

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

VOLUME II

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 – PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO – SAA E SES	21
1. PROGRAMAS PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO	23
2. OBJETIVOS E METAS DO PLANO	24
2.1 <i>Programas, projetos e ações de gestão</i>	24
2.1.1 Desenvolvimento dos planos diretores de água e esgoto	25
2.1.2 Estudos e projetos	25
2.1.3 Programa de redução e controle de perdas	25
2.1.4 Programa de uso racional de água e educação ambiental	26
2.1.5 Construção de modelo hidráulico	26
2.1.6 Programa de manutenção preventiva nas unidades operacionais de abastecimento de água e esgotamento sanitário	26
2.1.7 Programa de capacitação de pessoal (sistema cadastral, modelagem, perdas, etc.)	26
2.1.8 Programas gerenciais	27
2.2 <i>Programas de investimentos em obras de ampliação e renovação dos sistemas operacionais</i>	28
2.2.1 Perfil dos investimentos no sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário	31
3. PREVISÃO DE RECEITAS E DESPESAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	33
3.1 <i>Previsão de receitas</i>	33
3.1.1 Receita operacional direta	33
3.1.2 Receita total	33
3.1.3 Índice de evasão de receitas	33
3.2 <i>Previsão de despesas</i>	33
3.2.1 Pessoal próprio	34
3.2.2 Produtos Químicos	34
3.2.3 Energia elétrica	34
4. ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA	35
4.1 <i>Balanço simplificado</i>	35
CAPÍTULO II – PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	39
5. MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	41
6. MODELO TECNOLÓGICO PARA MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	43
7. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES DO MUNICÍPIO	45
7.1 <i>Geração per capita</i>	45
8. OBJETIVOS E METAS PARA O MUNICÍPIO DE DESCALVADO	46
8.1 <i>Objetivos e metas para os resíduos domiciliares e de limpeza urbana</i>	46
8.1.1 Atendimento com coleta	46
8.1.2 Geração de resíduos	47
8.1.3 Geração per capita adotada	48

8.1.4	Aproveitamento dos resíduos sólidos	50
8.1.5	Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos.....	55
8.2	<i>Objetivos e metas para os resíduos sólidos de construção civil</i>	59
8.2.1	Composição dos resíduos da construção civil	59
8.2.2	Geração de resíduos da construção civil	60
8.2.3	Diretrizes e objetivos para os RCC	62
8.3	<i>Objetivos e metas para os resíduos volumosos</i>	62
8.3.1	Diretrizes e objetivos para os resíduos volumosos.....	63
8.3.2	Metas e prazos para os resíduos volumosos	63
8.4	<i>Objetivos e metas para os resíduos verdes</i>	64
8.4.1	Diretrizes e objetivos para os resíduos verdes	64
8.4.2	Metas e prazos para os resíduos verdes.....	64
8.5	<i>Objetivos e metas para os resíduos de serviço de saúde</i>	64
8.5.1	Geração de RSS e Objetivos.....	65
8.5.2	Metas e prazos para os RSS	66
8.6	<i>Objetivos e metas para os resíduos de logística reversa</i>	66
8.6.1	Geração dos resíduos de logística reversa.....	67
8.6.2	Diretrizes e objetivos para os resíduos com logística reversa obrigatória	69
8.6.3	Metas e prazos para os resíduos com logística reversa obrigatória.....	70
9.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS.....	72
9.1	<i>P1: Estruturação de áreas de captação de resíduos sólidos</i>	72
9.2	<i>P2: Aproveitamento dos resíduos domiciliares recicláveis secos</i>	73
9.3	<i>P3: Aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos urbanos</i>	74
9.4	<i>P4: Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos</i>	75
9.5	<i>P5: Gestão dos resíduos da construção civil</i>	75
9.6	<i>P6: Gestão dos resíduos de serviços de saúde</i>	76
9.6.1	Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS:.....	76
9.7	<i>P7: Gestão dos resíduos volumosos</i>	77
9.8	<i>P8: Gestão dos resíduos verdes</i>	77
9.9	<i>P9: Gestão dos resíduos de logística reversa</i>	78
9.9.1	Pneus inservíveis:	78
9.9.2	Pilhas e baterias:.....	78
9.9.3	Lâmpadas fluorescentes, de LED, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista:.....	78
9.9.4	Produtos eletroeletrônicos e seus componentes:.....	79
9.9.5	Óleo de vegetais de uso alimentar:	79
9.9.6	Embalagens de óleos lubrificantes:	79
9.9.7	Educação e comunicação:	79
9.10	<i>P10: Educação ambiental</i>	80
9.10.1	Tipo 1 - Informações orientadoras e objetivas para a participação da população ou de determinada comunidade em programas ou ações ligadas ao tema resíduos sólidos:	80
9.10.2	Tipo 2 - Sensibilização/mobilização das comunidades diretamente envolvidas:.....	80
9.10.3	Tipo 3 – Informação, sensibilização ou mobilização para o tema resíduos sólidos, desenvolvidos em ambiente escolar:	80
9.10.4	Tipo 4 – Campanhas e ações pontuais de mobilização:	81

9.10.5	Conceito dos 4 R's:	81
9.10.6	Programa de educação ambiental do município de Descalvado:	82
9.11	<i>P11: Fortalecimento da gestão no setor de resíduos sólidos:</i>	83
9.12	<i>Resumo das ações previstas nos programas</i>	84
10.	INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA OS SISTEMAS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	88
10.1	<i>Resíduos sólidos urbanos – critérios de dimensionamento e avaliação</i>	88
10.1.1	Coleta e destinação final dos RSU	88
10.1.2	Área de triagem.....	89
10.1.3	Unidade de compostagem	89
10.1.4	ECOPONTO	90
10.2	<i>Resumo dos custos de implantação e operação das instalações de manejo de resíduos sólidos</i>	91
11.	PREVISÃO DE DESPESAS E RECEITAS POTENCIAIS COM MATERIAIS RECICLÁVEIS E COM COMPOSTAGEM	94
11.1	<i>Despesas com resíduos sólidos</i>	94
11.2	<i>Receitas potenciais com resíduos sólidos</i>	96
11.2.1	Receitas com resíduos sólidos urbanos.....	96
11.2.2	Receitas potenciais com a unidade de triagem.....	96
11.2.3	Receitas potenciais com a unidade de compostagem	98
11.2.4	Resumo das receitas potenciais com resíduos sólidos.....	98
12.	ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA	101
	CAPÍTULO III – PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	109
13.	MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	111
13.1	<i>Considerações iniciais</i>	111
13.2	<i>Síntese da situação da drenagem urbana em Descalvado</i>	112
13.3	<i>Cenário desejado</i>	113
13.4	<i>Objetivos e metas</i>	114
13.4.1	Curto prazo: 1 a 4 anos	115
13.4.2	Médio prazo 4 e 8 anos	115
13.4.3	Longo prazo: entre 8 e 20 anos	116
13.5	<i>Programas e ações para atendimento das demandas</i>	116
13.6	<i>Programa de obras e ações</i>	116
13.7	<i>Programa de gerenciamento dos serviços de manejo de águas pluviais</i>	116
13.8	<i>Programa de adequação e ampliação dos sistemas de microdrenagem</i>	118
13.9	<i>Cenário atual</i>	119
13.10	<i>Programa de adequação e ampliação dos sistemas de macrodrenagem</i>	122
13.10.1	Situação área urbana de Descalvado	122
13.11	<i>Programa de implantação de sistema de monitoramento, previsão e alerta de enchentes</i>	124
13.12	<i>Investimentos financeiros para atendimento das propostas</i>	125

13.13	<i>Evolução temporal dos investimentos</i>	129
13.13.1	Investimento de curto prazo	129
13.13.2	Investimento de médio prazo	130
13.13.3	Investimento de longo prazo	130
13.14	<i>Fontes de financiamento</i>	131
13.15	<i>Alternativas para o atendimento das demandas</i>	131
13.15.1	Medidas não estruturais	132
13.15.2	Medidas estruturais	132
13.16	<i>Apresentação das medidas não estruturais</i>	132
13.16.1	Setorização do gerenciamento de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....	132
13.16.2	Regulamentação de zona inundável	133
13.17	<i>Diretrizes para tratamento de fundo de vale</i>	135
13.18	<i>Apresentação das medidas estruturais</i>	136
13.18.1	Controle do escoamento superficial	136
13.18.2	Faixas gramadas	137
13.18.3	Pavimentos porosos ou permeáveis	137
13.18.4	Bacias de detenção e de retenção	138
13.18.5	Poço de infiltração	139
13.18.6	Valas, valetas e planos de infiltração	139
13.19	<i>Diretrizes para o reuso da água pluvial</i>	140
13.20	<i>Estratégia de controle de sistemas integrados – águas pluviais e esgoto doméstico</i>	140
13.21	<i>Diretrizes para controle da poluição de cargas difusas</i>	141
13.22	<i>Medidas mitigadoras</i>	141
13.23	<i>Diretrizes para controle do assoreamento de cursos d'água</i>	141
13.24	<i>Resíduos sólidos</i>	142
14.	PREVISÃO DE DESPESAS COM A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	144
15.	ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA	145
15.1	<i>Avenidas sanitárias</i>	145
CAPÍTULO IV – PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA		147
16.	INTRODUÇÃO	149
17.	LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA E COMPATIBILIDADE COM OUTROS PLANOS SETORIAIS	151
17.1	<i>Legislações e planos foram selecionados para serem implantados, adaptados ou efetivados.</i>	151
17.2	<i>Política e Plano Nacional sobre Mudança do Clima</i>	151
18.	EVENTOS SENTINELA	153
19.	EQUIPES PARA ATUAR COM AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	154
20.	AÇÕES ESPECÍFICAS DE CONTINGÊNCIA PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA	156
21.	SITUAÇÕES EMERGENCIAIS RELATIVAS AOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	159

21.1	<i>Plano de segurança da água</i>	161
22.	AÇÕES ESPECÍFICAS DE CONTINGENCIA PARA O SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	165
23.	SITUAÇÕES EMERGENCIAIS RELATIVAS AOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	166
24.	AÇÕES ESPECÍFICAS DE CONTINGENCIA PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	169
25.	SITUAÇÕES EMERGENCIAIS RELATIVAS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	170
26.	AÇÕES ESPECÍFICAS CONTINGENCIAIS RELATIVAS AOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	172
27.	SITUAÇÕES EMERGÊNCIAS RELATIVAS AOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	173
27.1	<i>Plano municipal de redução de riscos</i>	174
28.	MECANISMOS DE GESTÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA	176
28.1	<i>Alternativas e fontes de recursos</i>	176
28.2	<i>Recursos de tarifas</i>	176
28.3	<i>Recursos não onerosos</i>	177
28.4	<i>Recursos de fundos</i>	177
28.5	<i>Fontes de financiamento</i>	177
28.5.1	BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social	177
28.5.2	FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço	178
28.5.3	FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador	178
28.5.4	PRODETUR.....	178
28.5.5	Fundos Internacionais de Investimento	179
28.6	<i>Modelos alternativos de obtenção de recursos</i>	179
28.6.1	Concessões comuns (Leis Federais nº 8.987/1995, 9.074/95 e 11.196/2005).....	179
28.6.2	Parceria Público Privada - PPP (Lei Federal nº 1.079/2004).....	180
28.7	<i>Fontes do Governo do Estado de São Paulo</i>	181
28.7.1	Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas.....	181
28.7.2	Programa Sanebase.....	181
28.7.3	Programa Água Limpa	181
28.7.4	Programa Estadual de Apoio à Recuperação de Águas – REAGUA	181
28.7.5	Programa Estadual Água é Vida	181
28.7.6	Programa Melhor Caminho.....	182
28.7.7	Programa Linha Economia Verde Municípios	182
28.7.8	Programa Integra São Paulo.....	182
28.7.9	Projetos Financiados pelo FEHIDRO	182
28.7.10	Projeto Mina D'água	182
28.7.11	Projetos Financiados pelo FID do Estado de São Paulo.....	182
28.8	<i>Descrição sucinta dos Programas do Governo Federal</i>	184
28.8.1	Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério das Cidades	184
28.8.2	Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério da Integração Nacional	185
28.8.3	Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério da Saúde	185

28.8.4	Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério do Meio Ambiente	186
28.8.5	Outros Programas e Projetos no Âmbito do Governo Federal	186

CAPÍTULO V – MECANISMOS DE AVALIAÇÃO, REGULAÇÃO E CONTROLE SOCIAL.....187

29. MECANISMOS DE AVALIAÇÃO, REGULAÇÃO E CONTROLE SOCIAL.....189

29.1	<i>Ações para implementação do PMSB</i>	189
29.1.1	Ações Institucionais e Legais	189
29.1.2	Ações Técnicas e Operacionais	189
29.1.3	Definição dos Padrões de Qualidade	190
29.1.4	Abastecimento de água.....	190
29.1.5	Esgotamento sanitário	190
29.1.6	Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	191
29.1.7	Drenagem urbana e manejo de águas pluviais	191
29.1.8	Instrumentos de avaliação e monitoramento.....	191
29.2	<i>Diretrizes para a regulação dos serviços</i>	192
29.3	<i>Diretrizes para a formatação de instrumentos de controle e participação da sociedade</i>	194

30. INDICADORES DE INTERESSE PARA ACOMPANHAMENTO DAS METAS.....195

30.1	<i>Indicadores de desempenho</i>	195
30.1.1	Indicadores do sistema de abastecimento de água	195
30.1.2	Cobertura e atendimento com abastecimento de água	195
30.2	<i>Qualidade de água</i>	198
30.2.5	Índice de reclamações de falta de água	199
30.3	<i>Controle de perdas</i>	200
30.4	<i>Indicadores do sistema de esgotamento sanitário</i>	201
30.5	<i>Indicadores gerenciais do SAA e do SES</i>	205
30.5.5	Índice de investimentos em esgoto	207
30.6	<i>Medidas propostas para melhoria do atendimento ao cliente</i>	208
30.7	<i>Indicadores para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos</i>	212
30.7.1	Indicadores de resíduos urbanos	212
30.7.2	Indicadores de resíduos de serviços de saúde	213
30.7.3	Indicadores de resíduos da construção civil.....	213
30.7.4	Indicadores relativos a deposições irregulares de resíduos.....	213
30.7.5	Indicadores relativos aos resíduos de logística reversa	213
30.7.6	Indicadores relativos à inclusão social dos catadores.....	213
30.8	<i>Indicadores do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais</i>	217
30.8.1	Indicadores.....	217
30.8.2	Indicadores estratégicos (IE)	218
30.8.3	Indicadores operacionais (IO)	218
30.8.4	Indicadores do grau de impermeabilização do solo (IU).....	218
30.8.5	Indicadores da gestão dos serviços (IG)	219
30.8.6	Indicadores de gestão de eventos hidrológicos extremos (IEE).....	219

CAPÍTULO VI - INSTRUMENTOS PARA O MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA, EFICÁCIA E EFETIVIDADE DAS AÇÕES PROGRAMADAS.....221

31. INSTRUMENTOS PARA O MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA, EFICÁCIA E EFETIVIDADE DAS AÇÕES PROGRAMADAS.....	223
31.1 <i>Concepção do sistema do banco de dados</i>	223
31.2 <i>Estruturação do departamento para gerenciamento dos PMSB.</i>	224
31.2.1 <i>Estruturação física do SISDE.....</i>	224
32. INFORMAÇÕES PARA COMPOSIÇÃO DO SISDE	225
32.1 <i>Informações sobre água e esgoto.....</i>	225
32.2 <i>Informações sobre limpeza urbana</i>	228
34. <i>Informações sobre drenagem urbana.</i>	233
33. RELAÇÃO DOS INDICADORES	235
33.1. <i>Abastecimento de água e esgotamento sanitário</i>	235
33.2. <i>Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....</i>	240
33.3. <i>Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas</i>	243
CAPÍTULO VII - CONSULTA PÚBLICA SOBRE O DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE DESCALVADO	245
34. Contextualização.....	247
34.1 <i>Consulta pública.....</i>	247
34.2 <i>Formulário disponibilizado para contribuições da sociedade civil.....</i>	248
35. ANEXO I - Minuta de Projeto de Lei que cria o Conselho Municipal de Saneamento Básico de Descalvado-SP.	252
36. ANEXO II - PLANILHAS DE CONTROLE DE ÁGUA E ESGOTOS	254
37. ANEXO III - PLANILHAS DE CONTROLE DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	257
38. ANEXO IV - PLANILHAS DE CONTROLE DE DRENAGEM URBANA.....	259
39. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	260

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Perfil geral dos investimentos.....	31
Figura 2 - Perfil dos investimentos	32
Figura 3 - Modelo de gestão	42
Figura 4 - Projeção de envio de resíduos para aterro sem ampliação	52
Figura 5 - Resíduos enviados ao aterro.....	53
Figura 6 - Balanço entre produção e aproveitamento dos resíduos conforme metas	58
Figura 7 - Perfil dos custos com manejo de resíduos sólidos.....	104
Figura 8 - Perfil dos custos com manejo de resíduos sólidos.....	107
Figura 9 - Curto prazo (2020 – 2023).....	130
Figura 10 - Médio prazo (2024-2027).....	130
Figura 11 - Longo prazo (2028 – 2039).....	131
Figura 12 - Dispositivo de controle de escoamento – Faixas Gramadas	137
Figura 13 - Dispositivo de controle de escoamento – Pavimento poroso.....	138
Figura 14 - Dispositivo de controle de escoamento – Poço de infiltração	139
Figura 15 - Comunicado público de consulta pública	247
Figura 16 - Publicação da consulta pública no site da Prefeitura de Descalvado.....	248

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Relação das principais ações, projetos e programas de gestão	28
Quadro 2 -	Geração per capita de RSD do município de Descalvado.....	45
Quadro 3 -	Resumo das ações previstas nos programas de RSU (Continua).....	85
Quadro 4 -	Programas de obras e serviços.....	118
Quadro 5 -	Programa de Adequação e Ampliação do Sistema de Microdrenagem. Programas de obras e serviços	121
Quadro 6 -	Programas de obras e serviços (Continua)	123
Quadro 7 -	Programas de obras e serviços.....	124
Quadro 8 -	Ações emergenciais relativas aos serviços de abastecimento de água (Continua)	160
Quadro 9 -	Ações de emergenciais relativas aos serviços de esgotamento sanitário (Continua).....	167
Quadro 10 -	Ações de emergência relativas aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	171
Quadro 11 -	Ações de contingências relativas aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	174
Quadro 12 -	Índices de qualidade de tratamento de esgoto desejados no horizonte de projeto	204
Quadro 13 -	Prazos de atendimento dos serviços	209
Quadro 14 -	Estruturas de atendimento ao público.....	209
Quadro 15 -	Adequação das estruturas de atendimento ao público	210

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Perfil dos investimentos ao longo do PMSB	30
Tabela 2 - Balanço simplificado.....	36
Tabela 3 - Geração per capita de resíduos sólidos domiciliares em função da população residente	47
Tabela 4 - Projeção de geração de resíduos sólidos no município de Descalvado.....	49
Tabela 5 - Projeção das quantidades de resíduos coletados, recicláveis e aterrados	51
Tabela 6 - Evolução das quantidades de resíduos orgânicos para aproveitamento e disposição final em aterro sanitário	55
Tabela 7 - Cenário de envio de resíduos para aterro sanitário	57
Tabela 8 - Classificação e destinação de resíduos da construção civil	60
Tabela 9 - Projeção da geração e da composição dos resíduos sólidos da construção civil	61
Tabela 10 - Projeção da geração dos resíduos sólidos volumosos	63
Tabela 11 - Projeção da geração dos resíduos de serviços de saúde	66
Tabela 12 - Parâmetros para projeção da geração dos resíduos de logística reversa obrigatória	67
Tabela 13 - Projeção da geração de resíduos de logística reversa obrigatória	68
Tabela 14 - Projeção de custos operacionais do aterro municipal	89
Tabela 15 - Resumo dos custos de implantação e operação das instalações do Ecoponto	90
Tabela 16 - Cenário 1 - Destinação dos RSU com implantação de compostagem e aumento da capacidade de triagem	92
Tabela 17 - Cenário 2 : Destinação dos RSU sem implantação de compostagem e aumento da capacidade de triagem	93
Tabela 18 - Parâmetros para projeção das despesas com coleta e varrição	94
Tabela 19 - Projeção das despesas com resíduos sólidos	95
Tabela 20 - Distribuição percentual dos resíduos recicláveis passíveis de reaproveitamento	97
Tabela 21 - Projeção anual das receitas potenciais com resíduos sólidos - Cenário 1	99
Tabela 22 - Projeção anual das receitas potenciais com resíduos sólidos - Cenário 2	100
Tabela 23 - Balanço anual das despesas, investimentos e receitas potenciais com resíduos sólidos - Cenário 1.....	102
Tabela 24 - Resumo das despesas, investimentos e receitas potenciais por período - Cenário 1.....	103

Tabela 25 - Balanço anual das despesas, investimentos e receitas potenciais com resíduos sólidos - Cenário 22	105
Tabela 26 - Resumo das despesas, investimentos e receitas potenciais por período - Cenário 2.....	106
Tabela 27 - Programa de investimentos (Continua)	126
Tabela 28 - Total dos investimentos	129
Tabela 29 - Estimativa das despesas com manutenção do sistema de drenagem urbana	144
Tabela 30 - Equações para cálculo dos indicadores de manejo dos resíduos sólidos (continua)	215
Tabela 31 - Média nacional dos indicadores de manejo de resíduos sólidos – SNIS 2017	217
Tabela 32 -Definição das variáveis para abastecimento de água e de esgotamento sanitário (continua).....	225
Tabela 33 - Definição das variáveis para limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (continua).....	229
Tabela 34 - Definição das variáveis drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.	234
Tabela 35 - Indicadores para avaliação da prestação dos serviços de abastecimento de água (continua)	237
Tabela 36 - Indicadores para avaliação da prestação dos serviços de limpeza urbana (continua)	241
Tabela 37 - Indicadores para avaliação da prestação dos serviços drenagem urbana.	244

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 – PROGRAMAS,
PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR
AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO –
SAA E SES**

1. PROGRAMAS PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO

Este capítulo do Plano Municipal de Saneamento Básico de Descalvado apresenta o Relatório dos Programas, Projetos e Ações para Alcance do Cenário de Referência, contemplando:

- a) definição dos objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização do acesso, na conformidade das necessidades, aos serviços de saneamento básico;
- b) apresentação das metas graduais e progressivas, compatibilizadas com os demais planos setoriais, de expansão dos serviços, em conformidade com os serviços a serem prestados; e
- c) proposição de instrumentos para promover a compatibilização com o Plano Diretor, considerando a intersetorialidade.

Em síntese, este Relatório apresentará um plano de obras a serem executadas, necessárias para a universalização do acesso e para garantir que a universalização se mantenha ao longo dos próximos 20 anos. Apresentará ações específicas a serem programadas no curto, médio e longo prazo, para execução de obras de melhorias e ampliações dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Apresentará também, os instrumentos jurídicos e administrativos que foram julgados necessários e imprescindíveis para compatibilizar a gestão dos serviços de saneamento básico com a Lei Orgânica Municipal e com outros planos setoriais, bem como permitir que os princípios essenciais do planejamento das políticas públicas, da regulação da prestação dos serviços, da participação e controle social, da integralidade das ações e da articulação intra-institucional e intersetorial, possam ser devidamente implementados, como preconiza a Lei Federal Nº. 14.026/2020, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico.

O Plano Municipal de Saneamento Básico, ao estabelecer aspectos da política pública municipal de saneamento básico que realça o planejamento como um dos princípios fundamentais e, ao instituir metas, como as referentes à execução de ações de saneamento, que se caracterizam por projetos e obras de engenharia, precisam definir os prazos para implementação das políticas e para execução das ações, considerando o grau de prioridade de cada intervenção, a fim de conciliar essas demandas com as disponibilidades de desembolso de recursos financeiros.

2. OBJETIVOS E METAS DO PLANO

Os objetivos e metas que serão apresentados na sequência deste relatório foram identificadas e definidas no **Capítulo I** desse Plano Municipal de Saneamento, com as seguintes identificações:

- a) Relatório de Diagnóstico da Situação;
- b) Relatório de Compatibilização de Planos Setoriais e;
- c) Relatório de Cenários Prospectivos e Concepção de Alternativas.

No Relatório de Diagnóstico da situação foi elaborada, inicialmente, uma descrição dos sistemas existentes de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de drenagem e manejo de águas pluviais, a partir de levantamentos realizados *in locu* e consulta de documentação técnica, constituída por planos e projetos. Em uma segunda etapa foi verificada a necessidade de realização de obras de implantação e ampliação dos respectivos sistemas, bem como de rotinas operacionais, a fim de adequá-los à população de fim de plano.

No Relatório de Compatibilização de Planos Setoriais foram levantadas todas as interfaces presentes na Lei Orgânica Municipal, no Plano Diretor do Município de Descalvado e no Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu, resultando em ações de compatibilização entre esses Planos Setoriais e o Plano Municipal de Saneamento Básico.

No Relatório de Cenários Prospectivos e Concepção de Alternativas, procurou-se vislumbrar, a partir de fatos presentes, suficientemente conhecidos e consolidados, e de variáveis cujas tendências ao longo do tempo puderam ser aferidas com alguma precisão, construir uma visão crítica do futuro, a fim de nortear as ações a serem desenvolvidas no presente, sinalizando perspectivas de desenvolvimento e possibilitando agir, para construção de futuros possíveis. Em resumo, os cenários foram construídos para estabelecer condições, prever decisões e dar encaminhamento a objetivos e metas, que permitam, no futuro, construir realidades desejáveis.

A seguir são apresentadas as ações propostas nos Relatórios enfocados, visando ao desenvolvimento da gestão e da prestação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

2.1 Programas, projetos e ações de gestão

Os programas, projetos e ações aqui propostos têm como base as necessidades constatadas nas fases de diagnóstico e estão baseados nas boas práticas de gestão que compreendem um conjunto de recomendações quanto aos procedimentos que melhor se ajustam aos objetivos pretendidos, que no presente caso estão relacionados aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Frisa-se que as proposições aqui apresentadas não esgotam as possibilidades de melhorias, podendo o gestor público adequá-las e/ou complementá-las na medida das necessidades.

2.1.1 Desenvolvimento dos planos diretores de água e esgoto

Os Planos Diretores de Água e Esgoto são planos que, a partir de um diagnóstico científico da realidade física, social, econômica, política e administrativa do município, junto ao levantamento dos recursos hídricos existentes na região e das condições do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município, estabelecem os objetivos a serem atingidos para universalização da infraestrutura de saneamento básico do município.

2.1.2 Estudos e projetos

Para a gestão adequada das ações e dos investimentos no sistema de abastecimento de água (SAA) e de esgotamento sanitário (SES) do município, a SEMARH é norteada pelas concepções contidas nos Planos Diretores de Água e Esgoto acima citados em especial projetos dos sistemas de distribuição de água e esgotamento sanitário.

2.1.3 Programa de redução e controle de perdas

O programa de redução e controle de perdas centra suas principais ações em linhas de capacitação, elaboração de estudos, disseminação tecnológica e articulação institucional visando ao desenvolvimento de ações conjuntas e complementares de combate ao desperdício de água.

A maior concentração de ações está no tema das perdas de água nos sistemas públicos de abastecimento, motivo pelo qual se deve atentar à sua melhor compreensão conceitual.

As perdas de água englobam tanto as perdas reais (físicas), que representam a parcela não consumida, como as perdas aparentes (não físicas), que correspondem à água consumida e não registrada.

As perdas reais originam-se de vazamentos no sistema, que vão desde a captação até a distribuição propriamente dita, além de procedimentos operacionais como lavagem de filtros, (que não é o caso da SEMARH, pois a mesma já realiza recirculação das águas de lavagem de filtros), e descargas na rede, quando esses provocam consumos superiores ao estritamente necessário para operação. No que diz respeito às perdas aparentes, as mesmas originam-se de ligações clandestinas ou não cadastradas, hidrômetros parados ou que submetem, além de fraudes em hidrômetros, entre outros.

A redução de perdas reais diminui os custos de produção, pois propicia um menor consumo de energia, de produtos químicos e de outros insumos, utilizando as instalações existentes para ampliação da oferta, sem expansão do sistema produtor. No caso das perdas aparentes, sua redução permite aumentar a receita tarifária, melhorando a eficiência dos serviços prestados e o desempenho financeiro do prestador dos serviços.

Dentre as ações para redução e controle das perdas, as ações para redução das perdas aparentes (comerciais ou não físicas) já estão contempladas pelo recadastramento dos consumidores, pela instalação de hidrômetros em ligações não medidas e pela substituição de hidrômetros antigos, quebrados ou violados.

Tem-se que abordar agora a implantação de modelos de “caça fraude” e a redução das perdas reais (físicas ou vazamentos), as quais devem ser antecedidas pela execução das ações para redução e controle de perdas aparentes, citadas acima, e da implantação de

medidores, de forma a que se conheçam os reais volumes de água produzida e se possam apurar os volumes perdidos por vazamentos.

A SEMARH tem executado com eficiência a implantação do Programa de Redução e Controle de Perdas, executando pesquisas de vazamentos não visíveis com utilização de geofones eletrônicos e substituição de hidrômetros.

2.1.4 Programa de uso racional de água e educação ambiental

Uma atuação da SEMARH na redução do consumo per capita médio, em conjunto com a redução das perdas físicas, serão medidas prioritárias, que têm efeito direto nas demandas hídricas do município, impactando significativamente nos mananciais e nos investimentos no SAA, particularmente na produção.

O referido programa deve ser inicialmente implantado em todas as instituições públicas do município e estendido posteriormente para o município, através de campanhas públicas e da educação ambiental.

2.1.5 Construção de modelo hidráulico

A modelagem hidráulica é desenvolvida através da simulação do comportamento da rede hidráulica com base em: informações cadastrais da rede e da unidade operativa; dados comerciais para distribuição das demandas; dados operacionais referentes a regras de operação, demandas e perfis de consumo em período estendido.

O modelo hidráulico tem como objetivo a verificação das condições hidráulicas da rede, tais como: vazão, velocidade de escoamento, perdas de carga, pressões estáticas e dinâmicas, etc.

Esta ferramenta é considerada tanto operacional como gerencial, pois possibilita que sejam realizadas as simulações hidráulicas antes da intervenção física no sistema.

A sua implantação é uma das medidas essenciais para o controle de perdas e melhoria das condições do abastecimento de água.

2.1.6 Programa de manutenção preventiva nas unidades operacionais de abastecimento de água e esgotamento sanitário

O Programa de Manutenção Preventiva nas Unidades dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário visa à implementação de procedimentos e previsão orçamentária anual, que contemple a manutenção preventiva civil e eletromecânica, bem como a conservação de todas as unidades operacionais que compõem os sistemas de água e esgoto do município, de modo a garantir a operacionalidade destes sistemas dentro de suas características nominais. Recomenda-se que este programa já implantado na SEMARH, seja mantido durante a vigência do PMSB.

2.1.7 Programa de capacitação de pessoal (sistema cadastral, modelagem, perdas, etc.)

O Programa de Capacitações de Pessoal alocado nos setores de sistema cadastral, modelagem e perdas, visa mobilizar, articular e desenvolver conhecimentos, recursos,

habilidades e experiências que agreguem valor à instituição e valor produtivo ao indivíduo, no que diz respeito ao saber fazer, apropriando-se dos meios adequados para alcançar os objetivos. Recomenda-se que nos Planos Plurianuais, seja contemplada rubrica específica para capacitação do pessoal.

2.1.8 Programas gerenciais

Podem ser definidos diversos programas que visem o estabelecimento de metas gerenciais visando melhorar o desempenho gerencial da prestação de serviço. No presente PMSB, são recomendados três programas, que visam respectivamente, o aumento da arrecadação e diminuição de despesas. São eles:

- Programa de Gestão Comercial: Objetiva implementar ferramentas de gestão comercial, melhorias no sistema comercial e metodologias de atuação junto aos clientes de água e esgoto;
- Programa de integração dos setores de abastecimento de água, divididos em zonas de pressão estanques, com as rotas de leituras do setor comercial, propiciando assim a mensuração das perdas físicas de água por setor de abastecimento;
- Programa de Gestão de Custos Operacionais: Objetiva implementar ferramentas de gestão para controle e redução dos custos operacionais.

Na **Quadro 1** a seguir são apresentadas as principais ações, projetos e programas de gestão com as respectivas previsões de custos.

Quadro 1 - Relação das principais ações, projetos e programas de gestão

Ações/ Projetos/Programas	Período de Implantação	Custo Estimado (R\$)
Plano Diretor de Água	Longo	100.000,00
Diretor de Esgoto	Longo	100.000,00
Projeto do Sistema de Distribuição de Água	Médio	130.000,00
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	Médio	100.000,00
Pesquisa ativa de vazamentos visíveis e não visíveis	Longo	150.000,00
Programa de Redução e Controle de Perdas	Longo	70.000,00
Programa de Uso Racional de Água e Educação Ambiental	Longo	80.000,00
Melhoria da Infraestrutura de Atendimento e Equipamentos de Manutenção	Curto	Administrativos
Programa de Capacitação de Pessoal (Sistema cadastral, modelagem, perdas, etc.)	Médio	50.000,00
Setorização da Rede de Água e Construção de Modelo Hidráulico	Curto	600.000,00
Programa de Manutenção Preventiva nas Unidades Operacionais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário	Longo	150.000,00
Programa de Gestão Comercial de Clientes	Longo	Administrativos
Programa de integração dos setores de abastecimento de água, divididos em zonas de pressão estanques	Longo	Administrativos
Programa de Gestão de Custos Operacionais	Longo	Administrativos
Total		1.530.000,00

2.2 Programas de investimentos em obras de ampliação e renovação dos sistemas operacionais

Quanto às obras a serem implementadas pode-se dizer que surgem da necessidade de ampliação dos sistemas para atender ao crescimento da demanda e da previsão da renovação de infraestruturas, que previsivelmente alcancem sua vida útil no horizonte do PMSB.

De modo a facilitar a gestão dos investimentos das obras previstas, propõe-se a estruturação dos mesmos em programas.

Neste sentido, os investimentos foram divididos em 4 (quatro) programas de investimentos, agrupados em dois módulos referentes à ampliação e renovação dos sistemas operacionais, respectivamente, conforme apresentado a seguir:

- PI-1: Programa de Investimentos para Ampliação do SAA;
- PI-2: Programa de Investimentos para Renovação do SAA;
- PI-3: Programa de Investimentos para Ampliação do SES;
- PI-4: Programa de Investimentos para Renovação do SES.

O valor total investimentos no horizonte do PMSB é de R\$ 40.088.101,25 sendo assim distribuído:

- Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água: R\$ 8.349.407,31
- Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário: R\$ 30.208.693,90
- Investimentos em Programas de Gestão: R\$ 1.530.000,00

Na **Tabela 1** seguinte é apresentado o resumo anual e por período destes investimentos.

Tabela 1 - Perfil dos investimentos ao longo do PMSB

Ano	Período	Investimentos Totais do Plano				
		Água	Esgoto	Gestão	Total Anual	Total no Período
		R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
2021	Curto Prazo	444.448,59	3.020.869,39	150.000,00	3.615.317,98	14.496.095,10
2022		450.691,10	3.020.869,39	150.000,00	3.621.560,49	
2023		455.734,72	3.020.869,39	150.000,00	3.626.604,11	
2024		461.743,14	3.020.869,39	150.000,00	3.632.612,53	
2025	Médio Prazo	467.058,44	3.020.869,39	70.000,00	3.557.927,83	14.266.906,65
2026		473.086,37	3.020.869,39	70.000,00	3.563.955,76	
2027		478.798,99	3.020.869,39	70.000,00	3.569.668,38	
2028		484.485,30	3.020.869,39	70.000,00	3.575.354,69	
2029	Longo Prazo	490.596,63	3.020.869,39	54.166,67	3.565.632,69	11.325.099,49
2030		365.221,22	3.020.869,39	54.166,67	3.440.257,28	
2031		367.451,35	-	54.166,67	421.618,02	
2032		369.700,97	-	54.166,67	423.867,64	
2033		371.970,08	-	54.166,67	426.136,75	
2034		374.258,70	-	54.166,67	428.425,37	
2035		376.545,92	-	54.166,67	430.712,59	
2036		378.852,63	-	54.166,67	433.019,30	
2037		381.178,85	-	54.166,67	435.345,52	
2038		383.503,67	-	54.166,67	437.670,34	
2039		385.849,38	-	54.166,67	440.016,05	
2040		388.231,29	-	54.166,67	442.397,96	
Total		8.349.407,31	30.208.693,90	1.530.000,00	40.088.101,25	40.088.101,25

2.2.1 Perfil dos investimentos no sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário

O sistema de esgotamento sanitário é o que demandará os maiores investimentos, representando 75,36 % do total de investimentos previsto no plano.

Já os investimentos no sistema de abastecimento de água representam 20,83 % do total de investimentos previsto no plano.

As necessidades hoje existentes, frente às metas estabelecidas ao longo de todo o horizonte do plano, fazem que os investimentos a longo prazo sejam maior, com 36,16 %.

Nas **Figuras 1 e 207** é possível visualizar o perfil e a distribuição destes investimentos.

Figura 1 - Perfil geral dos investimentos

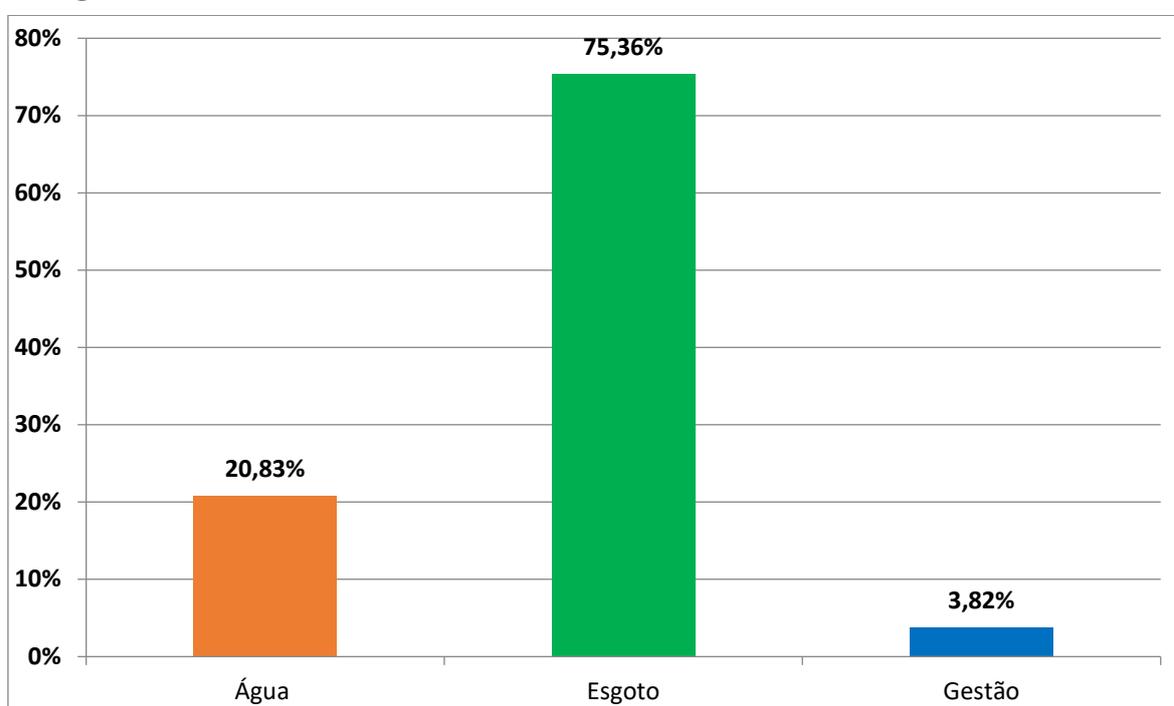
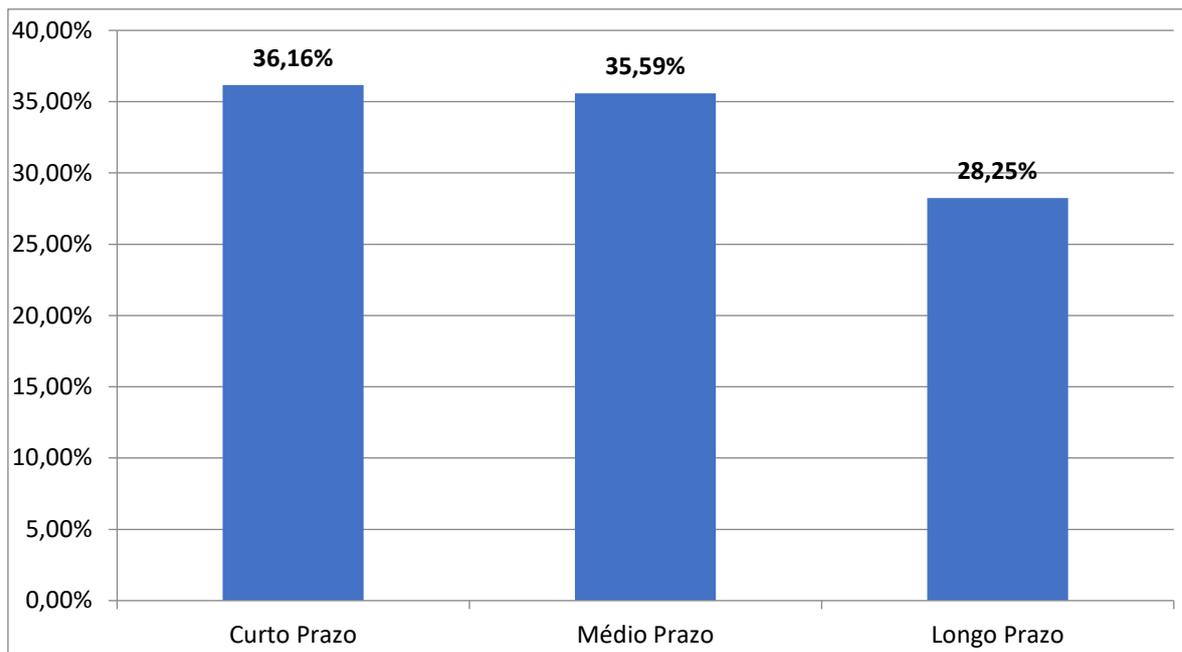


Figura 2 - Perfil dos investimentos



3. PREVISÃO DE RECEITAS E DESPESAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

3.1 Previsão de receitas

A previsão das receitas ao longo do período do plano foi feita considerando os critérios a seguir:

3.1.1 Receita operacional direta

A receita operacional direta corresponde à receita obtida com a aplicação das tarifas de água e de esgoto. Para previsão das receitas diretas ao longo do período do PMSB foram adotadas as seguintes receitas médias:

- Receita média de água: R\$ 276,41 (2019);
- Receita média de esgoto: R\$ 137,73 (2019).

3.1.2 Receita total

Corresponde à receita obtida com cobrança de todos os serviços prestados aos usuários.

Receita total: R\$ 5.250.392,00 (2019).

3.1.3 Índice de evasão de receitas

O faturamento anual obtido pela SEMARH sofre interferência direta através do nível de inadimplência existente no município, que é medido pelo Índice de Evasão de Receitas, codificado como IN029 pelo SNIS.

Deste modo, é fundamental que haja um plano de gestão comercial que estabeleça metas para que o nível de inadimplência se mantenha dentro de valores aceitáveis ao longo do período do plano.

No caso do município de Descalvado a inadimplência no ano de 2019, segundo dados do SNIS foi de 5,88 %. Entretanto, esta situação, apesar de desejável, pode não ser a realidade ao longo de todo o período do PMSB, assim, é necessária uma gestão comercial contínua para que o nível de inadimplência se mantenha dentro deste patamar.

3.2 Previsão de despesas

Para a previsão da evolução das despesas de exploração dos serviços de água e esgoto, ao longo do período do PMSB, foram adotados parâmetros específicos para cada um dos componentes destas despesas, os quais são: pessoal, produtos químicos, energia elétrica e serviços de terceiros. Os critérios adotados para cada um destes parâmetros são apresentados a seguir:

3.2.1 Pessoal próprio

As despesas com pessoal serão apuradas com base no custo de empregados próprios, que será mantido constante ao longo do período do plano. A variação das despesas com pessoal próprio será em função da quantidade de empregados existentes em cada período.

Os valores declarados no SNIS:

Ano de 2019: 2.294.567,30

3.2.2 Produtos Químicos

O parâmetro da avaliação das despesas com produtos químicos será o custo dos insumos utilizados no tratado de água e esgoto, apurado com base nos dados atuais, sendo mantido constante ao longo do período do plano.

Os valores declarados no SNIS:

Ano de 2019: R\$ 104.134,40

3.2.3 Energia elétrica

Para a energia elétrica, considerou-se o custo total para execução dos serviços de tratamento de água, tratamento de esgotos e administração. Serviços de terceiros

Com relação às despesas com serviços de terceiros levou-se em conta a sua relação com a manutenção dos sistemas.

Os valores declarados no SNIS:

Ano de 2019: R\$ 1.594.534,68

4. ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA

A análise econômico-financeira foi elaborada através de um balanço simplificado, que tem como objetivo mostrar as relações entre despesas, receitas e investimentos.

4.1 Balanço simplificado

Com base nas receitas, despesas e investimentos apurados nos itens anteriores foi possível elaborar e um balanço simplificado do plano, conforme apresentado na **Tabela 2**.

Tabela 2 - Balanço simplificado

Período	Despesas	Investimentos em Água	Investimentos em Esgoto	Investimentos em Programas	Investimentos Totais em Água, Esgoto e Programas	Arrecadação	Resultado Final por Período
Curto Prazo (2021-2024)	R\$ 32.018.034,57	R\$ 1.828.755,44	R\$ 12.083.477,56	R\$ 600.000,00	R\$ 14.512.233,00	R\$ 22.553.913,81	-R\$ 23.976.353,76
Médio Prazo (2025-2028)	R\$ 35.076.732,23	R\$ 1.922.005,09	R\$ 12.083.477,56	R\$ 280.000,00	R\$ 14.285.482,65	R\$ 24.547.821,03	-R\$ 24.814.393,85
Longo Prazo (2029-2040)	R\$115.751.028,85	R\$ 4.598.646,77	R\$ 3.209.066,63	R\$ 650.000,00	R\$ 8.457.713,40	R\$ 80.594.151,28	-R\$ 43.614.590,97
Total	R\$ 182.845.795,65	R\$ 8.349.407,31	R\$ 27.376.021,75	R\$ 1.530.000,00	R\$ 37.255.429,06	R\$ 127.695.886,12	-R\$ 92.405.338,59

O resultado do plano, considerando os investimentos necessários, foi negativo ao longo dos períodos do plano. O resultado negativo se dá em função dos investimentos necessários para instalação de hidrômetros para atender 100% das residências, instalar ramais e redes de esgotos para universalizar o atendimento de coleta e afastamento de esgotos domésticos, atualização do parque de hidrômetros com substituição dos hidrômetros a cada 10 anos.

**CAPÍTULO II – PROGNÓSTICO E
CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE
LIMPEZA URBANA E MANEJO DE
RESÍDUOS SÓLIDOS**

5. MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Visando ao atendimento ao PMSB, no presente capítulo, são abordadas as questões institucionais e os instrumentos de planejamento e gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos aplicáveis ao município de Descalvado.

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

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

A gestão dos serviços de resíduos sólidos no município deve partir de uma visão integrada do ambiente urbano e das relações entre os sistemas que o compõem, de forma que este trabalho exige o planejamento e o desenvolvimento de estratégias para o gerenciamento de diversos aspectos abordados no presente documento.

Na maioria dos municípios brasileiros, não existe uma estrutura organizacional específica com responsabilidade pela gestão dos serviços dos resíduos sólidos, o que acarreta a carência de autonomia administrativa e financeira, gerando ainda, a fragmentação excessiva das ações relacionadas a este tipo de infraestrutura.

Assim, recomenda-se que o titular da prestação dos serviços institua no município uma estrutura organizacional específica para a gestão de tais serviços, a fim de se garantir que as ações definidas no PMSB, junto aos seus respectivos desdobramentos, tenham continuidade e possam atender de maneira sustentável às necessidades do município.

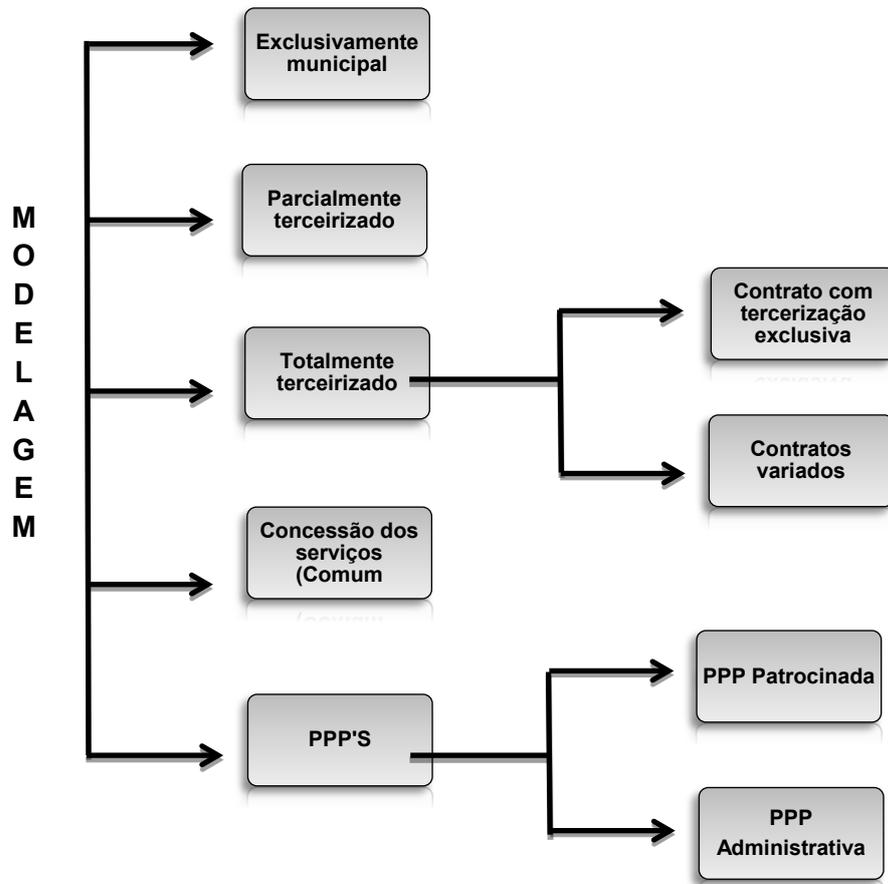
Na composição da estrutura organizacional, é importante respeitar os seguintes aspectos:

- Caráter tecnicista na composição da equipe;
- Envolvimento e articulação com demais temas de desenvolvimento urbano, tais como zoneamento, habitação, abastecimento de água, esgotamento sanitário, meio ambiente, etc.

É igualmente importante que esta estrutura tenha um caráter de gestão e planejamento, com o objetivo de atender às demandas a quais se destina.

Quanto à modelagem desta estrutura, considera-se a necessidade de viabilizar as soluções do ponto de vista técnico e econômico, assim, algumas alternativas podem ser estudadas, conforme apresentado na **Figura 3**.

Figura 3 - Modelo de gestão



Algumas das alternativas apresentadas na **Figura 3** exploram parcerias com o setor privado, seja na terceirização de alguns serviços na forma de concessão ou como parcerias públicas privadas (PPP).

Com exceção do modelo de concessão plena, todos os outros modelos possíveis exigem que o município disponha de uma estrutura de gestão, o qual seja capaz de articular e conduzir os programas relacionados no presente instrumento.

Torna-se importante também, considerar a possibilidade da formação de consórcios públicos como mecanismos de viabilização de algumas ações que são propostas no PMSB.

6. MODELO TECNOLÓGICO PARA MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

No presente PMSB, são estabelecidas as metas específicas para o atendimento das diretrizes, conceitos e princípios fundamentados na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010).

Para o atendimento do referido dispositivo legal, a partir do embasamento científico, adotam-se métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais. Assim, além do contexto levantado na fase de diagnóstico utilizaram-se também as informações do Estudo Gravimétrico.

Baseado no Relatório de Diagnóstico optou-se por selecionar, no presente caso, um modelo tecnológico simples, que esteja em consonância com a PNRS.

Assim, adotou-se o modelo recomendado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), que se baseia em uma série de diretrizes, das quais pode-se destacar:

- Gerenciamento baseado na ordem de prioridades definidas pela PNRS: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada, preferencialmente em aterros regionais para a obtenção de uma melhor escala operacional;
- Viabilidade técnica, social, econômica e ambiental das soluções;
- Integração de ações com a área de saúde, de educação, de meio ambiente e do desenvolvimento econômico;
- Gestão integrada dos resíduos sólidos, com inclusão social e formalização do papel dos catadores de materiais recicláveis;
- Recuperação de resíduos e a minimização dos rejeitos na destinação final;
- Manejo diferenciado e integrado, regulado em instalações normatizadas, com adequação da rede de instalações ao porte dos municípios.

De acordo com a Lei Federal nº 12.305/2010, os diferentes resíduos devem possuir diferentes formas de coleta, transporte e destinação final.

As principais medidas recomendadas para a recuperação de resíduos sólidos, minimização dos rejeitos e disposição ambientalmente adequada, são:

- Separação dos resíduos domiciliares recicláveis na fonte de geração (resíduos secos e úmidos);
- Coleta seletiva dos resíduos secos, realizada porta-a-porta, com veículos que permitam a operação de baixo custo, priorizando-se a inserção de associações ou cooperativas de catadores;
- Compostagem de resíduos orgânicos (dos grandes geradores, dos resíduos verdes e progressivamente dos resíduos domiciliares orgânicos), além do incentivo à compostagem doméstica;
- Segregação dos RCC com reutilização ou reciclagem dos resíduos Classe A (trituráveis) e Classe B (madeiras, plásticos, papel e outros);
- Segregação dos resíduos volumosos (móveis, inservíveis e outros) para reutilização ou reciclagem;
- Segregação na origem dos RSS, pois grande parte é composta por resíduos comuns;

- Implantação da logística reversa com retorno dos materiais pós-consumo (eletroeletrônico, embalagens e outros) à indústria;
- Encerramento de lixões e bota foras, com recuperação das áreas degradadas.

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

- Ecopontos: para a acumulação temporária de RCC, resíduos volumosos, de coleta seletiva e resíduos com logística reversa (NBR 15.112);
- Pontos de Entrega Voluntária (PEV): contêineres, sacos ou outros dispositivos instalados em espaços públicos ou privados monitorados, para recebimento de recicláveis;
- Galpões de Triagem de resíduos recicláveis secos, com normas operacionais definidas em regulamento;
- Unidades de compostagem/biodigestão de resíduos orgânicos;
- Áreas de Triagem e Transbordo de RCC, resíduos volumosos e resíduos com logística reversa (NBR 15.112);
- Áreas de Reciclagem de RCC (NBR 15.114);
- Aterros Sanitários (NBR 13.896);
- Aterros Sanitários de Pequeno Porte (ASPP): com licenciamento simplificado pela Resolução CONAMA nº 404/2008 e projeto orientado pela NBR 15.849;
- Aterro de Inertes (Classe A), orientado pela NBR 15.113;
- Para o presente PMSB, em consonância com o modelo proposto pelo MMA, destacam-se os seguintes aspectos para o município de Descalvado;
- Para o aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos urbanos foi prevista a utilização de uma usina de compostagem, visto que se trata de uma tecnologia simples. Contudo, esta aplicação não inviabiliza a implantação futura de biodigestores, pois é uma solução igualmente adequada;
- Apesar de a Política Nacional de Resíduos Sólidos e da Política Nacional de Mudança do Clima estabelecerem o aproveitamento energético do biogás proveniente dos aterros sanitários, este não foi considerado no presente PMSB, tendo em vista que a seleção da tecnologia a ser utilizada e sua respectiva análise de viabilidade econômico-financeira demandam estudos mais aprofundados, os quais não são objetos do presente PMSB;
- No município de Descalvado não foram levantadas gerações de resíduos agrossilvopastoris, resíduos de transporte e de mineração, portanto não fazem parte deste estudo, bem como os resíduos industriais;
- O modelo proposto não impede que sejam realizados estudos futuros, visando-se à utilização de novas tecnologias disponíveis, principalmente se for adotado um modelo de gestão através da participação em um consórcio intermunicipal.

7. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES DO MUNICÍPIO

Para o atendimento às diretrizes da PNRS para o aproveitamento dos resíduos sólidos recicláveis e dos resíduos úmidos orgânicos, é necessário o conhecimento da composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares.

7.1 Geração per capita

Para o atendimento às diretrizes da PNRS para o aproveitamento dos resíduos sólidos recicláveis e dos resíduos úmidos orgânicos, é necessário o conhecimento da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos.

Os estudos que embasaram a PNRS adotaram como referência a composição gravimétrica média do Brasil, que são provenientes da média de 93 estudos de caracterização física realizados entre 1995 e 2008.

Com base nesta composição gravimétrica, é possível identificar que, em média, os resíduos urbanos contêm 31,9% de resíduos recicláveis (resíduos urbanos secos), e 51,4% de matéria orgânica (resíduos urbanos úmidos), que, em grande parcela, é composta por restos de comida.

