	2.251,33	3.269,86	150	149	299	150	149	299
2030	-	2.264,97	2.264,97	-	150	150	-	150	150
2031	-	2.278,60	2.278,60	-	151	151	-	151	151
2032	-	2.292,37	2.292,37	-	152	152	-	152	152
2033	-	2.306,28	2.306,28	-	153	153	-	153	153
2034	-	2.320,33	2.320,33	-	154	154	-	154	154
2035	-	2.334,37	2.334,37	-	155	155	-	155	155
2036	-	2.348,55	2.348,55	-	156	156	-	156	156
2037	-	2.362,87	2.362,87	-	157	157	-	157	157
2038	-	2.377,18	2.377,18	-	158	158	-	158	158
2039	-	2.391,64	2.391,64	-	159	159	-	159	159
2040	-	2.406,36	2.406,36	-	160	160	-	160	160

25.4 Abastecimento de água na zona rural

A concepção atual do sistema público de abastecimento de água no município de Descalvado prevê, prioritariamente, o atendimento a 100 % da população urbana do município. A Prefeitura abastece através de carros-pipa residências da área rural, em casos de emergências, mediante pagamento de taxa específica, sendo que a população rural se abastece de sistemas individuais com poços rasos, sem que haja por parte do poder público controle da qualidade da água consumida.

Para se garantir a universalização do saneamento, no âmbito de abastecimento de água e atendendo os padrões da Portaria de Consolidação Federal nº 5 de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde, a rede pública de abastecimento deveria ser estendida a essas localidades.

Entretanto, a realidade impõe que esta condição só poderá ser estabelecida gradativamente, quando a malha urbana se estender até estes locais. Desta forma, para promover e propiciar a universalização deste serviço à totalidade da população é necessário que a Prefeitura Municipal atue na área rural, primeira e prioritariamente, através do mapeamento e do controle da situação de cada residência, pois é vital que cada família tenha acesso à água em quantidade e qualidade adequadas às suas necessidades básicas.

A Lei Federal nº 14.026/2020 traz como diretriz para PMSB a “garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares”, cabendo ao poder público o acompanhamento e suporte à população, por meio da orientação quando ao uso de fontes alternativas, esclarecendo quanto aos riscos de contaminação, medidas de prevenção, necessidade de desinfecção, fornecimento de água através de caminhões pipa, etc.

Compete ao município o zelo pela garantia do atendimento, exercendo a vigilância da qualidade da água proveniente de fontes alternativas existentes nos limites do município.

Como a atuação da SEMARH limita-se área urbana do município, recomenda-se que a Prefeitura Municipal de Descalvado exerça a gestão do abastecimento de água na área rural do município, incluindo este tema no plano de gestão do Titular dos Serviços, de forma que seja objeto de análise e de proposições no Plano Diretor de Abastecimento de Água a ser contratado.

25.4.1 Concepção proposta para o sistema de abastecimento de água da zona rural

25.4.1.1 Diretrizes gerais

O abastecimento de água para a população rural de um município pode ter as seguintes origens:

- Rede de água, pública ou particular;
- Poços ou nascentes, na propriedade ou fora dela;
- Caminhão-pipa;
- Rio, açude, lago;
- Outros.

A adequação com que cada domicílio é atendido com o abastecimento de água depende, dentre outros aspectos, da qualidade da água distribuída para consumo, a partir de cada uma destas fontes.

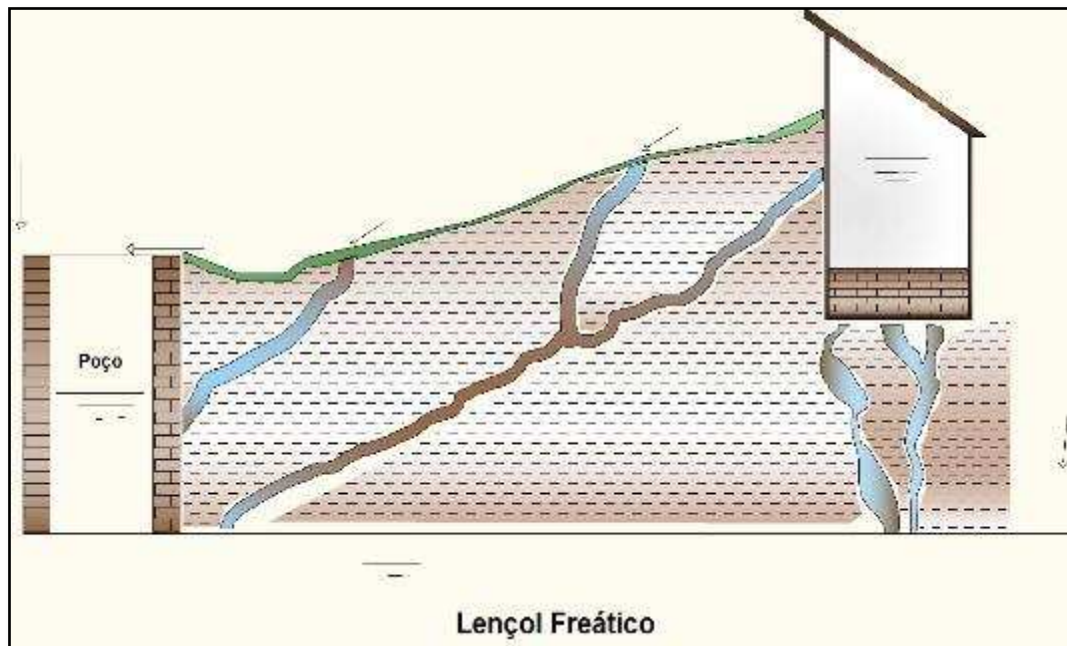
A captação de água de poços é o meio mais utilizado em áreas rurais ou urbanas que não são atendidas pelo sistema público de abastecimento.

Os poços podem ser classificados em escavados – conhecidos como cacimbas ou cacimbões – ou tubulares, em que a própria tubulação serve como parede lateral.

Os poços tubulares (**Figura 196**) podem ser rasos ou profundos e os poços escavados são, geralmente, rasos. Os poços rasos escavados são conhecidos como "poços caipira"

As águas dos poços rasos estão mais sujeitas à contaminação, sendo suas principais causas: as águas residuárias infiltradas a partir de sistemas de absorção, no solo, de efluentes de fossas; infiltração de líquidos percolados a partir da superfície, inclusive águas de chuvas que carregam impurezas e introdução de materiais indesejáveis através da abertura superior.

Figura 196 - Esquema de contaminação de poços rasos por fossa



Fonte: N S Engenharia (2015)

A distribuição da população na área do município, bem como o tipo de destinação final dos esgotos gerados, tem papel fundamental na ocorrência da contaminação do poço, visto que a utilização de poços rasos para populações dispersas oferece menor risco de contaminação por esgoto, enquanto que em aglomerados populacionais, onde existe a destinação inadequada de esgoto, por meio de fossas negras, por exemplo, a situação se torna mais crítica.

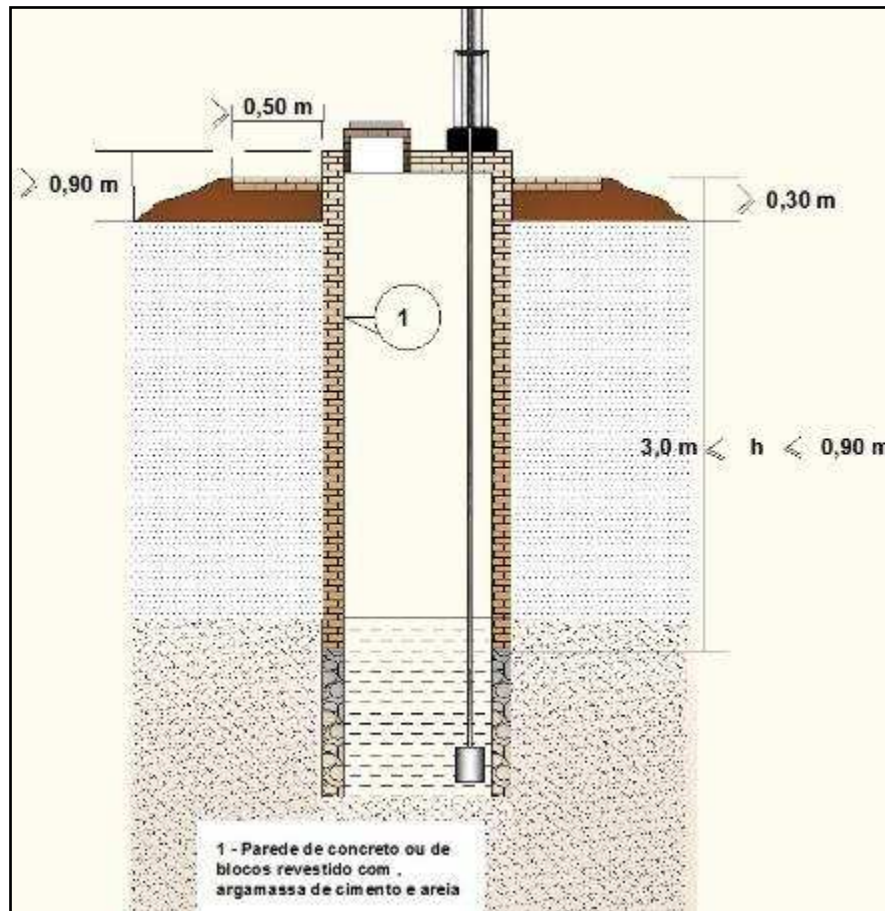
Contudo, a destinação de esgoto para cada uma destas situações será tratada posteriormente.

De forma geral, para os aglomerados populacionais recomenda-se a utilização de poços tubulares profundos, enquanto para a população dispersa a utilização de poços rasos pode ser adequada, desde que atendidos alguns requisitos básicos.

