

ESTELA DO SUL



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Elaborado pela Universidade Federal de Uberlândia

Novembro - 2015

PREFEITURA MUNICIPAL DE ESTRELA DA SUL

Lycurgo Rafael Farani
Prefeito

RIDES - CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL REGIÃO INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Lycurgo Rafael Farani
Presidente

Belmiro Paranhos
Coordenador de Gestão e Desenvolvimento Institucional

COORDENAÇÃO E RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Samuel do Carmo Lima - IG/UFU

EQUIPE TÉCNICA

Amilton Diniz e Souza - IFTM
André Luiz de Oliveira - FACIV/UFU
Ângela Maria Soares (UFU)
Carlos Alberto Araújo Campos - UFTM
Denise Labrea Ferreira - IG/UFU
Fabrício Anibal Corradini - UFTM
José Eduardo Alamy Filho - FACIV/UFU
Júlio Cesar Ramires - IG/UFU
Luiz Antônio de Oliveira - IG/UFU
Luiz Fernando Resende dos Santos Anjo - UFTM
Luis Nishiyama - IG/UFU
Marcio Ricardo Salla - FACIV/UFU
Paulo Cezar Mendes - IG/UFU
Rildo Aparecido Costa - FACIP/UFU
Vânia Santos Figueiredo - IG/UFU
Winston Kleiber de Almeida Bacelar - IG/UFU

COLABORADORES TÉCNICOS

Aline Martins Pinheiro FACIV/UFU
Eleusa Fátima de Lima IG/UFU
Malaquias Jose de Souza IG/UFU

COLABORADORES BOLSISTAS DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

Adeonn Souza Amaral - ESTES/UFU
Alan Reis - FACIV/UFU
Andrei Barbassa Oliveira - IG/UFU
Bruna Evangelista Barbosa - ICTE/UFTM
Damaris da Silva Costa - IG/UFU
Denilson Viegas Segundo - FACIV/UFU
Denise Cardoso da Silva - IG/UFU
Fábio de Moraes - IG/UFU
Fernanda de Paiva Lemos - ICTE/UFTM
Francisco Assis Miguel Jardine - IG/UFU
Gabrielle Figueira Rezende - IG/UFU
Giliander Allan da Silva - IG/UFU
Glaycon Vinicius A. Souza - IG/UFU
Hygor Siqueira - IFTM
Jéssica Alves Pereira Rodrigues - IG/UFU
Juliana Avila Carvalho - IG/UFU
Lediane Carvalho de Oliveira - IG/UFU
Liliana Bernardino - IG/UFU
Lorrany Martins Mota - IG/UFU
Lucas Fonseca de Oliveira - FACIV/UFU
Lucas Lima de Queiroz - IG/UFU
Paolla Brandão da Cunha - IG/UFU
Paulo Otávio Oliveira Godoy - IG/UFU
Paula Fernanda Lustosa Soriano Valente - IG/UFU
Tamise Machado Malta - IG/UFU
Tereza Raquel Alves da Silva - IG/UFU
Welder Campos Rodrigues - IG/UFU

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	5
LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE TABELAS	11
1. INTRODUÇÃO	13
1.1. Apresentação	13
1.2. Termo de Referência para o PMSB - FUNASA/CREA 2013.....	20
1.3. Formação do grupo de trabalho.....	20
2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO	21
2.1. A história	23
2.2. Caracterização física e ambiental.....	26
2.3. Demografia.....	35
2.4. Educação e desenvolvimento socioeconômico.....	38
2.5. Saúde, organização social e cultural.....	43
3. PLANO DE MOBILIZAÇÃO E PARTICIPAÇÃO SOCIAL	47
3.1. Operacionalização	48
3.2. Cronograma	50
3.3. Plano de Trabalho.....	50
3.4. Audiências Públicas	51
3.4.1. Audiência Pública 1.....	51
3.4.2. Audiência Pública 2.....	55
3.4.3. Audiência Pública 3.....	56
3.4.4. Audiência Pública 4.....	58
4. DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO	61
5. DIAGNÓSTICO TÉCNICO	74
5.1. Políticas de saneamento básico	74
5.2. Abastecimento de água	78
5.3. Esgotamento sanitário.....	100
5.4. Manejo de águas pluviais.....	122
5.5. Resíduos sólidos	134

5.5.1.	Geração	135
5.5.2.	Coleta	140
5.5.3.	Transporte	143
5.5.4.	Tratamento e Disposição Final	145
5.5.5.	Composição gravimétrica dos resíduos sólidos	148
5.5.6.	Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos	150
5.5.7.	Aterro sanitário para Estrela do Sul no Consórcio RIDES	152
6.	PROGNÓSTICO: PROGRAMAS AÇÕES E HORIZONTES TEMPORAL	157
6.1.	Cenários, objetivos e metas	157
6.2.	Projeção de demandas e perspectivas técnicas	158
6.3.	Programas, Projetos e Ações	158
6.4.	Abastecimento de água	160
6.4.1.	Metas e estratégias de curto prazo (até 2019)	160
6.4.2.	Metas e estratégias de médio prazo (até 2023)	161
6.4.3.	Metas e estratégias de longo prazo (até 2035)	161
6.5.	Esgotamento sanitário	161
6.5.1.	Metas e estratégias de curto prazo (até 2019)	161
6.5.2.	Metas e estratégias de médio prazo (até 2023)	163
6.5.3.	Metas e estratégias de longo prazo (até 2035)	163
6.6.	Manejo de águas pluviais	163
6.6.1.	Metas e estratégias de curto prazo (até 2019)	163
6.6.2.	Metas e estratégias de médio prazo (até 2023)	164
6.6.3.	Metas e estratégias de longo prazo (até 2035)	165
6.7.	Resíduos sólidos	165
6.7.1.	Metas e ações de curto prazo (2019)	165
6.7.2.	Metas e ações de médio prazo (2023)	166
6.7.3.	Metas e ações de longo prazo (2032)	166
7.	PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO DA EXECUÇÃO DO PMSB	167
7.1.	Sistema de informação sobre os serviços	168
7.2.	Procedimentos e indicadores para avaliação da execução do PMSB	168
7.2.1.	Indicadores de abastecimento de água	168
7.2.2.	Indicadores de Esgotamento Sanitário	170

7.2.3.	Indicadores de drenagem pluvial.....	171
7.2.4.	Indicadores de resíduos sólidos.....	171
8.	ATIVIDADES PÓS-ELABORAÇÃO DO PMSB.....	173
8.1.	Aprovação do PMSB	173
8.2.	Execução do PMSB	173
8.3.	Avaliação e Revisão do PMSB.....	174
9.	REFERÊNCIAS	175
10.	ANEXOS	180
10.1.	Decreto municipal para nomeação do Comitê Executivo - PMSB	180
10.2.	Lista de Presença da 1ª Audiência Pública para a discussão PMSB	182
10.3.	Lista de Presença da 2ª Audiência Pública para a discussão PMSB	184
10.4.	Lista de Presença da 3ª Audiência Pública para a discussão PMSB	185
10.5.	Lista de Presença da 4ª Audiência Pública para a discussão PMSB	186
10.6.	Mapa da rede de abastecimento de água de Estrela do Sul - sede	188
10.7.	Mapa da rede de esgotamento sanitário de Estrela do Sul - sede	189
10.8.	Mapa da rede de drenagem pluvial de Estrela do Sul - sede	190
10.9.	Mapas do Distrito de Dolearina.....	191
10.10.	Mapas do Distrito de São Felix de Estrela	192

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Elaboração do PMSB baseado na Política Municipal de Saneamento	14
Figura 2: Esquema da necessidade de articulação entre diversas políticas	15
Figura 3: Considerações gerais para elaboração de PMSB.....	16
Figura 4: Vista da Área urbana de Estrela do Sul - MG, 2013	21
Figura 5: Imagens de Estrela do Sul e Região	22
Figura 6: Mapa de hipsometria do município de Estrela do Sul	28
Figura 7: Mapa de Geologia do município de Estrela do Sul	29
Figura 8: Mapa de solos do município de Estrela do Sul	32
Figura 9: Estrela do Sul, pirâmide etária, 1991	37
Figura 10: Estrela do Sul, pirâmide etária, 2000	37
Figura 11: Estrela do Sul, pirâmide etária, 2010	37
Figura 12: Estrela do Sul, desempenho dos alunos - séries iniciais do Ensino Fundamental no IDEB	39
Figura 13: Estrela do Sul, desempenho dos alunos - séries finais do Ensino Fundamental no IDEB	40
Figura 14: Estrela do Sul, fluxo escolar por faixa etária.....	41
Figura 15: Modelo de convite para a população participar das audiências públicas.....	52
Figura 16: Panfleto de mobilização para coleta seletiva no PMSB	53
Figura 17: Orientações gerais sobre o PMSB.....	54
Figura 18: Fotos da 1ª Audiência Pública do PMSB, em 13/10/2014.....	54
Figura 19: Fotos da 2ª Audiência Pública do PMSB, em 02/12/2014.....	56
Figura 20: Fotos da 3ª Audiência Pública do PMSB, em 25/06/2015.....	57
Figura 21: Fotos da 4ª Audiência Pública do PMSB, em 30/09/2015.....	59
Figura 22: Oficina de sabão ecológico e composteira, 28 de julho de 2015	59
Figura 23: Estação Elevatória de Água Bruta.....	79
Figura 24: Adutora que alimenta a Estação de Tratamento de Água	80
Figura 25: Estação de tratamento de Água	81
Figura 26: Calha Parshall, os floculadores e os decantadores.....	81
Figura 27: Estação elevatória e reservatório da ETA.....	82
Figura 28: Bomba e reservatório elevado	83
Figura 29: Bombas e reservatório elevado.....	83

Figura 30: Mapa de localização do município de Estrela do Sul e os municípios vizinhos.....	85
Figura 31: Localização do município de Estrela do Sul.....	86
Figura 32: Mapa da área urbana do município de Estrela do Sul, Minas Gerais	86
Figura 33: Disponibilidade, balanço e demanda hídrica do Rio Bagagem	87
Figura 34: Poços artesianos C06, C08 e C09	91
Figura 35: Reservatórios de água.....	91
Figura 36: Sistemas de tratamento de água.....	92
Figura 37: Casa de química.....	92
Figura 38: Sistema de distribuição de água.....	93
Figura 39: Sistema de captação e reservação de água	93
Figura 40: Reservatório e o poço artesiano situados na praça Nossa Senhora da Aparecida	94
Figura 41: Pátio do colégio onde se encontra o poço artesiano	95
Figura 42: Reservatório de distribuição alimentado pelo poço do colégio.....	95
Figura 43: Sistema de distribuição de água.....	96
Figura 44: Sentido do escoamento da água de chuva	96
Figura 45: Placa que representa a data da inauguração do poço artesiano	97
Figura 46: Detalhes do poço artesiano ao lado do reservatório	98
Figura 47: Sistema de distribuição de água.....	99
Figura 48: Sentido do escoamento da água de chuva	99
Figura 49: Imagens do Distrito de Água Emendada e a Igreja.....	100
Figura 50: Esquema do sistema de esgotamento sanitário de de Estrela do Sul	101
Figura 51: Esquema do sistema de esgotamento sanitário da cidade de Estrela do Sul/MG	103
Figura 52: Ponto de lançamento de esgoto no Rio Bagagem.....	105
Figura 53: Estação Elevatória de Esgotos e ETE de Dolearina	113
Figura 54: Sistema de Esgotamento Sanitário de Dolearina	114
Figura 55: Localização dos pontos discriminados na Tabela 46	119
Figura 56: Sistema de microdrenagem típico.....	123
Figura 57: Sistema de microdrenagem da área urbana da cidade de Estrela do Sul.....	126
Figura 58: Pontos ilustrados na Figura 57, relativos ao sistema de microdrenagem	127
Figura 59: Pontos de convergência do sistema de águas pluviais de Dolearina.....	129
Figura 60: Registro fotográfico dos pontos de convergência de águas pluviais em Dolearina	130
Figura 61: Sub-bacias contribuintes para o sistema de microdrenagem.....	133

Figura 62: Fluxograma da gestão e gerenciamento dos serviços de limpeza urbana.....	134
Figura 63: Acondicionamento e armazenamento dos resíduos domiciliares	136
Figura 64: Policlínica municipal Dr. Amaury Ferreira da Silva	137
Figura 65: Unidade mista de saúde Sebastião Paes de Almeida	137
Figura 66: Armazenamento de RSS da Policlínica municipal Dr. Amaury Ferreira da Silva.....	138
Figura 67: Armazenamento de RSS na Unidade mista de saúde Sebastião Paes de Almeida.....	139
Figura 68: Disposição dos resíduos de construção civil	140
Figura 69: Equipamentos utilizados nos serviços de varrição nas vias públicas.....	142
Figura 70: Equipamento utilizado nos serviços de capina nas vias e espaços públicos	143
Figura 71: Veículos utilizados no serviço de limpeza urbana	144
Figura 72: Veículo trator retroescavadeira utilizado no serviço de limpeza urbana	145
Figura 73: Acesso de entrada na área do aterro controlado.....	146
Figura 74: Vista panorâmica do aterro e o entorno.....	146
Figura 75: Trator pá carregadeira utilizado no serviço de limpeza urbana.....	147
Figura 76: Gravimetria dos resíduos sólidos domiciliares (incluídos e comerciais).....	149
Figura 77: Resultados da gravimetria dos resíduos sólidos do município de Estrela do Sul	151
Figura 78: Fluxograma dos balanços de massa e volume (regime diário).....	152
Figura 79: Mapa de localização do aterro único - CENÁRIO 1.....	155
Figura 80: Mapa de localização de 3 aterros - CENÁRIO 2	156

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Estrela do Sul - População Total, por Gênero, Rural/Urbana	35
Tabela 2: Estrela do Sul, Estrutura Etária da População.....	36
Tabela 3: Estrela do Sul, Longevidade, Mortalidade e Fecundidade, 1991, 2000, 2010	36
Tabela 4: Estrela do Sul, Matrículas de alunos em escolas de educação básica.....	38
Tabela 5: Estrela do Sul, IDH Municipal e seus componentes	42
Tabela 6: Estrela do Sul, indicadores de Desenvolvimento Socioeconômico	42
Tabela 7: Estrela do Sul, indicadores de desempenho do SUS, atenção básica, 2011	43
Tabela 8: Estrela do Sul, estabelecimentos cadastrados no CNES, 2015	44
Tabela 9: Estrela do Sul, relatório de equipamentos - CNES	44
Tabela 10: Estrela do Sul, estatística de registro civil, 2014	45
Tabela 11: Emissoras de rádio transmitidas em Estrela do Sul	46
Tabela 12: Estrela do Sul, entrevistados sobre Saneamento Básico.....	61
Tabela 13: Estrela do Sul, água tratada nas casas (%).....	62
Tabela 14: Estrela do Sul, qualidade da água de abastecimento público	62
Tabela 15: Estrela do Sul, regularidade no abastecimento de água	63
Tabela 16: Estrela do Sul, tratamento adicional da água nas casas.....	63
Tabela 17: Estrela do Sul, tarifa de cobrança pela água.....	63
Tabela 18: Estrela do Sul, problemas de saúde por casa da água	64
Tabela 19: Estrela do Sul, banheiro das casas	64
Tabela 20: Estrela do Sul, ligações de esgoto sanitário das casas	65
Tabela 21: Estrela do Sul, cheiro de esgoto na rua	65
Tabela 22: Estrela do Sul, destino do esgoto sanitário	66
Tabela 23: Estrela do Sul, Problemas de saúde por causa do esgoto sanitário.....	66
Tabela 24: Estrela do Sul, ruas asfaltadas	66
Tabela 25: Estrela do Sul, casas inundadas com a chuva	67
Tabela 26: Estrela do Sul, alagamento na rua onde mora, quando chove.....	67
Tabela 27: Estrela do Sul, alagamento nas ruas da cidade, quando chove forte	68
Tabela 28: Estrela do Sul, asfalto das ruas danificado quando chove forte	68

Tabela 29: Estrela do Sul, casa com rede de águas pluviais.....	68
Tabela 30: Estrela do Sul, rede de águas pluviais nas ruas	69
Tabela 31: Estrela do Sul, quintais cimentados	69
Tabela 32: Estrela do Sul, cidade limpa.....	70
Tabela 33: Estrela do Sul, coleta de lixo.....	70
Tabela 34: Estrela do Sul, destino final do lixo	70
Tabela 35: Estrela do Sul, degradação ambiental por causa do lixo.....	71
Tabela 36: Estrela do Sul, lixo nas ruas	71
Tabela 37: Estrela do Sul, mosquitos, ratos e baratas	71
Tabela 38: Estrela do Sul, separação do lixo nas casas	72
Tabela 39: Estrela do Sul, participação em programa de coleta seletiva.....	72
Tabela 40: Estrela do Sul, pessoas que sabem fazer compostagem orgânica.....	73
Tabela 41: Estrela do Sul, participariam de um programa de compostagem orgânica	73
Tabela 42: Demanda e disponibilidade do Rio Bagagem	87
Tabela 43: Outorgas de captação de água	88
Tabela 44: Simulação da rede de esgotamento sanitário da cidade de Estrela do Sul/MG.....	106
Tabela 45: Dados de simulação da rede de esgotamento sanitário do distrito de Dolerarina	115
Tabela 46: Informações do Rio Bagagem no município de Estrela do Sul até a foz	119
Tabela 47: Cadastro Central de Empresas no município de Estrela do Sul	135
Tabela 48: Estabelecimentos de saúde no município de Estrela do Sul	138

1. INTRODUÇÃO

1.1. Apresentação

A elaboração deste Plano Municipal de Saneamento Básico resulta de uma parceria firmada entre a RIDES - Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável e Universidade Federal de Uberlândia/Fundação de Apoio Universitário/Instituto de Geografia.

As legislação federal que tratam do saneamento básico (Lei nº 11.445/2007) no Brasil indica a obrigatoriedade de elaboração de planos para o enfrentamento dos problemas relacionados ao esgotamento sanitário, abastecimento de água, drenagem pluvial, limpeza urbana, coleta/tratamento/destino final dos resíduos sólidos, tanto a nível estadual como municipal.

Os Planos de Saneamento Básico devem:

Promover a organização, o planejamento e o desenvolvimento do setor saneamento, com ênfase na capacitação gerencial e na formação de recursos humanos, considerando as especificidades locais e as demandas da população; b.Promover o aperfeiçoamento institucional e tecnológico do município, visando assegurar a adoção de mecanismos adequados ao planejamento, implantação, monitoramento, operação, recuperação, manutenção preventiva, melhoria e atualização dos sistemas integrantes dos serviços públicos de saneamento básico; c.Contribuir para o desenvolvimento sustentável do município, em suas áreas urbanas e rurais; d.Assegurar que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público se dê segundo critérios de promoção da salubridade ambiental, da maximização da relação benefício-custo e de maior retorno social interno; e.Utilizar indicadores dos serviços de saneamento básico no planejamento, execução e avaliação da eficiência das ações em saneamento. (BRASIL, 2012, p. 8).

O município, portanto, deverá elaborar sua política municipal de saneamento básico que institucionalizará os produtos finais do plano e refletirá os anseios da população, objetivos, metas, programas, projetos e ações, conforme esquematizado na Figura 1.

Figura 1: Elaboração do PMSB baseado na Política Municipal de Saneamento



Fonte: BRASIL (2012)

Assim, a política municipal será o instrumento governamental que instituirá itens essenciais para a promoção de saúde, qualidade de vida, inclusão social e proteção ao meio ambiente.

A existência de uma política pública de saneamento, com responsabilidades expressas dos envolvidos, minimizará problemas, tanto sociais quanto ambientais, naturalmente ocasionados com o crescimento e desenvolvimento das cidades, pois além de refletir o planejamento estratégico de curto, médio e longo prazos, também definirá a fiscalização e regulação dos serviços, bem como os direitos e deveres dos usuários.

Durante a elaboração e implantação de sua política, o município deverá considerar a articulação com as demais políticas envolvidas como saúde, meio ambiente e desenvolvimento urbano, seja no âmbito federal, estadual e principalmente municipal.

Tais políticas devem ser orientadas a constantemente promoverem o diálogo entre si para que cada setor conheça as peculiaridades, objetivo's e metas uns dos outros e, a partir disto, construïrem ações integradas em prol do bem comum.

A Figura 2 apresenta diversas políticas públicas a serem consideradas para elaboração da política municipal de saneamento. Vale destacar a necessidade de maior interação entre as políticas do município e a participação da sociedade.

Figura 2: Esquema da necessidade de articulação entre diversas políticas



Fonte: Brasil (2012)

Assim como no Plano Municipal, a população deve atuar como protagonista durante a fase de elaboração da política, a fim de fortalecer o controle social do saneamento do município. A administração deve, portanto, postar em posição horizontal, e não em vertical, em suas relações com a sociedade.

A setorialização de políticas públicas não deve, entretanto, significar segmentação, mas complementaridade e transversalidade, necessárias para alcançar seus objetivos. No esquema x fica ilustrado a da necessidade de articulação entre diversas políticas.

A Resolução Recomendada nº 75/2009 do Conselho das Cidades lista em seu art. 2º o que cada município deverá apresentar em sua política. No estabelecimento dos itens definidos no artigo, o município não pode deixar de considerar diretrizes do saneamento estabelecidas na Lei 11.445/2007. É imprescindível, portanto, que as ações estabelecidas sejam voltadas à promoção da equidade social e territorial no acesso ao saneamento, que promovam a sustentabilidade ambiental e econômica, que colaborem para o desenvolvimento urbano e melhoria da qualidade de vida, das condições ambientais e de saúde pública (Figura 3).

Figura 3: Considerações gerais para elaboração de PMSB



Fonte: Brasil (2012)

Também deve ser assegurado na política, o atendimento adequado à população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares. Assim, é imprescindível que o município garanta a adoção de matriz tecnológica adequada à realidade local, considerando as características geográficas, econômicas e socioculturais do município.

Para assegurar a continuidade e qualidade das ações de saneamento, o município deverá promover alternativas de gestão que viabilizem a autossustentação econômica e financeira dos serviços de saneamento básico.

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Estrela do Sul tem por objetivo apresentar o diagnóstico do saneamento básico no território do município e definir o planejamento para o setor, assumindo um compromisso coletivo da população quanto à forma de construir o futuro do saneamento no município juntamente com a zona rural e distritos.

Destina-se a formular as linhas gerais de ações estruturantes e operacionais alicerçadas na realidade do saneamento básico existente na cidade, especificamente no que se refere ao abastecimento de água em qualidade e quantidade, a coleta, tratamento e disposição adequada dos resíduos líquidos, sólidos e gasosos, bem como a drenagem das águas pluviais, projetada para 20 anos.

O PMSB apresenta a definição dos objetivos e estratégias com as metas de curto, médio e longo prazo para atingir a universalização do acesso da população aos serviços de saneamento. Contêm também os programas, projetos e ações necessárias, inclusive as emergenciais, para sua realização, nos termos da Lei nº 11.445/2007, lei do saneamento.

O Plano Municipal de Saneamento Básico deve abordar em seu contexto os quatro vetores do saneamento básico (Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Drenagem Urbana e Limpeza Urbana). Vislumbra-se com esse trabalho, a definição de critérios para a implantação de políticas públicas municipais na área de saneamento, de forma a promover a universalização de atendimento, que compreende o conjunto de todas as atividades que propiciem à população local o acesso aos serviços básicos de que necessita, maximizando a eficácia das ações e resultados.

Para elaboração do presente planejamento foi utilizado como referência a Lei federal 11.445 de Janeiro de 2007, e o Decreto de Regulamentação nº 7.217 de 2010. O presente trabalho abrange o município de Estrela do Sul com sua área urbana e rural, visando enfatizar três aspectos importantes para a sua população:

- Conhecimento do saneamento que se tem hoje no município;
- O saneamento que se quer ter no município;
- Como e quando chegar ao saneamento que se quer.

Os procedimentos metodológicos utilizados na elaboração deste plano seguiram as orientações do Termo de Referência da Fundação Nacional de Saúde - Ministério da Saúde (BRASIL 2012).

Assim sendo, os trabalhos foram realizados em diferentes etapas procurando-se:

- Apresentar e aprovar o Termo de Referência em audiência pública;
- Organizar o processo participativo com a criação do Comitê de Coordenação e Comitê Executivo;
- Apresentar e aprovar o plano de comunicação e mobilização social em audiência pública;
- Realizar o levantamento de dados socioeconômicos e técnicos sobre saneamento;
- Apresentar e aprovar o diagnóstico técnico-participativo em audiência pública;
- Analisar dos cenários futuros e proposição de diretrizes, estratégias, metas e ações para gestão do saneamento básico;
- Apresentar e aprovar o PMSB em audiência pública;
- Elaboração do plano de implementação e divulgação dos PMSB e/ou PGIRS, contemplando a realização de oficina de operacionalização das agendas.

Deve-se ressaltar que os dados secundários foram obtidos por meio de fontes formais dos sistemas de informação disponíveis (Ministério da Saúde, IBGE, Secretarias e órgãos da administração estadual, e alguns foram produzidos em campo as informações essenciais - dados primários.

Elaborou-se a partir de levantamento de campo, coleta de informações técnicas com participação de todas as Secretarias da Prefeitura Municipal de Estrela do Sul - MG. O mesmo foi elaborado com ampla participação popular envolvendo os habitantes da zona urbana e rural do município, como também, com a colaboração dos poderes Legislativo, Entidades da Sociedade Civil e Privada.

Os dados levantados procuraram descrever os quatro componentes de saneamento básico consolidando informações sobre as condições dos serviços, quadro epidemiológico e de saúde, indicadores socioeconômicos e ambientais além de informações correlatas aos setores que se integram ao saneamento. Procurou-se, também contemplar a percepção dos técnicos no levantamento e consolidação de dados secundários e primários somada à percepção da sociedade por meio do diálogo nas reuniões, audiências públicas e oficinas. Realizou-se a aplicação de

questionários para o levantamento de dados socioeconômicos, visão da população e gestores sobre as condições de saneamento, bem como as questões técnicas.

O PMSB é um dos instrumentos da Política de Saneamento Básico do município, instrumento de planejamento e gestão pública estabelecido pela Lei Federal 11.445/2007 que estabelece diretrizes de gestão para a prestação dos serviços públicos de saneamento, a regulação e fiscalização, o controle social, o sistema de informações e deve atender alguns princípios fundamentais, entre eles a universalização.

A Lei Federal 11.445/2007 prevê que este Plano seja encaminhado à Câmara de Vereadores por meio de Projeto de Lei para aprovação. A Lei ainda prevê a revisão deste Plano em um prazo máximo de 4 anos, após a sua aprovação.

O Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Estrela do Sul tem por objetivo apresentar um diagnóstico do saneamento básico e formular propostas de ações estruturantes e operacionais referentes ao saneamento básico, abrangendo um conjunto de serviços e estruturas e instalações operacionais relativas ao:

- Abastecimento de água potável;
- Esgotamento sanitário;
- Resíduos sólidos;
- Drenagem de águas pluviais urbanas.

Para se alcançar este objeto, devem ser considerados os seguintes aspectos:

- a) Estabelecimento de mecanismos e procedimentos que garantam efetiva participação da sociedade em todas as etapas do processo de elaboração, aprovação, execução, avaliação e revisão do PMSB;
- b) Diagnósticos setoriais (abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e águas pluviais), porém integrados, para todo o território do município, áreas urbanas e rurais;
- c) Proposta de intervenções com base na análise de diferentes cenários e estabelecimento de prioridades;
- d) Definição dos objetivos e metas de curto, médio e longo prazo;
- e) Definição de programas, ações e projetos necessários para atingir os objetivos e metas estabelecidos;
- f) Programação física, financeira e institucional da implantação das intervenções definidas; e
- g) Programação de revisão e atualização.

1.2. Termo de Referência para o PMSB - FUNASA/CREA 2013

O documento que baliza este Plano Municipal de Saneamento Básico é o Termo de Referência que apresenta orientações técnicas e procedimentais para municípios com menos de 50.000 habitantes, elaborado pelo acordo de Cooperação nº 016/2012 celebrado entre o CREA - MG e FUNASA (FUNASA, 2012). O diagnóstico e planejamento das ações de saneamento do município atende aos princípios da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/07) e da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº. 12.305/10).

1.3. Formação do grupo de trabalho

Para a elaboração do PMSB deve-se instituir por decreto municipal o **Comitê de Coordenação** que possui atribuição consultiva e deliberativa e o **Comitê Executivo** que possui a atribuição de elaboração e operacionalização do processo. Os decretos municipais de nomeação dos referidos comitês encontram-se em anexo.

Dentre as diversas atribuições do Comitê de coordenação, destaca-se:

- Discutir, avaliar e aprovar o trabalho produzido pelo Comitê Executivo; Responsáveis pela concepção, execução e acompanhamento das ações durante todo o processo de realização do PMSB com reuniões (no mínimo), a cada 2 meses;
- Criticar e sugerir alternativas, buscando promover a integração das ações de saneamento inclusive do ponto de vista de viabilidade técnica, operacional, financeira e ambiental; [...] (FUNASA, 2012, p. 15).

O Comitê Executivo, por sua vez, deve:

- Executar as atividades previstas, considerando cada fase da elaboração do PMSB e produtos a serem entregues à FUNASA, submetendo-os à avaliação do comitê de coordenação;
- Observar os prazos do cronograma de execução para finalização dos produtos. Responsável pela definição de estratégias, orçamento e de um cronograma de atividades; Efetiva capacitação de técnicos locais e transferência eficaz de conhecimento. Tarefa primordial que resultará na sensibilização do corpo técnico para a elaboração do PMSB com a participação popular; [...] (BRASIL, 2012, p. 15).

2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

O município de Estrela do Sul está localizado na Região do Triângulo Mineiro, ocupando uma área de 823,59 km², uma população de 7.446 hab., com uma densidade demográfica de 9,05 hab/km². A cidade situa-se a 772 m de altitude, nas seguintes coordenadas geográficas do município: Latitude: 18° 44' 46" Sul e Longitude: 47° 41' 33" Oeste. Faz divisa com os municípios de Romaria, Cascalho Rico e Monte Carmelo, Estrela do Sul se situa a 21 km a Sudoeste de Monte Carmelo, a maior cidade nos arredores (Figura 4).

O município de Estrela do Sul dista 508 km da capital Belo Horizonte. Já da maior cidade da região, Uberlândia, 100 km. Dos municípios que fazem parte do Consórcio em questão, as distâncias entre as cidades são: Araguari 69,7 km, Cascalho Rico 40,2 km, Douradoquara 52 km, Grupiara 37,3 km, Indianópolis 85,8 km, Iraí de Minas 53,3 km, Monte Carmelo 33,2 km, Romaria 28,6 km (Figura 5).