O restante, 16,7% é composto por “rejeitos”, que se referem às parcelas contaminadas dos resíduos domiciliares: embalagens que não se preservaram secas, resíduos úmidos que não podem ser processados, em conjunto com os demais, resíduos das atividades de higiene e outros tipos, segundo os estudos que embasaram o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, (MMA, 2011).

Como não existe no município de Descalvado estudo gravimétrico, toma-se como referência os valores acima citados.

No **Quadro 2** é apresentado o resultado da geração per capita, com dados obtidos nos SNIS 2018.

Quadro 2 - Geração per capita de RSD do município de Descalvado

GERAÇÃO PER CAPITA DO MUNICÍPIO DE DESCALVADO-SP	
Itens para o Cálculo da Geração Per Capita de Resíduos Sólidos	Dados
População (hab.) 2019	33.718
Percentual População atendida pela coleta regular (%)	100,00
Volume de RS levado ao aterro, em toneladas (média últimos 6 meses)	25.000
Geração Per Capita (Kg/(hab.xdia))	0,741

8. OBJETIVOS E METAS PARA O MUNICÍPIO DE DESCALVADO

No presente item, são abordados os objetivos e as metas referentes aos diferentes tipos de resíduos sólidos, sendo eles provenientes dos usos domiciliares e públicos, construção civil, serviços de saúde, volumosos, verdes e de logística reversa.

8.1 Objetivos e metas para os resíduos domiciliares e de limpeza urbana

A seguir, são abordados os objetivos e as metas do PMSB no que se refere ao atendimento com a coleta, geração, aproveitamento e disposição final dos resíduos domiciliares e públicos.

8.1.1 Atendimento com coleta

37.1.1.1 Coleta e frequência de resíduos sólidos domiciliares

Conforme dados levantados junto a Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento, Obras e Serviços Públicos, em 2019, a coleta da área rural é realizada onde há itinerário para as áreas de expansão urbana, o atendimento atual da coleta de resíduos sólidos domiciliares na área urbana se dá da seguinte forma:

- População total do município SNIS - 2018: 33.346 habitantes;
- População urbana do município SNIS – 2018: 29.755 habitantes;
- População atendida com serviço de coleta regular de resíduos sólidos domiciliares, abrangendo a área urbana e localidades SNIS - 2016: 33.346 habitantes;
- População urbana atendida pelo serviço de coleta porta-a-porta SINS - 2016: 29.755 habitantes;

Portanto, são metas do PMSB para resíduos sólidos domiciliares:

- Levantamento da necessidade de coleta na área rural e dimensionamento dos itinerários e frequências;
- Manutenção do serviço de coleta porta-a-porta para 100 % da população urbana.

37.1.1.2 Coleta e frequência de resíduos sólidos recicláveis

Conforme relatado na fase de diagnóstico, o município realiza coleta seletiva de resíduos recicláveis em alguns bairros da área urbana do município. Portanto, são metas do PMSB para resíduos sólidos recicláveis:

- Ampliação de atendimento de coleta seletiva para 100% da população urbana;
- Ampliação da estrutura do sistema de coleta e transporte apresentada no Relatório de Diagnóstico.

37.1.1.3 Coleta e frequência de resíduos de serviço de saúde

Conforme relatado na fase de diagnóstico, os RSS gerados pelos setores público e privado são coletados pela prefeitura. Portanto, são metas do PMSB para RSS:

- Manutenção de atendimento de coleta de 100 %;
- Manutenção da estrutura do sistema de coleta e transporte apresentada no Relatório de Diagnóstico;

37.1.1.4 Coleta e frequência de resíduos orgânicos

Os resíduos orgânicos devem ter atenção especial e serão coletados em conjunto com os resíduos domiciliares. Portanto, as metas para resíduos orgânicos e domiciliares são as mesmas:

- Manutenção de atendimento de coleta de 100 % da população urbana rural;
- Manutenção da estrutura do sistema de coleta e transporte apresentada no Relatório de Diagnóstico.

8.1.2 Geração de resíduos

Os resíduos de limpeza urbana são aqueles resultantes das atividades domiciliares, de varrição, roçada, capina e raspagem de vias e logradouros públicos, incluindo a desobstrução de bocas de lobo e/ou margens de rios e córregos, bem como a poda da arborização pública, entre outros.

A geração dos resíduos domiciliares varia de acordo com o porte dos municípios e regiões geográficas do país, em função do vigor da atividade econômica e renda da população.

Existem estudos que buscam correlacionar a produção per capita média de RSD com base na faixa populacional do município. No Estado de São Paulo, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), tem sido a referência para este parâmetro. Estes estudos normalmente apresentam resultados que não são totalmente compatíveis entre si, contudo, são importantes parâmetros comparativos que subsidiam a determinação das metas.

Na **Tabela 3**, são apresentadas as informações referentes à geração per capita dos RSD para o Estado de São Paulo.

Tabela 3 - Geração per capita de resíduos sólidos domiciliares em função da população residente

População (hab.)	Geração média (Kg/hab.dia)
Até 25.000	0,7
De 25.001 a 100.000	0,8
De 100.001 a 500.000	0,9
Maior que 500.000	1,1

Fonte: Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos (2014).

8.1.3 Geração per capita adotada

Segundo informações da Prefeitura a geração média diária de RSD nos últimos 6 meses foi de 25 toneladas, o que resulta em uma geração per capita de 0,741 Kg/hab./dia.

A PNRS tem como premissas a não geração e a redução de resíduos sólidos, assim, mesmo verificando que o município está, em tese, abaixo das médias apuradas pela CETESB, entende-se que é possível empreender esforços na melhoria de tal indicador.

Desta forma, as medidas de não geração e de redução de resíduos deverão ser efetivadas a partir do processo de educação nos hábitos de consumo da população, assim, estabelece-se a seguinte meta:

- Adotar medidas de redução de geração média de resíduos sólidos domiciliares no período de 2021 a 2040.

O município não tem capacidade de atuar diretamente na segregação dos resíduos dentro das residências, mas conforme proposto a meta poderá ser atingida indiretamente com programas de educação ambiental.

Os valores de geração de resíduos sólidos projetados para o período do PMSB são apresentados na **Tabela 4**. A coluna de população total corresponde à soma da população urbana com a população rural.

A projeção populacional foi calculada de acordo com os métodos apresentados no Relatório de Diagnóstico dos Sistemas.

Tabela 4 - Projeção de geração de resíduos sólidos no município de Descalvado

Ano	População (Hab.)		Índice de coleta	População Atendida (Hab.)		Geração per capita (kg/dia)		Domiciliar e varrição (68,10%) (t/dia)	Coleta Seletiva (31,9%) (t/dia)
	Urbana	Rural		Urbana	Rural	Urbana	Rural		
2021	32.211	2.056	100,00%	32.211	2.056	0,741	0,100	19,636	9,198
2022	32.472	2.073	100,00%	32.472	2.073	0,741	0,100	19,795	9,273
2023	32.736	2.089	100,00%	32.736	2.089	0,741	0,100	19,956	9,348
2024	33.001	2.107	100,00%	33001	2.107	0,741	0,100	20,120	9,420
2025	33.269	2.123	100,00%	33.269	2.123	0,741	0,100	20,280	9,500
2026	33.539	2.140	100,00%	33.539	2.140	0,741	0,100	20,445	9,577
2027	33.811	2.158	100,00%	33.811	2.158	0,741	0,100	20,611	9,655
2028	34.085	2.175	100,00%	34085	2.175	0,741	0,100	20,780	9,730
2029	34.361	2.193	100,00%	34.361	2.193	0,741	0,100	20,946	9,812
2030	34.640	2.211	100,00%	34.640	2.211	0,741	0,100	21,116	9,892
2031	34.921	2.229	100,00%	34.921	2.229	0,741	0,100	21,288	9,972
2032	35.204	2.247	100,00%	35.204	2.247	0,741	0,100	21,460	10,053
2033	35.489	2.266	100,00%	35.489	2.266	0,741	0,100	21,634	10,134
2034	35.777	2.284	100,00%	35.777	2.284	0,741	0,100	21,810	10,216
2035	36.067	2.303	100,00%	36.067	2.303	0,741	0,100	21,987	10,299
2036	36.360	2.321	100,00%	36.360	2.321	0,741	0,100	22,165	10,383
2037	36.655	2.339	100,00%	36.655	2.339	0,741	0,100	22,344	10,467
2038	36.952	2.359	100,00%	36.952	2.359	0,741	0,100	22,526	10,552
2039	37.252	2.377	100,00%	37.252	2.377	0,741	0,100	22,708	10,637
2040	37.554	2.397	100,00%	37.554	2.397	0,741	0,100	22,893	10,724

8.1.4 Aproveitamento dos resíduos sólidos

O município não possui uma estrutura para realizar a coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos.

37.1.4.1 ECOPONTO

Na perspectiva do manejo integrado de resíduos, portanto, o Ecoponto se apresenta como uma área de transbordo e triagem de pequeno porte, destinadas a entrega voluntária de pequenas quantidades de resíduos de construção civil, resíduos volumosos e materiais recicláveis integrantes do sistema público de limpeza urbana, inclusive dos programas de coleta seletiva.

A quantidade necessária de Ecopontos para o manejo adequado destes resíduos ocorre em função do porte de cada município. Especificamente, para o município de Descalvado, previu-se a instalação de dois ecopontos no ano de 2021, com capacidade para receber todos os resíduos sujeitos à logística reversa, em local a ser determinado pela prefeitura municipal de Descalvado, após realização de estudos de impacto ambiental.

Antes da instalação do ecoponto, a prefeitura deverá através de mensagens educativas comunicar a toda a população do município alertando sobre as regras para a utilização do ecoponto, em especial para a população vizinha do local. O ecoponto deverá entrar em operação somente depois de totalmente estruturado em termos de logística para coleta e transporte dos resíduos, conforme critérios e exigências da Norma ABNT NBR 15112 que fixa os requisitos exigíveis para projeto, implantação e operação de áreas de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos.

37.1.4.2 Aproveitamento dos resíduos sólidos secos recicláveis

Para atendimento a esta premissa, serão estabelecidas metas para aproveitamento dos resíduos potencialmente recicláveis, que correspondem, segundo o estudo gravimétrico, a 30,01 % do total dos resíduos sólidos domiciliares.

Assim, estabeleceram-se metas de aproveitamento dos resíduos sólidos secos recicláveis, da seguinte maneira:

I. Implantação de usina de reciclagem com capacidade de produção de 20% do passível de reciclagem (1,885 t/dia) até 2024;

II. Aumento na capacidade de produção para 40% (3,893 t/dia) até 2028;

II. Aumento na capacidade de produção para 100% (10,724 t/dia) até 2040.

A **Tabela 5** apresenta a projeção das quantidades de resíduos coletados recicláveis, com simulações com implantação da capacidade de triagem e sem ampliação. Para melhor visualização, as projeções foram plotadas na **Figura 4**.

Tabela 5 - Projeção das quantidades de resíduos coletados, recicláveis e aterrados

Ano	Resíduos sólidos domiciliares coletados Total (t/dia)	Resíduos Sólidos Recicláveis - sem implantação de coleta seletiva				Resíduos Sólidos Recicláveis - com implantação da capacidade				Destinado ao aterro	
		Passível de reciclagem (t/dia)	Aprov. coleta seletiva (t/dia)	Total reciclado (%)	Aprov. de RSR (t/dia)	Passível de reciclagem (t/dia)	Cap. máxima diária (t/dia)	Total reciclado (%)	Aprov. de RSR (t/dia)	Sem ampliação (t/dia)	Com ampliação (t/dia)
2021	28,834	9,198	0,00	0%	0,00	9,198	0,460	5,00%	0,460	9,198	8,738
2022	29,068	9,273	0,00	0%	0,00	9,273	0,927	10,00%	0,927	9,273	8,346
2023	29,304	9,348	0,00	0%	0,00	9,348	1,402	15,00%	1,402	9,348	7,946
2024	29,542	9,424	0,00	0%	0,00	9,424	1,885	20,00%	1,885	9,424	7,539
2025	29,780	9,500	0,00	0%	0,00	9,500	2,375	25,00%	2,375	9,500	7,125
2026	30,022	9,577	0,00	0%	0,00	9,577	2,873	30,00%	2,873	9,577	6,704
2027	30,266	9,655	0,00	0%	0,00	9,655	3,379	35,00%	3,379	9,655	6,276
2028	30,511	9,733	0,00	0%	0,00	9,733	3,893	40,00%	3,893	9,733	5,840
2029	30,758	9,812	0,00	0%	0,00	9,812	4,415	45,00%	4,415	9,812	5,397
2030	31,008	9,892	0,00	0%	0,00	9,892	4,946	50,00%	4,946	9,892	4,946
2031	31,260	9,972	0,00	0%	0,00	9,972	5,485	55,00%	5,485	9,972	4,487
2032	31,513	10,053	0,00	0%	0,00	10,053	6,032	60,00%	6,032	10,053	4,021
2033	31,768	10,134	0,00	0%	0,00	10,134	6,587	65,00%	6,587	10,134	3,547
2034	32,026	10,216	0,00	0%	0,00	10,216	7,151	70,00%	7,151	10,216	3,065
2035	32,286	10,299	0,00	0%	0,00	10,299	7,724	75,00%	7,724	10,299	2,575
2036	32,548	10,383	0,00	0%	0,00	10,383	8,306	80,00%	8,306	10,383	2,077
2037	32,811	10,467	0,00	0%	0,00	10,467	8,897	85,00%	8,897	10,467	1,570
2038	33,078	10,552	0,00	0%	0,00	10,552	9,497	90,00%	9,497	10,552	1,055
2039	33,345	10,637	0,00	0%	0,00	10,637	10,105	95,00%	10,105	10,637	0,532
2040	33,617	10,724	0,00	0%	0,00	10,724	10,724	100,00%	10,724	10,724	-

Figura 4 - Projeção de envio de resíduos para aterro sem ampliação

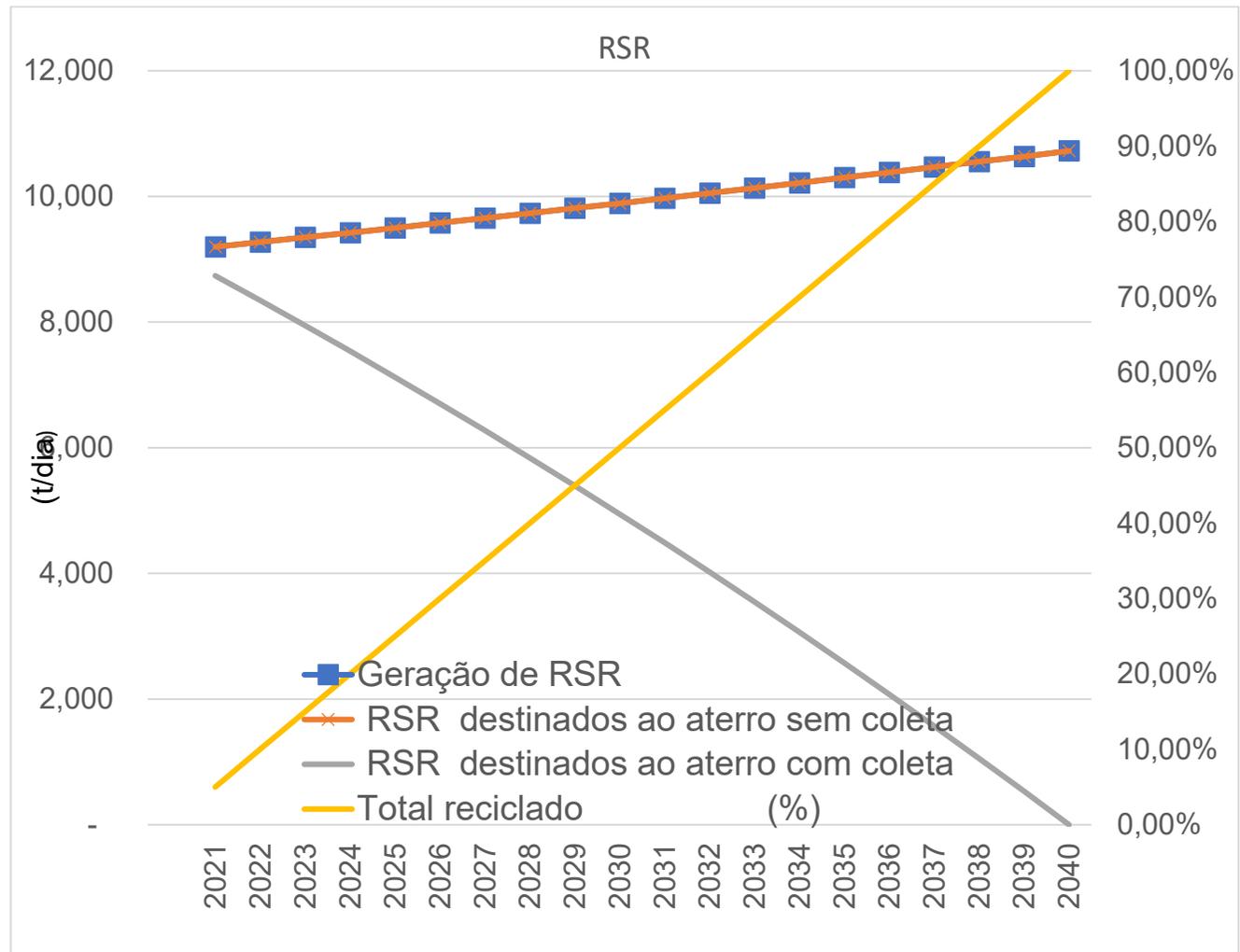
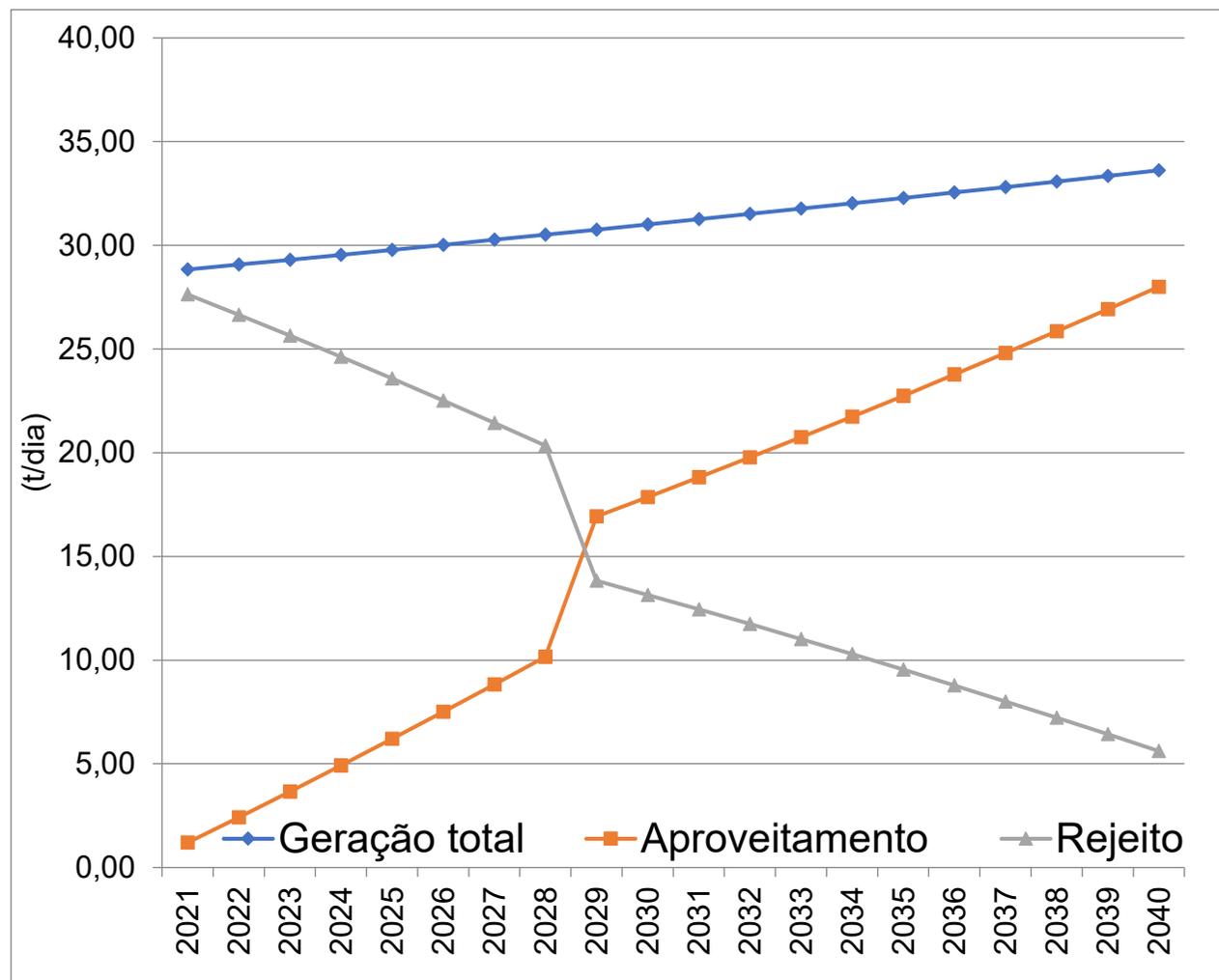


Figura 5 - Resíduos enviados ao aterro



37.1.4.3 Aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos

De acordo com o Estudo Gravimétrico (CONSIMARES/2017), 66,76 % dos resíduos sólidos são constituídos por materiais orgânicos, os quais não são removidos pela reciclagem convencional. Este resíduo é responsável pela produção de chorume e de gases nos aterros sanitários.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) estabelece a necessidade de interrupção de destinação da parcela orgânica úmida aos aterros sanitários, bem como, o aproveitamento do potencial deste material para a produção de compostos orgânicos que podem ser utilizados na agricultura, na jardinagem, na geração de energia, etc.

No município de Descalvado, para atendimento à esta premissa, serão necessárias medidas de implantação de coleta seletiva específica para os resíduos úmidos, incluindo uma unidade de compostagem. Tais medidas exigirão estudos técnicos e econômicos detalhados, que devem considerar a disponibilidade de mercado, custos de operação, bem como as possíveis fontes de receitas.

O atendimento deste objetivo, na íntegra, só poderá ser alcançado em médio prazo, devendo ser estabelecidas metas progressivas, que possibilitem a realização de estudos de viabilidade.

Em 2020 deverão ser iniciados estudos de viabilidade para a implantação de uma Usina de Compostagem com metas progressivas de aproveitamento dos resíduos orgânicos provenientes dos grandes geradores, incluindo, progressivamente, os resíduos verdes e resíduos domiciliares orgânicos, devendo haver o incentivo à compostagem doméstica.

Os estudos de viabilidade de implantação deverão ser com metas progressivas de aproveitamento dos resíduos, estabelecidas da seguinte maneira:

- a) 20 % até 2024;
- b) 40 % até 2028;
- c) 100 % até 2040.

Na **Tabela 6** a seguir são apresentadas as quantidades dos resíduos sólidos orgânicos a serem aproveitados, bem como, as parcelas remanescentes que serão encaminhadas para disposição no aterro sanitário.

Para cálculo das projeções, adotamos a porcentagem de 51,4 % de resíduos orgânicos nos resíduos domiciliares coletados.

Tabela 6 - Evolução das quantidades de resíduos orgânicos para aproveitamento e disposição final em aterro sanitário

Ano	Resíduos Sólidos Domiciliares Coletados (t/dia)	Resíduos Sólidos Orgânicos	Aproveitamento		Destinado ao aterro	
			(%)	Tonelada/dia	Sem aprov (t/dia)	Com aprov (t/dia)
2021	28,834	14,821	5,00%	0,741	14,821	14,080
2022	29,068	14,941	10,00%	1,494	14,941	13,447
2023	29,304	15,062	15,00%	2,259	15,062	12,803
2024	29,542	15,185	20,00%	3,037	15,185	12,148
2025	29,780	15,307	25,00%	3,827	15,307	11,480
2026	30,022	15,431	30,00%	4,629	15,431	10,802
2027	30,266	15,557	35,00%	5,445	15,557	10,112
2028	30,511	15,683	40,00%	6,273	15,683	9,410
2029	30,758	15,810	45,00%	7,115	15,810	8,696
2030	31,008	15,938	50,00%	7,969	15,938	7,969
2031	31,260	16,068	55,00%	8,837	16,068	7,231
2032	31,513	16,198	60,00%	9,719	16,198	6,479
2033	31,768	16,329	65,00%	10,614	16,329	5,715
2034	32,026	16,461	70,00%	11,523	16,461	4,938
2035	32,286	16,595	75,00%	12,446	16,595	4,149
2036	32,548	16,730	80,00%	13,384	16,730	3,346
2037	32,811	16,865	85,00%	14,335	16,865	2,530
2038	33,078	17,002	90,00%	15,302	17,002	1,700
2039	33,345	17,139	95,00%	16,282	17,139	0,857
2040	33,617	17,279	100,00%	17,279	17,279	-

8.1.5 Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos

Atualmente, o município destina os seus resíduos sólidos urbanos para Aterro Sanitário da Empresa Estre Ambiental na cidade de Guatapará.

Quanto às quantidades de resíduos sólidos a serem encaminhados ao aterro sanitário, ao longo do período do PMSB, estas dependerão das condições de atendimento às metas de aproveitamento dos resíduos sólidos secos para reciclagem e dos resíduos sólidos úmidos para compostagem, de forma que se possa verificar a existência de 3 cenários:

- Cenário Crítico: Condição em que as metas de aproveitamento dos resíduos sólidos secos recicláveis e úmidos não são atendidas;
- Cenário Intermediário: Condição em que as somente as metas aproveitamento dos resíduos sólidos secos são atendidas; e
- Cenário Ideal: Condição em que as metas de aproveitamento dos resíduos sólidos secos e úmidos orgânicos são plenamente atendidas. Nesta condição, somente os rejeitos são encaminhados ao aterro sanitário.

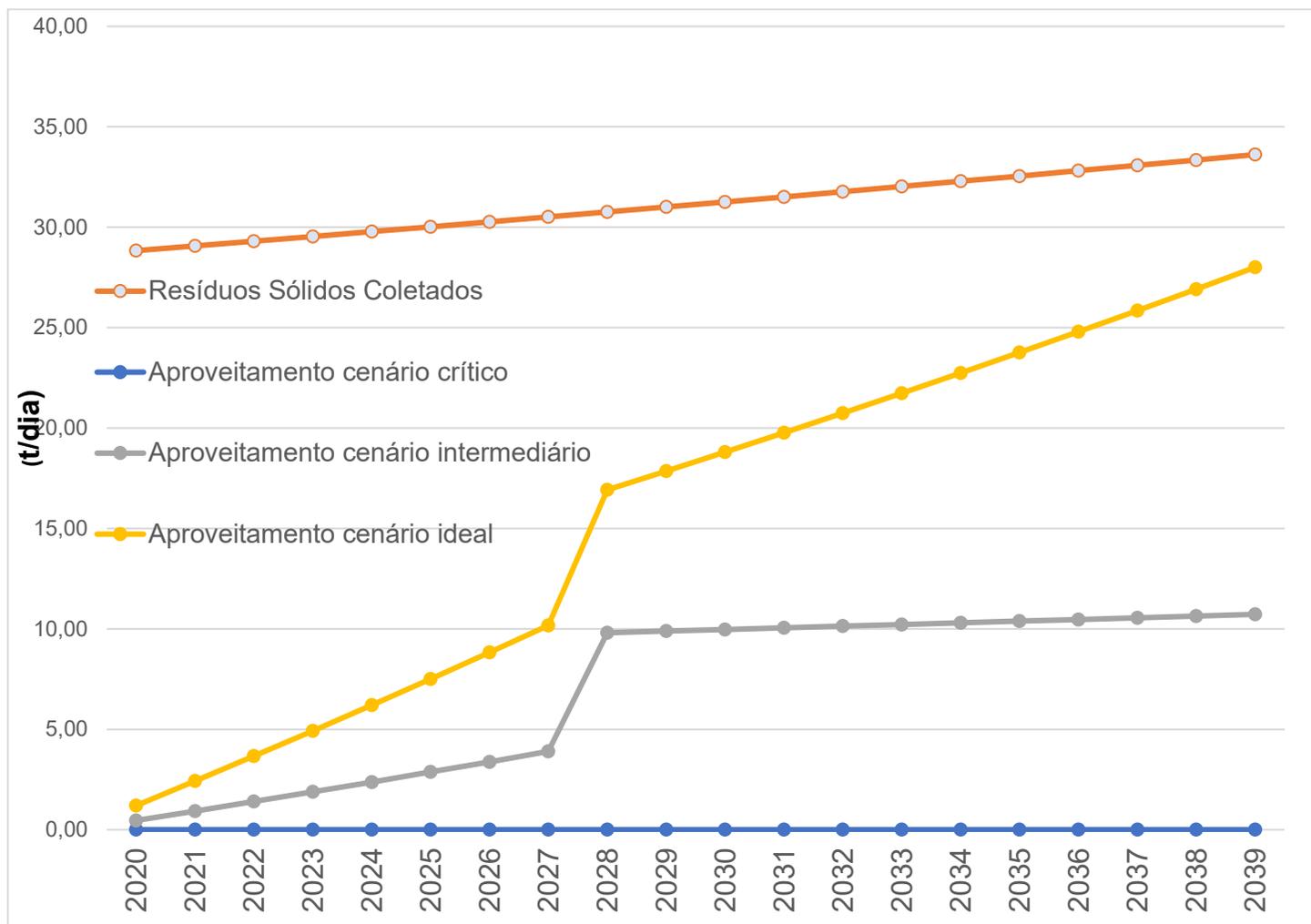
Para cada um destes cenários, foram previstas suas características, as quais são apresentadas na **Tabela 7**. Para melhor entendimento, informamos que a coluna destinada aos Resíduos Sólidos Domiciliares coletados, se refere aos resíduos provenientes da coleta do lixo comum, tendo em vista que a coleta seletiva é realizada separadamente.

Na **Figura 6** foi plotado o balanço entre a produção e o aproveitamento dos resíduos, considerando a soma do aproveitamento de resíduos sólidos recicláveis (t/dia) mais o aproveitamento de resíduos sólidos orgânicos (t/dia), conforme metas estabelecidas no Plano.

Tabela 7 - Cenário de envio de resíduos para aterro sanitário

Ano	Resíduos Sólidos Coletados (t/dia)	Aprov. de RSR (t/dia)	Aprov. RSO (t/dia)	Rejeitos (t/dia)	Capacidade Operacional		
					Cenário Crítico (t/dia)	Cenário Intermediário (t/dia)	Cenário Ideal (t/dia)
2021	28,834	0,460	0,741	27,633	28,834	28,374	27,633
2022	29,068	0,927	1,494	26,647	29,068	28,141	26,647
2023	29,304	1,402	2,259	25,643	29,304	27,902	25,643
2024	29,542	1,885	3,037	24,620	29,542	27,657	24,620
2025	29,780	2,375	3,827	23,578	29,780	27,405	23,578
2026	30,022	2,873	4,629	22,520	30,022	27,149	22,520
2027	30,266	3,379	5,445	21,442	30,266	26,887	21,442
2028	30,511	3,893	6,273	20,345	30,511	26,618	20,345
2029	30,758	9,812	7,115	13,832	30,758	20,946	13,832
2030	31,008	9,892	7,969	13,147	31,008	21,116	13,147
2031	31,260	9,972	8,837	12,451	31,260	21,288	12,451
2032	31,513	10,053	9,719	11,741	31,513	21,460	11,741
2033	31,768	10,134	10,614	11,020	31,768	21,634	11,020
2034	32,026	10,216	11,523	10,287	32,026	21,810	10,287
2035	32,286	10,299	12,446	9,541	32,286	21,987	9,541
2036	32,548	10,383	13,384	8,781	32,548	22,165	8,781
2037	32,811	10,467	14,335	8,009	32,811	22,344	8,009
2038	33,078	10,552	15,302	7,224	33,078	22,526	7,224
2039	33,345	10,637	16,282	6,426	33,345	22,708	6,426
2040	33,617	10,724	17,279	5,614	33,617	22,893	5,614

Figura 6 - Balanço entre produção e aproveitamento dos resíduos conforme metas



8.2 Objetivos e metas para os resíduos sólidos de construção civil

No intuito de ordenar questões relacionadas aos Resíduos da Construção Civil (RCC), a Resolução CONAMA 307/2002, alterada pelas Resoluções CONAMA 348/2004, 431/2011 e 448/2012, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para o gerenciamento destes resíduos. Esta Resolução indica as responsabilidades dos grandes geradores, que devem elaborar seus próprios projetos, onde cabe aos municípios a elaboração de procedimentos para o exercício das responsabilidades dos grandes geradores, na forma de um Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Os RCC gerados no município são descartados sem controle em diversos bota-foras, a prefeitura deverá instituir Ecopontos para recepção dos mesmos, evitando o descarte aleatório.

8.2.1 Composição dos resíduos da construção civil

Considerando as alterações pelas quais a Resolução CONAMA nº 307/2002 e suas alterações, os RCC são classificados segundo a sua composição

Segundo o CREA-SP (2005), os RCC são, predominantemente, compostos por materiais trituráveis, tais como restos de alvenarias, argamassas, concreto, asfalto, solo, dentre outros resíduos classificados como Classe A, o que corresponde a 80 % da composição típica do material, tal como pode ser visualizado a seguir, a qual apresenta a composição típica dos RCC.

- Grupo 1 - Classe A (alvenaria, concreto e argamassa) – 60 %.
- Grupo 2 - Classe A (solos) – 20 %
- Grupo 3 - Classe B (madeira) – 10 %
- Grupo 4 - Classes B, C e D - 10 %.

A seguir na **Tabela 8** são descritas as classes de RCC e suas respectivas destinações.

Tabela 8 - Classificação e destinação de resíduos da construção civil

Classificação	Composição	Destinação
Classe A	Alvenaria, concreto, argamassa, solos e outros.	Reutilização, reciclagem e uso como agregado dos aterros licenciados.
Classe B	Plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso.	Reciclagem e armazenamento temporário.
Classe C	Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis para reciclagem ou recuperação	Destinação em conformidade com normas técnicas específicas.
Classe D	Tintas, solventes, óleos, materiais que contém amianto, etc.	Conforme normas técnicas específicas (predomina a destinação em aterros específicos para resíduos perigosos, após caracterização).

Fonte: Adaptado de Guia Profissional para Gestão Correta dos Resíduos da Construção (CREA-SP - 2005)

8.2.2 Geração de resíduos da construção civil

Segundo o MMA (2012), a média estimada de geração típica per capita de RCC é de 0,520 tonelada anuais, que pode se apresentar maior em municípios com elevada economia ou reduzida, no caso dos municípios menores.

Para o município de Descalvado utilizou-se a taxa de geração de 0,520 Ton/hab.ano, admitindo-se ainda, que esta taxa se mantenha constante ao longo do PMSB.

Ademais, considerou para o município, a mesma composição típica de RCC, sendo possível a obtenção de uma projeção hipotética, que discrimina as quantidades de RCC geradas ao longo do PMSB, conforme mostrado na **Tabela 9** abaixo.

A partir dos resultados apresentados, não foi considerada a reciclagem destes resíduos. Prevendo-se que para estes resíduos, a solução adotada foi à implantação de um Aterro II B, ou seja, de inertes.

Contudo, esta solução não se esgota como opção de alternativa, de maneira que o município não é impedido a avaliar outras opções, tal como a exportação destes resíduos às empresas especializadas na reciclagem dos mesmos.

Tabela 9 - Projeção da geração e da composição dos resíduos sólidos da construção civil

Ano	População	Geração	Anual	Composição (ton/ano)			
	(hab)	Kg/ano	(ton/ano)	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
2021	34.267	17.819	17,82	10,69	3,56	1,78	1,78
2022	34.545	17.963	17,96	10,78	3,59	1,80	1,80
2023	34.825	18.109	18,11	10,87	3,62	1,81	1,81
2024	35.108	18.256	18,26	10,95	3,65	1,83	1,83
2025	35.392	18.404	18,40	11,04	3,68	1,84	1,84
2026	35.679	18.553	18,55	11,13	3,71	1,86	1,86
2027	35.969	18.704	18,70	11,22	3,74	1,87	1,87
2028	36.260	18.855	18,86	11,31	3,77	1,89	1,89
2029	36.554	19.008	19,01	11,40	3,80	1,90	1,90
2030	36.851	19.163	19,16	11,50	3,83	1,92	1,92
2031	37.150	19.318	19,32	11,59	3,86	1,93	1,93
2032	37.451	19.475	19,47	11,68	3,89	1,95	1,95
2033	37.755	19.633	19,63	11,78	3,93	1,96	1,96
2034	38.061	19.792	19,79	11,88	3,96	1,98	1,98
2035	38.370	19.952	19,95	11,97	3,99	2,00	2,00
2036	38.681	20.114	20,11	12,07	4,02	2,01	2,01
2037	38.994	20.277	20,28	12,17	4,06	2,03	2,03
2038	39.311	20.442	20,44	12,27	4,09	2,04	2,04
2039	39.629	20.607	20,61	12,36	4,12	2,06	2,06
2040	39.951	20.775	20,77	12,46	4,15	2,08	2,08

8.2.3 Diretrizes e objetivos para os RCC

São diretrizes específicas a serem adotadas para o gerenciamento correto dos RCC em Descalvado:

- Criar condições para que os municípios possam dar o destino adequado aos RCC provenientes de pequenas reformas e construções, por exemplo, operando os Ecopontos a serem construídos, limitados por 1 m³ por descarte;
- Dar destinação final ambientalmente adequada dos RCC Classes A e B a serem coletados nos ecopontos;
- Definir área pública para destinação final ambientalmente adequada dos RCC;
- Apoio à ação organizada de carroceiros e outros pequenos transportadores de resíduos (fidelização);
- Elaborar Lei municipal determinando que cada gerador, sendo público ou privado, elabore e implemente Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil - PGRCC.

37.2.3.1 Metas e prazos para o manejo de RCC

O município elaborará o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC, estabelecendo diretrizes e regras específicas para os RCC, diferenciadas para pequenos e grandes geradores. O PGRCC deverá contemplar preferencialmente as metas apresentadas a seguir, para curto, médio e longo prazo.

- **Metas de Curto, Médio e Longo Prazo (2020 a 2040):**
 - Criação e condições para que os municípios possam dar destinação adequada dos RCC (2021 a 2024);
 - Definir cronogramas para coleta dos RCC nos ecopontos para tratamento e destinação adequada dos RCC (2021);
 - Estruturar o sistema de manejo dos RCC, criando políticas públicas de incentivo a utilização de materiais reciclados e implementar plano municipal de gerenciamento, obedecendo legislação específica. (2021 a 2024);
 - Adesão ao SIGOR - Sistema Estadual de Gerenciamento online de Resíduos Sólidos, implantado pela CETESB. (2021 a 2024);

8.3 Objetivos e metas para os resíduos volumosos

Os resíduos volumosos são constituídos por peças de grandes dimensões, tais como móveis e utensílios domésticos inservíveis, grandes embalagens, podas e outros resíduos de origem não industrial e não coletados pelo sistema de coleta comum, sendo os materiais mais constantes as madeiras e os metais.

No município de Descalvado, deverão ser implantadas campanhas para entrega voluntária de resíduos volumosos nos ecopontos a serem construídos, porém não existe uma quantificação específica deste tipo de resíduo. Portanto, para a elaboração da projeção da geração dos resíduos volumosos no município, ao longo do PMSB, foram adotados os seguintes parâmetros:

- Taxa de geração de resíduos volumosos: 30 Kg/hab.ano (PMGIRS GUARULHOS,2010);
- Massa específica aparente de resíduos sólidos volumosos: 400 Kg/m³ (Manual de Orientação, MMA ,2012).

Os valores apurados na projeção são apresentados na **Tabela 10**.

Tabela 10 - Projeção da geração dos resíduos sólidos volumosos

Ano	População Total	Geração de Anual	
	(hab)	(t/ano)	(m ³ /ano)
2021	34.267	1.028	2.570,03
2022	34.545	1.036	2.590,88
2023	34.825	1.045	2.611,88
2024	35.108	1.053	2.633,10
2025	35.392	1.062	2.654,40
2026	35.679	1.070	2.675,93
2027	35.969	1.079	2.697,68
2028	36.260	1.088	2.719,50
2029	36.554	1.097	2.741,55
2030	36.851	1.106	2.763,83
2031	37.150	1.115	2.786,25
2032	37.451	1.124	2.808,83
2033	37.755	1.133	2.831,63
2034	38.061	1.142	2.854,58
2035	38.370	1.151	2.877,75
2036	38.681	1.160	2.901,08
2037	38.994	1.170	2.924,55
2038	39.311	1.179	2.948,33
2039	39.629	1.189	2.972,18
2040	39.951	1.199	2.996,33

8.3.1 Diretrizes e objetivos para os resíduos volumosos

A PNRS estabelece a segregação de resíduos volumosos para reutilização e reciclagem como uma premissa. Neste sentido, os resíduos volumosos coletados deverão ser triados, processados e destinados adequadamente, em função da característica do resíduo, podendo ser encaminhado à reutilização ou reciclagem.

8.3.2 Metas e prazos para os resíduos volumosos

Estabelecer um programa de coleta de resíduos volumosos de maneira organizada, acompanhado de um programa de educação ambiental e conscientização da população de forma a estimular a responsabilidade compartilhada.

Estabelecer parcerias com a iniciativa privada, do setor comercial/industrial para logística reversa de móveis e eletrodomésticos.

8.4 Objetivos e metas para os resíduos verdes

Os resíduos verdes são provenientes da manutenção de parques, áreas verdes e jardins, redes de distribuição de energia elétrica, telefonia e outras, sendo comumente classificados em troncos, galharia fina, folhas e material de capina e desbaste, de forma que a maioria coincide com os resíduos de limpeza urbana.

A massa específica aparente de resíduos verdes, segundo o Manual de Orientação, MMA (2012), oriundos de podas in natura é de 200 Kg/m³ e triturados é de 450 Kg/m³.

Como não existem informações quantitativas disponíveis, relativas a este tipo de resíduo, e, nem parâmetros específicos de literatura sobre a geração dos mesmos, deverão ser levantados os dados quantitativos de geração, como meta de curto prazo, para posteriormente serem incluídos nos programas de destinação adequada dos resíduos vegetais.

8.4.1 Diretrizes e objetivos para os resíduos verdes

Os resíduos verdes têm grande potencial de insumo para a compostagem ou para a geração de energia elétrica, junto aos resíduos sólidos orgânicos. Sendo, inclusive, uma premissa da PNRS o aproveitamento de tais resíduos.

8.4.2 Metas e prazos para os resíduos verdes

- Assegurar medidas de fiscalização que garantam a adequada disposição dos resíduos verdes de origem domiciliar, tais como podas de árvores, arbustos e gramados, até o ano de 2024;
- Implantar sistema de quantificação dos resíduos verdes gerados no município.
- Manter, ao longo do PMSB, o aproveitamento dos resíduos de podas de manutenção de áreas públicas realizadas pela Prefeitura Municipal, para a produção de massa orgânica, através da trituração mecanizada;
- Destinação dos resíduos verdes em geral para compostagem, conforme metas e prazos estabelecidos no Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos a ser apresentado adiante no presente PMSB.

8.5 Objetivos e metas para os resíduos de serviço de saúde

A Resolução CONAMA nº 358/2005 prevê a obrigatoriedade do gerenciamento dos RSS pelo seu respectivo gerador, de forma que o mesmo deve ter elaborado seu Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, respeitando todas as premissas descritas pela referida resolução.

No município de Descalvado, além da responsabilidade pelos RSS provenientes do setor público de saúde, a Prefeitura Municipal também gerencia a gestão dos RSS gerados pela iniciativa privada do município, abrangidos por contrato, a prefeitura quita a fatura emitida pelo prestador dos serviços e repassa os valores para cada um dos geradores de RSS, conforme regulamenta a Lei 3390, de 15/12/2010.

8.5.1 Geração de RSS e Objetivos

Segundo informações fornecidas pela Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento, Obras e Serviços Públicos a elaboração do Diagnóstico, quantidade de RSS provenientes do setor públicos e particulares coletada no ano de 2019 foi de 46,5 toneladas, correspondente a uma taxa de geração per capita em relação à população total do município de 0,352 Kg/hab./ano. Este valor foi utilizado para a projeção das quantidades anuais geradas ao longo do PMSB, conforme mostradas na **Tabela 10**.

As projeções apresentadas consistem em uma ferramenta informativa para o monitoramento pelo titular, dado que, a responsabilidade pela destinação destes resíduos cabe ao seu respectivo gerador.

Os principais objetivos a serem alcançados no município são:

- Garantir o manejo adequado dos RSS, em todas as suas fases: coleta, tratamento (autoclavagem e incineração) e destinação final ambientalmente adequada;
- Garantir que não ocorram incidências de RSS nos RSD coletados no município;
- Garantir que não ocorram passivos ambientais no município, decorrentes da disposição inadequada dos RSS.

A **Tabela 11** abaixo apresenta a projeção da geração dos resíduos de serviços de saúde.

Tabela 11 - Projeção da geração dos resíduos de serviços de saúde

Ano	População Total	Geração de Anual
	(hab)	(t/ano)
2021	34.267	50,27
2022	34.545	50,68
2023	34.825	51,09
2024	35.108	51,51
2025	35.392	51,92
2026	35.679	52,34
2027	35.969	52,77
2028	36.260	53,20
2029	36.554	53,63
2030	36.851	54,06
2031	37.150	54,50
2032	37.451	54,94
2033	37.755	55,39
2034	38.061	55,84
2035	38.370	56,29
2036	38.681	56,75
2037	38.994	57,21
2038	39.311	57,67
2039	39.629	58,14
2040	39.951	58,61

8.5.2 Metas e prazos para os RSS

São metas e prazos para os RSS:

- Manter a coleta, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos RSS em 100 % das unidades de saúde públicas e privadas do município, em todo o período do PMSB (2021 a 2040);

8.6 Objetivos e metas para os resíduos de logística reversa

Conforme estabelecido pela PNRS, a logística reversa será instituída por meio de Acordos Setoriais, envolvendo importadores, fabricantes, comerciantes, distribuidores, cidadãos e titulares pelos serviços municipais de limpeza e manejo de resíduos sólidos urbanos, de forma a implantar a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, inclusive com a implantação na iniciativa privada de pontos de coleta destes resíduos.

A PNRS exige a logística reversa de:

- Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como, outros resíduos cuja embalagem, após o uso, constitua um resíduo perigoso observado as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas

estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA ou em normas técnicas;

- Pilhas e baterias;
- Pneus;
- Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

A referida política estabelece que, na forma de regulamento ou acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos para os resíduos acima, serão estendidos aos produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e, aos demais produtos e embalagens, priorizando o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

Quanto aos consumidores, a lei estabelece que cabe a estes a responsabilidade de acondicionar adequadamente os resíduos e disponibilizá-los para a coleta ou devolução.

8.6.1 Geração dos resíduos de logística reversa

A partir da sanção da Lei Federal nº 12.305/2010, a quantificação da geração dos resíduos com logística reversa passa a ser obrigatória em cada localidade e região.

De forma geral, não existem ainda ações que permitam quantificar de forma estruturada as quantidades geradas, bem como, estabelecer parâmetros para futuras projeções.

Para o presente plano, optou-se por realizar as projeções com base em taxas de geração ou de consumo destes produtos provenientes de dados bibliográficos conforme apresentado na **Tabela 12**.

Tabela 12 - Parâmetros para projeção da geração dos resíduos de logística reversa obrigatória

Resíduos / Logística Reversa	Unidade	Taxa de geração
Equipamentos Eletrônicos	Kg/hab.ano	2,60
Pneus Inservíveis	Kg/hab.ano	2,90
Pilhas	Unid./hab.ano	4,34
Baterias	Unid./hab.ano	0,09
Lâmpadas Incandescentes	Unid./domic.ano	4,00
Lâmpadas Fluorescentes	Unid./domic.ano	4,00

Fonte: Manual de Orientação, MMA (2012).

Na **Tabela 13**, são apresentados os resultados das projeções.

Tabela 13 - Projeção da geração de resíduos de logística reversa obrigatória

Ano	População Total	Equipamentos Eletrônicos	Pneus Inservíveis	Pilhas	Baterias	Lâmpadas (unid)	
	(hab)	(t)	(t)		(unid)	Incandescentes	Fluorescente
2021	34.267	89,09	99,37	148.719	3.084	38.074	38.074
2022	34.545	89,82	100,18	149.925	3.109	38.383	38.383
2023	34.825	90,55	100,99	151.141	3.134	38.694	38.694
2024	35.108	91,28	101,81	152.369	3.160	39.009	39.009
2025	35.392	92,02	102,64	153.601	3.185	39.324	39.324
2026	35.679	92,77	103,47	154.847	3.211	39.643	39.643
2027	35.969	93,52	104,31	156.105	3.237	39.966	39.966
2028	36.260	94,28	105,15	157.368	3.263	40.289	40.289
2029	36.554	95,04	106,01	158.644	3.290	40.616	40.616
2030	36.851	95,81	106,87	159.933	3.317	40.946	40.946
2031	37.150	96,59	107,74	161.231	3.344	41.278	41.278
2032	37.451	97,37	108,61	162.537	3.371	41.612	41.612
2033	37.755	98,16	109,49	163.857	3.398	41.950	41.950
2034	38.061	98,96	110,38	165.185	3.425	42.290	42.290
2035	38.370	99,76	111,27	166.526	3.453	42.633	42.633
2036	38.681	100,57	112,17	167.876	3.481	42.979	42.979
2037	38.994	101,38	113,08	169.234	3.509	43.327	43.327
2038	39.311	102,21	114,00	170.610	3.538	43.679	43.679
2039	39.629	103,04	114,92	171.990	3.567	44.032	44.032
2040	39.951	103,87	115,86	173.387	3.596	44.390	44.390

8.6.2 Diretrizes e objetivos para os resíduos com logística reversa obrigatória

Conforme estabelecido pela PNRS, a logística reversa será instituída por meio de Acordos Setoriais, envolvendo importadores, fabricantes, comerciantes, distribuidores, cidadãos e titulares pelos serviços municipais de limpeza e manejo de resíduos sólidos urbanos, de forma a implantar a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, inclusive com a implantação na iniciativa privada de pontos de coleta destes resíduos.

Ainda, a PNRS estabelece que cabe aos responsáveis pela implantação da logística reversa no município, a promoção da integração dos catadores de materiais recicláveis aos sistemas de logística reversa.

O poder público deverá auxiliar no processo de implantação da logística reversa, sendo os principais interlocutores com o município:

- Fabricantes, comerciantes, distribuidores e importadores;
- Acordos setoriais;
- Cooperativas de catadores;
- Cooperativa de Trabalho dos Profissionais de Reciclagem de Resíduos Sólidos (Reciclopast);
- Associação Brasileira das Empresas de Filtros e seus Sistemas Automotivos e Industriais (ABRASILTROS);
- Associação Brasileira da Indústria da Iluminação (ABILUX);
- Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE);
- Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP);
- Associação Nacional de Distribuidores de Insumos Agrícolas e Veterinário (ANDAV);
- Instituto Nacional de Processamentos de Embalagens Vazias (INPEV);
- Reciclanip: Organização da ANIP, a qual cuida especificamente da coleta e da destinação de pneus inservíveis;
- Sindicato do Comércio Varejista de Derivados de Petróleo de Campinas e Região - RECAP;
- Sindicato do Comércio Varejista de Derivados de Petróleo de Campinas do ABCDMRR-SP (REGRAN);
- Sindicato do Comércio Varejista de Derivados de Petróleo, Lava-Rápidos e Estacionamentos de Santos e Região (RESAN);
- Sindicato Interestadual das Indústrias Misturadoras e Envasilhadoras de Produtos Derivados de Petróleo (SIMEPETRO);
- Sindicato das Indústrias de Aparelhos Elétricos, Eletrônicos e Similares do Estado de São Paulo (SINAEES);
- Sindicato do Comércio Varejista de Derivados de Petróleo do Estado de São Paulo (SINCOPETRO);
- Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes (SINDICOM);
- Sindicato Interestadual do Comércio de Lubrificantes (SINDILUB);

- Sindicato da Indústria de Reparação de Veículos e Acessórios do Estado de São Paulo (SINDIREPA);
- Sindicato Nacional da Indústria do Refino de Óleos Minerais (SINDIRREFINO);
- Sindicato Nacional do Comércio Transportador, Revendedor, Retalhista de Combustíveis (SINDITRR).

8.6.3 Metas e prazos para os resíduos com logística reversa obrigatória

No presente PMSB, foram estabelecidas metas para o município de Descalvado, as quais deverão ser discutidas e ratificadas com os responsáveis pela implantação da logística reversa de cada um dos produtos, a seguir listados.

37.6.3.1 Pneus usados inservíveis:

- Coleta e destinação final adequada de 100 % dos pneus inservíveis gerados nos órgãos municipais até 2024;
- Estabelecer as diretrizes para a implantação de sistema de logística reversa que propicie aos geradores particulares, a entrega dos pneus inservíveis gerados no município. Objetivar a coleta de 100 % dos resíduos gerados, gradativamente, até 2024 ou conforme Acordo Setorial específico.

37.6.3.2 Lâmpadas fluorescentes, de LED, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista:

- Coleta e destinação final adequada de 100 % das unidades geradas nos órgãos municipais até 2024;
- Estabelecer as diretrizes para a implantação de sistema de logística reversa que propicie aos geradores particulares, a entrega de lâmpadas geradas no município. Objetivar a coleta de 100 % dos resíduos gerados, gradativamente, até 2024 ou conforme Acordo Setorial específico.

37.6.3.3 Pilhas e baterias:

- Coleta e destinação final adequada de 100 % das unidades geradas nos órgãos municipais até 2024;
- Estabelecer as diretrizes para a implantação de sistema de logística reversa que propicie aos geradores particulares, a entrega de pilhas e baterias geradas no município.

37.6.3.4 Produtos eletroeletrônicos e seus componentes:

- Coleta e destinação final adequada de 100 % das unidades geradas nos órgãos municipais até 2022;

- Estabelecer as diretrizes para a implantação de sistema de logística reversa que propicie aos geradores particulares, a entrega de eletroeletrônicos e seus componentes gerados no município. Objetivar a coleta de 100 % dos resíduos gerados, gradativamente, até 2023 ou conforme Acordo Setorial específico.

37.6.3.5 Embalagens de agrotóxicos:

- As embalagens de agrotóxicos já têm logística reversa consolidada no Brasil, deste modo, o município deverá incentivar a entrega voluntária por parte dos geradores e comércio local a unidades de recebimento devidamente cadastradas pelo INPEV, gradativamente até 2024.

37.6.3.6 Embalagens de óleos lubrificantes:

- Coleta e destinação final adequada de 100 % das unidades geradas nos órgãos municipais até 2024;
- Estabelecer as diretrizes para a implantação de sistema de logística reversa que propicie aos geradores particulares, a entrega de embalagens de óleo lubrificante bem como o óleo usado obtido nos estabelecimentos de troca de óleo. Objetivar a coleta de 100 % dos resíduos gerados, gradativamente, até 2024 ou conforme Acordo Setorial específico.

9. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS

A partir da análise das características do município, levantadas na fase de diagnóstico, propõe-se, a seguir, uma série de programas, projetos e ações a serem implantados no município de Descalvado, de forma, que os mesmos, fomentarão o desenvolvimento do tema e permitir o alcance dos objetivos e metas estabelecidos no horizonte do PMSB, os quais são:

- P1: Estruturação de áreas de captação de resíduos sólidos;
- P2: Aproveitamento dos resíduos domiciliares recicláveis secos;
- P3: Aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos urbanos;
- P4: Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos;
- P5: Gestão dos resíduos da construção civil;
- P6: Gestão dos resíduos de serviços de saúde;
- P7: Gestão dos resíduos volumosos;
- P8: Gestão dos resíduos verdes;
- P9: Gestão dos resíduos de logística reversa;
- P10: Educação Ambiental;
- P11: Fortalecimento da gestão no setor de resíduos sólidos.

As ações propostas deverão ser discutidas e consolidadas na eventualidade de quaisquer soluções consorciadas que venham a ser adotadas, quando pertinentes.

A seguir, descreve-se cada um dos programas.

9.1 P1: Estruturação de áreas de captação de resíduos sólidos

O objetivo deste programa é prover ao município uma infraestrutura (Área de Captação) e logística para captação dos resíduos domiciliares secos, resíduos domiciliares úmidos e resíduos da construção civil, considerando que são os resíduos gerados em maiores quantidades e são os causadores dos problemas mais impactantes.

As áreas para captação permitirão o recebimento de:

- Resíduos da construção civil gerados em pequenas obras ou reformas até 1m³;
- Resíduos volumosos (móveis, podas e inservíveis);
- Resíduos domiciliares secos de entrega voluntária ou captados por meio de pequenos veículos;
- Resíduos com logística reversa (pneus, lâmpadas, eletroeletrônicos, pilhas e baterias), estabelecendo as parcerias com os responsáveis pela logística reversa;
- Esta se constituirá em um endereço para o qual os resíduos serão conduzidos, evitando-se assim, as disposições irregulares em pontos viciados.