Para os poços rasos (cacimbas ou cisternas) conforme mostra a **Figura 197**, o DAEE recomenda através da Instrução Técnica DPO nº 006, atualizada em 03/08/2012, que as seguintes medidas sejam tomadas a fim de se evitar a contaminação:

- a) A parede acima do nível da água deverá ser revestida com alvenaria ou anéis de concreto, com extremidade situada pelo menos 0,50 m acima da laje;
- b) Deve ser circundada por laje de concreto circular com no mínimo de 1,00 m de largura e espessuras interna de 0,15 m e externa (borda) de 0,10 m;
- c) A tampa deve ser feita em concreto, composta preferencialmente de duas partes semicirculares, que proporcionem boa vedação. Deve-se ainda contar com orifícios de diâmetros adequados à instalação das tubulações da bomba;
- d) Os poços escavados e ponteira devem ser construídos no nível mais alto do terreno e a uma distância superior a 30 m em relação às fossas sépticas, para evitar a contaminação das águas subterrâneas.

Figura 197 - Proteção de poços rasos

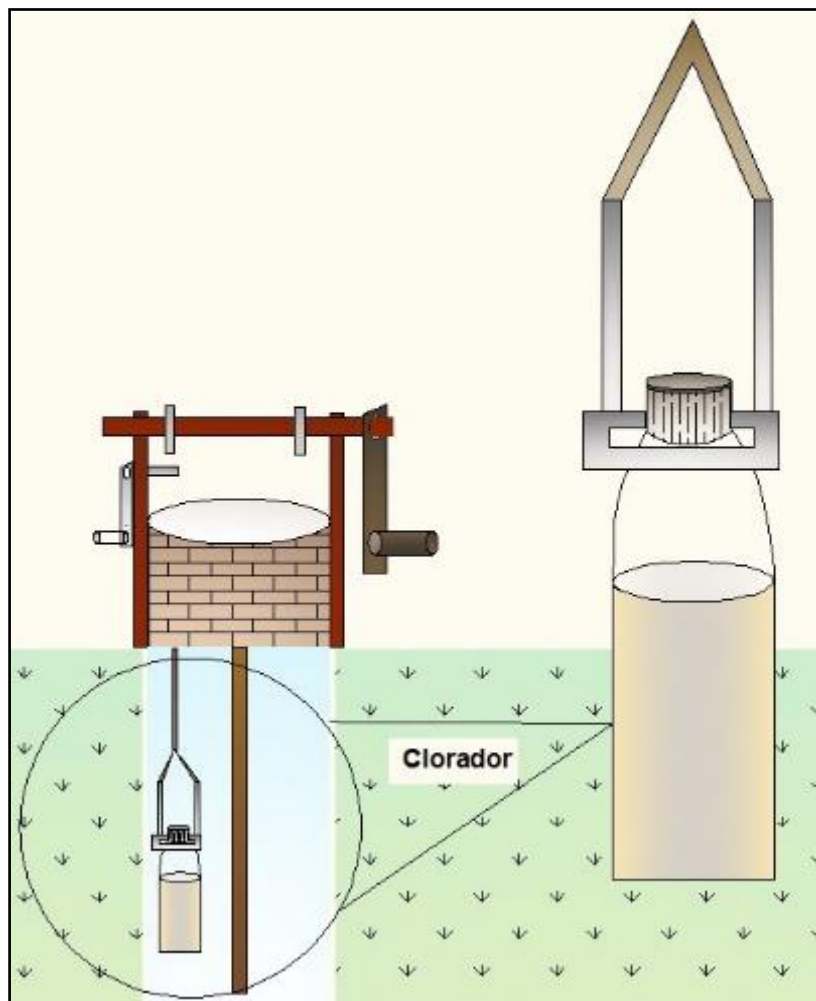


Fonte: N S Engenharia (2015)

Para garantir a qualidade microbiológica da água dos poços, são recomendados os procedimentos de desinfecção e limpeza periódica dos mesmos.

Existem diversos procedimentos para a desinfecção de poços, podendo-se utilizar desde o hipoclorito de sódio, a cal clorada até a água sanitária. Um processo bastante eficiente para a desinfecção de poços é a garrafa dosadora para poços, a qual consiste em uma garrafa plástica comum, preenchida com pastilhas de cloro e areia grossa lavada. São feitos furos na garrafa, que é mergulhada no poço, presa por fio de nylon ou barbante resistente, tal como mostrado na **Figura 198**.

Figura 198 - Garrafa dosadora de cloro

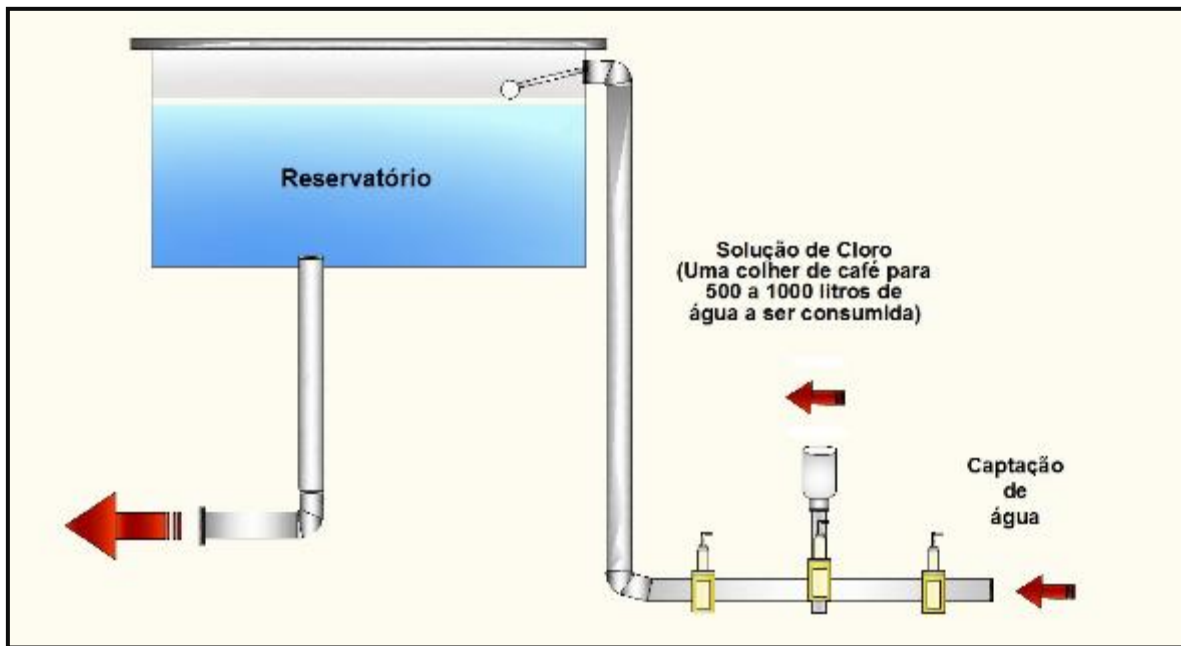


Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2015).

Ressalta-se que para as áreas urbanas, onde exista rede de abastecimento público, o consumidor é obrigado a consumir água da rede pública, pois a utilização das águas provenientes de poços escavados (cacimbas ou cisternas) ou ponteiras, com finalidade de uso como solução alternativa de abastecimento, em vista da facilidade de contaminação das mesmas, podendo-se acarretar problemas de saúde pública.

Outra medida que pode auxiliar na garantia da qualidade da água consumida na área rural é um tipo de clorador desenvolvido pela EMBRAPA, o qual pode ser observado na **Figura 199**.

Figura 199 - Instalação de clorador Embrapa na rede de captação de água



Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2015).

O clorador da EMBRAPA pode ser construído pelo usuário a partir de componentes simples disponíveis no mercado.

A solução de cloro pode ser preparada utilizando-se a quantidade de 1,5 a 2 g (equivalente a uma colher rasa de café) de Hipoclorito de Cálcio 65% em 1.000 Litros de água. Todos os dias deve-se adicionar o cloro.

Conforme informações da EMBRAPA, a solução equivale a 1 a 1,5 mg/l de cloro ativo, o que atende a Portaria de Consolidação Federal nº 5 de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde.

26. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A verificação dos custos dos investimentos a serem realizados no SAA foi feita para cada um de seus componentes, de forma que, para cada um deles, foram adotados critérios de apuração de quantitativos, assim, os custos foram levantados com base em preços unitários médios, usualmente adotados em estudos de concepção de SAA, os quais foram obtidos por meio do Estudo de Custos de Empreendimentos (SABESP).

26.1 Investimentos apurados para o sistema de abastecimento de água

Os investimentos totais para o atendimento dos objetivos e metas estabelecidos para o abastecimento de água no município de Descalvado foi estimado em R\$ 8.349.407,31. A seguir, apresenta-se o detalhamento deste investimento.

26.1.1 Produção de água tratada

Não se verificou a necessidade de investimentos necessários para atendimento das demandas futuras de produção de água tratada ao longo do PMSB.

26.1.2 Sistemas de adução e de reservação

Não se verificou a necessidade de investimentos necessários para atendimento das demandas futuras de sistemas de adução e reservação de água tratada ao longo do PMSB.

26.1.3 Rede de distribuição, ligações domiciliares de água e hidrometração

A previsão dos investimentos necessários na rede de distribuição incluindo as novas ligações domiciliares de água foi realizada com base nas premissas e critérios abordados a seguir:

- Consideraram-se as necessidades de ampliação da rede de distribuição e das ligações de água para o atendimento dos índices de abastecimento de água estabelecidos e para o acompanhamento do crescimento vegetativo da população ao longo do horizonte do PMSB;
- Considerou-se a necessidade de substituição de redes e ligações de água, ao longo do horizonte do PMSB, como uma medida necessária no combate às perdas físicas no sistema de distribuição;
- Considerou-se a necessidade de substituição de hidrômetros em função da idade do parque, como uma medida de redução da submedição e manutenção da qualidade da micromedição. Considerado a vida útil dos hidrômetros em 5 anos de uso.