Figura 4: Vista da Área urbana de Estrela do Sul - MG, 2013



Fonte: <http://valdoresende.com/>

Figura 5: Imagens de Estrela do Sul e Região



Igreja de Santa Rita em Estrela do Sul, Minas Gerais - Brasil
 Data : 29 August 2012
 Autor: Parruco



Igreja Matriz N. Sra. Mãe dos Homens e Escultura a D. Beija em Estrela do Sul, Minas Gerais - Brasil
 Data : 26 August 2012
 Autor: Parruco



Estrela do Sul - Igreja N.Sra. da Conceição
 Data : 05 March 2009
 Autor: Altemiro Olinto Cristo



Casa Colonial em Estrela do Sul, Minas Gerais - Brasil
 Data : 02 September 2012
 Autor: Parruco



Capela de Nossa Senhora da Conceição em Estrela do Sul, Minas Gerais - Brasil
 Data : 26 August 2012
 Autor: Parruco



*** Colonial**
 Data : 27 August 2010
 Autor: Glauco Henrique Chaves



*** Belissima Igreja do Rosário e São Benedito**
 Data : 15 May 2007
 Autor: Glauco Henrique Chaves



Estrela do Sul - Igreja N.Sra. Mãe dos Homens
 Data : 05 March 2009
 Autor: Altemiro Olinto Cristo



A Fazenda em Estrela do Sul, Minas Gerais - Brasil
 Data : 16 November 2012
 Autor: Parruco



63 - Star of South-MG / Estrela do Sul-MG. Casa de Dona Beja (Anna Jacintha de São José), n. 1800 - f. 1873 , foto: dez 1987
 Data : 12 December 2008
 Autor: JoBaAm



Balneário da Beija no Rio Bagagem em Estrela do Sul, Minas Gerais - Brasil
 Data : 16 November 2012
 Autor: Parruco



*** Igreja Matriz antes da recuperação**
 Data : 17 December 2008
 Autor: Glauco Henrique Chaves

2.1. A história

A ocupação da região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba se deu a partir do início do século 18, com a abertura da estrada do Anhanguera, pelo bandeirante, ligando São Paulo ao Planalto Central. A primeira bandeira a passar pela Sertão da Farinha Podre foi a de Bartolomeu Bueno da Silva, o Anhangüera. Em 1722, seu filho, Bartolomeu Bueno da Silva Jr., o Anhangüera II, cumprindo ordens do governo colonial para encontrar as minas auríferas, partiu de Piratininga com um grupo composto por brancos, índios e escravos, somando 152 pessoas no total.

Iniciou o desbravamento da rota que deu origem aos primeiros povoados da atual região do Triângulo Mineiro. Foi no comando desse grupo, que o bandeirante fez um percurso com trilheiros até as margens do Jeticaí (Rio Grande), e passou pela foz do Rio do Carmo até atingir a margem oposta, o Sertão da Farinha Podre.

As primeiras sesmarias doadas nessa área foram concedidas em 1818, ao Padre Fortunato José de Miranda e a Manoel Dias da Rocha, mas durante a primeira metade do Século XIX, a região não passou de um local de garimpo. O sistema de sesmarias findou-se em 1822, mas, mesmo assim, muitos ainda tomaram posse de suas terras durante e após esse período. Foi nesse contexto que ocorreu o desenvolvimento de vários municípios do Triângulo Mineiro, iniciado entre e meio ao sistema de sesmarias, à captura do índio, à criação de gado e ao declínio da exploração do ouro e de pedras preciosas no interior do país.

Esses índios eram nômades, mudando de tempos em tempos em busca de caça e pesca e também como estratégia de defesa, tanto em relação aos animais como às tribos inimigas. Por isso, se embrenhavam nas florestas, montanhas e cavernas por serem mais acolhedoras e oferecerem melhores condições de esconderijo do que as encontradas no Cerrado, ecossistema natural da região. Para Holanda (1997), a entrada dos bandeirantes pelo sertão ocorreu em função da captura dos índios que eram escravizados e obrigados a trabalhar.

No início da ocupação da atual área do Triângulo Mineiro, até então denominada de Sertão da Farinha Podre, eram os índios Caiapós que ocupavam a região. A Estrada Real,

denominação da passagem naquele tempo, condicionou a formação de vários e pequenos arraiais como Desemboque, Sacramento, Uberaba e Uberlândia, dentre outros. Nos dizeres de Soares, esses arraiais constituíram-se "em um ponto de passagem entre o litoral e o sertão". Até o início do século 18, essas eram terras de passagem, para seguir adiante em busca de metais e pedras preciosas que aqui ainda não eram encontradas.

Foi o Bandeirante João Leite da Silva Ortiz, em 1722 que encontrou o primeiro diamante no Rio Bagagem, no local onde se originou a cidade de Estrela do Sul. Posteriormente ao Anhangüera, com a descoberta de pedras preciosas no interior de Goiás e Mato Grosso e, conseqüentemente, com as sucessivas passagens de bandeiras e de pessoas pela região, rumo ao interior do país, provenientes de São Paulo e de cidades litorâneas, à procura de riquezas, iniciou-se a formação de arraiais no Sertão da Farinha Podre, que compreendia todas as terras situadas entre os rios Quebra Anzol, das Velhas, Grande e Paranaíba, pertenceu, num primeiro momento, à capitania de São Paulo, depois, à de Goiás, e, somente em 1816, passou ao domínio de Minas Gerais.

Assim, mediante a agropecuária e da mineração, as fazendas tiveram papel fundamental no processo histórico de constituição de aglomerações urbanas no interior do Brasil. As primeiras fazendas tiveram suas formações a partir do sistema de Sesmarias e, posteriormente, com o apossamento de parentes e pessoas que vieram juntos tomar posse de terras. As proporções das terras apropriadas eram grandes e de difícil acesso e regulação de proprietários. Em 1795, com base no Alvará de demarcação de terras, tornou-se obrigatória à demarcação destas, com o intuito de resolver problemas entre sesmeiros e posseiros.

O processo de urbanização só foi intensificado a partir de 1852, quando foi descoberto o famoso diamante "Estrela do Sul". Neste mesmo ano foi criado o Distrito de Paz no Arraial da Bagagem pertencente à comarca de Patrocínio, pela Lei Nº575 de 04 de maio.

Em 1854 o curato foi elevado à categoria de paróquia pela Lei Nº667 de 27 de Abril. Pela Lei Nº777 de 30 de Maio de 1856, o distrito foi elevado à Vila, com o nome de Bagagem, instalado em 30 de Setembro de 1858.

Em 1853, o mundo deslumbrou-se com um belo achado. Uma escrava de nome Rosa, de propriedade do Senhor Casimiro de Moraes, encontra sobre um monte de cascalho, um diamante de rara beleza pesando 254,5 quilates. Esse diamante levou o nome de Estrela do Sul. Lapidado na Europa foi reduzido a 128,8 quilates. Sua fama se deve a propriedade que tem de mudar de cor, do branco ao cor-de-rosa, quando em exposição da luz. A última informação que se tem é de que ele esteve em leilão na 22ª Bienal de Paris, no Museu do Louvre, de 15 a 22 de setembro de 2004.

Devido ao grande crescimento verificado no local, em 1861, a Vila de Bagagem foi elevada à categoria de cidade, pela lei nº1101 de 19 de Setembro. Foi neste momento que a cidade chegou a contar com uma população de, aproximadamente, 30 mil habitantes. No entanto, verificou-se que essa população, diretamente vinculada ao garimpo, apresentava significativa rotatividade em busca dos diamantes e residia em habitações improvisadas, que se perderam no tempo.

Em 1854 era criado o Distrito denominado de Diamantino da Bagagem (Lei Provincial nº 667, de 27/04/1854) que foi elevado à categoria de vila com a denominação de Bagagem, em 1856 (Lei Provincial nº 777, de 30/05/1856), desmembrado de Patrocínio. Em 1961 foi elevado à condição de cidade com a denominação de Bagagem (Lei Provincial nº 1101, de 19/09/1861).

O Distrito Rio das Pedras e a vila de Estrela do Sul foram criados em 1880 (Decreto Estadual nº 199, de 06/10/1890, e Lei Estadual nº 2, de 14/09/1891). Em 1881 foi criado o distrito de Santa Rita da Estrela do Sul e anexado a vila de Bagagem (Lei Estadual nº 2, de 14/09/1891 e Lei Provincial nº 3106, de 06/10/1883).

Em 1901, o município de Bagagem tomou a denominação de Estrela do Sul e Distrito de Santa Rita da Estrela do Sul a chamar-se Santa Rita da Estrela (Estadual nº 319, de 16/09/1901). Em 1911 é criado o distrito de Doliarina e anexado ao município de Estrela do Sul (Lei Estadual nº 556, de 30/08/1911). Nesta ocasião o município de Estrela do Sul já contava com 4 distritos: Cachoeiras da Estrela do Sul, Santa Rita da Estrela, Rio das Pedras e Doliarina, assim permanecendo até 1920.

Pela Lei Estadual nº 843, de 07-09-1923, o município Estrela do Sul sofre as seguintes modificações: os distritos de cachoeiras e Rio das Pedras tem seus nomes mudados para Estrela do Sul e Cascalho Rico respectivamente. Extingue o distrito de Doliarina cujo território anexado aos distritos de Estrela do Sul, Santa Rita e Cascalho Rico, todos do município de Estrela do Sul e cria o distrito de Grupiara (ex-povoado de Troncos), com terras desmembradas do distrito de Santa Rita da Estrela, anexando-o ao município de Estrela do Sul.

Em 1933, o município é constituído de 4 distritos: Estrela do Sul (ex-Cachoeiras), Cascalho Rico (ex-Rio das Pedras), Grupiara e Santa Rita da Estrela. Em 1938 é extinto o distrito de Santa Rita da Estrela, sendo seu território anexado ao distrito sede do município de Estrela do Sul (Decreto-Lei estadual nº 148, de 17/12/1938). Até 1943 o município é constituído de 3 distritos: Estrela do Sul, Cascalho Rico e Grupiara.

Em 1948, o distrito de Cascalho Rico é desmembrado de Estrela do Sul e elevado à categoria de município e ainda cria-se novamente o distrito de Santa Rita da Estrela anexando ao município de Estrela do Sul (Lei Estadual nº 336, de 27/12/1948). Pela Lei Estadual nº 1039, de 12/12/1953, é criado o distrito de Chapada de Minas e anexado ao município de Estrela do Sul. Em 1962, o distrito de Grupiara é desmembrado de Estrela Elevado à categoria de município (Lei Estadual 2764, de 30/12/1962). Até 2007, o município é composto por 3 distritos: Estrela do Sul, Chapada de Minas e Santa Rita da Estrela, quando foi criado o distrito de São Félix de Estrela e anexado ao município de Estrela do Sul (Lei nº 818, de 07/02/2007).

2.2. Caracterização física e ambiental

Na caracterização ambiental do município serão descritos os aspectos relacionados ao relevo (hipsometria), geologia, solos e cobertura de vegetação nativa.

Clima

De acordo com Júnior (2009), o município está inserido nas zonas de clima Aw e Awe, classificação climática de Köppen, sendo que o primeiro se enquadra como clima tropical de característica megatérmica com grandes volumes de chuva durante o verão, e por fim, o segundo tipo, se enquadra como clima tropical úmido de savana. A partir desta classificação, a época mais seca do ano coincide com o inverno, tendo precipitação média para este

período com valores inferiores a 60 mm. Apresenta temperaturas amenas no inverno, em torno de 22,5° C.

O clima da região é influenciado por massas de ar oriundas do sul como a Frente Polar Antártica (FPA) e a Massa Polar (MP), leste (ondas de leste) e oeste (instabilidade tropical). Também sofre a influência das Zonas de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), que são responsáveis pelas chuvas intensas e prolongadas. A FPA influencia a ZCAS canalizando a umidade da Amazônia para a Região Sudeste, (MENDES, 2001).

Relevo

Hipsometria

No município de Estrela do Sul as cotas altimétricas variam de 650 a 1.057 m, com gradiente topográfico de 407 m. O baixo curso do rio Bagagem, porção norte do município, com cotas inferiores a 700 m de altitude, corresponde à região mais baixa de Estrela do Sul. As maiores cotas altimétricas estão situadas em áreas associadas à superfícies de relevo plano e ocorrem na porção sudoeste, divisa com o município de Araguari, aonde as altitudes chegam 1.057 m (Figura 6).

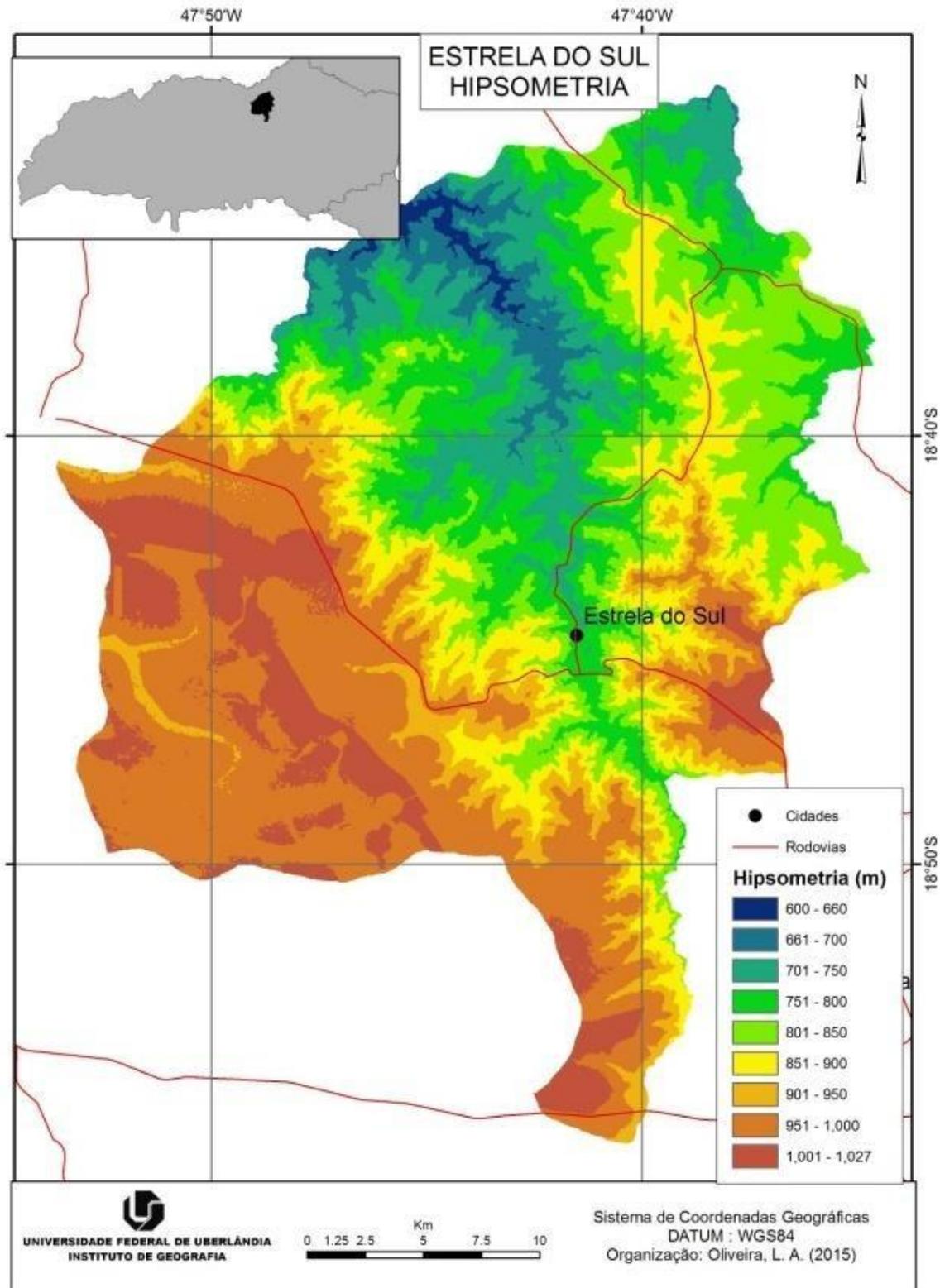
Geologia

No município de Estrela do Sul a geologia é constituída por unidades representativas da Faixa Brasília: metamórficas do Grupo Araxá e corpos intrusivos tardi e pós-tectônicos (unidades Y e Y_1) e rochas magmáticas e sedimentares representativas da Bacia Sedimentar do Paraná, Grupos São Bento e Bauru (Figura 7).

Grupo Araxá

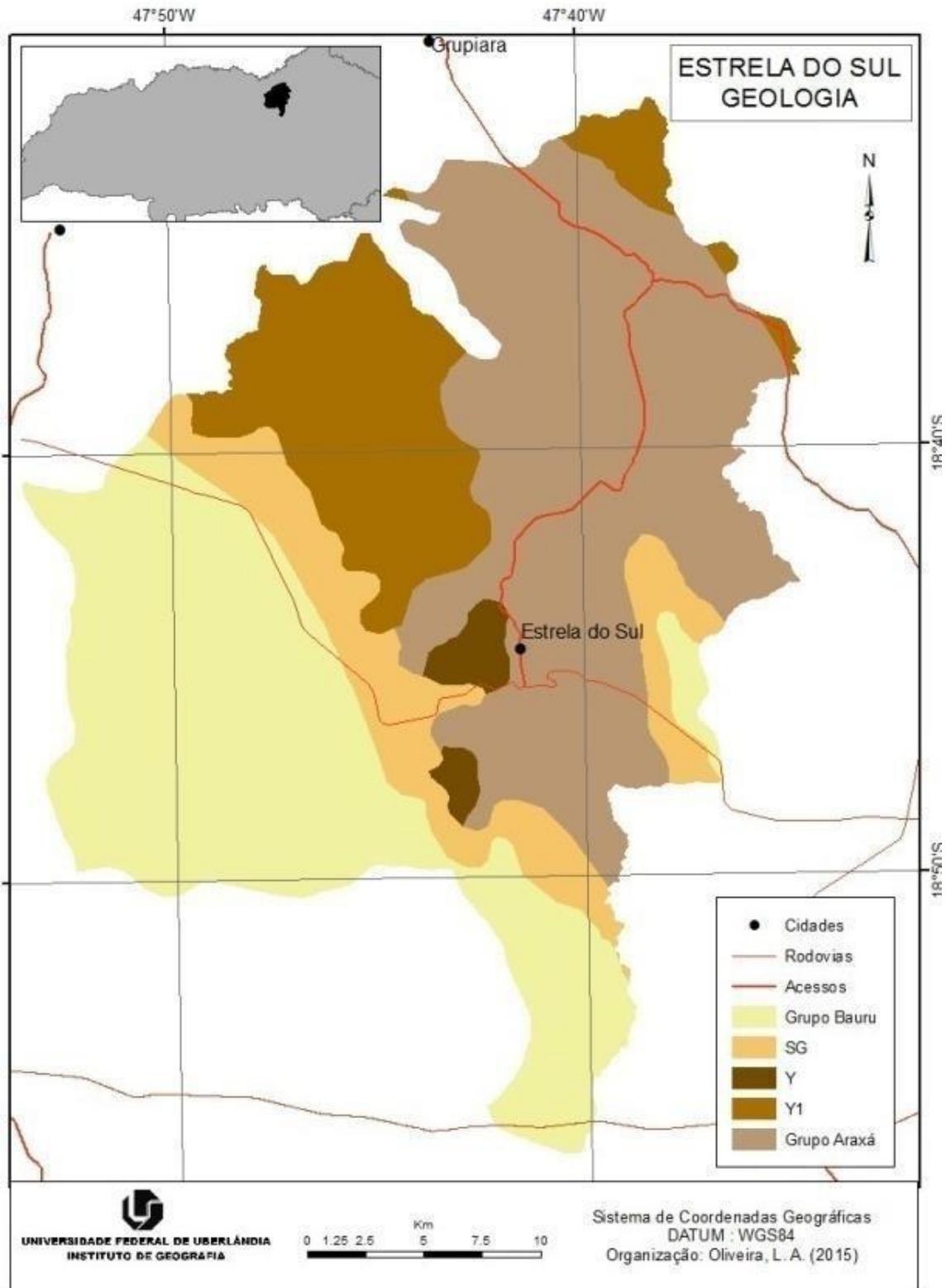
As rochas do Grupo Araxá, cujo evento metamórfico está relacionado ao Ciclo Brasileiro, de idade neoproterozóica, constitui o nível de base local. Nesta unidade, os litotipos mais representativos são xistos quartzosos micaxistos feldspáticos, muscovita-quartzo-xisto, quartzitos e gnaisses. É comum também a presença de quartzo de veio e boudins, respectivamente preenchendo as fraturas dos pacotes xistosos ou ao longo da foliação. Os afloramentos da unidade conformam uma faixa de direção centro/nordeste.

Figura 6: Mapa de hipsometria do município de Estrela do Sul



Organização: Oliveira, L.A (2015)

Figura 7: Mapa de Geologia do município de Estrela do Sul



Organização: Oliveira, L.A (2015)

Intrusivas

O plutonismo relacionado às unidades (Y e Y1) correspondem a granitóides (Y) e granitóides porfíricos (Y1) cujos eventos intrusivos ocorreram no final e após o Ciclo Brasileiro. A textura dos granitos varia de grossa a média com grandes cristais de feldspato, sendo a mineralogia essencial representada por quartzo, plagioclásio, feldspato potássico, acrescidos de biotita e ou hornblenda como varietais. Os afloramentos da sucessão granítica (Y) ocorrem em forma de duas pequenas manchas posicionadas na porção sudoeste do município. A sucessão granítica (Y1) ocorre em duas faixas margeando as metamórficas do Grupo Araxá, posicionadas respectivamente a nordeste e noroeste do município.

Formação Serra Geral (Grupo São Bento)

No município, os basaltos estão fragmentos em dois segmentos erodidos pelo rio Bagagem e seus afluentes. Na porção sudeste, os derrames magmáticos estão sotopostos aos sedimentos do Grupo Bauru e assentam-se discordantemente sobre as metamórficas do Grupo Araxá. Na porção noroeste, os afloramentos encontra-se assentados sobre intrusivas (y).

A estrutura da rocha é maciça e vesicular com intenso fraturamento, esfoliações esferoidais e disjunções colunares. Os derrames basálticos estão dispostos em camadas horizontais, sendo sua composição variada, incluindo fácies piroclásticas, afaníticas, vítreas e micro-porfíricas (com fenocristais de plagioclásio e piroxênio). Em geral, as porções expostas estão alteradas e intensamente fraturadas.

Grupo Bauru

Os materiais inconsolidados da Formação Marília integram o Grupo Bauru, estão distribuídos em dois afloramentos, sendo o de maior extensão posicionado a oeste do município, e um segundo, de menor expressão, ocorre na forma de mancha isolada posicionada na porção sudeste. As fácies representativas evoluíram do intemperismo sobre rochas areníticas e correspondem aos latossolos vermelhos e vermelho-amarelos, profundos, amplamente intemperizados, de textura argilo-arenosa a média. A mineralogia restringe-se à caulinita, óxido de ferro (hematita), hidróxido de ferro (goetita) e ainda grãos de quartzo.

Depósitos cenozóicos

As cascalheiras depositadas no cenozóico distinguem-se dos conglomerados cretáceos pela extensa cobertura horizontal verificada em áreas de topo bem como da continuidade da seqüência em partes baixas e acidentadas do relevo, cobrindo desde o topo da chapada até os fundos de vale dos canais de drenagem. Os depósitos cenozóicos caracterizam-se ainda pelos colúvios, aluviões, areias de matriz argilosa, dentre diversas formas de cascalho. Nas áreas de encosta os depósitos são caracterizados por materiais retrabalhados provindos das partes altas: cascalhos fluviais e fragmentos líticos de basaltos, enquanto que nos vales dos rios os materiais consistem de depósitos de areias e de cascalhos.

Solos

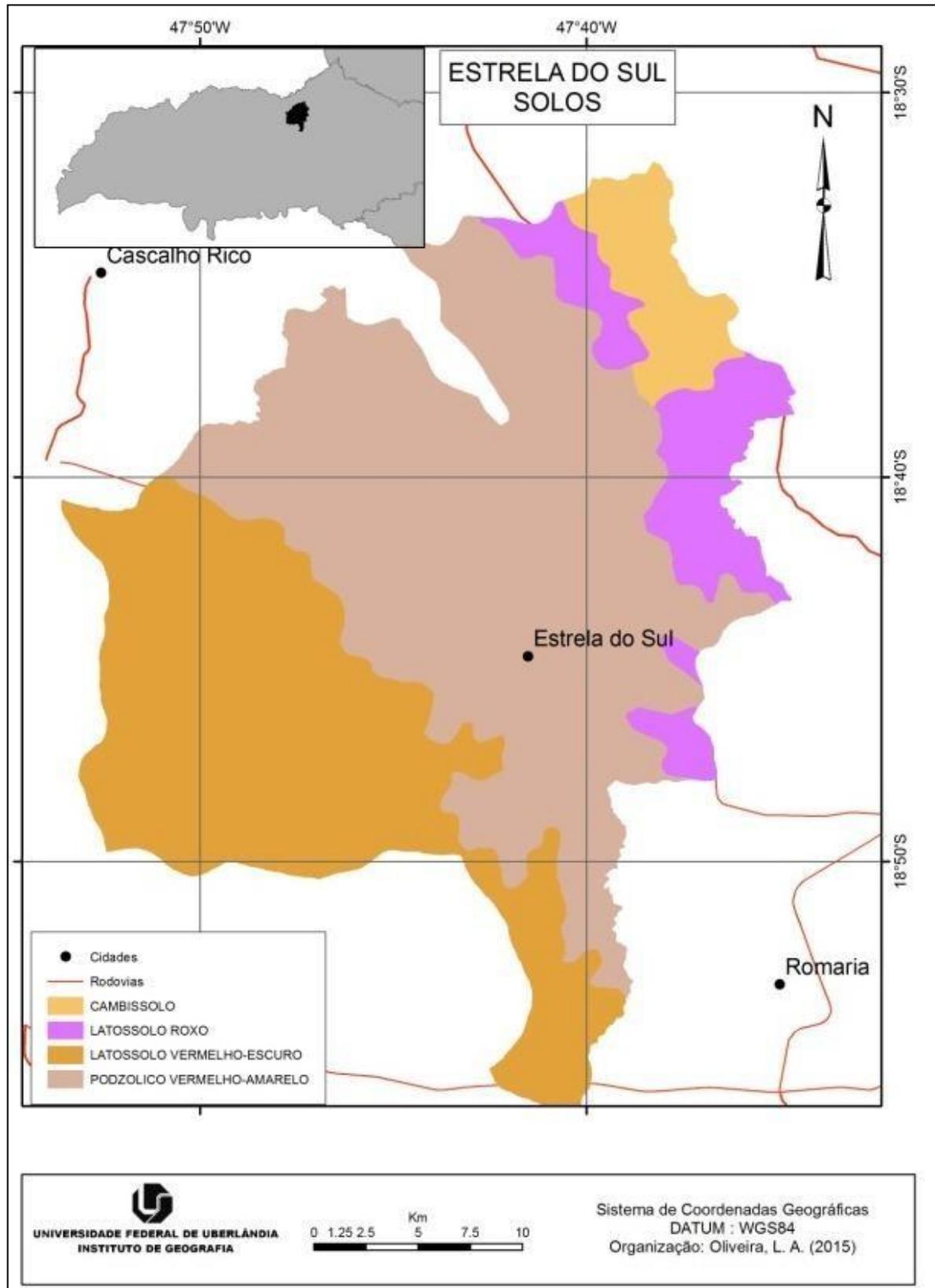
De modo geral, os solos que ocorrem no município são autóctones, cuja variação se deve à distinção geológica onde o material herdado provém de rochas sedimentares, vulcânicas, metassedimentares, metamáficas e ainda de granitos (Figura 8).

São solos com horizonte mineral, B incipiente, poucos centímetros de espessura disposto sobre saprolito ou rocha. No município sua gênese está relacionada aos xistos e micaxistos do Grupo Araxá e ainda sobre os corpos intrusivos de granito, ocorrentes em áreas de relevo movimentado. De modo geral, são solos de cores claras o que é característico dos minerais félsicos presentes na rocha matriz. Sob intemperismo químico, o feldspato da rocha é convertido em argila que é mobilizada, restando minerais de quartzo. Assim, os cambissolos no município, são solos arenosos, clasto-suportados ou em matriz argilosa. Ocorre de forma restrita na porção nordeste do município.

Latossolo roxo

Atualmente os latossolos roxos estão reclassificados em latossolos vermelho ou vermelho escuros. São solos ferralíticos que no município podem ser distroféricos ou eutroféricos, resultantes do intemperismo sobre rochas metamórficas e intrusivas com compostos máficos ou ultramáficos, posicionados em região de interflúvio em feições de relevo plano a suavemente ondulado.

Figura 8: Mapa de solos do município de Estrela do Sul



Organização: Oliveira, L. A. (2015)

Cambissolos

Como todo latossolo, apresenta horizonte mineral (Bw latossolítico) bem desenvolvido. São solos amplamente intemperizados e quimicamente constituídos por minerais ferro-magnesianos, óxi-hidróxidos de ferro e ainda por argila estrutura 1:1. Ocorre em três áreas distintas posicionadas na porção leste do município.

Latossolo vermelho-escuro

São solos resultantes do intemperismo sobre rochas areníticas da Formação Marília que ocupam áreas de chapadas em declividades que variam de plana a suavemente ondulada (0 a 5% de declividade).

Apresenta horizonte mineral (Bw latossolítico) bem desenvolvido e profundo. Regionalmente, este latossolo é o que apresenta maior perfil de desenvolvimento, com profundidades que chegam a 40 m.

São solos intemperizados onde a matriz mineral é dominada por grãos de quartzo envolvidos por cimento de óxido de ferro. Nestes solos é também comum a ocorrência de caulinita. Ocupa expressiva área na porção oeste do município.

Podzólico vermelho-amarelo

A classe de podzólicos foi reclassificada para argissolos e nitossolos. São solos resultantes do intemperismo sobre corpos máficos-ultramáficos metamorfizados que ocorrem em superfícies onduladas. São solos argilosos, vermelho-amarelados, bem estruturados e que apresentam migração de argila entre os horizontes.

De modo geral, quimicamente são eutróficos, ricos em minerais de ferro e magnésio e ainda argilas estrutura 2:1. É o solo de maior ocorrência no município e se estende por toda a porção central de Estrela do Sul.

Cobertura vegetal

O município está inserido no Domínio Morfoclimático do Cerrado, o qual possui reúne um conjunto particular de condições climáticas, geográficas e vegetativas, sendo

caracterizado pela presença de ecossistemas distintos, dentre os quais citam-se as formações florestais, savânicas e campestres, cada qual possuindo uma heterogeneidade de fitofisionomias que compõem os aspectos vegetativos (ICMBio, 2014). O município de Estrela do sul apresenta três principais tipos de fitofisionomias, sendo caracterizadas pela EMBRAPA (2014) como:

Cerradões

São formação vegetal com características esclerófilas (grande ocorrência de órgãos vegetais rijos, principalmente folhas) e xeromórficas (característica com folhas reduzidas, com densa pilosidade ou cutícula, que permitem a conservação de água e a consequente resistência aos períodos de estiagem). Esta fitofisionomia apresenta dossel contínuo e cobertura arbórea que oscila de 50 a 90%, sendo maior na estação chuvosa e menor na seca. A altura média das árvores varia de 8 a 15 metros, proporcionando condições de luminosidade que favorecem a formação de camadas arbustivas e herbáceas diferenciadas. Esse tipo de vegetação abrange grande parte do município, sendo a fitofisionomia predominante dos remanescentes de cerrado.