Para o cumprimento destes objetivos deverão ser tomadas as seguintes medidas:

- Dispor nos ecopontos a infraestrutura adequada para o manejo dos resíduos sólidos encaminhados ao local;
- Capacitar uma equipe de funcionários para o manuseio adequado dos resíduos sólidos;

- Organizar o fluxo de coleta e destinação dos resíduos concentrados na rede composta pelas áreas de captação.

9.2 P2: Aproveitamento dos resíduos domiciliares recicláveis secos

São objetivos deste programa:

- Redução dos resíduos sólidos encaminhados para o aterro sanitário municipal;
- Destinação adequada de cada resíduo segregado;
- Melhoria da coleta e consolidação da coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos secos em todo o município;
- Implantação e aumento da capacidade de produção ao longo do Plano
- Incentivo a criação de cooperativas ou criação de sistemas que envolvam agentes triadores/recicladores de maneira organizada para recebimento dos recicláveis provenientes da coleta seletiva.

Ademais, são premissas deste programa:

- Utilização da coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos recicláveis como instrumento para atendimento aos objetivos e metas;
- Priorização da inclusão social dos catadores, a serem organizados, para a prestação do serviço público e, quando necessário, complementar a ação com funcionários que atuem sob a mesma logística;
- Programa contínuo de Educação Ambiental, a ser desenvolvido e implementado pela administração direta e/ou por empresas que poderão vir a ser parceiras executoras do sistema de gestão de resíduos sólidos do Município de Descalvado;
- Conscientização da população;
- Compatibilização das ações do programa com as dos demais programas constantes no PMSB.

Deverão ser implementadas as seguintes ações relativas a este programa:

- Implantação de centro de triagem para a segregação dos resíduos reutilizáveis e recicláveis, originários do fluxo de coleta e destinação, para 0,460 t/dia em 202, 3,893 t/dia em 2028 e 10,724 t/dia em 2040;
- Cadastrar os catadores participantes da coleta seletiva informal, visando sua organização e inclusão em processos formais, como agentes prestadores do serviço público da coleta seletiva;
- No âmbito municipal, incentivar os negócios voltados à reutilização e reciclagem de resíduos secos;
- Elaborar manual e folhetos explicativos, que orientam quanto ao processamento dos resíduos recicláveis, para serem entregues em todas as residências;
- Sensibilizar a população quanto à importância da coleta seletiva;
- Promover a educação ambiental no município;
- Realizar palestras de esclarecimentos referentes ao PMSB nas instituições de ensino do município, órgãos municipais, estaduais e federais do município;

- Organizar encontros, mesas redondas e palestras a respeito dos objetivos do programa;
- Realizar campanhas de esclarecimento à população através da mídia local;
- Incentivar a realização de ações de coleta seletiva nas instituições privadas;
- Estruturar ações do tipo A3P (Agenda Ambiental da Administração Pública) no município;
- Obter o selo Amigo do Catador de Materiais Recicláveis, instituído pelo Governo Federal, para que o sistema de coleta seletiva tenha amparo direto da administração federal.

9.3 P3: Aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos urbanos

O programa concebido poderá adotar a tecnologia de compostagem se os estudos de viabilidade se mostrarem como alternativa técnica e economicamente viável, sendo que os objetivos deste programa são:

- Busca da redução significativa da presença de resíduos orgânicos na coleta comum e na disposição em aterros, para redução da emissão de gases;
- Atendimento às metas de aproveitamento integral da parcela orgânica;
- Gerar receita com a venda do produto originado na unidade de compostagem.

Deverão ser implementadas as seguintes ações no município:

- Desenvolver ações de coleta seletiva de RSD úmidos em ambientes com geração homogênea (feiras, sacolões, indústrias, restaurantes e outros);
- Cadastrar os grandes geradores, com geração homogênea de orgânicos;
- Induzir o processo de logística reversa para os resíduos úmidos com feirantes e seus fornecedores, fomentando o reaproveitamento como ração animal e ou compostagem no local do plantio;
- Implementar um programa piloto de compostagem no município, através de uma unidade de triagem;
- Estabelecer o uso do composto orgânico em serviços de manutenção de parques, jardins e áreas verdes;
- Aproveitamento dos resíduos verdes para a compostagem;
- Incentivar a presença de negócios voltados à reutilização e reciclagem de resíduos úmidos;
- Incentivar a organização de ações por instituições privadas;
- Incentivar, no âmbito municipal, os negócios voltados à compostagem de resíduos orgânicos;
- Promover campanhas de educação ambiental para conscientizar e sensibilizar a população quanto à separação da fração orgânica dos resíduos gerados;
- Elaborar manual e folhetos explicativos, ensinando como processar o lixo reciclável, diferenciando as parcelas secas e úmidas (orgânicas), para ser entregue em todas as residências;

- Realizar campanhas de esclarecimento à população, relativas à coleta seletiva e à reciclagem dos resíduos domiciliares úmidos orgânicos, através da mídia local;
- Estruturação de iniciativas tais como A3P, “Escola Lixo Zero” e “Feira Limpa”.

As ações a seguir descritas são colocadas a título de alternativas a serem estudadas na eventualidade de se dispor de um consórcio Intermunicipal:

- Realizar atividades para busca de conhecimento das tecnologias disponíveis dos processos de biodigestão para a produção de biogás, aproveitamento energético (geração de energia elétrica, vapor, etc.) dos gases produzidos na biodigestão de resíduos úmidos urbanos e rurais, processos de compostagem, etc.;
- Contratar estudos e projetos para definição da melhor tecnologia, que atenda às necessidades de aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos úmidos para compostagem e geração de energia;
- Analisar alternativas de geração de receita a partir do aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos;
- Analisar possíveis fontes de financiamento para implantação do plano;

9.4 P4: Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos

São objetivos do programa:

- Disposição adequada dos resíduos urbanos do município ao longo de todo o período do plano.

O Município de Descalvado destina os resíduos sólidos domiciliares e provenientes do serviço público de coleta para o aterro sanitário particular. Deverá estruturar a destinação dos demais resíduos gerados no Município, assumindo a gestão dos resíduos de responsabilidade da administração direta e estabelecendo diretrizes para os resíduos que são de responsabilidade dos geradores.

9.5 P5: Gestão dos resíduos da construção civil

São objetivos deste programa:

- Disposição adequada dos resíduos da construção civil do município ao longo de todo o período do plano;
- Prover o município de instalações adequadas para a recepção dos RCC de pequenos geradores existentes no município;
- Implantar gradativamente medidas que reduzam a destinação para aterro sanitário, objetivando levar apenas o rejeito dos RSU;
- Evitar ocorrências de disposição clandestina de RCC no município.

São ações deste programa:

- Elaborar plano de fiscalização de disposição clandestina de RCC;
- Elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do Município;

- Eliminar as áreas de disposição irregular, eventualmente existentes e evitar novas ocorrências;
- Organizar o fluxo de coleta e destinação dos resíduos concentrados na rede composta pelas áreas de captação;
- Implantar ações de conscientização da população quanto à redução na geração e encaminhamento adequado dos RCC's;
- Apoiar a ação organizada de carroceiros e outros pequenos transportadores de resíduos (fidelização);
- Formalizar o papel dos agentes locais: caçambeiros, carroceiros e outros;
- Recuperação, por simples peneiração, da fração fina do RCC classe A, para uso como “bica corrida” ou “cascalho” em serviços de manutenção da prefeitura;
- Elaborar e distribuir material educativo sobre o tema.

9.6 P6: Gestão dos resíduos de serviços de saúde

É premissa deste programa:

- A fiscalização, cobrança e obrigatoriedade da elaboração e implantação do PGRSS, dos estabelecimentos prestadores dos serviços de saúde do município. As atividades de fiscalização e cobrança deverão ser feitas pela Prefeitura Municipal através da Vigilância Sanitária Municipal e Secretaria Municipal do Meio Ambiente.

Definições Conceituais Relativas ao Programa.

9.6.1 Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS:

O Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS é o documento onde estão estabelecidas as diretrizes de manejo dos RSS. É composto basicamente por vários procedimentos operacionais exclusivos do estabelecimento de saúde. O PGRSS deve ser elaborado conforme a RDC ANVISA nº 306/2004, Resolução CONAMA nº 358/2005 e normas do Ministério do Trabalho e Emprego (NR-32, entre outras). Deve ainda ser compatível com as normas locais relativas à coleta, ao transporte e à disposição final, estabelecidas pelos órgãos locais responsáveis por essas etapas. Cabe aos geradores elaborarem seus próprios Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde-PGRSS.

São ações deste Programa:

- Atualizar o cadastro municipal de estabelecimentos de serviços de saúde até 2021;
- Fiscalizar a efetiva implantação dos PGRSS de todas as instituições de saúde públicas e privadas existentes no município;
- Registrar os PGRSS das instituições públicas e privadas no sistema local de informações sobre resíduos;
- Inserção de informações de geração de resíduos de serviços de saúde no cadastro municipal de estabelecimentos de serviços de saúde;
- Criar cadastro de transportadores e processadores, referenciado no sistema local de informações sobre resíduos;

- Cobrar melhorias nas condições de armazenamento dos RSS nas unidades de saúde municipal, conforme detectado na fase de diagnóstico o município não possui PGIRSS;
- Manter fiscalização permanente sobre a ocorrência de RSS nos resíduos urbanos em todas as fases de coleta, triagem e destinação final;
- Analisar a conveniência da gestão dos RSS no âmbito do consórcio intermunicipal.

9.7 P7: Gestão dos resíduos volumosos

São premissas deste programa:

- As etapas de destinação dos resíduos volumosos deverão ser compatíveis com as do Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil.

São ações deste programa:

- Encaminhar os resíduos volumosos para ecopontos para segregação e armazenamento temporário, em conformidade com as metas e prazos estabelecidos no Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil;
- Promover ampla divulgação dos objetivos do programa, bem como da frequência e local de coleta;
- Promover a discussão da responsabilidade compartilhada com fabricantes e comerciantes de móveis, e com a população consumidora;
- Promover o incentivo ao reaproveitamento dos resíduos como iniciativas de geração de renda com a simples comercialização dos produtos reaproveitados;
- Incentivar a identificação de talentos entre catadores e sensibilizar para atuação na atividade de reciclagem e reaproveitamento, com capacitação, como por exemplo, em marcenarias e tapeçarias, visando à emancipação funcional e econômica.

9.8 P8: Gestão dos resíduos verdes

É premissa deste programa:

- Compatibilizar com o Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos.

São ações deste programa:

- Elaborar “Plano de Manutenção e Poda” regular para parques, jardins e arborização urbana, atendendo os períodos adequados para cada espécie;
- Encaminhar os resíduos de podas de manutenção de áreas públicas realizadas pela prefeitura, para produção de massa orgânica através da trituração mecanizada;
- Realizar estudos para aproveitamento dos troncos e galhos mais grossos para outras utilidades como: artesanato, artigos de carpintaria (cabos de ferramentas, etc.), marcenaria (mobiliários), lenha, produção de carvão, etc.;

- Destinar os resíduos verdes trituráveis e os originados de capina para compostagem em consonância com o plano de compostagem previsto no Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos;
- Incentivar a implantação de iniciativas como as “Serrarias Ecológicas” para produção de peças de madeira aparelhadas a partir de troncos removidos na área urbana, a exemplo do que vem sendo adotado no município de Guarulhos.

9.9 P9: Gestão dos resíduos de logística reversa

São premissas deste programa:

- Compatibilizar as ações do programa com a coleta seletiva, promovendo, em todas as etapas do processo, a participação e inclusão de associações e cooperativas de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- Fomentar a integração entre consumidores, fabricantes, comerciantes e importadores, para que haja o recebimento dos resíduos passíveis de logística reversa, através de entrega voluntária nas lojas de comercialização dos produtos abaixo relacionados.

São ações deste programa:

9.9.1 Pneus inservíveis:

- Coletar e destinar adequadamente os pneus inservíveis, câmaras de ar e carcaças de pneus rompidos gerados nos órgãos municipais;
- Cadastrar todos os borracheiros credenciados e fornecedores de pneus;
- Coleta e destinação final adequada de 100 % dos pneus inservíveis gerados no município até 2024;

9.9.2 Pilhas e baterias:

- Destinar adequadamente as lâmpadas - inteiras e quebradas - geradas nos órgãos municipais até 2024;
- Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município.

9.9.3 Lâmpadas fluorescentes, de LED, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista:

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais até 2024;
- Acompanhar os planos em elaboração pelo governo federal para estes produtos;
- Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município;

- Incentivar parceria com o setor privado responsável pela logística reversa das lâmpadas para viabilizar local adequado para o recebimento das lâmpadas pelo comércio local e posterior destinação junto aos distribuidores destes produtos.

9.9.4 Produtos eletroeletrônicos e seus componentes:

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;
- Acompanhar os planos em elaboração pelo governo federal para estes produtos;
- Criar um “Programa de Inclusão Digital” no âmbito municipal que aceite doações de computadores para serem recuperados e distribuídos a instituições que os destinem ao uso de comunidades carentes;
- Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município;
- Manutenção da parceria com empresa que desenvolve manufatura reversa de materiais eletroeletrônicos, incorporando a coleta nos Ecopontos.

9.9.5 Óleo de vegetais de uso alimentar:

- Fomentar parcerias em ação de coleta de óleo de cozinha usado, com a aquisição e distribuição de containers distribuídos em prédios públicos, sendo a coleta do óleo realizada por instituição beneficente, para a fabricação de sabão com renda revertida para a instituição;
- Analisar no âmbito do consórcio intermunicipal a viabilidade de implantação de Usina de Biodiesel;
- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais.

9.9.6 Embalagens de óleos lubrificantes:

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;
- Fiscalizar os postos de combustíveis e oficinas mecânicas, quanto a destinação correta dos resíduos por eles gerados e acompanhar as ações que estão sendo desenvolvidas no âmbito estadual pelo Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e Lubrificantes – SINDICOM através do Programa Jogue Limpo;
- Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município.

9.9.7 Educação e comunicação:

- Desenvolver atividades de educação ambiental relativas ao descarte adequado dos produtos de uso doméstico (pilhas, baterias, óleo de cozinha, lâmpadas, etc.);
- Promover o debate, no município, sobre os Acordos Setoriais;

- Firmar parcerias para capacitar as cooperativas de catadores para conhecimento do tema e para a segregação de resíduos de logística reversa que eventualmente ocorram no processo de reciclagem dos resíduos urbanos municipais;
- Desenvolver campanhas de esclarecimento à população relativa ao tema.

9.10 P10: Educação ambiental

No conceito da PNRS a educação ambiental pode ser desmembrada em 4 tipos distintos:

9.10.1 Tipo 1 - Informações orientadoras e objetivas para a participação da população ou de determinada comunidade em programas ou ações ligadas ao tema resíduos sólidos:

Normalmente está ligada a objetivos ou metas específicas dentro do projeto ou ação em que aparece. Por exemplo, informações objetivas a respeito de como aquela população deve proceder na segregação dos seus resíduos para uma coleta seletiva municipal ou qual o procedimento mais adequado para o encaminhamento de determinados resíduos, entre outras informações pertinentes.

9.10.2 Tipo 2 - Sensibilização/mobilização das comunidades diretamente envolvidas:

Aqui os conteúdos a serem trabalhados envolvem um aprofundamento das causas e consequências do excesso de geração e na dificuldade de cuidado, tratamento e destinação adequados dos resíduos sólidos produzidos em um município, região ou país. Destaca-se ainda, neste caso, o uso e a necessidade de utilização de instrumentos, metodologias e tecnologias sociais de sensibilização e mobilização das populações diretamente atingidas pelos projetos ou ações implantados. Neste caso ainda os conteúdos variam e podem incluir desde os vários aspectos ligados ao cuidado com os recursos naturais e à minimização de resíduos (3Rs), até os vários temas relacionados à educação para o consumo sustentável/consciente/responsável e às vantagens sociais e econômicas da coleta seletiva.

9.10.3 Tipo 3 – Informação, sensibilização ou mobilização para o tema resíduos sólidos, desenvolvidos em ambiente escolar:

Neste caso o conteúdo desenvolvido tem claro objetivo pedagógico e normalmente o tema Resíduos Sólidos é trabalhado para chamar a atenção e sensibilizar a comunidade escolar para as questões ambientais de uma forma mais ampla. Podem envolver desde informações objetivas, como as encontradas no tipo 1, até um aprofundamento semelhante ao do tipo 2, além de tratamento pedagógico e didático específico para cada caso, faixa etária e nível escolar.

9.10.4 Tipo 4 – Campanhas e ações pontuais de mobilização:

Neste caso os conteúdos, instrumentos e metodologias devem ser adequados a cada caso específico. A complexidade do tema e a necessidade premente de mudança de hábitos e atitudes necessários à implantação dos novos princípios e diretrizes presentes na PNRS impossibilitam que estas ações alcancem todos os objetivos e metas propostos em um trabalho educativo. Podem, entretanto, fazer parte de programas mais abrangentes de educação ambiental, podendo ainda envolver um público mais amplo, a partir da utilização das várias mídias disponíveis, inclusive aquelas com grande alcance e impacto junto à população.

9.10.5 Conceito dos 4 R's:

Na visão da PNRS, o conceito dos 4 R's é um eixo orientador de uma das práticas mais necessárias ao equacionamento da questão dos Resíduos Sólidos e ao sucesso do PNRS e demais planos, projetos e ações decorrentes, principalmente àqueles ligados à minimização da quantidade de resíduos a serem dispostos e à viabilização de soluções ambientais, econômicas e sociais adequadas.

A disseminação de uma Política de Minimização de Resíduos e de valorização dos 4 R's é um conceito presente na Agenda 21 na PNRS que coloca a importância, nesta ordem de prioridades:

- I. Racionalizar e Reduzir a Geração de Resíduos - em consonância com a percepção de que resíduos e, principalmente, resíduos em excesso significam ineficiência de processo, caso típico da atual sociedade de consumo. Este conceito envolve não só mudanças comportamentais, mas também novos posicionamentos do setor empresarial como o investimento em projetos de ecodesign e ecoeficiência, entre outros.
- II. Reutilizar – aumentando a vida útil dos materiais e produtos e o combate à obsolescência programada, entre outras ações de médio e grande alcance. É importante ampliar a relevância do conceito, muitas vezes confundido e limitado à implantação de pequenas ações de reutilização de materiais que resultam em objetos ou produtos de baixo valor agregado, descartáveis e/ou sem real valor econômico ou ambiental. Estas práticas têm sido comumente disseminadas como solução para o sério problema de excesso de geração e disposição inadequada de resíduos e compõem muitas vezes, em escolas e comunidades, grande parte do que é considerado como educação ambiental.
- III. Reciclar – valorizando a segregação dos materiais e o encaminhamento adequado dos resíduos secos e úmidos, apoiando desta forma, os projetos de coleta seletiva e a diminuição da quantidade de resíduos a serem dispostos em consonância com as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

9.10.6 Programa de educação ambiental do município de Descalvado:

Deverá ser criado e implementado um Programa de Educação Ambiental, visando abranger os trabalhos de maneira contínua para toda a população.

As principais diretrizes e ações para o programa serão descritas a seguir:

- I. O estabelecimento de um Programa de Educação Ambiental no município não deverá ficar restrito apenas ao ambiente escolar, mas atingir toda a população e/ou as comunidades diretamente envolvidas com os projetos ou programas diferenciados de coleta seletiva, apoio às cooperativas de catadores e/ou outros pertinentes ao tema;
- II. As formas distintas de comunicação e relacionamento com a população deverão ser feitas com base nos objetivos a serem alcançados, tomando-se como referência a classificação adotada na PNRS;
- III. O programa deverá também considerar os conceitos de Educação Ambiental Formal (tipo 3) da Educação Ambiental Não Formal (especialmente tipo 1, 2 e 4);
- IV. A educação ambiental Formal, (Tipo 3) destinada à informação, sensibilização ou mobilização para o tema resíduos sólidos desenvolvidos em ambiente escolar, que tem claro objetivo pedagógico, deverá tratar as questões ambientais de forma ampla, sem, entretanto deixar de se aprofundar em temas específicos relativos aos resíduos sólidos, como por exemplo, a importância da coleta seletiva, compostagem, etc.;
- V. No âmbito escolar os diversos assuntos a serem abordados referentes à Educação Ambiental, deverão ter tratamento pedagógico e didático específico para cada caso, levando em conta faixa etária e nível escolar dos alunos;
- VI. Sempre que um programa ou projeto for implantado em determinada comunidade ou região, aquela população deve ser claramente focada e assim informada, sensibilizada e mobilizada para a participação.
- VII. Um dos eixos orientadores da educação ambiental aplicada aos resíduos sólidos deverá ser a política dos 4 R's, que conforme a PNRS está implícita a necessidade de (1) Racionalizar o consumo promovendo a não geração, além da (2) Redução, (3) Reutilização e (4) Reciclagem como metas dos programas e ações educativas, diminuindo a quantidade de resíduos dispostos e viabilizando soluções ambientais, econômicas e sociais adequadas.
- VIII. Realizar ações de educação ambiental voltadas à temática da coleta seletiva e da atuação dos catadores junto à população, visando ao fortalecimento da imagem do catador e a valorização de seu trabalho na comunidade;
- IX. Deverão ser tema do programa de Educação Ambiental:
 - Temática da reciclagem (reaproveitamento de materiais como matéria-prima para um novo produto);
 - Conceito de resíduos secos e suas potencialidades para reaproveitamento e reciclagem;

- Conceito de resíduos úmidos orgânicos e suas potencialidades para compostagem e geração de energia;
- Conceitos de compostagem a partir de resíduos orgânicos;
- Conceituação da logística reversa.
 - X. Realizar campanhas de educação ambiental para conscientizar e sensibilizar a população na separação da fração orgânica dos resíduos gerados e, principalmente, da coleta seletiva dos resíduos orgânicos uma vez que a qualidade final do composto é diretamente proporcional à eficiência na separação.
 - XI. Incentivar através da Educação Ambiental mudanças de hábitos da população quanto à redução de consumo, reutilização de materiais e embalagens, conscientização na hora da compra e higiene pessoal.
 - XII. Implementar programas de educação ambiental para os catadores.
 - XIII. Estimular a participação de catadores nas ações de educação ambiental e sensibilização porta a porta para a separação de resíduos na fonte geradora, mediante a sua adequada capacitação e remuneração.

9.11 P11: Fortalecimento da gestão no setor de resíduos sólidos:

São premissas deste programa:

- Envolver todos os participantes (outras secretarias, ONGs, parceiros, empresas) nas ações relacionadas com os resíduos sólidos;
- Manter sistemática de terceirizar os serviços, mas garantir estrategicamente uma estrutura de pessoal e equipamentos para situações emergenciais e/ou outras que exijam a flexibilidade que algumas vezes os contratos não possibilitam.

São ações deste programa:

- Implementar melhorias na estrutura técnico-operacional da área responsável pelos resíduos sólidos;
- Implementar sistemática para apropriação de informações relacionadas a resíduos sólidos;
- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão da informação sobre resíduos sólidos, inclusive para fornecimento de dados para o SNIS- Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, no tema resíduos sólidos;
- Promover a capacitação técnica e de gestão do pessoal envolvido com resíduos sólidos, para todos os níveis de atuação, inclusive educação ambiental;
- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão compartilhada dos resíduos sólidos no âmbito das Secretarias Municipais;
- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão compartilhada dos resíduos sólidos no âmbito do município;
- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão dos serviços terceirizados de resíduos sólidos;

- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão compartilhada dos resíduos sólidos no âmbito do consócio intermunicipal;
- Estruturar procedimentos para Gestão da Informação;
- Estruturar procedimentos para Gestão de Programas e Metas;
- Implantar procedimentos para a fiscalização e gestão da coleta de resíduos urbanos e limpeza pública;
- Implantar procedimentos para a fiscalização e gestão dos resíduos de saúde;
- Implantar procedimentos para a fiscalização e gestão dos resíduos de logística reversa;
- Implantar procedimentos para a fiscalização e gestão dos resíduos da construção civil.

9.12 Resumo das ações previstas nos programas

O **Quadro 3** apresenta o resumo de implantação das ações apresentadas para atendimento dos objetivos e metas do PMSB.

Quadro 3 - Resumo das ações previstas nos programas de RSU (Continua)

Resíduos	Objetivo	Prazos
Resíduos Sólidos Domiciliares e de Limpeza Urbana	Universalização do atendimento com serviços de coleta e limpeza	Área Urbana: 100 % (curto prazo) Área Rural: 100 % (curto prazo)
	Redução da geração per capita	Geração per capita atual: 0,741 Kg/hab.dia
	Aproveitamento resíduos secos recicláveis	20% (curto prazo) 40% (longo prazo) 100 t/dia (longo prazo)
	Aproveitamento dos resíduos orgânicos	20 % (médio prazo) 40 % (longo prazo) 100 % (longo prazo)
	Destinação final adequada	Manter 100 % do destino no aterro sanitário
Resíduos Sólidos da Construção Civil	Eliminação gradativa até alcançar 100 % de áreas de disposição irregular ("bota-foras")	A partir de 2021
	Elaborar Lei municipal determinando que cada gerador, sendo público ou privado, elabore e implemente Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil - PGRCC	(curto prazo)
	Receber nos Ecopontos 100% do RCC gerado em pequenas obras e intervenções	(curto prazo)
Resíduos Sólidos de Saúde	Criar mecanismos de cobrança e fiscalização referente a destinação ambientalmente adequada dos RSS	(curto prazo)
	Exigir de todos os prestadores de serviços de saúde, a elaboração de PGRSS	(curto prazo)
	Garantia da coleta, tratamento e destinação final adequados dos resíduos serviços de saúde em 100% das unidades de saúde públicas	(curto prazo)
	Implementação de sistema de gestão compartilhada dos RSS no município de acordo com as diretrizes da Lei 12.305/2010 e demais legislações vigentes	(curto prazo)

Quadro 3 - Resumo das ações previstas nos programas de RSU (Continuação)

Resíduos	Objetivo	Prazos
Resíduos Volumosos	Estabelecer a coleta de resíduos volumosos para o município	(horizonte de plano)
	Destinação para triagem e reciclagem dos resíduos volumosos coletados	Deverão estar alinhadas com as metas estabelecidas para os resíduos da construção civil
Resíduos Verdes	Eliminar disposições irregulares dos resíduos verdes de origem domiciliar	(curto prazo)
	Aproveitamento dos resíduos de podas de manutenção de áreas públicas realizadas pela prefeitura para produção de massa orgânica através da trituração mecanizada	(curto prazo)
	Destinação dos resíduos verdes em geral para compostagem	Conforme metas e prazos estabelecidos no Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos
Resíduos de Logística Reversa	Pneus usados inservíveis	
	a) Coleta e destinação final adequada de pneus inservíveis gerados nos órgãos municipais	(curto prazo)
	b) Coleta e destinação final adequada de das unidades geradas no município	(curto prazo)
	Lâmpadas fluorescentes, de LED, de vapor de sódio e mercúrio	
	a) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas nos órgãos municipais	(horizonte de plano)
	b) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas no município	(horizonte de plano)
	Pilhas e baterias	
	a) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas nos órgãos municipais	(horizonte de plano)

Quadro 3 - Resumo das ações previstas nos programas de RSU (Conclusão)

Resíduos	Objetivo	Prazos
Resíduos de Logística Reversa	b) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas no município	(horizonte de plano)
	Produtos eletroeletrônicos e seus componentes	
	a) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas nos órgãos municipais	(horizonte de plano)
	b) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas no município	(horizonte de plano)
	Óleo de vegetais de uso alimentar	
	a) Coleta e destinação final adequada óleos vegetais de uso alimentar de origem domiciliar	(horizonte de plano)
	b) Coleta e destinação final adequada óleos vegetais de uso alimentar, não domiciliar (restaurantes, lanchonetes, etc.)	(horizonte de plano)
	Embalagens de agrotóxicos	
	a) Embalagens de agrotóxicos	As embalagens de agrotóxicos já têm logística reversa consolidada no Brasil, deste modo, o município deverá participar na gestão compartilhada desta logística no município.
	Embalagens de óleos lubrificantes	
	a) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas nos órgãos municipais	(horizonte de plano)
	b) Implantar coleta de embalagens de óleo lubrificante	(horizonte de plano)

10. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA OS SISTEMAS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Tendo em vista as proposições apresentadas no plano, aqui, são analisados os custos referentes à implantação e operação das instalações de manejo dos resíduos sólidos urbanos que poderão ser implantados, para atendimento dos objetivos e metas estabelecidas no plano.

Para avaliação dos custos de implantação e operação com as instalações de manejo de resíduos sólidos urbanos serão consideradas as seguintes unidades:

- Implantar do galpão de triagem;
- Implantar Unidade de compostagem.

Quanto aos resíduos da construção civil será considerada apenas a possibilidade de recebê-los em pequenas quantidades nos ecopontos a serem construídos no município.

Primeiramente serão apresentados os critérios de dimensionamento e avaliação de custos destas instalações, e, posteriormente os custos de implantação e operação propriamente ditos.

Como referência de custos de implantação e operação das instalações acima descritas, as tabelas apresentadas a seguir, utilizaram-se das informações contidas nos “Estudos dos Custos Relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos” (MMA, 2009), os quais foram atualizados. Também foram adotados como referência, alguns custos utilizados em outros municípios para instalações similares.

10.1 Resíduos sólidos urbanos – critérios de dimensionamento e avaliação

Neste item serão apresentados os critérios utilizados para a estimativa dos custos relativos à implantação de unidade de compostagem e de triagem do galpão previstos de serem implantados no horizonte do plano.

A destinação dos rejeitos continuará a ser para Aterro Sanitário.

10.1.1 Coleta e destinação final dos RSU

Conforme apresentado anteriormente, atualmente o município destina os resíduos para o Aterro Sanitário da Empresa Estre Ambiental.

Para fins de apuração de custos operacionais, de acordo o Relatório do Diagnóstico, o custo praticado para coleta e destinação dos resíduos domiciliares em aterro sanitário particular era de R\$ 127,35 em 2019. Fazendo a projeção de custos em dois cenários: atendimento das metas de implantação da usina de compostagem e ampliação da capacidade de triagem (Cenário 1) e sem implantação de usina de compostagem, somente atendendo as metas de aproveitamento de resíduos recicláveis (Cenário 2).

A **Tabela 14** a seguir apresenta informações sobre o aterro municipal, conforme as hipóteses de concepção adotadas.

Tabela 14 - Projeção de custos operacionais do aterro municipal

Ano	Cenário 1 - Destinação de resíduos com implantação de usina de compostagem (cenário ideal)			Cenário 2 - Destinação de resíduos sem implantação de usina de compostagem (cenário intermediário)		
	(t/dia)	Valor unitário de coleta e destinação (R\$)	Valor total (R\$/ano)	(t/dia)	Valor unitário de coleta e destinação (R\$)	Valor total (R\$/ano)
2021	27,633	127,35	1.284.460,55	28,374	127,35	1.318.905,60
2022	26,647	127,35	1.238.605,60	28,141	127,35	1.308.057,80
2023	25,643	127,35	1.191.933,05	27,902	127,35	1.296.950,85
2024	24,620	127,35	1.144.413,70	27,657	127,35	1.285.581,10
2025	23,578	127,35	1.095.981,85	27,405	127,35	1.273.860,95
2026	22,520	127,35	1.046.772,55	27,149	127,35	1.261.954,65
2027	21,442	127,35	996.672,65	26,887	127,35	1.249.770,95
2028	20,345	127,35	945.671,20	26,618	127,35	1.237.269,70
2029	13,832	127,35	642.925,60	20,946	127,35	973.626,55
2030	13,147	127,35	611.108,55	21,116	127,35	981.528,80
2031	12,451	127,35	578.736,70	21,288	127,35	989.525,95
2032	11,741	127,35	545.762,60	21,460	127,35	997.519,45
2033	11,020	127,35	512.248,30	21,634	127,35	1.005.607,85
2034	10,287	127,35	478.182,85	21,810	127,35	1.013.787,50
2035	9,541	127,35	443.478,65	21,987	127,35	1.022.014,60
2036	8,781	127,35	408.164,90	22,165	127,35	1.030.289,15
2037	8,009	127,35	372.267,15	22,344	127,35	1.038.611,15
2038	7,224	127,35	335.800,00	22,526	127,35	1.047.071,85
2039	6,426	127,35	298.694,10	22,708	127,35	1.055.528,90
2040	5,614	127,35	260.953,10	22,893	127,35	1.064.128,30

10.1.2 Área de triagem

A fim de operacionalizar o processo de aproveitamento dos resíduos sólidos secos recicláveis e atender às metas estabelecidas no plano, existe a necessidade de instalação de usina e de ampliações da capacidade durante o horizonte.

10.1.3 Unidade de compostagem

No município de Descalvado ainda não existe a segregação e aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos coletados.

O aproveitamento dos resíduos sólidos úmidos orgânicos, conforme metas previstas no plano, demandará a necessidade de definição do como este aproveitamento será feito ao longo do período.

Para fins de apuração de custos, foi adotada a hipótese que o aproveitamento dos resíduos orgânicos será feito através do processo de compostagem.

10.1.4 ECOPONTO

Os investimentos em instalação de Ecoponto são apresentados na **Tabela 15**, abaixo.

Tabela 15 - Resumo dos custos de implantação e operação das instalações do Ecoponto

Ano	Ecoponto		
	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)
2021	50.000,00	15.000,00	65.000,00
2022	-	15.000,00	15.000,00
2023	-	15.000,00	15.000,00
2024	-	15.000,00	15.000,00
2025	-	15.000,00	15.000,00
2026	-	15.000,00	15.000,00
2027	-	15.000,00	15.000,00
2028	-	15.000,00	15.000,00
2029	-	15.000,00	15.000,00
2030	-	15.000,00	15.000,00
2031	-	15.000,00	15.000,00
2032	-	15.000,00	15.000,00
2033	-	15.000,00	15.000,00
2034	-	15.000,00	15.000,00
2035	-	15.000,00	15.000,00
2036	-	15.000,00	15.000,00
2037	-	15.000,00	15.000,00
2038	-	15.000,00	15.000,00
2039	-	15.000,00	15.000,00
2040	-	15.000,00	15.000,00
Total	50.000,00	300.000,00	350.000,00

10.2 Resumo dos custos de implantação e operação das instalações de manejo de resíduos sólidos

Nas **Tabelas 16 e 17** a seguir, é apresentado o resumo dos custos de implantação e operação apurados para RSD, com base nos critérios adotados e apresentados nos itens anteriores, com dois cenários:

Cenário 1: Destinação dos RSU com implantação de compostagem e aumento da capacidade de triagem.

Cenário 2: Destinação dos RSU sem implantação de compostagem e aumento da capacidade de triagem.

Tabela 16 - Cenário 1 - Destinação dos RSU com implantação de compostagem e aumento da capacidade de triagem

Ano	Aterro Sanitário		Galpão de Triagem			Usina de Compostagem			ECOPONTO			Custo Final		
	Destinação (R\$)	Total (R\$)	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)	Implantação (R\$)	Operação e destinação (R\$)	Total (R\$)
2021	1.284.460,55	1.284.460,55		8.985,73	8.985,73		5.515,15	5.515,15	50.000,00	15.000,00	65.000,00	50.000,00	1.313.961,43	1.363.961,43
2022	1.238.605,60	1.238.605,60		18.118,00	18.118,00		11.119,62	11.119,62		15.000,00	15.000,00	-	1.282.843,22	1.282.843,22
2023	1.191.933,05	1.191.933,05		27.396,81	27.396,81		16.814,50	16.814,50		15.000,00	15.000,00	-	1.251.144,36	1.251.144,36
2024	1.144.413,70	1.144.413,70	479.874,14	36.826,07	516.700,21	120.894,66	22.602,42	143.497,08		15.000,00	15.000,00	600.768,80	1.218.842,19	1.819.610,99
2025	1.095.981,85	1.095.981,85		46.403,82	46.403,82		28.480,01	28.480,01		15.000,00	15.000,00	-	1.185.865,68	1.185.865,68
2026	1.046.772,55	1.046.772,55		56.135,92	56.135,92		34.452,87	34.452,87		15.000,00	15.000,00	-	1.152.361,34	1.152.361,34
2027	996.672,65	996.672,65		66.025,31	66.025,31		40.523,22	40.523,22		15.000,00	15.000,00	-	1.118.221,18	1.118.221,18
2028	945.671,20	945.671,20	479.874,14	76.067,09	555.941,23	161.192,88	46.687,35	207.880,23		15.000,00	15.000,00	641.067,02	1.083.425,64	1.724.492,66
2029	642.925,60	642.925,60		86.270,07	86.270,07		52.948,60	52.948,60		15.000,00	15.000,00	-	797.144,27	797.144,27
2030	611.108,55	611.108,55		96.637,17	96.637,17		59.308,09	59.308,09		15.000,00	15.000,00	-	782.053,81	782.053,81
2031	578.736,70	578.736,70		107.160,58	107.160,58		65.771,02	65.771,02		15.000,00	15.000,00	-	766.668,30	766.668,30
2032	545.762,60	545.762,60	479.874,14	117.852,02	597.726,16	120.894,66	72.330,71	193.225,37		15.000,00	15.000,00	600.768,80	750.945,33	1.351.714,13
2033	512.248,30	512.248,30		128.701,72	128.701,72		78.991,99	78.991,99		15.000,00	15.000,00	-	734.942,01	734.942,01
2034	478.182,85	478.182,85		139.723,36	139.723,36		85.755,97	85.755,97		15.000,00	15.000,00	-	718.662,18	718.662,18
2035	443.478,65	443.478,65		150.919,87	150.919,87		92.629,35	92.629,35		15.000,00	15.000,00	-	702.027,87	702.027,87
2036	408.164,90	408.164,90	479.874,14	162.294,18	642.168,32	120.894,66	99.608,41	220.503,07		15.000,00	15.000,00	600.768,80	685.067,49	1.285.836,29
2037	372.267,15	372.267,15		173.832,61	173.832,61		106.687,95	106.687,95		15.000,00	15.000,00	-	667.787,71	667.787,71
2038	335.800,00	335.800,00		185.552,75	185.552,75		113.881,35	113.881,35		15.000,00	15.000,00	-	650.234,10	650.234,10
2039	298.694,10	298.694,10		197.438,97	197.438,97		121.176,71	121.176,71		15.000,00	15.000,00	-	632.309,78	632.309,78
2040	260.953,10	260.953,10	959.748,28	209.530,34	1.169.278,62	201.491,10	128.596,37	330.087,47		15.000,00	15.000,00	1.161.239,38	614.079,81	1.775.319,19

Tabela 17 - Cenário 2 : Destinação dos RSU sem implantação de compostagem e aumento da capacidade de triagem

Ano	Aterro Sanitário		Galpão de Triagem			ECO Ponto			Custo Final		
	Destinação (R\$)	Total (R\$)	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)	Implantação (R\$)	Operação e destinação (R\$)	Total (R\$)
2021	1.318.905,60	1.318.905,60	-	8.985,73	8.985,73	50.000,00	15.000,00	65.000,00	50.000,00	1.342.891,33	1.392.891,33
2022	1.308.057,80	1.308.057,80	-	18.118,00	18.118,00		15.000,00	15.000,00	-	1.341.175,80	1.341.175,80
2023	1.296.950,85	1.296.950,85	-	27.396,81	27.396,81		15.000,00	15.000,00	-	1.339.347,66	1.339.347,66
2024	1.285.581,10	1.285.581,10	479.874,14	36.826,07	516.700,21		15.000,00	15.000,00	479.874,14	1.337.407,17	1.817.281,31
2025	1.273.860,95	1.273.860,95	-	46.403,82	46.403,82		15.000,00	15.000,00	-	1.335.264,77	1.335.264,77
2026	1.261.954,65	1.261.954,65	-	56.135,92	56.135,92		15.000,00	15.000,00	-	1.333.090,57	1.333.090,57
2027	1.249.770,95	1.249.770,95	-	66.025,31	66.025,31		15.000,00	15.000,00	-	1.330.796,26	1.330.796,26
2028	1.237.269,70	1.237.269,70	479.874,14	76.067,09	555.941,23		15.000,00	15.000,00	479.874,14	1.328.336,79	1.808.210,93
2029	973.626,55	973.626,55	-	86.270,07	86.270,07		15.000,00	15.000,00	-	1.074.896,62	1.074.896,62
2030	981.528,80	981.528,80	-	96.637,17	96.637,17		15.000,00	15.000,00	-	1.093.165,97	1.093.165,97
2031	989.525,95	989.525,95	-	107.160,58	107.160,58		15.000,00	15.000,00	-	1.111.686,53	1.111.686,53
2032	997.519,45	997.519,45	479.874,14	117.852,02	597.726,16		15.000,00	15.000,00	479.874,14	1.130.371,47	1.610.245,61
2033	1.005.607,85	1.005.607,85	-	128.701,72	128.701,72		15.000,00	15.000,00	-	1.149.309,57	1.149.309,57
2034	1.013.787,50	1.013.787,50	-	139.723,36	139.723,36		15.000,00	15.000,00	-	1.168.510,86	1.168.510,86
2035	1.022.014,60	1.022.014,60	-	150.919,87	150.919,87		15.000,00	15.000,00	-	1.187.934,47	1.187.934,47
2036	1.030.289,15	1.030.289,15	479.874,14	162.294,18	642.168,32		15.000,00	15.000,00	479.874,14	1.207.583,33	1.687.457,47
2037	1.038.611,15	1.038.611,15	-	173.832,61	173.832,61		15.000,00	15.000,00	-	1.227.443,76	1.227.443,76
2038	1.047.071,85	1.047.071,85	-	185.552,75	185.552,75		15.000,00	15.000,00	-	1.247.624,60	1.247.624,60
2039	1.055.528,90	1.055.528,90	-	197.438,97	197.438,97		15.000,00	15.000,00	-	1.267.967,87	1.267.967,87
2040	1.064.128,30	1.064.128,30	959.748,28	209.530,34	1.169.278,62		15.000,00	15.000,00	959.748,28	1.288.658,64	2.248.406,92

11. PREVISÃO DE DESPESAS E RECEITAS POTENCIAIS COM MATERIAIS RECICLÁVEIS E COM COMPOSTAGEM

11.1 Despesas com resíduos sólidos

Neste item são feitas estimativas da evolução das despesas com os serviços comumente realizados pela prefeitura, referentes à coleta e destinação final dos resíduos domiciliares, públicos e de serviços de saúde, bem como os serviços de varrição. Para tanto, foram estabelecidos parâmetros com base em informações disponíveis pela Prefeitura do Município de Descalvado, conforme apresentado na **Tabela 18**, os quais serão usados nas projeções.

Tabela 18 - Parâmetros para projeção das despesas com coleta e varrição

Parâmetro	Unidade	Valor
Coleta e destinação de RSD (2017)	R\$/t	127,00
Coleta de RSS	R\$/kg	4,74
População Urbana (2019)	hab	31.695
Varrição e capina	R\$/Hab.	4,95

Na **Tabela 19** foram projetadas as despesas com as atividades relacionadas à coleta e destinação de RSD e RSR.

Tabela 19 - Projeção das despesas com resíduos sólidos

Ano	Despesas com coleta e destinação de resíduos sólidos							
	Despesas com varrição (R\$)	Saúde (R\$)	Cenário 1			Cenário 2		
			RSD (R\$)	RSR (R\$)	Total (R\$)	RSD (R\$)	RSR (R\$)	Total (R\$)
2021	159.349,48	238.279,80	1.284.460,15	21.377,42	1.305.837,57	1.318.906,20	21.377,42	1.340.283,62
2022	160.640,66	240.223,20	1.238.607,25	43.103,45	1.281.710,70	1.308.057,12	43.103,45	1.351.160,57
2023	161.946,68	242.166,60	1.191.933,92	65.178,11	1.257.112,03	1.296.952,39	65.178,11	1.362.130,50
2024	163.257,650	244.157,40	1.144.414,60	87.610,69	1.232.025,29	1.285.582,71	87.610,69	1.373.193,40
2025	164.583,46	246.100,80	1.095.981,90	110.396,53	1.206.378,43	1.273.859,76	110.396,53	1.384.256,29
2026	165.919,16	248.091,60	1.046.772,94	133.549,59	1.180.322,53	1.261.955,53	133.549,59	1.395.505,12
2027	167.264,76	250.129,80	996.673,83	157.076,83	1.153.750,66	1.249.770,08	157.076,83	1.406.846,91
2028	168.620,250	252.168,00	945.672,96	180.966,64	1.126.639,60	1.237.268,54	180.966,64	1.418.235,18
2029	169.985,64	254.206,20	642.926,16	456.088,74	1.099.014,90	973.627,68	456.088,74	1.429.716,42
2030	171.365,87	256.244,40	611.108,71	459.807,36	1.070.916,07	981.529,75	459.807,36	1.441.337,11
2031	172.755,99	258.330,00	578.738,13	463.525,98	1.042.264,11	989.524,78	463.525,98	1.453.050,76
2032	174.156,00	260.415,60	545.763,26	467.291,09	1.013.054,35	997.519,82	467.291,09	1.464.810,91
2033	175.565,91	262.548,60	512.246,88	471.056,19	983.303,07	1.005.607,81	471.056,19	1.476.664,00
2034	176.990,66	264.681,60	478.181,99	474.867,77	953.049,76	1.013.788,78	474.867,77	1.488.656,55
2035	178.425,31	266.814,60	443.480,30	478.725,84	922.206,14	1.022.016,22	478.725,84	1.500.742,06
2036	179.874,80	268.995,00	408.165,03	482.630,39	890.795,42	1.030.290,15	482.630,39	1.512.920,54
2037	181.334,18	271.175,40	372.268,72	486.534,94	858.803,66	1.038.610,57	486.534,94	1.525.145,51
2038	182.803,45	273.355,80	335.800,68	490.485,98	826.286,66	1.047.070,43	490.485,98	1.537.556,41
2039	184.287,57	275.583,60	298.695,83	494.437,01	793.132,84	1.055.530,29	494.437,01	1.549.967,30
2040	185.781,58	277.811,40	260.954,16	498.481,01	759.435,17	1.064.129,60	498.481,01	1.562.610,61
Total	3.444.909,06	5.151.479,40	14.432.847,40	6.523.191,56	20.956.038,96	22.451.598,21	6.523.191,56	28.974.789,77

11.2 Receitas potenciais com resíduos sólidos

Conforme apresentado anteriormente, as diretrizes da PNRS imporão novos custos para o manejo dos resíduos sólidos urbanos, como são os casos dos custos de implantação e operação das Instalações de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos. Por outro lado, a necessidade de aproveitamento dos resíduos recicláveis e orgânicos gera um potencial de receitas com a venda dos produtos beneficiados nestas instalações. São os casos das Unidades de Triagem e das Unidades de Compostagem.

Entretanto, o mercado para este tipo de produto, não está consolidado o suficiente para assumir com segurança a efetividade desta geração de receita.

Porém, no presente plano serão feitas hipóteses de geração de receitas a partir das unidades de processamento, apenas com o intuito de avaliar o impacto destas receitas potenciais, frente aos custos com o manejo dos resíduos sólidos, e se de algum modo poderá haver sustentabilidade econômico - financeira, sem a necessidade de aporte de recursos extras.

Tais hipóteses foram realizadas, pois ainda que não haja mercado consolidado, é de suma importância a utilização destes materiais por parte do poder público municipal, não somente por dar uso aos produtos, mas também de incentivar o mercado a nível municipal e regional.

11.2.1 Receitas com resíduos sólidos urbanos

As receitas provenientes com manejo de RSU do município eram incluídas na composição do IPTU, o valor total arrecadado no ano de 2019 foi de R\$ 712.464,07 resultando uma arrecadação de R\$ 22,48 por habitante.

11.2.2 Receitas potenciais com a unidade de triagem

Para se projetar as possíveis receitas advindas da venda de produtos oriundos das unidades de triagem serão considerados os preços praticados no mercado.

A estimativa dos quantitativos potenciais de produtos, oriundos dos resíduos secos recicláveis, foi feita com base na composição dos resíduos recicláveis obtidos no PMSB da cidade de Extrema-MG, média adotada no presente estudo e em hipóteses de reaproveitamento do grupo de produto (ex. papel, plástico, metais, etc.) e da distribuição de cada produto dentro de seu grupo (especificidade), conforme discriminado na **Tabela 20** a seguir.

Tabela 20 - Distribuição percentual dos resíduos recicláveis passíveis de reaproveitamento

Produto	Material	% RSR	Reaproveitamento		Distribuição (hipótese) %	% RSU	% RSU Recicláveis
			Índice %	% RSU			
Papel/papelão	Papel branco, outros papeis e papelão	48,00	60	28,80	40	11,52	11,52
					60	17,28	17,28
Plástico	Plástico maleável e rígido	18,00	90	16,20	100	16,20	16,20
			40	0,00	100	0,00	0,00
Outros	Outros recicláveis	7,00	90	6,30	100	6,30	6,30
			90	0,00	100	0,00	0,00
Material ferroso	Sucata de aço	8,00	90	7,20	100	7,20	7,20
							7,20
Material ferroso Não	Alumínio	1,00	90	0,00	30	0,00	0,00
					70	0,00	0,00
Vidro	Vidros	18,00	40	7,20	40	2,88	2,88
					60	4,32	4,32
Total		100,00		65,70		65,70	72,90

11.2.3 Receitas potenciais com a unidade de compostagem

Para essas estimativas, também prevemos os dois cenários propostos para os itens anteriores: implantação ou não de usina de compostagem e ampliação ou não da capacidade de triagem de resíduos recicláveis.

Para o Cenário 1 (com ampliação da capacidade de triagem dos resíduos recicláveis e implantação de usina de compostagem) serão considerados os preços possíveis de se obter com a venda de compostos orgânicos gerados na unidade e venda dos resíduos recicláveis.

Segundo Plano Municipal de Saneamento Básico de São Roque-SP, pode se obter uma receita de R\$ 125,00 por tonelada, sendo sem impurezas, peneirado e ensacado.

11.2.4 Resumo das receitas potenciais com resíduos sólidos

Com base nos parâmetros e hipóteses adotados, é possível avaliar as receitas que potencialmente podem ser obtidas com o manejo dos resíduos sólidos, somados ao valor arrecadado através da SEMARH. Cabe ressaltar que os valores absolutos obtidos contêm todas as imprecisões advindas das incertezas destes parâmetros e hipóteses.

Entretanto, desconsiderando-se este aspecto, e levando-se em conta que a premissa adotada foi a de confrontar as receitas potenciais com os custos do manejo dos resíduos sólidos advindos dos objetivos e metas assumidos no plano, pode-se constatar que ao longo do período de 20 anos, as receitas nos dois cenários são superavitárias, conforme as **Tabelas 21 e 22** a seguir.

**Tabela 21 - Projeção anual das receitas potenciais com resíduos sólidos
- Cenário 1**

Ano	Usina de reciclagem (R\$)	Usina de compostagem (R\$)	Arrecadação IPTU (R\$)	Receita total com RS (R\$)
2021	48.176,82	33.810,41	724.103,28	806.090,51
2022	97.139,31	68.168,31	729.970,56	895.278,18
2023	146.887,46	103.080,56	735.905,28	985.873,30
2024	197.442,22	138.563,13	741.862,48	1.077.867,83
2025	248.793,13	174.595,47	747.887,12	1.171.275,72
2026	300.971,59	211.211,81	753.956,72	1.266.140,12
2027	353.993,33	248.425,84	760.071,28	1.362.490,45
2028	407.832,17	286.214,75	766.230,80	1.460.277,72
2029	1.027.856,06	324.599,06	772.435,28	2.124.890,40
2030	1.036.236,46	363.585,63	778.707,20	2.178.529,29
2031	1.044.616,86	403.206,38	785.024,08	2.232.847,32
2032	1.053.102,02	443.420,25	791.385,92	2.287.908,19
2033	1.061.587,17	484.256,91	797.792,72	2.343.636,80
2034	1.070.177,08	525.723,19	804.266,96	2.400.167,23
2035	1.078.871,75	567.860,16	810.786,16	2.457.518,07
2036	1.087.671,17	610.645,00	817.372,80	2.515.688,97
2037	1.096.470,59	654.045,78	824.004,40	2.574.520,77
2038	1.105.374,76	698.144,63	830.680,96	2.634.200,35
2039	1.114.278,94	742.868,53	837.424,96	2.694.572,43
2040	1.123.392,62	788.354,38	844.213,92	2.755.960,92
Total	14.700.871,51	7.870.780,18	15.654.082,88	38.225.734,57

**Tabela 22 - Projeção anual das receitas potenciais com resíduos sólidos
- Cenário 2**

Ano	Usina de reciclagem (R\$)	Arrecadação IPTU (R\$)	Receita Total com RS (R\$)
2016	48.176,82	724.103,28	772.280,10
2017	97.139,31	729.970,56	827.109,87
2018	146.887,46	735.905,28	882.792,74
2019	197.442,22	741.862,48	939.304,70
2020	248.793,13	747.887,12	996.680,25
2021	300.971,59	753.956,72	1.054.928,31
2022	353.993,33	760.071,28	1.114.064,61
2023	407.832,17	766.230,80	1.174.062,97
2024	1.027.856,06	772.435,28	1.800.291,34
2025	1.036.236,46	778.707,20	1.814.943,66
2026	1.044.616,86	785.024,08	1.829.640,94
2027	1.053.102,02	791.385,92	1.844.487,94
2028	1.061.587,17	797.792,72	1.859.379,89
2029	1.070.177,08	804.266,96	1.874.444,04
2030	1.078.871,75	810.786,16	1.889.657,91
2031	1.087.671,17	817.372,80	1.905.043,97
2032	1.096.470,59	824.004,40	1.920.474,99
2033	1.105.374,76	830.680,96	1.936.055,72
2034	1.114.278,94	837.424,96	1.951.703,90
2035	1.123.392,62	844.213,92	1.967.606,54
Total	14.700.871,51	15.654.082,88	30.354.954,39

12. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

Com base nas projeções realizadas, foram feitas as composições dos custos relativos às despesas operacionais e os investimentos necessários, conforme apresentado nas **Tabelas 23 e 24**, para o cenário 1.

A coluna “despesas totais” engloba as despesas com coleta e destinação de resíduos sólidos domiciliares e de coleta seletiva, e operação do galpão de triagem dos RSR e da usina de compostagem.

As despesas operacionais englobam a operação do aterro, usina de compostagem e centro de triagem de resíduos recicláveis.

Tabela 23 - Balanço anual das despesas, investimentos e receitas potenciais com resíduos sólidos - Cenário 1

Ano	Despesas com coleta e varrição (R\$)	Despesas operacionais e destinação (R\$)	Investimentos (R\$)	Total despesas e investimentos (R\$)	Receita com manejo de RS e SEMARH (R\$)	Resultado (R\$)
2021	159.349,48	1.313.961,43	50.000,00	1.523.310,91	806.090,51	-717.220,40
2022	160.640,66	1.282.843,22	-	1.443.483,88	895.278,18	-548.205,70
2023	161.946,68	1.251.144,36	-	1.413.091,04	985.873,30	-427.217,74
2024	163.257,65	1.218.842,19	600.768,80	1.982.868,64	1.077.867,83	-905.000,81
2025	164.583,46	1.185.865,68	-	1.350.449,14	1.171.275,72	-179.173,42
2026	165.919,16	1.152.361,34	-	1.318.280,50	1.266.140,12	-52.140,38
2027	167.264,76	1.118.221,18	-	1.285.485,94	1.362.490,45	77.004,51
2028	168.620,25	1.083.425,64	641.067,02	1.893.112,91	1.460.277,72	-432.835,19
2029	169.985,64	797.144,27	-	967.129,91	2.124.890,40	1.157.760,49
2030	171.365,87	782.053,81	-	953.419,68	2.178.529,29	1.225.109,61
2031	172.755,99	766.668,30	-	939.424,29	2.232.847,32	1.293.423,03
2032	174.156,00	750.945,33	600.768,80	1.525.870,13	2.287.908,19	762.038,06
2033	175.565,91	734.942,01	-	910.507,92	2.343.636,80	1.433.128,88
2034	176.990,66	718.662,18	-	895.652,84	2.400.167,23	1.504.514,39
2035	178.425,31	702.027,87	-	880.453,18	2.457.518,07	1.577.064,89
2036	179.874,80	685.067,49	600.768,80	1.465.711,09	2.515.688,97	1.049.977,88
2037	181.334,18	667.787,71	-	849.121,89	2.574.520,77	1.725.398,88
2038	182.803,45	650.234,10	-	833.037,55	2.634.200,35	1.801.162,80
2039	184.287,57	632.309,78	-	816.597,35	2.694.572,43	1.877.975,08
2040	185.781,58	614.079,81	1.161.239,38	1.961.100,77	2.755.960,92	794.860,15
Total	3.444.909,06	18.108.587,70	3.654.612,80	25.208.109,56	38.225.734,57	13.017.625,01

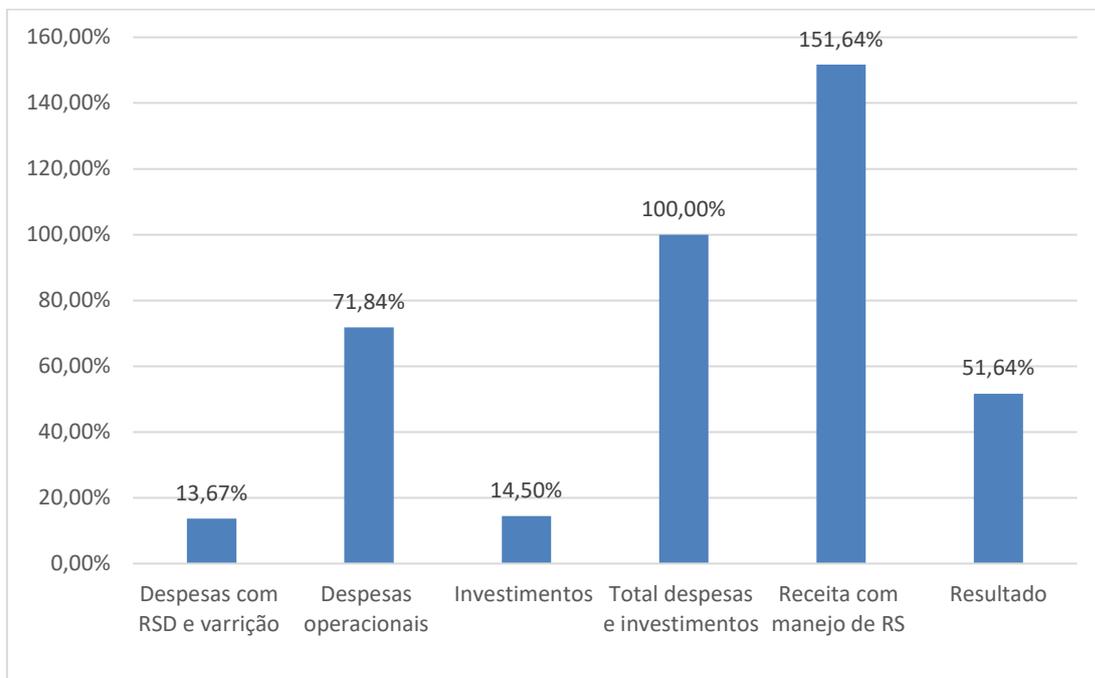
Tabela 24 - Resumo das despesas, investimentos e receitas potenciais por período - Cenário 1

Período	Despesas com coleta e varrição (R\$)	Despesas operacionais (R\$)	Investimentos (R\$)	Total despesas e investimentos (R\$)	Receita com manejo de RS (R\$)	Resultado (R\$)
Curto Prazo (2021 - 2024)	645.194,47	5.066.791,20	650.768,80	6.362.754,47	3.765.109,82	-2.597.644,65
Médio Prazo (2025 - 2028)	666.387,63	4.539.873,84	641.067,02	5.847.328,49	5.260.184,01	-587.144,48
Longo Prazo (2029 - 2040)	2.133.326,96	8.501.922,66	2.362.776,98	12.998.026,60	29.200.440,74	16.202.414,14
Total	3.444.909,06	18.108.587,70	3.654.612,80	25.208.109,56	38.225.734,57	13.017.625,01

A análise do balanço mostra que as receitas e arrecadação são suficientes para cobrir as despesas.