Os custos apurados perfazem um total estimado de R\$ 8.349.407,31

26.1.4 Cronograma geral dos investimentos no sistema de abastecimento de água

Nas **Tabelas 63 e 64** a seguir, são apresentados os cronogramas dos investimentos a serem realizados no SAA.

Tabela 61 - Cronograma plurianual dos investimentos no sistema de abastecimento de água

Período ano	Rede de água			Ligações de água			Hidrômetros			Total Geral(R\$)
	Ampl. p/ atender demanda reprimida (m)	A substituir (R\$)	Total (R\$)	Ampl. p/ atender demanda reprimida (m)	A substituir (R\$)	Total (R\$)	Ampl. p/ atender demanda reprimida (m)	A Substituir (R\$)	Total (R\$)	
2021	87.411,61	276.170,68	363.582,30	18.486,00	27.852,39	46.338,39	19.551,00	14.976,90	34.527,90	444.448,59
2022	87.771,33	280.803,86	368.575,20	18.609,24	28.500,12	47.109,36	19.681,34	15.325,20	35.006,54	450.691,10
2023	87.771,33	285.437,04	373.208,38	18.486,00	28.931,94	47.417,94	19.551,00	15.557,40	35.108,40	455.734,72
2024	88.131,05	290.089,72	378.220,77	18.486,00	29.579,67	48.065,67	19.551,00	15.905,70	35.456,70	461.743,14
2025	88.131,05	294.741,00	382.872,05	18.486,00	30.011,49	48.497,49	19.551,00	16.137,90	35.688,90	467.058,44
2026	88.490,77	299.413,18	387.903,95	18.486,00	30.659,22	49.145,22	19.551,00	16.486,20	36.037,20	473.086,37
2027	88.850,49	304.102,06	392.952,55	18.486,00	31.091,04	49.577,04	19.551,00	16.718,40	36.269,40	478.798,99
2028	88.850,49	308.792,34	397.642,83	18.486,00	31.738,77	50.224,77	19.551,00	17.066,70	36.617,70	484.485,30
2029	89.569,92	313.520,22	403.090,14	18.486,00	32.170,59	50.656,59	19.551,00	17.298,90	36.849,90	490.596,63
2030	-	315.419,72	315.419,72	-	32.386,50	32.386,50	-	17.415,00	17.415,00	365.221,22
2031	-	317.317,84	317.317,84	-	32.602,41	32.602,41	-	17.531,10	17.531,10	367.451,35
2032	-	319.235,45	319.235,45	-	32.818,32	32.818,32	-	17.647,20	17.647,20	369.700,97
2033	-	321.172,55	321.172,55	-	33.034,23	33.034,23	-	17.763,30	17.763,30	371.970,08
2034	-	323.129,16	323.129,16	-	33.250,14	33.250,14	-	17.879,40	17.879,40	374.258,70
2035	-	325.084,37	325.084,37	-	33.466,05	33.466,05	-	17.995,50	17.995,50	376.545,92
2036	-	327.059,07	327.059,07	-	33.681,96	33.681,96	-	18.111,60	18.111,60	378.852,63
2037	-	329.053,28	329.053,28	-	33.897,87	33.897,87	-	18.227,70	18.227,70	381.178,85
2038	-	331.046,09	331.046,09	-	34.113,78	34.113,78	-	18.343,80	18.343,80	383.503,67
2039	-	333.059,79	333.059,79	-	34.329,69	34.329,69	-	18.459,90	18.459,90	385.849,38
2040	-	335.109,69	335.109,69	-	34.545,60	34.545,60	-	18.576,00	18.576,00	388.231,29
Total	794.978,04	6.229.757,11	7.024.735,15	166.497,24	638.661,78	805.159,02	176.089,34	343.423,80	519.513,14	8.349.407,31

Tabela 62 - Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o sistema de abastecimento de água do município de Descalvado

Atividade	Investimento no SAA			
	Curto Prazo (2020-2024) (R\$)	Médio Prazo (2025-2028) (R\$)	Longo Prazo (2029-2040) (R\$)	Total
Investimento em ampliação de rede de água	351.085,32	354.322,79	89.569,92	794.978,04
Investimento em substituição de rede de água	1.132.501,31	1.207.048,58	3.890.207,21	6.229.7567,11
Investimento em ampliação das ligações domiciliares existentes	74.067,24	73.944,00	18.486,00	166.497,24
Investimento em substituição das ligações domiciliares existentes	114.864,12	123.500,52	400.297,14	638.661,78
Investimento em ampliação do parque de hidrômetros	78.334,34	78.204,00	19.551,00	176.089,34
Investimento em substituição de hidrômetros para renovação do parque existente	77.903,10	78.204,00	19.551,00	176.089,34
Total	1.828.755,44	1.922.005,09	4.598.646,77	8.349.407,31

**CAPÍTULO X – PROGNÓSTICOS E
CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE
ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

27. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

27.1 Critérios de projeção adotados para o sistema de esgotamento sanitário

Os índices e parâmetros aqui adotados foram obtidos na fase do diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário. Quando necessários tais informações foram confrontadas com valores equivalentes observados em outros sistemas de porte semelhante, bem como valores de referência usualmente adotados em estudos de concepção. Como auxílio também foram analisados os dados disponíveis no SNIS/2018 e no Censo IBGE 2010.

Para as previsões futuras, foram adotadas hipóteses de evolução de alguns parâmetros, tais como o índice de atendimento, índice tratamento e consumo per capita, conforme os critérios e motivos expostos a seguir.

Área Urbana:

- População urbana atendida com coleta de esgotos: 25.769 habitantes;
- Número de economias de esgotos: 12.537;
- Cobertura com coleta de esgotos: 80,00%;
- Índice de tratamento de esgoto: 100,00%;
- Capacidade nominal de tratamento: 130,00l/s;
- Extensão da rede coletora: 185.000,00 m.

Para fins de apropriação das demandas ao longo do período do PMSB, adotou-se para a área urbana do município a seguinte meta:

- Universalização do esgotamento sanitário da área urbana até 2031.

27.1.1 Valores apurados nas projeções do sistema de esgotamento sanitário

Baseando-se na evolução da população urbana do município e nos critérios estabelecidos nos itens anteriores, analisam-se os seguintes parâmetros para os dois sistemas:

- Coleta Per Capita: Corresponde ao consumo per capita de água multiplicado pelo coeficiente de retorno;
- Coleta Média: Corresponde à população atendida com esgotamento sanitário multiplicado pela coleta per capita;
- Vazão de Infiltração: Corresponde à taxa de infiltração multiplicada pela extensão de rede de esgotos;
- Vazões de Esgotos com Infiltração: Correspondem às vazões médias, máximas diárias e máximas horárias acrescidas das vazões de infiltração;
- Vazões de Tratamento de Esgotos: Correspondem às vazões coletadas multiplicadas pelos índices de tratamento de esgotos adotados;
- Coeficiente de Retorno: Quando se trata de estudos de concepção, as Normas Técnicas da ABNT recomendam a adoção de 80 % para o coeficiente de retorno;
- Taxa de Infiltração: Normalmente, estes valores situam-se na faixa de 0,05 a 0,5 l/s/km de rede. Os valores mais baixos são praticados em áreas com lençol freático

profundo e tubulações de PVC. Para o presente PMSB, adotou-se uma taxa de infiltração de 0,15 l/s/km.

Os valores apurados nas projeções são apresentados nas **Tabelas 65 a 67** e na **Figura 200**.

Tabela 63 - Projeção das vazões de coleta de esgoto – Área Urbana

Período ano	População urbana (hab)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - COLETA								
		Índice de coleta (%)	População com coleta (hab)	Coleta Per Capita (l/hab/dia)	Coleta média (l/s)	Extensão de Rede de Esgoto (m)	Vazão de Infiltração (l/s)	Vazão de Coleta e Infiltração (l/s)		
								Média	Máxima diária	Máxima horária
2021	32.211	80,00	25.769	181,84	54,23	185.000,00	27,75	81,98	92,83	109,10
2022	32.472	82,00	26.627	181,84	56,04	197.150,00	29,57	85,61	96,82	113,63
2023	32.736	84,00	27.498	181,84	57,87	203.150,00	30,47	88,35	99,92	117,28
2024	33.001	86,00	28.381	181,84	59,73	209.165,00	31,37	91,11	103,05	120,97
2025	33.269	88,00	29.277	181,84	61,62	215.180,00	32,28	93,89	106,22	124,70
2026	33.539	90,00	30.185	181,84	63,53	221.210,00	33,18	96,71	109,42	128,47
2027	33.811	92,00	31.106	181,84	65,47	227.255,00	34,09	99,55	112,65	132,29
2028	34.085	94,00	32.040	181,84	67,43	233.300,00	35,00	102,43	115,91	136,14
2029	34.361	96,00	32.987	181,84	69,43	239.360,00	35,90	105,33	119,21	140,04
2030	34.640	98,00	33.947	181,84	71,45	245.435,00	36,82	108,26	122,55	143,98
2031	34.921	100,00	34.921	181,84	73,50	246.725,00	37,01	110,50	125,20	147,25
2032	35.204	100,00	35.204	181,84	74,09	248.030,00	37,20	111,30	126,11	148,34
2033	35.489	100,00	35.489	181,84	74,69	249.350,00	37,40	112,09	127,03	149,44
2034	35.777	100,00	35.777	181,84	75,30	250.685,00	37,60	112,90	127,96	150,55
2035	36.067	100,00	36.067	181,84	75,91	252.020,00	37,80	113,71	128,89	151,66
2036	36.360	100,00	36.360	181,84	76,52	253.370,00	38,01	114,53	129,83	152,79
2037	36.655	100,00	36.655	181,84	77,15	254.735,00	38,21	115,36	130,78	153,93
2038	36.952	100,00	36.952	181,84	77,77	256.100,00	38,42	116,19	131,74	155,07
2039	37.252	100,00	37.252	181,84	78,40	257.465,00	38,62	117,02	132,70	156,22
2040	37.554	100,00	37.554	181,84	79,04	258.860,00	38,83	117,87	133,67	157,38