Cerrado Stricto Sensu

É um tipo de vegetação predominantemente arbóreo, com cobertura vegetal de 50 a 70% e altura média de 5 a 8 metros, representando a forma mais densa e alta de Cerrado sentido restrito. Essa fitofisionomia possui camadas de vegetação arbustiva e herbácea menos adensada, devido ao sombreamento maior da cobertura vegetal. Abrange principalmente áreas de Cambissolos nos topos da chapadas e altitudes mais elevadas.

Formações florestais

As formações florestais são subdivididas em duas categorias, a Mata Ciliar e a Mata de Galeria. A primeira é definida como a vegetação florestal que acompanha os rios de médio e grande porte na região do Cerrado, não formando galerias de vegetação arbórea por ser relativamente estreita em ambas as margens, dificilmente ultrapassando 100 metros de largura em cada. Já a Mata de Galeria acompanha rios de pequeno porte e córregos, formando corredores fechados sobre o curso de água. Geralmente localiza-se nos fundos de vales ou nas cabeceiras de drenagens onde os cursos de água não escavaram um canal definitivo. A altura média do estrato arbóreo varia entre 20 e 30 metros que fornecem cobertura de 70 a 95%, proporcionando em seu interior um índice de umidade relativa alta, mesmo nas épocas secas do ano.

2.3. Demografia

Segundo o IBGE, o município de Estrela do Sul possui em 2015 uma população estimada de 7.897 habitantes. No Censo Demográfico de 2010 a população residente era de 7.446 habitantes, sendo 3.899 homens e 3.547 mulheres; 1.389 residente na área rural e 6.057 residentes na área urbana.

Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de -0,55%. Na UF, esta taxa foi de 1,43%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 52,36% para 73,22%. Entre 2000 e 2010, a população de Estrela do Sul cresceu a uma taxa média anual de 0,79%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 73,22% para 81,35% (Tabela 1).

Tabela 1: Estrela do Sul - População Total, por Gênero, Rural/Urbana

População	1991	%	2000	%	2010	%
Homens	3.841	53,10	3.599	52,29	3.899	52,36
Mulheres	3.392	46,90	3.284	47,71	3.547	47,64
Urbana	3.787	52,36	5.040	73,22	6.057	81,35
Rural	3.446	47,64	1.843	26,78	1.389	18,65
total	7.233	100,00	6.883	100,00	7.446	100,00

Fonte: IBGE: Censo Demográfico 1991, Contagem Populacional 1996, Censo Demográfico 2000, Contagem Populacional 2007 e Censo Demográfico 2010.

A população menor de 15 anos vem se reduzindo. Em 1991 representava 32,12%, em 2000 26,98% e em 2010 representava 22,04% da população total; enquanto a população potencialmente ativa, de 15 a 64 anos vem crescendo. Em 1991 era de 62,10%, em 2000 era 66,19% e em 2010 era de 69,11%. A população idosa, com mais de 65 anos também vem crescendo. Em 1991 era de 5,78%, em 2000 era 6,83% e em 2010 era de 8,85%. A razão de dependência¹ vem diminuindo enquanto a índice de envelhecimento² vem aumentando (Erro! Fonte de referência não encontrada.).

¹ Razão de Dependência: percentual da população de menos de 15 anos e da população de 65 anos e mais (população dependente) em relação à população de 15 a 64 anos (população potencialmente ativa).

² Taxa de envelhecimento é a Razão entre a população de 65 anos ou mais de idade em relação à população total

Tabela 2: Estrela do Sul, Estrutura Etária da População

Estrutura Etária	1991	%	2000	%	2010	%
Menos de 15 anos	2.323	32,12	1.857	26,98	1.641	22,04
15 a 64 anos	4.492	62,10	4.556	66,19	5.146	69,11
65 anos ou mais	418	5,78	470	6,83	659	8,85
Razão de dependência	61,02	-	51,08	-	44,69	-
Índice de envelhecimento	5,78	-	6,83	-	8,85	-

Fonte: PNUD, Ipea e FJP

A mortalidade infantil de Estrela do Sul (mortalidade de crianças com menos de um ano de idade) em 1991 era de 27,7‰, em 2000 a taxa de mortalidade caiu para 20,5‰ e em 2010, a queda do índice no município continuou acentuada, chegando a 14,7‰, cumprindo a meta do Milênio das Nações Unidas, que diz que a mortalidade infantil no país deve estar abaixo de 17,9‰. A taxa de mortalidade infantil de crianças de até 5 anos também caiu significativamente, como se pode ver na Tabela 3.

Tabela 3: Estrela do Sul, Longevidade, Mortalidade e Fecundidade, 1991, 2000, 2010

	1991	2000	2010
Esperança de vida ao nascer (em anos)	68,7	72,9	75,4
Mortalidade até 1 ano de idade (por mil nascidos vivos)	27,7	20,5	14,7
Mortalidade até 5 anos de idade (por mil nascidos vivos)	36,5	22,5	17,1
Taxa de fecundidade total (filhos por mulher)	3,0	2,3	2,3

Fonte: PNUD, Ipea e FJP

Nas pirâmides etárias do município de 1991, 2000 e 2010 (**Erro! Auto-referência de indicador não válida., Erro! Fonte de referência não encontrada. e Erro! Fonte de referência não encontrada.**) pode-se observar que a base vem se estreitando e um leve tendência para o alargamento do topo. Isso significa que a população de Estrela do Sul pode ainda ser considerada jovem, mas já deve começar a preparar a cidade e os serviços para atender a população idosa crescente.

Figura 9: Estrela do Sul, pirâmide etária, 1991

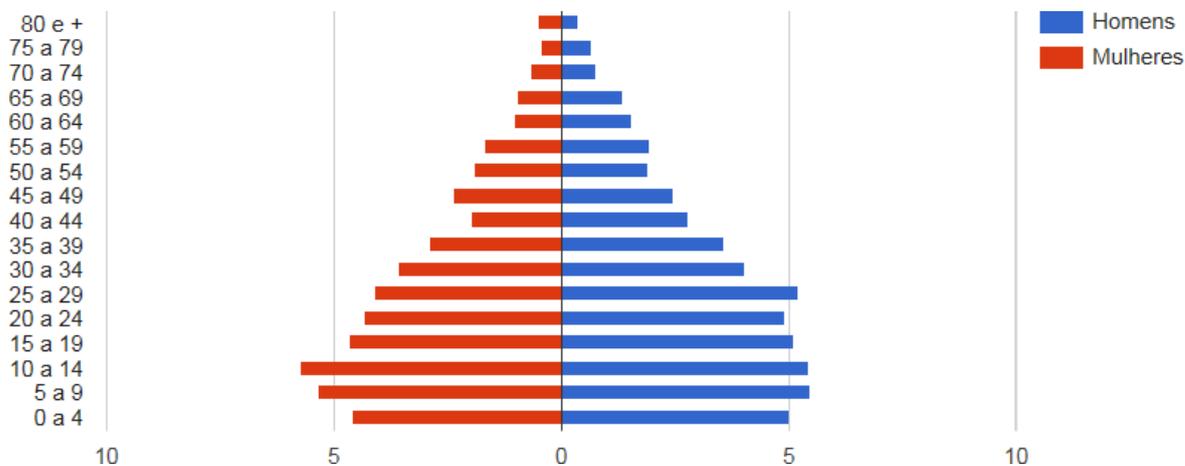


Figura 10: Estrela do Sul, pirâmide etária, 2000

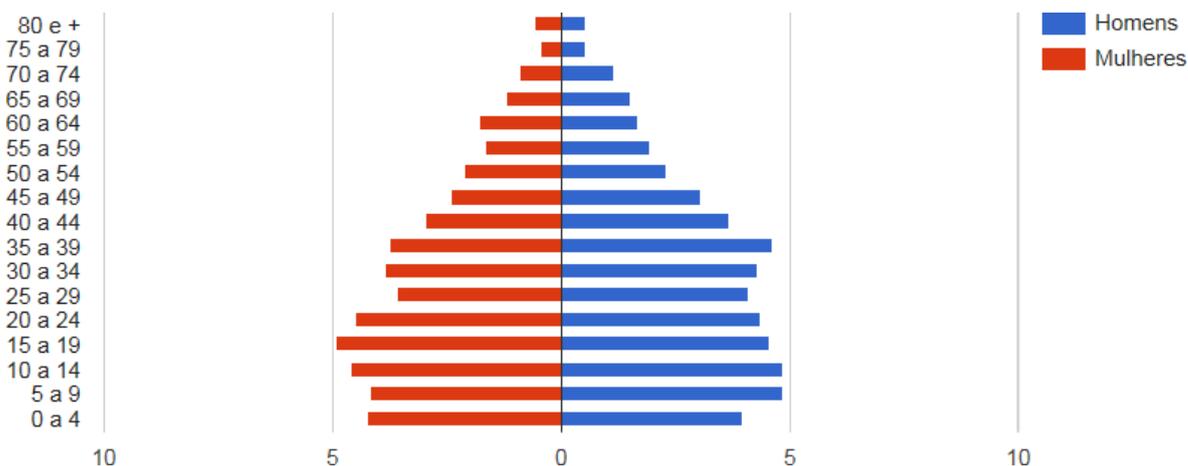


Figura 11: Estrela do Sul, pirâmide etária, 2010



Para compor a dimensão Longevidade do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) utiliza o indicador esperança de vida ao nascer. Em Estrela do Sul, a esperança de vida ao nascer cresceu de 68,7 em 1991 para 72,9 anos em 2000 e para 75,4 anos, em 2010. No Brasil, a esperança de vida ao nascer em 1991 era de 64,1 anos, em 2000 era de 68,6 anos e em 2010 era de 73,9 anos. A taxa de fecundidade das mulheres também caiu em 2000 e se manteve estabilizada em 2010, com 2,3 filhos por mulher, em média (Tabela 3).

2.4. Educação e desenvolvimento socioeconômico

Educação e desenvolvimento socioeconômico andam juntos, um depende do outro. Deve ser prioridade em qualquer sociedade, ir ser um dos fatores fundamentais para o desenvolvimento social, cultural, político e econômico de uma nação. O desenvolvimento humano de um país pode ser representado pelo nível de escolaridade de seu povo. Neste sentido, a escola é uma instituição que deveria ser mais valorizada, assim como os seus professores.

Em Estrela do Sul há 11 escolas de educação básica, sendo 10 escolas públicas e 1 escola privada, com um total de 1.601 alunos matriculados, sendo que destes 903 alunos são matriculados no ensino fundamental (Tabela 4).

Para avaliar o nível de educação no município podemos utilizar os índices do IDEB medidos pela Prova Brasil, que avalia o desempenho dos estudantes do ensino fundamental.

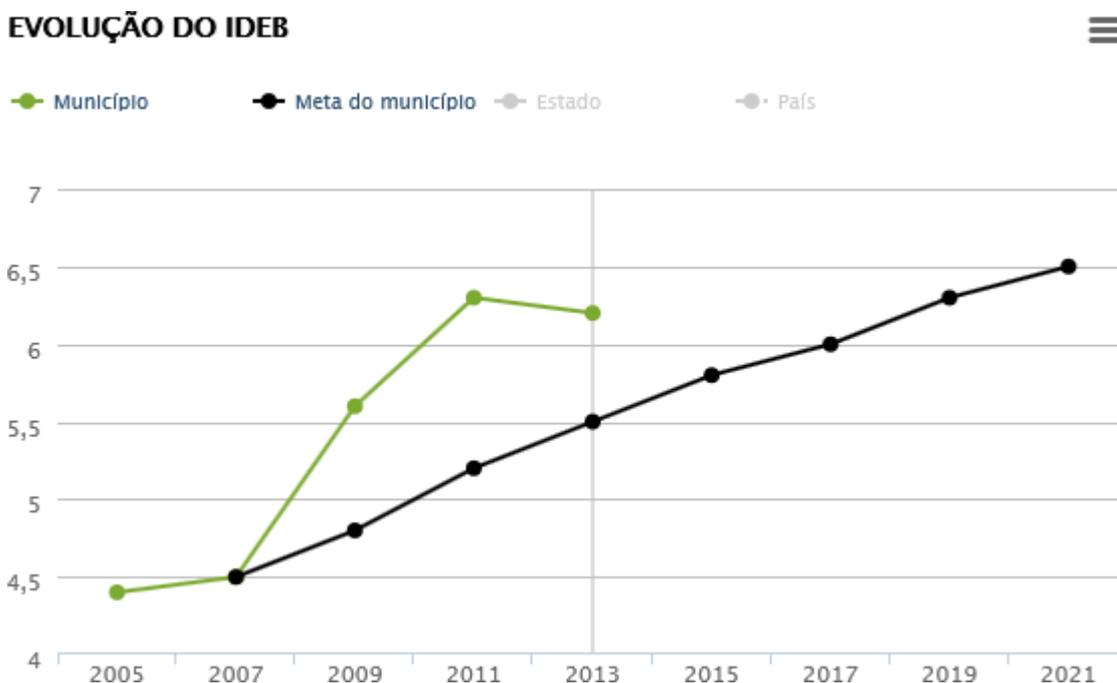
Tabela 4: Estrela do Sul, Matrículas de alunos em escolas de educação básica

Nível de ensino	Matrículas
creches	141
pré-escolas	138
Ensino Fundamental anos iniciais	438
Ensino Fundamental anos finais	465
ensino médio	252
EJA	124
educação especial	43
Total	1.601

Fonte Censo Escolar/INEP 2014 (QEdu.org.br)

Para as séries iniciais do Ensino Fundamental, Em 2007, Estrela do Sul alcançou a meta do IDEB que era de 4,5. Em 2009 a meta que era de 4,8 foi ultrapassa com a nota 5,6. Em 2011, a nota continuou crescendo, alcançando 6,3 acima da meta que era de 5,2. Em 2013, apesar da queda para 6,2, ainda ficou acima da meta de 5,5, deixando entender que em breve será atingida antecipadamente a meta para 2022 que é de 6,5 (Figura 12).

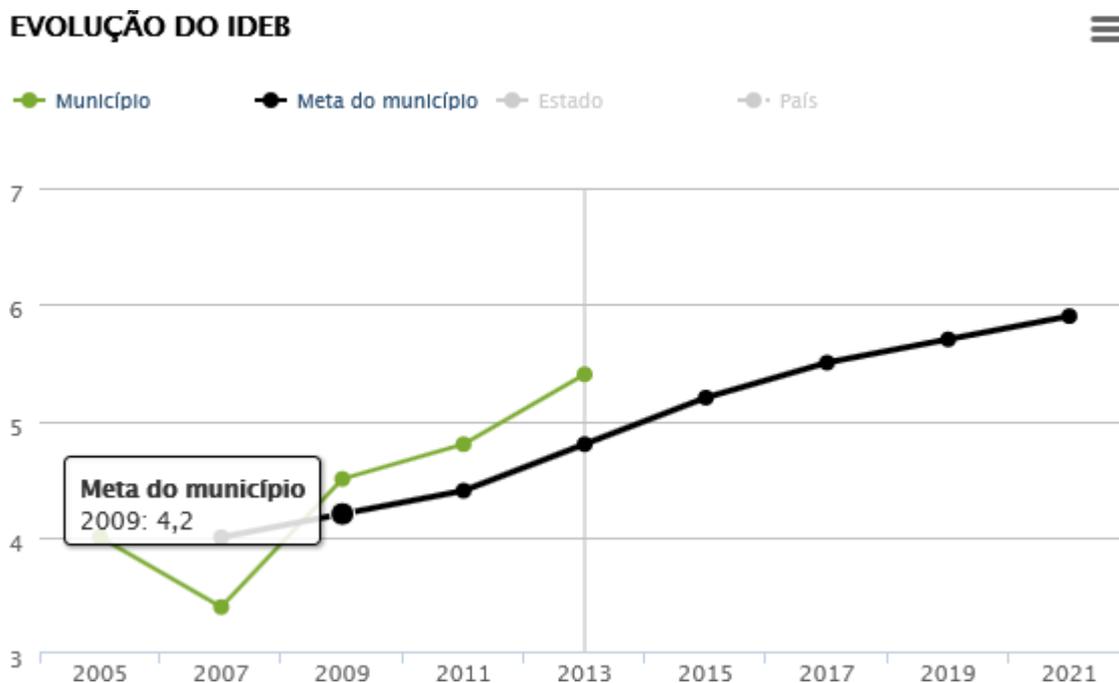
Figura 12: Estrela do Sul, desempenho dos alunos - séries iniciais do Ensino Fundamental no IDEB



Com relação às séries finais do Ensino Fundamental, Estrela em 2007 a nota do IDEB foi 3,4 bem abaixo da meta para esse ano que era de 4,0. Em 2009, a nota aumentou, alcançando 4,5 acima da meta que era de 4,2. Em 2011 a nota continuou subindo, 4,8, acima da meta que era de 4,4. Em 2013, a nota se manteve em 5,4, ainda acima da meta que era de 4,8 (Figura 13).

A proporção de crianças e jovens frequentando ou tendo completado determinados ciclos indica a situação da educação entre a população em idade escolar do estado e compõe o IDHM Educação.

Figura 13: Estrela do Sul, desempenho dos alunos - séries finais do Ensino Fundamental no IDEB

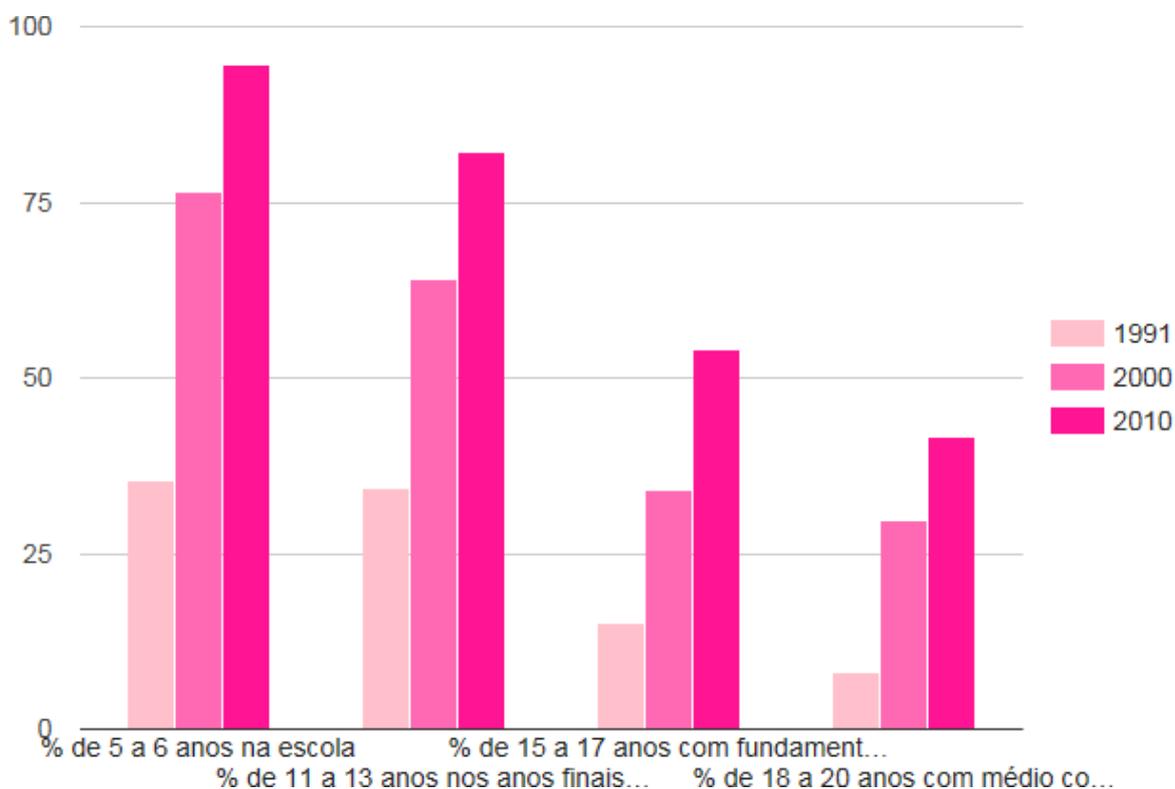


No município, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola foi de 94,47%, em 2010. No mesmo ano, a proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental foi de 82,3%; a proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo foi de 54,2%; e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo foi de 41,7%. Entre 1991 e 2010, essas proporções aumentaram, respectivamente, em 59,0%, 47,85%, 39,0% e 33,7%.

Em 2010, 84,7% da população de 6 a 17 anos do município estavam cursando o ensino básico regular com até dois anos de defasagem idade-série. Em 2000 eram 85,5% e, em 1991, 78,3%. Dos jovens adultos de 18 a 24 anos, 13,8% estavam cursando o ensino superior em 2010. Em 2000 eram 2,6% e, em 1991, 3,8% (ATLAS BRASIL 2013).

O indicador Expectativa de Anos de Estudo também sintetiza a frequência escolar da população em idade escolar. Mais precisamente, indica o número de anos de estudo que uma criança que inicia a vida escolar no ano de referência deverá completar ao atingir a idade de 18 anos. Em 1991, a expectativa de anos de estudo era de 8,91 anos, no município, e de 8,36 anos, em Minas Gerais. Entre 2000 e 2010, ela passou de 7,82 anos para 9,42 anos, no município, enquanto na Minas Gerais passou de 9,16 anos para 9,38 anos (ATLAS BRASIL 2013).

Figura 14: Estrela do Sul, fluxo escolar por faixa etária



Também compõe o IDHM Educação um indicador de escolaridade da população adulta, o percentual da população de 18 anos ou mais com o ensino fundamental completo. Esse indicador carrega uma grande inércia, em função do peso das gerações mais antigas, de menor escolaridade. Entre 2000 e 2010, esse percentual passou de 27,2% para 41,7%, no município, e de 39,8% para 54,9%, em Minas Gerais. Em 1991, os percentuais eram de 17,5% ,no município, e 30,1%, em Minas Gerais. Em 2010, considerando-se a população municipal de 25 anos ou mais de idade, 13,9% eram analfabetos, 35,0% tinham o ensino fundamental completo, 22,4% possuíam o ensino médio completo e 6,2%, o superior completo. No Brasil, esses percentuais são, respectivamente, 11,8%, 50,8%, 35,8% e 11,3% (ATLAS BRASIL 2013).

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) - Estrela do Sul é 0,696, em 2010, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Médio (IDHM entre 0,600 e 0,699). A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é Longevidade, com índice de 0,840, seguida de Renda, com índice de 0,694, e de Educação, com índice de 0,579 (Tabela 5).

Tabela 5: Estrela do Sul, IDH Municipal e seus componentes

IDHM e componentes	1991	2000	2010
IDHM Educação	0,212	0,414	0,579
% de 18 anos ou mais com ensino fundamental completo	17,51	27,21	41,72
% de 5 a 6 anos frequentando a escola	35,45	76,44	94,47
% de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental	34,42	64,08	82,27
% de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo	15,17	34,00	54,17
% de 18 a 20 anos com ensino médio completo	7,99	29,79	41,73
IDHM Longevidade	0,728	0,799	0,840
Esperança de vida ao nascer (em anos)	68,67	72,92	75,40
IDHM Renda	0,561	0,593	0,694
Renda per capita (em R\$)	262,14	319,54	600,41

Fonte: PNUD, Ipea e FJP

A renda per capita média de Estrela do Sul cresceu 129,0% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 262,14, em 1991, para R\$ 319,54, em 2000, e para R\$ 600,41, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 4,5%. A taxa média anual de crescimento foi de 2,2%, entre 1991 e 2000, e 6,5%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 43,3%, em 1991, para 26,2%, em 2000, e para 5,5%, em 2010. A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini³, que passou de 0,52, em 1991, para 0,46, em 2000, e para 0,44, em 2010 (Tabela 6).

Tabela 6: Estrela do Sul, indicadores de Desenvolvimento Socioeconômico

Dados gerais	Município	Estado
IDH	0,747	0,731
Índice de Pobreza	32,28%	26,60%
Índice de Gini	0,39	0,46
IDHM	0,696	0,731
População residente alfabetizada (hab)	6.182	8.535.451
Renda - Sem rendimentos	63	181.784
Renda mensal até ½ salário mínimo	48	153.456
Renda mensal de 1 a 2 salários mínimos	650	1.376.866
Renda mensal de 2 a 5 salários mínimos	981	2.253.598
Renda mensal de 5 a 10 salários mínimos	300	885.236
Renda mensal de 10 a 20 salários mínimos	67	329.274
Renda mensal superior a 20 salários mínimos	30	167.911

Fonte: IBGE CENSO (2010)

³ Índice de Gini: instrumento usado para medir o grau de concentração de renda. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Numericamente, varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda, e o valor 1 significa completa desigualdade de renda, ou seja, se uma só pessoa detém toda a renda do lugar.

2.5. Saúde, organização social e cultural

Para avaliar a saúde no município de Prata buscamos o IDSUS, o Índice de Desempenho do SUS (2011), que é um conjunto de indicadores simples e compostos, que buscam fazer uma aferição contextualizada do desempenho do Sistema de Único de Saúde (SUS) quanto ao cumprimento de seus princípios e diretrizes. A Cobertura populacional estimada pelas Equipes Básicas de Saúde nota 9,66; na Cobertura populacional estimada pelas Equipes Básicas de Saúde Bucal nota 10,0 e na Proporção nascidos vivos de mães com 7 ou mais consultas de pré-natal nota 8,20 (Tabela 7).

Tabela 7: Estrela do Sul, indicadores de desempenho do SUS, atenção básica, 2011

Grupo	Indicador	Nota	Resultado	Parâmetro
Atenção Básica - ACESSO POTENCIAL OU OBTIDO	Cobertura populacional estimada pelas Equipes Básicas de Saúde	9.66	96.55%	100%
	Cobertura populacional estimada pelas Equipes Básicas de Saúde Bucal	10.00	53.64%	50%
	Proporção nascidos vivos de mães com 7 ou mais consultas de pré-natal	8.20	73.76%	90%
Usados para pontuação de acréscimo à Proporção nascidos vivos de mães com 7 ou mais consultas de pré-natal	Proporção nascidos vivos de mães com 4 a 6 consultas de pré-natal	0.31	19.77%	-
	Proporção nascidos vivos de mães com 1 a 3 consultas de pré-natal	0.02	6.08%	-
Atenção Básica - Efetividade	Proporção de Internações Sensíveis a Atenção Básica - ISAB	6.54	43.73%	28%
	Taxa de Incidência de Sífilis Congênita (p/ 1000 nasc)	0.00	0.00	1 p/mil nasc. ano
	Proporção de cura de casos novos de tuberculose pulmonar bacilífera	7.84	66.67%	85%
	Proporção de cura dos casos novos de hanseníase	3.70	33.33%	90%
	Cobertura com a vacina tetravalente em menores de 1 ano	10.00	127.50%	95%
	Média da ação coletiva de escovação dental supervisionada (nº residentes p/ 100 p/ mês)	10.00	17.42	8 hab / 100 hab. ano
	Proporção de exodontia em relação aos procedimentos	3.78	21.16%	8%

Na proporção de internações sensíveis a Atenção Básica a nota é 6,54, mas a taxa de incidência de sífilis congênita, proporção de cura de casos novos de tuberculose pulmonar bacilífera, assim como a proporção de cura de novos casos de hanseníase a nota é de zero, provavelmente por que o município não informou o dado. A Proporção de cura de casos novos de tuberculose pulmonar bacilífera é de 7,84. A Proporção de cura dos casos novos de hanseníase é de 3,70. A cobertura com a vacina tetravalente em menores de 1 ano a nota foi 10,0. A média da ação coletiva de escovação dental supervisionada a nota é 10,0 e a proporção de exodontia em relação aos procedimentos a nota é 3,78. Em Estrela do Sul há 6 estabelecimentos de saúde cadastrados no CNES, com 4 leitos para internação, com serviços diversos apresentados e equipamentos (Tabela 8 e 9).

Tabela 8: Estrela do Sul, estabelecimentos cadastrados no CNES, 2015

Estabelecimento	CNES
Posto de Saúde Amadeu S. Oliveira	2145782
Posto de Saúde de São Felix	2145790
Posto de Saúde de Dolearina	2758997
Policlínica Dr Amaury Ferreira da Silva	2145804
Unidade Mista de Saúde Sebastião Paes de Almeida	2145774
Secretaria Municipal de Saúde de Estrela do Sul	2145812

Fonte: CNES (2015)

Tabela 9: Estrela do Sul, relatório de equipamentos - CNES

Equipamento	Existentes	Em Uso
EQUIPAMENTOS DE DIAGNOSTICO POR IMAGEM		
Raio X de 100 a 500 mA	1	1
Ultrassom Ecógrafo	1	1
EQUIPAMENTOS DE ODONTOLOGIA		
Equipo Odontológico	2	2
Compressor Odontológico	2	2
Fotopolimerizador	2	2
Caneta de Alta Rotação	3	3
Caneta de Baixa Rotação	3	3
Amalgamador	2	2
EQUIPAMENTOS PARA MANUTENCAO DA VIDA		
Desfibrilador	1	1
Monitor de ECG	1	1
Monitor de Pressão não-invasivo	4	4
Reanimador Pulmonar/AMBU	2	2
EQUIPAMENTOS POR METODOS GRAFICOS		
Eletrocardiógrafo	3	1
TOTAL	27	25

Em Estrela do Sul, em 2014 ocorreram 41 casamentos, 15 divórcios em 1ª instância e 9 divórcio por escritura pública. Foram registrados 71 nascidos vivos, 49 óbitos, sendo 1 óbito de criança menor de 1 ano, e nenhum óbitos fetais (Tabela 10). Em 2012 haviam 376 famílias para serem acompanhadas pelo Serviço de Assistência Social com bolsa família, sendo efetivamente acompanhadas 312 famílias, o que representa 82,98%⁴.

Tabela 10: Estrela do Sul, estatística de registro civil, 2014

Casamentos	41
Divórcios em 1ª instância	15
Divórcios por escritura pública	9
Nascidos vivos (por lugar de residência da mãe)	71
Óbitos (lugar de residência do falecido)	49
Óbitos menores de 1 ano	1
Óbitos fetais	0

Fonte: IBGE, Estatística do Registro Civil de 2014. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

Estrela do Sul guarda um rico acervo histórico e arquitetônico, com casarões, sobrados, igrejas e peças que compõem o Patrimônio Histórico, Artístico e Cultural, todos tombados por Lei Municipal. Ao caminhar pelas ruas, o turista se surpreende com imponentes construções coloniais, sobrados e muros de pedras. Na zona rural imponentes fazendas retratam esta época.

Das mãos simples dos artistas da terra surgem peças de arte mostrando a riqueza do artesanato, se esquecer a hospitalidade que cativa o visitante. Aconchegante, Estrela do Sul está emoldurada por montanhas verdejantes, árvores e um ar puro que atrai turistas, principalmente os que fogem do stress das grandes cidades. Entre os pontos turísticos, destacam-se: Garimpo de Diamantes, Morro Vermelho, Casa de Dona Beija, Boca da Baleia, Morro da Bagaginha e Igrejinha da Imaculada Conceição, Cachoeiras e Cascatas, Pico Monte Carmelo e a Capelinha Colonial de São José, Memorial da Beija e Memorial do Garimpeiro⁵. Em Estrela do Sul são transmitidas 17 emissoras de rádio, locais e das cidades vizinhas, sendo 1 transmitida somente pela WEB, 3 transmitidas em frequência AM e 13 em frequência FM (Tabela 11).