Estas receitas, considerando todo período do plano, podem cobrir 151,64% das despesas, conforme apresentado na **Figura 7**.

Figura 7 - Perfil dos custos com manejo de resíduos sólidos



Com base nas projeções realizadas, foram feitas as composições dos custos relativos às despesas operacionais e os investimentos necessários para o cenário 2, conforme apresentado nas **Tabelas 25 e 26**.

Tabela 25 - Balanço anual das despesas, investimentos e receitas potenciais com resíduos sólidos - Cenário 2

Ano	Despesas com coleta e varrição (R\$)	Despesas operacionais e destinação (R\$)	Investimentos (R\$)	Total despesas e investimentos (R\$)	Receita com manejo de RS (R\$)	Resultado (R\$)
2021	159.349,48	1.342.891,33	50.000,00	1.552.240,81	772.280,10	-779.960,71
2022	160.640,66	1.341.175,80	-	1.501.816,46	827.109,87	-674.706,59
2023	161.946,68	1.339.347,66	-	1.501.294,34	882.792,74	-618.501,60
2024	163.257,65	1.337.407,17	479.874,14	1.980.538,96	939.304,70	-1.041.234,26
2025	164.583,46	1.335.264,77	-	1.499.848,23	996.680,25	-503.167,98
2026	165.919,16	1.333.090,57	-	1.499.009,73	1.054.928,31	-444.081,42
2027	167.264,76	1.330.796,26	-	1.498.061,02	1.114.064,61	-383.996,41
2028	168.620,25	1.328.336,79	479.874,14	1.976.831,18	1.174.062,97	-802.768,21
2029	169.985,64	1.074.896,62	-	1.244.882,26	1.800.291,34	555.409,08
2030	171.365,87	1.093.165,97	-	1.264.531,84	1.814.943,66	550.411,82
2031	172.755,99	1.111.686,53	-	1.284.442,52	1.829.640,94	545.198,42
2032	174.156,00	1.130.371,47	479.874,14	1.784.401,61	1.844.487,94	60.086,33
2033	175.565,91	1.149.309,57	-	1.324.875,48	1.859.379,89	534.504,41
2034	176.990,66	1.168.510,86	-	1.345.501,52	1.874.444,04	528.942,52
2035	178.425,31	1.187.934,47	-	1.366.359,78	1.889.657,91	523.298,13
2036	179.874,80	1.207.583,33	479.874,14	1.867.332,27	1.905.043,97	37.711,70
2037	181.334,18	1.227.443,76	-	1.408.777,94	1.920.474,99	511.697,05
2038	182.803,45	1.247.624,60	-	1.430.428,05	1.936.055,72	505.627,67
2039	184.287,57	1.267.967,87	-	1.452.255,44	1.951.703,90	499.448,46
2040	185.781,58	1.288.658,64	959.748,28	2.434.188,50	1.967.606,54	-466.581,96
Total	3.444.909,06	24.843.464,04	2.929.244,84	31.217.617,94	30.354.954,39	-862.663,55

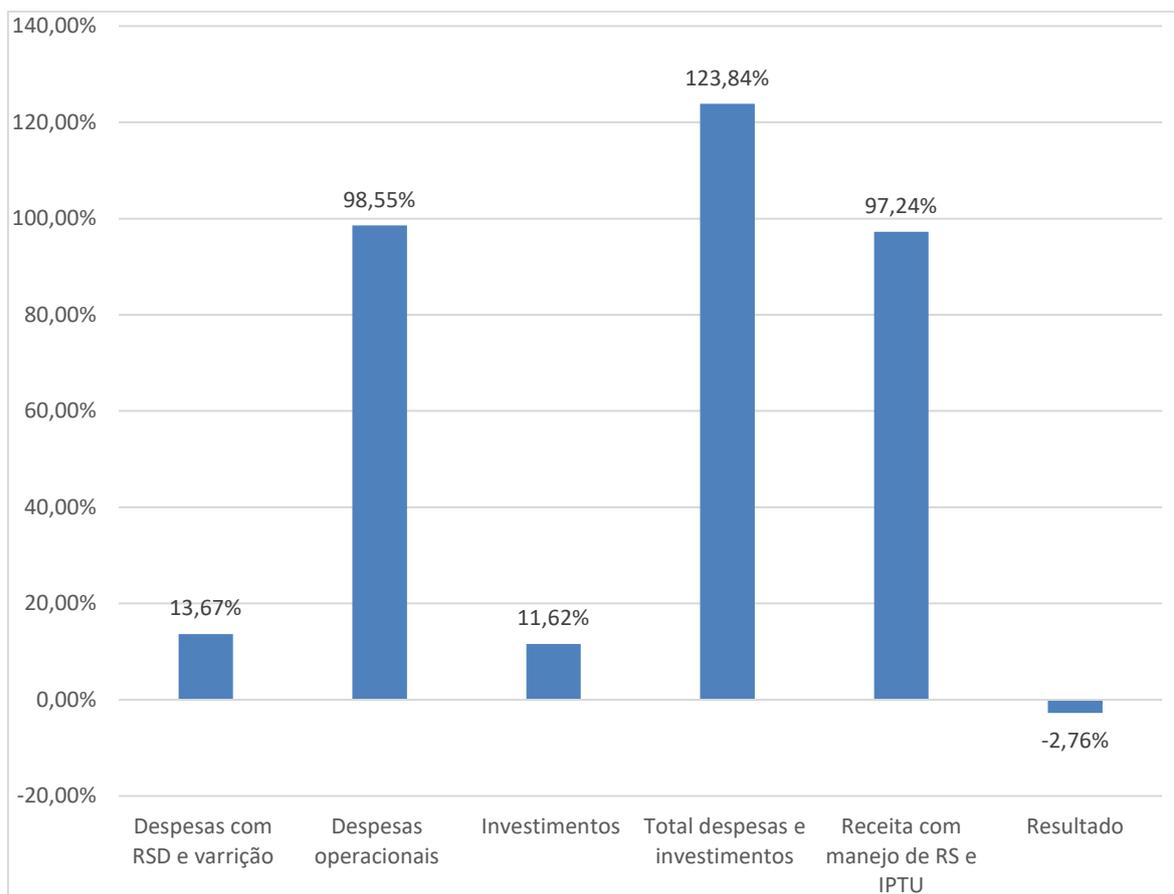
Tabela 26 - Resumo das despesas, investimentos e receitas potenciais por período - Cenário 2

Período	Despesas com coleta e varrição (R\$)	Despesas operacionais (R\$)	Investimentos (R\$)	Total despesas e investimentos (R\$)	Receita com manejo de RS (R\$)	Resultado (R\$)
Curto Prazo (2021 - 2024)	645.194,47	5.360.821,96	529.874,14	6.535.890,57	3.421.487,41	-3.114.403,16
Médio Prazo (2025 - 2028)	666.387,63	5.327.488,39	479.874,14	6.473.750,16	4.339.736,14	-2.134.014,02
Longo Prazo (2029 - 2040)	2.133.326,96	14.155.153,69	1.919.496,56	18.207.977,21	22.593.730,84	4.385.753,63
Total	3.444.909,06	24.843.464,04	2.929.244,84	31.217.617,94	30.354.954,39	-862.663,55

A análise do balanço mostra que as receitas e arrecadação, sem a implantação de usina de compostagem, são suficientes para cobrir as despesas somente a partir do ano de 2029.

Estas receitas, considerando todo período do plano, podem cobrir 97,34% das despesas, conforme apresentado na **Figura 8**.

Figura 8 - Perfil dos custos com manejo de resíduos sólidos



**CAPÍTULO III – PROGNÓSTICO E
CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE
DRENAGEM URBANA E MANEJO DE
ÁGUAS PLUVIAIS**

13. MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

13.1 Considerações iniciais

O crescimento das cidades brasileiras provoca impactos significativos, diretos e indiretos, na população e no meio ambiente. Esses impactos são relacionados principalmente, com inundações cada vez mais frequentes, devido ao aumento do escoamento superficial ocasionado pela impermeabilização do solo. A ineficiência dos sistemas de drenagem está ligada também à falta de rede ou subdimensionamento das existentes, além de obstruções do sistema ocasionado pelo carreamento de materiais sólidos das superfícies urbanas.

Até pouco tempo, os projetos de drenagem tinham como filosofia o escoamento da água precipitada o mais rápido possível para jusante, no entanto, as vazões que chegam nesses locais são sempre de maiores frequência ocasionando inundações recorrentes. Além disso, as áreas ribeirinhas, que é utilizada como zona de passagem ou de amortecimento natural de um curso d'água, tem sido ocupada cada vez mais pela população com construções, reduzindo a capacidade de escoamento. A ocupação destas áreas de risco resulta em prejuízos evidentes quando o rio inunda seu leito maior.

A gestão dos serviços de drenagem urbana em uma bacia hidrográfica ou município deve partir de uma visão mais integrada do ambiente urbano e das relações entre os sistemas que o compõem. Este produto apresenta o planejamento e desenvolvimento de estratégias para o controle do escoamento das águas pluviais urbanas visando à minimização dos danos sociais, econômicos e ambientais causados pelas inundações e a melhoria das condições de saúde e meio ambiente da cidade.

No relatório - Diagnóstico da Situação Atual do Saneamento Básico, Diagnóstico dos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, foram apresentadas as condições atuais do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais no município de Descalvado-SP, levando em consideração suas particularidades e capacidades estruturais. Sendo assim, são abordadas as questões institucionais e os instrumentos de planejamento e gestão dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais aplicáveis ao município, visando ao atendimento da Política Nacional de Saneamento Básico, Lei Federal nº 14.026/2020 que estabelece, no Art. 2º, os princípios fundamentais da prestação de serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais:

- Universalidade do acesso;
- Integralidade, atendimento das necessidades da população e maximização dos resultados;
- Disponibilidade, em todas as áreas urbanas;
- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

Em grande parte dos municípios brasileiros não há uma estrutura organizacional específica responsável pela gestão dos serviços de drenagem urbana, gerando uma falta de autonomia administrativa e financeira, causando uma fragmentação excessiva das ações relacionadas a este tipo de infraestrutura. Geralmente, estas atribuições ficam a cargo da Secretaria de Obras que possui uma linha de ação meramente executiva.

A equipe responsável pelo gerenciamento e manutenção do sistema deve se atentar aos seguintes aspectos: caráter tecnicista na composição da equipe, envolvimento e articulação com os comitês de bacias hidrográficas, articulação com os demais temas de desenvolvimento urbano como zoneamento, habitação, abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e meio ambiente. É igualmente importante, que esta estrutura organizacional tenha um caráter de gestão e planejamento, para que possa atender às demandas a que se destina.

O planejamento e o desenvolvimento dos sistemas de manejo de águas pluviais devem ser concebidos em concordância com os outros planos regionais, como de uso e ocupação do solo, saneamento, transporte e áreas de preservação.

13.2 Síntese da situação da drenagem urbana em Descalvado

É apresentado uma síntese atual do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais no município de todo território municipal. Após ter sido realizado o respectivo diagnóstico do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais do Município de Descalvado, foram elencadas as principais fragilidades observadas no sistema.

- Existência parcial de cadastro atualizado da rede de micro e macro drenagem;
- Inexistência de corpo técnico específico para o Sistema de Drenagem e manejo de águas pluviais.
- A falta de indicadores de avaliação dos serviços quanto à sua eficiência;
- Fiscalização inexistente ou tolerante para impedir ocupações em áreas de risco (aquelas sujeitas a enchentes e alagamentos);
- Falta de recursos para projeto e obras de infraestrutura adequadas em várias áreas do município;
- Número reduzido de pessoal para atuar na drenagem urbana, especialmente de técnicos e engenheiros;
- Existência de sistemas mistos e de ligações clandestinas.
- Disposição irregular de resíduos no leito dos principais rios do município, ocasionando obstrução de canais e bocas-de-lobo;
- Ausência de cadastro atualizado do Sistema de Micro e Macrodrenagem, informatizado e georreferenciado;
- Falta de padronização dos dispositivos de drenagem pluvial existentes;

Os problemas de macrodrenagem que o município sofre, ocorrem no Córregos Prata, Tamanduá e Ribeirão Bonito, que cortam a região central, estes por sua vez encontram-se assoreados e com dispositivos hidráulicos de escoamento subdimensionados.

O sistema de microdrenagem, quando existente, é composto por vias, sarjetas, meio-fio, bocas de lobo, galerias, tubos e conexões e poços de visita, porém não ocorre em toda malha urbana e ocorrem 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. As causas de pontos de alagamentos da cidade se devem ao fato da rede de microdrenagem não abranger toda a malha urbana, que consequentemente apresentam pontos de alagamentos ou empoçamentos.

Observou-se também em algumas vias a inexistência de sarjetas bem definidas, causando o espraiamento da água ao longo da via.

Conforme apresentado nos produtos anteriores deste plano, a drenagem urbana e o manejo de água pluvial apresentam um déficit de informações, sendo imprescindível o levantamento e organização de dados a referente à estrutura existente.

As ações foram estabelecidas de forma a promover uma melhoria contínua dos serviços, sendo propostas medidas em curto, médio e longo prazo. Estas ações compreendem desde o planejamento até a elaboração de projetos a execução de obras de drenagem, visando à universalização da cobertura pelo serviço.

13.3 Cenário desejado

No cenário desejável, o sistema de Drenagem Urbana passará por melhorias ao longo dos 20 anos e atenderá 100 % do município.

Este cenário prevê a universalização do serviço, realizando a ampliação da rede drenagem e manejo de águas pluviais para todo município, no horizonte do plano.

É apontado, sem prazos, sem restrições tecnológicas ou de cooperação, ou ainda, sem limitações de recursos materiais e financeiros. Neste cenário têm-se:

- A universalização do sistema de drenagem urbana, com estruturas de sistemas de drenagem implantados e funcionando de forma adequada em todas as vias urbanas pavimentadas do município, durante todo o período de planejamento. A bacia hidrográfica é levada em consideração no planejamento urbano e projetos.
- Sistema de microdrenagem funcionando com eficiência máxima, com prevalência de programas de manutenção preventiva, de modo a evitar ocorrências de pontos de alagamentos em todo período de planejamento.
- Os fundos de vale têm manutenções e limpezas realizadas de forma programada e permanentes durante todo o período de planejamento. Há servidores públicos designados para essas atividades ou há contratação permanente de empresa especializada. A regularização de moradias irregulares e recuperação de áreas de preservação permanente (principalmente às margens dos cursos d'água) ocorrem a partir do Ano 1.

O cenário para o Sistema de Drenagem foi criado para um atendimento de 100% conforme o crescimento da população e das vias urbanas.

Nas vias rurais não pavimentadas é prevista apenas a manutenção das mesmas.

Sem o cadastro efetivo das vias (tipo de pavimentação e drenagem), não se pôde estimar a porcentagem de ruas asfaltadas com sistema de drenagem. No entanto, para as projeções das demandas referentes ao sistema de drenagem urbana, a metodologia estabelece como foco principal a disponibilidade de estruturas de drenagem em vias pavimentadas para as áreas urbanizadas do município.

A metodologia prevê como objetivo para a universalização a consolidação do sistema de drenagem urbana em todas as vias urbanizadas através da implantação de redes de drenagem de águas pluviais e sistemas coletores em sarjetas.

Crítérios de manutenção das estruturas existentes foram também considerados, de forma a garantir a funcionalidade da infraestrutura existente e a ser implantada.

Observados os cenários para o horizonte de 20 anos, e assim como se verifica na maioria das cidades brasileiras, foi observado que à medida que a cidade cresce, a taxa de crescimento tende a se estabilizar e até a regredir.

O crescimento urbano do município de Descalvado-SP deve estar previsto para ocupação e adensamento das áreas, cujo planejamento e fiscalização devem antecipar a ação intensiva por parte da municipalidade, no sentido de fazer cumprir os preceitos de sustentabilidade, associados à necessidade de desenvolvimento.

13.4 Objetivos e metas

O presente Capítulo estabelece preliminarmente alguns objetivos e metas básicas baseados na análise do diagnóstico de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Tendo como objetivo principal a universalização do serviço público de saneamento básico com qualidade e continuidade, o PMSB foi elaborado com base nas diretrizes da Lei Federal no 14.026/2020, marco regulatório do Saneamento, que define a obrigatoriedade na elaboração do diagnóstico e do plano de programas e ações em saneamento a curto, médio e longo prazo abrangendo o horizonte de 20 anos.

Visando à implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, referente aos serviços de Manejo de águas Pluviais, devem ser planejados a atender os seguintes objetivos:

- Universalização do acesso aos serviços de saneamento básico;
- Estruturar a organização institucional e jurídica municipal com o objetivo de alcançar maior eficiência da prestação dos serviços;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Cuidados territoriais;
- Gerenciamento do manejo das águas pluviais no meio urbano;
- Mitigação contra inundações e controle das enchentes;
- Melhorar as condições de saúde da população e do meio ambiente urbano;
- Ordenar a ocupação de áreas de risco de inundação através de regulamentação;

- Restituir parcialmente o ciclo hidrológico natural mitigando os impactos da urbanização.
- Disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- Sustentabilidade para reutilização das águas pluviais.

Visando ao atendimento dos objetivos estabelecidos pelo PMSB, foram estabelecidas as seguintes metas para o município de:

As ações listadas em cada programa foram classificadas como:

- Curto Prazo: 2021 a 2024;
- Médio Prazo: 2025 a 2028;
- Longo Prazo: 2029 a 2040.

Prevendo o atendimento dos objetivos estabelecidos de acordo com os prazos citados acima, foram estabelecidas as seguintes metas para o município de Descalvado-SP:

13.4.1 Curto prazo: 1 a 4 anos

- Realizar uma reorganização institucional para gestão dos serviços de manejo de águas pluviais no município;
- Realizar o cadastro dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais do município;
- Elaborar um programa de manutenção regular e permanente dos sistemas de manejo de águas pluviais;
- Desenvolver um plano de monitoramento das bacias hidrográficas e ação para eventos de emergência e contingência;
- Realizar projetos de contenção de cheias nos bairros mais afetados, de acordo com o uso e ocupação do solo e os vetores de crescimento definidos no Plano Diretor de Drenagem;
- Elaborar Plano Municipal de Recursos Hídricos.

13.4.2 Médio prazo 4 e 8 anos

- Aumentar o índice de cobertura dos sistemas de microdrenagem e eliminar todos os pontos de alagamentos causados por deficiências dos sistemas;
- Desenvolver projetos estruturais em relação ao sistema de macrodrenagem para o atendimento de cheias para o tempo de recorrência de 100 anos;
- Implantar sistema de previsão e alerta de enchentes integrado com a Defesa Civil.

13.4.3 Longo prazo: entre 8 e 20 anos

- Consolidar a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais no município;
- Implantar programa de manutenção preventiva e corretiva das estruturas componentes dos sistemas de macro e microdrenagem.

13.5 Programas e ações para atendimento das demandas

As ações objetivas para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas devem ser a melhoria da eficiência do sistema existente e sua implantação e/ou ampliação, com vistas à universalização da cobertura e melhoria da gestão do sistema com e à minimização de eventos prejudiciais à cidade, à sua população e ao meio ambiente.

Em virtude da existência parcial de cadastros técnicos do sistema de drenagem, a proposta deste Plano de Saneamento Básico enfoca a criação desta base, necessária para se elaborar um plano de obras e intervenções que atenda ao enfoque e permita estimar os recursos financeiros necessários à sua efetiva implementação.

O planejamento das necessidades previstas para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, para o atendimento às metas do Plano, é apresentado detalhadamente, incluindo os Programas, Planos e Outras Ações. Adiante é apresentada uma síntese das intervenções previstas para uma rápida compreensão das ações objetivas sugeridas.

13.6 Programa de obras e ações

É apresentado neste item uma descrição dos programas de obras e ações necessárias para o cumprimento de cada meta estabelecida no item anterior. São abordados os objetivos específicos, a indicação temporal e o(s) responsável (is) direto pelas ações.

A partir das metas definidas por este PMSB, anteriormente expostas no item Plano de Metas Definitivo, são propostos 4 programas de obras e ações divididos em quatro eixos principais, a saber:

- Programa de Gerenciamento dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais;
- Programa de Adequação do Sistema de Microdrenagem;
- Programa de Adequação do Sistema de Macrodrenagem;
- Programa de Implantação de Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta de Enchentes.

13.7 Programa de gerenciamento dos serviços de manejo de águas pluviais

O programa tem por objetivo implementar ferramentas gerenciais específicas, visando ao desenvolvimento técnico e institucional da gestão municipal para drenagem e manejo de águas pluviais.

Tem como premissa, o alinhamento com os princípios de manejo sustentável de águas pluviais e a compatibilização com as políticas de gestão de resíduos sólidos do município. São apresentadas a seguir as ações do programa, devidamente classificadas de acordo com a respectiva meta de implantação.

A principal vantagem do planejamento aplicado ao sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais refere-se à obtenção simultânea de menores custos e melhores resultados

O Programa deve ser estabelecido considerando algumas funções básicas, conforme apresentadas a seguir no **Quadro 4**.

Quadro 4 - Programas de obras e serviços

Meta P1- gerenciamento dos serviços de manejo de águas pluviais		
Item	Ações	Objetivos
Curto prazo		
1	Reestruturação administrativa	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de um setor dentro da Secretaria de Obras, exclusivo para administração dos serviços de micro e macrodrenagem da prefeitura municipal de Descalvado-SP. • Adequar a estrutura organizacional da prefeitura para a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais; • Criar programa de manutenção preventiva e corretiva das estruturas componentes dos sistemas de macro e microdrenagem.
2	Elaboração de cadastro técnico de redes e instalações de macro e microdrenagem urbana	<ul style="list-style-type: none"> • Levantamento Topográfico Georreferenciado e cadastro técnico de todas as instalações de drenagem urbana do município para regularização das obras subdimensionadas.
3	Elaboração de Plano Municipal de Recursos Hídricos	<ul style="list-style-type: none"> • Contratação de empresa especializada para a elaboração de um Plano Municipal de Recursos Hídricos.
4	Realizar desobstrução pontos de estrangulamento dos córregos do Prata e Tamanduá e do ribeirão Bonito.	<ul style="list-style-type: none"> • Desobstruir pontos de estrangulamento, tais como pontes, travessias, etc., margens, com o objetivo de melhorar o fluxo do escoamento dos córregos do Prata e Tamanduá e do ribeirão Bonito
5	Implantar as ações definidas no Plano Diretor de Drenagem Urbana	<ul style="list-style-type: none"> • Executar as ações definidas para a quantificação de equipamentos, pequenas obras e intervenções no escoamento superficial, na contenção de erosões e assoreamento dos córregos e ribeirão que cortam a área urbana do município.
Médio Prazo		
6	Implantar medidas propostas no Plano Municipal de Recursos Hídricos	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar medidas de gestão apontadas no Plano Municipal de Recursos Hídricos.
7	Implantar medidas propostas no Plano Diretor de Drenagem Urbana	<ul style="list-style-type: none"> • Executar as ações definidas para a quantificação de equipamentos, pequenas obras e intervenções no escoamento superficial, na contenção de erosões e assoreamento dos córregos e ribeirão que cortam a área urbana do município.
Longo Prazo		
8	Manutenção do Sistema	<ul style="list-style-type: none"> • Garantir a proteção da população e bens públicos e privados, contra alagamentos, transbordamentos de cursos d'água.

13.8 Programa de adequação e ampliação dos sistemas de microdrenagem

O sistema de microdrenagem compreende basicamente os seguintes dispositivos, pavimento das ruas, guias e sarjetas e galerias de águas pluviais de menor porte, e deve ser dimensionado para as chuvas que ocorram em média a cada 10 anos. No entanto, para ocorrência de chuvas de maiores precipitações, o sistema de estar dimensionado para

comportar parte do escoamento superficial, de maneira que evite riscos e prejuízos materiais como perdas de vidas humanas.

Um bom dimensionamento do sistema pode prever o alagamento dos pavimentos de ruas, porém estes alagamentos não podem ocorrer frequentemente, podendo ser esporádicos e de curta duração. Os níveis d'água que resultem na inundação de vias de intenso fluxo de veículos e pedestres, de residências e de estabelecimentos comerciais ou industriais, devem ser ainda mais raros. Além disso, o sistema deve contar com um programa de manutenção permanente de limpeza e desobstrução das bocas de lobo e das galerias antes dos períodos chuvosos.

As atividades de manutenção, limpeza e desobstrução de bueiros e bocas de lobo devem ser executadas com periodicidade diferenciada nos períodos secos e chuvosos, lembrando sempre que antes do início do período chuvoso o sistema de drenagem inicial deve estar completamente livre de obstruções ou interferências. A forma de execução dos serviços de manutenção do sistema de drenagem inicial pode se dar, junto com o sistema de varrição de guias e sarjetas, dentro dos serviços de limpeza urbana indivisíveis.

13.9 Cenário atual

Conforme já apresentado no Diagnóstico, o município de Descalvado dispõe de estruturas de microdrenagem na área urbana, porém, o levantamento completo em planta da rede de drenagem e demais informações técnicas relativas ao número de estruturas, dimensões como extensão de rede, diâmetro das galerias, número de bocas-de-lobo, localização dos poços de visita e as demais estruturas de drenagem urbana não possuem cadastro, dificultando uma avaliação mais precisa do sistema.

Apesar das estruturas de microdrenagem existentes, ainda são observados pontos sazonais de alagamentos, indicando que há necessidade de atentar às estruturas existentes, visando inicialmente um cadastro das mesmas que permita uma posterior análise, identificando se há insuficiência de galerias, dimensionamentos inadequados das mesmas e/ou das estruturas de escoamentos superficial, e também unidades faltantes no sistema (exemplo boca-de-lobo).

Salienta-se que a causa principal dos pontos de alagamentos identificados devem-se a galerias subdimensionadas e pela falta de bocas-de-lobo, conforme apresentado no Diagnóstico. Além disso, tendo em vista a expansão do município, torna-se necessária a ampliação da rede de drenagem urbana, uma vez que aumentará a demanda de águas pluviais, requerendo novas unidades ao sistema, garantindo que o mesmo tenha capacidade para suprir o requerido.

O sistema de microdrenagem urbana capta as águas escoadas superficialmente e as encaminha até o sistema de macrodrenagem, através das seguintes estruturas: meio-fio ou guia, sarjeta, boca-de-lobo, poço de visita, galeria de água pluvial, tubos de ligação, conduto forçado e estação de bombeamento. O município dispõe de estruturas de microdrenagem na área urbana. Entretanto, a incapacidade de um sistema de microdrenagem fica evidenciada pela ocorrência de pontos de alagamento durante chuvas intensas, potencializados pelo aumento do escoamento superficial direto.

Conforme apresentado no **item 19.7** do Relatório de Diagnóstico Técnico são estes os principais pontos de alagamento:

Ruas Coronel Arthur Whitaker, Anastácio Vianna, Bezerra Paes, José Bonifácio, Pio XII e Padre Jeremias José Gaspar.

Uma vez que o município de Descalvado apresenta estruturas do sistema de microdrenagem insuficientes, será necessária a implantação de novas estruturas e melhorias nas estruturas existentes. Para essas medidas, deverão ser realizados posteriormente estudos mais específicos, recomendados no presente PMSB.

Conforme explicitado no Diagnóstico, o município apresenta pontos de alagamentos, cujas obras de intervenções são requeridas. Retomando as possíveis causas de cada um dos eventos, tem-se que, em geral, para os pontos de alagamentos identificados a principal causa é a forte urbanização, que reduziu a impermeabilidade do solo, aumentando excessivamente o escoamento superficial, de modo que as galerias de águas pluviais presentes nas ruas indicadas não estão comportando o volume afluente, causando por determinado tempo um acúmulo de água na superfície.

Analisando os trechos problemáticos, pôde-se observar que os mesmos possuem características semelhantes, uma vez que as vias possuem um desnível desfavorável e com recebimento toda a água do pico de chuva, de modo que, como a tubulação da galeria não foi projetada para esse volume, a água acumula-se provocando o alagamento.

Para solução, deve ser previsto as obras de novas redes de microdrenagem, no entanto, para a execução dessas obras de interferências será necessário estudo topográfico com as novas cotas da região e levantamento do sistema existente para absorção no tempo ideal da quantidade de água incidente sobre o ponto de alagamento.

São apresentadas abaixo, no **Quadro 5**, as ações para atendimentos das demandas para o Programa de Adequação e Ampliação do Sistema de Microdrenagem.

Quadro 5 - Programa de Adequação e Ampliação do Sistema de Microdrenagem.
Programas de obras e serviços

Meta		P2 – programa de adequação e ampliação dos sistemas de microdrenagem
Item	Ações	Objetivos
Curto prazo		
1	Adequação do Sistema de microdrenagem	Identificar os pontos de alagamento existentes causados por deficiências dos sistemas de microdrenagem;
		Realização de obras de melhorias em pontos subdimensionados e em lugares inexistentes de rede.
		Adequar o sistema de microdrenagem nos pontos mais críticos identificados.
		Implantar Plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de microdrenagem;
		Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas;
2	Manutenção das redes de microdrenagem	Criação de equipe específica para realização de manutenção e conservação do sistema, além de execução de programas de prevenção de inundações.
3	Elaborar estudos e projetos de adequação da microdrenagem em caso de identificação de novos pontos de alagamento	Identificar os pontos de alagamento existentes causados por deficiências dos sistemas de microdrenagem;
4	Implantar programa de supressão de ligações clandestinas de esgoto nas galerias de águas pluviais	Reduzir poluição das águas dos principais corpos receptores do município e seus afluentes localizados na área urbana.
		Implantar Programa de monitoramento de ligações clandestinas de esgoto (teste do corante), de modo que os sistemas de drenagem urbana e de esgotos sanitários sejam totalmente independentes.
Médio prazo		
5	Promover ações estruturais e não estruturais	Garantir a proteção da população e bens públicos e privados, contra alagamentos, transbordamentos de cursos d'água e desmoronamento de encostas.
6	Manutenção das redes de microdrenagem	Implantar Plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de microdrenagem;
Longo Prazo		
7	Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas	Expansão da rede de drenagem de acordo com o crescimento do município (áreas de expansão, tipo de empreendimento, número de domicílios a serem implantados).

13.10 Programa de adequação e ampliação dos sistemas de macrodrenagem

A impermeabilização do solo causada pela ocupação desordenada de edificações aumenta a vazão específica das áreas de contribuição das bacias hidrográficas, além da velocidade de escoamento superficial que atingem os cursos d'água, elevando-se rapidamente o nível dos corpos hídricos.

Desta forma o sistema de macrodrenagem funcionará em sua plenitude se os problemas de inundações causados por eventos de precipitação sejam reduzidos de tal forma que não causem danos. Portanto, a ação da fiscalização e adoção de mecanismos regulatórios acerca do uso e ocupação do solo do município é fundamental neste processo.

As falhas no planejamento do sistema de macrodrenagem municipal, somada a falta de dispositivos no sistema de macrodrenagem fazem com que os canais naturais de macrodrenagem também sejam comprometidos.

Deverá ser elaborado um levantamento de dados que relacione, anualmente, as manutenções realizadas e não realizadas em cada bacia hidrográfica existente no município, de modo que a realizar medidas preventivas de gerenciamento do sistema e assim ter um aumento de sua eficiência.

A seguir são apresentadas medidas específicas que foram identificadas no Diagnóstico do Sistema de Drenagem e Águas Pluviais. Após esses itens são apresentadas todas as ações previstas neste programa, classificadas em função dos prazos de implantação.

13.10.1 Situação área urbana de Descalvado

No município de Descalvado, verificou-se que seus cursos d'água apresentam bom estado de conservação na maioria dos pontos observados. Apesar de o sistema em geral apresentar bom desempenho, foram verificados locais que necessitam de intervenções, relacionadas a adequações de estruturas, contenções de encostas e processos de desobstrução em pontos de estrangulamento.

A ocupação urbana não controlada, na área central do município de Descalvado-SP, 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 sub dimensionamento de galerias de águas pluviais.

São apresentadas abaixo, no **Quadro 6**, as ações para atendimentos das demandas para o Programa de Adequação e Ampliação do Sistema de Macrodrenagem.

Quadro 6 - Programas de obras e serviços

Meta	P3 – programa de adequação e ampliação dos sistemas de macrodrenagem	
Item	Ações	Objetivos
Curto prazo		
1	Mapear as áreas de inundação causadas por deficiências do sistema de macrodrenagem;	Levantamento Topográfico e cadastro técnico de todas as instalações de macrodrenagem urbana do município para regularização das obras subdimensionadas.
2	Plano de Gestão de Manutenção e Operação	Realização de fiscalizações programadas e periódicas visando identificação e retirada de obstruções na rede de drenagem assim como um planejamento para a execução da limpeza de galerias e canais.
3	Identificar e Fiscalizar as ocupações irregulares em áreas de risco	Elaborar a Revisão do Estudo de Área de Risco e de Alagamentos para a atual situação do município
4	Implantar programa de supressão de ligações clandestinas de esgoto nas galerias de águas pluviais	Reduzir poluição das águas dos principais corpos receptores do município e seus afluentes localizados na área urbana. Implantar Programa de monitoramento de ligações clandestinas de esgoto (teste do corante), de modo que os sistemas de drenagem urbana e de esgotos sanitários sejam totalmente independentes.
5	Manutenção do Sistema	Garantir a proteção da população e bens públicos e privados, contra alagamentos, transbordamentos de cursos d'água e desmoronamento de encostas.
Médio prazo		
6	Manutenção do Sistema	Garantir a proteção da população e bens públicos e privados, contra alagamentos, transbordamentos de cursos d'água e desmoronamento de encostas.
Longo prazo		
7	Manutenção do Sistema	Garantir a proteção da população e bens públicos e privados, contra alagamentos, transbordamentos de cursos d'água e desmoronamento de encostas.
8	Elaborar projetos e implantar novos sistemas de Macro drenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.	Expansão dos dispositivos de Macro drenagem, de acordo com o crescimento do município (áreas de expansão, tipo de empreendimento, número de domicílios a serem implantados).

13.11 Programa de implantação de sistema de monitoramento, previsão e alerta de enchentes

As ações de emergência e contingência têm origem na necessidade de assegurar a continuidade dos processos e atendimento dos serviços, assim como acelerar a retomada e a normalidade em caso de sinistros de qualquer natureza.

Toda organização com potencialidades de geração de ocorrências anormais, cujas consequências possam provocar danos às pessoas, ao meio ambiente e a bens patrimoniais, inclusive de terceiros, devem ter como atitude preventiva um Plano de Emergência e Contingência. Esse contempla um planejamento tático a partir de uma determinada hipótese ou ocorrência de evento danoso.

Basicamente, uma emergência trata-se de uma situação crítica, acontecimento perigoso ou fortuito, incidente, caso de urgência, situação mórbida inesperada e que requer algum tipo de tratamento imediato.

Visando evitar hesitações ou perdas de tempo que possam causar maiores problemas em situação de crise, todos os agentes em grau de responsabilidade devem estar familiarizados com as ações. A equipe responsável deverá ter a possibilidade de decidir perante situações imprevistas ou inesperadas, devendo estar previamente definido o limite desta possibilidade de decisão.

No entanto, já o monitoramento pluviométrico e fluviométrico do município de Descalvado realizado através do Sistema de Alerta e Inundações de São Paulo (SAISP), onde quem supervisiona os dados apresentados nesses departamentos é a Defesa Civil do município de Descalvado, que tem a responsabilidade de tomar as devidas providências caso ocorra algum alerta de emergência no monitoramento.

Para que o Programa de Implantação de Sistema de Monitoramento, Previsão e alerta de enchentes atinja seus objetivos é proposto no **Quadro 7** a seguir algumas ações:

Quadro 7 - Programas de obras e serviços

Meta P4 – programa de implantação de sistema de monitoramento, previsão e alerta de enchentes		
Item	Ações	Objetivos
Curto prazo		
1	Elaborar Plano de Ações em eventos críticos junto a Defesa Civil.	A partir dos resultados obtidos através do Programa de emergência contra enchentes, definir as áreas de risco e pontos de alagamentos.
2	Reestruturação administrativa	Promover programa de capacitação de pessoa e manter equipe técnica com conhecimento atualizado.
Médio prazo		
3	Implantar sistema de previsão e alerta de enchentes integrado com a Defesa Civil e Bombeiros	Estabelecer um alerta sobre ocorrência de chuvas e possibilidade de inundações com antecipação
Longo prazo		
4	Manutenção do Sistema e do Monitoramento e Alerta de Enchentes	Manter o sistema integrado entre Defesa Civil e Corpo de Bombeiros para atuar em emergências.

13.12 Investimentos financeiros para atendimento das propostas

Para atendimento aos objetivos e metas estabelecidas no plano foram previstos os seguintes programas:

- Programa de Gerenciamento dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais
- Programa de Adequação do Sistema de Microdrenagem;
- Programa de Adequação do Sistema de Macrodrenagem;
- Programa de Implantação de Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta de Enchentes.

O resumo de investimentos durante o período de planejamento encontra-se apresentado na **Tabela 27** adiante.

O enquadramento das obras segundo a tipologia de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pela Prefeitura Municipal, através das secretarias envolvidas. No entanto, ressalta-se a dificuldade em hierarquizar os investimentos, pois a execução das obras não obedece a cronogramas facilmente estabelecidos, podendo ocorrer modificações e transformações na configuração municipal.

Tabela 27 - Programa de investimentos (Continua)

Programa:P1- GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS			
Implantação: curto prazo			
Item	Ações	Implantação	Investimentos (R\$)
1	Reestruturação administrativa	2021 - 2024	Administrativos *
2	Elaboração de cadastro técnico de redes e instalações de macro e microdrenagem urbana	2021– 2024	100.000,00
3	Elaboração de Plano Municipal de Recursos Hídricos	2021– 2024	100.000,00
4	Realizar desobstrução pontos de estrangulamento dos córregos do Prata e Tamanduá e do ribeirão Bonito.	2021– 2024	300.000,00
Total			500.000,00
Programa: P2 – PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MICRODRENAGEM - Implantação: curto prazo			
Item	Ações	Implantação	Investimentos (R\$)
1	Adequação do Sistema de microdrenagem	2021 - 2024	600.000,00
2	Manutenção das redes de microdrenagem	2021 - 2024	80.000,00
3	Elaborar estudos e projetos de adequação da microdrenagem em caso de identificação de novos pontos de alagamento;	2021 - 2024	30.000,00
4	Implantar programa de supressão de ligações clandestinas de esgoto nas galerias de águas pluviais	2021 - 2024	Administrativos
Total			710.000,00
Programa: P3 – PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MACRODRENAGEM - Implantação: curto prazo			
Item	Ações	Implantação	Investimentos (R\$)
1	Plano de Gestão de Manutenção e Operação	2021	50.000,00
2	Identificar e Fiscalizar as ocupações irregulares em áreas de risco	2021 - 2024	Administrativos
3	Implantar programa de supressão de ligações clandestinas de esgoto nas galerias de águas pluviais	2021 - 2024	80.000,00
4	Manutenção do Sistema	2021 - 2024	180.000,00
Total			310.000,00

* Custos que não necessitam de contratação de terceiros, pois serão executados pelo corpo técnico existente na prefeitura.

Tabela 27 - Programa de investimentos (Continuação)

Programa:P4 – PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO, PREVISÃO E ALERTA DE ENCHENTES			
Implantação: curto prazo			
Item	Ações	Implantação	Investimentos (R\$)
1	Elaborar Plano de Ações em eventos críticos junto a Defesa Civil	2021	100.000,00
2	Reestruturação administrativa	2021	Administrativos
Total			100.000,00
Programa:P1- GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS - Implantação: médio prazo			
Item	Ações	Implantação	Investimentos (R\$)
1	Gerenciamento dos Planos Diretores específicos para drenagem urbana	2025 - 2028	380.000,00
2	Implantar medidas propostas no Plano Diretor de Drenagem Urbana	2025 - 2028	1.300.000,00
Total			1.680.000,00
Programa:P2 – PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MICRODRENAGEM - Implantação: médio prazo			
Item	Ações	Implantação	Investimentos (R\$)
1	Manutenção das redes de microdrenagem	2025 - 2028	960.000,00
Total			960.000,00
Programa:P3 – PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MACRODRENAGEM - Implantação: médio prazo			
Item	Ações	Implantação	Investimentos (R\$)
1	Manutenção do Sistema	2025 - 2028	1.500.000,00
Total			1.500.000,00

Tabela 27 - Programa de investimentos (Continuação)

Programa: P4 – PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO, PREVISÃO E ALERTA DE ENCHENTES - Implantação: médio prazo			
Item	Ações	Implantação	Investimentos (R\$)
1	Implantar sistema de previsão e alerta de enchentes integrado com a Defesa Civil e Bombeiros	2025	75.000,00
Total			75.000,00
Programa: P1- GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS Implantação: longo prazo			
Item	Ações	Implantação	Investimentos (R\$)
1	Manutenção do Sistema	2029-2040	1.380.000,00
Total			1.380.000,00
Programa: P2 – PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MICRODRENAGEM - Implantação: longo prazo			
Item	Ações	Implantação	Investimentos (R\$)
1	Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.	2029-2040	100.000,00
Total			100.000,00
Programa: P3 – PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MACRODRENAGEM -Implantação: longo prazo			
Item	Ações	Implantação	Investimentos (R\$)
1	Manutenção do Sistema	2029-2040	1.500.000,00
Total			1.500.000,00

Tabela 27 - Programa de investimentos (Conclusão)

Programa: P4 – PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO, PREVISÃO E ALERTA DE ENCHENTES.			
Implantação: longo prazo			
Item	Ações	Implantação	Investimentos (R\$)
1	Manutenção do Sistema e do Monitoramento do Alerta de Enchentes	2029-2040	1.000.000,00
Total			1.000.000,00

13.13 Evolução temporal dos investimentos

A **Tabela 28** apresenta o total dos investimentos necessários para implantação do PMSB.

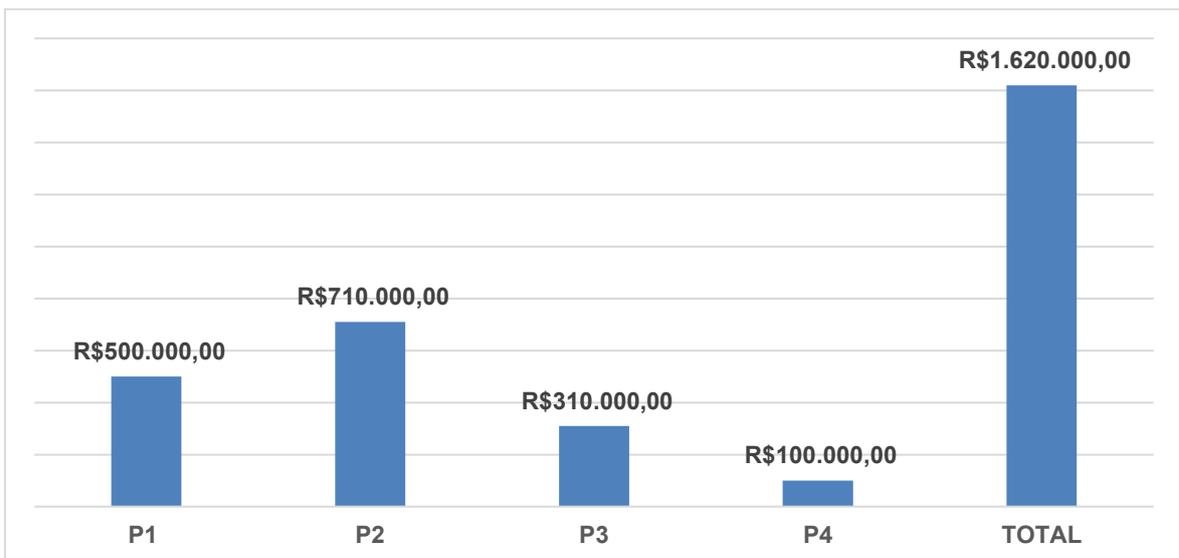
Tabela 28 - Total dos investimentos

INVESTIMENTOS A CURTO PRAZO	
P1	R\$ 500.000,00
P2	R\$ 710.000,00
P3	R\$ 310.000,00
P4	R\$ 100.000,00
TOTAL	R\$ 1.620.000,00
INVESTIMENTOS A MÉDIO PRAZO	
P1	R\$ 1.680.000,00
P2	R\$ 960.000,00
P3	R\$ 1.500.000,00
P4	R\$ 75.000,00
TOTAL	R\$ 4.215.000,00
INVESTIMENTOS A LONGO PRAZO	
P1	R\$ 1.380.000,00
P2	R\$ 100.000,00
P3	R\$ 1.500.000,00
P4	R\$ 1.000.000,00
TOTAL	R\$ 3.980.000,00
TOTAL GERAL	R\$ 9.815.000,00

13.13.1 Investimento de curto prazo

A **Figura 9** abaixo apresenta os investimentos necessários para implantação dos programas de curto prazo.

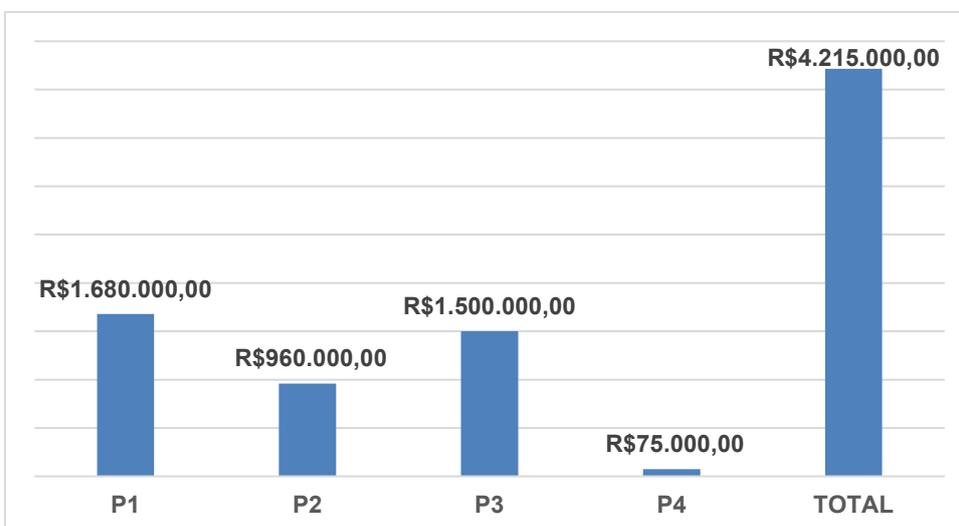
Figura 9 - Curto prazo (2020 – 2023)



13.13.2 Investimento de médio prazo

A **Figura 10** abaixo apresenta os investimentos necessários para implantação dos programas de médio prazo.

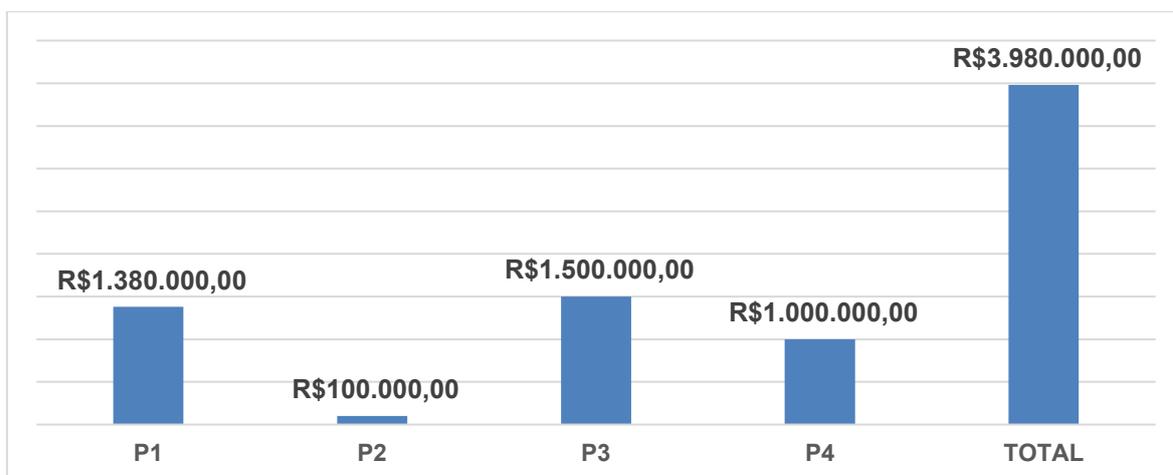
Figura 10 - Médio prazo (2024-2027)



13.13.3 Investimento de longo prazo

A **Figura 11** abaixo apresenta os investimentos necessários para implantação dos programas de longo prazo.

Figura 11 - Longo prazo (2028 – 2039)



13.14 Fontes de financiamento

Os recursos de terceiros destinados ao Saneamento Básico, no âmbito do mercado interno de recursos financeiros, provêm em sua maior parte, dos recursos do FGTS, aportes do BNDES e outras fontes de recursos, como os obtidos pela cobrança pelo uso da água.

Existem, também, outras fontes externas de recursos de terceiros, representadas pelas agências multilaterais de crédito, tais como: o BIRD (Banco Mundial), BID e JBIC (Banco Japonês), os mais importantes, de acesso mais restrito aos agentes prestadores dos serviços.

A fonte primária de recursos para o setor de saneamento se constitui nas tarifas, taxas e preços públicos, porém na vertente do saneamento básico, representada pelo sistema de drenagem e manejo de águas pluviais, deve predominar as taxas, impostos específicos ou gerais.

A implantação e gestão dos sistemas de drenagem urbana implicam na mobilização de uma quantidade significativa de recursos financeiros. Para garantir a sustentabilidade financeira destes serviços, é possível estabelecer modalidades de captação de recursos. Dentre estas modalidades estão os impostos, as taxas (podendo ser fixas ou calculadas com base em parâmetros físicos) e os pagamentos correspondentes a um consumo urbano.

É muito importante que sejam adotados mecanismos de financiamento adequado para os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais, podendo-se tomar como exemplo alguns municípios que já possuem sistemas de cobrança, adaptando-se para a cidade de Descalvado-SP

13.15 Alternativas para o atendimento das demandas

O presente item aborda as diretrizes que consistem em alternativas não excludentes e que podem ser implantadas no município, buscando o cumprimento dos objetivos e metas propostos no presente PMSB.

Para cada uma das alternativas apresentadas são previstas diversas ações que deverão ser tomadas para o atendimento das metas.

As alternativas para atendimento das demandas podem ser realizadas de duas maneiras: estruturais e não estruturais.

13.15.1 Medidas não estruturais

As medidas não estruturais têm caráter legal e institucional e que procuram disciplinar a urbanização de tal forma a minimizar os seus efeitos no regime hídrico das bacias. Busca-se, reduzir os impactos com a aplicação de medidas e princípios que visam reduzir o risco hidrológico e a interferência causada por ações antrópicas às condições naturais.

As medidas incluem ações como reestruturação administrativa, zoneamento das áreas de inundação, previsões de cheias, seguros de inundações, legislação pertinente, sistema de alerta a inundações e planos diretores específicos para drenagem. Sua efetividade depende da participação da população e da fiscalização constante do crescimento da cidade e da ocupação de áreas de forma irregular.

13.15.2 Medidas estruturais

As medidas estruturais representam interferências nas características do escoamento. As medidas estruturais são responsáveis pelo direcionamento e controle do fluxo das águas pluviais, principalmente de grandes precipitações, atribuindo novas estruturas e fazem uso da implantação de obras que modificam o sistema natural para a retenção ou contenção do escoamento, como, por exemplo, a construção de reservatórios, diques e canalizações abertas e fechadas.

As medidas estruturais de controle na fonte visam retardar e reduzir o escoamento com a ajuda dos dispositivos de controle, canalizações bem dimensionadas e estruturas de retenção dos deflúvios. Alguns dos exemplos típicos de dispositivos de infiltração são as valas de infiltração, pavimentos porosos, trincheiras de infiltração e valas gramadas, a serem apresentados mais adiante. Estes dispositivos têm a função de destinar a água para a sua absorção pelo solo, o que reduz a quantidade de água no sistema pluvial.

13.16 Apresentação das medidas não estruturais

Para a implementação das medidas aqui propostas, a seguir serão apresentados modelos de gestão e fiscalização dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais do município de através de alternativas institucionais, jurídicas e econômico-financeiras.

13.16.1 Setorização do gerenciamento de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

O Departamento deve ser exclusivamente municipal e independente de prestadores de serviços próprios da municipalidade.

A proposta de criação de setor pode estar associada à alguma secretaria, de forma que funcione como um mecanismo de articulação e integração entre o setor de saneamento básico e outros setores relacionados (saúde, habitação, meio ambiente, recursos hídricos,

educação), na medida em que sua composição abrange atores de diferentes setores (representantes das várias Secretarias Municipais). Desta forma propõe-se a criação de um Departamento Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, tendo as seguintes funções:

- Manejo do Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento Básico
- Atualização da base cadastral urbana;
- Organização de campanhas de comunicação social, visando à conscientização da população no que se refere aos temas relacionados ao saneamento básico;
- Organização de oficinas e consultas públicas para a discussão de temas relacionados com o Plano.
- Com a criação do departamento, os serviços de drenagem urbana do município de Descalvado-SP devem passar pelos seguintes procedimentos:
 - Avaliação dos projetos de novos empreendimentos: os novos empreendimentos devem atender as normas vigentes para – Descalvado-SP, quanto à drenagem urbana, excetuando a parte ambiental, que é de atribuição do órgão ambiental;
 - Fiscalização da implantação dos projetos: verificação se os projetos aprovados atenderam o que foi estabelecido no licenciamento do mesmo;
 - Operação e manutenção: trata da manutenção da rede de drenagem, incluídos todos os dispositivos hidráulicos da rede, como os reservatórios de detenção, retenção e outros dispositivos. Esta manutenção envolve: limpeza e retirada de resíduos sólidos e sedimentos, recuperação de dispositivos danificados, garantindo que os dispositivos funcionem de acordo com o seu projeto.
 - Avaliação e revisão de normas implementadas pelo Plano de Saneamento Básico e pelo Plano Diretor de Drenagem Urbano: estas atividades tratam da avaliação permanente da efetividade das normas estabelecidas para a cidade quanto à prevenção de inundações e alagamentos no sistema de drenagem, custos de manutenção e medidas preventivas, efetividade da obediência de normas, entre outros.

Tratam também das propostas de revisão das normas que venham a corrigir os problemas identificados e também executar a implementação das diferentes etapas do Plano Diretor de Drenagem.

13.16.2 Regulamentação de zona inundável

As zonas de inundação ao longo dos cursos d'água possuem a função de acomodar os volumes excedentes ao canal principal durante eventos de cheia.