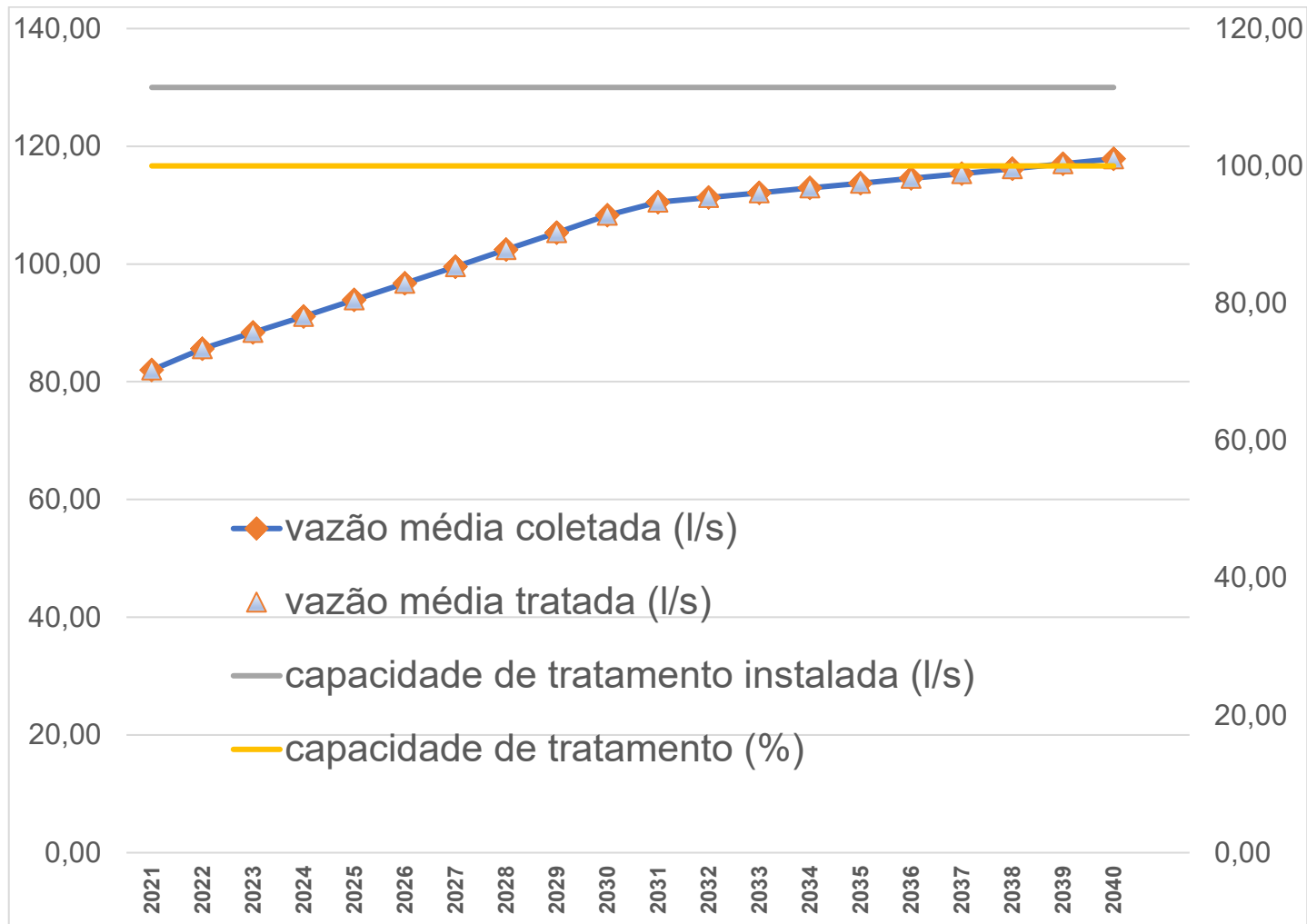
Tabela 64 - Projeção das vazões de tratamento – Área Urbana

Período ano	População urbana (hab)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - TRATAMENTO					
		População com coleta (hab)	População com tratamento		Vazão de tratamento (l/s)		
			Hab.	%	Média	Máxima diária	Máxima horária
2021	32.211	25.769	25.769	80,00	81,98	92,83	109,10
2022	32.472	26.627	26.627	82,00	85,61	96,82	113,63
2023	32.736	27.498	27.498	84,00	88,35	99,92	117,28
2024	33.001	28.381	28.381	86,00	91,11	103,05	120,97
2025	33.269	29.277	29.277	88,00	93,89	106,22	124,70
2026	33.539	30.185	30.185	90,00	96,71	109,42	128,47
2027	33.811	31.106	31.106	92,00	99,55	112,65	132,29
2028	34.085	32.040	32.040	94,00	102,43	115,91	136,14
2029	34.361	32.987	32.987	96,00	105,33	119,21	140,04
2030	34.640	33.947	33.947	98,00	108,26	122,55	143,98
2031	34.921	34.921	34.921	100,00	110,50	125,20	147,25
2032	35.204	35.204	35.204	100,00	111,30	126,11	148,34
2033	35.489	35.489	35.489	100,00	112,09	127,03	149,44
2034	35.777	35.777	35.777	100,00	112,90	127,96	150,55
2035	36.067	36.067	36.067	100,00	113,71	128,89	151,66
2036	36.360	36.360	36.360	100,00	114,53	129,83	152,79
2037	36.655	36.655	36.655	100,00	115,36	130,78	153,93
2038	36.952	36.952	36.952	100,00	116,19	131,74	155,07
2039	37.252	37.252	37.252	100,00	117,02	132,70	156,22
2040	37.554	37.554	37.554	100,00	117,87	133,67	157,38

Tabela 65 - Capacidade de Tratamento de Esgotos

Período ano	vazão média coletada (l/s)	vazão média tratada (l/s)	capacidade de tratamento instalada (l/s)	capacidade de tratamento (%)
2021	81,98	81,98	130,00	100,00
2022	85,61	85,61	130,00	100,00
2023	88,35	88,35	130,00	100,00
2024	91,11	91,11	130,00	100,00
2025	93,89	93,89	130,00	100,00
2026	96,71	96,71	130,00	100,00
2027	99,55	99,55	130,00	100,00
2028	102,43	102,43	130,00	100,00
2029	105,33	105,33	130,00	100,00
2030	108,26	108,26	130,00	100,00
2031	110,50	110,50	130,00	100,00
2032	111,30	111,30	130,00	100,00
2033	112,09	112,09	130,00	100,00
2034	112,90	112,90	130,00	100,00
2035	113,71	113,71	130,00	100,00
2036	114,53	114,53	130,00	100,00
2037	115,36	115,36	130,00	100,00
2038	116,19	116,19	130,00	100,00
2039	117,02	117,02	130,00	100,00
2040	117,87	117,87	130,00	100,00

Figura 200 - Projeção das vazões de tratamento e coleta de esgoto –Área Urbana



28. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

28.1 Concepção proposta para o sistema de esgotamento sanitário da área urbana

Atualmente 80% da população urbana do município, aproximadamente 25.769 habitantes, é atendida com prestação de serviços de coleta e afastamento e tratamento de esgotos domésticos.

28.1.1 Balanço da carga orgânica de esgoto

Operado pela SEMARH, o sistema de esgotamento sanitário de Descalvado terá como metas garantir a universalização do saneamento tanto na área urbana como nos bairros da zona rural. Adotou-se o critério de cálculo de balanço da carga orgânica de esgoto, considerando o processamento de carga orgânica através de sistema de lagoas.

Para a avaliação da evolução da carga orgânica dos esgotos do município, medida através da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_{5,20}), ao longo do período do PMSB, foram adotados os seguintes parâmetros:

- a) Carga Orgânica per capita (CPC): 54 g de DBO por habitante por dia (valor típico);
- b) Referência de Classificação: Concentrações Típicas de DBO 5,20 (Metcalf&Eddy, 1991):
 - Forte: 400 mg/l;
 - Médio: 200 mg/l;
 - Fraco: 110 mg/l.

Considerou-se a carga orgânica total dos esgotos do município, sendo composta de duas, parcelas, de origem doméstica (CD) e não doméstica (CND). Para as condições atuais, os cálculos foram feitos usando as seguintes equações:

Equações:

- Equação 1..... $CD = (CPC \times Pec) / 1.000$
- Equação 2: $CT = Kt \times Qec$
- Equação 3: $CND = CT - CD$

Onde,

- CPC: Carga Orgânica Per Capita = 54 g/hab.dia;
- CD: Carga Orgânica de Origem Doméstica, em Kg/dia;
- CND: Carga Orgânica de Origem Não Doméstica, em Kg/dia;
- CT: Carga Orgânica Total, em Kg/dia;
- Kt: Concentração Média do Esgoto Total do Município, em mg/l;
- KD: Concentração Média do Esgoto Doméstico do Município, em mg/l;
- Knd: Concentração Média do Esgoto Não Doméstico do Município, em mg/l;
- Pec: População atendida com coleta de esgoto;
- Qec: Vazão de esgoto coletado, em l /dia.

Com as equações acima é possível calcular a evolução das cargas, com base no crescimento populacional e nos índices de coleta e tratamento. A carga orgânica não doméstica calculada, foi mantida constante ao longo do período do plano. A eficiência na remoção de DBO foi considerada de 90 %.