⁴http://bolsafamilia.datasus.gov.br/w3c/consol_uf_cobertura_bfa.asp?gru=5&uf=MG&vigencia=22&cob=1&brsm=1®ional=00

⁵ <http://circuitoturistico-dotriangulomineiro.blogspot.com.br/2007/11/estrela-do-sul.html>

Tabela 11: Emissoras de rádio transmitidas em Estrela do Sul

Nome da Emissora	Programação/estilo de música
Rádio Café Viola	WEB - Sertaneja
Rádio Difusora AM	560 AM - Esportes, Gospel, Notícias, Sertaneja
Rádio Cultura AM	570 AM - Popular
Rádio Rainha da Paz AM	810 AM - Gospel
Rádio Gerais FM	97.9 FM - Popular
Rádio Módulo FM	96.1 FM - Popular
Rádio Sucesso FM	97.5 FM - Popular
Rádio Laser FM	87.9 FM - Comunitária
Rádio Comunidade FM	87.9 FM - Comunitária, Esportes, Gospel, Popular, Sertaneja
Rádio Liberdade FM	102.7 FM - Popular
Rádio Monte FM	96.7 FM - Popular
Rádio Difusora FM	98.9 FM - Popular
Rádio Liberdade FM	104.9 FM - Comunitária
Rádio Veredas FM	104.9 FM - Comunitária
Rádio Cidade FM	104.9 FM - Comunitária
Rádio Serra Negra FM	104.9 FM - Comunitária
Rádio Cultura FM	104.9 FM - Comunitária

<http://www.acheradios.com.br/radios/mg/estrela-do-sul/>

3. PLANO DE MOBILIZAÇÃO E PARTICIPAÇÃO SOCIAL

A elaboração deste Plano de Comunicação e Mobilização Social é uma das primeiras atividades previstas no Termo de Referência firmado entre o **Consórcio Intermunicipal Região Integrada de Desenvolvimento Sustentável - RIDES**, e a Universidade Federal de Uberlândia/Fundação de Apoio Universitário/Instituto de Geografia, o Instituto Federal do Triângulo Mineiro, com o objetivo de elaborar os Planos Municipais de Saneamento Básico envolvendo os municípios signatários do referido convênio.

A Constituição Federal do Brasil aprovado em 1988 aponta a participação da população e o controle social como ferramentas importantes para a consolidação democrática do país, estimulando mudanças nas formas e no conteúdo da interação do Estado com a sociedade civil. Assim sendo, ao longo dos anos 1990 são implementadas algumas iniciativas no sentido de colocar em práticas esses preceitos constitucionais nas três esferas de governo, tais como os conselhos gestores de políticas públicas, as conferências setoriais e temáticas, as audiências públicas, consultas públicas, mesas de negociação, ouvidorias, participação no orçamento federal, entre outras. Além desses mecanismos, consolidou-se no país um conjunto de instrumentos jurídicos, tais como, projetos de lei de iniciativa popular, mandato de segurança individual coletivo, ação civil pública, que ilustram os mecanismos de maior participação social.

Esse processo ganhou maior expressão a partir dos anos 2000, permitindo-nos falar de um verdadeiro sistema nacional de participação social no Brasil. Essa postura se reafirma em 2014 com a criação da Política Nacional de Participação Social, indicando que as políticas públicas não podem ser pensadas e executadas fora desse contexto. Deve-se considerar que essa escala temporal é muito pequena quando pensamos em transformações históricas, podendo-se afirmar que a participação social no Brasil é relativamente recente.

Ao discutir sobre os sentidos e desafios da participação, Lüchamann (2006), declara que os estudos empíricos sobre a institucionalização e ampliação dos espaços participativos (especialmente os conselhos gestores de políticas públicas e os orçamentos participativos), têm fornecido pistas importantes para formulações teóricas mais refinadas sobre

democracia, indicando inclusive, as possibilidades de convivência entre democracia representativa e democracia direta. E na visão de Fonseca et al (2013, p. 9)

A qualidade dos processos participativos está relacionada com o desenho institucional dos mecanismos de participação social; com as regras e normas que condicionam seu funcionamento; com a atuação e recursos mobilizados pelo governo e sociedade; pela manifestação de relações de poder; entre outros.

Para Wampler (2010) a gestão participativa cria oportunidades para superar a fragmentação da sociedade civil com a participação de especialistas em políticas públicas, agentes da administração governamental, gestores públicos e líderes comunitários, no sentido de estabelecer parâmetros para a discussão coletiva dos problemas da sociedade. A legislação federal que trata do saneamento básico (Lei no 11.445/2007) no Brasil indica a obrigatoriedade de elaboração de planos para o enfrentamento dos problemas relacionados ao esgotamento sanitário, abastecimento de água, drenagem pluvial, limpeza urbana, coleta/tratamento/destino final dos resíduos sólidos, tanto a nível estadual como municipal.

3.1. Operacionalização

As atividades e ações que tinham o objetivo de mobilizar a população para participar da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico foram definidas com audiências públicas, reuniões técnicas e oficinas, além de comunicação/convocação nas emissoras de radio local, com carro de som e panfletagem para a participação da população são apresentados no quadro abaixo.

Atividades	Objetivos	Público alvo	Estratégias	Data
Audiências Públicas	Audiência 1 Apresentação do termo de referência (plano de Trabalho) , aprovação dos comitês.	Comitê de coordenação, comitê executivo sociedade civil autoridades locais órgãos gestores.	Reunião a ser convocada pelo Município com apoio da Consultoria	13/10/14
	Audiência 2 Apresentação e aprovação do Plano de Mobilização	População urbana e Rural	Mobilizar através de PSFs, sindicato rural e demais setores Radio e alto falante da igreja	02/12/14
	Audiência 3 Apresentação e Aprovação do	População em geral	Mobilizar através de PSFs, sindicato rural e demais	25/06/15

	diagnóstico participativo		setores Radio e alto falante da igreja	
	Audiência 4 Apresentação aprovação do Plano Final	Comitê de coordenação, comitê executivo sociedade civil autoridades locais órgãos gestores.	Mobilizar através de PSFs, sindicato rural e demais setores Radio e alto falante da igreja	30/09/15
Reuniões Técnicas	Reunião Técnica 1 Reunião para o Desenvolvimento do Plano de mobilização e para a apresentação do questionário para o diagnóstico participativo saneamento e resíduos sólidos.			08/10/14
	Reunião Técnica 2 Reunião para o Desenvolvimento do Plano de mobilização e para a apresentação do questionário para o diagnóstico participativo saneamento e resíduos sólidos.	Equipe de Consultores		Várias datas
Divulgação	Divulgar os planos de Resíduos Sólidos e Saneamento Básico	Comunidade geral para convocar a população a participar das reuniões	Entrevistas em rádio local. Canais de recebimento de sugestões e comentários	Várias datas
Oficina	Oficina 1 Educação Ambiental no setor Domiciliar	Donas de casa, empregadas domésticas e estudantes	Confecção de composteira individual e sabão ecológico	28/07/15
	Oficina 2 Educação Ambiental nas escolas	Alunos das Escolas	Atividade aplicada externa a escola, visita ao córrego ou praças ou caminhada pela cidade- foto redação-desenho	
	Oficina 3 Fortalecer a compreensão dos Planos de saneamento e Resíduos sólidos	Comunidade em Geral Catadores grupo de sustentação e empresários da saúde Instituições	Oficina Conceitual e relatos de experiências	

3.2. Cronograma

CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES	Meses												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. Composição do Comitê Executivo e de Coordenação	X				-	-	-	-					
2. Elaboração do documento de planejamento da mobilização social	X	X			-	-	-	-					
3. Diagnóstico completo: enfoque técnico e participativo com levantamento das percepções sociais.	X	X	X	X	-	-	-	-					
4. Compilação e armazenamento de informações, utilizando sistema de informações para auxílio de tomada de decisão da etapa 3.		X	X		-	-	-	-					
AUDIÊNCIAS PÚBLICAS	X		X		-	-	-	-	X		X		
5. Prospectiva estratégica compatível com as aspirações sociais e com as características socioeconômicas do município.					-	-	-	-	X	X	X		
6. Compilação e armazenamento de informações produzidas, utilizando sistema de informações para auxílio de tomada de decisão da etapa 5.					-	-	-	-	X	X	X		
7. Elaboração da programação de implementação dos programas, projetos e ações em horizontes temporais de curto e longo prazo					-	-	-	-	X	X	X		
8. Compilação e armazenamento de informações produzidas, utilizando sistema de informações para auxílio de tomada de decisão da etapa 7					-	-	-	-		X	X		
9. Definição da metodologia, sistemas, procedimentos e indicadores para avaliação da execução do PMSB e seus resultados					-	-	-	-		X	X		
10. Procedimentos automatizados dos indicadores no sistema de informações, para auxílio à tomada de decisão.					-	-	-	-		X	X		
11. RELATÓRIO FINAL					-	-	-	-				X	X

3.3. Plano de Trabalho

Atividade: Elaboração do documento de planejamento da mobilização social prevendo as atividades de participação social que serão executadas durante as próximas fases do PMSB.
Produto: Plano de mobilização social.

Produto: Plano de mobilização social.

O Plano de Mobilização Social (PMS) deverá detalhar o planejamento de cada ação

de mobilização e participação social incluindo a definição dos objetivos, metas e escopo da mobilização como segue:

- a. Identificação de atores sociais parceiros para apoio à mobilização social;
- b. Identificação e avaliação dos programas de educação em saúde e mobilização social;
- c. Disponibilidade de infraestrutura em cada setor de mobilização para a realização dos eventos;
- d. Estratégias de divulgação da elaboração do PMSB e dos eventos a todas as comunidades (rural e urbana) dos setores de mobilização, bem como a maneira que será realizada tal divulgação, como faixas, convites, folders, cartazes e meios de comunicação local (jornal, rádio, etc.);
- e. Metodologia pedagógica das reuniões (debates, oficinas ou seminários), utilizando instrumentos didáticos com linguagem apropriada, abordando os conteúdos sobre os serviços de saneamento básico;

3.4. Audiências Públicas

Para convocação da população para as audiências públicas que tinham como objetivo discutir o Plano Municipal de Saneamento Básico foram estabelecidas diversas estratégias como uso de panfletos e cartazes, convocação por meio de carro de som, nas emissoras locais de rádio, nas igrejas e na sala de espera das UBSF.

3.4.1. Audiência Pública 1

ATA DA PRIMEIRA AUDIDÊNCIA PUBLICA DO CONSORCIO PÚBLICO INTERMUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO DO TRIÂNGULO MINEIRO E A ALTO PARANAIBA - CIDES, PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO, REALIZADA NO DIA 13 DE OUTUBRO DE 2014, ÀS 15:30 min, NA CÂMARA DOS VEREADORES DA CIDADE DE ESTRELA DO SUL - MG.

Aos treze dias do mês de Outubro de dois mil e quatorze, às 15 horas e 30 minutos, teve início a primeira reunião do Consorcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento do Triângulo Mineiro e a Alto Paranaíba – CIDES, na Câmara de Vereadores da Cidade de Estrela do Sul – MG, a apresentação do projeto foi realizada pelo professor Samuel do Carmo Lima, com a presença dos professores Júlio Cesar de Lima Ramires e as bolsistas Damaris da Silva Costa e Tamize Machado Malta. O Professor Samuel falou a respeito da nova legislação PMSB que extingue e proíbe os lixões e aterros e propõe uma releitura a respeito da água, esgoto e drenagem. O projeto em questão é um consórcio em parceria com a Universidade Federal de Uberlândia e o Instituto de Geografia para fazer o estudo da área onde será implantado o aterro sanitário em consórcio com outras cidades do Triângulo Mineiro e o Alto Paranaíba, com duração de seis meses sendo de Outubro a Março. A Reunião foi aberta

a todo o segmento da sociedade, os mesmos foram convidados para discutir a respeito das propostas apresentadas, após este momento, foi dada oportunidade a comunidade que fizessem sugestões e tirassem dúvidas. Ficou decidido sobre as duas vagas de para estagiários que sejam estudantes de nível superior que residam na cidade de Estrela do Sul, que estejam aptos a auxiliarem no projeto. Eu, Damaris da Silva Costa, lavrei esta que após lida e encerrada será assinada por todos os presentes. Uberlândia, 13 de Outubro de 2014.

Figura 15: Modelo de convite para a população participar das audiências públicas

Logo da Prefeitura

CONVITE

A Prefeitura Municipal de Estrela do Sul, em parceria com Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba - CIDES e a Universidade Federal de Uberlândia convidam toda a população para participar de **Audiência Pública** sobre **o Plano Municipal de Saneamento Básico**

Estamos convidando você cidadão para ser parceiro e corresponsável pelo processo de construção de Políticas Públicas que visam a QUALIDADE DE VIDA para TODOS.

Sua Presença é Fundamental.

Data: ___/___/___ e Horário: _____

Local:

Prefeito Municipal

Secretário Municipal de Meio Ambiente

Figura 16: Panfleto de mobilização para coleta seletiva no PMSB

Plano Municipal de Saneamento Básico Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

COLETA SELETIVA

A coleta seletiva significa separar os materiais recicláveis do restante do lixo. Além de gerar renda para as pessoas, economia para as empresas, também significa uma grande vantagem para o meio ambiente, uma vez que diminui a poluição dos solos e rios. Lembrando que todo lixo que você produz fica na terra. Veja como é fácil participar da coleta seletiva. É só separar os materiais que podem ter outro uso. Também é importante que você utilize como prática na sua vida os princípios dos 5Rs (**Repensar, Reduzir, Recusar, Reutilizar e Reciclar**).



EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Este processo em que se busca despertar a preocupação individual e coletiva para a questão ambiental, garantindo o acesso à informação em linguagem adequada, contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência crítica e estimulando o enfrentamento das questões ambientais e sociais.

RESÍDUOS SÓLIDOS (LIXO)

Os resíduos sólidos são partes de resíduos que são gerados após a produção, utilização ou transformação de bens de consumos, podendo ser divididos em secos e molhados, grande parte destes resíduos são originários, principalmente, de residências, escolas, indústria e construção civil.

Figura 17: Orientações gerais sobre o PMSB

É COM VOCÊ, MORADOR!
PMSB
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

NINGUÉM MELHOR QUE VOCÊ CONHECE AS NECESSIDADES DA SUA RUA, DO SEU BAIRRO...

A Secretária de Agricultura e Meio Ambiente vem comunicar a toda sociedade sobre o PMSB Plano Municipal de Saneamento Básico.

Para entendermos mais o que é PMSB?

A partir de hoje este será um dos principais canais de comunicação entre outros em que estamos trabalhando para melhor informar você que será o maior beneficiado pelo Plano Municipal de Saneamento Básico.

Destacaremos os principais eventos, reuniões, audiências, entrega de produtos entre outros.

No verso uma breve explicação sobre o que é o Plano Municipal de Saneamento para vocês entenderem e nos ajudarem a construí-lo.

O setor do Saneamento Básico no Brasil possui hoje um marco regulatório, através da Lei Nº 11.445/2007, a Lei Nacional do Saneamento Básico, que estabelece as diretrizes nacionais para o Saneamento Básico, as quais devem ser implementadas em todas as cidades do País.

O Saneamento Básico compreende quatro vertentes, o Abastecimento de Água Potável, a Coleta e Tratamento dos Esgotos Sanitários, a Drenagem e o Manejo das Águas Pluviais, e a Limpeza Urbana, e o Manejo dos Resíduos Sólidos (lixo).

Neste contexto, a Prefeitura Municipal de Estrela do Sul-MG com a participação da UFU – Universidade Federal de Uberlândia em parceria com a RIDES Consórcio Intermunicipal-Região Integrada de Desenvolvimento Sustentável, para a execução dos Planos Municipais de Saneamento Básico-PMSB, dos 08 Municípios que compõem, a saber, Estrela do Sul, Monte Carmelo, Grupiara, Cascalho Rico, Indianópolis, Romaria, Douradoquara, Irai de Minas.

Os trabalhos encontram-se em pleno desenvolvimento, compreendendo neste primeiro instante, um intenso trabalho de campo, para a realização dos Diagnósticos da situação atual em nosso Município de Estrela do Sul, de como se encontram os Sistemas de Abastecimento de Água, de Esgotamento Sanitário, de Drenagem das Águas Pluviais, da Limpeza Urbana e dos Resíduos Sólidos (lixo).

Ainda nesta primeira fase, encontra-se também em desenvolvimento, o Projeto de Comunicação e Mobilização Social, que todos os trabalhos sejam desenvolvidos através de um modelo de planejamento participativo e de caráter permanente, isto é, a participação e o envolvimento da sociedade deve ocorrer ao longo de todo o período de elaboração dos Planos.

Inicialmente, com referência ao Projeto de Comunicação e Mobilização Social, foi desenvolvido um Questionário para Consulta Pública, contendo perguntas a respeito das quatro vertentes do Saneamento, Água, Esgoto, Drenagem e Resíduos, o qual irá ser aplicado à população através de uma pesquisa que será feita através das Agentes Comunitária de Saúde em um segundo momento, e logo mais será Marcado uma Audiência Pública para se obtenha um panorama da opinião e anseios da sociedade quanto aos serviços supra referidos prestados para todos os municípios.

UFU **FAU** **IG**
IF **UFPM** **RIDES**

Figura 18: Fotos da 1ª Audiência Pública do PMSB, em 13/10/2014



3.4.2. Audiência Pública 2

ATA DA SEGUNDA AUDIÊNCIA PÚBLICA DO CONSÓRCIO PÚBLICO INTERMUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO TRIÂNGULO MINEIRO E A ALTO PARANAÍBA – RIDES – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO, REALIZADA NO DIA 02 DE DEZEMBRO DE 2014, ÀS 19:00 h HORAS, NO CRAS - CENTRO DE REFERÊNCIA DE ASSISTÊNCIA SOCIAL – ESTRELA DO SUL – MG

Aos dois de dezembro de dois mil e quatorze foi realizada a segunda audiência pública no município de Estrela do Sul, com o propósito de apresentar o Plano de Mobilização Social realizado no município, cumprindo a segunda etapa da elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Antes de dar-se por iniciada a audiência foi realizada uma reunião com os integrantes dos comitês para saber como estava o andamento das atividades. E às 19h:00 horas o secretário de meio ambiente, Pedro iniciou a audiência dando boas-vindas a todos e passou palavra para o professor Júlio Ramires da UFU. Inicialmente o professor Júlio, falou da importância da participação de todos e sobre cada etapa a ser realizada ao longo dos seis meses dos planos que estão sendo elaborados pela equipe dos professores e bolsistas, em seguida explicou sobre o propósito do Plano de Mobilização Social, sobre as audiências já realizadas nos outros municípios. Falou também da importância da educação ambiental e das propostas de oficinas a serem realizadas no município. Em seguida, o professor Júlio Ramires passou a palavra para Profa. Vânia Figueiredo, que enfatizou importância da educação ambiental, e perguntou se a comunidade presente estava de acordo com as oficinas propostas de sabão ecológico e da composteira individual, estando todos(a) de acordo a professora prosseguiu a sua fala destacando a importância da disposição do lixo úmido e da compostagem. Também falou que quando o aterro estiver pronto só irar receber rejeitos, por isso é importante que a população participe das audiências opinando e votando sobre o que está sendo realizado no município, pois os planos de saneamento básico e resíduos sólidos é importante para a população de Estrela do Sul e é a partir dele que os gestores irão conseguir financiamentos para projetos nos município e conseqüentemente a melhoria da qualidade de vida da população. Explica que a prefeitura terá que implantar a coleta seletiva e outras atividades permanentes sobre educação ambiental. A professora também comenta sobre o problema de esgoto e sobre uma estação para tratar os efluentes, e dos problemas de saúde gerados através dos resíduos da saúde e da possível contaminação civil. Fala sobre como poderá ser aplicado os questionários, pois o município até o momento não conseguiu aplicar nenhum questionário a população. O sec. Pedro destaca que haverá um evento da saúde que poderá ser uma boa oportunidade de aplicar os questionários. Em princípio o sindicato rural ficou de auxiliar. O secretário de meio ambiente Pedro, sempre ressalta a dificuldade de reunir a comunidade e que para esta audiência teve que ir as escolas e dizer que haveria um sorteio de um celular, como estratégia de mobilização da comunidade. A profa. Vânia Figueiredo, ressalta que gostaria de ver o ambiente como mais pessoas, e que para próxima audiência os comitês e a comunidade em geral façam um esforço em participar, tendo em vista a importância do tema a ser tratado. Nada mais havendo a ser discutido o sec. Pedro realizou o sorteio e desejou uma boa noite a todos encerrando a audiência.

Figura 19: Fotos da 2ª Audiência Pública do PMSB, em 02/12/2014



3.4.3. Audiência Pública 3

ATA DA TERCEIRA AUDIÊNCIA PÚBLICA DO CONSÓRCIO REGIÃO INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL– RIDES – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO, REALIZADA NO DIA 25 DE JUNHO DE 2015, ÀS 19:30 HORAS, NA CÂMARA MUNICIPAL DE ESTRELA DO SUL – MG.

Aos vinte e cinco dias do mês de junho de dois mil e quinze foi realizada a 3ª audiência pública no município de Estrela do Sul, com o propósito de apresentar o Plano de Mobilização Social realizado no município, cumprindo a segunda etapa da elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Inicialmente o secretário de meio ambiente, o Srº Pedro Alexandre deu boas-vindas aos professores – Vânia Figueiredo, Luiz Antônio representando a Universidade Federal de Uberlândia e aos bolsistas Joene e Adeonn. Pedro passou a palavra a Prof.ª Vânia da UFU. Prof.ª Vania ressaltou a importância da participação de todos nas audiências e sugerir propostas similares que ajudam a ter um meio ambiente melhor. Informou também que devido algumas alterações no calendário da Universidade não foi possível realizar a 3ª Audiência no prazo estipulado do cronograma. Informou que será realizada nova gravimetria no município, uma vez que houve variações em algumas delas, por isso os engenheiros da equipe de trabalho sugeriram novas pesagens da gravimetria. Em seguida passou a palavra ao Profº Luiz Antônio, o qual fará breve

apresentação dos diagnóstico preliminar até o novo ficar com os dados corretos. Prof. Luiz iniciou a apresentação mostrando as formações das unidades geotécnicas, os tipos de rochas e solos que o município dispõe e como essa característica influencia diretamente na escolha do local para a instalação do possível aterro. Ressaltou a importância a coleta seletiva e o quanto pode ajudar no gerenciamento do aterro, indo somente os rejeitos, como pasta de dente, papel higiênico, absorventes e outros mais. Nos dados da gravimetria, informa que o estudo aponta qual tipo de resíduo está sendo mais utilizado pelos moradores. A legislação ambiental não permite ao município enterrar os resíduos orgânicos e recicláveis, portanto a educação ambiental de todos devem ser prioridade no município. No auditório a Sra. Marizete, Secretária Municipal de Educação fez a seguinte pergunta: Como o município pode adotar essa prática uma vez que a coleta será junta. O Prof^o Luiz responde que aqueles resíduos recicláveis e orgânicos devem ser tratados no município, juntamente com as associações de catadores, caso tenha. Prof.^a Vania informa que o município terá oficina em breve de compostagem/composteira individual e fabricação de sabão ecológico, auxiliando diretamente com situações que nós mesmos descartamos incorretamente. Adeonn ressalta a importância da presença dos vereadores na audiência, onde após realizados todos os estudos, o plano será votado na câmara municipal e a população precisa estar ciente, tomar conhecimento do plano que está sendo elaborado. Prof.^a da Rede Municipal solicita a liberação dos alunos que estão presentes pois os mesmos terá uma prova em sala no dia de hoje, onde foi orientada a conversar com a prof.^a Vania Figueiredo o qual não autorizou, pois ainda estava sendo realizada a audiência. Prof. Luiz apresenta as possíveis localizações dos aterros, mostrando as vantagens e desvantagem desta construção, levando em consideração as distancias entre os municípios. Após finalizar a apresentação, prof. Luiz agradeceu e passou a palavra a Prof.^a Vania e Adeonn. Adeonn ressaltou a importância da participação e se todos os presentes assinaram a lista de presença. Prof.^a Vânia agradeceu a todos pela presença e o prefeito Lycurgo pediu a fala por alguns minutos. O Prefeito Lycurgo ressaltou a importância do trabalho que a Universidade Federal está realizando aos municípios do consorcio RIDES e está empenhado a executar com afinco os desdobramentos de cada audiência e aos demais municípios. Peidou ajuda aos moradores que auxiliem a prefeitura a realizar depois do plano implantado a destinar corretamente os resíduos. Passou a palavra a prof.^a Vania. Mais uma vez a Prof.^a Vania agradece a participação e encerra a audiência. Sem mais a tratar eu Adeonn Souza lavrei essa ata.

Figura 20: Fotos da 3ª Audiência Pública do PMSB, em 25/06/2015





3.4.4. Audiência Pública 4

ATA DA QUARTA AUDIÊNCIA PÚBLICA DO CONSÓRCIO REGIÃO INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - RIDES – PARA APRESENTAÇÃO E APROVAÇÃO FINAL DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO, REALIZADA NO DIA 30 DE SETEMBRO DE 2015, ÀS 19:30 HORAS, NA CÂMARA MUNICIPAL DE ESTRELA DO SUL.

Aos trinta dias do mês de setembro de dois mil e quinze, às 19:30 horas, na Câmara Municipal de Estrela do Sul, realizou-se a quarta Audiência Pública para apresentar e aprovar o Plano Municipal de Saneamento Básico do consórcio RIDES. A abertura do evento foi realizada pelo Sr. Lycurgo Rafael Farani, prefeito do município e contou com a presença de membros da administração pública local, vereadores, membros da comunidade e dos professores da UFU Ângela Maria Soares e Júlio Cesar Lima Ramires. Na sua fala inicial o prefeito destacou a importância do plano e a sua concretização a médio e longo prazo independente da atual administração. Destacou que o esgotamento sanitário é de fato o maior problema do município, e que a limpeza urbana também é problemática. Informou que o Consórcio RIDES montou uma equipe técnica para avaliar o plano, envolvendo representantes de técnicos dos municípios, procuradores municipais, secretários municipais de meio ambiente que terão quinze dias para avaliar o plano. Em seguida passou a palavra para a profa. Ângela, que iniciou a apresentação das propostas do plano e as suas respectivas ações, apontando que neste período visitou várias partes dos municípios, incluindo os distritos da área rural, conversando com as pessoas sobre os problemas referentes ao saneamento básico. Em seguida apresentou o prognóstico de curto, médio e longo prazo. Os prognósticos do saneamento básico foram pensados para horizontes de curto, médio e longo prazo. Destacou-se as ações para abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem pluvial. Em seguida, oportunizou o levantamento de questões, críticas e sugestões. Alguns presentes levantaram questões que foram respondidas pela profa. Ângela. Também apontaram vários problemas referentes ao saneamento básico que foram rebatidos pelo Secretário de Agropecuária e Meio Ambiente, Sr. Pedro Alexandre Amaral. Os vereadores presentes, Geraldo Olímpio dos Reis, Daydson Benedito e Noeli Miranda, também fizeram questionamentos sobre diversos aspectos do plano. Destacou-se que a população deve-se mobilizar na época de discussão e votação do plano na Câmara de Vereadores. O Secretário Pedro destacou que depois do plano aprovado, o mesmo terá que ser cumprido. Após debate das questões entre os presentes, o Sr. Lycurgo Farani, prefeito de Estrela do Sul, agradeceu a presença de todos e encerrou a audiência.

Figura 21: Fotos da 4ª Audiência Pública do PMSB, em 30/09/2015



Figura 22: Oficina de sabão ecológico e composteira, 28 de julho de 2015





4. DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO

O diagnóstico participativo é uma das bases orientadoras do PMSB, juntamente com o diagnóstico técnico. É a oportunidade que a equipe técnica responsável pela elaboração do Plano tem para conhecer a percepção da população sobre os problemas de saneamento básico, considerando os serviços públicos, o quadro ambiental e epidemiológico.

Para captar a percepção da população de Estrela do Sul sobre as questões referentes ao Saneamento Básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial e Resíduos sólidos foi aplicados um questionários à população, tanto urbana quanto rural.

Analisaremos a seguir cada resposta dada aos 194 questionários aplicados à população para conhecer sua percepção quanto às questões do saneamento básico de Estrela do Sul, sobre água, esgoto, drenagem e lixo.

Como nem todas as perguntas foram respondidas pelos entrevistados, o total de respostas para cada pergunta varia. Dos entrevistados, 134 eram do sexo feminino (69,1%) e 59 eram do sexo masculino (30,4%) e 1 não foi identificados (0,5%). A maioria dos entrevistados teve a idade identificada (Tabela 12).

Tabela 12: Estrela do Sul, entrevistados sobre Saneamento Básico

	N	%
< 20 anos	1	0,5
20 a 29 anos	22	11,3
30 a 39 anos	28	14,4
40 a 49 anos	39	20,1
50 a 59 anos	45	23,2
60 anos ou +	53	27,3
Não identificado	6	3,1
Total	194	100,0

Sua Casa recebe água encanada e tratada?

A cidade de Estrela do Sul é bem servida de água tratada, tanto é que 189 entrevistados (96,9%) responderam que recebem água tratada em suas residências e somente 6 (3,1%) disseram que não recebem tratada em suas casas (Tabela 13).

Tabela 13: Estrela do Sul, água tratada nas casas (%)

	N	%
Sim	189	96,9
Não	6	3,1
Total	195	100,0

Qual a qualidade da água que abastece sua cidade?

Sobre a qualidade da água, 131 entrevistados (67,2%) disseram que a água que recebem em suas casas é boa e 50 (25,6%) dizem que a água é razoável. Disseram que a água é ruim 3 (1,5%), e apenas 1 entrevistado (0,5%) disseram que a água é inadequada, enquanto 10 entrevistados (5,1%) disseram que a água é muito boa (Tabela 14).

Tabela 14: Estrela do Sul, qualidade da água de abastecimento público

	N	%
Muito boa	10	5,1
Boa	131	67,2
Razoável	50	25,6
Ruim	3	1,5
Inadequada	1	0,5
Total	195	100,0

Costuma faltar água nas torneiras de sua casa?

Disseram que frequentemente falta água nas torneiras de casa 7 entrevistados (3,6%), disseram falta água de vez em quando 130 entrevistados (66,7%) e 58 entrevistados (29,7%) disseram que nunca falta água (Tabela 15).

Tabela 15: Estrela do Sul, regularidade no abastecimento de água

	N	%
Nunca falta água	58	29,7
De vez em quando	130	66,7
Frequentemente	7	3,6
Total	195	100,0

Você realiza tratamento adicional da água para beber?

A maioria absoluta dos entrevistados, 162 (78,3%) disseram que filtram a água para beber, somente 2 entrevistados cloram (3,9%) e 30 entrevistados (15,5%) disseram que não realizam nenhum tratamento adicional (Tabela 16).

Tabela 16: Estrela do Sul, tratamento adicional da água nas casas

	N	%
Clora	2	1,0
Filtra	162	83,5
Não realiza	30	15,5
Total	194	100,0

O que você acha do valor da tarifa de cobrança da água?

A tarifa cobrada pelo serviço de distribuição de água tratada em Estrela do Sul foi considerada alta por 131 entrevistados (71,2%) e justa por 21 entrevistado (11,4%), enquanto que 28 (15,2%) disseram que a tarifa não de veria ser cobrada. Somente 2 (1,1%) entrevistados disseram que a tarifa é baixa e 2 (1,1%) disseram que a tarifa é irrisória (Tabela 17).