Essas regiões são comumente ocupadas por populações de baixa renda, uma vez que possuem solos frágeis e com risco de inundações eminentes, por isso essas áreas não despertam grande interesse no mercado imobiliário. Entretanto, em algumas situações, estas áreas são aterradas e ocupadas por empreendimentos para diversos fins. Em ambos os casos são gerados prejuízos significativos ao regime hídrico.

A gestão de áreas de várzea possui os seguintes objetivos:

- Adotar uma regulamentação eficiente;
- Aprimorar as práticas locais de uso do solo e ocupação de áreas sujeitas à inundação;
- Oferecer um programa equilibrado de medidas para reduzir as perdas causadas pelas inundações;
- Reduzir a dependência de auxílios locais e federais durante situações de emergência;
- Minimizar os impactos negativos da qualidade da água;
- Fomentar a criação e/ou preservação de áreas verdes com os devidos benefícios ecológicos em áreas urbanas.

A administração municipal deve se basear na Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81) para assegurar a preservação de áreas de inundação minimizando a necessidade de intervenções para o controle de inundações.

Neste contexto, destaca-se a recente Lei Federal nº 12.651/12 que dispõe sobre as Áreas de Preservação Permanente (APP) delimitadas de acordo com as seguintes regras:

a) As faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

- 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros.
- As áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:
 - 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
 - 30 (trinta) metros, em zonas urbanas.

c) As áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento.

d) As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros.

Visando à implementação de uma regulamentação mais eficiente a nível municipal, sugere-se que as Áreas de Preservação Permanente sejam disciplinadas pelo Plano Diretor e pela legislação municipal de uso e ocupação do solo incorporando a elas o zoneamento de inundação. Este zoneamento é elaborado a partir do mapeamento das áreas de inundação

para uma cheia com o tempo de recorrência de 100 anos ou a maior registrada. Dentro dessa área, são definidas diferentes faixas de acordo com o risco hidrológico como:

Faixa 1: Zona de passagem de enchente: esta área deve ser mantida livre, pois qualquer tipo de obstrução reduz a seção de escoamento aumentando os níveis a montante;

Faixa 2: Zona com restrições de ocupação: esta área representa o restante da superfície inundável, onde podem ocorrer com pequenas profundidades e baixas velocidades. Poderiam ser permitidos usos como: parques, agricultura e edificações protegidas contra enchentes.

Faixa 3: Zona de baixo risco hidrológico: área com baixa probabilidade de inundações, não necessita de regulamentação, porém a população deve ser informada sobre o risco hidrológico ao qual está sujeita.

13.17 Diretrizes para tratamento de fundo de vale

O termo “fundo de vale” é comumente empregado para denominar os rios, córregos e suas várzeas, especialmente quando esses entes são analisados em ambiente urbanizado e já modificado, ou seja, na cidade, onde suas características naturais já foram bastante alteradas. Isto também porque em grande parte dos casos não há mais vegetação propriamente dita em suas áreas ciliares e ripárias

O “tratamento” das áreas de fundo de vale deve ser visto como o estabelecimento de serviços, manutenções ou ainda preservação e manejo do ecossistema existente nessas áreas de modo a inseri-la no ambiente urbano, entretanto, o que se vê na prática é o abandono destas áreas em virtude da situação de degradação e poluição em que se encontram.

Com o desenvolvimento dos núcleos urbanos, tais locais sofrem alterações significativas que geram impactos sobre os cursos d’água de natureza física, química e biológica. Citam-se como impactos:

- Físicos: aumento do volume e da velocidade de escoamento superficial das águas pluviais; redução da capacidade de infiltração e, conseqüentemente, da recarga de aquíferos; canalização de cursos d’água. Resultam no aumento da frequência e intensidade das inundações e de processos erosivos.
- Químicos e biológicos: poluição difusa causada por lançamentos de efluentes domésticos e industriais sem o devido tratamento; poluição visual; eutrofização dos corpos hídricos; contaminação por metais pesados.

Como consequência, o baixo valor econômico agregado e a falta de atenção e interesse do poder público para estas áreas atraem a parcela mais pobre da população, com baixa capacidade de aquisição de terrenos regulares. Desta forma, ocupam tais áreas sem implantar nenhum tipo de infraestrutura, piorando de forma cada vez mais acelerada a situação de abandono, degradação e poluição.

A importância do tratamento de fundo de vale cria uma oportunidade para a valorização da presença da água, através da criação de espaços de lazer integradas a medidas de redução de impactos de inundações, contribuindo para a preservação dos ecossistemas aquáticos no meio urbano. Podem ser listadas como medidas para tratamento de fundo de vale:

- Limpeza dos cursos d'água e fundos de vale;
- Recuperação e revitalização de áreas ribeiras e das matas ciliares ao longo de cursos d'água naturais;
- Na impossibilidade da recuperação das matas ciliares, adotar adequados materiais de revestimento e estabilização de leito e margens, reduzindo os processos erosivos de modo a influenciar o mínimo possível no regime hidráulico e hidrológico original;
- Identificação de áreas de restrição de ocupação em fundos de vale, com vistas à proteção de ecossistemas, redução dos riscos causados por inundações;
- Construção de bacias de retenção integradas ao projeto urbanístico, por meio da criação de áreas de lazer e uso social, tais como praças e parques lineares, recuperando o valor social, natural e econômico;
- Desenvolvimento de instrumentos legais para regulamentação de soluções em drenagem pluvial

Trata-se, portanto, de um contraponto à antiga cultura de utilizar medidas estruturais tais como canalizar e córregos, que por sua vez tornam-se subdimensionados com a evolução dos núcleos urbanos e crescimento das áreas impermeabilizadas.

13.18 Apresentação das medidas estruturais

13.18.1 Controle do escoamento superficial

O presente capítulo trata de diretrizes que consistem em alternativas não excludentes e que podem ser implantadas no município, buscando o cumprimento dos objetivos e metas propostos no presente plano.

As medidas de controle na fonte apresentam um novo paradigma para a cidade, que é a convivência com as suas águas. Elas apresentam soluções que melhoram as condições gerais de uma região, uma vez que, em geral, elas produzem impactos inferiores àqueles gerados pelas medidas estruturais.

Em relação aos problemas advindos da não interferência nos novos loteamentos no meio ambiente, mais especificamente, na dinâmica dos recursos hídricos de sub-bacias urbanas frente às precipitações experimentadas, cabe à Prefeitura e às secretarias, controlar o incremento das vazões e dos volumes escoados por novos empreendimentos, de forma a não se permitir a transferência de problemas para jusante, prejudicando, assim, edificações ou outras infraestruturas quaisquer já implantadas. Entende-se assim, que o controle deverá se dar preferencialmente na fonte, sendo de responsabilidade dos novos empreendimentos liberarem as águas pluviais para jusante de forma compatível às condições anteriores à ocupação.

As diretrizes para o controle de escoamentos na fonte devem adotar soluções que favoreçam o armazenamento, a infiltração e a percolação, ou a jusante, adotando-se bacias de retenção, e tem que levar em consideração as características topográficas locais e listar as soluções de controle que melhor se adaptariam a toda nova impermeabilização do território.

Uma das maneiras de se realizar o controle de escoamento na fonte é por meio de dispositivos instalados na escala dos lotes. Estes atuam como redutores dos volumes escoados e na redução de poluição difusa. Os dispositivos podem atuar na infiltração, armazenamento ou na cominação desses processos.

Para ser incentivada a implantação dos dispositivos de controle de escoamento é necessário regulamentação e disciplinamento do manejo de águas pluviais do município.

A proibição de lançamento de águas pluviais sem o controle de escoamento superficial, após a implantação de construções, torna-se necessário um período de adequação das propriedades. Cabe ao poder público, planejar o sistema de manejo de águas pluviais principal (macrodrenagem) e analisar a necessidade de implantação de medidas estruturais para o controle de volumes de cheia mais significativo.

Os dispositivos mais comuns de controle de escoamento superficial direto são:

13.18.2 Faixas gramadas

As faixas gramadas recebem o escoamento superficial de áreas impermeáveis e aumentam a propriedade de infiltração antes que o volume de água seja lançado na rede de drenagem.

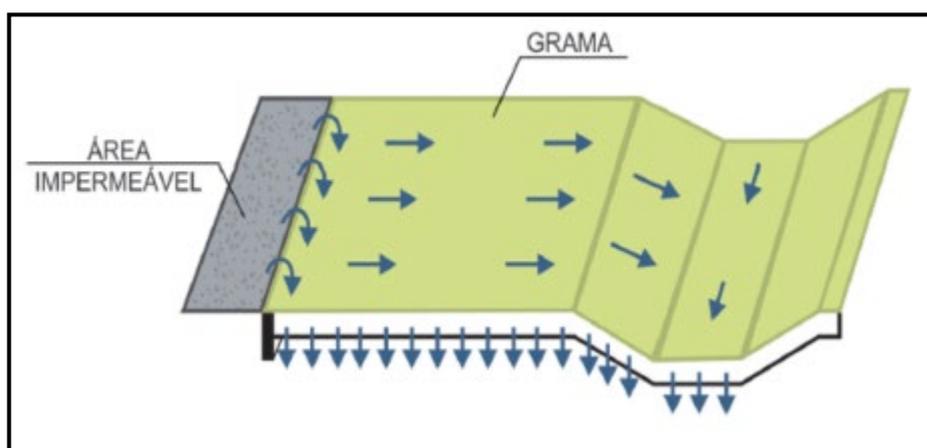
Além disso, esse sistema ajuda na remoção de parte dos sedimentos carregados com as águas pluviais. Ajudam no aspecto paisagístico do local e podem ser uteis também em regiões ribeirinhas.

No entanto, sua aplicação na área urbana depende da topografia local, das condições de infiltração e a remoção de poluentes dependerá dos comprimentos percorridos pelo escoamento até a rede de drenagem.

A manutenção desse dispositivo é semelhante ao tratamento de áreas verdes.

A **Figura 12** a seguir apresenta modelo de dispositivo para controle de escoamento.

Figura 12 - Dispositivo de controle de escoamento – Faixas Gramadas



Fonte: Urban Drainage and Flood Control District, 1992

13.18.3 Pavimentos porosos ou permeáveis

A pavimentação asfáltica tradicional detém de uma taxa de impermeabilidade bastante elevada em comparação com novas tecnologias de pavimentos porosos.

A substituição desse tipo de material pode ser utilizada em áreas externas de zonas comerciais, edifícios e áreas de estacionamento.

No entanto, este tipo de dispositivo é mais caro, pois necessita de um quadriculado de concreto para que se mantenha no lugar, podendo ser utilizado até em zonas residenciais de baixo tráfego.

Esses blocos de concretos são perfurados e assentados sobre brita e areia e com vazios preenchidos com areais ou plantação de grama. Além de permitir a infiltração, retém o material particulado grosso.

Segundo (Tomaz, 2009) o conceito de pavimento poroso foi desenvolvido nos anos 1970, no Franklin Institute na Filadélfia, PA, USA. O pavimento poroso pode ser construído em asfalto ou concreto e permite que as águas pluviais que caem sobre o pavimento percolem no solo abaixo.

O pavimento poroso consiste em um pavimento de asfalto ou concreto onde não existem os agregados finos, isto é, partículas menores que 600 μ m (peneira número 30). O asfalto tem agregados com vazios de 40% e o concreto com 17%.

A **Figura 13** a seguir apresenta modelo de dispositivo para controle de escoamento.

Figura 13 - Dispositivo de controle de escoamento – Pavimento poroso



Fonte: San Mateo Countywide, 2015

Pavimentos porosos desenvolvidos pela Escola Politécnica (Poli) da USP são capazes de absorver com facilidade e rapidez a água da chuva e podem ajudar a reduzir os impactos das enchentes. Um experimento da pesquisa contendo os dois tipos de pavimento – um feito com placas de concreto e outro com asfalto comum misturado a aditivos – foi desenvolvido em um dos estacionamentos da Poli e conseguiu reter praticamente 100 % das águas das chuvas dos meses de janeiro e fevereiro deste ano.

13.18.4 Bacias de detenção e de retenção

As bacias de detenção são reservatórios secos que recebem o escoamento de um curso d'água e possui uma estrutura de controle de saída reduzindo as vazões efluentes e armazenando temporariamente o volume excedente. A única diferença entre as estruturas

de detenção e retenção está no fato de que as bacias de retenção possuem um espelho d'água permanente.

As bacias de detenção e retenção normalmente são mais onerosas e a sua implantação está diretamente relacionada a um estudo de toda a bacia hidrográfica. Por esta razão, este tipo de alternativa deve ser estudada no âmbito do Plano Diretor de Drenagem Urbana.

13.18.5 Poço de infiltração

São reservatórios verticais escavados no solo com material poroso que promove a infiltração pontual no terreno reduzindo o escoamento em áreas impermeabilizadas. A vantagem desse dispositivo é que ocupam pequena área superficial.

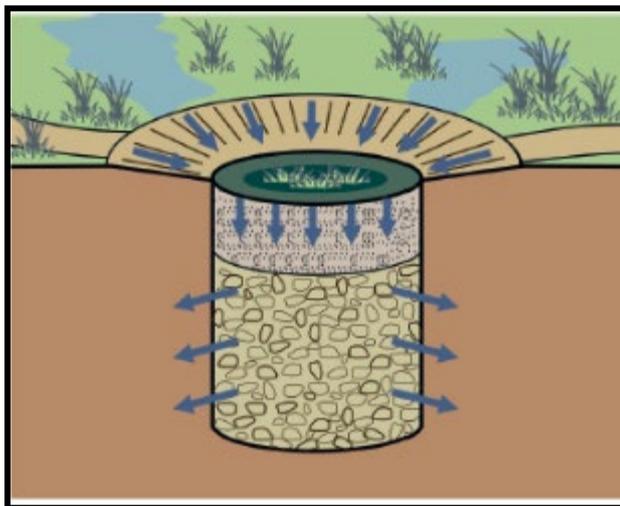
A infiltração das águas pelos poços contribui para a alimentação da vegetação circundante e do lençol subterrâneo, sendo esta técnica utilizada em alguns países exclusivamente para fins de recarga de aquíferos.

Outra vantagem dessa técnica é de poder ser implantada em zonas permeáveis ou zonas onde a camada superficial é pouco permeável, todavia apresentam capacidades significativas de infiltração nas camadas mais profundas.

Essa técnica possibilita uma boa integração com o meio ambiente urbano, pois ocupa pequenos espaços e é bastante discreto.

A **Figura 14** a seguir apresenta modelo de dispositivo para controle de escoamento.

Figura 14 - Dispositivo de controle de escoamento – Poço de infiltração



Fonte: Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais do município de São Paulo, 2015

13.18.6 Valas, valetas e planos de infiltração

Valetas gramadas podem ser utilizadas para coletar o escoamento superficial urbano ao longo de ruas e estradas, por exemplo, substituindo as guias e podem ser parte do plano de minimizar as áreas diretamente conectadas. São projetadas para permitir o escoamento a baixas velocidades e pequenas lâminas, de forma que diminuam as vazões para lançamento no corpo receptor e aumentem a oportunidade de infiltração. Não são muito eficientes na

remoção de poluentes para eventos de chuva mais intensa, mas podem eliminar o escoamento superficial proveniente de chuvas mais fracas. A manutenção dessas valetas é essencial e deve ser feita com frequência, elevando os custos.

13.19 Diretrizes para o reuso da água pluvial

A impermeabilização excessiva das superfícies urbanizadas leva a modificar o padrão dos escoamentos das águas de chuva e reduz a infiltração no solo. Dessa forma, as consequências diretas são os problemas de alagamentos em áreas úteis da cidade e inundações nas margens ocupadas dos rios e riachos. Também a redução da capacidade de infiltração das superfícies não só resulta em mais água escoando superficialmente, como impede que essas águas alimentem os lençóis freáticos e aquíferos.

Embora haja limites nas atribuições da Prefeitura para tomar medidas e realizar ações no sentido proposto, esta deverá contribuir para disseminar novas formas de provimento as necessidades da comunidade de uso da água, sendo uma delas a utilização das águas das chuvas.

Nem todos os usos requerem água com o padrão de potabilidade requerido para a dessedentação, preparo de alimentos, etc. Certos usos como a rega de jardins, lavagem de equipamentos, dentre outros, podem ser realizados com águas que não tenham necessariamente passado pelo processo de tratamento convencional.

Podem ser listados alguns usos das águas pluviais e a correspondente qualidade requerida para suas águas:

- Regar plantas;
- Aspersões de irrigação;
- Combate a incêndios;
- Descarga no vaso sanitário;
- Lavagem de roupas e de carros (tratamento higiênico é necessário devido ao possível contato humano com a água).

Mesmo em localidades com excedentes hídricos climáticos e com abundância de mananciais, há atualmente a crescente consciência quanto à importância de se reduzir a pressão sobre o uso de água tratada, visando à potabilidade, o que representa ganhos ambientais, mas também econômicos e financeiros.

13.20 Estratégia de controle de sistemas integrados – águas pluviais e esgoto doméstico

No município existem diversos lançamentos irregulares de esgoto doméstico, no sistema de drenagem urbana, como visto no diagnóstico, o que afeta diretamente a qualidade dos cursos d'água, que cortam o município.

A Secretaria de Obras realiza a fiscalização acerca dessas situações, no entanto, encontra dificuldade em manter os cursos d'água livres de lançamentos clandestinos, uma vez que se trata de uma carga de poluição de origem difusa.

13.21 Diretrizes para controle da poluição de cargas difusas

A poluição difusa pode ser definida como os poluentes que se depositam de forma esparsa sobre a área de drenagem de uma determinada bacia hidrográfica e que chegam aos corpos hídricos de forma intermitente, associadas a eventos de precipitação, oriunda de diversos lugares e sendo difícil associá-las a um ponto de origem específico. As águas pluviais ao entrarem em contato com a superfície de áreas urbanizadas carregam diversos poluentes causando a poluição destas águas, e conseqüentemente, dos corpos d'água receptores tais como rios, lagos e aquíferos subterrâneos.

O controle da poluição difusa deve ser feito através de ações sobre a bacia hidrográfica, de modo a se ter redução das cargas poluidoras antes do lançamento da drenagem no corpo receptor. Este tipo de controle é alcançado pela adoção de um conjunto de medidas capazes de reduzir o potencial poluidor das águas de drenagem, chamadas de medidas ótimas para gerenciamento das cargas difusas. Além das medidas relacionadas ao controle da quantidade de água proveniente do escoamento superficial, os sistemas de manejo de águas pluviais devem buscar a integração destas medidas com o controle da poluição difusa. Usualmente prevê-se a implantação de um conjunto de medidas de controle, para que se ganhe na eficiência e minimizem-se os custos, visto que não há uma medida que por si só resolva todo o problema.

Algumas medidas adotadas com as estruturais e não estruturais agem como forma de prevenção e controle da emissão dos poluentes. As medidas preventivas são as mais eficientes na relação custo benefício, diminuindo a quantidade de cargas difusas sobre as superfícies urbanas.

13.22 Medidas mitigadoras

A seguir são apresentadas medidas mitigadoras de riscos inerentes aos sistemas de drenagem urbana.

O assoreamento em cursos d'água e em sistemas de manejo de águas pluviais ocorre em consequência de processos erosivos e movimentos de terra na área da bacia. Em áreas urbanas, a ocupação de encostas, a remoção da cobertura vegetal e a implantação de novos empreendimentos são os principais contribuintes para esse processo que acaba causando a redução da capacidade hidráulica de escoamento e aumento da frequência de inundações.

A regulamentação do uso e ocupação do solo deve observar as condições geomorfológicas e apresentar um zoneamento indicando as áreas próprias, com restrições e impróprias à ocupação, o que minimizará o assoreamento.

13.23 Diretrizes para controle do assoreamento de cursos d'água

Os principais objetivos buscados com estas recomendações são:

- Uso de dispositivos para os quais se dispõem de modelação matemática que possa dar suporte às decisões de dimensionamento;
- Adequação na seleção de materiais de construção a serem empregados para a implantação dos dispositivos;

- Maior controle sobre os custos de implantação de dispositivos;
- Explicitação de detalhes executivos estratégicos necessários ao bom funcionamento do respectivo dispositivo.

Um dos graves problemas para o assoreamento de cursos d'água é a falta de planejamento na implantação de novos loteamentos. Todo loteamento a ser licenciado deverá apresentar e ser aprovada pelo órgão competente, junto com a demais documentação necessária, sua estratégia de solução para os problemas de saneamento ambiental, envolvendo abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem.

A solução de drenagem deverá privilegiar ao máximo o processo de infiltração de água no solo e o retardamento do fluxo superficial. A autorização de implantação de loteamentos deverá estar condicionada à definição e compromisso de implantação de diversos elementos que não resultem em queda da qualidade do sistema de drenagem no local.

Um dos principais itens a se observar é a estratégia a ser utilizada para o controle a produção de sedimentos, a partir das vias e dos lotes. Recomenda-se que os lotes sejam murados, mesmo que com um muro de altura mínima de 0,40 m para evitar que material seja transportado para fora de seus limites.

As vias devem possuir pavimentos revestidos preferencialmente com materiais que permitam infiltrações de águas de chuva. No caso do uso de revestimentos de baixa permeabilidade deverão ser definidas as soluções de encaminhamento das águas pluviais dentro do loteamento e sua inserção na rede pública de drenagem.

Os projetos devem contemplar a possibilidade das unidades utilizarem reservatórios de detenção das águas pluviais e a possibilidade de seu uso doméstico em que não requeiram água tratada. Caso esta medida seja considerada imprescindível, o tamanho dos lotes deve dispor de área suficiente para garantir a implantação de tais reservatórios.

13.24 Resíduos sólidos

O efetivo gerenciamento de resíduos no ambiente urbano está ligado ao bom funcionamento dos sistemas de drenagem urbana, pois dispostos de maneira irregular e não coletados adequadamente podem provocar graves consequências, diretas e indiretas, à drenagem e à saúde pública em geral.

Os resíduos não gerenciados e destinados de forma inadequada tendem a ser carregados pelas chuvas chegando a córregos, rios e bocas-de-lobo, impedindo a passagem de água por esses locais e causando o assoreamento de valas, canais, sistemas de microdrenagem, poluição, disseminação de vetores de doenças tais como da dengue, etc.

A existência de resíduos sólidos nos sistemas de drenagem urbana e nos cursos de água está ligada a diversos fatores socioambientais intrínsecos ao município, mas em um grau maior está principalmente ligada ao nível de educação e conscientização ambiental de sua população.

De fato, o controle de resíduos nesses dispositivos e ambientes inicia-se com programas e campanhas educacionais, tendo em vista que a participação da população do município nas ações de preservação e manutenção dos ambientes naturais e urbanos é o primeiro passo para a resolução do problema.

A conscientização deve atingir não só o público infantil e adolescente, inseridos na educação formal, mas deve atingir a população em geral. A população que utiliza as vias públicas e trafega em veículos, enfim que se utiliza dos espaços comuns e pratica atividades as quais podem desencadear o lançamento de resíduos em locais inadequados.

O município e a sua população precisam criar conceitos de vida em comunidade, ou seja, da importância dos corpos de água e de demais dispositivos de drenagem urbana ao bom funcionamento da cidade, para a manutenção de condições de qualidade de vida, de saúde pública, ecossistêmica. Também compreender que a cidade pode ser vista como um “organismo vivo”, o qual depende da ação de cada indivíduo para seu desenvolvimento sustentável.

Legislações que prevejam ações fiscalizadoras, que indiquem meios e maneiras do poder público atuar nesse tema são necessárias. Ainda, desenvolver mecanismos punitivos e, por consequência, educacional, os quais viabilizem o poder de policiamento quanto a essas ações que decorrem de impactos socioambientais a toda a cidade.

Tais legislações devem nortear resíduos oriundos da construção civil, entulhos, podas, móveis e eletrodomésticos em desuso, embalagens de agrotóxicos usados, todos os resíduos que possam vir a ser depositados em locais indevidos e que não sejam encaminhados ao correto destino dado pela municipalidade a esses, podendo vir causar impactos no sistema de drenagem e nos rios da região.

Em resumo, as medidas de controle de resíduos nos cursos de água e sistemas de drenagem podem ser:

- Criação e aplicação rigorosa de legislações municipais específicas que norteiem a destinação adequada de resíduos da construção civil, entulhos, podas, móveis e eletrodomésticos em desuso, embalagens de agrotóxicos usados, etc.;
- Implantação de políticas e ações públicas que efetivamente deem subsídios e para o gerenciamento e a fiscalização quanto ao manejo de resíduos gerados pela população, comércio e indústrias existentes no município;
- Fornecer subsídios para atuação da de secretarias municipais ligadas ao planejamento, meio ambiente e agricultura quanto à fiscalização no lançamento indevido de resíduos nesses locais;
- Criação de campanhas e programas de educação ambiental de abrangência geral no município de forma a viabilizar a conscientização ambiental quanto ao tema.

14. PREVISÃO DE DESPESAS COM A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Como o município não possui contabilidade específica para os serviços de manutenção do sistema de drenagem urbana, para a estimativa destes custos serão adotados os seguintes parâmetros:

- Número de domicílios ao longo do período do plano será avaliado com base na relação de Descalvado habitantes/domicílio, conforme censo do IBGE, 2010, que aponta ocupação de 3,24 habitante/domicílio;
- Custo anual unitário de R\$ 101,60 por ano, por unidade domiciliar da área urbana, baseado nos dados atualizados, a partir do Artigo “Cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais: bases conceituais” Revista REGA – Vol. 2, no. 1, p. 5-21, jan./jun. 2005 da Associação Brasileira de Recursos Hídricos.

A projeção das despesas com manutenção e manejo das águas pluviais está apresentada na **Tabela 29** a seguir.

Tabela 29 - Estimativa das despesas com manutenção do sistema de drenagem urbana

Ano	População Total	Número de domicílios	Despesas com manutenção (R\$)
2021	34.267	11.126	1.130.401,60
2022	34.545	11.216	1.139.545,60
2023	34.825	11.307	1.148.791,20
2024	35.108	11.399	1.158.138,40
2025	35.392	11.491	1.167.485,60
2026	35.679	11.584	1.176.934,40
2027	35.969	11.678	1.186.484,80
2028	36.260	11.773	1.196.136,80
2029	36.554	11.868	1.205.788,80
2030	36.851	11.965	1.215.644,00
2031	37.150	12.062	1.225.499,20
2032	37.451	12.159	1.235.354,40
2033	37.755	12.258	1.245.412,80
2034	38.061	12.357	1.255.471,20
2035	38.370	12.458	1.265.732,80
2036	38.681	12.559	1.275.994,40
2037	38.994	12.660	1.286.256,00
2038	39.311	12.763	1.296.720,80
2039	39.629	12.867	1.307.287,20
2040	39.951	12.971	1.317.853,60
Total			24.436.933,60

15. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA

O município de Descalvado não realiza contabilidade específica para a manutenção do sistema de drenagem urbana o que impossibilita a realização análise da sustentabilidade financeira do sistema.

15.1 Avenidas sanitárias

O caminho natural do escoamento pluvial das microbacias é conhecido como avenidas sanitárias, no entanto, muitas vezes, as mesmas acabam sendo canalizadas. Este fato pode alterar a direção de sentido das águas pluviais e gerando influência negativa ao sistema de drenagem urbana dos municípios.

Contudo, as avenidas sanitárias bem planejadas podem se tornar uma ferramenta muito eficiente na separação das águas pluviais dos corpos hídricos, possibilitando um pré-tratamento (remoção de sólidos grosseiros) das águas pluviais antes do lançamento nos corpos receptores.

Nota-se que, atualmente, o Brasil avança lentamente quanto aos processos de tratamento das águas pluviais. Tal fato transforma rios em verdadeiras esteiras de resíduos, transportando não somente a poluição por lançamentos de esgotos domésticos, mas, também, toda forma de resíduos sólidos oriundos da má gestão da limpeza pública dos centros urbanos, resultando no assoreamento das calhas dos rios e degradação dos corpos hídricos. Os fundos de vale, como já mencionados, são convertidos em verdadeiros depósitos de lixo, após os períodos de chuvas. A manutenção e limpeza, tanto das avenidas sanitárias, como dos fundos de vale, reduzem a possibilidade de geração de vetores, poluição das margens dos corpos hídricos e facilita o escoamento das águas pluviais (macro drenagem). Sendo assim, o mapeamento destas localidades se faz importante para auxiliar nas ações com características preventivas e para identificar os locais onde estão os principais trechos de escoamento das microbacias urbanas.

CAPÍTULO IV – PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

16. INTRODUÇÃO

A Lei 14.026/2020, que instituiu a política nacional de saneamento básico, estabeleceu, em seu Artigo 19, que a prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo: [...] IV - ações para emergências e contingências; [...] (BRASIL, 2020: Art. 19).

Procurando conceituar estas duas palavras – emergência e contingência, percebe-se que neste caso tornam-se complementares, pois de acordo com o Dicionário Aurélio (FERREIRA, 2006), emergência é uma situação crítica; acontecimento perigoso ou fortuito, incidente, portanto de circunstância acidental. Já contingência refere-se à qualidade do que é contingente, o que pode ou não suceder a eventualidade e a incerteza sobre se uma coisa acontecerá ou não.

Sendo assim, este plano de ação tem por objetivo monitorar presumíveis fatores de risco, identificar e prevenir possíveis acidentes, passíveis de acontecer ou não, bem como atuar na mitigação de danos e prejuízos causados por acidentes e desastres, naturais ou antrópicos, relacionados ao saneamento básico contemplando o abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, incluindo o manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. E, ainda, prevenir agravos à saúde relacionados ao saneamento básico inadequado.

Este conjunto de objetivos amplos está sendo proposto considerando que, muitas vezes, uma sucessão de pequenas falhas, mesmo que insignificantes, podem potencializar danos maiores e, até mesmo, dar origem a enormes calamidades. Além disto, acidentes e desastres podem ter danos e prejuízos minimizados com ações mitigadoras estruturadas.

A primeira abordagem deste plano de ação refere-se à seleção do conjunto de normas e planos formalmente estabelecidos ou a serem implementados, considerando a regulamentação de procedimentos operacionais e de monitoramento, que realizados cotidianamente conseguem evitar, prevenir ou minimizar os efeitos adversos de emergências e contingências. Portanto, faz parte deste Relatório de Ações Emergenciais e Contingenciais a implantação e o acompanhamento de legislações e implantação de vigilâncias específicas, uma vez que no município não foram identificados planos locais de risco.

O Relatório também contempla a formação de equipes multidisciplinares e intersetoriais para trabalhar em níveis complementares e, ainda, a criação de referências técnicas para serem consultadas quando necessário.

Este Relatório refere-se às ações de emergência e contingência relacionadas ao saneamento básico, portanto, ele não tem o objetivo de substituir as ações da Defesa Civil do Município, que atua em diversas outras circunstâncias de calamidade, tais como:

- a) vendavais;
- b) deslizamento de encostas;
- c) inundações;
- d) raios e tempestades;
- e) geadas;
- f) granizo;
- g) incêndios florestais; e
- h) tornados.

Da mesma forma, este Relatório não propõe substituir competências de outros órgãos municipais responsáveis pelo monitoramento e vigilância de fatores de riscos ambientais, como o setor de vigilância ambiental, da vigilância em saúde, da Secretaria Municipal de Saúde, que deve fazer vigilância relacionada às seguintes atividades e situações:

- a) qualidade da água para consumo humano;
- b) saúde de populações expostas a solo contaminado e à poluição do ar;
- c) contaminantes ambientais e substâncias químicas;
- d) acidentes envolvendo produtos perigosos;
- e) ambientes de trabalho;
- f) fatores físicos, como, por exemplo, fontes emissoras de radiações eletromagnéticas e radioativa; e
- g) riscos decorrentes de desastres naturais, eventos como secas/estiagens, enchentes/inundações, granizo, vendavais, tornados, incêndios florestais, deslizamentos/escorregamentos, furacões e terremotos.

Este Relatório propõe trabalhar “*pari passu*” com a Defesa Civil, com a Vigilância Ambiental e outros órgãos municipais, principalmente nas ações intersetoriais com o saneamento básico.

As seguintes etapas do sistema de saneamento foram consideradas para organizar o detalhamento deste Relatório:

- a) abastecimento de água potável: manancial, captação, recalque, adutora, estação de tratamento de água (ETA), poços, adutoras e redes de distribuição e ligações prediais;
- b) esgotamento sanitário: ligações prediais, redes de coleta, transporte, tratamento (ETE) e disposição final adequada;
- c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo domiciliares e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
- d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: ações de macrodrenagem, caracterizadas pelo escoamento topograficamente bem definido nos fundos de vale, mesmo naqueles em que não haja um curso d’água perene; e ações de macrodrenagem, caracterizadas pelo escoamento das águas pluviais nas áreas de ocupação urbana, conectando-se à rede de macrodrenagem ou diretamente, quando for o caso, aos corpos hídricos receptores.

A informação qualificada à sociedade e a capacitação de gestores, trabalhadores e população também estão sendo propostas como um importante pilar na política pública municipal para mitigar os efeitos adversos de emergências e contingências.

Este Relatório deve ser institucionalizado após o município realizar um seminário municipal, com ampla participação da sociedade, para debater e aprovar as propostas do Relatório de Ações para Emergência e Contingência, por intermédio de uma lei municipal, contendo os princípios e diretrizes por ele instituídos, para criar as bases intersetoriais necessárias, definir formalmente atores responsáveis por sua implementação, e dar perenidade ao mesmo. A lei estará espelhando a política pública municipal para ações de emergências e contingências. A elaboração desta legislação será coordenada pela Procuradoria Geral do Município.

17. LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA E COMPATIBILIDADE COM OUTROS PLANOS SETORIAIS

O Diagnóstico do PMSB de Descalvado destacou os aspectos políticos, institucionais e de gestão dos serviços de saneamento do município, destacando a legislação que de alguma forma tenham influência no saneamento básico do município.

17.1 Legislações e planos foram selecionados para serem implantados, adaptados ou efetivados.

- a) Diretrizes definidas na Lei Federal 14.026/2020, agregando a mesma os seguimentos do saneamento básico, referentes ao manejo de resíduos sólidos, drenagem urbana, que visam promover a organização institucional da área de saneamento básico, fomentar a intersetorialidade, criar instância de participação da população e de controle social e definir princípios e diretrizes para a regulação dos serviços de saneamento;
- b) Elaboração da Lei de Criação do Comitê para Ações de Emergências e Contingências;
- c) Implantação de Metas do Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu.

O Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu foi elaborado em cumprimento às legislações de recursos hídricos, Lei Federal nº 9.433/1997 e Lei Estadual nº 7.663/1993, as quais exigem a elaboração de um plano de bacias.

A versão atual deste plano de bacias contém propostas de atualização do Enquadramento dos Corpos d'Água e de Programa para Efetivação do Enquadramento dos Corpos d'Água até o ano de 2035, e, aborda diversos aspectos referentes às bacias hidrográficas, de especial interesse ao presente PMSB, tais como:

- Caracterização das bacias em termos socioeconômicos e físicos (com ênfase nos recursos hídricos);
- Enquadramento de corpos d'água;
- Disposição de Resíduos Sólidos;
- Uso e ocupação do solo;
- Suscetibilidade à erosão;
- Erosão e assoreamento;
- Inundação, etc.

O referido plano de bacias constituiu-se num importante subsídio para a implementação das proposições do presente PMSB.

17.2 Política e Plano Nacional sobre Mudança do Clima

A Lei Federal nº 12.187/2009, regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.390/2010, implantou no Brasil a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC). Esta política oficializa o compromisso voluntário do Brasil junto à Convenção-Quadro da ONU sobre Mudança do Clima de redução de emissões de gases de efeito estufa entre 36,1% e 38,9% das emissões projetadas até 2020.

Conforme a PNMC, apesar de voluntário, os esforços para atendimento das metas estabelecidas, deverão ser compartilhados com os Municípios e Estados.

A PNMC se alinha com a PNRS no sentido de reduzir as emissões dos gases de efeito estufa (GEE) e o aproveitamento energético do biogás gerado nos aterros sanitários, particularmente o metano, que embora seja o gás de maior impacto sobre o efeito estufa, permite seu aproveitamento energético.

Ainda, o PNMC, dentre outras proposições, definiu metas para a recuperação do metano em instalações de tratamento de resíduos urbanos e meta para ampliação da reciclagem de resíduos sólidos para 20% até o ano de 2015, sendo que esta meta ficou praticamente estagnada – foi de 2% para 3% no período. Cerca de 7 milhões de toneladas de lixo por ano continuam fora do sistema de coleta regular e não vão sequer para os lixões, segundo a Abrelpe (2019)

18. EVENTOS SENTINELA

Serão escolhidos “eventos sentinela” para os diversos procedimentos rotineiros de vigilância e controle, que servirão de alerta e ponto de partida para atuação específica do Comitê, ao serem detectados, para o desencadeamento de ações de emergências e contingências. Estes eventos devem ser pactuados entre os responsáveis pelos serviços de saneamento básico e os representantes do Comitê para Ações de Emergência e Contingência.

19. EQUIPES PARA ATUAR COM AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

O Plano de Ações para Emergência e Contingência deverá contar com três estruturas básicas, que deverão ser responsáveis por sua implantação coordenação e acompanhamento. Estas estruturas devem ser apoiadas pelo poder público e pela sociedade em geral, mas na prática são compostas pelas pessoas que vão atuar diretamente na efetivação do Plano. Estas estruturas são:

a) Comitê Municipal para Ações de Emergência e Contingência

O Comitê Municipal para Ações de Emergência e Contingência será composto por sete membros, representantes das seguintes instituições:

- I. Procuradoria Geral do Município;
- II. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos;
- III. Secretaria Municipal de Planejamento, Desenvolvimento, Obras e Serviços Públicos.;
- IV. Gabinete do Prefeito;
- V. Secretaria de Saúde;
- VI. CONDEMA;
- VII. Defesa Civil do Município de Descalvado.

Os membros do Comitê Municipal para Ações de Emergência e Contingência, nomeados pelo Prefeito Municipal, elegerão, entre si, na primeira reunião, seu coordenador, para um mandato a ser estabelecido na legislação pertinente. O coordenador eleito terá um prazo de 90 (noventa) dias para elaborar e submeter à discussão e votação o Regimento Interno do Comitê.

O Comitê reunirá mensalmente, ordinariamente, e extraordinariamente quando convocado por seu coordenador ou pelo Prefeito Municipal, tendo como principal atribuição fazer a gestão do Plano de Ações para Emergência e Contingência.

A função exercida pelos membros do Comitê será considerada de relevante interesse público ficando vedada a concessão de qualquer tipo de remuneração, vantagem ou benefício de natureza pecuniária.

O Comitê para Ações de Emergências e Contingências deverá elaborar um protocolo de atuação específico.

Protocolo é um conjunto de regras, padrões e especificações técnicas que vão regular a as ações, ou conjunto de ações, em casos de emergências ou contingências. É uma descrição detalhada de como e por que cada ação será conduzida. Eles devem estar formalmente registrados em um manual específico.

Nele devem figurar informações detalhando todos os passos a serem trilhados:

- a) Como caracterizar bem a ocorrência ou o fato gerador da emergência e contingência;
- b) Quais pessoas devem ser informadas;
- c) Quem vai centralizar e fornecer as informações sobre o tema;
- d) Quais são os responsáveis para atuar em cada etapa do processo – diagnostico prevenção, correção etc.;
- e) Qual é a cadeia hierárquica de deliberações sobre a situação em pauta;
- f) Para onde devem ser encaminhadas as pessoas que necessitam de cuidados especiais;

- g) Quais são os insumos e equipamentos que devem estar estocados;
- h) Qual é a legislação aplicada ao tema deve ser atendida;
- i) Quais cuidados necessários ao acolhimento das pessoas que estão precisando de apoio.

Deverá existir um conjunto de protocolos para ações preventivas, outro de ações para o atendimento emergencial e um terceiro de ações para a readequação dos sistemas que tenham passado por avarias e áreas atingidas por adversidades.

Os protocolos devem ser elaborados e periodicamente revisados por uma equipe técnica formalmente designada pelo Comitê para Ações de Emergências e Contingências permitindo o seu aperfeiçoamento e a detecção e correção de erros, com base nas experiências acumuladas no município, ou mesmo fora dele.

Os protocolos deverão conter normas de procedimento para atuação de todos os atores envolvidos nos processos instituídos pelas ações de emergência e contingência:

1) Profissionais e Autoridades de Referência

O Comitê Municipal para Ações de Emergência e Contingência manterá um cadastro de profissionais especializados, que atuam no município e também fora dele, para auxiliarem nas questões técnicas demandadas em situações de emergência e contingências. A forma de contribuição de cada um destes profissionais deverá ser formalizada pelo Comitê. São sanitaristas, geólogos, hidrólogos, epidemiologistas, engenheiros, biólogos, ecologistas e outros que exerçam atividades de suporte aos serviços de saneamento básico.

Será também criado um cadastro com os contatos dos profissionais dos serviços de saneamento básico e da vigilância ambiental responsáveis por ações rotineiras de vigilância e controle identificadas pelo Plano como imprescindíveis. Estes profissionais devem fornecer às suas respectivas chefias relatórios mensais, que por sua vez os repassarão ao Comitê.

Será criado, ainda, um terceiro cadastro composto por autoridades municipais que devem ser informadas das ocorrências e das medidas tomadas pelo Comitê, composto pelo menos com as seguintes autoridades: Prefeito Municipal; Secretário Municipal de Saúde; Diretor da Vigilância Sanitária; Polícia do Meio Ambiente e Promotoria Pública.

20. AÇÕES ESPECÍFICAS DE CONTINGÊNCIA PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A SEMARH deverá elaborar um Plano de Contingências e Emergências específico para o sistema de abastecimento de água que toma como base:

- Avarias em unidades nos sistemas da SEMARH, por ações e/ou acidentes diversos;
- Colapso no fornecimento de energia elétrica;
- Comprometimento do suprimento de insumos;
- Contaminação de água tratada em redes e reservatórios;
- Contaminação de mananciais;
- Enchentes sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- Enchentes sistema de esgotamento sanitário;
- Epidemias e surtos;
- Greve em serviços essenciais para a SEMARH;
- Greve em empresas de transporte de cargas;
- Greve em empresas de transporte de passageiros;
- Greve nos correios;
- Greve de trabalhadores na SEMARH;
- Incêndios em unidades da SEMARH;
- Invasão de áreas da SEMARH;
- Pane em serviços informatizados;
- Redução drástica de vazão de mananciais;
- Rompimento de barragens;
- Rompimento de grandes canalizações de água;
- Rompimento de grandes canalizações de esgoto;
- Seca prolongada;
- Vazamento de produtos químicos diversos;
- Vazamentos de produtos químicos frota própria;
- Vazamentos de produtos químicos (frota terceirizada);
- Acidentes com produtos químicos líquidos em estações de tratamento de água;
- Acidentes com produtos químicos sólidos nas estações de tratamento de água.

Com relação à Proteção de Mananciais a SEMARH e município conjuntamente deverão:

- I. atuar preventivamente para evitar que incidentes, de quaisquer natureza, possam comprometer a qualidade da água dos mananciais, no seu uso preponderante para abastecimento público;
- II. implementar vigilância destinada a identificar, no menor tempo possível, anormalidades nas características físicas e biológicas na água dos mananciais;
- III. estabelecer regras para deliberação sobre a interrupção do fornecimento de água, preventivamente e corretivamente, considerando as incertezas sobre a qualidade da água bruta no ponto de captação por acontecimento fortuito;
- IV. avaliar as condições ambientais, fomentar e implantar procedimentos de monitoramento de acordo com as legislações vigentes e implementar ações de recuperação e preservação requeridas;
- V. organizar e sistematizar análises de qualidade de água dos mananciais, proporcionando subsídios em relação ao processo de tratamento da água para abastecimento público;
- VI. disponibilizar dados para atender os órgãos ambientais;
- VII. identificar e localizar atividades, que em razão de sua natureza, sejam consideradas de risco para a qualidade da água dos mananciais, para elaboração de um diagnóstico, de acordo com a seguinte relação: ausência de tratamento de efluentes domésticos e agropastoris; ausência ou deficiência da destinação adequada dos resíduos sólidos; depósito de lixo a céu aberto; inexistência de infraestrutura para escoamento de águas pluviais; atividades clandestinas (indústrias, criações de animais, abatedouros e atividades extrativistas, dentre outras); estradas rurais com manutenção inadequada; tráfego de veículos com carga perigosa (tóxica); loteamentos clandestinos e ocupações ilegais; áreas degradadas; matas ciliar e matas de topo, inexistente ou altamente degradada;
- VIII. elaborar esboço preliminar do “Zoneamento Ecológico Econômico dos Mananciais” visando à recuperação da qualidade da água por meio de manejo socioambiental integrado, consubstanciado nas seguintes ações principais:
 - 1) reflorestamento em áreas ciliares, de topo e grotas;
 - 2) reabilitação de áreas degradadas por intermédio de revegetação herbárea e reflorestamento;
 - 3) ações de saneamento rural por intermédio de: controle da poluição por fezes de origem animal; controle da poluição pelo lançamento de efluentes sanitários humanos; controle de emissão de esgoto e efluentes provenientes de suínos; destinação adequada dos resíduos sólidos rurais;
 - 4) outras ações englobando: correção e manutenção de estradas rurais; controle de agrotóxicos; controle de incêndios florestais; regulamentação restringindo loteamentos à montante da captação; sinalização informativa e educativa; programa de educação ambiental; fixar placas indicativas, em locais estratégicos, com o nome e telefone do órgão municipal responsável pelo recebimento da comunicação;

- IX. inspecionar, rotineiramente, os mananciais, para manutenção e atualização dos dados contidos no esboço preliminar do “Zoneamento Ecológico Econômico dos Mananciais”;
- X. articular com órgãos ambientais, com objetivo de avaliar e definir a priorização das medidas mitigadoras e preventivas definidas nos itens anteriores, considerando as seguintes particularidades: níveis de prioridade; competência institucional; instrumentos de ação; e resultados pretendidos;
- XI. capacitação dos operadores da ETA, com o objetivo de possibilitar a identificação de alterações das características físicas das águas dos mananciais, considerando as seguintes ocorrências: presença de espuma na água; alteração da cor característica (principalmente a cor verde); presença de odor anormal; mortandade de peixes nos mananciais; manchas anormais na superfície da água; e turbidez acentuada fora do período de chuvas.

Todas estas ações vão servir de base para a elaboração do “Zoneamento Ecológico Econômico dos Mananciais”.

Com relação à Estação de Tratamento de Água e Poços, deverão ser observados os aspectos gerenciais, considerando as seguintes ações:

- I. implementar vigilância analítica destinada a identificar, no menor tempo possível, anormalidades nas características físico-químicas e biológicas na água dos mananciais;
- II. criar banco de dados com histórico do manancial, destinado a balizar medidas preventivas e corretivas;
- III. monitorar, rotineiramente, as águas dos mananciais, para identificar quaisquer anormalidades em suas características físico-químicas e biológicas que possam comprometer a qualidade da água distribuída à população;
- IV. monitorar, rotineiramente, as águas dos mananciais, para fins de enquadramento na legislação estadual para o "Índice de Qualidade da Água"- IQA;
- V. estabelecer metodologia e protocolo de atuação nos casos de incidentes que possam comprometer a qualidade da água destinada à população;
- VI. disponibilizar dados para atender aos órgãos ambientais e de saúde;
- VII. realização de análises físico-químicas e biológicas para determinação do IQA – Índice de Qualidade das Águas dos mananciais, considerando a seguinte metodologia: período de coleta representativas das 4 estações do ano; localização dos pontos de coleta; anexar informações meteorológicas relativas a temperatura, precipitação e evaporação; e atendimento às legislações específicas;
- VIII. capacitação dos operadores das ETAs, quanto à introdução dos novos parâmetros de controle de qualidade da água e para a operação dos respectivos equipamentos, visando aos seguintes objetivos:
 - 1) reconhecimento da importância da introdução dos novos parâmetros de avaliação no controle da qualidade das águas dos mananciais;
 - 2) reconhecimento do significado dos resultados das análises dos novos parâmetros;
 - 3) aprendizado para a operação dos novos equipamentos;
 - 4) subsidiar a chefia na identificação e avaliação, nos casos de anormalidades nas características físico-químicas e biológicas das águas dos mananciais.

21. SITUAÇÕES EMERGENCIAIS RELATIVAS AOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

As situações emergenciais na operação do sistema de abastecimento de água estão preponderantemente relacionadas a eventos anormais, que provoquem a paralisação parcial ou total do abastecimento de água.

As situações que podem dar origem a este tipo de ocorrência são diversas, tais como acidentes envolvendo as instalações operacionais de abastecimento de água, interrupções não programadas de energia elétrica, eventos climáticos extremos, como estiagens que reduzem dramaticamente a disponibilidade hídrica ou enchentes que podem inundar unidades de captação, tratamento, etc.

A SEMARH poderá adotar Mecanismos Tarifários de Emergência conforme previstos na Lei Federal nº 14.026/2020.

Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, a SEMARH elaborará em conjunto com o Conselho Municipal de Saneamento Básico, o Plano de Racionamento, poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda.

Os locais com abastecimento prioritário em caso de racionamento no município de Descalvado são os de máximo interesse social, dentre eles destacam-se: hospitais, centros e postos de saúde, escolas e creches.

O Plano de Racionamento deverá obedecer às peculiaridades que cada situação de emergência exigir.

A tarifa de contingência, caso adotada, incidirá, preferencialmente, sobre os consumidores que ultrapassarem os limites definidos no racionamento.

No **Quadro 8** a seguir são elencadas as ocorrências consideradas mais relevantes, bem como as respectivas ações mitigadoras

**Quadro 8 - Ações emergenciais relativas aos serviços de abastecimento de água
(Continua)**

Ocorrência	Causas possíveis	Ação
1 - Falta de Água	Paralisação total da captação de água bruta e dos poços por indisponibilidade de estiagem extrema	Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
		Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental.
		Mobilização de frota de caminhões pipa.
		Solicitar ajuda a cidades vizinhas.
	- Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas. - Inundação das Estações de Tratamento de água paralisado o processo de Tratamento de água. - Movimentação do solo solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta	Mobilização Maciça de Equipe de Manutenção e reparo das instalações danificadas.
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
		Mobilização de frota de caminhões pipa.
	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios.
		Comunicar a ocorrência à concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica.
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
	Qualidade inadequada da água dos mananciais por motivo de acidente com veículos de transporte de cargas perigosas	Mobilização de frota de caminhões pipa.
		Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental.
		Solicitar dar a instauração de plano de emergência à entidade responsável pelo controle de mananciais.
	Vazamento de hipoclorito nas instalações de tratamento de água	Mobilizar equipe e equipamentos para auxiliar na remoção da carga contaminante.
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
		Mobilização de Equipe de Manutenção.
Ações de vandalismo nas Unidades de Produção	Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.	
	Comunicação à Polícia.	
	Reparo das instalações danificadas.	
	Mobilização de Equipe de Manutenção.	

Quadro 8 - Ações emergenciais relativas aos serviços de abastecimento de água (Conclusão)

Ocorrência	Causas possíveis	Ação
2 - Falta de Água Parcial ou Localizada	Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem	Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
		Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental.
		Mobilização de frota de caminhões pipa.
		Implementação de rodízio de abastecimento.
	Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios.
		Comunicar a ocorrência à concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica.
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
		Mobilização de frota de caminhões pipa.
	Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada. Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada. Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	Mobilização de Equipe de Manutenção.
		Reparo das instalações danificadas.
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
		Mobilização de frota de caminhões pipa.
		Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios.
	Promover transferência de água entre setores de abastecimento.	
3 - Acidentes de Grande Monta Envolvendo Terceiros	Rompimento de adutoras ou redes de distribuição de água. Extravasamento de reservatórios de água. Rompimento de reservatórios de água	Mobilização de Equipe de Assistência Social.
		Mobilização de Equipe de Manutenção.
		Reparo das instalações danificadas.
		Comunicação à /instituições / autoridades / Defesa Civil.

21.1 Plano de segurança da água

O município de Descalvado deverá elaborar o seu Plano de Segurança da Água, tomando como base as orientações do Ministério da Saúde (2012), através Secretaria de Saúde e do Departamento de Vigilância. O plano consiste em uma metodologia de avaliação

e gerenciamento do sistema de abastecimento de água com vistas aos riscos à saúde. Esta ferramenta se estende desde a captação até o consumo, de forma a proporcionar a implementação dos procedimentos de controle e de vigilância da qualidade água estabelecidos pela Portaria MS nº 5/2017.

Por sua vez, a referida portaria dispõe que compete ao responsável pelo sistema ou pela solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano a prática da avaliação sistemática do sistema sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base na água distribuída, conforme os princípios do PSA recomendados pela Organização Mundial da Saúde ou definidos em diretrizes vigentes no país.

Ainda na definição do Ministério da Saúde, o a implantação do PSA é justificada a partir das limitações da abordagem tradicional de controle da qualidade da água, a qual é centralizada em análises laboratoriais, com métodos demorados que não permitem rapidez em caso de necessidade de alerta à população, para não consumir a água sem padrões de qualidade.

Neste sentido, o PSA torna-se uma ferramenta importante, uma vez que em seu conteúdo devem constar as deficiências do sistema de abastecimento de água e a respectiva organização e estruturação de medidas que minimizem os riscos de incidentes, bem como medidas de contingência para responder a falhas no sistema ou eventos imprevistos, tais como secas severas ou períodos de alta pluviosidade, que causam inundações.

Anteriormente à publicação da Portaria MS nº 5/2017, a metodologia de gestão de riscos à saúde pública, relacionados aos sistemas de abastecimento de água, ficavam exclusivamente a critérios dos responsáveis pela operação de tais sistemas, de forma que bastava o atendimento das condições estabelecidas nas legislações vigentes.

A referida portaria estabelece diretrizes para a sistematização dos procedimentos de gestão de risco, tendo-se, inclusive, conceitos e princípios do Plano de Segurança da Água, tal como abordado no trecho a seguir.

Compete aos responsáveis pelos sistemas de abastecimento de água ou soluções alternativas coletivas:

Inciso IV: manter avaliação sistemática, sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base nos seguintes critérios:

- Ocupação da bacia contribuinte ao manancial;
- Histórico das características das águas;
- Características físicas do sistema;
- Práticas operacionais;
- Na qualidade da água distribuída, conforme os princípios dos Planos de Segurança da Água (PSA, recomendados pela OMS ou definidos em diretrizes vigentes no País).

Ressalta-se que ao longo do processo de produção de água para abastecimento público há riscos intrínsecos, que podem comprometer a qualidade final da água distribuída para consumo, desde a situação da ocupação da bacia hidrográfica, passando pela captação de água bruta, pelo tratamento de água, pelos sistemas de adução e reservação, pela rede de distribuição e pelas ligações prediais.

No que se refere à situação das bacias hidrográficas podem ser citados:

- Ocorrências de chuvas intensas que provocam grandes variações de qualidade da água em mananciais superficiais e subterrâneos;
- Existência de indústrias que podem eventualmente lançar despejos fora dos padrões de emissão nos corpos d'água, por problemas no sistema interno de tratamento de efluentes, ou por iniciativa própria;
- Ocorrência de acidentes com caminhões que transportam cargas perigosas, em vias de trânsito que cortam a bacia hidrográfica;
- Lançamento de esgoto bruto no manancial;
- Floração de algas, particularmente as cianofíceas que provocam problemas relacionados ao gosto e odor e produção de cianotoxinas;
- Outros aspectos relacionados às atividades existentes na bacia: agropecuária, florestal, mineração, etc.

No que se refere à captação pode-se destacar:

- Problemas operacionais relacionados aos próprios equipamentos (ex. bombas, motores, transformadores e válvulas);
- Falta de energia elétrica;
- Inundação da casa de bombas;

A captação em poços também está sujeita a problemas, tais como:

- Problemas operacionais relacionados aos próprios equipamentos (ex. bombas, motores, transformadores e válvulas);
- Falta de energia elétrica;
- Inundação das bombas e motores;
- Entrada de água de inundação no poço.

No sistema de reservação de água tratada também existem vulnerabilidades tais como:

- a) Entrada de animais e insetos;
- b) Vandalismo;
- c) Rompimento de estruturas;
- d) Inundação de reservatório, etc.

No sistema de distribuição de água, um dos aspectos mais importantes para se garantir a qualidade da água transportada, é a proteção que a pressão interna da tubulação fornece contra eventuais contaminações externas. Deste modo, os maiores riscos estão relacionados à perda de pressão e esvaziamento das redes que podem provocar pressões negativas com conseqüente contaminação das mesmas pelo lençol freático, que normalmente

está contaminado. A contaminação nestes casos se dá através de furos e trincas existentes nas tubulações, nas juntas de válvulas, nos orifícios de ventosas, etc.

No que se referem às ligações domiciliares, estas estão sujeitas às mesmas vulnerabilidades das redes de distribuição, com o agravante de que estão mais sujeitas ao aparecimento de pontos de vazamento, que no caso de falta de pressão ficam sujeitas a infiltrações. Outro fator de risco são as interligações clandestinas, e ligações cruzadas, onde a rede pública de água potável se conecta a outras redes não públicas nas instalações do consumidor, fazendo com que haja risco de contaminação da rede pública no caso de queda de pressão ou formação de vácuo.

Além dos aspectos operacionais, considera-se também a gestão dos sistemas de abastecimento de água, pois, quando não realizada adequadamente pode gerar situações de risco à saúde pública dos usuários do sistema. Por exemplo, se não houver um planejamento adequado de ampliações dos sistemas poderá ocorrer situações, em ocasiões de estiagem severas, em que a capacidade não atende as demandas em sua plenitude, gerando desabastecimentos localizados, com consequentes riscos de contaminação da rede de distribuição.