Os itens apurados foram:

- Carga Orgânica Potencial Urbana;
- Carga Orgânica Coletada: Coletada pelo SES, e encaminhada à ETE;
- Carga Orgânica Lançada do corpo receptor: Sem tratamento e com tratamento;
- Carga Orgânica Processada: Considerada eficiência de 90% de remoção na ETE;
- Concentração de DBO na ETE (kg/l): Consideradas as concentrações de DBO afluente e as concentrações de DBO dos efluentes após a remoção de carga pela ETE.

Os valores apurados estão indicados na **Tabela 68**.

Tabela 66 - Balanço da carga de DBO–Área Urbana

Período ano	População urbana (hab)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - COLETA								
		Índice de coleta (%)	População com coleta (hab)	Coleta Per Capita (l/hab/dia)	Coleta média (l/s)	Extensão de Rede de Esgoto (m)	Vazão de Infiltração (l/s)	Vazão de Coleta e Infiltração (l/s)		
								Média	Máxima diária	Máxima horária
2021	32.211	80,00	25.769	181,84	54,23	185.000,00	27,75	81,98	92,83	109,10
2022	32.472	82,00	26.627	181,84	56,04	197.150,00	29,57	85,61	96,82	113,63
2023	32.736	84,00	27.498	181,84	57,87	203.150,00	30,47	88,35	99,92	117,28
2024	33.001	86,00	28.381	181,84	59,73	209.165,00	31,37	91,11	103,05	120,97
2025	33.269	88,00	29.277	181,84	61,62	215.180,00	32,28	93,89	106,22	124,70
2026	33.539	90,00	30.185	181,84	63,53	221.210,00	33,18	96,71	109,42	128,47
2027	33.811	92,00	31.106	181,84	65,47	227.255,00	34,09	99,55	112,65	132,29
2028	34.085	94,00	32.040	181,84	67,43	233.300,00	35,00	102,43	115,91	136,14
2029	34.361	96,00	32.987	181,84	69,43	239.360,00	35,90	105,33	119,21	140,04
2030	34.640	98,00	33.947	181,84	71,45	245.435,00	36,82	108,26	122,55	143,98
2031	34.921	100,00	34.921	181,84	73,50	246.725,00	37,01	110,50	125,20	147,25
2032	35.204	100,00	35.204	181,84	74,09	248.030,00	37,20	111,30	126,11	148,34
2033	35.489	100,00	35.489	181,84	74,69	249.350,00	37,40	112,09	127,03	149,44
2034	35.777	100,00	35.777	181,84	75,30	250.685,00	37,60	112,90	127,96	150,55
2035	36.067	100,00	36.067	181,84	75,91	252.020,00	37,80	113,71	128,89	151,66
2036	36.360	100,00	36.360	181,84	76,52	253.370,00	38,01	114,53	129,83	152,79
2037	36.655	100,00	36.655	181,84	77,15	254.735,00	38,21	115,36	130,78	153,93
2038	36.952	100,00	36.952	181,84	77,77	256.100,00	38,42	116,19	131,74	155,07
2039	37.252	100,00	37.252	181,84	78,40	257.465,00	38,62	117,02	132,70	156,22
2040	37.554	100,00	37.554	181,84	79,04	258.860,00	38,83	117,87	133,67	157,38

28.2 Concepção proposta para os sistemas de esgotamento sanitário na área rural

28.2.1 Diretrizes para o esgotamento sanitário da população rural

No caso da população dispersa na área rural de um município, há que se considerar que as soluções adotadas para a destinação final dos esgotos no geral são individuais e na maioria das vezes através de fossa negra ou fossa rudimentar, conforme terminologia usada pelo IBGE.

Existem também outras situações, tais como o lançamento de esgoto in natura em corpos d'água e em vias públicas. Todas estas situações são potencialmente poluidoras de mananciais, tanto superficiais, quanto subterrâneos, o que se torna particularmente mais grave quando não existe rede de abastecimento de água.

Por exemplo, nos casos em que o abastecimento de água se dá através de poço raso, no terreno do próprio proprietário, onde também existe uma fossa negra, existe o risco de contaminação da água do poço, a partir do esgoto da fossa que se infiltra no solo e atinge o aquífero.

Desta forma, seria ideal o uso de fossas sépticas, entretanto, isto demandaria o suporte financeiro por parte da prefeitura, o que normalmente não é viável, ressaltando-se que nem sempre o munícipe tomaria a iniciativa de substituição ou implantação de fossas sépticas em sua propriedade.

À prefeitura municipal, cabe monitorar a situação da qualidade das fontes de abastecimento de água individuais existentes no município, sujeitas à contaminação por esgoto, bem como propor soluções corretivas.

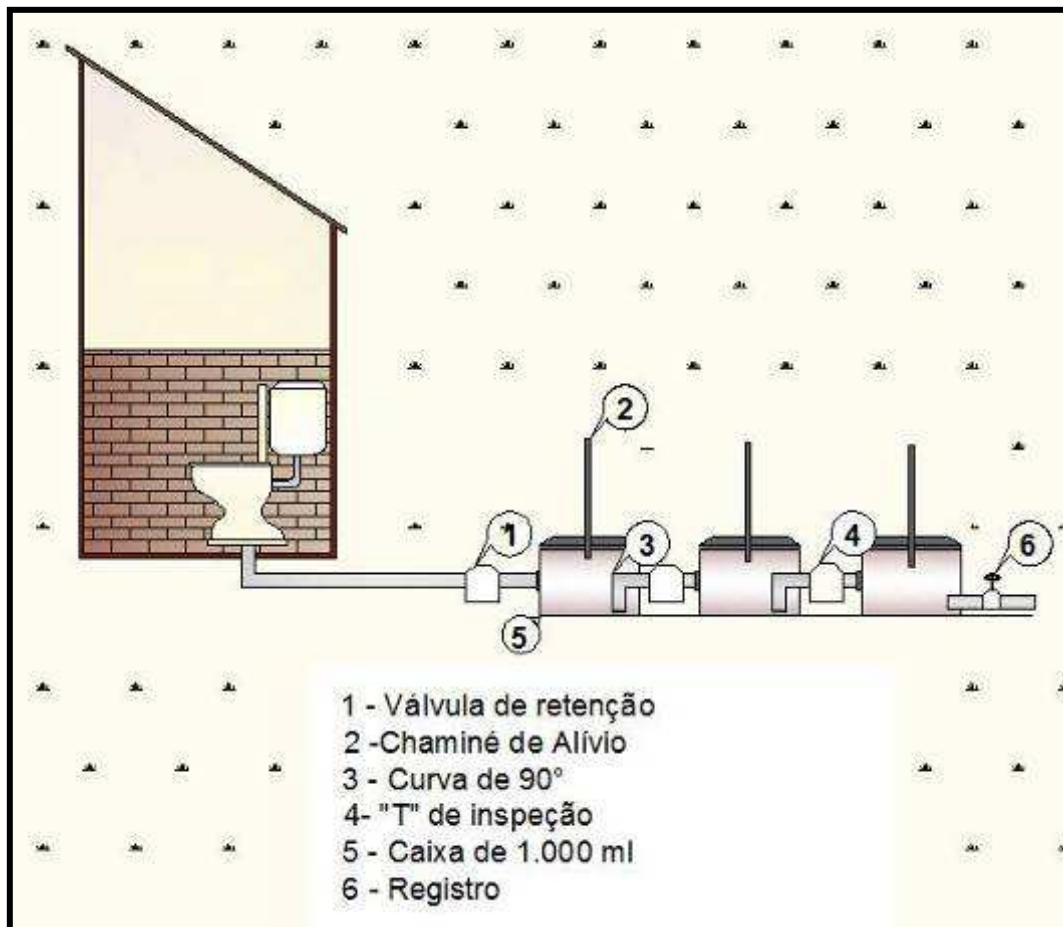
Uma opção que pode ser viável é a utilização da “Fossa Séptica Biodigestora” (FSB), associada ao “Jardim Filtrante”, que são tecnologias desenvolvidas pela EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, para aplicação na zona rural.

A Fossa Séptica Biodigestora (**Figura 201**) é um sistema de tratamento de esgoto sanitário rural, que além de decompor a matéria orgânica, também promove o tratamento biológico do esgoto, removendo cerca de 90 % dos coliformes totais, evitando a contaminação de água e do solo por coliformes fecais.

Este sistema também produz um efluente orgânico que pode ser usado como adubo em plantas perenes. Para ter esta funcionalidade, a fossa séptica biodigestora só pode receber esgoto do vaso sanitário. Além disto, necessita de um inoculante biológico, que é feito com cerca de 5 litros esterco de bovino.

Conforme informações da EMBRAPA, o custo da FSB é da ordem de R\$ 2.000,00 (referência de Jan/2019) e a manutenção é bastante simples.

Figura 201 - Estrutura da fossa séptica biodigestora



Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2015).