Tabela 17: Estrela do Sul, tarifa de cobrança pela água

	N	%
Alta	131	71,2
Justa	21	11,4
Baixa	2	1,1
Irrisória	2	1,1
Não deveria ser cobrado	28	15,2
Total	184	100,0

Você ou alguma pessoa da família já teve problemas de saúde por causa da água?

Disseram que já tiveram problemas de saúde por causa da água 27 entrevistados (14,1%) enquanto que 164 entrevistados (85,4%) disseram que não tiveram e 1 não sabe (0,5) se já teve problemas de saúde com a água (Tabela 18).

Tabela 18: Estrela do Sul, problemas de saúde por casa da água

	N	%
Sim	27	14,1
Não	164	85,4
Não sabe	1	0,5
Total	192	100,0

Os que tiveram problemas de saúde com a água, relataram os seguintes problemas: viroses, verminoses, diarreia, problemas de rins, dor de barriga, dor no estômago, vômito, vermes, infecção intestinal, gastrite. Sobre a solução para esses problemas, quase todos disseram que é preciso tratar a água, ou melhorar o tratamento da água. Alguns disseram que era preciso trocar a tubulação, diminuir os produtos químicos, colocar menos cloro e despoluir o rio Bagagem.

Como é o banheiro da sua casa?

Sobre os banheiros das casas em Estrela do Sul, 186 entrevistados (97,4%) responderam que em suas casas os banheiros são dentro e apenas 5 entrevistados (2,6%) responderam que são fora da casa (Figura 19).

Tabela 19: Estrela do Sul, banheiro das casas

	N	%
Dentro da casa	186	97,4
Fora da casa	5	2,6
Total	191	100,0

Como é o esgoto sanitário de sua casa?

Segundo 162 entrevistados (81,4%), suas casas são ligadas à rede de esgoto

sanitário, 14 (7,0%) são ligados à fossas sépticas e 13 (6,5%) são ligados à fossa negra, enquanto que 2 entrevistados (1%) disseram que o esgoto de suas casas escorre sobre o solo (Tabela 20).

Tabela 20: Estrela do Sul, ligações de esgoto sanitário das casas

	N	%
Ligado à rede	162	81,4
Fossa séptica	14	7,0
Fossa negra	13	6,5
Escorre sobre o solo	2	1,0
Total	199	100,0

Há cheiro de esgoto em sua rua?

Foram 59 entrevistados (30,9%) que disseram sentir cheiro de esgoto na rua, enquanto que 132 (69,1%) disseram não sentir. Se há cheiro de esgoto nas ruas vindo das bocas de lobo é que há mistura de esgoto na rede de águas pluviais. Isto implica que ainda que o esgoto sanitário seja tratado, parte do esgoto que está chegando à rede de águas pluviais vai para o rio sem tratamento (Tabela 21).

Tabela 21: Estrela do Sul, cheiro de esgoto na rua

	N	%
Sim	59	30,9
Não	132	69,1
Total	191	100,0

O esgoto sanitário coletado nas casas vai para onde?

Foi perguntado ao entrevistado se ele sabe para onde vai o esgoto sanitário coletado nas casas. A maioria dos entrevistados 138 (72,6%) disseram que o esgoto vai para o rio/represa e 37 (18,0%) disseram que vai para a estação de tratamento, enquanto que 15 (7,9%) dos entrevistados não sabem para onde vai o esgoto sanitário de suas casas (Tabela 22).

Tabela 22: Estrela do Sul, destino do esgoto sanitário

	N	%
Rio/represa	138	72,6
Estação de tratamento	37	19,5
Não sabem	15	7,9
Total	190	100

Alguma pessoa da família já teve problemas de saúde por causa do esgoto sanitário?

Somente 5 entrevistados (2,6%) disseram que já tiveram problemas de saúde por causa do esgoto sanitário enquanto que 183 (96,3%) disseram que não e 2 entrevistado (1,1%) não sabem se tiveram problemas de saúde por causa do esgoto sanitário (Tabela 25).

Tabela 23: Estrela do Sul, Problemas de saúde por causa do esgoto sanitário

	N	%
Sim	5	2,6
Não	183	96,3
Não sabe	2	1,1
Total	190	100,0

Os que disseram que tiveram problemas de saúde por causa do esgoto relataram manchas na pele, diarreia, vômitos e dor de cabeça. Sobre como resolver o problema a maioria das respostas foram: construir estação de tratamento de esgoto, tratar o esgoto, tirar o esgoto do rio, melhorar a canalização.

Sua rua é asfaltada?

Os entrevistados que disseram que suas ruas são asfaltadas foram 181 (94,8%) enquanto que apenas 10 (5,2%) disseram que não são asfaltadas. Isto tem implicações relacionadas ao conforto, que quando chove tem dificuldades com o barro e quando não chove tem problemas com a poeira (Tabela 24).

Tabela 24: Estrela do Sul, ruas asfaltadas

	N	%
Sim	181	94,8
Não	10	5,2
Total	191	100,0

Quando chove muito sua casa é inundada?

Quando perguntados se quando chove sua casa é inundada com a chuva, 181 entrevistados (94,8%) disseram que não, enquanto 10 entrevistados (5,2%) disseram que sim, que suas casas são inundadas com chuva forte (Tabela 25).

Tabela 25: Estrela do Sul, casas inundadas com a chuva

	N	%
Sim	10	5,2
Não	181	94,8
Total	191	100,0

Quando chove muito ocorre algum alagamento em sua rua?

Ainda, sobre os dias em que chove muito, foi perguntado se há alagamento em sua rua, ao que responderam 31 (16,3%) entrevistados dizendo que sim. Disseram que não 149 (78,4%) e 10 (5,3%) não sabem se há alagamento (Tabela 28).

Tabela 26: Estrela do Sul, alagamento na rua onde mora, quando chove

	N	%
Não	149	78,4
Sim	31	16,3
Não sabem	10	5,3
Total	190	100,0

Quando chove muito ocorre alagamento em alguma rua da cidade?

Foram 31 entrevistados (16,3%) que disseram que há alagamentos nas ruas da cidade quando chove forte, 142 (78,4%) disseram que não há alagamentos e 10 (5,3%) disseram que não sabem (Tabela 27).

Tabela 27: Estrela do Sul, alagamento nas ruas da cidade, quando chove forte

	N	%
Sim	31	16,3
Não	149	78,4
Não sabem	10	5,3
Total	190	100,0

Quando chove muito o asfalto de alguma rua da cidade fica danificado?

Responderam sim 157 entrevistados (82,2%), que o asfalto das ruas fica danificado quando chove forte, 33 entrevistados (17,3%) responderam que não, enquanto 1 (0,5%) respondeu que não sabe (Tabela 28).

Tabela 28: Estrela do Sul, asfalto das ruas danificado quando chove forte

	N	%
Sim	157	82,2
Não	33	17,3
Não sabem	1	0,5
Total	191	100,0

Sua casa tem rede de águas pluviais?

A falta de rede de águas pluviais em uma cidade pode causar sérios problemas de erosão, danificação do asfalto e enchentes. Também, é necessário que os domicílios estejam ligados à rede, com rede de águas pluviais na casa. Quando perguntados se sua casa possui rede de águas pluviais, 144 entrevistados (76,2%) disseram que não e 29 (15,3%) disseram que sim. Situação tão grave quanto não ter rede de águas pluviais é ter rede de esgotos e rede de águas pluviais juntas, sendo isso respondido por 16 (8,5%) entrevistados (Tabela 29).

Tabela 29: Estrela do Sul, casa com rede de águas pluviais

	N	%
Sim	29	15,3
Não	144	76,2
Junto com o esgoto	16	8,5
Total	189	100,0

Em sua rua tem rede de águas pluviais?

São 42 entrevistados (22,1%) os que disseram que em sua rua tem rede de águas pluviais e 119 (62,6%) disseram que não tem, enquanto que 29 (15,3%) disseram que não sabe se em sua rua tem rede de águas pluviais (Tabela 30).

Tabela 30: Estrela do Sul, rede de águas pluviais nas ruas

	N	%
Sim	42	22,1
Não	119	62,6
Não sabem	29	15,3
Total	190	100,0

Quanto da área do seu quintal é cimentada?

Foram 21 (11,3%) os que disseram que em suas casas os quintais são 100% cimentados, 10 (5,4%) disseram que têm quintais 75% cimentados, 23 (12,4%) disseram que seus quintais são 50% cimentados. Em situação mais favorável estão os que disseram que seus quintais estão disseram que seus quintais são 25% cimentados ou totalmente permeáveis, 65 (34,9%) e 67 (36,0%), respectivamente. Quintais totalmente impermeabilizados é um problema para o escoamento superficial (Tabela 31).

Tabela 31: Estrela do Sul, quintais cimentados

	N	%
100%	21	11,3
75%	10	5,4
50%	23	12,4
25%	65	34,9
0%	67	36,0
Total	186	100,0

Você considera que a cidade está limpa?

A maioria dos entrevistados disseram que a cidade está razoavelmente limpa, foi o que responderam 70 entrevistados (37,6%), enquanto apenas 65 entrevistados (34,9%)

disseram que a cidade está suja. Foram 29 (15,6%) que disseram que a cidade está muito suja, 22 (11,8%) que disseram que a cidade está limpa (Tabela 32).

Tabela 32: Estrela do Sul, cidade limpa

	N	%
Suja	65	34,9
Razoavelmente limpa	70	37,6
Muito suja	29	15,6
Limpa	22	11,8
Total	186	100,0

Quantas vezes por semana passa o caminhão da coleta de lixo em sua rua?

A maioria, 81 (43,8%) dos entrevistados disseram que em sua rua o caminhão da coleta de lixo passa 2 vezes. Que passa 3 vezes disseram 46 (24,9%). Disseram que passa 5 vezes 14 entrevistados (7,6) e apenas 2 entrevistados (1,1%) disseram que o caminhão da coleta de lixo passa 4 vezes (Tabela 33).

Tabela 33: Estrela do Sul, coleta de lixo

	N	%
1 vez	42	22,7
2 vezes	81	43,8
3 vezes	46	24,9
4 vezes	2	1,1
5 vezes	14	7,6
Total	185	100,0

Você sabe onde o lixo da cidade é depositado?

A maioria dos entrevistados, 153 (82,3%) disseram que sabem para onde vai o lixo que é recolhido em suas casas pelo serviço de limpeza pública e 33 (17,7%) disseram que sabem (Tabela 34).

Tabela 34: Estrela do Sul, destino final do lixo

	N	%
Sim	153	82,3
Não	33	17,7
Total	186	100,0

Você sabe que o lixo da cidade causa degradação ambiental no local onde é depositado?

Os entrevistados que disseram que sabem que o lixo pode produzir degradação ambiental foram 112 (60,5%), enquanto que os que 73 (39,5%) disseram que não sabem (Tabela 35).

Tabela 35: Estrela do Sul, degradação ambiental por causa do lixo

	N	%
Sim	112	60,5
Não	73	39,5
Total	185	100,0

Você observa lixo jogado na rua?

A grande maioria dos entrevistados, 157 (85,3%) disseram que vê lixo jogado nas ruas, e apenas 27 (14,7%) disseram que não veem lixo jogado nas ruas. Se ao invés de jogar lixo, a população plantasse árvores e flores, a cidade seria um jardim (Tabela 36).

Tabela 36: Estrela do Sul, lixo nas ruas

	N	%
Sim	157	85,3
Não	27	14,7
Total	184	100,0

Você percebe mosquitos, ratos, baratas em seu bairro?

Como consequência do lixo, que representa abrigo e alimentação para os insetos e roedores, a maioria dos entrevistados, 151 (80,7%) disseram que percebem mosquitos, ratos e baratas no bairro. Somente 36 (19,3%) disseram que não percebem (Tabela 37).

Tabela 37: Estrela do Sul, mosquitos, ratos e baratas

	N	%
Sim	151	80,7
Não	36	19,3
Total	187	100,0

Em sua casa, você separa o lixo molhado do lixo seco?

Foram 41 (22,3%) entrevistados que disseram separar em suas casas o lixo molhado do lixo seco. Se isso fosse verdade seria já muito bom, mas ainda assim de nada adianta se a cidade não possui programa de coleta seletiva e reciclagem dos materiais reaproveitáveis. Foram 143 (77,7%) os entrevistados que disseram não separar o lixo molhado do lixo seco. O lixo seco é papel, plástico, vidro, metal, latas e garrafas PET, aquilo que pode ser reaproveitado ou reciclado; enquanto o lixo molhado é restos de comida, cascas de verduras, ou seja aquilo que é matéria orgânica, que pode ser compostada (Tabela 38).

Tabela 38: Estrela do Sul, separação do lixo nas casas

	N	%
Sim	41	22,3
Não	143	77,7
Total	184	100,0

Você participaria de um programa de coleta seletiva do lixo?

Os entrevistados que participariam um programa de coleta seletiva do lixo, separando lixo seco do lixo molhado foram 131 (71,2%) e os que disseram que não participariam foram 53 (28,8%). Apesar do número dos que participariam ser maior do que os que não participariam, a diferença entre eles é muito pequena, o que significa ainda pouco interesse pelas questões ambientais (Tabela 39).

Tabela 39: Estrela do Sul, participação em programa de coleta seletiva

	N	%
Sim	131	71,2
Não	53	28,8
Total	184	100,0

Você sabe como se faz a compostagem da matéria orgânica?

Se sabe fazer compostagem orgânica com os resíduos do lixo doméstico, 35 entrevistados (18,9%) disseram que sim. A maioria, 150 (81,1%) disseram que não sabem (Tabela 40).

Tabela 40: Estrela do Sul, pessoas que sabem fazer compostagem orgânica

	N	%
Sim	35	18,9
Não	150	81,1
Total	185	100,0

Você participaria de um programa de compostagem orgânica se fosse convidado?

Os entrevistados que participariam um programa de compostagem orgânica foram 141 (76,2%) e os que disseram que não participariam foram 44 (23,8%). Esses resultados demonstram que o interesse pelas questões ambientais está aumentando (Tabela 41).

Tabela 41: Estrela do Sul, participariam de um programa de compostagem orgânica

	N	%
Sim	141	76,2
Não	44	23,8
Total	185	100,0

5. DIAGNÓSTICO TÉCNICO

5.1. Políticas de saneamento básico

Nível nacional

A falta de diretrizes normativas de âmbito nacional com relação às políticas públicas de saneamento básico foi sanada pela aprovação da Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico.

De uma forma resumida, na prestação de serviços públicos de saneamento básico, a Lei Federal nº 11.445 traz as diretrizes organizadas nos seguintes itens: os princípios fundamentais; a organização, regulação, a fiscalização e a prestação dos serviços pelos titulares; a prestação regionalizada; o planejamento; a regulação; sustentabilidade econômico-financeira e social; cumprimento dos aspectos técnicos de acordo com as normas regulamentares e contratuais; participação de órgãos colegiados no controle social; estabelecimento da política de saneamento básico pela União. Já o Decreto Federal nº 7217, de 21 de junho de 2010, estabelece normas para a execução da Lei Federal nº 11.445.

É fato que os municípios de pequeno porte, que inclui o município de Estrela do Sul, apresentam grandes dificuldades técnicas e financeiras no planejamento e gestão dos serviços públicos de saneamento básico.

Neste contexto, a Lei Federal nº 11.107, de 06 de abril de 2005, Lei dos Consórcios Públicos, permite que estes municípios se organizem em uma única estrutura de gestão em escala de Consórcio, capaz de estruturar ações técnicas e financeiras relacionadas às políticas públicas de saneamento básico. A partir daí, o Decreto Federal nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007, estabelece normas para a execução do Consórcio Público, seja a nível Municipal, Estadual ou Estadual-Distrito Federal.

Outras leis federais ocasionam impactos diretos e indiretos na gestão e planejamento dos serviços públicos de saneamento básico, tais como:

- Lei Federal nº 8.078, de 11 de setembro de 1990, que estabelece normas de proteção e defesa do consumidor, de ordem pública e interesse social. De acordo com o artigo 4º da referida lei, a política nacional das relações de consumo tem por objetivo o atendimento das necessidades dos consumidores, o respeito à sua dignidade, saúde e segurança, a proteção de seus interesses econômicos, a melhoria da sua qualidade de vida, bem como a transparência e harmonia das relações de consumo;
- Lei Federal nº 9.433, de 01 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001, que regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana. O artigo 2º da referida lei menciona que a política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, dentre várias diretrizes gerais, garantir o direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;
- Decreto Federal nº 5.440, de 04 de maio de 2005, que estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano;
- Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispendo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis;
- Portaria Federal nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Diversas resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA têm relação com os recursos hídricos, tais como:

- Resolução CONAMA nº 237, de 22 de dezembro de 1997, que regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente;
- Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000, que revisa os critérios de balneabilidade em águas brasileiras;

- Resolução CONAMA nº 302, de 13 de maio de 2002, que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno;
- Resolução CONAMA nº 357, de 18 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 377, de 10 de outubro de 2006, que dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário;
- Resolução CONAMA nº 396, de 07 de abril de 2008, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 404, de 12 de novembro de 2008, que estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos;
- Resolução CONAMA nº 412, de 14 de maio de 2009, que estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de novos empreendimentos destinados à construção de habitações de Interesse Social;
- Resolução CONAMA nº 430, de 16 de maio de 2011, que dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357.

Nível estadual

A Lei Estadual nº 11.719, de 28 de dezembro de 1994, institui o Fundo Estadual de Saneamento Básico, de natureza e individualização contábeis a caráter rotativo, que tem por objetivo constituir-se no instrumento financeiro para a execução de ações de saneamento básico no Estado, que engloba captação, tratamento e distribuição de água, coleta e tratamento de esgotos sanitários, coleta e disposição adequada dos resíduos sólidos, drenagem de águas pluviais e controle de vetores e de reservatórios de doenças transmissíveis.

Já a Lei Estadual nº 11.720, de 28 de dezembro de 1994, dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico que visa assegurar a proteção da saúde da população e a salubridade ambiental urbana e rural.

Outras leis estaduais ocasionam impactos diretos e indiretos na gestão e planejamento dos serviços públicos de saneamento básico, tais como:

- Lei Estadual nº 18.309, de 03 de agosto de 2009, que estabelece normas relativas aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, cria a agência reguladora de serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do Estado de Minas Gerais - ARSAE-MG;
- Decreto Estadual nº 45.137, de 16 de julho de 2009, que institui, no âmbito da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana - SEDRU, o Sistema Estadual de Informações de Saneamento - SEIS, com a finalidade de caracterizar os serviços de saneamento básico do Estado, por meio da coleta, sistematização e divulgação de informações estatísticas;
- Decreto Estadual nº 12.503, de 30 de maio de 1997, que institui o Programa Estadual de Conservação da Água, com o objetivo de proteger e preservar os recursos naturais das bacias hidrográficas sujeitas a exploração com a finalidade de abastecimento público ou de geração de energia elétrica;
- Lei Estadual nº 18.030, de 12 de janeiro de 2009, que dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS pertencentes aos municípios;
- Lei Estadual nº 15910, de 21 de dezembro de 2005, que dispõe sobre o fundo de recuperação, proteção e desenvolvimento sustentável das bacias hidrográficas do Estado de Minas Gerais - FHIDRO;
- Lei Estadual nº 13771, de 11 de dezembro de 2000, que dispõe sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas de domínio do Estado.

Nível municipal

O município de Estrela do Sul é membro do Consórcio Intermunicipal – Região Integrada de Desenvolvimento Sustentável - RIDES. Não foi fornecido pela Prefeitura Municipal o contrato celebrado entre as partes.

O Plano Diretor de Estrela do Sul foi instituído pela Lei Municipal 844/07 de 28 de dezembro de 2007. Conforme esta lei, o Plano Diretor de Estrela do Sul abrange a totalidade do território do Município, definindo:

I - o direito à saúde;

- II - a função social da propriedade urbana;
- III - os cenários para desenvolvimento do município;
- IV - o ordenamento territorial;
- V - as diretrizes para a ação governamental;
- VI - os instrumentos do Plano Diretor;
- VII - a relação dos programas e investimentos prioritários;
- VIII - o macrozoneamento municipal;
- IX - o zoneamento de usos das áreas urbanas.

No que diz respeito ao sistema de esgotamento sanitário, o Plano Diretor de Estrela do Sul trata, entre outras coisas, da implantação da Estação de Tratamento de Esgotos, da atualização do cadastro físico das redes de esgotamento sanitário do município, da adoção de medidas para impedir o lançamento desses resíduos em cursos d'água, bem como impedir o lançamento de águas pluviais em redes de esgotamento sanitário, ou seja, trata o tema com seriedade.

5.2. Abastecimento de água

Em linhas gerais, o sistema de abastecimento de água da cidade de Estrela do Sul segue padrões tradicionais, englobando uma captação superficial, uma adutora de água bruta, uma estação de tratamento de água, três reservatórios de distribuição, rede de distribuição com tubulações de ferro fundido cinzento e PVC rígido na sua maioria.

Os itens seguintes descrevem, de forma mais detalhada, as estruturas que integram o sistema de abastecimento de água de Estrela do Sul. Este detalhamento também apresenta o panorama da situação dos sistemas atualmente existentes.

5.2.1. Sistema de abastecimento de água em Estrela do Sul - Sede

Sistema de captação superficial do rio Bagagem

O sistema de abastecimento de água é gerenciado pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA, cujo informante foi o Sr. Arilton, funcionário da COPASA. O rio

Barragem é o principal manancial de abastecimento da cidade de Estrela do Sul, cuja vazão teórica é de 470L/s. A cultura próxima ao rio é pastagem e as possíveis contaminações seriam o garimpo e lavouras de café.

A tomada de água do rio ocorre através de uma tubulação de ferro fundido com 200mm de diâmetro que alimenta um desarenador e, em seguida, um poço de sucção. O desarenador impede a passagem de areia para as bombas. O sistema é composto por dois conjuntos de bombas. O primeiro conjunto succiona a água do rio que abastece o outro poço de sucção que alimenta o segundo conjunto bombas.

O primeiro conjunto (estação elevatória de água bruta - EEAB-01) possui uma potência de 5 C.V, uma vazão de aproximadamente de 23,05L/s e uma altura manométrica de 8,6m. A tubulação de recalque da EEAB-01 alimenta o reservatório de sucção da EEAB-02. O segundo conjunto (estação elevatória de água bruta - EEAB-02) possui uma potência de 30 C.V, uma vazão de aproximadamente de 23,05L/s e uma altura manométrica de 55m (figura 23).

Figura 23: Estação Elevatória de Água Bruta



Estação Elevatória - EEAB-01



Tubulação de recalque



Estação Elevatória - EEAB-02

A EEAB-02 recalca a água por uma tubulação de ferro fundido de 150mm de diâmetro e 1464m de comprimento até a estação de tratamento de água. A altura geométrica (topográfica) entre a estação elevatória e a estação de tratamento de água é de, aproximadamente 47,6m (Figura 24).

Figura 24: Adutora que alimenta a Estação de Tratamento de Água



Estação de tratamento de água

A Estação de Tratamento de Água - ETA é convencional e possui um sistema completo constituído de calha Parshall, floculadores, decantadores, filtros, casa de química, tanque de contato e reservatórios. A ETA atualmente trata em média 18L/s, operando 10 horas por dia em épocas normais e 12 horas nos períodos de seca. Periodicamente são realizados exames bacteriológicos da água tratada e da água da rede, além de cor, turbidez, cloro e flúor. A cloração é feita somente na chegada da água bruta, a montante da calha Parshall, juntamente com a cal de reação, também lançada depois do decantador, para ajustar o pH que foi alterado pelo sulfato. Somente o flúor é dosado no tanque de contato. A Figura 25 apresenta a ETA e os produtos químicos que são adicionados à água bruta.

A Figura 26 ilustra a calha Parshall, os floculadores e os decantadores. A ETA alimenta filtros por uma tubulação de 200mm de diâmetro de ferro fundido que sofre retro lavagem por um conjunto de bombas de 25C.V. de potência. Essa operação é realizada duas vezes por

semana e toda a água tratada alimenta um reservatório de 280m³ de capacidade, como apresenta a Figura 27.

Figura 25: Estação de tratamento de Água



Estação de Tratamento de Água



Produtos químicos adicionados a água

Figura 26: Calha Parshall, os floculadores e os decantadores



Calha Parshall



Floculadores



Decantadores

Figura 27: Estação elevatória e reservatório da ETA



Estação elevatória de lavagem dos filtros



Reservatório da ETA com capacidade de $280 m^3$

Reservatórios e Rede de distribuição de água

Toda a cidade de Estrela do Sul é abastecida por três reservatórios de distribuição. O primeiro encontra-se na ETA e possui uma capacidade $280 m^3$. Os outros dois reservatórios estão situados nos pontos altos da cidade. O reservatório da ETA abastece boa parte da cidade, principalmente as zonas mais baixas. Os outros dois reservatórios são abastecidos por ele, porém, não é diretamente por gravidade, uma vez que eles estão situados em partes altas da cidade, abastecendo as zonas altas da mesma. Ele alimenta estações elevatórias que recalcam a água tratada para os reservatórios. Essa alimentação se dá por uma tubulação de ferro fundido de 200mm de diâmetro.

A primeira estação elevatória de água tratada (EAT-01) possui um conjunto de duas bombas, sendo uma reserva, com uma potência de 5C.V., uma vazão de 3,2L/s e uma altura manométrica de 38m. Essa estação elevatória recalca água tratada a um reservatório elevado de $35m^3$ de capacidade através de uma tubulação de PVC de 50mm, que abastece em torno de 100 casas (Figura 28).

Figura 28: Bomba e reservatório elevado



Conjunto de bombas da EAT-01



Reservatório elevado de 35m³ de capacidade

A segunda estação elevatória de água tratada (EAT-02) possui um conjunto de duas bombas, sendo uma reserva, com uma potência de 1C.V., uma vazão de 1,61L/s e uma altura manométrica de 13,36m. Essa estação elevatória recalca água tratada a um reservatório elevado de 10m³ de capacidade que abastece de 15% a 20% da população (Figura 29).

Figura 29: Bombas e reservatório elevado



Conjunto de bombas da EAT-02



Reservatório elevado de 10m³ de capacidade

Panorama da situação atual dos sistemas existentes

Todo o serviço de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição da água são realizados pela COPASA. Essa companhia possui como principal atividade cuidar da prestação de serviços públicos de abastecimento de água da cidade de Estrela do Sul.

Atualmente, toda a população da cidade de Estrela do Sul é atendida por rede de distribuição de água e a qualidade da mesma é analisada frequentemente para manter o padrão mínimo de potabilidade para o consumo humano. A eficiência do tratamento e o custo operacional de todo o sistema de abastecimento de água não foram informados por essa companhia.

Principais deficiências no abastecimento de água

Uma deficiência no sistema de abastecimento de água são as perdas, principalmente, por vazamentos de água na tubulação na rede de distribuição. Essa perda por vazamento não é apenas um problema que ocorre na cidade de Estrela do Sul. Esse cenário ocorre em todo o Brasil.

A COPASA não informou qual é a perda real de água tratada na rede de distribuição da cidade de Estrela do Sul. O que se sabe é que a companhia vem propondo algumas ações gerais que estão disponibilizadas no seu site e que são apresentadas de forma resumida, a seguir:

- Disponibilizar no site da COPASA informações diárias sobre o nível dos reservatórios de abastecimento.
- Destacar equipes de campo com equipamentos para atuação nos vazamentos.
- Implantar nova rotina para programação dos atendimentos de campo para realização de manutenções corretivas e preventivas.
- Revisar os procedimentos de operação do sistema integrado visando minimizar os transtornos causados pela falta d'água. Trata-se de rodízio no abastecimento a ser realizado com programação pré-definida.
- Realizar campanha educativa com o principal objetivo de reduzir o consumo de água em pelo menos 30%.
- Intensificar a contratação de caminhões pipa e a perfuração de poços artesianos, nas regiões mais críticas também no restante do Estado para atendimentos emergenciais.
- Envio à autoridade gestora de recursos hídricos do estado de solicitação de declaração de situação crítica de escassez de recursos hídricos.
- Etc.

Levantamento da rede hidrográfica do município de Estrela do Sul

O município de Estrela do Sul fica localizado no Estado de Minas Gerais e faz divisa com os municípios de Cascalho Rico, Grupiara, Monte Carmelo, Romaria, Araguari e estão próximos ao Estado de Goiás, eles podem ser representados através da Figura 30. A sede municipal está localizada nas seguintes coordenadas geográficas 18° 44' 46" S e 47° 41' 33" W, como ilustrado pela Figura 31.

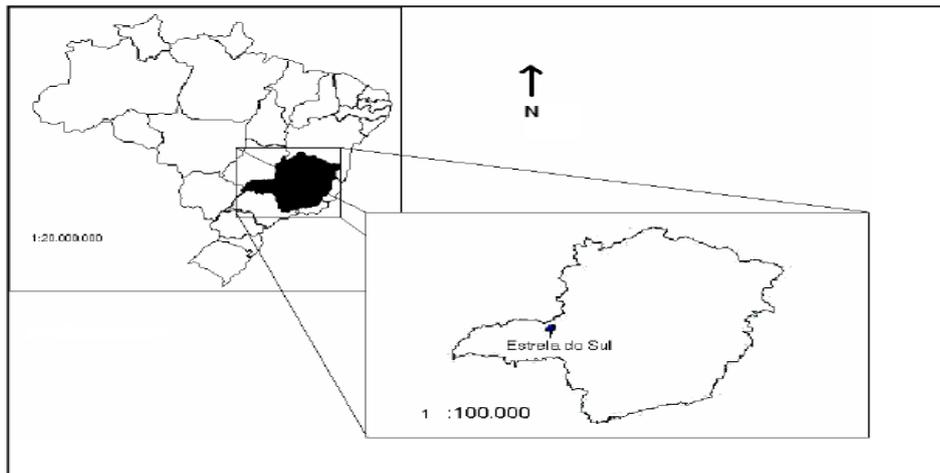
Figura 30: Mapa de localização do município de Estrela do Sul e os municípios vizinhos



Fonte: IBGE (2015)

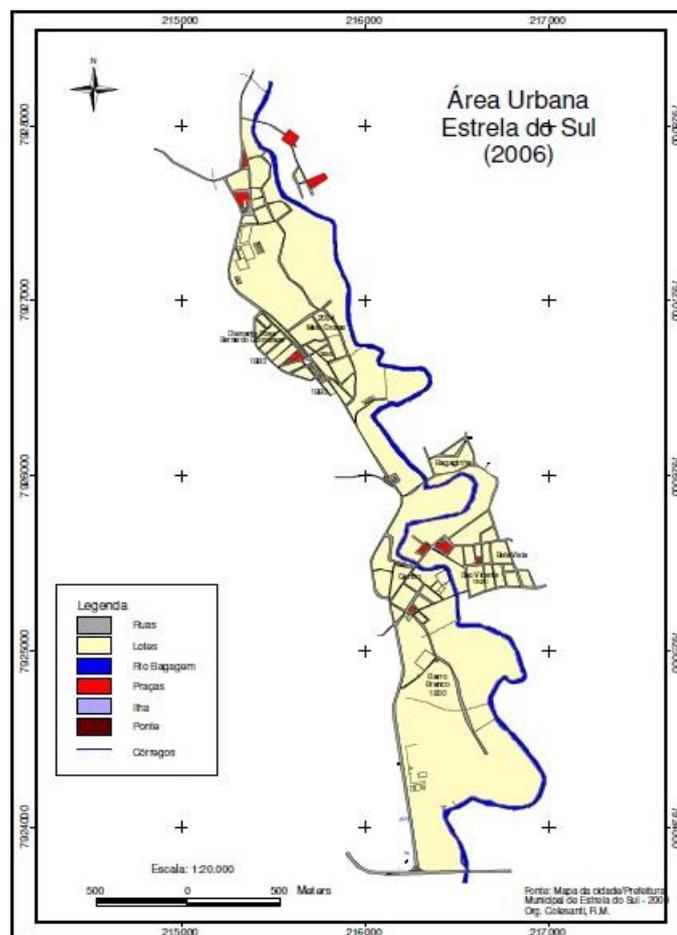
O Município se estende por uma área de aproximadamente 822,454 km² e segundo o IBGE através da contagem populacional estimada para 2014, possui cerca de 7851 habitantes. A sua densidade demográfica é de 9,05 habitantes por km². A economia do município de Estrela do Sul é baseada na agropecuária (pecuária de corte e leiteira), madeira e seus subprodutos a partir da SATIPEL e na extração do diamante. O município de Estrela do Sul se encontra localizado na Bacia do Rio Paranaíba na PN1 - Alto Paranaíba com latitude 18° 44' 46" S e longitude de 47° 41' 33" W. No território do município Estrela do Sul atravessa o curso d' água, chamado de Rio Bagagem (Figura 32).