Dos motivos acima relacionados, pode-se depreender que são muitos os aspectos que podem tornar o sistema de abastecimento de água vulnerável, com consequentes riscos à saúde. Assim, a gestão de todos estes riscos exige uma sistematização adequada, conforme o Plano de Segurança da Água (PSA) propõe.

No Brasil, a utilização do Plano de Segurança da Água não está ainda completamente sistematizada, mas existem algumas iniciativas já realizadas e outras em andamento, como por exemplo, o projeto piloto de implantação do PSA, fomentado pelo Ministério da Saúde e coordenado pela Universidade Federal de Viçosa-MG, realizado no ano de 2006. Outras ações isoladas vêm sendo feitas em caráter de projeto piloto, por companhias de saneamento básico como a SABESP em São Paulo, SANASA em Campinas, a COPASA em Minas Gerais e a CASAN em Santa Catarina.

No âmbito governamental existem ações em andamento, destacando-se a publicação pelo Ministério da Saúde, em 2012 de um manual denominado: “Plano de Segurança da Água - Garantindo a Qualidade e Promovendo a Saúde- Um olhar do SUS”, que traz diretrizes para implantação de Planos de Segurança da Água.

22. AÇÕES ESPECÍFICAS DE CONTINGENCIA PARA O SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Além dos itens listados acima, a SEMARH deverá observar o que segue, com relação ao esgotamento sanitário:

- I. Elaborar procedimento de manutenção e controle, documento onde consta o que fazer e como fazer;
- II. Garantir a existência de peças para substituição, pessoal qualificado para a manutenção e ferramentas apropriadas;
- III. Efetuar um controle periódico dos itens acima, através de check-lists, corrigindo as não conformidades;
- IV. Garantir a existência de peças para substituição;
- V. Efetuar controle do estoque de insumos, garantindo a qualidade e quantidade dos mesmos;
- VI. Garantir a existência de ferramentas e veículos apropriados para a execução dos serviços;
- VII. Garantir uma boa comunicação entre profissionais, a fim de se estabelecer um planejamento e execução dos serviços eficientemente.

23. SITUAÇÕES EMERGENCIAIS RELATIVAS AOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

As situações emergenciais na operação do sistema de esgotamento sanitário estão preponderantemente relacionadas a eventos anormais, que provoquem a paralisação parcial ou total no escoamento ou bombeamento dos esgotos sanitários.

As situações que podem dar origem a este tipo de ocorrência são diversas, tais como acidentes envolvendo as instalações operacionais de esgotamento sanitário, interrupções não programadas de energia elétrica, uso indevido das redes coletoras de esgotos por parte dos consumidores, descartando produtos sólidos através dos vasos sanitários e ligações clandestinas de águas pluviais nas redes de esgotos.

No **Quadro 9** a seguir são elencadas as ocorrências consideradas mais relevantes, bem como as respectivas ações mitigadoras.

**Quadro 9 - Ações de emergenciais relativas aos serviços de esgotamento sanitário
(Continua)**

Ocorrência	Causas possíveis	Ação
Paralisação da Estação de Tratamento de Esgoto	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento	Comunicar a ocorrência à concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica.
		Comunicação aos órgãos de controle ambiental.
	Inundação da Estação de Tratamento de Esgoto	Comunicação aos órgãos de controle ambiental.
		Mobilização Maciça de Equipe de Manutenção.
		Reparo das instalações danificadas.
	Danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas	Comunicação aos órgãos de controle ambiental.
		Mobilização de Equipe de Manutenção
		Instalação de equipamentos reserva.
		Reparo das instalações danificadas.
	Ações de vandalismo nas instalações de processo	Mobilização de Equipe de Manutenção.
		Instalação de equipamentos reserva.
		Reparo das instalações danificadas.
		Comunicação à Polícia.
Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicação à concessionária de energia elétrica.
		Comunicação aos órgãos de controle ambiental.
	Danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas	Comunicação aos órgãos de controle ambiental.
		Mobilização de Equipe de Manutenção.
		Instalação de equipamentos reserva.
		Reparo das instalações danificadas.

Quadro 9 - Ações de emergenciais relativas aos serviços de esgotamento sanitário (Conclusão)

Ocorrência	Causas possíveis	Plano de contingências
Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	Rompimento de travessias	Comunicação aos órgãos de controle ambiental.
	Desmoronamentos de taludes / paredes de canais	Mobilização de Equipe de Manutenção.
	Erosões de fundos de vale	Reparo das instalações danificadas.
Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto	Comunicação à vigilância sanitária.
	Obstruções em coletores de esgoto	Desobstrução da rede coletora. Execução dos trabalhos de limpeza.
Acidentes de Grande Monta Envolvendo Terceiros	Rompimento de linhas de recalque, interceptores. Coletores tronco, emissários Extravasamento de estações elevatórias de esgoto Rompimento de estruturas	Reparo das instalações danificadas.
		Mobilização de Equipe de Assistência Social.
		Mobilização de Equipe de Manutenção.
		Comunicação à /instituições / autoridades / Defesa Civil.

24. AÇÕES ESPECÍFICAS DE CONTINGENCIA PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.

As ações de contingência para gestão os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, visam propiciar condições operacionais para que a prestação dos serviços não sofra descontinuidade e sejam prestados com eficiência e eficácia.

A Prefeitura deverá:

- I. Elaborar procedimento de manutenção e controle, documento onde consta o que fazer e como fazer;
- II. Garantir a existência de equipamentos e ferramentas e pessoal qualificado para a execução dos serviços;
- III. Efetuar um controle periódico dos itens acima, através de check-lists, corrigindo as não conformidades;
- IV. Efetuar manutenções preventivas nos equipamentos, veículos e máquinas.
- V. Efetuar controle do estoque de insumos, garantindo a qualidade e quantidade dos mesmos;
- VI. Garantir uma boa comunicação entre profissionais, a fim de se estabelecer um planejamento e execução dos serviços eficientemente.

25. SITUAÇÕES EMERGENCIAIS RELATIVAS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.

As situações emergenciais na operação do sistema de manejo e disposição final de resíduos sólidos ocorrem quando da ocasião de paralisações da prestação dos serviços, por circunstâncias tais como: greves de funcionários de prestadoras de serviço ou da própria prefeitura, demora na obtenção de licenças de operação, para o caso dos aterros sanitários e de inertes, acidentes naturais, entre outras.

Considerando-se esses aspectos, foram elencadas algumas situações que podem ocorrer nas diversas etapas que compõem os serviços relacionados aos resíduos sólidos urbanos tais como:

- Serviço de Varrição;
- Serviço de Coleta de Resíduos;
- Destinação Final dos Resíduos;
- Tratamento dos Resíduos;
- Serviços de Podas e Supressão de Árvores.

No **Quadro 10** a seguir estão relacionadas às possíveis ocorrências de emergência e respectivas ações de contingência.

Quadro 10 - Ações de emergência relativas aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Ocorrência	Ação
SERVIÇO DE VARRIÇÃO	
Paralisação do Sistema de Varrição	Acionar os funcionários da Representantes da Secretaria Municipal de Planejamento, Desenvolvimento, Obras e Serviços Públicos, para efetuarem a limpeza dos pontos mais críticos e centrais da cidade.
	Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS	
Paralisação do Serviço de Coleta Domiciliar	Empresas e veículos previamente cadastrados deverão ser acionados para assumirem emergencialmente a coleta nos roteiros dando continuidade aos trabalhos.
Paralisação das Coletas Seletiva e de Resíduos de Serviço de Saúde	Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
DESTINAÇÃO FINAL	
Paralisação total do Aterro Sanitário	Plano de disposição em outro aterro sanitário.
TRATAMENTO DE RESÍDUOS	
Paralisação nos Centros de Triagem e Estação de Transbordo	Procurar alternativas para comercialização dos resíduos recicláveis.
	Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
PODAS E SUPRESSÃO DE ÁRVORES	
Tombamento de árvores	Mobilização de equipe de plantão e equipamentos.
	Acionamento da Concessionária de Energia Elétrica.
	Acionamento da Defesa Civil.
Paralisação do serviço de capina e roçada	Nomear equipe operacional da Representantes da Secretaria Municipal de Planejamento, Desenvolvimento, Obras e Serviços Públicos, para cobertura e continuidade do serviço.

26. AÇÕES ESPECÍFICAS CONTINGENCIAIS RELATIVAS AOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A Prefeitura deverá:

- I. Elaborar procedimento de manutenção e controle, documento onde consta o que fazer e como fazer;
- II. Elaborar e cronograma para limpeza de galerias, bocas de lobo e desassoreamento de canais e corpos d'água naturais;
- III. Garantir a existência de equipamentos e ferramentas e pessoal qualificado para a execução dos serviços;
- IV. Efetuar um controle periódico dos itens acima, através de check-lists, corrigindo as não conformidades;
- V. Efetuar manutenções preventivas nos equipamentos, veículos e máquinas.
- VI. Efetuar controle do estoque de insumos, garantindo a qualidade e quantidade dos mesmos;
- VII. Garantir uma boa comunicação entre profissionais, a fim de se estabelecer um planejamento e execução dos serviços eficientemente.

27. SITUAÇÕES EMERGÊNCIAS RELATIVAS AOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

As situações emergenciais relativas aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais estão intimamente ligadas à ocorrência de eventos de chuvas de grande intensidade, que ultrapassam a capacidade do sistema de drenagem e a capacidade de retenção e absorção natural da bacia hidrográfica. Nestas ocasiões, as deficiências existentes nos sistemas de macro e micro drenagem contribuem enormemente para o agravamento da situação.

Outro aspecto importante a se considerar, é a rapidez com que ocorrem as cheias dos cursos d'água com os picos das vazões acontecendo após algumas horas, ou mesmo minutos, de chuvas intensas. Igualmente importante, conforme já apontado anteriormente, é o fato de que as represas existentes a montante da cidade, apesar de amortecerem os picos de cheia, precisam ser adequadamente operadas para evitar a ocorrência de transbordamentos nestas ocasiões.

Estes dois aspectos tornam fundamental a implantação do “Sistema de Alerta Contra Enchentes e Integração com a Defesa Civil” previsto no plano.

O orçamento municipal deve prever a disponibilidade de recursos financeiros e materiais que possam ser prontamente disponibilizados durante a ocorrência de emergências causadas pelas inundações urbanas.

No **Quadro 11** a seguir estão relacionadas às possíveis ocorrências de emergência e respectivas ações para mitigar a emergência.

Quadro 11 - Ações de contingências relativas aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Ocorrência	Ação
Problemas na rede de drenagem	
1. Inexistência ou ineficiência da rede de drenagem urbana	Verificar o uso do solo previsto para região.
	Comunicar a Secretaria Municipal de Planejamento, Desenvolvimento, Obras e Serviços Públicos a necessidade de ampliação ou correção da rede de drenagem.
2. Presença de esgoto ou lixo nas galerias de águas Pluviais	Comunicar ao setor de fiscalização sobre a presença de mau cheiro ou lixo.
	Aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem.
3. Presença de materiais de grande porte, como carcaças de eletrodomésticos, móveis ou pedras	Comunicar a Secretaria Municipal de Planejamento, Desenvolvimento, Obras e Serviços Públicos sobre a ocorrência.
	Aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem.
4. Assoreamento de bocas de lobo, bueiros e canais	Comunicar a Secretaria Municipal de Planejamento, Desenvolvimento, Obras e Serviços Públicos sobre a ocorrência.
	Verificar se os intervalos entre as manutenções periódicas se encontram satisfatórios.
5. Situações de alagamento, problemas relacionados à microdrenagem	Deve-se mobilizar os órgãos competentes para realização da manutenção da microdrenagem.
	Acionar a autoridade de trânsito para que sejam traçadas rotas alternativas a fim de evitar o agravamento do problema.
	Acionar um técnico responsável designado para verificar a existência de risco a população (danos a edificações, vias, risco de propagação de doenças, etc.).
	Propor soluções para resolução do problema, com a participação da população e informando a mesma sobre a importância de se preservar o sistema de drenagem.
6. Inundações, enchentes provocadas pelo transbordamento de rios ou córregos	O Sistema de Monitoramento deve identificar a intensidade da enchente e acionar o Sistema de Alerta respectivo.
	Comunicar o setor responsável Secretaria Municipal de Planejamento, Desenvolvimento, Obras e Serviços Públicos e da Defesa Civil para verificação de danos e riscos à população.
	Comunicar o setor de assistência social para que sejam mobilizadas as equipes necessárias e a formação dos abrigos.

27.1 Plano municipal de redução de riscos

O Plano Municipal de Redução de Risco ou Plano Local de Risco objetiva a formulação de medidas de implantação e de desenvolvimento de uma política pública municipal de gestão dos riscos associados a escorregamentos em áreas de ocupações precárias no município.

Assim, o PMRR deve abordar as situações de risco que estão relacionadas aos processos de instabilização de taludes em encostas e margens de córregos, escorregamentos e ocorrências afins que possam impactar a segurança de moradias (PMRR GUARULHOS).

Segundo Nogueira (2002), as ocorrências de escorregamentos no ambiente urbano podem ser resultado de causas naturais ou antrópicas, mas a geração dos riscos associados aos escorregamentos é sempre um processo social ou ambiental urbano. Os escorregamentos urbanos podem movimentar, além de rochas, solo e vegetação, depósitos artificiais, tais como resíduos sólidos urbanos ou materiais mistos, caracterizando processos geológicos, geomórficos ou geotécnicos. A vulnerabilidade de um local pode ser determinada pela forma ou localização inadequada da ocupação, pela ausência de infraestrutura urbana (saneamento básico, pavimentação) e pela degradação do ambiente, tais como inundações, contaminação por produtos químicos ou por esgotos, incêndios, dentre outros (PMRR GUARULHOS).

O Diagnóstico dos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais relata que as maiores perdas de solo e locais com maiores riscos de deslizamentos, ocorrem nas regiões com alta declividade, No município de Descalvado não existem essas regiões e os pontos com maior altitude encontram-se desabitadas ou com uma densidade populacional baixa. Com base nestas informações conclui se que não existe necessidade de se elaborar um Plano Municipal de Redução de Risco – PMRR.

28. MECANISMOS DE GESTÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA

28.1 Alternativas e fontes de recursos

A disponibilidade de recursos para a prestação dos serviços e para investimentos no setor de saneamento básico se apresenta como um ponto fundamental para o seu desenvolvimento efetivo.

A condição compulsória do desenvolvimento do PMSB deve estimular a administração a buscar alternativas de captação de recursos e diferentes fontes. Sendo que, a escolha de um determinado modelo institucional poderá transferir a terceiros esta responsabilidade.

No contexto geral, devem ser admitidas receitas a partir das tarifas decorrentes da prestação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, bem como recursos de origem externa, sejam estes onerosos ou não.

Destaca-se que a provisão de investimentos em saneamento básico deve ser estabelecida no âmbito do planejamento municipal, a partir do Plano Plurianual (PPA), o qual é constituído no primeiro ano de uma gestão administrativa, compreendendo o requisito legal que estabelece as diretrizes, objetivos e metas a serem acompanhados pelo Governo Federal ao de um período de quatro anos, determinando assim, uma diretriz estratégica aos orçamentos anuais.

Ainda, com a finalidade de coordenar as ações governamentais, o PPA, além de nortear as Leis de Diretrizes Orçamentárias (LDO's) e os Orçamentos Anuais (LOA's), também deve orientar todos os planos setoriais instituídos durante seu período de vigência.

Assim, o PPA permite a articulação da instância executiva da administração pública, proporcionando a base para a construção das ações governamentais integradas, bem como a articulação destas com as ações da iniciativa privada, do terceiro setor e das demais esferas do governo. Portanto, todos os projetos relacionados ao saneamento básico, a serem realizados no município, deverão ser compatibilizados com o PPA existente, a fim de se permitir o desenvolvimento das ações planejadas, as quais deverão ser viáveis dentro da realidade financeira do município. A seguir, são apresentadas algumas das possíveis fontes de recursos direcionados aos serviços de saneamento básico.

28.2 Recursos de tarifas

São compreendidos pelos recursos decorrentes da cobrança efetiva pelos serviços prestados, de forma que a origem deles está atrelada ao seu respectivo modelo institucional para a gestão dos serviços.

A partir da cobrança de tarifas, a administração municipal pode obter as receitas necessárias para a implantação do PMSB, de maneira que a necessidade de sustentabilidade deste poderá resultar na revisão de tarifas, seja nos valores ou quanto a sua forma e critérios de cobrança, pois, geralmente, as condições não refletem as particularidades locais, não admitindo critérios socioeconômicos que permitam uma cobrança justa.

O incremento de valores às tarifas existentes, com um propósito específico, também pode ser uma ferramenta aplicável, uma vez que proporciona recursos específicos para finalidades pré-determinadas.

28.3 Recursos não onerosos

Os recursos não onerosos são aqueles que não exigem retorno, apenas a contrapartida, e estão vinculados a operações de repasse. Geralmente, são destinadas a estados, municípios ou entidades/organizações não governamentais. Os principais exemplos são os programas vinculados aos recursos do Orçamento Geral da União (OGU), FEHIDRO e Comitê de Bacia Hidrográfica do CBHMOGI.

Estes recursos disponibilizados a “fundo perdido” apresentam-se como a forma desejável dos administradores públicos, entretanto, em razão do modelo de política de investimentos do governo federal, esta modalidade é remota em virtude dos pré-requisitos estabelecidos pelos órgãos públicos, cujo enquadramento tem como prioridade os municípios com menor índice de desenvolvimento humano.

28.4 Recursos de fundos

Os entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos, poderão instituir fundos, aos quais poderão ser destinadas, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços, com a finalidade de custear, na conformidade do disposto nos respectivos, a universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

28.5 Fontes de financiamento

As fontes de financiamento se caracterizam por ser um recurso oneroso, o qual exige retorno (pagamento), e estão vinculadas as operações de crédito ou financiamentos. A obtenção de recursos onerosos pode ser feita através de convênios ou contratos. Estas se apresentam como uma das alternativas mais comuns para viabilizar os investimentos em saneamento básico.

Com relação à repartição de competências estabelecidas na esfera federal, quanto ao repasse de recursos para iniciativas de saneamento básico, especificamente no que se refere ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos urbanos.

Cabe ao Ministério do Desenvolvimento Regional, por intermédio da Secretaria Nacional de Saneamento, o atendimento a municípios com população superior a 50 mil habitantes ou integrantes de Regiões Metropolitanas (RM), Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDE) ou participantes de consórcios públicos e afins.

As principais fontes de financiamento são descritas a seguir:

28.5.1 BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

O BNDES apoia projetos de investimentos, públicos ou privados, que contribuam para a universalização aos serviços de saneamento básico e à recuperação de áreas ambientalmente degradadas, a partir da gestão integrada dos recursos hídricos e da adoção das bacias hidrográficas como unidades básicas de planejamento.

A linha de Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos financiam investimentos relacionados à: abastecimento de água, esgotamento sanitário, efluentes e resíduos industriais, resíduos sólidos, gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas), recuperação de áreas ambientalmente degradadas, desenvolvimento institucional, despoluição de bacias, regiões onde já estejam constituídos Comitês e macrodrenagem.

28.5.2 FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço

Através da Caixa Econômica Federal, o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) foi criado na década de 60 para proteger o trabalhador demitido sem justa causa. Sendo assim, no início de cada mês, os empregadores depositam, em contas abertas na CAIXA, em nome dos seus empregados e vinculadas ao contrato de trabalho, o valor correspondente a 8% do de cada funcionário.

Com o fundo, o trabalhador tem a chance de formar um patrimônio, bem como adquirir sua casa própria, com os recursos da conta vinculada. Além de favorecer os trabalhadores, o FGTS financia programas de habitação popular, saneamento básico e infraestrutura urbana, que beneficiam a sociedade em geral, principalmente a de menor renda.

Na área de saneamento o programa que opera recursos do FGTS é o “Saneamento para Todos”. Nesse tipo de operação podem ser mutuários: um Estado, um município, uma empresa pública, uma empresa particular (uma concessionária privada de saneamento, por exemplo), uma entidade/associação e um indivíduo específico (como por exemplo, nas operações coletivas do FGTS com subsídio).

28.5.3 FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador

O portal eletrônico do BNDES informa que existe saldo dos depósitos especiais do FAT vinculados à infraestrutura.

Segundo a mesma fonte, esses recursos destinam-se a programas de financiamento a projetos de infraestrutura nos setores de energia, transporte, saneamento, telecomunicações e logística, e a projetos de infraestrutura industrial, nos setores de papel e celulose, siderurgia, petroquímica e bens de capital sob encomenda.

28.5.4 PRODETUR

Os Programas Regionais de Desenvolvimento do Turismo é um programa de crédito para o setor público (Estados e Municípios) que foi concebido tanto para criar condições favoráveis à expansão e melhoria da qualidade da atividade turística na região, quanto para melhorar a qualidade de vida das populações residentes nas áreas beneficiadas.

Os investimentos do Programa são operacionalizados pelo Ministério do Turismo, que orienta tecnicamente as propostas estaduais e municipais; em parceria com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e com a Corporação Andina de Fomento, os quais atuam como financiadores internacionais.

Neste sentido, uma das linhas de financiamento do programa é Infraestrutura e Serviços Básicos, os quais são imprescindíveis para gerar acessibilidade ao destino e dentro dele e satisfazer as necessidades básicas do turista durante a sua estada.

28.5.5 Fundos Internacionais de Investimento.

As prefeituras têm acesso também a fontes de financiamentos internacionais, as quais poderiam ampliar suas opções de condições, taxas e amortizações para a contratação de empréstimos. As fontes são inúmeras e as taxas diferenciadas, porém os requisitos para a contratação são grandes, o que absorve do contratante, muita organização e atenção nos procedimentos a serem adotados.

Uma das principais fontes de financiamento internacional é o BIRD (International Bank for Reconstruction and Development). O BIRD foi criado em 1945, e conta hoje com 185 países membros, entre eles o Brasil.

Juntamente com a IDA (Associação Internacional de Desenvolvimento), constitui o Banco Mundial, organização que tem como principal objetivo a promoção do progresso econômico e social dos países membros mediante o financiamento de projetos com vistas à melhoria das condições de vida nesses países.

O BIRD é uma das maiores fontes de conhecimento e financiamento do mundo, que oferece apoio aos governos dos países membros em seus esforços para investir em escolas e centros de saúde, fornecimento de água e energia, combate a doenças e proteção ao meio ambiente.

Ao contrário dos bancos comerciais, o Banco Mundial fornece crédito a juros baixos ou até mesmo sem juros aos países que não conseguem obter empréstimos para desenvolvimento.

Destaca-se que a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União serão feitos em conformidade com as diretrizes e os objetivos estabelecidos nos Arts. 48 e 49 da Nacional de Saneamento Básico e com os PMSB's.

28.6 Modelos alternativos de obtenção de recursos

Neste item são apresentadas alternativas que explorem o potencial de parcerias com o setor privado, as quais possibilitam acesso aos recursos sem as exigências e restrições impostas pelas fontes de financiamentos, entre outros aspectos dificultadores, como por exemplo, o endividamento público.

28.6.1 Concessões comuns (Leis Federais nº 8.987/1995, 9.074/95 e 11.196/2005)

Corresponde à delegação, feita pelo Poder Concedente, através de concorrência, a pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre a capacidade para desempenho, por conta e risco, em prazo determinado.

A concessão comum envolve um projeto autossustentável, ou seja, as receitas advindas da exploração dos serviços objetos da concessão são suficientes para cobrir todos os gastos com a operação e manutenção, pagar os financiamentos tomados para o

desenvolvimento da infraestrutura necessária e expansões desta ao longo de todo o prazo de concessão e ainda prover remuneração adequada ao capital próprio dos empreendedores. Neste caso, não existe pagamento ao parceiro privado, por parte da Administração Pública.

28.6.2 Parceria Público Privada - PPP (Lei Federal nº 1.079/2004)

A Parceria Público Privada é um ajuste celebrado entre a Administração Pública e entidades Privadas, que estabeleça vínculo jurídico para implantação ou gestão, no todo ou em parte, de serviços, empreendimentos e atividades de interesse público, em que haja aporte de recursos pelo parceiro privado, que responderá pelo respectivo financiamento e pela execução do objeto.

No caso da PPP, os projetos desenvolvidos não são auto sustentáveis, sendo assim necessária contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado, além das receitas de exploração dos serviços, caso existam, para torná-los sustentáveis.

PPP Administrativa:

O serviço é prestado direta ou indiretamente (quando há um terceiro beneficiário, a população na maioria das vezes) à Administração Pública, e todo pagamento realizado ao particular contratado é realizado pela própria entidade estatal contratante, portanto, caberá a Administração Pública arcar com a totalidade da remuneração devida à iniciativa privada pela prestação dos serviços.

Trata-se de um contrato de prestação de serviços, com realização de obra e/ou fornecimento de bens, onde a Administração Pública se encontre como usuária direta ou indireta.

PPP Patrocinada:

O serviço é prestado diretamente ao público, e o Estado se encarrega de complementar a remuneração recebida pelo concessionário dos usuários do serviço, em princípio através de uma contraprestação pecuniária. Trata-se de uma concessão subsidiada pela Administração Pública, portanto os recebíveis dos serviços concedidos são acrescidos da contraprestação do poder público.

Locação de Ativos:

É uma operação estruturada por meio da qual o parceiro privado se responsabiliza pelo financiamento e construção de empreendimentos a ser operado pelo parceiro público. O parceiro público assume a obrigação de pagamento de um valor mensal de locação.

A locação se dá por tempo determinado, precedida da Concessão de direito real do uso das áreas e da execução das obras de implantação, onde no final, as obras (benfeitorias) passam a ser propriedade do Município.

Garantias necessárias:

Nas modalidades de parcerias com o setor privado correspondem essencialmente a estruturas de Project Finance, nas quais uma SPE (Sociedade de Propósito Específico) de caráter privado financia seus investimentos dando como garantia principal receitas futuras:

- Nas concessões comuns, os recebíveis dos serviços concedidos.
- Nas concessões patrocinadas, os recebíveis dos serviços concedidos, acrescidos da contraprestação devida (onde isto seja possível), ou pagamentos diretos.
- Nas concessões administrativas, os recebíveis cedidos pelo poder público para compor a contraprestação devida (onde isto seja possível), ou pagamentos diretos.
- Na locação de ativos, o fluxo futuro de recebíveis existentes, cedidas pela concessionária pública, para compor o valor do aluguel do ativo de saneamento, construído pela SPE.

Em todos estes casos acima, antes da celebração do contrato, o vencedor da licitação deverá constituir a SPE, a quem caberá implantar e gerir a parceria.

28.7 Fontes do Governo do Estado de São Paulo

28.7.1 Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas

Na segunda fase, programa foi denominado Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável ou Microbacias II – Acesso ao Mercado.

Temas: Apoio às iniciativas de negócios dos agricultores familiares; fortalecimento das instituições públicas e infraestrutura municipal; gestão do projeto.

28.7.2 Programa Sanebase

Temas: Implantação, reforma, adequação e expansão de sistemas de água e esgotos visando a universalização.

28.7.3 Programa Água Limpa

Temas: Incremento da disponibilidade de água; melhoria da qualidade da água; desenvolvimento institucional; gerenciamento do programa.

28.7.4 Programa Estadual de Apoio à Recuperação de Águas – REAGUA

Temas: Incremento da disponibilidade de água; melhoria da qualidade da água; desenvolvimento institucional do programa.

28.7.5 Programa Estadual Água é Vida

Temas: Recursos financeiros para obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos de sistemas de água para localidades de pequeno porte

predominantemente ocupadas por população de baixa renda, mediante utilização de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis.

28.7.6 Programa Melhor Caminho

Temas: execução de obras de recuperação de estradas rurais de terra.

28.7.7 Programa Linha Economia Verde Municípios

Temas: construções sustentáveis; transporte (diminuição de CO₂); saneamento e resíduos; recuperação florestal; e planejamento municipal. É direcionado às administrações municipais diretas, as autarquias e fundações instituídas ou mantidas, direta ou indiretamente, pelos municípios.

28.7.8 Programa Integra São Paulo

Temas: Recuperação de áreas de pastagens degradadas pelo excesso de pastoreio e erosão, através de: Recuperação de pastagens, terraceamento (canaletas para orientar as enxurradas em direção a uma lagoa aberta na terra), para reduzir a violência da água; plantar lavouras em curvas de nível (no sentido diagonal) para também reduzir a intensidade dos volumes das chuvas; plantar mais capim no local onde havia erosão; e corrigir o solo com calcário, entre outros produtos para enriquecer a terra.

28.7.9 Projetos Financiados pelo FEHIDRO

Temas: planejamento e gerenciamento de recursos hídricos; planejamento e gerenciamento de bacias hidrográficas; monitoramento dos recursos hídricos; informações para a gestão dos recursos hídricos; educação ambiental para a gestão sustentável dos recursos hídricos; habilitação técnica para gestão em recursos hídricos; proteção, conservação e recuperação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; prevenção contra eventos extremos.

28.7.10 Projeto Mina D'água

Temas: Proteção das nascentes de mananciais de abastecimento público. O projeto que está em fase piloto é uma modalidade de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) que visa remunerar os produtores rurais que preservarem nascentes existentes dentro de suas propriedades.

28.7.11 Projetos Financiados pelo FID do Estado de São Paulo

O FID - Fundo Especial de Despesa de Reparação de Interesses Difusos Lesados do Estado de São Paulo é destinado ao ressarcimento, à coletividade, nos danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos, de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico, no âmbito do território do Estado de São Paulo.

Temas: Projetos com a finalidade promoção de eventos educativos, a recuperação e a reparação de bens, edição de material informativo e relacionado com a natureza da infração

ou do dano causado, por exemplo: ao meio ambiente, ao consumidor, à ordem econômica, a bens e direitos de valor artístico, histórico e dentre outros que caracterizem como sendo interesses difusos.

28.8 Descrição sucinta dos Programas do Governo Federal

28.8.1 Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério das Cidades

58.8.1.1 Programa Saneamento para Todos

Temas: Abastecimento de água; esgotamento sanitário; saneamento integrado; manejo de águas pluviais; manejo de resíduos sólidos; preservação e recuperação de mananciais; estudos e projetos.

58.8.1.2 Programa 2068 - Saneamento Básico

Temas: Implantação, ampliação e melhorias estruturantes nos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e resíduos sólidos urbanos, com ênfase em populações carentes de aglomerados urbanos e em municípios localizados em bolsões de pobreza; e melhoria da gestão em saneamento básico.

58.8.1.3 Programa 2054: Planejamento Urbano ("Pró-Municípios")

Temas: Implantação ou melhoria de infraestrutura urbana em pavimentação; abastecimento de água; esgotamento sanitário; redução e controle de perdas de água; resíduos sólidos urbanos; drenagem, urbana; saneamento integrado; elaboração de estudos e desenvolvimento institucional em saneamento; e elaboração de projetos de saneamento.

58.8.1.4 Programa 2040 - Gestão de Riscos e Resposta a Desastres

Temas: Prevenção de desastres originários de águas pluviais.

58.8.1.5 Programa Fortalecimento da Gestão Urbana

Temas: Reforço da capacidade de gestão territorial e urbana por meio da assistência técnica, do apoio financeiro, da capacitação dos atores municipais e de ações de suporte à elaboração, revisão e implementação do plano diretor participativo municipal.

58.8.1.6 Programa Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários

Temas: Apoio a execução de intervenções necessárias à regularização fundiária, segurança, salubridade e habitabilidade de populações localizadas em área inadequada à moradia e em situações de risco, visando a sua permanência ou realocação por intermédio da execução de ações integradas de habitação, saneamento ambiental e inclusão social.

28.8.2 Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério da Integração Nacional

58.8.2.1 Programa Água para Todos

Temas: Garantir o amplo acesso à água para as populações rurais dispersas e em situação de extrema pobreza seja para o consumo próprio ou para a produção de alimentos e a criação de animais, possibilitando a geração de excedentes comercializáveis para a ampliação da renda familiar dos produtores rurais.

58.8.2.2 Programa 2051 – Oferta de Água

Temas: Aumentar a oferta de água em sistemas integrados, com prioridade nas regiões com déficit, e contribuir para a indução ao desenvolvimento econômico e social, por meio de intervenções de infraestrutura hídrica.

28.8.3 Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério da Saúde

28.8.3.1 Programa: Saneamento Básico- Módulo Engenharia de Saúde Pública

Temas: Implantação ou ampliação de sistemas de abastecimentos de água, esgotamento sanitário; melhoria dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas; apoio à gestão dos sistemas de saneamento básico; dotar os domicílios e estabelecimentos coletivos de condições sanitárias adequadas; ampliação ou melhoria dos sistemas de coleta, tratamento e destinação final de resíduos sólidos; abastecimento público de água, esgotamento sanitário e melhorias sanitárias domiciliares e/ou coletivas em áreas rurais.

28.8.3.2 Programa Resíduos Sólidos Urbanos

Temas: Implementação de projetos de coleta e reciclagem de materiais.

28.8.3.3 Programa: Saneamento Básico - Saúde Ambiental

Temas: Controle da qualidade da água para o consumo humano; ampliação de ações de Saúde Ambiental.

28.8.3.4 Programa Nacional de Saneamento Rural

Temas: Medidas estruturais: investimentos em obras para a conformação das infraestruturas físicas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, melhorias sanitárias domiciliares, manejo de resíduos sólidos e drenagem pluvial.

Medidas estruturantes: Suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação de serviços, incluindo ações de educação e mobilização social.

28.8.4 Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério do Meio Ambiente

28.8.4.1 Programa Resíduos Sólidos Urbanos – Gestão Ambiental Urbana

Temas: Capacitação na gestão de resíduos sólidos; Implementação de aterros sanitários, galpão de reciclagem.

28.8.4.2 Programa Nacional de Florestas

Temas: Sustentabilidade do setor florestal, contemplando a proteção dos ecossistemas, a recuperação de áreas degradadas, a expansão da base florestal plantada, o manejo sustentável de florestas naturais e a ampliação da participação social.

28.8.4.3 Programa Agenda Ambiental na Administração Pública/A3P

Temas: Gestão socioambiental sustentável das atividades administrativas e operacionais do Governo.

28.8.5 Outros Programas e Projetos no Âmbito do Governo Federal

28.8.5.1 Programa de Gestão Energética Municipal – PROCEL RELUZ – ELETROBRÁS

Temas: Gestão de energia elétrica; redução de custos.

28.8.5.2 Programa de Fortalecimento da Gestão Pública

Temas: Capacitação de agentes públicos; distribuição de bibliografia técnica; fortalecimento da capacidade institucional dos controles internos.

28.8.5.3 Projetos financiáveis pelo BNDES

Temas: Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Efluentes e resíduos industriais; Resíduos sólidos; Gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas); Recuperação de áreas ambientalmente degradadas; Desenvolvimento Institucional; Despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês; Macrodrenagem.

28.8.5.4 Projetos financiáveis Ministério da Justiça

Temas: Projetos das áreas de meio ambiente, proteção e defesa do consumidor e promoção defesa da concorrência, patrimônio cultural brasileiro e outros direitos difusos e coletivo

**CAPÍTULO V – MECANISMOS DE
AVALIAÇÃO, REGULAÇÃO E
CONTROLE SOCIAL**

29. MECANISMOS DE AVALIAÇÃO, REGULAÇÃO E CONTROLE SOCIAL

29.1 Ações para implementação do PMSB

Com a finalidade de alcançar os objetivos e metas estabelecidas no PMSB do município de Descalvado, foram sugeridas algumas ações que permitam o desenvolvimento e acompanhamento da progressão, quanto ao atendimento das demandas de serviços ao longo do horizonte do PMSB bem como o enquadramento e atendimento das exigências legais correlacionadas.

Estas ações podem ser classificadas em dois grupos distintos: Ações Institucionais e Legais e Ações Técnicas e Operacionais.

29.1.1 Ações Institucionais e Legais

As ações institucionais e legais se baseiam em:

- Estruturação no âmbito da administração municipal de estrutura de gestão dos serviços de saneamento, através das Secretarias:

Secretaria Municipal de Planejamento, Desenvolvimento, Obras e Serviços Públicos, os segmentos de Água e Esgoto, coleta e destino final de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana;

Secretaria Municipal de Saneamento e Recursos Hídricos - SEMARH, para os segmentos de Água e Esgoto;

- Fomentar a participação efetiva do Conselho Municipal de Saneamento, de forma a atender às exigências legais, com finalidades específicas de acompanhar a execução, efetuar a avaliação, fiscalização e monitoramento do PMSB;
- Análise e revisão do modelo institucional atual para a gestão dos serviços de saneamento básico em conformidade com a Lei Federal nº 14.026/2020;
- Definição de uma sistemática de revisão anual do PMSB a fim de garantir a sua permanente atualização;
- Criação do Comitê para Ações de Emergências e Contingências.

29.1.2 Ações Técnicas e Operacionais

As ações técnicas e operacionais se baseiam em:

- Mobilização de ações institucionais junto aos órgãos da esfera estadual e federal, no intuito de identificar oportunidades de captação de recursos;
- Desenvolvimento do Plano de Atendimento às Emergências do Saneamento Básico;
- Alinhamento das atividades técnico-operacionais com os prestadores dos serviços.

29.1.3 Definição dos Padrões de Qualidade

O Saneamento Básico pode ser entendido como o conjunto de medidas que visam preservar ou modificar condições ambientais com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde.

O sistema de saneamento básico de um município ou de uma região possui estreita relação com a comunidade a qual atende, sendo fundamental para a salubridade ambiental do município e para a qualidade de vida da população.

Sendo assim, o planejamento e a gestão adequados destes serviços, concorrem para a valorização, proteção e gestão equilibrada dos recursos ambientais e tornam-se essenciais para garantir a eficiência desse sistema, em busca da universalização do atendimento, em harmonia com o desenvolvimento local e regional.

Para atingir um estado adequado de desenvolvimento devem ser compatibilizadas as disponibilidades e necessidades de serviços públicos para a população, associando alternativas de intervenção e de mitigação dos problemas decorrentes da insalubridade ambiental.

A universalização dos serviços, objetivo maior deste PMSB, corresponde à ampliação progressiva dos serviços de saneamento básico, objetivando o acesso de todos os domicílios ocupados e dos locais de trabalho e de convivência social em um determinado território.

O serviço público de saneamento básico é considerado universalizado em um território quando assegura o atendimento, no mínimo, das necessidades básicas vitais, sanitárias e higiênicas, de todas as pessoas, independentemente de sua condição socioeconômica, com promoção do uso racional dos recursos naturais.

Neste contexto são condicionantes para a universalização dos serviços os seguintes elementos básicos:

29.1.4 Abastecimento de água

- Garantia de fornecimento de água à população, com qualidade e quantidade compatível ao atendimento das suas necessidades;
- Regularidade na prestação dos serviços;
- Pressões de serviços compatíveis (entre 10,0 e 50,0 m.c.a.);
- Reduzidos índices de perdas (igual ou menor que 20%);
- Modicidade da tarifa.

29.1.5 Esgotamento sanitário

- Garantia de coleta e afastamento dos esgotos sanitários, em condições seguras à saúde pública da população com qualidade compatível ao atendimento das suas necessidades;
- Tratamento e lançamento final ao meio ambiente compatível aos padrões legais estabelecidos pela legislação específica;
- Regularidade na prestação dos serviços;

- Modicidade da tarifa.

29.1.6 Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

- Manutenção do sistema atual de coleta, transporte e destinação final adequada;
- Segregação na fonte dos resíduos úmidos e secos;
- Consolidação do plano de coleta seletiva e destinação final;
- Reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos secos;
- Aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos para compostagem;
- Consolidação do Programa de Educação Ambiental;
- Implantação de um sistema de gerenciamento e controle das ações do plano, a cargo da prefeitura municipal;
- Busca por alternativas para atendimento aos objetivos estabelecidos no PMSB, com menor custo e impacto ambiental.

29.1.7 Drenagem urbana e manejo de águas pluviais

- Atendimento de toda população urbana do município com sistema de drenagem de águas pluviais;
- Minimização ou eliminação sempre que possível dos impactos originados pelas enchentes;
- Busca por alternativas para atendimento aos objetivos estabelecidos no PMSB, com menor custo e impacto ambiental;
- Inclusão dos conceitos de retenção e infiltração das águas pluviais, no programa de educação ambiental;
- Implantação de um sistema de gerenciamento e controle das ações do plano, a cargo da prefeitura;
- Busca por alternativas para atendimento aos objetivos estabelecidos no PMSB, com menor custo e impacto ambiental.

29.1.8 Instrumentos de avaliação e monitoramento

De forma a potencializar os objetivos destacados no PMSB, recomenda-se que o acompanhamento das atividades, serviços e obras, utilize indicadores que permitam uma avaliação simples e objetiva do desempenho dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Ressalta-se que além dos indicadores a seguir, deverão ser efetuados registros de dados operacionais e de desempenho financeiro dos serviços, a fim de permitir a geração dos indicadores definidos pelo SNIS, instituída pela Lei Federal nº 14.026/2020, que prevê:

- I. Coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;

- II. Disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;
- III. Permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico;
- IV. Permitir e facilitar a avaliação dos resultados e dos impactos dos planos e das ações de saneamento básico.

Ainda, a PNSB estabelece que as informações do SNIS são públicas e acessíveis a todos, independentemente da demonstração de interesse, devendo ser publicadas por meio da internet e que o SNIS deverá ser desenvolvido e implementado de forma articulada ao Sistema Nacional de Informações em Recursos Hídricos - SNIRH e ao Sistema Nacional de Informações em Meio Ambiente - SNIMA.

29.2 Diretrizes para a regulação dos serviços

A PNSB estabelece que os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar à organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos Constituição Federal e da Lei Federal nº 11.107/ 2005.

O município de Descalvado deverá delegar, a regulação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, tendo como opção ARES-PCJ – Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá ou ARSESP - Agência Reguladora de Saneamento e Energia do estado de São Paulo.

No caso dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, não existe no município a regulação destes serviços. Será necessário que o poder público municipal decida pela criação de uma agência reguladora ou a delegação a terceiros legalmente habilitados para prestação destes serviços.

O exercício da função de regulação dos serviços de saneamento está previsto nos termos da Lei nº 14.026/2020, com objetivos de:

- I. Estabelecer padrões e normas para a prestação adequada dos serviços e satisfação dos usuários;
- II. Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- III. Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico;
- IV. Definir tarifas que assegurem o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos e a modicidade tarifária.

O titular poderá criar ou delegar a função regulatória dos serviços públicos de saneamento básico a qualquer entidade reguladora constituída nos limites do respectivo Estado.

A regulação deve ser entendida como todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize um determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos.

As atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público, são consideradas como fiscalização.

A entidade de regulação definirá, pelo menos:

- As normas técnicas relativas à qualidade, à quantidade e à regularidade dos serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
- As normas econômicas e financeiras relativas às tarifas, aos subsídios e aos pagamentos por serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
- A garantia de pagamento de serviços prestados entre os diferentes prestadores dos serviços.

Os mecanismos de pagamento de diferenças relativas à inadimplência dos usuários, perdas comerciais e físicas e outros créditos devidos, quando for o caso:

- O sistema contábil específico para os prestadores que atuem em mais de um Município.

O exercício da função de regulação deverá atender o seguinte:

- Independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora;
- Transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

São objetivos da regulação:

- Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
- Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;
- Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e a eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

A entidade reguladora editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

- Padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;
- Requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;
- As metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;
- Regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;
- Medição, faturamento e cobrança de serviços;
- Monitoramento dos custos;
- Avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
- Plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação.

- Subsídios tarifários e não tarifários;
- Padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação.

29.3 Diretrizes para a formatação de instrumentos de controle e participação da sociedade

As ações programadas no PMSB de Descalvado deverão ter seus resultados amplamente divulgados, de forma a garantir pleno acesso às partes interessadas, entre as quais: a comunidade, órgãos e entidades públicas e entidades privadas.

Os mecanismos para esta divulgação deverão ser implementados pela Prefeitura Municipal de Descalvado, utilizando métodos e técnicas que permitam a ampla divulgação, através de um Plano de Mobilização Social, que deverá ser elaborado, com o objetivo de fomentar a participação popular na elaboração dos planos municipais de saneamento básico e de gestão integrada de resíduos sólidos do município de Descalvado.

Os indicadores que serão apresentados no item seguinte deverão também ser amplamente divulgados, revistos, atualizados e discutidos de forma sistemática.

As definições das formas de mídia serão de responsabilidade da administração municipal a partir dos recursos disponíveis. Como recomendações, são indicadas as ferramentas para a divulgação do PMSB:

- Utilização de um Sistema Georreferenciado com mapeamento das obras de ampliação e melhoria da infraestrutura existente;
- Elaboração de folheto contendo o “balanço” anual do atendimento às metas;
- Utilização da fatura de água/esgoto, para divulgação de informações a metas relativas ao PMSB;
- Realização de Audiência Pública anual para apresentação do desenvolvimento do PMSB;
- Disponibilidade no “web-site” da Prefeitura Municipal de Descalvado, um de link para consulta pública dos textos contendo o PMSB, publicações sobre convocações para realização de audiências públicas, conferências municipais de saneamento ambiental, bem como informações sobre as metas do PMSB e seu respectivo status de atendimento.

30. INDICADORES DE INTERESSE PARA ACOMPANHAMENTO DAS METAS

No presente item se objetiva a definição e o estabelecimento de metas e indicadores quantitativos e qualitativos a serem atendidos pela SEMARH e pelos demais prestadores de serviços de saneamento no âmbito do município, baseado na situação atual e melhorias propostas.

Os indicadores selecionados para monitoramento do PMSB compreendem aspectos técnico-operacionais e de gestão.

30.1 Indicadores de desempenho

O planejamento para implementação das ações e obras para melhorias operacionais e de ampliação visa ao adequado e pleno atendimento dos critérios de serviço. Destaca-se que o objetivo deste planejamento é a preparação da infraestrutura e dos serviços, a fim de se atender as metas estabelecidas por este PMSB. Para mensurar o atendimento das ações propostas foram elencados os indicadores que deverão ser utilizados, os quais permitirão avaliar a extensão do atendimento dos objetivos e metas definidos.

30.1.1 Indicadores do sistema de abastecimento de água

Aqui, serão utilizados dois tipos de indicadores correlacionados entre si, para definir a situação do abastecimento de água no município: Índice de Cobertura, referente aos domicílios existentes no município, e, Índice de Atendimento, referente à população do município.

O Índice de Cobertura, ICDÁgua, adota como parâmetros os números de economias e de domicílios, e é de mais fácil quantificação e controle; o Índice de Atendimento, IAPÁgua, tem como referência a população do município, e por isto é importante na gestão dos serviços de abastecimento de água, permitindo análises e correlações com outros indicadores, como por exemplo, indicadores epidemiológicos e de saúde, e outros indicadores relativos à população do município.

30.1.2 Cobertura e atendimento com abastecimento de água

A cobertura do município com abastecimento de água será calculada utilizando como parâmetro os domicílios existentes no município.

O atendimento com abastecimento de água será calculado utilizando como parâmetro a população do município.

Estão previstos indicadores para o município como um todo, conforme descritos a seguir.

60.1.2.1 Índice de cobertura dos domicílios urbanos com abastecimento de água:

O objetivo do indicador é medir o percentual de domicílios existentes na área urbana com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral

Equação:

$$ICDUÁgua = \frac{ERUAÁgua + ERUDÁgua}{Durb.} \times 100$$

Onde:

- $ICDUÁgua$ – Índice de cobertura dos domicílios urbanos com abastecimento de água, em percentual;
- $ERUAÁgua$ - Quantidade de economias residenciais urbanas ativas ligadas no sistema de abastecimento de água;
- $ERUDÁgua$ - Quantidade de economias residenciais totais com disponibilidade de abastecimento de água, mas não ativadas;
- $Durb.$ - Quantidade de domicílios urbanos do município, conforme cadastro da prefeitura.

60.1.2.2 Índice de cobertura dos domicílios totais com abastecimento de água

O objetivo do indicador é medir o percentual dos domicílios existentes no município (totais) com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

Equação:

$$ICDTÁgua = \frac{ERTAÁgua + ERTDÁgua}{Dtot.} \times 100$$

Onde:

- $ICDTÁgua$ – Índice de cobertura dos domicílios totais com abastecimento de água, em percentual;
- $ERTAÁgua$ - Quantidade de economias residenciais totais ativas ligadas no sistema de abastecimento de água;
- $ERTDÁgua$ - Quantidade de economias residenciais totais com disponibilidade de abastecimento de água mas não ativadas;
- $Dtot.$ - Quantidade de domicílios totais do município, conforme cadastro da prefeitura.

60.1.2.1 Índice de atendimento da população urbana com abastecimento de água

O objetivo do indicador é medir o percentual da população urbana existente no município com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

Equação:

$$IAUÁgua = \frac{PUAÁgua}{PU} \times 100$$

Onde:

- IAUÁgua - Índice de Atendimento Urbano de Água, em percentagem;
- PU - População Urbana do Município, conforme projeção do PMSB;
- PUAÁgua - População Urbana Atendida com Abastecimento de Água.

A meta de atendimento com abastecimento de água na área urbana é manter 100% até em todo o período do plano.

60.1.2.3 Índice de atendimento da população total com abastecimento de água

O objetivo do indicador é medir o percentual da população total existente no município com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência recomendada de apuração do indicador é trimestral.

Equação:

$$IATÁgua = \frac{PTAÁgua}{PT} \times 100$$

Onde:

- IATÁGUA - Índice de Atendimento de Água da População Total do Município, em percentual;
- PT - População Total do Município, conforme projeção do PMSB;
- PTAÁgua - População Total do Município Atendida com Abastecimento de Água.

60.1.2.4 Hidrometração

O indicador de hidrometração é dado por um percentual, definido pela relação numérica entre o número de ligações ativas com hidrômetros sobre o total de ligações existentes num dado momento da avaliação.

O objetivo do indicador é avaliar a qualidade dos volumes consumidos apurados, do ponto de vista da parcela das ligações de água que é efetivamente medida, lembrando que a outra parcela corresponde a volumes estimados. A frequência recomendada de apuração do indicador é anual.

Equação:

$$IHD = \frac{LAA}{LAA\ micro}$$

Onde:

- IHD – Índice de hidrometração;
- LAA - Quantidade de Ligações Ativas de Água;
- LAA micro - Quantidade de Ligações Ativas de Água Micro medidas.

O índice de hidrometração atual é de 100%, a meta é manter o índice em 100% até o final do plano.

30.2 Qualidade de água

As metas de qualidade da água deverão ser avaliadas a partir dos indicadores AFQB e IAB, Índice de Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas e Índice de Análises Bacteriológicas, respectivamente.

Deverão ser considerados os parâmetros de avaliação da qualidade da água mais importantes e exigidos pela Portaria de Consolidação Federal nº 5 de 28 de Setembro de 2017 do Ministério da Saúde. Os índices deverão ser calculados a partir das análises laboratoriais das amostras de águas coletadas na rede de distribuição de água, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente. Para apuração dos indicadores, o sistema de controle da qualidade da água deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

30.2.1 Índice de conformidade das análises físico-químicas e bacteriológicas

O objetivo do indicador é medir o percentual das análises físico-químicas e bacteriológicas que estão em conformidade com a legislação vigente, em relação ao total de análises realizadas. A frequência recomendada de apuração do indicador é mensal.

Equação:

$$AFQB = \frac{NAC}{NAT} \times 100$$

Onde:

- AFQB – Índice de Conformidade das Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas;
- NAC - número de análises efetuadas com todos os parâmetros (cor, turbidez, cloro residual livre, fluoreto e bacteriologia) em conformidade com a Portaria de Consolidação Federal nº 5 de 28 de Setembro de 2017 do Ministério da Saúde;
- NAT - número total de análises realizadas.

30.2.2 Índice de conformidade das análises bacteriológicas

O objetivo do indicador é medir o percentual das análises bacteriológicas que estão em conformidade com a legislação vigente, em relação ao total de análises realizadas. A frequência recomendada de apuração do indicador é mensal.

Equação:

$$IAB = \frac{NABC}{NABT} \times 100$$

Onde:

- IAB – Índice de Análises Bacteriológicas;
- NABC - número de análises bacteriológicas em conformidade com a Portaria de Consolidação Federal nº 5 de 28 de Setembro de 2017 do Ministério da Saúde;
- NABT - número total de análises bacteriológicas realizadas.

A apuração mensal do IAB e do AFQB não isenta a SEMARH de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores e perante a legislação vigente.

30.2.3 Qualidade do fornecimento de água

Para a verificação da qualidade do fornecimento de água aos usuários, serão utilizados dois indicadores que avaliam a existência de eventuais problemas relacionados ao sistema de abastecimento de água, que podem ser:

30.2.4 Índice de interrupções de fornecimento

O Índice de Interrupções de Fornecimento - IIF mede a descontinuidade do abastecimento no sistema de distribuição de água, tomando como base a quantidade e o tempo que as economias ativas de água foram atingidas por paralisações não programadas, do fornecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal, com fechamento anual.

$$IIF = \frac{\sum \text{Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações} \times \text{horas de duração das paralisações}}{\text{Quantidade de economias ativas de água} \times 24 \times \text{nº de dias do mês considerado}} \times 100$$

Onde:

- IIF - Índice de interrupções de fornecimento;
- Paralisações: interrupção no fornecimento de água ao usuário pelo sistema de distribuição, por problemas em qualquer das unidades do sistema de abastecimento, desde a produção até a rede de distribuição, que tenham acarretado prejuízos à regularidade do abastecimento de água. Inclui, dentre outras, as interrupções decorrentes de reparos e quedas de energia. Para efeito deste indicador consideram-se paralisações somente as interrupções que tenham acarretado 6 horas ou mais de interrupção no fornecimento de água.

30.2.5 Índice de reclamações de falta de água

O objetivo do indicador é avaliar a percepção dos usuários, quanto a eventuais problemas com o fornecimento de água.

O Índice de Reclamações de Falta de Água – IRFA deverá ser avaliado pelo número de reclamações de falta de água imprevistas por 1.000 ligações, excetuado as paradas programadas. A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal, com fechamento anual.

Equação:

$$IRFA = \frac{NRFA}{NLAA \times 1000}$$

Onde:

- IRFA - Índice de Reclamações de Falta de Água, em quantidade por 1000 habitantes;
- NRFA - número de reclamações de falta de água justificadas (exclui, por exemplo, reclamações de clientes cortados por falta de água);
- NLAA - número de ligações ativas de água.

Nas metas estabelecidas, a partir do ano de 2020, o IRFA deverá ser inferior a 2 (duas) reclamações por 1.000 ligações.

30.3 Controle de perdas

Serão utilizados dois indicadores correlacionados entre si para definir perdas: Índice de Perdas na Distribuição e Índice de Perdas por Ramal.

O Índice de Perdas na Distribuição, IPD, expresso em percentual, é um indicador de impacto e facilmente interpretado pelo usuário.

O indicador de Perdas por Ligação, IPL, expresso em l/ligação/dia, é um Indicador mais técnico e mais propício no auxílio das ações de controle de perdas.

A frequência recomendada para apuração destes medidores é mensal.

A seguir são apresentadas as definições dos parâmetros que são utilizados nas formulações dos indicadores de índices de perdas de água.

30.3.1 Índice de perdas na distribuição

Equação:

$$IPDf = \frac{(VDC - VCM)}{VDC} \times 100$$

Onde:

- IPDf - Índice de Perdas Físicas na Distribuição, em %;
- VDC - Volume de Água Disponibilizado à Distribuição (Produzido, Tratado, de Serviço), em m³/ano;
- VCM – Volume de Consumo Medido ou Estimado (m³/ano).

30.3.2 Índice de perdas por ligação:

Equação:

$$IPL = \frac{(VDC - VCM)^X}{NLA} \frac{1000}{365}$$

Onde:

- IPL - Índice de Perdas por Ligação, em l/lig.dia;
- VDC - Volume de Água Disponibilizado à Distribuição (Produzido, Tratado, de Serviço), em m³/ano;
- VCM – Volume de Consumo Medido ou Estimado, em m³/ano;
- NLA - Quantidade de Ligações Ativas de Água.

30.4 Indicadores do sistema de esgotamento sanitário

30.4.1 Cobertura e atendimento com esgotamento sanitário

A cobertura do município com esgotamento sanitário será calculada utilizando como parâmetro os domicílios existentes no município.

O atendimento com esgotamento sanitário será calculado utilizando como parâmetro a população do município.

Estão previstos indicadores para o município como um todo, conforme descritos a seguir.

30.4.2 Índice de cobertura dos domicílios urbanos com esgotamento sanitário

O objetivo do indicador é medir o percentual de domicílios existentes na área urbana com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário. A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

Equação:

$$ICDUEsgoto = \frac{EUAEsgoto + EUEsgoto}{Durb.} \times 100$$

Onde:

- ICDUEsgoto – Índice de Cobertura dos Domicílios Urbanos com Esgotamento Sanitário, em percentual;
- EUAEsgoto - Quantidade de economias residenciais urbanas ativas ligadas no sistema de esgotamento sanitário;
- EUEsgoto - Quantidade de economias residenciais totais com esgotamento sanitário, mas não ativadas;
- Durb. - Quantidade de domicílios urbanos do município, conforme cadastro da prefeitura.