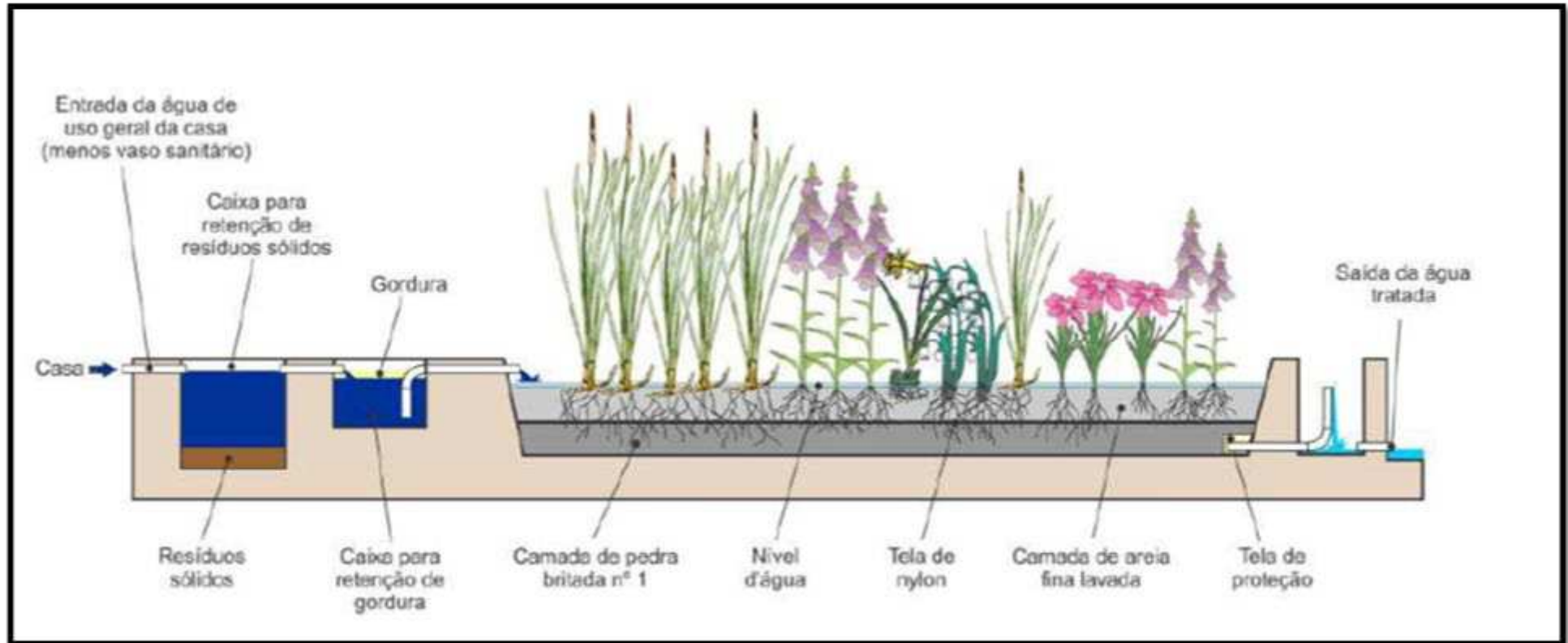
Já a tecnologia do Jardim Filtrante tem a função de complementar o tratamento da Fossa Séptica Biodigestora. A FSB, por suas características trata apenas a “água negra”, efluente do vaso sanitário. Já o Jardim Filtrante trata a “água cinza”, proveniente da pia, chuveiro e tanque. O efluente da FSB que não for utilizado na agricultura também será desviado para o Jardim Filtrante.

O objetivo do Jardim Filtrante é criar um ambiente onde plantas, adequadamente escolhidas, e microrganismos, trabalhem juntos para a depuração do esgoto e absorção dos nutrientes e contaminantes. O comportamento do sistema é semelhante ao de áreas alagadas naturais.

O sistema é basicamente constituído por um reservatório enterrado com área de 10 m² por 0,5 m de profundidade, impermeabilizado com uma geomembrana, preenchido com areia grossa e brita, onde são plantados arbustos. Antes de ser encaminhado ao Jardim Filtrante, o esgoto deve passar por uma caixa de retenção de sólidos e uma caixa de areia.

Conforme orientação da EMBRAPA, as plantas escolhidas devem ser preferencialmente nativas da região onde o sistema está instalado. Pode-se inclusive escolher plantas que produzem flores para melhorar visualmente o ambiente. Na **Figura 202** é apresentado um esquema de um corte longitudinal do Jardim Filtrante, com seus diversos componentes.

Figura 202 - Esquema em corte de um jardim filtrante



Fonte: Embrapa, 2013 (Imagem: Valentim Monzane).

28.2.2 Esgotamento sanitário em aglomerados populacionais na área rural

A existência de fossas negras em aglomerados populacionais configura uma situação de risco à saúde pública, principalmente em situações em que não existe rede de abastecimento de água e o abastecimento é feito individualmente, através de poços rasos, como já mencionado anteriormente.

Na medida em que a aglomeração populacional cresce, o risco aumenta, uma vez que se eleva a probabilidade contaminação do manancial subterrâneo pelo esgoto que infiltra no solo.

Outros tipos de disposição final de esgoto, como lançamento em corpo d'água e em sarjetas, são igualmente danosos à saúde pública e ambiental.

A simples utilização de fossas sépticas individuais pode não ser uma alternativa viável pela dificuldade de se garantir que todos os domicílios adotem tal tecnologia, além de dificultar o monitoramento e controle pelo poder público municipal, particularmente se não houver rede de distribuição de água potável no local.

Deste modo, é fundamental que se procure alternativas de sistemas coletivos de coleta por rede de esgoto seguido de um sistema de tratamento de esgoto mais adequado a cada caso.

Existem diversas alternativas para o tratamento de esgoto para atendimento às pequenas comunidades, podendo-se destacar:

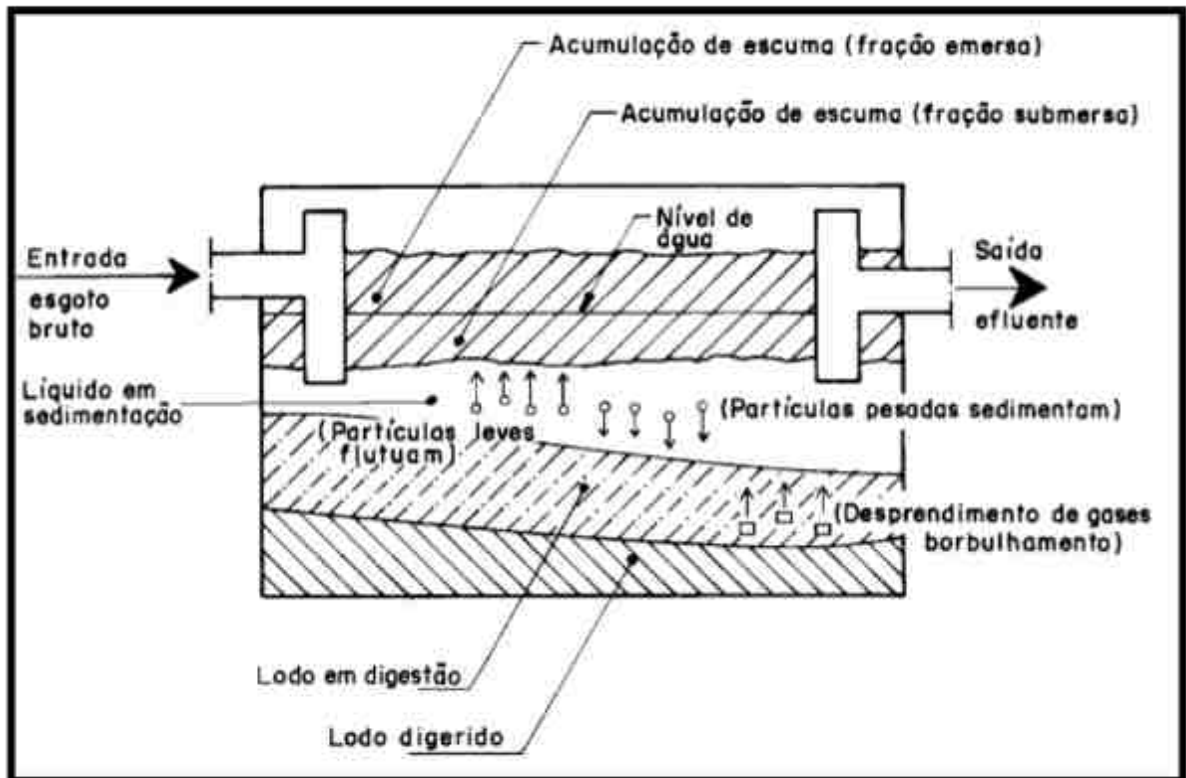
- Tanques sépticos seguidos de sistemas de infiltração no solo;
- Estações Compactas Tratamento de Esgoto para Pequenas Comunidades.

Ainda, existem outras possibilidades, mas a título de exemplo, ilustramos apenas as duas alternativas acima indicadas.

a) Tanques Sépticos

Conforme a norma NBR 7.229/93, um tanque séptico é uma unidade cilíndrica ou prismática retangular de fluxo horizontal, para tratamento de esgotos por processos de sedimentação, flotação e digestão, conforme ilustrado na **Figura 203**, que mostra o funcionamento destes processos de tratamento, no interior de um tanque séptico.

Figura 203 - Esquema de um tanque séptico



Fonte: NBR 7.229/93.

Ainda, conforme a referida norma, o uso do sistema de tanque séptico somente é indicado para áreas desprovidas de rede pública coletora de esgoto; alternativa de tratamento de esgoto em áreas providas e rede coletora local; retenção prévia dos sólidos sedimentáveis, quando da utilização de rede coletora com diâmetro e/ou declividade reduzidos para transporte de efluente livre de sólidos sedimentáveis, devendo respeitar as seguintes distâncias mínimas:

- 1,50 m de construções, limites de terreno, sumidouros, valas de infiltração e ramal predial de água;
- 3,0 m de árvores e de qualquer ponto de rede pública de abastecimento de água;
- 5,0 m de poços freáticos e de corpos de água de qualquer natureza.

Após passar pela fossa, o efluente líquido, isento de materiais sedimentáveis e flutuantes (retidos na fossa) deve ser disposto de alguma forma no meio ambiente.