Figura 31: Localização do município de Estrela do Sul



Fonte: Almg.gov

Figura 32: Mapa da área urbana do município de Estrela do Sul, Minas Gerais



Fonte: Almg.gov

O Rio Bagagem é um dos principais dentre vários afluentes da bacia do Rio Paranaíba em Minas Gerais e ele contribui com cerca de 19,30% e com uma vazão de aproximadamente 24 m³/s. Ele possui uma área de aproximadamente 847,941 km² com uma vazão média de longo período de 15,355 m³/s e um Q 7,10 de 2,2238 m³/s. A tabela 42, mostra a disponibilidade, balanço e demanda hídrica do Rio Bagagem em toda sua extensão. A Figura 33 ilustra o gráfico da disponibilidade, balanço e demanda hídrica do Rio Bagagem em toda sua extensão.

Tabela 42: Demanda e disponibilidade do Rio Bagagem

Sub-bacias principais e trechos entre sub-bacias	Disponibilidade hídrica				Demanda hídrica				Balanço
	50% Q7,10		Vazão regularizável		Vazões outorgadas		Demanda regularizável		% da Q _{7,10} (utilizada)
	no trecho	acumulada	no trecho	acumulada	no trecho	acumulada	no trecho	acumulada	no trecho
Nascente até Sem Nome	0,358	0,358	3,096	3,096	1,901	1,901	(1,542)	(1,542)	265,11
Sem Nome	0,236	0,594	2,036	5,133	1,024	2,925	(0,788)	(2,330)	217,00
Sem Nome até Ribeirão Santa Fé	0,032	0,627	0,275	5,408	0,003	2,928	*	(2,301)	4,29
Ribeirão Santa Fé	0,275	0,902	2,374	7,782	3,415	6,343	**	(5,441)	620,96
Ribeirão Santa Fé até Sem Nome	0,095	0,997	0,818	8,600	0,002	6,344	*	(5,348)	0,80
Sem Nome	0,140	1,137	1,206	9,806	0,007	6,351	*	(5,214)	2,35
Sem Nome até Sem Nome	0,120	1,257	1,035	10,841	0,033	6,384	*	(5,127)	13,90
Sem Nome	0,102	1,359	0,881	11,723	0,000	6,384	*	(5,025)	0,00
Sem Nome até Foz (represa de Emborcação)	0,036	1,395	0,308	12,030	0,000	6,384	*	(4,989)	0,00

Comentários sobre a "Demanda regularizável":

(x,xxx) Vazão necessária para suprir a demanda de outorga, quando a demanda hídrica (vazão outorgada) é maior que a disponibilidade hídrica (50% Q7,10) e menor que a vazão máxima possível de ser regularizada;

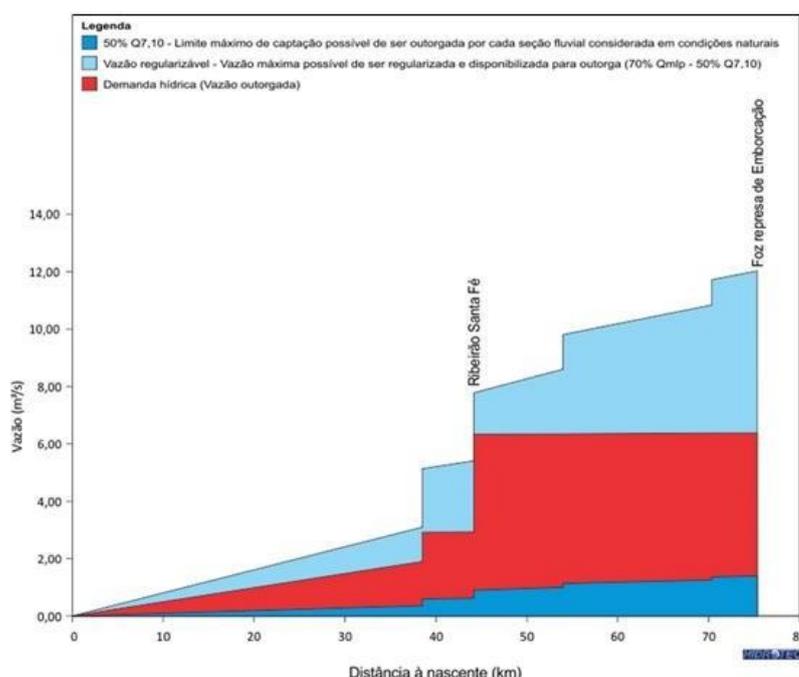
* Outorga menor que a disponibilidade natural;

** Outorga maior que a vazão máxima possível de ser regularizada.

Demanda regularizável = Vazões outorgadas - 50% Q7,10

Fonte: Atlas das águas (2012).

Figura 33: Disponibilidade, balanço e demanda hídrica do Rio Bagagem



Fonte: Atlas das águas (2012).

Os empreendimentos e os pontos de utilização da demanda hídrica do Rio Bagagem próximos ao município de Estrela do Sul estão representados pelas tabela 43.

Tabela 43: Outorgas de captação de água

Empreendimento	Terra Nova Rural Ttda
Modo de uso	Captação em corpos de água (rios, lagoas naturais, etc.)
Latitude	-18,600833
Longitude	-47,739722
Vazão (m ³ /s)	0,001
Nº do processo	15554
Ano do processo	2010
Nº da portaria	-
Publicação	30/11/2010
Vencimento	30/11/2013
Status	Cadastro efetivado
Empreendimento	Fazenda Dois Irmãos – Matrícula 9286
Modo de uso	Captação em nascente
Latitude	-18,628888
Longitude	-47,760555
Vazão (m ³ /s)	0,000139
Nº do processo	11640
Ano do processo	2010
Nº da portaria	-
Publicação	14/09/2010
Vencimento	13/09/2013
Status	Cadastro efetivado

Empreendimento	Fazenda Pires
Modo de uso	Captação em corpos de água (rios, lagoas naturais, etc.)
Latitude	-18,72298
Longitude	-47,707087
Vazão (m ³ /s)	0,00027
Nº do processo	3815
Ano do processo	2011
Nº da portaria	-
Publicação	31/03/2011
Vencimento	30/03/2014
Status	Cadastro efetivado

Empreendimento	Copasa – Rio Verde - Sede
Modo de uso	Captação em corpos de água (rios, lagoas naturais, etc.)
Latitude	-18,75
Longitude	-47,683333
Vazão (m ³ /s)	0,03
Nº do processo	8693
Ano do processo	2008
Nº da portaria	-
Publicação	-
Vencimento	-
Status	Processo Formalizado

Empreendimento	Paulo Sérgio Cândido de Oliveira
Modo de uso	Captação em corpos de água (rios, lagoas naturais, etc.)
Latitude	-18,744166
Longitude	-47,688888
Vazão (m ³ /s)	0,001
Nº do processo	6416
Ano do processo	2011
Nº da portaria	-
Publicação	20/05/2011
Vencimento	19/05/2014
Status	Cadastro efetivado

Empreendimento	Madestrela Agro Florestal Ltda
Modo de uso	Captação em corpos de água (rios, lagoas naturais, etc.)
Latitude	-18,754444
Longitude	-47,691111
Vazão (m ³ /s)	0,001
Nº do processo	2195
Ano do processo	2011
Nº da portaria	-
Publicação	24/02/2011
Vencimento	33/02/2014
Status	Cadastro efetivado

Empreendimento	Fazenda Cra-Cra – Matrícula 1651
Modo de uso	Captação em nascente
Latitude	-18,742777
Longitude	-47,755555
Vazão (m ³ /s)	0,000278
Nº do processo	15645
Ano do processo	2011
Nº da portaria	-
Publicação	18/10/2011
Vencimento	18/10/2014
Status	Cadastro efetivado

Empreendimento	Fazenda São Benedito
Modo de uso	Captação em nascente
Latitude	-18,754722
Longitude	-47,7625
Vazão (m ³ /s)	0,000056
Nº do processo	8349
Ano do processo	2010
Nº da portaria	-
Publicação	14/07/2010
Vencimento	13/07/2013
Status	Cadastro efetivado

Empreendimento	Fazenda Crá-Crá
Modo de uso	Captação em corpos de água (rios, lagoas naturais, etc.)
Latitude	-18,765747
Longitude	-47,778324
Vazão (m ³ /s)	0,001
Nº do processo	9056
Ano do processo	2009
Nº da portaria	-
Publicação	05/08/2009
Vencimento	04/08/2012
Status	Cadastro efetivado

Empreendimento	Fazenda Esmeralda – Matrícula 6703
Modo de uso	Captação em corpos de água (rios, lagoas naturais, etc.)
Latitude	-18,8025
Longitude	-47,725
Vazão (m ³ /s)	0,0002
Nº do processo	1064
Ano do processo	2009
Nº da portaria	-
Publicação	26/01/2009
Vencimento	27/01/2012
Status	Outorga deferida

Empreendimento	Duraflora S/A (ex. Satipel Florestal Ltda)
Modo de uso	Captação em corpos de água (rios, lagoas naturais, etc.)
Latitude	-18,734444
Longitude	-47,808611
Vazão (m ³ /s)	0,0002
Nº do processo	8989
Ano do processo	2009
Nº da portaria	-
Publicação	02/09/2009
Vencimento	01/09/2012
Status	Cadastro efetivado

Empreendimento	Fazenda Batalha
Modo de uso	Captação em corpos de água (rios, lagoas naturais, etc.)
Latitude	-18,730833
Longitude	-47,806111
Vazão (m ³ /s)	0,0048
Nº do processo	7075
Ano do processo	2006
Nº da portaria	1658
Publicação	17/10/2007
Vencimento	18/10/2012
Status	Outorga Deferida

5.2.2. Sistemas de abastecimento de água do Distrito de Dolearina

A captação de água no Distrito de Dolearina (conhecido também como Gameleira) é realizada por poços artesianos localizados em dois locais distintos, afastados do distrito, que bombeiam água para um reservatório apoiado. A Figura 34 apresenta a imagem do primeiro poço, denominado poço C06 e a imagem do segundo grupo de poços artesianos, C08 e C09. Existe um sistema de reservação de água, constituído por um reservatório apoiado, um reservatório elevado e uma casa de química, que alimenta todo o distrito. O primeiro reservatório está apoiado em uma estrutura de ferrocimento com volume de 160m³ (Figura 35) e recebe a água bruta dos poços artesianos (C06, C08 e C09).

Figura 34: Poços artesianos C06, C08 e C09



Poço artesiano C06



Poços artesianos C08 e C09

Figura 35: Reservatórios de água



Sistema de reservação de água.



Reservatório apoiado de 160m³ de capacidade

O Distrito de Dolearina não possui estação de tratamento de água convencional. Porém, existe uma casa de química que faz a adição de cloro e flúor antes de bombear a água para o reservatório elevado. A Figura 36 apresenta o reservatório elevado que distribui, por gravidade,

a água após a adição de cloro e flúor. A Figuras 37 apresenta, respectivamente, os recipientes com os produtos químicos e o sistema de dosagem dos mesmos.

Figura 36: Sistemas de tratamento de água



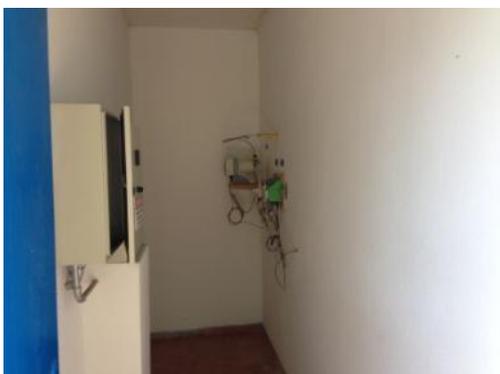
Reservatório elevado que alimenta a rede de distribuição de água



Recipientes que armazenam os produtos químicos

A análise da qualidade da água desse sistema é realizada periodicamente. A Casa de química, instalada próximo ao reservatório apoiado de 160m³ possui duas bombas que recalca água tratada para o reservatório elevado. A rede de distribuição do Distrito de Dolearina alimenta praticamente 800 ligações com um consumo estimado em 280 m³/dia (Figura 37). Toda a rede possui praticamente 40mm de diâmetro e os ramais que alimentam as casas possuem diâmetros entre ½” e ¾”. Existem hidrômetros nas casas, logo, há cobrança do uso da água. A figura 38 apresenta a rede de distribuição de água (tubos de PVC) e a Figura 39 apresenta os pontos de captação e reservação de água do distrito.

Figura 37: Casa de química



Sistema de dosagem dos produtos químicos

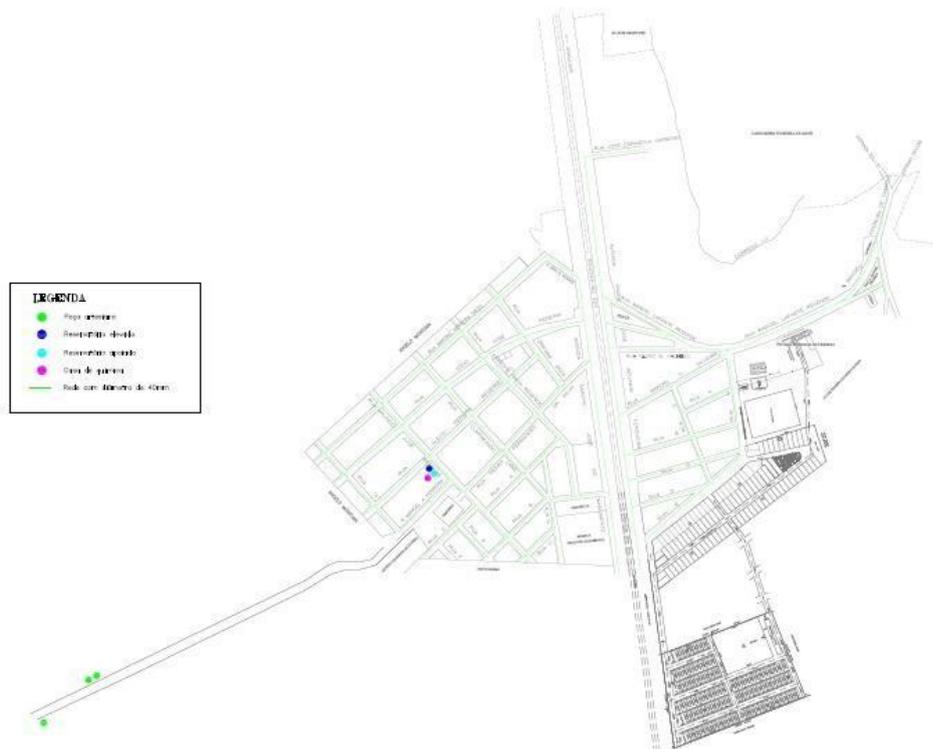


Sistema de bombeamento de água o REL

Figura 38: Sistema de distribuição de água



Figura 39: Sistema de captação e reservação de água



5.2.3. Sistemas de abastecimento de água do Distrito de São Felix

O Distrito de São Félix possui, aproximadamente, 1200 habitantes. A captação de água é realizada por dois poços artesianos que alimentam, respectivamente, dois reservatórios de distribuição de água.

Os reservatórios de água do Distrito de São Felix ficam localizado num ponto alto do distrito, afastado do poço artesiano que o alimenta. Os reservatórios abastecem o distrito, por gravidade, através de uma rede de distribuição de água por tubulações de 50mm e 60mm. Os ramais que alimentam as casas possuem diâmetros entre $\frac{1}{2}$ " e $\frac{3}{4}$ ". Não existem hidrômetros nas casas, logo, não há cobrança do uso da água. A tubulação da rede é constituída de material PVC.

Na Praça Nossa Senhora da Aparecida, parte alta do distrito, fica localizado um poço artesiano e um reservatório de distribuição. O poço da praça funciona das 8hs da manhã até as 23hs, bombeia uma vazão de vazão de $6000 L/h$ para o reservatório com capacidade de $15 m^3$ que abastece 40% do distrito (Figura 40).

Figura 40: Reservatório e o poço artesiano situados na praça Nossa Senhora da Aparecida



O segundo poço artesiano fica localizado na parte baixa do distrito, na Rua Pedro Antônio, Nº 730, dentro do pátio do Colégio Municipal Ovídio de Abreu. O poço do colégio funciona das 8hs até as 02hs da manhã, bombeia uma vazão de vazão de $6000 L/h$ para o reservatório com capacidade de $42 m^3$ que abastece 60% do distrito (Figura 41 e 42).

Figura 41: Pátio do colégio onde se encontra o poço artesiano



Figura 42: Reservatório de distribuição alimentado pelo poço do colégio



O Sr. Célio Aparecido é auxiliar de reparo e o responsável por cuidar do sistema de abastecimento de água. Segundo ele, nos últimos anos, já foram coletadas quatro amostras para fazer a análise de qualidade da água. O distrito não possui rede de esgoto e todo ele é coletado por fossas sépticas em frente às residências. As fossas possuem dimensões diversas, isto é, não existe um padrão de diâmetro e profundidade. As ruas não são asfaltadas e não há sistema de drenagem de água pluvial. Todo o escoamento da água de chuva é superficial e o sentido desse escoamento é apresentado no mapa da Figura 43.

Figura 43: Sistema de distribuição de água



Figura 44: Sentido do escoamento da água de chuva



5.2.4. Sistemas de abastecimento de água do Distrito Chapada de Minas

O Distrito de Chapada de Minas possui, aproximadamente, 32 casas, totalizando 105 habitantes. O sistema de abastecimento de água do distrito foi iniciado em maio de 2015, como demonstra a placa de inauguração do poço artesiano pela Figura 45.

Figura 45: Placa que representa a data da inauguração do poço artesiano



A captação de água é realizada por um poço artesiano e fica localizado ao lado do reservatório, na Praça Nossa Senhora da Abadia. O reservatório possui uma capacidade de 15m³. A bomba do poço artesiano é acionada às 07hs da manhã até encher o reservatório. O mesmo procedimento ocorre às 15hs da tarde (Figura 46).

O reservatório abastece o distrito, por gravidade, através de uma rede de distribuição de água por uma tubulação de 50mm. Toda a rede possui praticamente 40mm de diâmetro e os ramais que alimentam as casas possuem diâmetros entre ½" e ¾". Não existem

hidrômetros nas casas, logo, não há cobrança do uso da água. A tubulação da rede é constituída de material PVC.

Figura 46: Detalhes do poço artesiano ao lado do reservatório



A Senhora Regina Fernandes de Oliveira é servidora da Prefeitura de Estrela do Sul e ocupa o cargo de auxiliar de serviços gerais. Ela é a responsável por cuidar do sistema de abastecimento de água. Segundo ela, não há monitoramento da qualidade da água. A figura 47 ilustra a rede de distribuição de água do distrito.

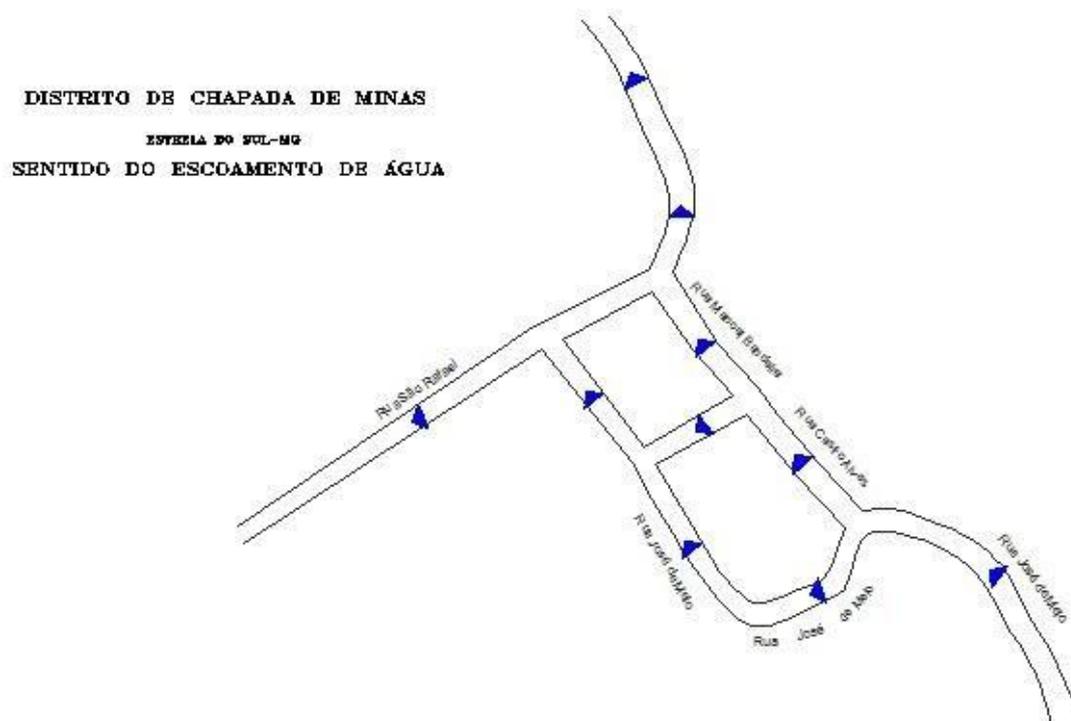
O distrito não possui rede de esgoto e todo ele é coletado por fossas sépticas em frente às residências. As fossas possuem dimensões diversas, isto é, não existe um padrão de diâmetro e profundidade.

Todas as ruas são asfaltadas, mas não possui sistema de drenagem de água pluvial. Todo o escoamento da água de chuva é superficial e o sentido desse escoamento é apresentado no mapa da Figura 48.

Figura 47: Sistema de distribuição de água



Figura 48: Sentido do escoamento da água de chuva



5.2.5. Sistemas de abastecimento de água do Distrito Água Emendada

O Distrito de Água Emendada possui poucas casas e uma igreja e fica à beira da rodovia. As ruas não são asfaltadas e não há sistema de drenagem de água pluvial

A figura 49 apresenta o conjunto de casas de um lado da rodovia, a igreja do outro lado da rodovia e o detalhe da situação da rua em frente a uma das poucas casas do distrito, sem asfalto na via pública.

O distrito não possui rede de esgoto e todo ele é coletado por fossas sépticas em frente às residências. As fossas possuem dimensões diversas, isto é, não existe um padrão de diâmetro e profundidade. A captação de água é realizada por poços artesianos que alimentam as casas e não há monitoramento da qualidade da mesma.

Figura 49: Imagens do Distrito de Água Emendada e a Igreja



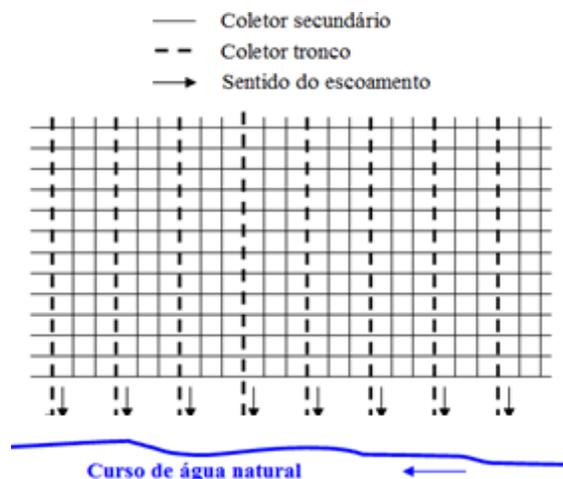
5.3. Esgotamento sanitário

O sistema de esgotamento sanitário é responsável pela coleta, condução, tratamento e disposição final de efluente sanitário em curso de água natural ou no próprio solo. De uma forma geral, as partes constituintes de um sistema de esgotamento incluem a rede coletora, interceptores, emissários, sifão invertido, corpo de água receptor, estação elevatória de efluente e estação de tratamento de efluente.

O sistema de esgotamento sanitário da área urbana do município de Estrela do Sul/MG é relativamente simples, uma vez que a cidade apresenta topografia favorável para o escoamento natural das águas até o fundo de vale do Rio Bagagem, o que facilita o desenvolvimento de redes de drenagem e redes de esgotamento sanitário, prioritariamente por gravidade. Neste sentido, não existem na rede de esgotamento sanitário, singularidades como sifão invertido e estações elevatórias de esgoto (EEE). Uma peculiaridade do sistema de esgotamento sanitário de Estrela do Sul é que, pelo fato de o fundo de vale ser bem “encaixado”, por haver vários pontos de convergência para o fundo de vale, nos pontos médios de alguns arruamentos ou nos pontos finais de outros e, por não haver interceptores de esgotos, existem diversos pontos de lançamento de esgotos no Rio Bagagem, o que configura poluição difusa.

O sistema de esgotamento sanitário da Vila de Dolearinaé composto por rede coletora de esgoto, Estação Elevatória de Esgotos (EEE) e Estação de Tratamento de Esgotos (ETE). Tanto a EEE quanto a ETE não encontravam-se em operação na ocasião da visita técnica ao município. Os sistemas de esgotamento sanitário das Vilas de São Félix, Chapada de Minas e Água Emendada são compostos basicamente por fossas negras. Para melhor entendimento da distribuição das diversas partes de um sistema de esgotamento sanitário. A Figura 50 traz um esquema de um sistema similar ao da área urbana do município de Estrela do Sul/MG.

Figura 50: Esquema do sistema de esgotamento sanitário de de Estrela do Sul



De acordo com a Figura 50, o coletor secundário tem a função de receber, de forma difusa, o efluente do coletor predial e direcioná-lo até o coletor tronco. O coletor tronco recebe o efluente apenas do coletor secundário e o direciona até o interceptor. Em um sistema completo de coleta, afastamento e tratamento de esgotos, o interceptor, que normalmente tem seu traçado margeando o curso de água, recebe o efluente do coletor tronco e o direciona até o emissário, que por sua vez, recebe o efluente apenas do interceptor e o direciona até a ETE ou diretamente ao curso de água.

Os sistemas de esgotamento sanitário da sede do município, das vilas dos distritos de Dolearina, São Félix, Chapada de Minas e Água Emendada estão descritos em separado.

5.3.1. Área urbana do município de Estrela do Sul - sede

O sistema de esgotamento sanitário de Estrela do Sul/MG é apresentado no AnexoC, elaborado conforme informações de servidor da COPASA em visita realizada no mês de outubro de 2015, lembrando que o município não possuía nenhum cadastro em papel ou digital do traçado atual do sistema de esgotamento sanitário.

A Figura 51 ilustra a situação atual do sistema de esgotamento sanitário da área urbana do município de Estrela do Sul. Conforme supracitado, o desenho da rede foi elaborado a partir de informações obtidas em campo e do resgate de informações junto a funcionário da COPASA, acompanhante da campanha.

Além disso, foi realizada verificação da rede considerando-se população atual de 5037 habitantes (informações extraídas de documento fornecido pela COPASA), população futura de 10000 habitantes (adotado pelo autor), consumo per capita de 150 L/hab.dia (pouco acima do valor médio de 140 L/hab.dia fornecido pela COPASA – a favor da segurança).

Os valores dos diâmetros encontrados foram semelhantes aos informados pelo técnico da COPASA (todos os trechos com DN150), ou seja, em termos de rede, o sistema atual, considerando-se como reais as informações obtidas, é capaz de receber e transportar adequadamente o efluente doméstico gerado pela população atual e por uma população futura estimada em 10000 habitantes. A Tabela 01 ilustra os dados de simulação da rede de esgotos.

Figura 51: Esquema do sistema de esgotamento sanitário da cidade de Estrela do Sul/MG



A **rede coletora** é formada pelos coletores secundários e coletores tronco, com traçado da rede simples seguindo a declividade do arruamento. O município de Estrela do Sul/MG possui rede coletora em quase toda a área urbana, formada por tubulações de PVC DN150. Em alguns lugares, não informados com precisão pelo técnico da COPASA que fez o acompanhamento da visita, a rede coletora apresenta diâmetros de 200 mm em material cerâmico, em alguns lugares apresenta diâmetros de 100 mm em PVC ou material cerâmico e é inexistente em alguns poucos trechos.

Como não foi possível precisar a localização destes trechos optou-se por simular toda a rede assumindo ser totalmente composta por tubulações de PVC DN150, que é o diâmetro mínimo adotado por projetistas, apesar de a NBR relativa a dimensionamento de redes coletoras de esgoto permitir a utilização de tubulações de DN100.

Toda a rede coletora nos arruamentos é formada por coletores secundários interligados aos coletores tronco apenas nos trechos finais, para posterior encaminhamento do esgoto até o fundo de vale nos pontos de lançamento de esgotos no rio Bagagem. De acordo com o técnico (vinculado à COPASA), não existe cadastro da profundidade e da localização da rede coletora no arruamento. A rede coletora ilustrada na Figura 51 foi estabelecida conforme declividades das ruas e avenidas da cidade (cotas imprecisas extraídas do *Google Earth*) não havendo nenhum ponto baixo de convergência que implicasse na necessidade de Estação Elevatória de Esgotos.

Na realidade, nos pontos baixos deveriam existir interceptores margeando o Rio Bagagem e, como uma das alternativas possíveis, apenas no ponto final, deveria existir Estação Elevatória de Esgotos para encaminhar o esgoto a uma Estação de Tratamento. O lançamento difuso de esgoto no Rio Bagagem ocorreu devido ao plano escoamento da rede ser bem definido e direcionado para este fundo de vale.