30.4.3 Índice de cobertura dos domicílios totais com esgotamento sanitário

O objetivo do indicador é medir o percentual dos domicílios existentes no município (totais) com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário.

A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

Equação:

$$ICDTEsgoto = \frac{ERTAsgoto + ERTDEsgoto}{Durb.} \times 100$$

Onde:

- ICDTEsgoto – Índice de Cobertura dos Domicílios Totais com Esgotamento Sanitário, em percentual;
- ERTAsgoto - Quantidade de economias residenciais totais ativas ligadas no sistema de esgotamento sanitário;
- ERTDEsgoto - Quantidade de economias residenciais totais com esgotamento sanitário disponibilizadas, mas não ativadas;
- Durb. - Quantidade de domicílios urbanos do município, conforme cadastro da prefeitura.

30.4.4 Índice de Atendimento da População Urbana com Esgotamento Sanitário

O objetivo do indicador é medir o percentual da população urbana do município com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário.

A frequência recomendada de apuração do indicador é trimestral.

Equação:

$$IAUEsgoto = \frac{PUAsgoto}{PU} \times 100$$

Onde:

- IAUEsgoto - Índice de Atendimento de Esgoto da População Urbana do Município, em percentual;
- PU - População Urbana do Município, conforme projeção da Fundação Seade;
- PUAsgoto - População Urbana do Município Atendida com Esgotamento Sanitário;

30.4.5 Índice de atendimento da população total com esgotamento sanitário

O objetivo do indicador é medir o percentual da população total existente no município com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário. A frequência recomendada de apuração do indicador é trimestral.

Equação:

$$ITEC = \frac{PTAsgoto}{PT} \times 100$$

Onde:

- ITEC - Índice de Atendimento de Esgoto da População Total do Município, em percentual;
- PT - População Total do Município, conforme projeção do Fundação SEADE;

- PTAEsgoto - População Total do Município Atendida com Esgotamento Sanitário;

30.4.6 Índice de tratamento dos esgotos coletados

O objetivo do indicador é medir o percentual de tratamento dos esgotos coletados.

O indicador é definido como sendo a relação entre as economias cadastradas ativas totais atendidas com coleta de esgotos cujos efluentes são conduzidos para tratamento e as economias cadastradas ativas totais atendidas com coleta de esgoto.

A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal.

Equação:

$$ITEC = \frac{EATEsgoto}{EACEsgoto} \times 100$$

Onde:

- ITEC – Índice de Tratamento dos Esgotos Coletados, em percentual;
- EACEsgoto - Quantidade de economias cadastradas ativas totais atendidas com coleta de esgotos;
- EATEsgoto - Quantidade de economias cadastradas ativas atendidas com coleta de esgoto, cujos efluentes são conduzidos para tratamento.

30.4.7 Eficiência de tratamento de esgotos sanitários

A qualidade dos efluentes lançados nos cursos de água naturais deverá ser medida pelo Índice de Qualidade do Efluente - IQE. Esse índice procura identificar, de maneira objetiva, os principais parâmetros de qualidade dos efluentes lançados.

O IQE deverá ser calculado com base no resultado das análises laboratoriais das amostras de efluentes coletadas no conduto de descarga final das estações de tratamento de esgotos, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente e seja representativa para o cálculo adiante definido.

A frequência de apuração do IQE deverá ser mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas nos últimos 3 meses. Para a apuração do IQE, o sistema de controle de qualidade dos efluentes a ser implantado pela SEMARH, deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

O IQE deverá ser calculado como o percentual de análises em conformidade com a Resolução CONAMA nº 430/2011, bem como às exigências técnicas das Licenças Ambientais, regidas pela Resolução CONAMA nº 237/97.

A probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros será obtida através da teoria da distribuição normal ou de Gauss.

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

$$IQE = XX \times P(SS) + XX \times P(SH) + XX \times P(DBO)$$

Onde:

- P(SS) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para materiais sedimentáveis;
- P(SH) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para substâncias solúveis em hexana;
- P(DBO) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a demanda bioquímica de oxigênio.

A apuração mensal do IQE não isenta a SEMARH da obrigação de cumprir integralmente o disposto na legislação vigente, nem de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores.

O **Quadro 12** a seguir apresenta os índices pretendidos ao longo do período do plano.

Quadro 12 - Índices de qualidade de tratamento de esgoto desejados no horizonte de projeto

Indicador	Metas/Ano			
	2021	2025	2029	2040
IQE (%) – maior ou igual a	85,00	90,00	95,00	95,00

30.4.8 Qualidade da coleta dos esgotos

Para a verificação da qualidade da coleta de esgoto, serão utilizados dois indicadores que avaliam a existência de anomalias que prejudicam a continuidade operacional do sistema de coleta de esgotos.

A continuidade do sistema de coleta de esgotos sanitários deverá ser medida pelo número de desobstruções de redes coletoras e ramais prediais que efetivamente forem realizadas por solicitação dos usuários.

Qualquer que seja a causa das obstruções, a responsabilidade pela redução dos índices será a SEMARH, seja pela melhoria dos serviços de operação e manutenção da rede coletora, ou através de mecanismos de correção e campanhas educativas por ela promovidos de modo a conscientizar os usuários do correto uso das instalações sanitárias de seus imóveis.

30.4.9 Índice de obstrução de ramais domiciliares:

O Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares – IORD, deverá ser apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período por solicitação dos usuários e o número de economias ativas de esgoto ligadas à rede, no primeiro dia do mês, multiplicada por 10.000 (dez mil).

Equação:

$$IORD = \frac{NDramais}{EAE} \times 10000$$

Onde:

- IORD – Índice de Obstrução de ramais domiciliares;
- NDRAMAIS - quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período, em unidades;
- EAE – quantidade de economias ativas existentes, ligadas ao sistema de coleta de esgotos.

30.4.10 Índice de obstrução de redes coletoras

O Índice de Obstrução de Redes Coletoras – IORC deverá ser apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de redes coletoras realizadas por solicitação dos usuários e a extensão desta em quilômetros, no primeiro dia do mês, multiplicada por 1.000.

Equação:

$$IORC = 1000 \times \frac{NDrede}{LRE}$$

Onde:

- IORC – Índice de obstrução de redes coletoras;
- NDrede - quantidade de desobstruções de rede coletora realizadas no período, em Km;
- LRE – quantidade de economias ativas existentes, ligadas ao sistema de coleta de esgotos.

As metas estabelecidas para estes indicadores, a partir do ano de 2020 são:

- IORD inferior a 30/ano e;
- IORC inferior a 50/ano.

Enquanto existirem imóveis lançando águas pluviais na rede coletora de esgotos sanitários, e a SEMARH não tiver efetivo poder de controle sobre tais casos, não deverão ser considerados, para efeito de cálculo dos índices IORD e IORC, os casos de obstrução e extravasamento ocorridos durante e após 6 horas da ocorrência de chuvas.

30.5 Indicadores gerenciais do SAA e do SES

30.5.1 Índice de evasão de receitas

O objetivo do indicador é medir a evasão de receitas, originária da inadimplência com as contas de água e de esgoto da população do município.

A frequência recomendada de apuração do índice é mensal.

Equação:

$$IEV = \left(1 - \frac{ARR}{ROT}\right) \times 100$$

Onde:

- IEV – Índice de Evasão de Receitas, em percentagem;
- ROT - Receita Operacional Total;
- ARR - Arrecadação ;

30.5.2 Despesa total com os serviços por m³ faturado

O objetivo do indicador é medir as despesas totais com os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal, com fechamento anual.

Equação:

$$IDTS = \frac{DTS}{VTF}$$

Onde:

- IDTS – Despesas de Totais por m³ Faturado, em R\$/ m³;
- VTF - Volume Total Faturado (Água Esgotos), em m³ por ano;
- DTS - Despesas Totais com os Serviço;

Despesas totais com os serviços (DTS) - Valor anual total do conjunto de despesas realizadas para a prestação dos serviços. Inclui Despesas de Exploração (DEX), Juros e Encargos do Serviço da Dívida, Depreciação, Amortização e Provisão para Devedores Duvidosos, Despesas Capitalizáveis, Despesas Fiscais ou Tributárias Incidentes na DTS, além de Outras Despesas com os Serviço, em R\$/ano.

30.5.3 Indicador de desempenho financeiro

O objetivo do indicador é medir o desempenho financeiro com a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal, com fechamento anual.

Equação:

$$IDF = \frac{ROD}{DTS} \times 100$$

Onde:

- IDF – Índice de Desempenho Financeiro, em (%);
- ROD - Receita Operacional Direta Volume (Água e Esgoto), em R\$;
- DTS - Despesas Totais com os Serviços;
- Despesas totais com os serviços (DTS) - Valor anual total do conjunto de despesas realizadas para a prestação dos serviços. Inclui Despesas de Exploração (DEX), Juros

e Encargos do Serviço da Dívida, Depreciação, Amortização e Provisão para Devedores Duvidosos, Despesas Capitalizáveis, Despesas Fiscais ou Tributárias Incidentes na DTS, além de Outras Despesas com os Serviços, em R\$/ano.

30.5.4 Índice de investimentos em água

O objetivo do indicador é verificar o percentual dos investimentos realizados no sistema de abastecimento de água em relação à receita bruta com os serviços de água e esgoto.

A frequência recomendada de apuração do medidor é anual.

Equação:

$$IIA = \frac{IA}{RB} \times 100$$

Onde:

- IIA - Índice de Investimentos em Abastecimento de Água, em (%);
- IA - Investimentos em Abastecimento de Água, em R\$;
- RB - Receita Bruta obtida com o abastecimento de água e esgotamento sanitário do município, deduzidos do COFINS/PASEP, em R\$.

Os valores correspondentes aos investimentos e à receita bruta deverão ser calculados a valor presente.

30.5.5 Índice de investimentos em esgoto

O objetivo do indicador é verificar o percentual dos investimentos realizados no sistema de esgotamento sanitário em relação à receita bruta com os serviços de água e esgoto.

A frequência recomendada de apuração do medidor é anual.

Equação:

$$IIE = \frac{IE}{RB} \times 100$$

Onde:

- IIE- Índice de Investimentos em Esgotamento Sanitário, em (%);
- IE - Investimentos em Esgotamento Sanitário, em R\$/ano;
- RB - Receita Bruta obtida com o abastecimento de água e esgotamento sanitário do município, deduzidos do COFINS/PASEP, em R\$/ano.

Os valores correspondentes aos investimentos e à receita bruta deverão ser calculados a valor presente.

30.6 Medidas propostas para melhoria do atendimento ao cliente

30.6.1 Eficiência na prestação do serviço e no atendimento ao público

A eficiência no atendimento ao público e na prestação do serviço pela SEMARH deverá ser avaliada através do Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público - IEPSP.

O IEPSP deverá ser calculado com base na avaliação de fatores indicativos do desempenho da SEMARH quanto à adequação de seu atendimento às solicitações e necessidades dos usuários.

Para cada um dos fatores de avaliação da adequação do serviço será atribuído um peso de forma a compor-se o indicador para a verificação.

O fator que deverá ser considerado na apuração do IEPSP, mensalmente, são os prazos de atendimento dos serviços de maior frequência, que corresponderá ao período de tempo decorrido entre a solicitação do serviço pelo usuário e a data efetiva de conclusão;

O **Quadro 3** padrão dos prazos de atendimento dos serviços é apresentado a seguir:

Quadro 13 - Prazos de atendimento dos serviços

Serviço	Prazo para atendimento das solicitações
Ligação de água	15 dias úteis
Reparo de vazamentos na rede ou ramais de água	24 horas
Falta d'água local ou geral	24 horas
Ligação de esgoto	15 dias úteis
Desobstrução de redes e ramais de esgotos	24 horas
Ocorrências relativas à ausência ou má qualidade da repavimentação	5 dias úteis
Verificação da qualidade da água	12 horas
Restabelecimento do fornecimento de água	24 horas
Ocorrências de caráter comercial	24 horas

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

-FATOR 1 = (Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido x 100) / (Quantidade total de serviços realizados).

- FATOR 2 - Disponibilização de estruturas de atendimento ao público, que deverão ser avaliadas pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

- a) Atendimento em escritório da SEMARH;
- b) (19) 3583-2552 para atendimento telefônico dos usuários;
- c) Atendimento personalizado domiciliar, ou seja, o funcionário da SEMARH responsável pela leitura dos hidrômetros e/ou entrega de contas, deverá atuar como representante da administração junto aos usuários, prestando informações de natureza comercial sobre o serviço, sempre que solicitado. Para tanto a SEMARH deverá treinar sua equipe de agentes comerciais, fornecendo-lhes todas as indicações e informações sobre como proceder nas diversas situações que se apresentarão;
- d) Os programas de computadores, de controle e gerenciamento do atendimento que deverão ser processados em rede de computadores da SEMARH.

O quesito previsto neste fator poderá ser avaliado pela disponibilização ou não das estruturas elencadas, e terá os seguintes valores apresentados no **Quadro 14** a seguir.

Quadro 14 - Estruturas de atendimento ao público

Estruturas de atendimento ao público	Valor
1 (uma) ou menos estruturas	0
2 (duas) ou 3 (três) das estruturas	0,5
4 (quatro) estruturas	1

- FATOR 3 - Adequação da estrutura de atendimento em prédio(s) da SEMARH que será avaliada pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

- a) Facilidade de estacionamento de veículos ou existência de estacionamento próprio;

- b) Facilidade de identificação;
- c) Conservação e limpeza;
- d) Coincidência do horário de atendimento com o da rede bancária local;
- e) Número máximo de atendimentos diários por atendente menor ou igual a 20 (vinte);
- f) Período de tempo médio entre a chegada do usuário ao escritório e o início do atendimento menor ou igual a 30 (trinta) minutos;
- g) Período de tempo médio de atendimento telefônico menor ou igual a 5 (cinco) minutos.

Este fator deverá ser avaliado pelo atendimento ou não dos itens elencados, e terá os seguintes valores apresentado no **Quadro 15** abaixo.

Quadro 15 - Adequação das estruturas de atendimento ao público

Adequação das estruturas de atendimento ao público	Valor
Atendimento de 5 (cinco) ou menos itens	0
Atendimento de 6 (seis) itens	0,5
Atendimento de 7 (sete) itens	1

Com base nas condições definidas nos itens anteriores, o Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público - IEPSP deverá ser calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$IEPSP = (5 \times \text{Valor Fator 1}) + (3 \times \text{Valor Fator 2}) + (2 \times \text{Fator 3})$$

O sistema de prestação de serviços e atendimento ao público da SEMARH, a ser avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente, deverá considerar:

- I. Inadequado se o valor do IEPSP for igual ou inferior a 5 (cinco);
- II. Adequado se for superior a 5 (cinco), com as seguintes gradações:
 - Regular, se superior a 5 (cinco) e menor ou igual a 6 (seis);
 - Satisfatório, se superior a 6 (seis) e menor ou igual a 8 (oito);
 - Bom, se superior a 8 (oito).

As metas estabelecidas a partir do ano de 2020 são:

- De 2020 a 2023 - IEPSP = Adequado – Regular a Satisfatório;
- A partir de 2024 - IEPSP = Adequado – Bom.

30.6.2 Índice de satisfação do cliente

A verificação dos resultados obtidos pela SEMARH deverá ser feita anualmente, até o mês de dezembro, através de uma pesquisa de opinião realizada por empresa independente, capacitada para a execução do serviço.

A pesquisa a ser realizada deverá abranger um universo representativo de usuários que tenham tido contato devidamente registrado com a SEMARH, no período de 3 (três) meses antecedentes à realização da pesquisa.

Os usuários deverão ser selecionados aleatoriamente, devendo, no entanto, ser incluídos no universo da pesquisa, os três tipos de contato possíveis:

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

Para cada tipo de contato o usuário deverá responder a questões que avaliem objetivamente o seu grau de satisfação em relação ao serviço prestado e ao atendimento realizado, assim, entre outras, o usuário deverá ser questionado:

- Se o funcionário foi educado e cortês;
- Se o funcionário resolveu satisfatoriamente suas solicitações;
- Se o serviço foi realizado a contento e no prazo comprometido;
- Se, após a realização do serviço, o pavimento foi adequadamente reparado e o local limpo;
- Outras questões de relevância poderão ser objeto de formulação, procurando inclusive atender a condições peculiares.

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

- I. ótimo;
- II. bom;
- III. regular;
- IV. ruim;
- V. péssimo.

A compilação dos resultados às perguntas formuladas, sempre considerando o mesmo valor relativo para cada pergunta independentemente da natureza da questão ou do usuário pesquisado, deverá resultar na atribuição de porcentagens de classificação do universo de amostragem em cada um dos conceitos acima referidos. Os resultados obtidos pela SEMARH serão considerados adequados se a soma dos conceitos, ótimo e bom, corresponderem a 70% (setenta por cento) ou mais do total, cujo resultado representa o indicador ISC (Índice de Satisfação do Cliente).

As metas estabelecidas a partir do ano de 2021 são:

- A partir de 2021 ISC até 2024 = 70%;
- A partir de 2025, ISC superior a 90%.

30.7 Indicadores para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Os indicadores de desempenho da gestão do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deverão ser avaliados anualmente pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico, tomando como meta as médias nacionais publicadas anualmente pelo SNIS.

Estes indicadores têm como objetivo avaliar o desempenho econômico-financeiro da gestão dos resíduos sólidos urbanos.

- Incidência das despesas com o manejo de resíduos sólidos nas despesas correntes da prefeitura (SNIS 001);
- Despesa per capita com manejo de resíduos sólidos em relação à população (SNIS 006);
- Receita arrecadada per capita;
- Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de resíduos sólidos (SNIS 005);
- Taxa de empregados em relação à população urbana (SNIS 001);
- Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de resíduos sólidos (SNIS 007);
- Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de resíduos sólidos (SNIS 010).

30.7.1 Indicadores de resíduos urbanos

Têm como objetivo avaliar a evolução das metas de cobertura, coleta seletiva, reciclagem, aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos e disposição dos resíduos urbanos.

- Cobertura do serviço de coleta em relação à população total atendida (declarada) (SNIS 015);
- Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população urbana (SNIS 016);
- Massa recuperada per capita de materiais recicláveis secos (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana (SNIS 032);
- Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de secos (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domiciliares (SNIS 053);
- Taxa de recuperação de materiais recicláveis secos (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (SNIS 031);
- Massa recuperada per capita de matéria orgânica em relação à população urbana;
- Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de matéria orgânica em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domiciliares;
- Taxa de recuperação de matéria orgânica em relação à quantidade total;
- Massa de matéria orgânica estabilizada por biodigestão em relação à massa total de matéria orgânica;
- Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos - IQR, estabelecido pelo FEAM, que classifica os aterros segundo suas condições.

30.7.2 Indicadores de resíduos de serviços de saúde

Têm como objetivo avaliar a evolução das quantidades coletadas deste resíduo ao longo do período do plano.

- Massa de resíduos dos serviços de saúde (RSS) coletada per capita (apenas por coletores públicos) em relação à população urbana (SNIS 036).

30.7.3 Indicadores de resíduos da construção civil

Têm como objetivo avaliar a evolução das quantidades coletadas ao longo do período do plano e das metas de reciclagem deste tipo de resíduo.

- Massa de resíduos da construção civil (RCC) reciclados em relação à massa de construção civil coletados.

30.7.4 Indicadores relativos a deposições irregulares de resíduos

Têm como objetivo avaliar as condições de deposições irregulares de entulhos, resíduos volumosos e domiciliares, principalmente, como segue:

- Número de deposições irregulares por mil habitantes;
- Taxa de resíduos recuperados em relação ao volume total removido na limpeza corretiva de deposições irregulares.

30.7.5 Indicadores relativos aos resíduos de logística reversa

O objetivo é acompanhar as quantidades coletadas pela prefeitura municipal, deste tipo de resíduo:

- Quantidade de pneus inservíveis coletados anualmente pela prefeitura e respectiva relação per capita;
- Quantidade de pilhas e baterias coletadas anualmente pela prefeitura e respectiva relação per capita;
- Quantidade de lâmpadas fluorescentes coletadas anualmente pela prefeitura e respectiva relação per capita;

Além destes indicadores deverão ser previstos, mecanismos para fiscalização no município das implantações dos sistemas de logística reversa pelos responsáveis.

30.7.6 Indicadores relativos à inclusão social dos catadores

Têm como objetivo o acompanhamento dos resultados das políticas de inclusão social, formalização do papel dos catadores de materiais recicláveis e participação social nos programas de coleta seletiva, tais como:

- Número de catadores organizados em relação ao número total de catadores (autônomos e organizados);
- Número de catadores remunerados pelo serviço público de coleta em relação ao número total de catadores;

- Número de domicílios participantes dos programas de coleta em relação ao número total de domicílios.

Para a construção desse último conjunto de indicadores é essencial à integração das ações com o trabalho das equipes de agentes comunitários de saúde.

As **Tabelas 30 e 31**, a seguir, apresentam respectivamente, as equações para os cálculos dos indicadores e a média nacional dos indicadores segundo o SNIS de 2018.

Tabela 30 - Equações para cálculo dos indicadores de manejo dos resíduos sólidos (continua)

NATUREZA	INDICADOR	FÓRMULA	UNIDADE'	CONCEITO
Operacional	Massa coletada (RDO+RPU) per capita em relação à população urbana.	$= \frac{Co (116 + 117) \times 1000}{Ge002 \times 365}$	Kg/habitante/dia	Quantidade média diária de resíduos gerada por 1 pessoa.
Operacional	Massa de resíduos dos serviços de saúde (RSS) coletada per capita em relação à população urbana.	$= \frac{(Rs028 + Rs008) \times 10^6}{Ge002 \times 365}$	Kg/1000 habitantes/dia	Quantidade média de resíduos dos serviços de saúde gerada por 1 habitante.
Ambiental	Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica) em relação a em relação à população urbana.	$= \frac{Cs009 \times 1000}{Ge002}$	Kg/habitante/ano	Quantidade média diária de materiais efetivamente reciclados por 1 pessoa.
Operacional	Taxa de resíduos dos serviços de saúde (RSS) coletada em relação a quantidade total coletada.	$= \frac{Rs (028 + 008) \times 100}{Co116 + Co117}$	%	Relação percentual entre os resíduos dos serviços de saúde e o total de resíduos coletados.
Operacional	Taxa de resíduos da construção civil (RCD) coletada em relação a quantidade total coletada.	$= \frac{Cc013 \times 100}{Co116 + Co117}$	%	Relação percentual entre os resíduos da construção civil e o total de resíduos coletados.
Ambiental	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica) em relação a quantidade total coletada (RDO +RPU).	$= \frac{Cs009 \times 100}{Co116 + Co117}$	%	Relação percentual entre a quantidade de materiais efetivamente reciclados e a quantidade total de resíduos coletados.

Fonte: SNIS 2018

Tabela 30 - Equações para cálculo dos indicadores de manejo dos resíduos sólidos (conclusão)

NATUREZA	INDICADOR	FÓRMULA	UNIDADE'	CONCEITO
Operacional	Taxa de empregados em relação a população urbana.	$= \frac{Ge (015 + 016) \times 1000}{Ge002}$	Empregados/1000 habitantes	Relação proporcional entre o número de empregados dos serviços de limpeza urbana a população urbana atendida.
Operacional	Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motoristas) em relação a massa coletada.	$= \frac{(Co116 + Co117) \times 1000}{(Co029 + Co030) \times 313}$	Kg/empregado/dia	Quantidade média de resíduos coletados por dia, por 1 empregado na atividade de coleta.
Operacional	Produtividade média dos varredores (prefeitura + empresa contratada).	$= \frac{Va010 + Vc011}{(Va007 + Vc008) \times 313}$	Km/empregado/dia	Comprimento médio de ruas varridas por dia, por 1 empregado na atividade de varrição.
Financeiro	Autossuficiência financeira da Prefeitura com o manejo do RSU.	$= \frac{Cs006 \times 100}{Ge023 + Ge009}$	%	Sustentabilidade financeira (> 100 = sustentável por meio da cobrança de tarifas).
Financeiro	Despesa per capita com manejo do RSU com relação a população urbana.	$= \frac{Ge023 + Ge009}{Ge002}$	R\$/habitante/ano	Custo médio unitário do serviço de limpeza urbana em relação a população total atendida.
Financeiro	Incidência das despesas c/ empresas contratadas para execução de serviços de manejo dos RSU nas despesas com manejo de RSU.	$= \frac{Ge009 \times 100}{Ge023 + Ge009}$	%	Relação percentual entre as despesas com empresas contratadas e as despesas totais com a limpeza urbana.

Fonte: SNIS 2018

**Tabela 31 - Média nacional dos indicadores de manejo de resíduos sólidos
- SNIS 2017**

DESCRIÇÕES		MÉDIA SLU
TAXA DE COBERTURA DA COLETE (RDO) EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO URBANA.	%	97,8
TAXA DE DISPOSIÇÃO FINAL ADEQUADA DOS RESÍDUOS: RDO + RPU.	% (d)	100
MASSA (RDO+RDU) COLETADA PER CAPITA (EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO URBANA).	KG/HAB.DIA	0,79
MASSA (RCD) COLETADA PER CAPITA (EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO URBANA).	KG/HAB.DIA	186,40
MASSA (RSS) COLETADA PER CAPITA (EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO URBANA).	KG/1.000 HAB.DIA	2,39
RELAÇÃO ENTRE QUANTIDADES DA COLETA SELETIVA E (RDO+ROU).	%	39,39
TAXA DE RECUPERAÇÃO DE RECICLÁVEIS EM RELAÇÃO (RDO+RPU).	%	10,41
MASSA RECICLÁVEIS RECUPERADA PER CAPITA.	KG/HAB.ANO	23,81
TAXA DE EMPREGADOS POR POPULAÇÃO URBANA.	EMP/1.000 HAB.	5,14
PRODUTIVIDADE MÉDIA DE COLETADORES E MOTORISTAS.	KG/EMP.DIA	1.157,92
PRODUTIVIDADE MÉDIA DOS VARREDORES.	KM/EMP.DIA	1,15
RECEITA ARRECADADA PER CAPITA COM MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.	R\$/HAB	9,77
DESPESA PER CAPITA COM MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.	R\$/HAB	80,21
AUTOSUFICÊNCIA FINANCEIRA.	%	15,78
DESPESA MÉDIA POR EMPREGADO.	R\$/EMP	21.581,27

Fonte: SNIS 2018

30.8 Indicadores do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Para que a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais atinja os níveis de eficiência esperados, é necessário que haja um acompanhamento da execução das ações previstas no PMSB de forma que seja possível realizar a avaliação do atingimento das metas.

30.8.1 Indicadores

Os indicadores de desempenho dos sistemas de manejo de águas pluviais possuem a função de orientar a sua gestão, avaliar a quantidade e a qualidade dos serviços e acompanhar o funcionamento do sistema para o seu aperfeiçoamento contínuo.

O órgão responsável pelo sistema de manejo de águas pluviais deve gerenciar as informações necessárias para a composição dos indicadores e analisar constantemente a sua representatividade.

A seguir são apresentados alguns indicadores utilizados no município de São Paulo que podem ser aplicados pelo município de Descalvado para o acompanhamento do alcance das metas do PMSB.

30.8.2 Indicadores estratégicos (IE)

Os indicadores estratégicos fornecem informações sobre os efeitos das ações dos tomadores de decisão e as suas causas a nível organizacional.

- IE1: Autossuficiência financeira do sistema de manejo de águas pluviais, aplicável após a instituição da taxa de drenagem. Para que o sistema seja autossuficiente, o indicador deve atingir o valor 1 ou 100%.

$$IE_1 = \frac{\text{Receita arrecadada com a taxa de drenagem por ano}}{\text{despesa total com o sistema de manejo de águas pluviais por ano}} (\%)$$

- IE2: Implantação dos programas de manejo de águas pluviais. O indicador deve atingir o valor 1 ou 100%. Após o atingimento da meta, o programa deve ser reavaliado para a verificação da necessidade de implantação de novas medidas.

$$IE_2 = \frac{\text{número de medidas executadas}}{\text{número de medidas previstas}} (\%)$$

30.8.3 Indicadores operacionais (IO)

Os indicadores operacionais fornecem informações sobre a cobertura dos serviços.

- IO1: Índice de atendimento do sistema de manejo de águas pluviais, o indicador deve atingir o valor 1 ou 100%.

$$IO_1 = \frac{\text{população atendida pelos sistemas}}{\text{população total do município que deve ser atendida pelos sistemas}} (\%)$$

30.8.4 Indicadores do grau de impermeabilização do solo (IU)

Estes indicadores fornecem informações sobre as modificações no grau de impermeabilização do solo

- IU1: Taxa de incremento de vazões no cenário anterior à urbanização. O valor do indicador deve ser mantido igual ou menor do que 1 ou 100%.

$$IU_1 = \frac{\text{área da cobertura vegetal natural}}{\text{área total da bacia}} (\%)$$

Índice de reflorestamento:

$$IV_1 = \frac{\text{área de reflorestamento}}{\text{área da cobertura vegetal total}} (\%)$$

30.8.5 Indicadores da gestão dos serviços (IG)

Os indicadores da gestão dos serviços de manejo de águas pluviais fornecem informações sobre a sua eficiência:

- IG1: Percepção do usuário sobre a qualidade dos serviços, deve-se buscar a redução do seu valor ao longo do tempo para atingimento do valor zero.

$$IG_1 = \frac{\text{número de reclamações}}{\text{período de análise}} (\text{reclamações/período})$$

- IG2: Cadastro de rede existente, o indicador deve atingir o valor 1 ou 100%.

$$IV_1 = \frac{\text{extensão da rede cadastrada}}{\text{extensão da rede estimada}} (\%)$$

30.8.6 Indicadores de gestão de eventos hidrológicos extremos (IEE)

Estes indicadores fornecem informações sobre a abrangência do sistema de monitoramento e a ocorrência de inundações e alagamentos no município.

- Estações de monitoramento:

$$IEE_1 = \frac{\text{número de estações pluviométricas existentes}}{\text{área da bacia de contribuição}} (\text{unidades/Km}^2)$$

$$IEE_2 = \frac{\text{número de estações fluviométricas existentes}}{\text{extensão do curso d'água}} (\text{unidades/Km})$$

- Incidência de inundações, deve-se buscar a redução dos seus valores possuindo como meta o valor zero.

$$IEE_3 = \frac{\text{número de pontos de inundação}}{\text{período de tempo}} (\text{pontos inundados/ano})$$

$$IEE_4 = \frac{\text{frequência de ocorrências de cada ponto inundado}}{\text{período de tempo}} (\text{ocorrências/ano})$$

$$IEE_5 = \frac{\text{número de domicílios atingidos}}{\text{período de tempo}} (\text{domicílios/ano})$$

$$IEE_6 = \frac{\text{número de pontos de inundação}}{\text{período de tempo}} \text{ (pontos inundados/ano)}$$

$$IEE_7 = \frac{\text{número de dias de inundação}}{\text{período de tempo}} \text{ (dias/ano)}$$

**CAPÍTULO VI - INSTRUMENTOS PARA
O MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO
SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA,
EFICÁCIA E EFETIVIDADE DAS
AÇÕES PROGRAMADAS**

31. INSTRUMENTOS PARA O MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA, EFICÁCIA E EFETIVIDADE DAS AÇÕES PROGRAMADAS

Considerando a necessidade de revisão periódica do PMSB (no máximo a cada 4 anos), sugere-se a implantação, manutenção e atualização constante do banco de dados para cálculo periódico de indicadores.

Caberá ao COMUSB - Conselho Municipal de Saneamento Básico em consonância com a SEMARH e a PMD, a definição das metas e dos indicadores de desempenho que deverão ser cumpridos pela SEMARH e pela PMD.

Serão utilizadas orientações e ferramentas do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), para apoio e melhoria do monitoramento e gestão, já implementados na SEMARH.

Os indicadores serão efetivamente calculados com dados atualizados, precisos e específicos, facilitando o acompanhamento da situação do saneamento no município.

Contudo, é necessário que os órgãos gestores dos quatro setores de saneamento identifiquem e priorizem alguns indicadores essenciais, como, por exemplo, os relacionados nos **Anexos II, III e IV**.

31.1 Concepção do sistema do banco de dados

O Sistema de Informações sobre Saneamento de Descalvado (SISDE) será constituído por um banco de dados que reunirá informações de caráter operacional, financeira e gerencial, das áreas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, a ser gerenciado pelo COMUSB – Conselho Municipal de Saneamento Básico.

As informações sobre abastecimento de água e esgotamento sanitário, que constituirão o SISDE, serão compatíveis com o SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, de forma que os dados a serem levantados, sirvam tanto para um quanto para o outro.

O conjunto de informações sobre limpeza urbana será também vinculado ao banco de dados administrado pelo SNIS, porém, não conterà todos os dados solicitados pelo sistema nacional, para facilitar o tratamento e a leitura dessas informações no nível municipal.

A área de drenagem urbana ainda não conta com banco de dados nacional ou regionalizado, portanto, deverá ser criado um sistema próprio para Descalvado, contendo mapeamento e cadastramento/banco de dados do sistema de drenagem com o auxílio da ferramenta Sistema de Informações Georreferenciadas - SIG, com o objetivo de promover meios de identificação dos pontos críticos, sistemas existentes (amplitude de atendimento da rede existente, carências, diâmetros das tubulações existentes, emissários, etc.), pessoas atingidas pelos problemas de alagamentos, enxurradas, inundações e erosões, integração do sistema de drenagem com os demais sistemas de infraestrutura e setores municipais, entre outros

As informações que abastecerão o SISDE serão levantadas e disponibilizadas por cada prestador dos serviços. A SEMARH se responsabilizará pelas informações sobre água e esgoto e coleta de resíduos sólidos domiciliares e a Secretaria Municipal de Planejamento,

Desenvolvimento, Obras e Serviços Públicos, pelas informações sobre gestão dos resíduos sólidos e drenagem urbana, respectivamente.

No campo do SISDE, as informações reunidas serão tratadas de forma a compor diversos indicadores, de natureza operacional, financeiro e gerencial, que terão por finalidade avaliar a conformidade, ou não, dos serviços de saneamento básico prestados em Descalvado. Esses indicadores permitirão avaliar a eficiência da prestação dos serviços e demonstrar seu desempenho ao longo do tempo, clareando não só os avanços alcançados, mas também os retrocessos que por ventura possam ocorrer, alertando as autoridades sobre os prováveis resultados das políticas em curso, identificando a necessidade de adaptação ou mesmo a definição de novas políticas.

A utilização dos indicadores constantes nos sistema de água, esgoto e limpeza urbana, gerenciados pelo SNIS, além de constituírem em uma ferramenta já consagrada na área de saneamento básico, permitirá fazer avaliações e comparações com indicadores de outras localidades, tornando possível estabelecer o nível dos serviços prestados em Descalvado, em relação a outros prestadores, ou a uma média regional, estadual ou nacional.

31.2 Estruturação do departamento para gerenciamento dos PMSB.

O município deverá constituir um setor administrativo para promover à execução, avaliação, fiscalização, monitoramento, divulgação e acesso à população aos dados referentes ao PMSB. Deverá:

- 1 - Agrupar mensalmente em um só documento os dados contendo as informações relacionadas no **Item 62 - INFORMAÇÕES PARA COMPOSIÇÃO DO SISDE**, que irão gerar os indicadores do Sistema Nacional de Informações Sobre o Saneamento (SNIS) do Ministério das Cidades do Governo Federal referentes aos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, gestão dos resíduos sólidos e de drenagem urbana.
- 2 - Monitorar sistematicamente o cumprimento efetivo dos Objetivos e Metas de Curto, Médio e Longo Prazo, para os Sistemas de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos a da Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, conforme estabelecido no PMSB.
- 3 - Elaborar relatórios sínteses contendo as informações sobre o fiel cumprimento das metas estabelecidas no PMSB e apresentá-los ao Conselho Municipal de Saneamento Básico do Município de Descalvado, sempre que solicitado.
- 4 - Manter e alimentar sistematicamente um link, dentro site oficial da PMD, contendo todas as informações sobre a implantação ao PMSB de Descalvado, em uma linguagem de fácil acesso e entendimento pela população descalvadense.

31.2.1 Estruturação física do SISDE

O setor administrativo deverá contar com quadro técnico específico, composto por:

- 01 – Engenheiro com formação e experiência em gestão de Saneamento Básico;
- 01 – Técnico de saneamento;
- 01 – Auxiliar administrativo de nível médio;
- 03 – Microcomputadores;
- 01 – Veículo de passeio.

32. INFORMAÇÕES PARA COMPOSIÇÃO DO SISDE

32.1 Informações sobre água e esgoto

As informações a serem levantadas pelo prestador dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário para compor o SISDE, foram selecionadas no banco de dados do SNIS 2019. A **Tabela 32** apresenta as informações selecionadas, com seu código, significado e respectiva unidade. Essas informações constituir-se-ão nas variáveis que serão utilizadas para a composição de diversos indicadores que serão apresentados na sequência desse volume.

Tabela 32 - Definição das variáveis para abastecimento de água e de esgotamento sanitário (continua).

CÓDIGO SNIS	VARIÁVEL	DEFINIÇÃO	UNIDADE
AG001	População total atendida com abastecimento de água.	Valor da soma das populações urbana e rural - sede e localidades atendidas com abastecimento de água, no último dia do ano de referência ¹ .	Habitante.
AG002	Quantidade de ligações ativas de água.	Quantidade de ligações ativas de água ligadas à rede pública, providas ou não de hidrômetro, que contribuíram para o faturamento, no último dia do ano de referência.	Ligação.
AG003	Quantidade de economias ativas de água.	Quantidade de economias ativas de água, que contribuíram para o faturamento, no último dia do ano de referência.	Economia
AG004	Quantidade de ligações ativas de água micromedidas.	Quantidade de ligações ativas de água, providas de hidrômetro em funcionamento regular, que contribuíram para o faturamento, no último dia do ano de referência.	Ligação.
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.
AG006	Volume de água produzido.	Volume anual de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços tratadas nas unidades do prestador de serviços, medido ou estimado nas saídas das ETAs.	1.000 m ³ /ano
AG008	Volume de água micromedido.	Volume anual de água medido pelos hidrômetros instalados nos ramais prediais.	1.000 m ³ /ano
AG010	Volume de água consumido.	Volume anual de água consumido pelos usuários, compreendendo o volume micromedido (AG008), o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro.	1.000 m ³ /ano
AG011	Volume de água faturado.	Volume anual de água debitado ao total de economias (medidas e não medidas), para fins de faturamento.	1.000 m ³ /ano

Tabela 32. Definição das variáveis para abastecimento de água e de esgotamento sanitário (continuação).

CÓDIGO SNIS	VARIÁVEL	DEFINIÇÃO	UNIDADE
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.	Economia .
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.	Ligação.
AG024	Volume de água de serviço.	Valor da soma dos volumes anuais de água usados para atividades operacionais e especiais com o volume de água recuperado.	1.000 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. Corresponde à população urbana que é efetivamente atendida com os serviços. Caso o prestador de serviços não disponha de procedimentos próprios para definir, de maneira precisa, essa população, o mesmo poderá estimá-la utilizando o produto da quantidade de economias residenciais ativas de água (AG013), na zona urbana, multiplicada pela taxa média de habitantes por domicílio do respectivo município, obtida no último Censo ou Contagem de População do IBGE.	Habitantes .
AG028	Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água.	Quantidade anual de energia elétrica consumida nos sistemas de abastecimento de água, incluindo todas as unidades que compõem os sistemas, desde as operacionais até as administrativas.	1.000 kWh/ano.
ES001	População total atendida com esgotamento sanitário.	Valor da soma das populações urbana e rural – sedes municipais e localidades atendidas com esgotamento sanitário pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência.	Habitante .
ES002	Quantidade de ligações ativas de esgoto.	Quantidade de ligações ativas de esgoto à rede pública, que contribuíram para o faturamento, no último dia do ano de referência.	Ligação.
ES003	Quantidade de economias ativas de esgoto.	Quantidade de economias ativas de esgoto, que contribuíram para o faturamento, no último dia do ano de referência.	Economia .
ES004	Extensão da rede de esgoto.	Comprimento total da malha, incluindo redes de coleta, interceptores e emissários, excluindo ramais prediais e linhas de recalque, no último dia do ano de referência.	Km.
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.	1.000 m ³ /ano
ES006	Volume de esgoto tratado.	Volume anual de esgoto submetido a tratamento, medido ou estimado na(s) entrada(s) da(s) ETE(s).	1.000 m ³ /ano
ES007	Volume de esgoto.	Volume anual de esgoto debitado ao total de economias, para fins de faturamento (geral é considerado como sendo um percentual de 80% a 85% do volume de água faturado na mesma Economia).	1.000 m ³ /ano
ES008	Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto.	Quantidade de economias residenciais ativas de esgotos, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.	Economias .

Tabela 32. Definição das variáveis para abastecimento de água e de esgotamento sanitário (continuação).

CÓDIGO SNIS	VARIÁVEL	DEFINIÇÃO	UNIDADE
ES009	Quantidade de ligações totais de esgoto	Quantidade de ligações totais (ativas e inativas) de esgoto à rede pública, existente no último dia do ano de referência.	Ligação.
ES026	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. Corresponde à população urbana que é efetivamente atendida com os serviços. Caso o prestador de serviços não disponha de procedimentos próprios para definir, de maneira precisa, essa população, o mesmo poderá estimá-la utilizando o produto da quantidade de economias residenciais ativas de água (AG013), na zona urbana, multiplicada pela taxa média de habitantes por domicílio do respectivo município, obtida no último Censo ou Contagem de População do IBGE.	Habitantes.
ES028	Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgoto.	Quantidade anual de energia elétrica consumida nos sistemas de esgoto, incluindo todas as unidades que compõem os sistemas, desde as operacionais até as administrativas.	1.000 kWh/ano.
FN001	Receita operacional direta total	Valor faturado anual decorrente das atividades-fim do prestador de serviços, resultante da exclusiva aplicação de tarifas e/ou taxas. Resultado da soma da Receita Operacional Direta de Água, Receita Operacional Direta de Esgoto.	R\$/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.	R\$/ano
FN003	Receita operacional direta de esgoto.	Valor faturado anual decorrente da prestação do serviço de esgotamento sanitário, resultante exclusivamente da aplicação de tarifas.	R\$/ano
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
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
FN008	Crédito de contas a receber.	Saldo bruto dos valores a receber no último dia do ano de referência, em decorrência do faturamento dos serviços de água e esgoto (receita operacional direta) e dos outros serviços, tais como ligações, religações, conservação e reparo de hidrômetros (receita operacional indireta).	R\$/ano
FN010	Despesa com pessoal próprio.	Valor anual das despesas realizadas com empregados, 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

Tabela 32. Definição das variáveis para abastecimento de água e de esgotamento sanitário (conclusão).

CÓDIGO SNIS	VARIÁVEL	DEFINIÇÃO	UNIDADE
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 esgotos e nas análises de amostras de água ou de esgotos.	R\$/ano
FN013	Despesa com energia elétrica	Valor anual das despesas realizadas com energia elétrica nos sistemas de água e de esgoto, incluindo todas as unidades do prestador de serviços, desde as operacionais até as administrativas.	R\$/ano
FN014	Despesa com serviços de terceiros.	Valor anual das despesas realizadas com serviços executados por terceiros. Não se incluem as despesas com energia elétrica e com aluguel de veículos, máquinas e equipamentos (Essas devem ser consideradas Outras Despesas de Exploração).	R\$/ano
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
FN016	Despesas com juros e encargos do serviço da dívida.	Valor correspondente à soma das despesas realizadas com juros e encargos do serviço da dívida mais as variações monetárias e cambiais pagas no ano.	R\$/ano
FN017	Despesas totais com os serviços	Valor anual total do conjunto das despesas realizadas para a prestação dos serviços, compreendendo Despesas de Exploração (DEX), Despesas com Juros e Encargos das Dívidas (incluindo as despesas decorrentes de variações monetárias e cambiais), Despesas com Depreciação, além de Outras Despesas com os Serviços.	R\$/ano
FN026	Quantidade total de empregados próprios.	Quantidade de empregados sejam funcionários do prestador de serviços, dirigentes ou outros, postos permanentemente –e com ônus– à disposição do prestador de serviços, ao final do ano de referência.	Empregado
FN027	Outras despesas de exploração.	Valor anual realizado como parte das Despesas de Exploração que não são computadas nas categorias de Despesas com Pessoal, Produtos Químicos, Energia Elétrica, Serviços de Terceiros e Despesas Fiscais e Tributárias Computadas na DEX. Portanto, corresponde ao valor das Despesas de Exploração deduzido do valor dessas despesas.	R\$/ano
FN033	Investimentos totais	Valor dos investimentos totais realizados no ano de referência, pagos com recursos próprios feitos no(s) sistema(s) de abastecimento de água e de esgotamento sanitário ou em outros investimentos relacionados aos serviços de água e esgotos.	R\$/ano
FN034	Despesa com amortizações do serviço da dívida.	Valor anual das despesas realizadas com pagamento das amortizações do serviço da dívida decorrentes de empréstimos e financiamentos (obras, debêntures e captações de recursos no mercado).	R\$/ano
G06a	População urbana das localidades atendidas.	Valor da soma das populações urbanas das localidades em que o prestador de serviços atua com serviços de água. Inclui tanto a população servida quanto a que não é servida com os serviços.	Habitante

Fonte: SNIS (2019)

32.2. Informações sobre limpeza urbana

As informações a serem levantadas pelo prestador dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos para compor o SISDE, foram selecionadas no banco de dados do SNIS

2019. A **Tabela 33** apresenta as informações selecionadas, com seu código, significado e respectiva unidade. Essas informações constituir-se-ão nas variáveis que serão utilizadas para a composição de diversos indicadores que serão apresentados na sequência desse volume.

Tabela 33 - Definição das variáveis para limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (continua).

CÓDIGO	VARIÁVEL	DEFINIÇÃO	UNIDADE
Ge002	População urbana do município.	População urbana de um município. Inclui tanto a população atendida quanto a que não é atendida.	Habitante.
Ge006	Receita arrecadada com serviços de manejo de RSU.	Valor dos recursos arrecadados por meio da cobrança de taxas, tarifas ou outras formas vinculadas à prestação de serviços de manejo de RSU ² .	R\$/ano.
Ge009	Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU.	Valor anual das despesas dos agentes públicos realizadas com agentes privados contratados exclusivamente para execução de um ou mais serviços de manejo de RSU ou para locação de mão-de-obra e veículos destinados a estes serviços.	R\$/ano.
Ge010	Despesa corrente total da prefeitura.	Valor anual do total de despesas da administração pública municipal para a manutenção dos serviços públicos em geral, exceto despesas de capital. Inclui todos os serviços prestados pelo município, não só os relativos ao manejo de RSU. Valor recomendado ser extraído do balanço anual da Prefeitura.	R\$/ano.
Ge015	Quantidade de trabalhadores públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU.	Quantidade total de trabalhadores sejam funcionários, dirigentes ou outros, alocados permanentemente nos agentes públicos executores dos serviços de manejo de RSU, no final do ano de referência.	Empregado.
Ge023	Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU.	Valor anual das despesas realizadas com os serviços de manejo de RSU, incluindo a execução dos serviços propriamente ditos mais a fiscalização, o planejamento e a parte gerencial e administrativa. Corresponde às despesas com pessoal próprio, somadas às demais despesas operacionais (despesas com materiais de consumo, ferramentas e utensílios, aluguéis, energia, combustíveis, peças, pneus, licenciamentos e manutenção da frota, serviços de oficinas terceirizadas, e outras despesas). Inclui encargos e demais benefícios incidentes sobre a folha de pagamento do pessoal. Não inclui: despesas referentes aos serviços de manejo de RSU realizadas com agentes privados; despesas com serviço da dívida (juros, encargos e amortizações); despesas de remuneração de capital; e despesas com depreciações de veículos, equipamentos ou instalações físicas.	R\$/ano.

Tabela 33. Definição das variáveis para limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (continuação).

CÓDIGO	VARIÁVEL	DEFINIÇÃO	UNIDADE
Ge016	Quantidade de trabalhadores privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU.	Quantidade total de trabalhadores (remunerados) pertencentes ao quadro das empresas contratadas exclusivamente para execução de serviços de manejo de RSU, no final do ano de referência.	Empregado.
Co011	Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU.	Valor anual das despesas realizadas com agentes privados contratados exclusivamente para execução de serviço de coleta de RDO e RPU, locação de veículo e equipamentos afins.	R\$/ano.
Co029	Quantidade de coletadores e motoristas de agentes públicos, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU.	Quantidade de trabalhadores qualificados como coletadores e motoristas, pertencentes ao quadro de pessoal do agente público, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU, no final do ano de referência.	Empregado.
Co030	Quantidade de coletadores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU.	Quantidade de trabalhadores qualificados como coletadores e motoristas, pertencentes ao quadro de pessoal dos agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU, no final do ano de referência.	Empregado.
Co119	Quantidade total de RDO e RPU coletada por todos os agentes	Valor anual da soma das quantidades totais de RDO e RPU coletadas por todos os agentes mencionados, públicos, privados e outros agentes, exceto cooperativas de catadores. As quantidades coletadas por cooperativas ou associações de catadores deverão ser preenchidas em campo específico no item Coleta Seletiva. Não inclui quantidades coletadas de resíduos dos serviços de saúde (RSS) e resíduos da construção civil (RCC).	Tonelada/ano.
Co132	Despesas dos agentes públicos com o serviço de coleta de RDO e RPU.	Valor anual das despesas dos agentes públicos realizadas com serviço de coleta de RDO e RPU. Corresponde às despesas com pessoal próprio somadas às demais despesas operacionais com o patrimônio próprio do município (despesas com materiais de consumo, ferramentas e utensílios, aluguéis, energia, combustíveis, peças, pneus, licenciamentos e manutenção da frota, serviços de oficinas terceirizadas, e outras despesas). Inclui encargos e demais benefícios incidentes sobre a folha de pagamento do pessoal envolvido. Não inclui despesas referentes aos serviços de coleta de RDO e RPU realizadas com agentes privados executores (informação Co011).	R\$/ano.
Cc013	Quantidade de RCD coletada pela prefeitura ou empresas contratadas por ela.	Quantidade anual de resíduos sólidos da construção civil (RCD) coletada pela Prefeitura ou empresas contratadas por ela. Considera-se como Prefeitura qualquer órgão da administração direta centralizada (secretaria, departamento, divisão ou seção) ou descentralizada (empresa ou autarquia).	Tonelada/ano.

Tabela 33. Definição das variáveis para limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (continuação).

CÓDIGO	VARIÁVEL	DEFINIÇÃO	UNIDADE
Cs009	Quantidade total de materiais recuperados exceto matéria orgânica e rejeito.	Quantidade anual de materiais recicláveis recuperados (exceto matéria orgânica e rejeitos) coletados de forma seletiva ou não, decorrente da ação dos agentes executores, ou seja, Prefeitura, empresas contratadas por ela, associações de catadores e outros agentes, não incluindo, entretanto, quantidades recuperadas por catadores autônomos não organizados nem quantidades recuperadas por intermediários privados ('sucateiros').	Tonelada/ano.
Cs010	Quantidade de papel e papelão recuperada	Quantidade anual de papel e/ou papelão recuperada por qualquer processo de triagem realizado pelos agentes executores, ou seja, Prefeitura, empresas contratadas por ela, associações de catadores e outros agentes, não incluindo, entretanto, quantidades recuperadas por catadores autônomos não-organizados nem quantidades recuperadas por intermediários privados ('sucateiros').	Tonelada/ano.
Cs011	Quantidade de plásticos recuperada	Quantidade anual de plásticos recuperada por qualquer processo de triagem realizado pelos agentes executores, ou seja, Prefeitura, empresas contratadas por ela, associações de catadores e outros agentes, não incluindo, entretanto, quantidades recuperadas por catadores autônomos não-organizados nem quantidades recuperadas por intermediários privados ('sucateiros').	Tonelada/ano.
Cs012	Quantidade de metais recuperada	Quantidade de metais recuperada por qualquer processo de triagem realizado pelos agentes executores, Prefeitura, empresas contratadas, associações de catadores e outros agentes, não incluindo quantidades recuperadas por catadores autônomos não-organizados nem quantidades recuperadas por intermediários privados ('sucateiros').	Tonelada/ano.
Cs013	Quantidade de vidros recuperada	Quantidade anual de vidros recuperada por qualquer processo de triagem realizado pelos agentes executores, ou seja, Prefeitura, empresas contratadas por ela, associações de catadores e outros agentes, não incluindo, entretanto, quantidades recuperadas por catadores autônomos não-organizados nem quantidades recuperadas por intermediários privados ('sucateiros').	Tonelada/ano.
Cs014	Quantidade de outros materiais recicláveis recuperada	Quantidade anual de quaisquer outros materiais recuperada por qualquer processo de triagem realizado pelos agentes executores, ou seja, Prefeitura, empresas contratadas por ela, associações de catadores e outros agentes, não incluindo, entretanto, quantidades recuperadas por catadores autônomos não-organizados nem quantidades recuperadas por intermediários privados ('sucateiros').	Tonelada/ano.

Tabela 33. Definição das variáveis para limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (continuação).

CÓDIGO	VARIÁVEL	DEFINIÇÃO	UNIDADE
Cs026	Quantidade total de resíduos sólidos recolhidos por todos os agentes executores da coleta seletiva	Valor anual do resultado da soma das quantidades de resíduos sólidos recolhidos, por meio do serviço de coleta seletiva por todos os agentes - público, privado, associações de catadores e outros que detenham parceria com a Prefeitura - no final do ano de referência. Excluem-se quantidades de matéria orgânica quando coletadas de forma exclusiva.	Tonelada/ano.
Rs008	Quantidade de RSS coletada pelos geradores ou Empresas contratadas por eles.	Quantidade anual de resíduos dos serviços de saúde (RSS) oriundos de coleta diferenciada executada pelos próprios geradores ou empresas contratadas por eles.	Tonelada/ano
Rs028	Quantidade de RSS coletada pela prefeitura ou empresa contratada por ela.	Quantidade anual de resíduos dos serviços de saúde (RSS) oriundos da coleta diferenciada executada pela Prefeitura ou por empresas contratadas por ela. Inclui quantidades de RSS de todas as unidades de saúde, mesmo as que não são públicas (integrantes do quadro de unidades de saúde da Prefeitura). A informação deve ser preenchida em caso afirmativo (SIM) no campo Rs021.	Tonelada/ano.
Va007	Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição.	Quantidade de empregados (remunerados) qualificados como varredores, pertencentes ao quadro de pessoal da Prefeitura, alocados no serviço de varrição de vias e logradouros públicos, no final do ano de referência. Considera-se como	Empregado.
Va008	Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição.	Quantidade de trabalhadores remunerados de agentes privados qualificados como varredores, alocados no serviço de varrição, no final do ano de referência.	Empregado
Va011	Extensão de sarjeta varrida por agentes Privados.	Extensão anual de sarjeta varrida por empresas contratadas para execução do serviço de varrição de vias e logradouros públicos. Inclui extensões varridas mecanicamente.	Km.
Va019	Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição.	Valor anual das despesas da Prefeitura com empresas contratadas exclusivamente para execução do serviço de varrição de vias e logradouros públicos.	R\$/ano.
Va037	Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição.	Valor anual das despesas da Prefeitura com o serviço de varrição de vias e logradouros públicos. Corresponde às despesas realizadas com pessoal próprio somadas às demais despesas operacionais com o patrimônio próprio do município (despesas com materiais de consumo, ferramentas e utensílios, aluguéis, energia, combustíveis, peças, pneus, licenciamentos e manutenção da frota, serviços de oficinas terceirizadas, e outras despesas). Inclui encargos e demais benefícios incidentes sobre a folha de pagamento do pessoal envolvido. Não inclui: despesas referentes ao serviço de varrição de vias e logradouros públicos realizadas com agentes privados executores (informação Va019).	R\$/ano.

Tabela 33 Definição das variáveis para limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (conclusão).

CÓDIGO	VARIÁVEL	DEFINIÇÃO	UNIDADE
Cp005	Quantidade de empregados dos agentes públicos envolvidos com os serviços de capina e roçada.	Quantidade de empregados (remunerados) da Prefeitura, alocados no serviço de capina e roçada. Considera-se como Prefeitura qualquer órgão da administração direta centralizada (secretaria, departamento, divisão ou seção) ou descentralizada (empresa ou autarquia).	Empregado.
Cp006	Quantidade de empregados dos agentes privados envolvidos com os serviços de capina e roçada.	Quantidade de empregados (remunerados) de empresas privadas contratadas, alocados no serviço de capina e roçada.	Empregado.
Tb013	Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU	Quantidade total de trabalhadores sejam funcionários, dirigentes ou outros, alocados permanentemente e com ônus nos agentes públicos executores dos serviços de manejo de RSU, no final do ano de referência.	Empregado.
Tb014	Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU	Quantidade total de trabalhadores (remunerados) pertencentes ao quadro das empresas contratadas exclusivamente para execução de serviços de manejo de RSU, no final do ano de referência. Unidade: empregado.	Empregado.

Fonte: SNIS (2019)

34. Informações sobre drenagem urbana.

As informações a serem levantadas pelo prestador dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas para compor o SISDE, são apresentadas na **Tabela 34**, com seu código, significado e respectiva unidade. Essas informações constituir-se-ão nas variáveis que serão utilizadas para a composição de diversos indicadores que serão apresentados na sequência desse volume.