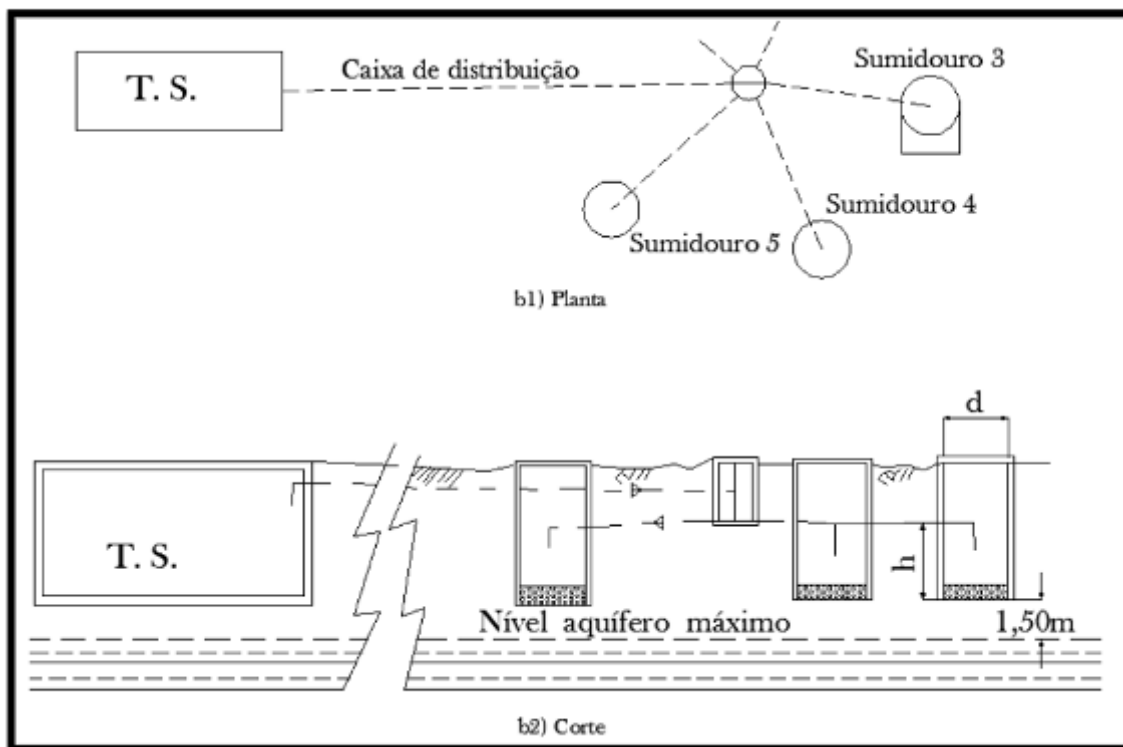
Entre os processos eficientes e econômicos de disposição do efluente líquido das fossas estão:

- diluição (corpo d'água receptor);
- sumidouro;
- vala de infiltração;
- vala de infiltração e filtro de areia.

Destes processos o mais simples são os sumidouros, que consistem em escavações, cilíndricas ou prismáticas, tendo as paredes revestidas por tijolos, pedras ou outros materiais. Os sumidouros funcionam como poços absorventes, recebendo os efluentes diretamente das fossas sépticas e permitindo sua infiltração no solo.

A **Figura 204** mostra um esquema de distribuição de sumidouros, onde se destaca a importância de se manter o fundo dos sumidouros no mínimo 1,5 metros acima do nível de água do lençol freático.

Figura 204 - Esquema da distribuição de sumidouros de um tanque séptico



Fonte: Adaptado de NBR 13.969/97.

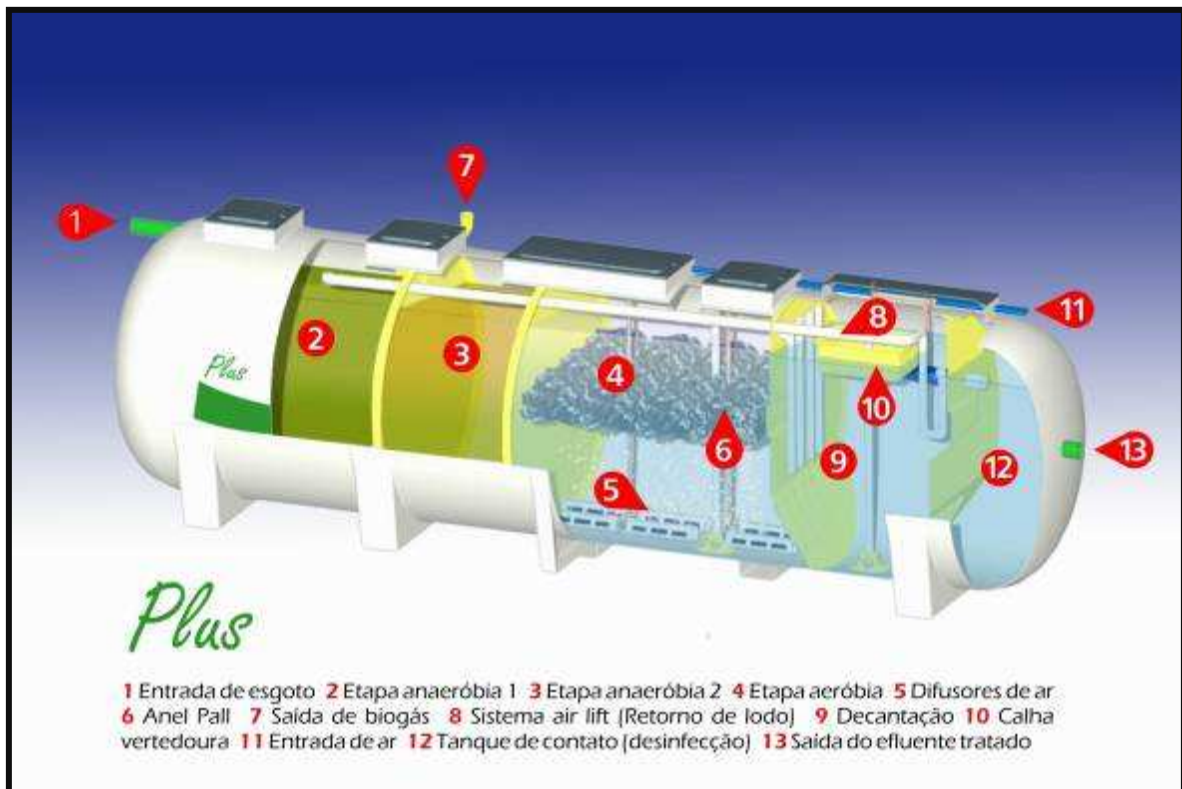
b) Estações Compactas de Tratamento de Esgoto

As estações de tratamento compactas conforme mostram a **Figura 205**, geralmente são pré-fabricadas, podem ser uma alternativa vantajosa para pequenas comunidades, comumente inferiores a 20.000 habitantes.

Esta tecnologia tem sido empregada em hotéis, condomínios e conjuntos habitacionais, incluindo os conjuntos habitacionais financiados pelo “Programa Minha Casa Minha Vida”.

Existem diversos tipos de ETE's Compactas no mercado, que utilizam processos anaeróbios e/ou aeróbios, no geral construídas em PRFV (Plástico Reforçado com Fibra de Vidro), que apresentam boa eficiência de tratamento.

Figura 205 - Exemplo de estação de tratamento de esgoto compacta



Fonte: Mizumo, [s.d].

No exemplo indicado na **Figura 206**, a ETE tem capacidade de tratamento de vazões diárias de 4 m³ (4.000 litros/dia) a 20 m³ (20.000 litros/dia) por módulo, o que representa, em média, 210 usuários.

O tanque possui 2,0 m de diâmetro e é fabricado de PRFV (plástico reforçado com fibra de vidro), o que confere resistência e alta proteção química à corrosão do esgoto sanitário.

A área necessária para a implantação do sistema varia entre 23 m² e 38 m².

O processo de tratamento é composto por um reator anaeróbio, um filtro aeróbio com difusão de ar por bolhas finas e decantador secundário com sistema de airlift para retorno do lodo.

O sistema de desinfecção é feito por meio de pastilhas de cloro, já integrado ao produto.

Conforme informações do fabricante a implantação do módulo pode ser feita tanto acima do nível do solo como enterrada.

Conforme já citado, existem diversas alternativas no mercado, que podem ser estudadas para se obter o melhor resultado para cada caso.

Um fator importante a se considerar no caso de opção pela utilização de ETE Compacta é que a mesma exige manutenção nos seus componentes hidráulicos, elétricos e de processo, o que demandará mão-de-obra especializada. Neste sentido, a prefeitura deverá avaliar a existência de profissionais qualificados em seu quadro de funcionários, e caso necessário optar pela contratação destes profissionais ou terceirizar os serviços.

A concepção atual do sistema público de esgotamento sanitário no município de Descalvado prevê, prioritariamente, o atendimento a 100 % da população urbana do município. Desta forma, a área rural do município não dispõe deste serviço.

A fim de se garantir a universalização do esgotamento sanitário no município, o ideal seria que a rede pública fosse estendida até as comunidades rurais.

Entretanto, tal como a rede pública de abastecimento de água, a realidade local impõe que esta condição só poderá ser estabelecida gradativamente, quando a malha urbana se estender até estes locais.

Atualmente, as propriedades rurais existentes no município se utilizam de soluções individuais, tais como fossas rudimentares (negras), fossas sépticas, valas a céu aberto, lançamento em cursos d'água, etc.

Desta forma, para promover e propiciar a universalização deste serviço à totalidade da população é necessário que a Prefeitura Municipal atue na área rural, primeira e prioritariamente, através do mapeamento e do controle da situação de cada residência, pois é vital que cada família tenha acesso à água e esgotamento sanitário em quantidade e qualidade adequadas às suas necessidades básicas.