A área circulada na Figura 51 não conta com rede coletora de esgotos, ou seja, o esgoto desta região é encaminhado a fossas negras unifamiliares ou a tanques sépticos seguidos de sumidouros. Não existem interceptores, entretanto, conforme informações de técnicos da Prefeitura Municipal e da COPASA, já existe projeto aprovado do sistema de esgotamento, que dentre as alternativas propostas venceu a que prevê três ETEs. Nesta alternativa estão previstos interceptores e linhas de recalque (juntamente com suas

respectivas EEE) que encaminharão o efluente coletado na cidade para três pontos de convergência distintos constituídos pelas ETEs. Conforme simulação realizada existem aproximadamente 19400 metros de rede coletora em tubos de PVC DN150. A profundidade das tubulações e a posição exata no arruamento não foram informadas pelo técnico da COPASA. Todo efluente coletado pela rede converge para os pontos ilustrados na Figura 51, localizados no Rio Bagagem, sem qualquer tipo de tratamento (Figura 52). A Figura 52a mostra um ponto de lançamento, dentre os diversos mostrados na Figura 51, e a Figura 52b ilustra o Rio Bagagem. Este local é o discriminado na Figura 51 como “1”.

Figura 52: Ponto de lançamento de esgoto no Rio Bagagem



3a) Ponto de lançamento de esgoto no Rio Bagagem



3b) Vista do Rio Bagagem

Esta situação se repete e, configura o maior problema do sistema de esgotamento sanitário da cidade de Estrela do Sul. De fato, vários lançamentos de esgoto “*in natura*” ao longo do curso do Rio Bagagem no trecho que intercepta a malha urbana, configuram poluição difusa por esgoto, o que requer uma solução imediata para o problema. Conforme supracitado, as informações sobre a rede são imprecisas principalmente pela inexistência de cadastro técnico, neste sentido, foi prevista uma simulação da rede, utilizando-se como diâmetro mínimo o DN150.

A Tabela 44 traz informações a respeito desta simulação. Apesar de a rede ser composta por alguns trechos de diâmetros diferentes de 150 mm, estes não foram considerados pelo não conhecimento de sua posição no sistema. Entretanto, mesmo com diâmetros de 150 mm (mínimo adotado por projetistas), considerando-se a topografia extraída do *Google Earth* (dados imprecisos) o sistema apresentou desempenho satisfatório.

Tabela 44: Simulação da rede de esgotamento sanitário da cidade de Estrela do Sul/MG

Col.	Trecho	PV ini PV Fim	Ext. (m)	Cont.Lin (Vs/km)	Cont.Tre (Vs)	Q Pontual	Q Mont. (Vs)	Q Jus. (Vs)	Diam. (mm)	Decliv. (m/m)	Cota Ter. (m)	Cota GS Col. (m)	Rec.Col (m)	Prof.Vala (m)	y/D	V (m/s)	Vel. in. (P) Vc(m/s)	n Manning	Long.Vala (m)
C1	1-1	1	40,60	0,54	0,022	0,000	0,000	0,022	150	0,0246	795	794,15	0,85	1,00	0,16	0,85	3,49	0,011	0,8
		2		1,29	0,052	0,000	0,000	0,052			794	793,15	0,85	1,00	0,16	0,86	2,26	0,011	
C1	1-2	2	141,66	0,54	0,077	0,000	0,022	0,099	150	0,0565	794	793,15	0,85	1,00	0,12	1,23	6,35	0,010	0,8
		3		1,29	0,183	0,000	0,052	0,235			786	785,15	0,85	1,00	0,12	1,23	2,01	0,010	
C2	2-1	15	71,68	0,54	0,039	0,000	0,000	0,039	150	0,0046	786	785,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		3		1,29	0,092	0,000	0,000	0,092			786	784,82	1,18	1,33	0,25	0,43	2,79	0,012	
C1	1-3	3	48,60	0,54	0,026	0,000	0,137	0,164	150	0,0138	786	784,82	1,18	1,33	0,19	0,67	2,28	0,012	0,8
		4		1,29	0,063	0,000	0,327	0,39			785	784,15	0,85	1,00	0,18	0,67	2,44	0,012	
C3	3-1	16	131,66	0,54	0,071	0,000	0,000	0,071	150	0,0608	793	792,15	0,85	1,00	0,12	1,26	6,69	0,010	0,8
		4		1,29	0,17	0,000	0,000	0,17			785	784,15	0,85	1,00	0,12	1,27	1,99	0,010	
C1	1-4	4	51,00	0,54	0,028	0,000	0,235	0,263	150	0,0784	785	784,15	0,85	1,00	0,11	1,4	8,09	0,010	0,8
		5		1,29	0,066	0,000	0,560	0,626			781	780,15	0,85	1,00	0,11	1,41	1,92	0,010	
C4	4-1	17	36,02	0,54	0,019	0,000	0,000	0,019	150	0,0278	795	794,15	0,85	1,00	0,15	0,89	3,82	0,011	0,8
		18		1,29	0,046	0,000	0,000	0,046			794	793,15	0,85	1,00	0,15	0,9	2,22	0,011	
C4	4-2	18	166,12	0,54	0,09	0,000	0,019	0,109	150	0,0783	794	793,15	0,85	1,00	0,11	1,4	8,08	0,010	0,8
		5		1,29	0,214	0,000	0,046	0,261			781	780,15	0,85	1,00	0,11	1,41	1,92	0,010	
C1	1-5	5	50,90	0,54	0,028	0,000	0,372	0,4	150	0,0196	781	780,15	0,85	1,00	0,17	0,78	2,95	0,011	0,8
		6		1,29	0,066	0,000	0,886	0,952			780	779,15	0,85	1,00	0,17	0,78	2,32	0,011	
C5	5-1	19	28,21	0,54	0,015	0,000	0,000	0,015	150	0,1064	794	793,15	0,85	1,00	0,1	1,59	10,11	0,009	0,8
		20		1,29	0,036	0,000	0,000	0,036			791	790,15	0,85	1,00	0,1	1,61	1,84	0,009	
C5	5-2	20	167,54	0,54	0,091	0,000	0,015	0,106	150	0,0657	791	790,15	0,85	1,00	0,12	1,3	7,09	0,010	0,8
		6		1,29	0,216	0,000	0,036	0,252			780	779,15	0,85	1,00	0,12	1,31	1,97	0,010	
C1	1-6	6	49,35	0,54	0,027	0,000	0,506	0,532	150	0,1013	780	779,15	0,85	1,00	0,1	1,56	9,76	0,009	0,8
		7		1,29	0,064	0,000	1,204	1,268			775	774,15	0,85	1,00	0,1	1,57	1,86	0,009	
C6	6-1	21	35,30	0,54	0,019	0,000	0,000	0,019	150	0,1133	791	790,15	0,85	1,00	0,1	1,63	10,58	0,009	0,8
		22		1,29	0,046	0,000	0,000	0,046			787	786,15	0,85	1,00	0,1	1,65	1,83	0,009	
C6	6-2	22	156,66	0,54	0,085	0,000	0,019	0,104	150	0,0766	787	786,15	0,85	1,00	0,11	1,39	7,95	0,010	0,8
		7		1,29	0,202	0,000	0,046	0,248			775	774,15	0,85	1,00	0,11	1,4	1,93	0,010	
C1	1-7	7	65,37	0,54	0,035	0,000	0,636	0,672	150	0,0765	775	774,15	0,85	1,00	0,11	1,39	7,93	0,010	0,8
		8		1,29	0,084	0,000	1,516	1,6			770	769,15	0,85	1,00	0,11	1,43	1,96	0,010	
C7	7-1	23	102,72	0,54	0,056	0,000	0,000	0,056	150	0,1266	783	782,15	0,85	1,00	0,1	1,72	11,43	0,009	0,8
		8		1,29	0,132	0,000	0,000	0,132			770	769,15	0,85	1,00	0,1	1,75	1,79	0,009	
C1	1-8	8	27,98	0,54	0,015	0,000	0,727	0,742	150	0,1072	770	769,15	0,85	1,00	0,1	1,62	10,08	0,009	0,8
		9		1,29	0,036	0,000	1,732	1,768			767	766,15	0,85	1,00	0,11	1,73	1,90	0,009	
C8	8-1	24	57,42	0,54	0,031	0,000	0,000	0,031	150	0,1045	773	772,15	0,85	1,00	0,1	1,58	9,98	0,009	0,8
		9		1,29	0,074	0,000	0,000	0,074			767	766,15	0,85	1,00	0,1	1,6	1,85	0,009	
C1	1-9	9	47,87	0,54	0,026	0,000	0,773	0,799	150	0,0418	767	766,15	0,85	1,00	0,13	1,09	5,07	0,010	0,8
		10		1,29	0,062	0,000	1,842	1,904			765	764,15	0,85	1,00	0,15	1,17	2,20	0,010	
C1	1-10	10	84,52	0,54	0,046	0,000	0,799	0,845	150	0,0828	765	764,15	0,85	1,00	0,11	1,46	8,33	0,010	0,8
		11		1,29	0,109	0,000	1,904	2,013			758	757,15	0,85	1,00	0,12	1,6	2,03	0,009	
C9	9-1	25	25,09	0,54	0,014	0,000	0,000	0,014	150	0,0399	787	786,15	0,85	1,00	0,14	1,04	4,97	0,010	0,8
		26		1,29	0,032	0,000	0,000	0,032			786	785,15	0,85	1,00	0,14	1,05	2,11	0,010	
C9	9-2	26	178,08	0,54	0,096	0,000	0,014	0,11	150	0,1179	786	785,15	0,85	1,00	0,1	1,66	10,89	0,009	0,8
		27		1,29	0,23	0,000	0,032	0,262			765	764,15	0,85	1,00	0,1	1,68	1,82	0,009	
C10	10-1	32	33,78	0,54	0,018	0,000	0,000	0,018	150	0,0296	766	765,15	0,85	1,00	0,15	0,92	4,00	0,011	0,8
		27		1,29	0,044	0,000	0,000	0,044			765	764,15	0,85	1,00	0,15	0,92	2,20	0,011	
C9	9-3	27	78,12	0,54	0,042	0,000	0,128	0,171	150	0,0046	765	764,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		28		1,29	0,101	0,000	0,306	0,406			765	763,79	1,21	1,36	0,25	0,43	2,79	0,012	
C11	11-1	33	66,61	0,54	0,036	0,000	0,000	0,036	150	0,045	772	771,15	0,85	1,00	0,13	1,1	5,42	0,010	0,8
		34		1,29	0,086	0,000	0,000	0,086			769	768,15	0,85	1,00	0,13	1,11	2,08	0,010	
C11	11-2	34	65,78	0,54	0,036	0,000	0,036	0,072	150	0,0608	769	768,15	0,85	1,00	0,12	1,26	6,70	0,010	0,8
		28		1,29	0,085	0,000	0,086	0,171			765	764,15	0,85	1,00	0,12	1,27	1,99	0,010	
C9	9-4	28	21,96	0,54	0,012	0,000	0,242	0,254	150	0,0046	765	763,79	1,21	1,36	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		29		1,29	0,028	0,000	0,577	0,605			765	763,69	1,31	1,46	0,25	0,43	2,79	0,012	
C9	9-5	29	33,93	0,54	0,018	0,000	0,254	0,272	150	0,1043	765	763,69	1,31	1,46	0,1	1,58	9,97	0,009	0,8
		30		1,29	0,044	0,000	0,605	0,649			761	760,15	0,85	1,00	0,1	1,59	1,85	0,009	
C9	9-6	30	36,30	0,54	0,02	0,000	0,272	0,292	150	0,0046	761	760,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		31		1,29	0,047	0,000	0,649	0,696			761	759,98	1,02	1,17	0,25	0,43	2,79	0,012	
C9	9-7	31	86,17	0,54	0,047	0,000	0,292	0,339	150	0,0329	761	759,98	1,02	1,17	0,14	0,96	4,33	0,011	0,8
		11		1,29	0,111	0,000	0,696	0,807			758	757,15	0,85	1,00	0,14	0,96	2,17	0,011	
C1	1-11	11	45,74	0,54	0,025	0,000	1,184	1,208	150	0,0656	758	757,15	0,85	1,00	0,11	1,35	6,93	0,010	0,8
		12		1,29	0,059	0,000	2,820	2,879			755	754,15	0,85	1,00	0,16	1,64	2,26	0,009	
C1	1-12	12	69,07	0,54	0,037	0,000	1,208	1,246	150	0,1158	755	754,15	0,85	1,00	0,1	1,72	10,46	0,009	0,8
		13		1,29	0,089	0,000	2,879	2,968			747	746,15	0,85	1,00	0,13	2,11	2,10	0,009	
C12	12-1	35	90,87	0,54	0,049	0,000	0,000	0,049	150	0,044	761	760,15	0,85	1,00	0,13	1,09	5,33	0,010	0,8
		36		1,29	0,117	0,000	0,000	0,117			757	756,15	0,85	1,00	0,13	1,1	2,08	0,010	
C12	12-2	36	55,07	0,54	0,03	0,000	0,049	0,079	150	0,0182	757	756,15	0,85	1,00	0,17	0,75	2,78	0,011	0,8
		37		1,29	0,071	0,000	0,117	0,188			756	755,15	0,85	1,00	0,17	0,76	2,35	0,011	
C12	12-3	37	95,18	0,54	0,052	0,000	0,079	0,131	150	0,021	756	7							

Col.	Trecho	PV Ini P.V. (m)	Ext. (m)	Cont.Lin. (l/s/km)	Cont.Tre. (l/s)	Q. Pontual (l/s)	Q.Mont. (l/s)	Q.Jus. (l/s)	Diam. (mm)	Decliv. (m/m)	Cota Ter. (m)	Cota GS Col. (m)	Rec.Col. (m)	Prof.Vala (m)	y/D	V (m/s)	Arr.in.(Pa Vc(m/s))	n mannino	Larg.Vala (m)
C15	15-7	47	146,17	0,54	0,079	0,000	0,369	0,448	150	0,0274	760	759,15	0,85	1,00	0,15	0,89	3,78	0,011	0,8
		48		1,29	0,188	0,000	0,878	1,067			756	755,15	0,85	1,00	0,15	0,89	2,23	0,011	
C17	17-1	53	144,46	0,54	0,078	0,000	0,000	0,078	150	0,0046	756	755,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		54		1,29	0,186	0,000	0,000	0,186			756	754,48	1,52	1,67	0,25	0,43	2,79	0,012	
C17	17-2	54	133,57	0,54	0,072	0,000	0,078	0,15	150	0,0046	756	754,48	1,52	1,67	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		48		1,29	0,172	0,000	0,186	0,359			756	753,87	2,13	2,28	0,25	0,43	2,79	0,012	
C15	15-8	48	132,29	0,54	0,072	0,000	0,598	0,67	150	0,0054	756	753,87	2,13	2,28	0,24	0,46	1,13	0,012	0,8
		49		1,29	0,171	0,000	1,425	1,596			754	753,15	0,85	1,00	0,25	0,46	2,78	0,012	
C15	15-9	49	117,82	0,54	0,064	0,000	0,670	0,734	150	0,017	754	753,15	0,85	1,00	0,17	0,74	2,64	0,011	0,8
		50		1,29	0,152	0,000	1,596	1,748			752	751,15	0,85	1,00	0,19	0,77	2,44	0,011	
C15	15-10	50	136,57	0,54	0,074	0,000	0,734	0,808	150	0,0146	752	751,15	0,85	1,00	0,18	0,7	2,36	0,011	0,8
		51		1,29	0,176	0,000	1,748	1,924			750	749,15	0,85	1,00	0,2	0,75	2,54	0,011	
C18	18-1	55	89,62	0,54	0,049	0,000	0,000	0,049	150	0,0112	786	785,15	0,85	1,00	0,2	0,61	1,96	0,012	0,8
		56		1,29	0,116	0,000	0,000	0,116			785	784,15	0,85	1,00	0,2	0,61	2,51	0,012	
C18	18-2	56	64,42	0,54	0,035	0,000	0,049	0,083	150	0,031	785	784,15	0,85	1,00	0,15	0,94	4,15	0,011	0,8
		57		1,29	0,083	0,000	0,116	0,199			783	782,15	0,85	1,00	0,15	0,94	2,19	0,011	
C18	18-3	57	74,52	0,54	0,04	0,000	0,083	0,124	150	0,0939	783	782,15	0,85	1,00	0,11	1,51	9,24	0,009	0,8
		58		1,29	0,096	0,000	0,199	0,295			776	775,15	0,85	1,00	0,1	1,52	1,88	0,009	
C18	18-4	58	78,24	0,54	0,042	0,000	0,124	0,166	150	0,0383	776	775,15	0,85	1,00	0,14	1,02	4,84	0,011	0,8
		59		1,29	0,101	0,000	0,295	0,396			773	772,15	0,85	1,00	0,14	1,03	2,12	0,010	
C19	19-1	65	29,52	0,54	0,016	0,000	0,000	0,016	150	0,0046	786	785,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		66		1,29	0,038	0,000	0,000	0,038			786	785,01	0,99	1,14	0,25	0,43	2,79	0,012	
C19	19-2	66	74,08	0,54	0,04	0,000	0,016	0,056	150	0,0792	786	785,01	0,99	1,14	0,11	1,4	8,15	0,010	0,8
		67		1,29	0,096	0,000	0,038	0,134			780	779,15	0,85	1,00	0,11	1,42	1,92	0,010	
C20	20-1	68	76,40	0,54	0,041	0,000	0,000	0,041	150	0,0393	783	782,15	0,85	1,00	0,14	1,03	4,92	0,010	0,8
		67		1,29	0,099	0,000	0,000	0,099			780	779,15	0,85	1,00	0,14	1,04	2,12	0,010	
C19	19-3	67	93,56	0,54	0,051	0,000	0,097	0,148	150	0,0748	780	779,15	0,85	1,00	0,11	1,37	7,82	0,010	0,8
		59		1,29	0,121	0,000	0,232	0,353			773	772,15	0,85	1,00	0,11	1,38	1,93	0,010	
C18	18-5	59	63,84	0,54	0,035	0,000	0,314	0,349	150	0,1566	773	772,15	0,85	1,00	0,09	1,89	13,32	0,009	0,8
		60		1,29	0,082	0,000	0,748	0,831			763	762,15	0,85	1,00	0,09	1,91	1,74	0,009	
C21	21-1	69	113,59	0,54	0,061	0,000	0,000	0,061	150	0,0528	769	768,15	0,85	1,00	0,12	1,19	6,05	0,010	0,8
		60		1,29	0,146	0,000	0,000	0,146			763	762,15	0,85	1,00	0,12	1,21	2,02	0,010	
C18	18-6	60	56,23	0,54	0,03	0,000	0,410	0,441	150	0,0711	763	762,15	0,85	1,00	0,11	1,35	7,53	0,010	0,8
		61		1,29	0,073	0,000	0,977	1,05			759	758,15	0,85	1,00	0,11	1,35	1,95	0,010	
C22	22-1	70	125,59	0,54	0,068	0,000	0,000	0,068	150	0,0319	763	762,15	0,85	1,00	0,15	0,95	4,23	0,011	0,8
		61		1,29	0,162	0,000	0,000	0,162			759	758,15	0,85	1,00	0,14	0,96	2,18	0,011	
C18	18-7	61	94,78	0,54	0,051	0,000	0,509	0,56	150	0,0422	759	758,15	0,85	1,00	0,13	1,07	5,18	0,010	0,8
		62		1,29	0,122	0,000	1,212	1,334			755	754,15	0,85	1,00	0,13	1,08	2,10	0,010	
C23	23-1	71	56,67	0,54	0,031	0,000	0,000	0,031	150	0,0046	755	754,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		62		1,29	0,073	0,000	0,000	0,073			755	753,89	1,11	1,26	0,25	0,43	2,79	0,012	
C18	18-8	62	50,59	0,54	0,027	0,000	0,591	0,618	150	0,0046	755	753,89	1,11	1,26	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		63		1,29	0,065	0,000	1,407	1,472			755	753,65	1,35	1,50	0,25	0,43	2,79	0,012	
C24	24-1	72	92,35	0,54	0,05	0,000	0,000	0,05	150	0,0108	756	755,15	0,85	1,00	0,2	0,6	1,91	0,012	0,8
		63		1,29	0,119	0,000	0,000	0,119			755	754,15	0,85	1,00	0,2	0,6	2,52	0,012	
C18	18-9	63	65,22	0,54	0,035	0,000	0,668	0,703	150	0,0231	755	753,65	1,35	1,50	0,16	0,83	3,32	0,011	0,8
		64		1,29	0,084	0,000	1,591	1,675			753	752,15	0,85	1,00	0,17	0,86	2,33	0,011	
C25	25-1	73	78,75	0,54	0,043	0,000	0,000	0,043	150	0,1651	783	782,15	0,85	1,00	0,09	1,93	13,83	0,009	0,8
		74		1,29	0,102	0,000	0,000	0,102			770	769,15	0,85	1,00	0,09	1,95	1,73	0,009	
C25	25-2	74	38,91	0,54	0,021	0,000	0,043	0,064	150	0,0257	770	769,15	0,85	1,00	0,15	0,87	3,61	0,011	0,8
		75		1,29	0,05	0,000	0,102	0,152			769	768,15	0,85	1,00	0,15	0,87	2,24	0,011	
C25	25-3	75	81,84	0,54	0,044	0,000	0,064	0,108	150	0,0367	769	768,15	0,85	1,00	0,14	1	4,68	0,011	0,8
		76		1,29	0,106	0,000	0,152	0,257			766	765,15	0,85	1,00	0,14	1,01	2,14	0,011	
C26	26-1	83	98,70	0,54	0,053	0,000	0,000	0,053	150	0,0304	769	768,15	0,85	1,00	0,15	0,93	4,08	0,011	0,8
		76		1,29	0,127	0,000	0,000	0,127			766	765,15	0,85	1,00	0,15	0,93	2,19	0,011	
C25	25-4	76	54,39	0,54	0,029	0,000	0,161	0,191	150	0,0919	766	765,15	0,85	1,00	0,11	1,49	9,10	0,010	0,8
		77		1,29	0,07	0,000	0,385	0,455			761	760,15	0,85	1,00	0,11	1,51	1,88	0,009	
C27	27-1	84	71,70	0,54	0,039	0,000	0,000	0,039	150	0,0046	760	759,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		85		1,29	0,092	0,000	0,000	0,092			761	758,82	2,18	2,33	0,25	0,43	2,79	0,012	
C27	27-2	85	61,71	0,54	0,033	0,000	0,039	0,072	150	0,0046	761	758,82	2,18	2,33	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		77		1,29	0,08	0,000	0,092	0,172			761	758,53	2,47	2,62	0,25	0,43	2,79	0,012	
C28	28-1	86	91,36	0,54	0,049	0,000	0,000	0,049	150	0,0219	763	762,15	0,85	1,00	0,16	0,81	3,20	0,011	0,8
		77		1,29	0,118	0,000	0,000	0,118			761	760,15	0,85	1,00	0,16	0,81	2,29	0,011	
C25	25-5	77	42,45	0,54	0,023	0,000	0,313	0,335	150	0,0326	761	758,53	2,47	2,62	0,14	0,95	4,30	0,011	0,8
		78		1,29	0,055	0,000	0,745	0,799			758	757,15	0,85	1,00	0,14	0,96	2,17	0,011	
C29	29-1	87	85,53	0,54	0,046	0,000	0,000	0,046	150	0,0117	759	758,15	0,85	1,00	0,19	0,62	2,02	0,012	0,8
		78		1,29	0,11	0,000	0,000	0,11			758	757,15	0,85	1,00	0,19	0,62	2,49	0,012	
C25	25-6	78	58,52	0,54	0,032	0,000	0,382	0,413	150	0,0854	758	757,15	0,85	1,00	0,11	1,45	8,62	0,010	0,8
		79		1,29	0,075	0,000	0,910	0,985			753	752,15	0,85	1,00	0,11	1,46	1,90	0,010	
C30	30-1	88	96,23	0,54	0,052	0,000	0,0												

Col.	Trecho	PV Ini PV Fim	Ext. (m)	(l/s/km) ini/fim	(l/s) ini/fim	Pontual (Vs)	(l/s) ini/fim	(l/s) ini/fim	Diam. (mm)	Decliv. (‰)	Ter. (m)	Col. (m)	(m) mon/jus	(m) mon/jus	ini/fim	(m/s) ini/fim	Arr.In.(Pa) Vc(w/s)	maninho	Larg.Vala (m)
C25	25-9	81	39,10	0,54	0,021	0,000	0,846	0,867	150	0,041	752	750,75	1,25	1,40	0,13	1,09	4,97	0,010	0,8
		82		1,29	0,05	0,000	2,016	2,067			750	749,15	0,85	1,00	0,15	1,2	2,24	0,010	
C34	34-1	98	112,92	0,54	0,061	0,000	0,000	0,061	150	0,1063	794	793,15	0,85	1,00	0,1	1,59	10,10	0,009	0,8
		99		1,29	0,146	0,000	0,000	0,146			782	781,15	0,85	1,00	0,1	1,61	1,84	0,009	
C35	35-1	108	76,73	0,54	0,042	0,000	0,000	0,042	150	0,0782	788	787,15	0,85	1,00	0,11	1,4	8,07	0,010	0,8
		99		1,29	0,099	0,000	0,000	0,099			782	781,15	0,85	1,00	0,11	1,41	1,92	0,010	
C34	34-2	99	84,54	0,54	0,046	0,000	0,103	0,148	150	0,0591	782	781,15	0,85	1,00	0,12	1,25	6,56	0,010	0,8
		100		1,29	0,109	0,000	0,245	0,354			777	776,15	0,85	1,00	0,12	1,26	2,00	0,010	
C34	34-3	100	99,47	0,54	0,054	0,000	0,148	0,202	150	0,0046	777	776,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		101		1,29	0,128	0,000	0,354	0,482			777	775,69	1,31	1,46	0,25	0,43	2,79	0,012	
C34	34-4	101	147,75	0,54	0,08	0,000	0,202	0,282	150	0,0046	777	775,69	1,31	1,46	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		102		1,29	0,191	0,000	0,482	0,672			777	775,01	1,99	2,14	0,25	0,43	2,79	0,012	
C34	34-5	102	132,74	0,54	0,072	0,000	0,282	0,354	150	0,1647	777	775,01	1,99	2,14	0,09	1,93	13,80	0,009	0,8
		103		1,29	0,171	0,000	0,672	0,844			754	753,15	0,85	1,00	0,09	1,94	1,73	0,009	
C36	36-1	109	114,86	0,54	0,062	0,000	0,000	0,062	150	0,0087	755	754,15	0,85	1,00	0,21	0,55	1,63	0,012	0,8
		103		1,29	0,148	0,000	0,000	0,148			754	753,15	0,85	1,00	0,21	0,55	2,59	0,012	
C34	34-6	103	88,98	0,54	0,048	0,000	0,416	0,464	150	0,0787	754	753,15	0,85	1,00	0,11	1,4	8,11	0,010	0,8
		104		1,29	0,115	0,000	0,992	1,106			747	746,15	0,85	1,00	0,11	1,41	1,92	0,010	
C34	34-7	104	41,31	0,54	0,022	0,000	0,464	0,487	150	0,0046	747	746,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		105		1,29	0,053	0,000	1,106	1,16			747	745,96	1,04	1,19	0,25	0,43	2,79	0,012	
C34	34-8	105	55,82	0,54	0,03	0,000	0,487	0,517	150	0,0145	747	745,96	1,04	1,19	0,18	0,68	2,37	0,012	0,8
		106		1,29	0,072	0,000	1,160	1,232			746	745,15	0,85	1,00	0,18	0,68	2,42	0,012	
C37	37-1	110	87,13	0,54	0,047	0,000	0,000	0,047	150	0,0459	777	776,15	0,85	1,00	0,13	1,11	5,49	0,010	0,8
		111		1,29	0,112	0,000	0,000	0,112			773	772,15	0,85	1,00	0,13	1,12	2,07	0,010	
C37	37-2	111	68,27	0,54	0,037	0,000	0,047	0,084	150	0,0439	773	772,15	0,85	1,00	0,13	1,09	5,33	0,010	0,8
		112		1,29	0,088	0,000	0,112	0,2			770	769,15	0,85	1,00	0,13	1,1	2,08	0,010	
C37	37-3	112	47,30	0,54	0,026	0,000	0,084	0,11	150	0,3171	770	769,15	0,85	1,00	0,08	2,44	22,80	0,009	0,8
		113		1,29	0,061	0,000	0,200	0,261			755	754,15	0,85	1,00	0,08	2,44	1,61	0,009	
C37	37-4	113	18,81	0,54	0,01	0,000	0,110	0,12	150	0,0046	755	754,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		114		1,29	0,024	0,000	0,261	0,286			755	754,06	0,94	1,09	0,25	0,43	2,79	0,012	
C37	37-5	114	50,31	0,54	0,027	0,000	0,120	0,147	150	0,0976	755	754,06	0,94	1,09	0,1	1,53	9,51	0,009	0,8
		115		1,29	0,065	0,000	0,286	0,351			750	749,15	0,85	1,00	0,1	1,55	1,87	0,009	
C37	37-6	115	51,43	0,54	0,028	0,000	0,147	0,175	150	0,0583	750	749,15	0,85	1,00	0,12	1,24	6,49	0,010	0,8
		116		1,29	0,066	0,000	0,351	0,417			747	746,15	0,85	1,00	0,12	1,25	2,00	0,010	
C37	37-7	116	82,66	0,54	0,045	0,000	0,175	0,22	150	0,0121	747	746,15	0,85	1,00	0,19	0,63	2,07	0,012	0,8
		106		1,29	0,107	0,000	0,417	0,523			746	745,15	0,85	1,00	0,19	0,63	2,48	0,012	
C34	34-9	106	98,54	0,54	0,053	0,000	0,737	0,79	150	0,0457	746	745,15	0,85	1,00	0,13	1,14	5,39	0,010	0,8
		107		1,29	0,127	0,000	1,755	1,882			741,5	740,65	0,85	1,00	0,14	1,23	2,16	0,010	
C38	38-1	117	118,29	0,54	0,064	0,000	0,000	0,064	150	0,0254	775	774,15	0,85	1,00	0,15	0,86	3,57	0,011	0,8
		118		1,29	0,153	0,000	0,000	0,153			772	771,15	0,85	1,00	0,15	0,87	2,25	0,011	
C38	38-2	118	50,00	0,54	0,027	0,000	0,064	0,091	150	0,04	772	771,15	0,85	1,00	0,14	1,04	4,98	0,010	0,8
		119		1,29	0,064	0,000	0,153	0,217			770	769,15	0,85	1,00	0,13	1,05	2,11	0,010	
C38	38-3	119	67,20	0,54	0,036	0,000	0,091	0,127	150	0,0446	770	769,15	0,85	1,00	0,13	1,1	5,39	0,010	0,8
		120		1,29	0,087	0,000	0,217	0,304			767	766,15	0,85	1,00	0,13	1,11	2,08	0,010	
C38	38-4	120	173,48	0,54	0,094	0,000	0,127	0,221	150	0,0404	767	766,15	0,85	1,00	0,14	1,05	5,01	0,010	0,8
		121		1,29	0,224	0,000	0,304	0,527			760	759,15	0,85	1,00	0,13	1,06	2,11	0,010	
C38	38-5	121	78,80	0,54	0,043	0,000	0,221	0,264	150	0,0635	760	759,15	0,85	1,00	0,12	1,29	6,91	0,010	0,8
		122		1,29	0,102	0,000	0,527	0,629			755	754,15	0,85	1,00	0,12	1,29	1,98	0,010	
C39	39-1	127	79,38	0,54	0,043	0,000	0,000	0,043	150	0,0046	755	754,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		122		1,29	0,102	0,000	0,000	0,102			755	753,78	1,22	1,37	0,25	0,43	2,79	0,012	
C38	38-6	122	68,34	0,54	0,037	0,000	0,307	0,344	150	0,0385	755	753,78	1,22	1,37	0,14	1,03	4,85	0,011	0,8
		123		1,29	0,088	0,000	0,731	0,819			752	751,15	0,85	1,00	0,14	1,04	2,12	0,010	
C38	38-7	123	141,35	0,54	0,077	0,000	0,344	0,42	150	0,0424	752	751,15	0,85	1,00	0,13	1,07	5,20	0,010	0,8
		124		1,29	0,182	0,000	0,819	1,002			746	745,15	0,85	1,00	0,13	1,08	2,09	0,010	
C40	40-1	128	77,07	0,54	0,042	0,000	0,000	0,042	150	0,0046	746	745,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		124		1,29	0,099	0,000	0,000	0,099			746	744,79	1,21	1,36	0,25	0,43	2,79	0,012	
C38	38-8	124	91,23	0,54	0,049	0,000	0,462	0,512	150	0,018	746	744,79	1,21	1,36	0,17	0,75	2,77	0,011	0,8
		125		1,29	0,118	0,000	1,101	1,219			744	743,15	0,85	1,00	0,17	0,75	2,35	0,011	
C41	41-1	129	81,84	0,54	0,044	0,000	0,000	0,044	150	0,0244	755	754,15	0,85	1,00	0,16	0,85	3,47	0,011	0,8
		130		1,29	0,106	0,000	0,000	0,106			753	752,15	0,85	1,00	0,16	0,85	2,26	0,011	
C41	41-2	130	120,46	0,54	0,065	0,000	0,044	0,109											