Tabela 34 - Definição das variáveis drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

CÓDIGO	VARIÁVEL	DEFINIÇÃO	UNIDADE
D001	Extensão da rede de microdrenagem urbana.	Comprimento total das redes coletoras de águas pluviais no final do ano de referência.	Km.
D002	Extensão da rede de microdrenagem cadastrada.	Comprimento total das redes coletoras de águas pluviais no final do ano de referência, que foram cadastradas pelo serviço de drenagem urbana.	Km.
D003	Extensão de ruas na localidade.	Comprimento total de logradouros públicos pavimentados no final do ano de referência.	Km.
D004	Extensão de ruas sem pavimentação.	Comprimento total de logradouros públicos sem pavimentação no final do ano de referência.	Km.
D005	Número de dispositivos de captação de água de chuva.	Número total de bocas de lobo para captação de águas de chuva existentes no final do ano de referência.	Unid.
D006	Área urbana total	Área urbanizada da localidade no final do ano de referência.	Km ² .
D007	Área sujeita a alagamento ou inundação.	Área urbanizada com episódio de alagamento ou inundação no ano de referência.	Km ² .
D008	Inspeção/limpeza/manutenção de dispositivos de captação de água de chuva.	Número de dispositivos de captação de água de chuva inspecionados, limpos ou que sofreram manutenção no ano.	Unid.
D009	Limpeza e desobstrução de galerias de água pluvial.	Comprimento de galerias de água pluvial inspecionadas, limpas ou que sofreram manutenção no ano.	Km.
D010	Número de empregados	Número de servidores que estiveram executando as atividades de drenagem urbana no ano de referência.	Empr.
D011	Despesa com a execução de serviços de drenagem urbana.	Valor anual das despesas da prefeitura com a execução de serviços de drenagem manejo de águas pluviais urbanas.	R\$/ano.
D012	Despesa corrente total da prefeitura.	Valor anual do total de despesas da administração pública municipal para a manutenção dos serviços públicos em geral, exceto despesas de capital. Inclui todos os serviços prestados pelo município.	R\$/ano.
D013	Despesa total da prefeitura.	Valor anual do total de despesas da administração pública municipal para a manutenção dos serviços públicos em geral, inclusive despesas de capital. Inclui todos os serviços prestados pelo município.	R\$/ano.
D014	Investimentos realizados no sistema de drenagem urbana	Valor anual das despesas de capital da prefeitura com a execução de obras de drenagem manejo de águas pluviais urbanas.	R\$/ano.

33. RELAÇÃO DOS INDICADORES

A seguir serão apresentadas as tabelas contendo a relação de indicadores operacionais, gerenciais e financeiros, que deverão ser utilizados para avaliar e acompanhar o desempenho da prestação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e drenagem urbana.

33.1. Abastecimento de água e esgotamento sanitário

A **Tabela 35** apresenta 29 indicadores específicos para as áreas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, selecionados dentre os indicadores constantes do banco de dados do SNIS 2019. Dois outros indicadores foram adicionados à lista, índice de investimentos e índice de ligações cortadas, sendo primeiro importante para avaliar a sustentabilidade técnica e financeira de longo prazo e o segundo a adequação do preço das tarifas e o perfil socioeconômico da população.

Os indicadores selecionados são os seguintes:

- Consumo médio per capita de água
- Despesa de exploração por m³ faturado
- Despesa média anual por empregado
- Despesa total com os serviços por m³ faturado
- Dias de faturamento comprometidos com o contas a receber
- Indicador de suficiência de caixa
- Indicador de desempenho financeiro
- Índice de atendimento urbano de água
- Índice de hidrometração
- Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado
- Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água
- Índice de Produtividade: Economias Ativas por Pessoal Próprio
- Índice de perdas na distribuição
- Índice Bruto de Perdas Lineares
- Índice de consumo de água
- Índice de perdas de faturamento
- Índice de coleta de esgoto
- Índice de tratamento de esgoto
- Índice de atendimento urbano com esgoto
- Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário
- Índice de investimentos
- Índice de ligações cortadas
- Índice de evasão de receitas
- Margem da despesa com pessoal próprio
- Margem despesas de exploração
- Tarifa média praticada
- Volume de água disponibilizado por economia
- Volume de água micromedido por economia

No **Anexo II** são mostradas as planilhas no formato “Excel” para preenchimento das informações (variáveis) mensais relativas a prestação dos serviços e para o cálculo dos respectivos indicadores.

Tabela 35 - Indicadores para avaliação da prestação dos serviços de abastecimento de água (continua).

NATUREZA	INDICADOR	FÓRMULA	UNIDADE'	CONCEITO
Gerencial água	Índice de atendimento urbano de água	$= \frac{AG026}{G06a}$	%	Percentual de cobertura da população com abastecimento de água.
Operacional água	Consumo médio per capita de água	$= \frac{AG010 \times 10^6}{AG001 \times 360}$	Litros/habitante/dia	Quantidade média diária de água consumida por um habitante.
Operacional água	Volume de água disponibilizado por economia	$= \frac{AG006 - AG0024}{AG003 \times 12}$	m ³ /economia.mês.	Quantidade média de água consumida em 1 economia.
Operacional água	Volume de água micromedido por economia	$= \frac{AG008}{AG003 \times 12}$	m ³ /economia.mês.	Quantidade média de água micromedida (hidrômetro) em 1 economia.
Operacional água	Volume de água faturado por economia	$= \frac{AG011}{AG003 \times 12}$	m ³ /economia.mês.	Volume médio de água cobrado por economia.
Gerencial água	Índice de hidrometração	$= \frac{AG004 \times 100}{AG002}$	%	Percentual de hidrômetros instalados em relação ao número total de ligações de água.
Operacional água	Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado	$= \frac{AG008}{AG010 - AG024}$	%	Percentual do volume medido pelos hidrômetros em relação ao volume total distribuído.
Operacional água	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abast. de água	$= \frac{AG028}{AG006}$	kWh/m ³ .	Consumo médio de energia elétrica por volume de água produzido.
Gerencial água	Índice de Produtividade: Economias Ativas por Pessoal Próprio	$= \frac{AG003 + ES003}{FN026}$	Economias/empregado.	Quantidade média de economias de água e de esgoto por empregados próprios.
Operacional água	Índice de perdas na distribuição	$= \frac{AG(006 - 024 - 010)}{AG006 - AG024}$	%	Percentual do volume de água não consumida (perdida no sistema distribuição) em relação ao volume total distribuído.

Tabela 35. Indicadores para avaliação da prestação dos serviços de abastecimento de água (continuação).

NATUREZA	INDICADOR	FÓRMULA	UNIDADE'	CONCEITO
Operacional água	Índice Bruto de Perdas Lineares	$= \frac{AG(006 - 024 - 010)}{AG005}$	m ³ /(dia.km)	Quantidade diária de água não consumida (perdida no sistema distribuição) por comprimento de rede de distribuição de água.
Operacional água	Índice de consumo de água	$= \frac{AG010}{AG006 - AG024}$	%	Relação percentual entre o volume de água consumida e o volume total distribuído.
Gerencial água	Índice de perdas de faturamento	$= \frac{AG(006 - 024 - 011)}{AG006 - AG024}$	%	Percentual do volume de água distribuída que não foi faturada (cobrada).
Operacional esgoto	Índice de coleta de esgoto	$= \frac{ES005 \times 100}{AG010}$	%	Relação percentual entre o volume de esgoto coletado e o volume de água consumido.
Operacional esgoto	Índice de tratamento de esgoto	$= \frac{ES006 \times 100}{ES005}$	%	Relação percentual entre o volume de esgoto tratado e o volume de esgoto coletado.
Operacional esgoto	Índice de atendimento urbano com esgoto	$= \frac{ES026 \times 100}{G06a}$	%	Percentual de cobertura da população com esgotamento sanitário.
Operacional esgoto	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário	$= \frac{ES028}{ES005}$	kWh/m ³ .	Consumo médio de energia elétrica por volume de esgoto coletado.
Financeiro	Despesa total com os serviços por m ³ faturado	$= \frac{FN017}{AG011 + ES007}$	R\$/m ³	Custo médio unitário do m ³ em relação às despesas totais com os serviços.
Financeiro	Margem da despesa com pessoal próprio	$= \frac{FN010}{FN001}$	%	Percentual da despesa com pessoal próprio em relação as receitas operacionais diretas totais.

Tabela 35. Indicadores para avaliação da prestação dos serviços de abastecimento de água (conclusão).

NATUREZA	INDICADOR	FÓRMULA	UNIDADE'	CONCEITO
Financeiro	Despesa de exploração por m ³ faturado	= $\frac{FN015}{AG011+ES007}$	R\$/m ³	Custo médio para produzir, coletar, afastar, tratar e dispor de 1 m ³ de água.
Financeiro	Despesa média anual por empregado	= $\frac{FN010}{FN026}$	R\$/empregado	Gasto médio anual com 1 empregado.
Financeiro	Tarifa média praticada	= $\frac{FN002 + FN003}{AG011 + ES007}$	R\$/m ³	Valor médio cobrado por 1 m ³ .
Financeiro	Índice de evasão de receitas	= $\frac{FN005 + ES003}{FN005}$	%	Percentual da receita faturada que não foi arrecadada (percentual de inadimplência).
Financeiro	Margem despesas de exploração	= $\frac{FN015}{FN 001}$	%	Percentual da despesa de exploração em relação as receitas operacionais diretas totais.
Gerencial	Dias de faturamento comprometidos com o contas a receber	= $\frac{FN008 \times 360}{FN002+FN003}$	Dias	Quantidade média de dias necessários para arrecadar o valor da inadimplência, considerando o valor médio diário arrecadado no ano.
Gerencial	Indicador de suficiência de caixa	= $\frac{FN006}{FN (015+034+016+002)}$	%	Sustentabilidade financeira (> 100 = sustentável por meio da cobrança de tarifas).
Gerencial	Indicador de desempenho financeiro	= $\frac{FN005}{FN017}$	%	Sustentabilidade financeira (> 100 = sustentável por meio da cobrança de tarifas).
Financeiro	Índice de investimentos	= $\frac{FN 033}{FN017}$	%	Sustentabilidade financeira de longo prazo.
Gerencial	Índice de ligações cortadas	= $\frac{AG021 - AG002}{AG021}$	%	Compatibilidade do preço das tarifas com o perfil socioeconômico da população.

Fonte: SNIS 2019

33.2. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

A **Tabela 36** apresenta 12 indicadores específicos para a área de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, selecionados dentre os indicadores constantes do banco de dados do SNIS 2019.

Os indicadores selecionados são os seguintes:

- Massa coletada (RDO+RPU) per capita em relação à população urbana
- Massa de resíduos dos serviços de saúde (RSS) coletada per capita em relação à população urbana
- Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica) em relação à população urbana
- Taxa de resíduos dos serviços de saúde (RSS) coletada em relação a quantidade total coletada
- Taxa de resíduos da construção civil (RCD) coletada em relação a quantidade total coletada
- Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica) em relação a quantidade total coletada (RDO +RPU)
- Taxa de empregados em relação a população urbana
- Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motoristas) em relação a massa coletada
- Produtividade média dos varredores (prefeitura + empresa contratada)
- Autossuficiência financeira da Prefeitura com o manejo do RSU
- Despesa per capita com manejo do RSU com relação a população urbana
- Incidência das despesas c/ empresas contratadas para execução de serviços de manejo dos RSU nas despesas com manejo de RSU.

No **Anexo III** são mostradas as planilhas no formato “Excel” para preenchimento das informações (variáveis) mensais relativas a prestação dos serviços e para o cálculo dos respectivos indicadores.

Tabela 36 - Indicadores para avaliação da prestação dos serviços de limpeza urbana (continua).

NATUREZA	INDICADOR	FÓRMULA	UNIDADE'	CONCEITO
Operacional	Massa coletada (RDO+RPU) per capita em relação à população urbana	$= \frac{Co (116 +117) \times 1000}{Ge002 \times 365}$	Kg/habitante/dia	Quantidade média diária de resíduos gerada por 1 pessoa.
Operacional	Massa de resíduos dos serviços de saúde (RSS) coletada per capita em relação à população urbana	$= \frac{(Rs028 + Rs008) \times 10^6}{Ge002 \times 365}$	Kg/1000 habitantes/dia	Quantidade média de resíduos dos serviços de saúde gerada por 1 habitante.
Ambiental	Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica) em relação a em relação à população urbana	$= \frac{Cs009 \times 1000}{Ge002}$	Kg/habitante/ano	Quantidade média diária de materiais efetivamente reciclados por 1 pessoa.
Operacional	Taxa de resíduos dos serviços de saúde (RSS) coletada em relação a quantidade total coletada	$= \frac{RS (028 + 008) \times 100}{Co116 +Co117}$	%	Relação percentual entre os resíduos dos serviços de saúde e o total de resíduos coletados.
Operacional	Taxa de resíduos da construção civil (RCD) coletada em relação a quantidade total coletada	$= \frac{Cc013 \times 100}{Co116 + Co117}$	%	Relação percentual entre os resíduos da construção civil e o total de resíduos coletados.
Ambiental	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica) em relação a quantidade total coletada (RDO +RPU)	$= \frac{Cs009 \times 100}{Co116 +Co117}$	%	Relação percentual entre a quantidade de materiais efetivamente reciclados e a quantidade total de resíduos coletados.

Tabela 36 Indicadores para avaliação da prestação dos serviços de limpeza urbana (conclusão).

NATUREZA	INDICADOR	FÓRMULA	UNIDADE'	CONCEITO
Operacional	Taxa de empregados em relação a população urbana	= $\frac{Ge (015 + 016) \times 1000}{Ge002}$	Empregados/1000 habitantes	Relação proporcional entre o número de empregados dos serviços de limpeza urbana a população urbana atendida.
Operacional	Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motoristas) em relação a massa coletada	= $\frac{(Co116 + Co117) \times 1000}{(Co029 + Co030) \times 313}$	Kg/empregado/dia	Quantidade média de resíduos coletados por dia, por 1 empregado na atividade de coleta.
Operacional	Produtividade média dos varredores (prefeitura + empresa contratada)	= $\frac{Va010 + Vc011}{(Va007 + Vc008) \times 313}$	Km/empregado/dia	Comprimento médio de ruas varridas por dia, por 1 empregado na atividade de varrição.
Financeiro	Autossuficiência financeira da Prefeitura com o manejo do RSU	= $\frac{Cs006 \times 100}{Ge023 + Ge009}$	%	Sustentabilidade financeira (> 100 = sustentável por meio da cobrança de tarifas).
Financeiro	Despesa per capita com manejo do RSU com relação a população urbana	= $\frac{Ge023 + Ge009}{Ge002}$	R\$/habitante/ano	Custo médio unitário do serviço de limpeza urbana em relação a população total atendida.
Financeiro	Incidência das despesas c/ empresas contratadas para execução de serviços de manejo dos RSU nas despesas com manejo de RSU	= $\frac{Ge009 \times 100}{Ge023 + Ge009}$	%	Relação percentual entre as despesas com empresas contratadas e as despesas totais com a limpeza urbana.

Fonte: SNIS 2019

33.3. Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

A **Tabela 37** apresenta 10 indicadores específicos para a área de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Diferentemente dos indicadores selecionados para água, esgoto e limpeza urbana, os aqui selecionados foram construídos para Descalvado, pois não existe nenhum banco de dados oficial, como o SNIS, para a área de drenagem urbana.

Os indicadores selecionados são os seguintes:

- Cadastro de rede de microdrenagem existente
- Proporção de vias urbanas com pavimentação.
- Proporção de vias urbanas com microdrenagem.
- Proporção da área urbana sujeita a alagamentos e inundações.
- Limpeza de dispositivos de captação (BL) por empregado.
- Limpeza de galerias de água pluvial por empregado.
- Inspeção/limpeza/manutenção de dispositivos de captação (BL).
- Inspeção/limpeza/manutenção de galerias de água pluvial.
- Participação das despesas com drenagem nas despesas correntes totais.
- Percentual de investimentos em drenagem urbana.

No Anexo III são mostradas as planilhas no formato “Excel” para preenchimento das informações (variáveis) mensais relativas a prestação dos serviços e para o cálculo dos respectivos indicadores.

No **Anexo IV** são mostradas as planilhas no formato “Excel” para preenchimento das informações (variáveis) mensais relativas a prestação dos serviços e para o cálculo dos respectivos indicadores.

Tabela 37 - Indicadores para avaliação da prestação dos serviços drenagem urbana.

NATUREZA	INDICADOR	FÓRMULA	UNIDADE'	CONCEITO
Operacional	Proporção das vias urbanas com pavimentação	= $\frac{(D003-D004) \times 100}{D003}$	%	Percentual de vias urbanas com pavimentação em relação ao comprimento total de ruas.
Operacional	Proporção das vias urbanas com microdrenagem	= $\frac{D001 \times 100}{D003}$	%	Percentual de vias urbanas com redes de microdrenagem em relação ao comprimento total de ruas.
Operacional	Proporção da área urbana sujeita a inundação e alagamentos	= $\frac{D007 \times 100}{D006}$	%	Percentual da área urbana sujeita a inundação em relação a área urbana total.
Gerencial	Cadastro de rede existente	= $\frac{D002 \times 100}{D001}$	%	Percentual de galeria de água pluvial, em relação ao total, devidamente cadastrada pelo órgão técnico da Prefeitura.
Gerencial	Limpeza de dispositivos de captação (BL) por empregado.	= $\frac{D008}{D010}$	Serviços/empregado	Relação entre inspeção/limpeza/manutenção de dispositivos de captação de água de chuva (BL) e a quantidade de empregados no ano.
Gerencial	Limpeza de galerias de água pluvial por empregado.	= $\frac{D009}{D010}$	Km/empregado	Relação entre inspeção/limpeza/manutenção de galeria de água pluvial e a quantidade de empregados no ano.
Gerencial	Limpeza de dispositivos de captação (BL).	= $\frac{D00 \times 100}{D005}$	%	Percentual de dispositivos de captação (BL), inspecionadas, limpas ou que sofreram manutenção no ano.
Gerencial	Limpeza de galerias de água pluvial.	= $\frac{D009 \times 100}{D001}$	%	Percentual de galerias de águas pluviais, inspecionadas, limpas ou que sofreram manutenção no ano.
Financeiro	Participação das despesas com drenagem urbana nas despesas correntes da Prefeitura.	= $\frac{D011 \times 100}{D012}$	%	Percentual da despesa com a drenagem urbana em relação as despesas correntes totais da Prefeitura no ano.
Financeiro	Índice de investimentos em drenagem urbana.	= $\frac{D014 \times 100}{D013}$	%	Percentual de investimentos em drenagem urbana em relação as despesas totais da Prefeitura no ano.

**CAPÍTULO VII - CONSULTA PÚBLICA
SOBRE O DO PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DO
MUNICÍPIO DE DESCALVADO**

34. Contextualização

A Lei nº 14.026 de 15 de julho de 2020, no seu Art. 51 estabelece que o processo de elaboração e revisão dos planos de saneamento básico deverá prever sua divulgação em conjunto com os estudos que os fundamentarem, o recebimento de sugestões e críticas por meio de consulta ou audiência pública e, quando previsto na legislação do titular, análise e opinião por órgão colegiado criado nos termos do art. 47 desta Lei.

34.1 Consulta pública

Considerando o disposto no Decreto nº 64.881 de 22 de Março de 2020 que Decreta quarentena no Estado de São Paulo, no contexto da pandemia do COVID-19 (Novo Coronavírus), e dá providências complementares, que impossibilita a realização de audiências públicas, a prefeitura municipal de Descalvado optou pela realização de consulta pública através do site da Prefeitura Municipal de Descalvado.

Os relatórios do Plano Municipal de Saneamento Básico foi disponibilizado para consulta pública com as convocações conforme as **Figuras 15 e 16**, abaixo.

Figura 15 - Comunicado público de consulta pública

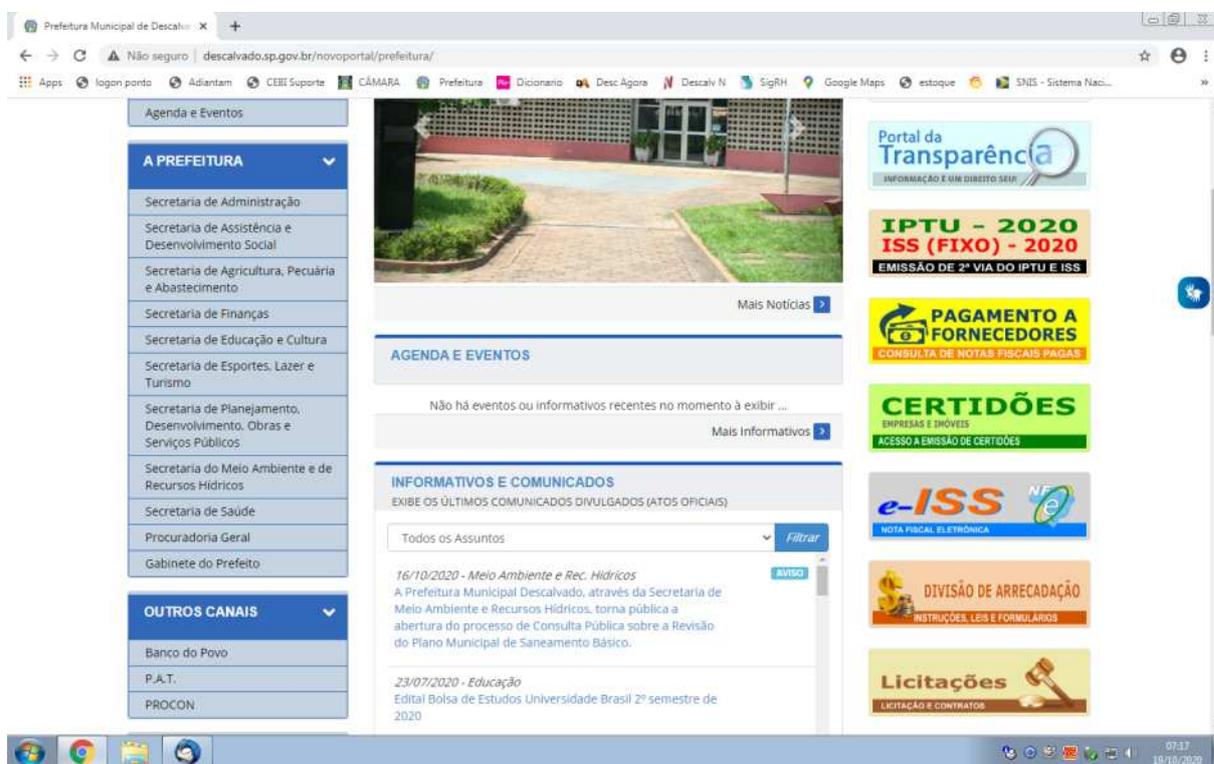
**A PREFEITURA MUNICIPAL DE DESCALVADO, ATRAVÉS
DA SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS
HÍDRICOS, TORNA PÚBLICA A ABERTURA DO PROCESSO
DE CONSULTA PÚBLICA SOBRE A REVISÃO DO PLANO
MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**

- Os interessados poderão retirar a proposta e o formulário próprio para sugestões na sede da Secretaria, na Rua Cel Rafael Tobias n.º 1.400
- As contribuições poderão ser enviadas no período de 19/10/20 a 06/11/20



PREFEITURA MUNICIPAL DE DESCALVADO
SEMARH

Figura 16 - Publicação da consulta pública no site da Prefeitura de Descalvado



34.2 Formulário disponibilizado para contribuições da sociedade civil

A PREFEITURA MUNICIPAL DE DESCALVADO, através da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH , nos termos da legislação vigente sobre a Política Nacional de Saneamento Básico, torna pública a consulta da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico- PMSB.

O objetivo é que todos os setores da sociedade examinem, verifiquem e sugiram as adequações necessárias visando a participação social e assim, as diretrizes do PMSB estejam alinhadas com as necessidades da comunidade.

As contribuições poderão ser enviadas no período de **19/10/2020 a 06/11/2020**, por meio do preenchimento do formulário próprio.

Somente serão submetidas a exame as sugestões que contenham identificação do signatário.

PREENCHA O FORMULÁRIO ABAIXO

Apresentação e Orientações para preenchimento do formulário

Este formulário possui a finalidade de obter contribuições da comunidade em geral na revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Descalvado , que está sendo revisado.

Para preenchimento do formulário observe as instruções abaixo:

- a. Preencher o formulário disponibilizado na sede da SEMARH. **Não serão considerados formulários sem identificação completa do respondente;**
- b. Apresentar emendas substitutivas (nova redação), inclusivas ou supressivas, devendo o tipo de emenda ser identificado no mesmo campo em que a emenda for apresentada;
- c. Enviar sua contribuição durante o período de **19/10/2020 a 06/11/2020**. As contribuições recebidas fora do prazo, ou que não forem enviadas neste formulário, não serão consideradas;
- d. Escrever de forma clara e precisa para não prejudicar a utilização de sua contribuição;
- e. As contribuições recebidas serão sistematizadas e será gerado um relatório específico com todas as contribuições.

Agradecemos a sua participação!

FORMULÁRIO PARA ENVIO DE CONTRIBUIÇÕES EM
CONSULTA PÚBLICA

**CONTRIBUIÇÃO PARA A CONSULTA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL
DE SANEAMENTO BÁSICO DE DESCALVADO**

1 - IDENTIFICAÇÃO.

Nome:

Endereço:

Telefone:

Email.

2 - CONTRIBUIÇÕES PARA CONSULTA.

Texto da versão preliminar do Plano Municipal de Saneamento Básico (quando houver)

Proposta de alteração:

() Substitutiva - nova redação

() Inclusão

() Supressiva

Proposta (escrever a proposta de texto):

Justificativa:

Texto da versão preliminar do Plano Municipal de Saneamento Básico (quando houver)

Proposta de alteração:

- Substitutiva - nova redação
- Inclusão
- Supressiva

Proposta (escrever a proposta de texto):

Justificativa:

35. ANEXO I - Minuta de Projeto de Lei que cria o Conselho Municipal de Saneamento Básico de Descalvado-SP.

CONSELHO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Art. 1 - Fica criado o Conselho Municipal de Saneamento Básico de Descalvado (COMUSB) órgão colegiado de caráter deliberativo, fiscalizador de nível estratégico superior do Sistema Municipal de Saneamento Básico de Descalvado (SMSB).

Parágrafo Único. O Conselho Municipal de Saneamento Básico de Descalvado (COMUSB) será composto de forma paritária, por representantes do poder público municipal de Descalvado e por representantes da sociedade civil organizada como segue:

Poder público municipal de Descalvado:

- 1 Representante da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos;
- 1 Representante da Procuradoria Geral do Município;
- 1 Representante da Secretaria da Saúde;
- 1 Representante da Secretaria Municipal de Planejamento, Desenvolvimento, Obras e Serviços Públicos;
- 1 Representante da Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Sociedade Civil Organizada:

- 1 Representante de Associação De Classe;
- 1 Representante da Associação de Bairros;
- 1 Representante de Sindicatos;
- 1 Representante de Associação de Grandes Consumidores de Água;
- 1 Representante de Organização Não Governamental (ONG) ligada à Área Ambiental ou de Saneamento Básico.

Art. 2 - Compete ao Conselho Municipal de Saneamento Básico de Descalvado (COMUSB):

Formular as políticas de saneamento básico, definir estratégias e prioridades, acompanhar e avaliar sua implementação;

Discutir e propor mudanças na proposta do projeto de lei do Plano Municipal de Saneamento Básico de Descalvado (PMSB), bem como nos projetos de lei dos planos plurianuais e das leis de diretrizes orçamentárias municipais;

Publicar o relatório contendo a situação da salubridade da população de Descalvado relacionada às doenças evitáveis pela falta ou pela inadequação das ações de saneamento no Município;

Deliberar sobre propostas de projeto de lei e programas sobre saneamento básico;

Fiscalizar e controlar a execução da Política Pública Municipal de Saneamento Básico, observando o fiel cumprimento de seus princípios e objetivos;

Decidir sobre propostas de alteração da Política Municipal de Saneamento Básico;

Atuar no sentido da viabilização de recursos destinados aos planos, programas e projetos de Saneamento Básico;

Articular-se com outros conselhos existentes no País, nos Municípios e no Estado com vistas à implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico;

Estabelecer as metas relativas à cobertura de abastecimento de água, de cobertura dos serviços de esgotamento sanitário, índice e níveis de tratamento de esgotos, perdas em sistema de água, qualidade da água distribuída referente aos aspectos físicos, químicos e bacteriológicos, e de regularidade do abastecimento;

Propor a estrutura da comissão organizadora da Conferência Municipal de Saneamento Básico.

36. ANEXO II - PLANILHAS DE CONTROLE DE ÁGUA E ESGOTOS

CONTROLE OPERACIONAL ÁGUA													
MÊS	LIGAÇÕES			ECONOMIAS				VOLUMES ÁGUA (m³) *1000					
	TOTAIS	ATIVAS	ATIVAS MICROMED.	ATIVAS	ATIVAS MICROMED.	RESIDENCIAIS ATIVAS	RESIDENCIAIS ATIVAS MICROMED.	PRODUZIDO	SERVIÇO	TRATADO/DS-TRIBUÍDO	MICRO-MEDIDO	FATURADO	CONSUMIDO
JAN													
FEV													
MAR													
ABR													
MAI													
JUN													
JUL													
AGO													
SET													
OUT													
NOV													
DEZ													
TOTAL								0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MÉDIA	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

OBSERVAÇÃO:

CONTROLE OPERACIONAL - ÁGUA E ESGOTO									
MÊS	POPULAÇÃO ESTIMADA	POPULAÇÃO ATENDIDA ÁGUA	POPULAÇÃO ATENDIDA ESGOTO	TAXA DE OCUPAÇÃO HAB/DOM	TOTAL DE EMPREGADOS	EXTENSÃO REDE (km)		ENERGIA ELETRICA (KWH)	
						ÁGUA	ESGOTO	ÁGUA	ESGOTO
JAN									
FEV									
MAR									
ABR									
MAI									
JUN									
JUL									
AGO									
SET									
OUT									
NOV									
DEZ									
TOTAL								0,00	0,00
MÉDIA	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!		

OBSERVAÇÃO:

CONTROLE DA RECEITA ÁGUA E ESGOTO											
MÊS	RECEITA OPERACIONAL (FATURAMENTO)				ARRECADADAÇÃO (RECEBIMENTO)					CRÉDITOS DE CONTAS A RECEBER	
	DIRETA	ÁGUA	DIRETA ESGOTO	INDIRETA	TOTAL	TARIFAS DE ÁGUA	TARIFAS DE ESGOTO	OUTRAS RECEITAS	TRANSFERÊNCIAS		TOTAL
JAN					0,00					0,00	
FEV					0,00					0,00	
MAR					0,00					0,00	
ABR					0,00					0,00	
MAI					0,00					0,00	
JUN					0,00					0,00	
JUL					0,00					0,00	
AGO					0,00					0,00	
SET					0,00					0,00	
OUT					0,00					0,00	
NOV					0,00					0,00	
DEZ					0,00					0,00	
TOTAL	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
MÉDIA	#DIV/0!		#DIV/0!	0,00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00	#DIV/0!	0,00
%	#DIV/0!		#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	-	#DIV/0!	
OBSERVAÇÕES:											

CONTROLE DA DESPESA ÁGUA E ESGOTO										
MÊS	PESSOAL	ENERGIA ELÉTRICA	PRODUTOS QUÍMICOS	SERVIÇOS DE TERCEIROS	OUTRAS DESPESAS	DESPESAS DE EXPLORAÇÃO	INVESTIMENTOS	JUROS/TAXAS DA DÍVIDA	AMORTIZAÇÃO SERV. DÍVIDA	DESPESAS TOTAIS
JAN						0,00				0,00
FEV						0,00				0,00
MAR						0,00				0,00
ABR						0,00				0,00
MAI						0,00				0,00
JUN						0,00				0,00
JUL						0,00				0,00
AGO						0,00				0,00
SET						0,00				0,00
OUT						0,00				0,00
NOV						0,00				0,00
DEZ						0,00				0,00
TOTAL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MÉDIA	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00
%	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
OBSERVAÇÕES:										

INDICADORES OPERACIONAIS - ÁGUA E ESGOTO														
DESCRIÇÕES	META PARA A CODEN	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA 2017
ÍNDICE ATENDIMENTO URBANO ÁGUA	%	#DIV/0!												
ÍNDICE ATENDIMENTO URBANO ESGOTO	%	#DIV/0!												
ÍNDICE DE HIDROMETRAÇÃO	%	#DIV/0!												
ÍNDICE DE MICROMEDIÇÃO	%	#DIV/0!												
VOLUME ÁGUA DISPONIBILIZADO POR ECONOMIA	m³ECO.MES	#DIV/0!												
CONSUMO MICROMEDIDO POR ECONOMIA	m³ECO.MES	#DIV/0!												
CONSUMO DE ÁGUA FATURADO POR ECONOMIA	m³ECO.MES	#DIV/0!												
CONSUMO MÉDIO PER-CAPITA	LHAB.D	#DIV/0!												
ÍNDICE DE PERDAS DE FATURAMENTO	%	#DIV/0!												
ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO	%	#DIV/0!												
ÍNDICE DE PERDAS BRUTAS LINEARES	m³/DIA.KM	#DIV/0!												
ÍNDICE DE CONSUMO DE ÁGUA	%	#DIV/0!												
ÍNDICE DE COLETA DE ESGOTO	%	#DIV/0!	#DIV/0!	59,59	#DIV/0!									
ÍNDICE DE TRATAMENTO DE ESGOTO	%	#DIV/0!	0,00											
ÍNDICE DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA ÁGUA	KWH/m³	#DIV/0!												
ÍNDICE DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA ESGOTO	KWH/m³	#DIV/0!												
ÍNDICE DE LIGAÇÕES CORTADAS*	%	#DIV/0!												

OBSERVAÇÕES:
a) Índice de ligações cortadas não é avaliado no SNIS. Aqui consideraremos que acima de 5% estado de alerta.

INDICADORES GERENCIAIS E FINANCEIROS - ÁGUA E ESGOTO														
DESCRIÇÕES	META PARA A CODEN	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO 2017
DESPESA TOTAL COM OS SERVIÇOS / m³ FATURADO	R\$/m³	#DIV/0!												
DESPESAS DE EXPLORAÇÃO / m³ FATURADO	R\$/m³	#DIV/0!												
TARIFA MÉDIA PRATICADA (A+E)	R\$/m³	#DIV/0!												
INDICADOR DE DESEMPENHO FINANCEIRO	%	#DIV/0!												
INDICADOR DE SUFICIÊNCIA DE CAIXA	%	#DIV/0!												
ÍNDICE DE EVASÃO DE RECEITAS	%	#DIV/0!												
MARGEM DESPESAS DE EXPLORAÇÃO	%	#DIV/0!												
ÍNDICE DE INVESTIMENTOS *	%	#DIV/0!												
DIAS DE FATURAMENTO COMPROMETIDO CONTAS A RECEBER	DIAS	#DIV/0!												
ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE - ECO/(A+E)/PES. PRÓPRIO	ECO/EMP.	#DIV/0!												
DESPESA MÉDIA ANUAL POR EMPREGADO	R\$/EMP.	#DIV/0!												
MARGEM DESPESA COM PESSOAL PRÓPRIO	%	#DIV/0!												

OBSERVAÇÕES:
a) O índice de investimentos não é avaliado no SNIS. Aqui consideraremos que para a sustentabilidade técnica e financeira de longo prazo, o índice de investimentos deverá ser maior que 20%.

37. ANEXO III - PLANILHAS DE CONTROLE DE RESÍDUOS SÓLIDOS

CONTROLE DA RECEITA - LIMPEZA URBANA										
MÊS	RECEITA OPERACIONAL (R\$)				ARRECADÇÃO (R\$)					CRÉDITOS DE CONTAS A RECEBER
	TAXA TMRS	TAXA RSS	OUTRAS RECEITAS	TOTAL	TAXA TMRS	TAXA RSS	OUTRAS RECEITAS	SUBSÍDIO PREFEITURA	TOTAL	
JAN				0,00		0,00			0,00	
FEV				0,00		0,00			0,00	
MAR				0,00		0,00			0,00	
ABR				0,00		0,00			0,00	
MAI				0,00		0,00			0,00	
JUN				0,00		0,00			0,00	
JUL				0,00		0,00			0,00	
AGO				0,00		0,00			0,00	
SET				0,00		0,00			0,00	
OUT				0,00		0,00			0,00	
NOV				0,00		0,00			0,00	
DEZ				0,00		0,00			0,00	
TOTAL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
MÉDIA	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
%	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	

OBSERVAÇÕES:

CONTROLE DA DESPESA - LIMPEZA URBANA - SNIS - 2017												
MÊS	DESPESAS DIRETAS (R\$)		DESPESAS COM SERVIÇOS CONTRATADOS (R\$)					DESPESA OPERACIONAL TOTAL (R\$)	INVESTIMENTOS (R\$)			DESPESAS TOTAIS (R\$)
	PESSOAL	OUTRAS DESPESAS	COLETA RDO E RPU	COLETA RSS	VARRIÇÃO	CAPINA	ROÇADA		RECURSOS PRÓPRIOS	JUROS DA DÍVIDA	AMORTIZAÇÃO SERV. DÍVIDA	
JAN								0,00				0,00
FEV								0,00				0,00
MAR								0,00				0,00
ABR								0,00				0,00
MAI								0,00				0,00
JUN								0,00				0,00
JUL								0,00				0,00
AGO								0,00				0,00
SET								0,00				0,00
OUT								0,00				0,00
NOV								0,00				0,00
DEZ								0,00				0,00
TOTAL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MÉDIA	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00
%	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

OBSERVAÇÕES:

CONTROLE OPERACIONAL - LIMPEZA URBANA

MÊS	QUANTIDADE TRABALHADORES		QUANTIDADE COLETADORES		QUANTIDADE VARREDORES		EXTENSÃO DE SARJETA VARRIDA (KM)	POPULAÇÃO		QUANTIDADE DE RESÍDUOS COLETADOS (TON)				QTD DE RESÍDUOS DISPOSTOS (TON)	
	PÚBLICOS	EMPRESAS PRIVADAS	PÚBLICOS	EMPRESAS PRIVADAS	PÚBLICOS	EMPRESAS PRIVADAS		URBANA TOTAL	URBANA ATENDIDA	RDO E RPU	RCD	RSS	COLETA SELETIVA	ATERRO	RECUPERADOS
JAN															
FEV															
MAR															
ABR															
MAI															
JUN															
JUL															
AGO															
SET															
OUT															
NOV															
DEZ															
TOTAL							0	0	0	0	0	0,00	0	0	0
MÉDIA	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

OBSERVAÇÃO:

INDICADORES OPERACIONAIS - LIMPEZA URBANA

DESCRIÇÕES	METRA PARA NOVA	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	NO ANO
TAXA DE COBERTURA DA COLETA (RDO) EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO URBANA	%	#DIV/0!												
TAXA DE DISPOSIÇÃO FINAL ADEQUADA DOS RESÍDUOS: RDO + RPU	% (d)	#DIV/0!												
MASSA (RDO+RDU) COLETADA PER CAPITA (EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO URBANA)	KG/HAB.DIA	#DIV/0!												
MASSA (RCD) COLETADA PER CAPITA (EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO URBANA)	KG/HAB.DIA	#DIV/0!												
MASSA (RSS) COLETADA PER CAPITA (EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO URBANA)	KG/1.000 HAB.DIA	#DIV/0!												
RELAÇÃO ENTRE QUANTIDADES DA COLETA SELETIVA E (RDO+ROU)	%	#DIV/0!												
TAXA DE RECUPERAÇÃO DE RECICLÁVEIS EM RELAÇÃO (RDO+RPU)	%	#DIV/0!												
MASSA RECICLÁVEIS RECUPERADA PER CAPITA	KG/HAB.ANO	#DIV/0!												
TAXA DE EMPREGADOS POR POPULAÇÃO URBANA	EMP/1.000 HAB.	#DIV/0!												
PRODUTIVIDADE MÉDIA DE COLETADORES E MOTORISTAS	KG/EMP.DIA	#DIV/0!												
PRODUTIVIDADE MÉDIA DOS VARREDORES	KM/EMP.DIA	#DIV/0!												
RECEITA ARRECADADA PER CAPITA COM MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	RS/HAB	#DIV/0!												
DESPESA PER CAPITA COM MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	RS/HAB	#DIV/0!												
AUTOSUFICIÊNCIA FINANCEIRA	%	#DIV/0!												
DESPESA MÉDIA POR EMPREGADO	RS/EMP	#DIV/0!												

OBSERVAÇÕES:
a) RDO + RPU RESÍDUOS DOMICILIARES E RESÍDUOS PÚBLICOS - RCD = RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - RSS = RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE
b) MÉDIA SLU = VALORES MÉDIOS DOS INDICADORES, DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA DE MINAS GERAIS QUE PRESTARAM INFORMAÇÕES AO SNIS/2017

38. ANEXO IV - PLANILHAS DE CONTROLE DE DRENAGEM URBANA

CONTROLE OPERACIONAL - DRENAGEM URBANA -														
MÊS	INFORMAÇÕES DO SISTEMA						INFORMAÇÕES OPERACIONAIS				INFORMAÇÕES FINANCEIRAS			
	EXTENSÃO REDE DE MICRODRENAGEM (KM)	EXTENSÃO DE MICRODRENAGEM CADASTRADA (KM)	EXTENSÃO TOTAL DE RUAS (KM)	EXTENSÃO RUAS SEM PAVIMENTAÇÃO (KM)	Nº. DE DISPOSITIVOS CAPTAÇÃO (LN)	ÁREA URBANA TOTAL (KM2)	ÁREA URBANA INUNDAÇÃO (KM2)	LIMPEZA DISPOSITIVOS CAPTAÇÃO (LN)	LIMPEZA GALERIAS ÁGUA PLUVIAL (KM)	NÚMERO DE SERVIDORES (LN)	DESPESAS SERVIÇOS DRENAGEM (R\$)	DESPESAS CORRENTES TOTAIS (R\$)	DESPESAS TOTAIS (R\$)	INVESTIMENTO SISTEMA DRENAGEM (R\$)
JAN														
FEV														
MAR														
ABR														
MAI														
JUN														
JUL														
AGO														
SET														
OUT														
NOV														
DEZ														
TOTAL						0	0	0			0,00	0,00	0,00	0,00
MÉDIA						#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!			#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
OBSERVAÇÃO														
INDICADORES OPERACIONAIS - DRENAGEM URBANA														
DESCRIÇÕES		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA 2017
CADASTRO DE REDE EXISTENTE (%)	(%)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
PROPORÇÃO DE VIAS URBANAS COM PAVIMENTAÇÃO (%)	(%)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
PROPORÇÃO DE VIAS URBANAS COM MICRODRENAGEM (%)	(%)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
PROPORÇÃO DA ÁREA URBANA SUJEITA A INUNDAÇÃO (%)	(%)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
LIMPEZA DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO POR EMPREGADO (SERV/EMP)	(SERV/EMP)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
LIMPEZA GALERIAS POR EMPREGADO (KM/EMP)	(KM/EMP)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
INSPEÇÃO/LIMPEZA/MANUTENÇÃO DE BOCAS DE LOBO (%)	(%)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
INSPEÇÃO/LIMPEZA/MANUTENÇÃO DE GALERIAS (%)	(%)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
PARTICIPAÇÃO DAS DESPESAS COM DRENAGEM NAS DESPESAS CORRENTES TOTAIS (%)	(%)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
PERCENTUAL DE INVESTIMENTOS EM DRENAGEM URBANA (%)	(%)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
OBSERVAÇÃO:														

39. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABAG/RP. **Sistema de Gestão Territorial da ABAG/RP**. Área de Estudo. Disponível em <www.abagr.org.br/monitoramento/areas/geomorfologia.htm> Acesso de Agosto de 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS – ABAS. Disponível em <<http://www.abas.org/educacao.php#ind24>>. Acesso em novembro de 2013.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12.244 – Construção de poço para captação de água subterrânea**. Rio de Janeiro: 1992.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. Disponível: <http://atlas.ana.gov.br>. Acesso em fevereiro de 2013.

ASSIS, Alair. (coordenador). Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu. **Plano da bacia hidrográfica 2008-2011**. Disponível em <www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/sigrh_home_colegiado.exe?TEMA=RELATORIO&COLEGIADO=CRH/CBH-MOGI&lwgactw=229119> Acesso em Agosto de 2012.

AZEVEDO NETO, J. M, ALVAREZ, G. A. Manual de hidráulica - Volume II, São Paulo/SP, Brasil, 1982.

BARBOSA, G.L.M., Gerenciamento de Resíduo Sólido: Assentamento Sumaré II, Sumaré, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, 2005

BERNARDES, Carolina; SOUSA JUNIOR, Wilson Cabral de. Pagamento por Serviços Ambientais: Experiências Brasileiras relacionadas à Água. V Encontro Nacional da Anppa, Florianópolis/SC, Brasil. 2010.

BALDIN BIOENERGIA SA. Estudo de Impacto Ambiental – EIA. PROAMB – Engenharia. Projetos Ambientais. Pirassununga/SP: BALDIN ENERGIA AS, 2009.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. DATASUS – Banco de Dados do Sistema Único de Saúde. **Indicadores Municipais de Saúde**. Disponível em <www.datasus.gov.br>. Acesso em agosto de 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2010**. Disponível em <www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=95> Acesso em julho/2013.

CBH-Mogi – Documentos. Disponível em <http://www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/sigrh_home_colegiado.exe?TEMA=RELATORIO&COLEGIADO=CRH/CBH-MOGI&lwgactw=202693> Acesso em agosto de 2012.

CEPAGRI/UNICAMP - Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas a Agricultura da Universidade de Campinas. Clima dos municípios paulistas. **Classificação Climática de Koeppen do Estado de São Paulo**. Disponível em <<http://www.cpa.unicamp.br/imagens/classkoeppensp2.gif>> Acesso em Agosto de 2012.

CETESB. **Águas Superficiais – Águas Interiores – Publicações e Relatórios – Ano 2011**. Disponível em <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/35-publicacoes/-/relatorios>> Acesso em agosto de 2012.

CETESB. **Aquífero Serra Geral**. Disponível em <www.cetesb.sp.gov.br/agua/Qualidade-da-gua-Subterranea/12-Serra-Geral> Acesso em agosto de 2012.

CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – ano 2009. Disponível em <cnes.datasus.gov.br>. Acesso em agosto de 2012.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRANDE. Bacia Hidrográfica de Mogi-Guaçu – UGRHI 9 – Mogi. Disponível em <www.grande.cbh.gov.br/UGRHI9.aspx> Acesso em agosto de 2012.

COSTA, Silvano Silvério; HELLER, Léo; BRANDÃO, Cristina C. Silveira; COLOSIMO, Enrico Antônio. **Indicadores epidemiológicos aplicáveis a estudos sobre a associação entre saneamento e saúde de base municipal.** Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v10n2/a05v10n2.pdf>> Acesso em agosto de 2012.

DAHIS, Abraão. Blog: **É Possível Prever o Futuro com Cenários Prospectivos?** Disponível em: <http://www.ogerente.com.br/novo/colunas_1er.php?canal=10&canallocal=36&canalsub2=117&id=1362> Acesso: Novembro 2013.

Diagnóstico da situação dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Grande (BHRG) – SP/MG (Relatório Síntese – R3). Março de 2008. Disponível em <www.grande.cbh.gov.br/_docs/outros/DiagnosticodaSituacaodosRHnoRioGrande.pdf> Acesso em Agosto de 2012.

Estudo Gravimétrico (CONSIMARES/2017)

GODET, M. A "Scenarios and Strategic Management. Butterworths Scientific, Ltd.London,1987.

GOOGLE EARTH. Programa. Acesso em Agosto de 2012.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. Instituto Florestal. **Mapa florestal de Descalvado.** Disponível em <www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/estadosaopaulo/descalvado.pdf> Acesso em Agosto de 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades: Descalvado.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em agosto de 2012.

Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS. Disponível em <<http://www.seade.gov.br/projetos/iprs/>> Acesso em agosto de 2012.

Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS. Disponível em <<http://www.seade.gov.br/projetos/ipvs/>> Acesso em setembro de 2012.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB.** Disponível em <<http://sistemasideb.inep.gov.br/resultado>>. Acesso em agosto de 2012.

Informações dos Municípios Paulistas – IMP. Disponível em <http://www.seade.gov.br/produtos/imp/index.php?page=consulta&action=var_list&tabs=1&aba=tabela3&redir=&busca> Acesso em agosto de 2012.

INTERPLAN. **Relatório do Projeto de Engenharia da Estação de Tratamento e do Sistema de Afastamento dos Esgotos Sanitários. Secretaria de Saneamento e Energia.** DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica. Descalvado/SP: DAEE, ago. 2007.

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Relatório Técnico nº 96.581-205

KASTEIN, LUIZ CARLINDO ARRUDA. **Conheça Descalvado.** Disponível em <www.descalvadocamara.com.br/docs/conhecadedescalvado.doc> Acesso em agosto de 2012.

Lei nº 1.127 de 02 de abril de 1991. Dispõe sobre a organização e atribuições do Conselho Municipal de Saúde e dá outras providências. Descalvado: 1991.

Lei nº 1.146 de 20 de junho de 1991. Dispõe sobre o código de posturas do Município de Descalvado. Descalvado: 1991.

Lei nº 1.200 de 17 de março de 1992. Dispõe sobre o código de obras do Município de Descalvado e dá outras providências. Descalvado: 1992.

Lei nº 1.304 de 17 de março de 1993. Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural. Descalvado: 1993.

Lei nº 1.602 de 11 de junho de 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. Descalvado: 1996.

Lei nº 1.714 de 16 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a criação do serviço de inspeção e vigilância sanitária no Município de Descalvado e dá outras providências. Descalvado: 1997.

Lei nº 1.870 de 22 de junho de 1999. Dispõe sobre o parcelamento do solo para fins urbanos e dá outras providências que especifica. Descalvado: 1999.

Lei nº 1.973 de 23 de fevereiro de 2000. Declara área de terras que especifica, encrava em zona prioritária para o saneamento básico habitacional – ZPSBH, e dá outras providências que especifica. Descalvado: 2000.

Lei nº 1.974 de 23 de fevereiro de 2000. Declara área de terras que especifica, encrava em zona prioritária para o saneamento básico habitacional – ZPSBH, e dá outras providências que especifica. Descalvado: 2000.

Lei nº 2.114 de 07 de maio de 2001. Dispõe sobre o lançamento e cobrança de tarifa de água em edificação com mais de uma unidade imobiliária. Descalvado: 2001.

Lei nº 2.632 de 19 de abril de 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. Descalvado: 2006.

Lei nº 2.858 de 26 de fevereiro de 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. Descalvado: 2008.

Lei nº 3.010 de 16 de abril de 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. Descalvado: 2009.

Lei nº 3.103 de 19 de agosto de 2009. Dispõe sobre a criação do Programa de Educação Ambiental da rede municipal de ensino do Município de Descalvado. Descalvado: 2009.

Lei nº 3.127 de 16 de setembro de 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. Descalvado: 2009.

Lei nº 3.136 de 24 de setembro de 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. Descalvado: 2009.

Lei nº 3.147 de 07 de outubro de 2009. Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Desenvolvimento Sustentável do Meio Ambiente – CONDEMA e dá outras disposições. Descalvado: 2009.

Lei nº 3.251 de 16 de março de 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. Descalvado: 2010.

Lei nº 3.277 de 28 de abril de 2010. Dispõe sobre a estrutura organizacional da Prefeitura do Município de Descalvado e dá outras providências. Descalvado: 2010.

Lei nº 3.417 de 15 de março de 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 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Descalvado: 2011.

Lei nº 3.447 de 14 de junho de 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. Descalvado: 2011.

Lei nº 3.522 de 25 de outubro de 2011. Autoriza o Município de Descalvado a integrar Consórcio Intermunicipal da Bacia Hidrográfica do rio Mogi Guaçu (COMOGI) e dá outras providências. Descalvado: 2011.

Lei nº 3.600 de 05 de junho de 2012. Reordena o Conselho Municipal de Saúde do Município de Descalvado – CMS, na forma que especifica. Descalvado: 2012.

Lei Orgânica do Município de Descalvado de 03 de novembro de 2010. Descalvado: 2010.

Mapas. Mapas Escolares. Ensino Fundamental. **Brasil.** Disponível em <www.ibge.gov.br/7a12/mapas/brasil/brasil_grandes_regioes.pdf>. Acesso em agosto de 2012b.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011** – Dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 14 de dezembro de 2011.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA.** Disponível em: < www.sidra.ibge.gov.br/ > Acesso em: julho/2013.

MION, LUIZ CARLOS (coordenador). **Diagnóstico da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu – Relatório Zero.** Pirassununga/SP: CBH Mogi, CREUPI, 1999.

MIZUNO - Sistemas pré-fabricados de tratamento de esgoto. Disponível: <http://www.mizumo.com.br/index.php/site/empresa>

MOREIRA, M.A.A.; LORANDI, R.; MORAES, M.E.B. **Caracterização de Áreas Preferenciais para a Instalação de aterros sanitários no Município de Descalvado (SP), na Escala 1:50.000.** Revista Brasileira de Cartografia No 60/02, agosto 2008. (ISSN 1808-0936). Disponível em <www.rbc.ufrrj.br/_pdf_60_2008/60_02_8.pdf> Acesso Agosto de 2012.

Mortalidade Infantil. Disponível em <<http://www.seade.gov.br/produtos/mortinf/index.php?tip=2010>> Acesso em agosto de 2012.

NBR 12.218 – Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público. Rio de Janeiro: 1994.

NOGUEIRA, F.R. 2002. Gerenciamento de Riscos Ambientais Associados a Escorregamentos: Contribuição às Políticas Públicas Municipais para Áreas de Ocupação de Encostas. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista. IGCE. Rio Claro-SP.

OLIVEIRA, L.A.; VIEIRA, A.S. **Estado da Arte do Sistema Aquífero Guarani – SAG.** Revista on line. Caminhos de Geografia.v. 11, n. 34. junho/2010. Disponível em <www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/16288/9142> Acesso em agosto de 2012.
Prefeitura Municipal de Descalvado. Disponível em <www.descalvado.sp.gov.br/invista/o_municipio.html> Acesso em agosto de 2012.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE EXTREMA-MG

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE ITATIBA-SP

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SÃO ROQUE-SP

PREFEITURA MUNICIPAL DE DESCALVADO. **Lei nº 937 de 31 de maio de 1989.** Dispõe sobre a cobrança do custo dos serviços de água e esgoto do Município de Descalvado, mediante o sistema de tarifa. Descalvado: 1989.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARULHOS. Plano Municipal de Redução de Riscos. Disponível no site <http://www.cidades.gov.br/media/PMRRGuarulhos.pdf>, acessado em junho de 2006.

Produto Interno Bruto – PIB Municipal. Disponível em <<http://www.seade.gov.br/produtos/pibmun/index.php#>> Acesso em agosto de 2012.

Revista REGA – Vol. 2, no. 1, p. 5-21, jan./jun. 2005 da Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Artigo “Cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais: bases conceituais” Vanessa Lucena Caçado - Nilo de Oliveira Nascimento - José Roberto Cabral

Revista REGA – Vol. 2, no. 1, p. 5-21, jan./jun. 2005 da Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Artigo “Cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais: bases conceituais” Vanessa Lucena Caçado - Nilo de Oliveira Nascimento - José Roberto Cabral
San Mateo Countywide. - Acesso :<www.flowstobay.org/>

Retratos de São Paulo. Disponível em <<http://www.seade.gov.br/produtos/retratosdesp/view/?temaId=1&porTema=true&locId=3513702&busca=>>> Acesso em agosto de 2012.

SEAD. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional. **Perfil Municipal: Descalvado.** Disponível em <www.seade.gov.br/produtos/perfil/perfilMunEstado.php> Acesso em agosto de 2012.

SEAD. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional. **Perfil Municipal: Descalvado.** Disponível em <www.seade.gov.br/produtos/perfil/perfilMunEstado.php> Acesso em agosto de 2012.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – SEMARH. **Informações sobre os poços de abastecimento da sede do município de Descalvado.** 24 Julho de 2013.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – SEMARH. **Ofício nº 259/13**. 13 de maio de 2013.

SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Censo Demográfico 2010 – Resultados do Universo – Características da População e dos Domicílios**. Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/cd2010universo.asp?o=7&i=P>>. Acesso em setembro de 2012.

SIDRA. Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em agosto de 2012

SIGRH – Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. **Releitura dos Indicadores para Gestão dos Recursos Hídricos**. Disponível em < http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/basecon/RIndicadores2010/Releit_indic_2010.pdf> Acesso em agosto de 2012.

Sistema FIRJAN – Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. **Manual de indicadores ambientais**. Rio de Janeiro: DIM/GTM, 2008. 20 p.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2010**. Disponível em < <http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=95>> Acesso em agosto de 2012.

SRHU, MMA e ICLEI-BRASIL. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, Ministério do Meio Ambiente e Conselho Nacional Para Iniciativas Ambientais. Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação. Brasília, 2012. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf. Acesso em fevereiro de 2014.

THESIS ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES. **Plano Diretor de Combate e Redução de Perdas de Água no Sistema de Abastecimento de Água de Descalvado-SP** – Relatório final de atividades – R4. Jun., 2011