A Lei Federal nº 14.026/2020 traz como diretriz o PMSB que deve haver a “garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares”. Assim sendo, as propriedades rurais no município, utilizam-se de fontes alternativas de abastecimento de água, tais poços rasos, poços profundos, caminhões pipas, entre outros. E, nestes casos, cabe ao poder público o acompanhamento e suporte à população, por meio da orientação quando ao uso de fontes alternativas, esclarecendo quanto aos riscos de contaminação, medidas de prevenção, necessidade de desinfecção, fornecimento de água através de caminhões pipa, etc.

Compete ao município o zelo pela garantia do atendimento, exercendo a vigilância da qualidade da água proveniente de fontes alternativas existentes nos limites do município.

28.3 Necessidades globais do sistema de esgotamento sanitário

As necessidades futuras para a universalização do atendimento, estimadas de acordo com os critérios supracitados, são apresentadas nos tópicos seguintes, onde se destaca que as ampliações correspondem ao atendimento de novas demandas e as substituições correspondem às necessidades para conservação dos sistemas existentes em condições adequadas de uso e operação.

Baseando-se no prognóstico apresentado e nas características dos sistemas existentes, objetivando-se a universalização do atendimento, apuraram-se as necessidades futuras ao considerados os seguintes aspectos:

- Tratamento de esgoto;
- Redes coletoras de esgoto;
- Ligações domiciliares de esgotos.

Ressalta-se que as necessidades referentes ao sistema de transporte e destinação final serão abordadas no item seguinte.

28.3.1 Tratamento de esgoto

Conforme explanado no **Item 17.3**, todo o tratamento dos esgotos domésticos de Descalvado é realizado na ETE.

O sistema ETE, tem capacidade para tratar 130 l/s de esgoto. Adotando como referência a vazão média de coleta (coleta média adicionado à vazão de infiltração), o sistema atenderá com folga a demanda de final de plano.

Com base na capacidade do tratamento da ETE e na projeção das demandas de tratamento de esgoto, foram calculados os superávits globais ao longo do PMSB, conforme apresentados na **Tabela 69**.

Tabela 67 - Superávits globais no tratamento de esgoto – Área Urbana

Período ano	População urbana atendida (hab)	Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (l/s)		
		Existente	Necessidade	Superávit
2021	25.769	130,00	81,98	48,02
2022	26.627	130,00	85,61	44,39
2023	27.498	130,00	88,35	41,65
2024	28.381	130,00	91,11	38,89
2025	29.277	130,00	93,89	36,11
2026	30.185	130,00	96,71	33,29
2027	31.106	130,00	99,55	30,45
2028	32.040	130,00	102,43	27,57
2029	32.987	130,00	105,33	24,67
2030	33.947	130,00	108,26	21,74
2031	34.921	130,00	110,50	19,50
2032	35.204	130,00	111,30	18,70
2033	35.489	130,00	112,09	17,91
2034	35.777	130,00	112,90	17,10
2035	36.067	130,00	113,71	16,29
2036	36.360	130,00	114,53	15,47
2037	36.655	130,00	115,36	14,64
2038	36.952	130,00	116,19	13,81
2039	37.252	130,00	117,02	12,98
2040	37.554	130,00	117,87	12,13

28.3.2 Sistema de coleta de esgoto

Para fins de apuração das necessidades do sistema de esgotamento sanitário, considerou-se a necessidade de novas ligações domiciliares de esgoto e de rede coletora.

Na avaliação destas necessidades ao longo do período do PMSB, considerando-se a estrutura existente, aborda-se o seguinte aspecto:

- **Ampliações:** Correspondem às ações necessárias para ampliação da rede coletora de esgoto, para atingir a meta de 100% de esgoto coletado em 2031, e para acompanhar o aumento das demandas de água resultantes do padrão de atendimento estabelecido e do crescimento vegetativo da população;

28.3.3 Ampliação das ligações de esgoto

Para a projeção das necessidades de ligação de esgoto, adotaram-se os seguintes parâmetros:

- Participação das economias residenciais de esgoto no total das economias de água: 87,92%;
- Densidade de economias de esgoto por ligação de esgoto: 1,12 economia por ligação;
- Número de ligações de esgoto: 12.761;

A **Tabela 70** demonstra os resultados obtidos nas projeções.

Tabela 68 - Ampliações das ligações de esgoto–Área Urbana

Período ano	Novas economias residenciais (unid.)	Novas economias totais (unid.)	Novas ligações totais de esgoto (unid.)	Total de ligações de esgoto para suprir demanda (unid.)	Total de ligações de esgoto (unid.)
2021	80	90	92	319	13.172
2022	80	90	80	319	13.571
2023	81	91	81	319	13.971
2024	82	92	82	319	14.372
2025	82	92	82	319	14.773
2026	83	93	83	319	15.175
2027	84	94	84	319	15.578
2028	84	94	84	319	15.981
2029	85	95	85	319	16.385
2030	86	96	86	319	16.790
2031	86	96	86		16.876
2032	87	97	87		16.963
2033	88	99	88		17.051
2034	89	100	89		17.140
2035	89	100	89		17.229
2036	90	101	90		17.319
2037	91	102	91		17.410
2038	91	102	91		17.501
2039	91	102	91		17.592
2040	93	104	93		17.685

28.3.4 Ampliação da rede coletora de esgoto

Para a previsão das necessidades de ampliação da rede de esgoto, adotaram-se as seguintes premissas:

- Serão necessárias novas redes coletoras de esgoto para suprir o déficit de 20% da população, as demais ligações de esgoto serão devido ao crescimento vegetativo da população, que deverão ser executadas pelos futuros empreendimentos no município.

Para o caso do município de Descalvado, adotaram-se os seguintes parâmetros:

- Porcentagem das ligações de esgoto que demandam rede coletora para atingir a universalização: 20%;

- Extensão de rede de esgoto por ligação de esgoto: 15 metros por ligação (valor usual de projeto).

A **Tabela 71** a seguir apresenta os resultados obtidos das projeções.

Tabela 69 - Ampliação da rede pública de esgoto

Período ano	Extensão de novas redes de esgoto (m)	Extensão de novas redes públicas de esgoto (m)	Extensão total de redes de públicas de esgoto (m)
2021	1.380,00	4.785,00	191.165,00
2022	1.200,00	4.785,00	197.150,00
2023	1.215,00	4.785,00	203.150,00
2024	1.230,00	4.785,00	209.165,00
2025	1.230,00	4.785,00	215.180,00
2026	1.245,00	4.785,00	221.210,00
2027	1.260,00	4.785,00	227.255,00
2028	1.260,00	4.785,00	233.300,00
2029	1.275,00	4.785,00	239.360,00
2030	1.290,00	4.785,00	245.435,00
2031	1.290,00	-	246.725,00
2032	1.305,00	-	248.030,00
2033	1.320,00	-	249.350,00
2034	1.335,00	-	250.685,00
2035	1.335,00	-	252.020,00
2036	1.350,00	-	253.370,00
2037	1.365,00	-	254.735,00
2038	1.365,00	-	256.100,00
2039	1.365,00	-	257.465,00
2040	1.395,00	-	258.860,00

29. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A verificação dos custos dos investimentos a serem realizados no SES foi feita para cada um de seus componentes, de forma que, para cada um deles, foram adotados critérios de apuração de quantitativos, assim, os custos foram levantados com base em preços unitários médios, usualmente adotados em estudos de concepção de SES, os quais foram obtidos pelo SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custo e Índices da Construção Civil, ambos com data base de janeiro de 2019.

29.1 Investimentos apurados para o SES

As previsões dos investimentos necessários na rede de coleta e nas ligações domiciliares de esgotos foram feitas com base nas premissas e critérios abaixo:

- Consideraram-se as necessidades para acompanhamento do crescimento vegetativo da população ao longo do período do plano;
- Considerando a demanda para suprir o déficit da população sem coleta e tratamento de esgotos.
- Considerando a **Tabela 69** - Superávits globais no tratamento de esgoto – Área Urbana, que a disponibilidade de tratamento da ETE é suficiente para atender a demanda até o final deste PMSB.
- O município deverá providenciar a instalação de redes de esgotos para atender a demanda reprimida.

29.1.1 Cronograma geral dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário

Nas **Tabela 72** e **73** a seguir são apresentados os cronogramas plurianuais dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário.

Tabela 70 - Cronograma plurianual dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário

Período ano	Rede de esgoto ampliação (R\$)	Ligações de esgoto (R\$)	Total geral (R\$)
2021	2.832.672,15	188.197,24	3.020.869,39
2022	2.832.672,15	188.197,24	3.020.869,39
2023	2.832.672,15	188.197,24	3.020.869,39
2024	2.832.672,15	188.197,24	3.020.869,39
2025	2.832.672,15	188.197,24	3.020.869,39
2026	2.832.672,15	188.197,24	3.020.869,39
2027	2.832.672,15	188.197,24	3.020.869,39
2028	2.832.672,15	188.197,24	3.020.869,39
2029	2.832.672,15	188.197,24	3.020.869,39
2030	2.832.672,15	188.197,24	3.020.869,39
2031	-	-	-
2032	-	-	-
2033	-	-	-
2034	-	-	-
2035	-	-	-
2036	-	-	-
2037	-	-	-
2038	-	-	-
2039	-	-	-
2040	-	-	-
Total	28.326.721,50	1.881.972,40	30.208.693,90

Tabela 72 - Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o sistema de esgotamento sanitário

Atividade	Investimento no SES			
	Curto Prazo (2021-2024)	Médio Prazo (2025-2028)	Longo Prazo (2029-2040)	Total
Investimento em ampliação de rede de esgoto para suprir demanda reprimida	R\$ 12.083.477,56	R\$ 12.083.477,56	R\$ 6.041.738,78	R\$ 30.208.693,90
Total	R\$ 12.083.477,56	R\$ 12.083.477,56	R\$ 6.041.738,78	R\$ 30.208.693,90