Trecho	PV ini PV Fim	Ext. (m)	Cont.Lin (l/s/km) in/fim	Cont.Tre (l/s) in/fim	Q Pontual (l/s)	Q Mont. (l/s) in/fim	Q Jus. (l/s) in/fim	Diam. (mm)	Decliv. (m/m)	Cota Ter. (m)	Cota GS Col. (m)	Rec.Col. (m) mon/jus	Prof.Vale (m) mon/jus	y/D in/fim	V (m/s) in/fim	Arr.in.(Pa) Vc(m/s)	n manning	Larg.Vala (m)
45-3	147	74,76	0,54	0,04	0,000	0,064	0,104	150	0,0268	749	748,15	0,85	1,00	0,15	0,88	3,72	0,011	0,8
	148		1,29	0,096	0,000	0,152	0,248			747	746,15	0,85	1,00	0,15	0,88	2,23	0,011	
46-1	149	78,90	0,54	0,043	0,000	0,000	0,043	150	0,1141	756	755,15	0,85	1,00	0,1	1,64	10,63	0,009	0,8
	148		1,29	0,102	0,000	0,000	0,102			747	746,15	0,85	1,00	0,1	1,66	1,82	0,009	
45-4	148	58,39	0,54	0,032	0,000	0,147	0,178	150	0,0171	747	746,15	0,85	1,00	0,17	0,73	2,67	0,011	0,8
	141		1,29	0,075	0,000	0,350	0,425			746	745,15	0,85	1,00	0,17	0,74	2,36	0,011	
42-8	141	58,68	0,54	0,032	0,000	0,487	0,518	150	0,0341	746	745,15	0,85	1,00	0,14	0,97	4,44	0,011	0,8
	142		1,29	0,076	0,000	1,159	1,235			744	743,15	0,85	1,00	0,14	0,98	2,16	0,011	
47-1	150	140,70	0,54	0,076	0,000	0,000	0,076	150	0,0355	785	784,15	0,85	1,00	0,14	0,99	4,58	0,011	0,8
	151		1,29	0,181	0,000	0,000	0,181			780	779,15	0,85	1,00	0,14	1	2,15	0,011	
47-2	151	167,08	0,54	0,09	0,000	0,076	0,167	150	0,0299	780	779,15	0,85	1,00	0,15	0,92	4,04	0,011	0,8
	152		1,29	0,215	0,000	0,181	0,397			775	774,15	0,85	1,00	0,15	0,93	2,20	0,011	
47-3	152	113,10	0,54	0,061	0,000	0,167	0,228	150	0,0796	775	774,15	0,85	1,00	0,11	1,41	8,18	0,010	0,8
	153		1,29	0,146	0,000	0,397	0,543			766	765,15	0,85	1,00	0,11	1,42	1,92	0,010	
47-4	153	63,36	0,54	0,034	0,000	0,228	0,262	150	0,0316	766	765,15	0,85	1,00	0,15	0,94	4,20	0,011	0,8
	154		1,29	0,082	0,000	0,543	0,624			764	763,15	0,85	1,00	0,15	0,95	2,18	0,011	
47-5	154	47,60	0,54	0,026	0,000	0,262	0,288	150	0,042	764	763,15	0,85	1,00	0,13	1,07	5,16	0,010	0,8
	155		1,29	0,061	0,000	0,624	0,686			762	761,15	0,85	1,00	0,13	1,08	2,10	0,010	
48-1	159	87,84	0,54	0,048	0,000	0,000	0,048	150	0,0046	762	761,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
	155		1,29	0,113	0,000	0,000	0,113			762	760,74	1,26	1,41	0,25	0,43	2,79	0,012	
47-6	155	68,21	0,54	0,037	0,000	0,335	0,372	150	0,0087	762	760,74	1,26	1,41	0,21	0,55	1,63	0,012	0,8
	156		1,29	0,088	0,000	0,799	0,887			761	760,15	0,85	1,00	0,21	0,55	2,59	0,012	
47-7	156	23,89	0,54	0,013	0,000	0,372	0,385	150	0,0837	761	760,15	0,85	1,00	0,11	1,44	8,49	0,010	0,8
	157		1,29	0,031	0,000	0,887	0,918			759	758,15	0,85	1,00	0,11	1,45	1,91	0,010	
47-8	157	107,08	0,54	0,058	0,000	0,385	0,443	150	0,1401	759	758,15	0,85	1,00	0,09	1,8	12,29	0,009	0,8
	158		1,29	0,138	0,000	0,918	1,056			744	743,15	0,85	1,00	0,09	1,84	1,77	0,009	
49-1	160	72,33	0,54	0,039	0,000	0,000	0,039	150	0,0415	782	781,15	0,85	1,00	0,13	1,06	5,11	0,010	0,8
	161		1,29	0,093	0,000	0,000	0,093			779	778,15	0,85	1,00	0,13	1,07	2,10	0,010	
49-2	161	97,48	0,54	0,053	0,000	0,039	0,092	150	0,0821	779	778,15	0,85	1,00	0,11	1,43	8,37	0,010	0,8
	162		1,29	0,126	0,000	0,093	0,219			771	770,15	0,85	1,00	0,11	1,44	1,91	0,010	
50-1	168	84,83	0,54	0,046	0,000	0,000	0,046	150	0,0046	771	770,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
	162		1,29	0,109	0,000	0,000	0,109			771	769,76	1,24	1,39	0,25	0,43	2,79	0,012	
49-3	162	56,61	0,54	0,031	0,000	0,138	0,168	150	0,0814	771	769,76	1,24	1,39	0,11	1,42	8,32	0,010	0,8
	163		1,29	0,073	0,000	0,328	0,401			766	765,15	0,85	1,00	0,11	1,43	1,91	0,010	
49-4	163	71,46	0,54	0,039	0,000	0,168	0,207	150	0,07	766	765,15	0,85	1,00	0,11	1,34	7,44	0,010	0,8
	164		1,29	0,092	0,000	0,401	0,493			761	760,15	0,85	1,00	0,11	1,35	1,95	0,010	
49-5	164	66,26	0,54	0,036	0,000	0,207	0,243	150	0,0604	761	760,15	0,85	1,00	0,12	1,26	6,66	0,010	0,8
	165		1,29	0,085	0,000	0,493	0,579			757	756,15	0,85	1,00	0,12	1,27	1,99	0,010	
49-6	165	144,43	0,54	0,078	0,000	0,243	0,321	150	0,0138	757	756,15	0,85	1,00	0,18	0,67	2,29	0,012	0,8
	166		1,29	0,186	0,000	0,579	0,765			755	754,15	0,85	1,00	0,18	0,67	2,44	0,012	
51-1	169	33,95	0,54	0,018	0,000	0,000	0,018	150	0,0046	771	770,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
	170		1,29	0,044	0,000	0,000	0,044			771	769,99	1,01	1,16	0,25	0,43	2,79	0,012	
51-2	170	40,36	0,54	0,022	0,000	0,018	0,04	150	0,0952	771	769,99	1,01	1,16	0,11	1,52	9,33	0,009	0,8
	171		1,29	0,052	0,000	0,044	0,096			767	766,15	0,85	1,00	0,1	1,53	1,87	0,009	
52-1	173	30,30	0,54	0,016	0,000	0,000	0,016	150	0,099	769	768,15	0,85	1,00	0,1	1,54	9,60	0,009	0,8
	174		1,29	0,039	0,000	0,000	0,039			766	765,15	0,85	1,00	0,1	1,56	1,86	0,009	
52-2	174	81,30	0,54	0,044	0,000	0,016	0,06	150	0,0046	766	765,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
	171		1,29	0,105	0,000	0,039	0,144			767	764,77	2,23	2,38	0,25	0,43	2,79	0,012	
53-1	175	44,90	0,54	0,024	0,000	0,000	0,024	150	0,0046	766	765,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
	171		1,29	0,058	0,000	0,000	0,058			767	764,94	2,06	2,21	0,25	0,43	2,79	0,012	
51-3	171	100,14	0,54	0,054	0,000	0,125	0,179	150	0,0462	767	764,77	2,23	2,38	0,13	1,11	5,51	0,010	0,8
	172		1,29	0,129	0,000	0,298	0,427			761	760,15	0,85	1,00	0,13	1,13	2,07	0,010	
54-1	176	90,81	0,54	0,049	0,000	0,000	0,049	150	0,0046	761	760,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
	172		1,29	0,117	0,000	0,000	0,117			761	759,73	1,27	1,42	0,25	0,43	2,79	0,012	
51-4	172	60,86	0,54	0,033	0,000	0,228	0,261	150	0,0917	761	759,73	1,27	1,42	0,11	1,49	9,08	0,010	0,8
	166		1,29	0,078	0,000	0,544	0,622			755	754,15	0,85	1,00	0,11	1,51	1,88	0,009	
49-7	166	65,71	0,54	0,036	0,000	0,582	0,618	150	0,0304	755	754,15	0,85	1,00	0,15	0,93	4,09	0,011	0,8
	167		1,29	0,085	0,000	1,388	1,472			753	752,15	0,85	1,00	0,15	0,93	2,19	0,011	
55-1	177	52,19	0,54	0,028	0,000	0,000	0,028	150	0,0046	769	768,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
	178		1,29	0,067	0,000	0,000	0,067			769	767,91	1,09	1,24	0,25	0,43	2,79	0,012	
55-2	178	67,87	0,54	0,037	0,000	0,028	0,065	150	0,0701	769	767,91	1,09	1,24	0,11	1,34	7,45	0,010	0,8
	179		1,29	0,088	0,000	0,067	0,155			764	763,15	0,85	1,00	0,11	1,35	1,95	0,010	
56-1	185	27,72	0,54	0,015	0,000	0,000	0,015	150	0,0361	765	764,15	0,85	1,00	0,14	1	4,63	0,011	0,8
	179		1,29	0,036	0,000	0,000	0,036			764	763,15	0,85	1,00	0,14	1	2,14	0,011	
55-3	179	22,81	0,54	0,012	0,000	0,080	0,092	150	0,0046	764	763,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
	180		1,29	0,029	0,000	0,191	0,22			765	763,04	1,96	2,11	0,25	0,43	2,79	0,012	
55-4	180	122,99	0,54	0,067	0,000	0,092	0,159	150	0,0561	765	763,04	1,96	2,11	0,12	1,22	6,31	0,010	0,8
	181		1,29	0,159	0,000	0,220	0,379			757	756,15	0,85	1,00	0,12	1,23	2,01	0,010	
55-5	181	120,77	0,54	0,065	0,000	0,159	0,224	150	0,0331	757	756,15	0,85	1,00	0,14	0,96	4,35	0,011	0,8
	182		1,29	0,156	0,000	0,379	0,534			753	752,15	0,85	1,00	0,14	0,97	2,17	0,011	

Col.	Trecho	PV Ini PV Fim	Ext. (m)	Cont.Lin. (l/s/km) in/fim	Cont.Tre. (l/s) in/fim	Q Pontual (l/s)	Q.Mont. (l/s) in/fim	Q.Jue. (l/s) in/fim	Diam. (mm)	Decliv. (m/m)	Cota Ter. (m)	Cota GS Col. (m)	Rec.Col. (m) mon/jus	Prof.Vals (m) mon/jus	y/D in/fim	v (m/s) in/fim	Arr.in.(Pa Vc(m/s))	n Manning	Larg.Vala (m)
C59	59-2	196	58,12	0,54	0,031	0,000	0,048	0,08	150	0,1376	760	759,15	0,85	1,00	0,09	1,79	12,13	0,009	0,8
		197		1,29	0,075	0,000	0,115	0,19			752	751,15	0,85	1,00	0,09	1,82	1,77	0,009	
C60	60-1	198	44,43	0,54	0,024	0,000	0,000	0,024	150	0,0225	753	752,15	0,85	1,00	0,16	0,82	3,27	0,011	0,8
		197		1,29	0,057	0,000	0,000	0,057			752	751,15	0,85	1,00	0,16	0,82	2,28	0,011	
C59	59-3	197	70,60	0,54	0,038	0,000	0,104	0,142	150	0,0283	752	751,15	0,85	1,00	0,15	0,9	3,88	0,011	0,8
		193		1,29	0,091	0,000	0,247	0,338			750	749,15	0,85	1,00	0,15	0,91	2,22	0,011	
C58	58-6	193	30,48	0,54	0,016	0,000	0,324	0,341	150	0,0941	750	749,02	0,98	1,13	0,11	1,51	9,25	0,009	0,8
		194		1,29	0,039	0,000	0,772	0,812			747	746,15	0,85	1,00	0,1	1,52	1,87	0,009	
C61	61-1	199	117,05	0,54	0,063	0,000	0,000	0,063	150	0,0513	779	778,15	0,85	1,00	0,13	1,17	5,93	0,010	0,8
		200		1,29	0,151	0,000	0,000	0,151			773	772,15	0,85	1,00	0,12	1,18	2,03	0,010	
C61	61-2	200	129,73	0,54	0,07	0,000	0,063	0,134	150	0,1156	773	772,15	0,85	1,00	0,1	1,65	10,73	0,009	0,8
		201		1,29	0,167	0,000	0,151	0,318			758	757,15	0,85	1,00	0,1	1,67	1,82	0,009	
C62	62-1	205	82,52	0,54	0,045	0,000	0,000	0,045	150	0,0364	761	760,15	0,85	1,00	0,14	1	4,65	0,011	0,8
		201		1,29	0,106	0,000	0,000	0,106			758	757,15	0,85	1,00	0,14	1	2,14	0,011	
C61	61-3	201	80,98	0,54	0,044	0,000	0,178	0,222	150	0,0864	758	757,15	0,85	1,00	0,11	1,46	8,70	0,010	0,8
		202		1,29	0,104	0,000	0,425	0,529			751	750,15	0,85	1,00	0,11	1,47	1,90	0,010	
C63	63-1	206	80,23	0,54	0,043	0,000	0,000	0,043	150	0,0748	757	756,15	0,85	1,00	0,11	1,37	7,81	0,010	0,8
		202		1,29	0,103	0,000	0,000	0,103			751	750,15	0,85	1,00	0,11	1,38	1,93	0,010	
C61	61-4	202	32,50	0,54	0,018	0,000	0,265	0,283	150	0,0308	751	750,15	0,85	1,00	0,15	0,93	4,12	0,011	0,8
		203		1,29	0,042	0,000	0,633	0,674			750	749,15	0,85	1,00	0,15	0,94	2,19	0,011	
C61	61-5	203	21,12	0,54	0,011	0,000	0,283	0,295	150	0,0947	750	749,15	0,85	1,00	0,11	1,51	9,30	0,009	0,8
		204		1,29	0,027	0,000	0,674	0,702			748	747,15	0,85	1,00	0,1	1,53	1,87	0,009	
C64	64-1	207	64,69	0,54	0,035	0,000	0,000	0,035	150	0,0046	752	751,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		208		1,29	0,083	0,000	0,000	0,083			752	750,85	1,15	1,30	0,25	0,43	2,79	0,012	
C64	64-2	208	102,45	0,54	0,055	0,000	0,035	0,09	150	0,0046	752	750,85	1,15	1,30	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		209		1,29	0,132	0,000	0,083	0,216			752	750,38	1,62	1,77	0,25	0,43	2,79	0,012	
C64	64-3	209	43,12	0,54	0,023	0,000	0,090	0,114	150	0,0046	752	750,38	1,62	1,77	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		210		1,29	0,056	0,000	0,216	0,271			752	750,18	1,82	1,97	0,25	0,43	2,79	0,012	
C64	64-4	210	25,00	0,54	0,014	0,000	0,114	0,127	150	0,0046	752	750,18	1,82	1,97	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		211		1,29	0,032	0,000	0,271	0,303			752	750,06	1,94	2,09	0,25	0,43	2,79	0,012	
C65	65-1	213	34,25	0,54	0,019	0,000	0,000	0,019	150	0,0046	752	751,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		214		1,29	0,044	0,000	0,000	0,044			752	750,99	1,01	1,16	0,25	0,43	2,79	0,012	
C65	65-2	214	55,47	0,54	0,03	0,000	0,019	0,049	150	0,0046	752	750,99	1,01	1,16	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		211		1,29	0,072	0,000	0,044	0,116			752	750,74	1,26	1,41	0,25	0,43	2,79	0,012	
C64	64-5	211	70,43	0,54	0,038	0,000	0,176	0,214	150	0,0272	752	750,06	1,94	2,09	0,15	0,89	3,76	0,011	0,8
		212		1,29	0,091	0,000	0,419	0,51			749	748,15	0,85	1,00	0,15	0,89	2,23	0,011	
C66	66-1	215	39,81	0,54	0,022	0,000	0,000	0,022	150	0,0251	746	745,15	0,85	1,00	0,16	0,86	3,55	0,011	0,8
		216		1,29	0,051	0,000	0,000	0,051			745	744,15	0,85	1,00	0,15	0,86	2,25	0,011	
C67	67-1	221	82,02	0,54	0,044	0,000	0,000	0,044	150	0,0244	747	746,15	0,85	1,00	0,16	0,85	3,47	0,011	0,8
		216		1,29	0,106	0,000	0,000	0,106			745	744,15	0,85	1,00	0,16	0,85	2,26	0,011	
C66	66-2	216	107,35	0,54	0,058	0,000	0,066	0,124	150	0,0373	745	744,15	0,85	1,00	0,14	1,01	4,74	0,011	0,8
		217		1,29	0,138	0,000	0,157	0,296			741	740,15	0,85	1,00	0,14	1,02	2,13	0,011	
C66	66-3	217	62,26	0,54	0,034	0,000	0,124	0,158	150	0,0046	741	740,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		218		1,29	0,08	0,000	0,296	0,376			741	739,86	1,14	1,29	0,25	0,43	2,79	0,012	
C66	66-4	218	42,48	0,54	0,023	0,000	0,158	0,181	150	0,0046	741	739,86	1,14	1,29	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		219		1,29	0,055	0,000	0,376	0,431			741	739,67	1,33	1,48	0,25	0,43	2,79	0,012	
C68	68-1	222	38,74	0,54	0,021	0,000	0,000	0,021	150	0,0046	745	744,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		223		1,29	0,05	0,000	0,000	0,05			745	743,97	1,03	1,18	0,25	0,43	2,79	0,012	
C68	68-2	223	73,78	0,54	0,04	0,000	0,021	0,061	150	0,0382	745	743,97	1,03	1,18	0,14	1,02	4,83	0,011	0,8
		224		1,29	0,095	0,000	0,050	0,145			742	741,15	0,85	1,00	0,14	1,03	2,13	0,010	
C68	68-3	224	27,26	0,54	0,015	0,000	0,061	0,076	150	0,0367	742	741,15	0,85	1,00	0,14	1	4,69	0,011	0,8
		219		1,29	0,035	0,000	0,145	0,18			741	740,15	0,85	1,00	0,14	1,01	2,14	0,011	
C66	66-5	219	49,21	0,54	0,027	0,000	0,256	0,283	150	0,0654	741	739,67	1,33	1,48	0,12	1,3	7,07	0,010	0,8
		220		1,29	0,063	0,000	0,611	0,674			737,3	736,45	0,85	1,00	0,12	1,31	1,97	0,010	
C69	69-1	225	59,61	0,54	0,032	0,000	0,000	0,032	150	0,1678	760	759,15	0,85	1,00	0,09	1,95	13,99	0,009	0,8
		226		1,29	0,077	0,000	0,000	0,077			750	749,15	0,85	1,00	0,09	1,96	1,73	0,009	
C69	69-2	226	47,29	0,54	0,026	0,000	0,032	0,058	150	0,0423	750	749,15	0,85	1,00	0,13	1,07	5,18	0,010	0,8
		227		1,29	0,061	0,000	0,077	0,138			748	747,15	0,85	1,00	0,13	1,08	2,09	0,010	
C69	69-3	227	135,41	0,54	0,073	0,000	0,058	0,131	150	0,0517	748	747,15	0,85	1,00	0,13	1,18	5,97	0,010	0,8
		228		1,29	0,175	0,000	0,138	0,312			741	740,15	0,85	1,00	0,12	1,19	2,03	0,010	
C69	69-4	228	122,66	0,54	0,066	0,000	0,131	0,198	150	0,0163	741	740,15	0,85	1,00	0,18	0,72	2,57	0,011	0,8
		229		1,29	0,158	0,000	0,312	0,471			739	738,15	0,85	1,00	0,18	0,72	2,38	0,011	
C69	69-5	229	80,67	0,54	0,044	0,000	0,198	0,241	150	0,0248	739	738,15	0,85	1,00	0,16	0,85	3,51	0,011	0,8
		230		1,29	0,104	0,000	0,471	0,575			737	736,15	0,85	1,00	0,16	0,86	2,25	0,011	
C70	70-1	231	84,48	0,54	0,046	0,000	0,000	0,046	150	0,0947	755	754,15	0,85	1,00	0,11	1,51	9,30	0,009	0,8
		232		1,29	0,109	0,000	0,000	0,109			747	746,15	0,85	1,00	0,1	1,53	1,87	0,009	
C70	70-2	232	37,87	0,54	0,02	0,000	0,046	0,066	150	0,0046	747	746,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		233		1,29	0,049	0,000													

Col.	Trecho	PV Ini PVC (mm)	Ext. (m)	Cont.Lin. (l/s/km) ini/fim	Cont.Tre. (l/s) ini/fim	Q Pontual (l/s)	Q.Mont. (l/s) ini/fim	Q.Jue. (l/s) ini/fim	Diam. (mm)	Decliv. (m/m)	Cota Ter. (m)	Cota GS Col. (m)	Rec.Col. (m) mon/jus	Prof.Vale. (m) mon/jus	y/D	V (m/s) ini/fim	Arr.in.(Pa) Vc(m/s)	n mannino	Larg.Vaia (m)
C73	73-4	244	81,37	0,54	0,044	0,000	0,281	0,325	150	0,0184	750	749,15	0,85	1,00	0,17	0,76	2,82	0,011	0,8
		245		1,29	0,105	0,000	0,669	0,774			748,5	747,65	0,85	1,00	0,17	0,76	2,34	0,011	
C76	76-1	248	108,50	0,54	0,059	0,000	0,000	0,059	150	0,1014	767	766,15	0,85	1,00	0,1	1,56	9,77	0,009	0,8
		249		1,29	0,14	0,000	0,000	0,14			756	755,15	0,85	1,00	0,1	1,57	1,86	0,009	
C76	76-2	249	74,98	0,54	0,041	0,000	0,059	0,099	150	0,0267	756	755,15	0,85	1,00	0,15	0,88	3,71	0,011	0,8
		250		1,29	0,097	0,000	0,140	0,237			754	753,15	0,85	1,00	0,15	0,88	2,23	0,011	
C76	76-3	250	48,09	0,54	0,026	0,000	0,099	0,125	150	0,0624	754	753,15	0,85	1,00	0,12	1,28	6,83	0,010	0,8
		251		1,29	0,062	0,000	0,237	0,299			751	750,15	0,85	1,00	0,12	1,28	1,98	0,010	
C76	76-4	251	82,41	0,54	0,045	0,000	0,125	0,17	150	0,0485	751	750,15	0,85	1,00	0,13	1,14	5,71	0,010	0,8
		252		1,29	0,106	0,000	0,299	0,405			747	746,15	0,85	1,00	0,13	1,15	2,05	0,010	
C77	77-1	253	96,47	0,54	0,052	0,000	0,000	0,052	150	0,0622	755	754,15	0,85	1,00	0,12	1,28	6,81	0,010	0,8
		254		1,29	0,124	0,000	0,000	0,124			749	748,15	0,85	1,00	0,12	1,28	1,98	0,010	
C77	77-2	254	58,94	0,54	0,032	0,000	0,052	0,084	150	0,0679	749	748,15	0,85	1,00	0,12	1,32	7,27	0,010	0,8
		255		1,29	0,076	0,000	0,124	0,2			745	744,15	0,85	1,00	0,11	1,33	1,96	0,010	
C77	77-3	255	68,08	0,54	0,037	0,000	0,084	0,121	150	0,0734	745	744,15	0,85	1,00	0,11	1,36	7,71	0,010	0,8
		256		1,29	0,088	0,000	0,200	0,288			740	739,15	0,85	1,00	0,11	1,37	1,94	0,010	
C78	78-1	258	79,09	0,54	0,043	0,000	0,000	0,043	150	0,0759	753	752,15	0,85	1,00	0,11	1,38	7,90	0,010	0,8
		259		1,29	0,102	0,000	0,000	0,102			747	746,15	0,85	1,00	0,11	1,39	1,93	0,010	
C79	79-1	261	79,74	0,54	0,043	0,000	0,000	0,043	150	0,0251	749	748,15	0,85	1,00	0,16	0,86	3,54	0,011	0,8
		259		1,29	0,103	0,000	0,000	0,103			747	746,15	0,85	1,00	0,15	0,86	2,25	0,011	
C78	78-2	259	46,66	0,54	0,025	0,000	0,086	0,111	150	0,1072	747	746,15	0,85	1,00	0,1	1,59	10,16	0,009	0,8
		260		1,29	0,06	0,000	0,205	0,265			742	741,15	0,85	1,00	0,1	1,61	1,84	0,009	
C78	78-3	260	99,25	0,54	0,054	0,000	0,111	0,165	150	0,0202	742	741,15	0,85	1,00	0,17	0,78	3,01	0,011	0,8
		266		1,29	0,128	0,000	0,265	0,393			740	739,15	0,85	1,00	0,16	0,79	2,32	0,011	
C77	77-4	256	22,45	0,54	0,012	0,000	0,286	0,298	150	0,0891	740	739,15	0,85	1,00	0,11	1,47	8,89	0,010	0,8
		257		1,29	0,029	0,000	0,681	0,71			738	737,15	0,85	1,00	0,11	1,49	1,89	0,010	
C80	80-1	262	71,54	0,54	0,039	0,000	0,000	0,039	150	0,0046	782	781,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		263		1,29	0,092	0,000	0,000	0,092			782,5	780,82	1,68	1,83	0,25	0,43	2,79	0,012	
C80	80-2	263	91,62	0,54	0,05	0,000	0,039	0,088	150	0,0073	782,5	780,82	1,68	1,83	0,22	0,51	1,43	0,012	0,8
		264		1,29	0,118	0,000	0,092	0,21			781	780,15	0,85	1,00	0,22	0,51	2,65	0,012	
C81	81-1	266	63,78	0,54	0,035	0,000	0,000	0,035	150	0,0157	782	781,15	0,85	1,00	0,18	0,71	2,50	0,011	0,8
		264		1,29	0,082	0,000	0,000	0,082			781	780,15	0,85	1,00	0,18	0,71	2,39	0,011	
C80	80-3	264	36,63	0,54	0,02	0,000	0,123	0,143	150	0,0273	781	780,15	0,85	1,00	0,15	0,89	3,77	0,011	0,8
		265		1,29	0,047	0,000	0,293	0,34			780	779,15	0,85	1,00	0,15	0,89	2,23	0,011	
C82	82-1	267	67,43	0,54	0,036	0,000	0,000	0,036	150	0,0148	770	769,15	0,85	1,00	0,18	0,69	2,41	0,011	0,8
		268		1,29	0,087	0,000	0,000	0,087			769	768,15	0,85	1,00	0,18	0,69	2,41	0,011	
C82	82-2	268	59,66	0,54	0,032	0,000	0,036	0,069	150	0,0168	769	768,15	0,85	1,00	0,17	0,73	2,63	0,011	0,8
		269		1,29	0,077	0,000	0,087	0,164			768	767,15	0,85	1,00	0,17	0,73	2,37	0,011	
C83	83-1	271	108,04	0,54	0,058	0,000	0,000	0,058	150	0,037	772	771,15	0,85	1,00	0,14	1,01	4,72	0,011	0,8
		269		1,29	0,139	0,000	0,000	0,139			768	767,15	0,85	1,00	0,14	1,02	2,14	0,011	
C82	82-3	269	36,35	0,54	0,02	0,000	0,127	0,147	150	0,0275	768	767,15	0,85	1,00	0,15	0,89	3,79	0,011	0,8
		270		1,29	0,047	0,000	0,303	0,35			767	766,15	0,85	1,00	0,15	0,9	2,22	0,011	
C84	84-1	272	36,70	0,54	0,02	0,000	0,000	0,02	150	0,0272	758	757,15	0,85	1,00	0,15	0,89	3,77	0,011	0,8
		273		1,29	0,047	0,000	0,000	0,047			757	756,15	0,85	1,00	0,15	0,89	2,23	0,011	
C84	84-2	273	85,07	0,54	0,046	0,000	0,020	0,066	150	0,0235	757	756,15	0,85	1,00	0,16	0,84	3,38	0,011	0,8
		274		1,29	0,11	0,000	0,047	0,157			755	754,15	0,85	1,00	0,16	0,84	2,27	0,011	
C85	85-1	276	68,49	0,54	0,037	0,000	0,000	0,037	150	0,0046	755	754,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		274		1,29	0,088	0,000	0,000	0,088			755	753,83	1,17	1,32	0,25	0,43	2,79	0,012	
C84	84-3	274	22,42	0,54	0,012	0,000	0,103	0,115	150	0,0751	755	753,83	1,17	1,32	0,11	1,38	7,84	0,010	0,8
		275		1,29	0,029	0,000	0,245	0,274			753	752,15	0,85	1,00	0,11	1,39	1,93	0,010	

L total da rede => 19388 m

5.3.2. Distrito de Dolearina

O sistema de esgotamento sanitário do Distrito de Dolearina é constituído por rede coletora de esgotos, estação elevatória, linha de recalque e sistema simplificado de tratamento (inoperante).

Conforme informações de técnico da prefeitura a rede é composta por tubos de DN 150 de PVC, entretanto, segundo moradores existem trechos de DN 100 em PVC e em manilha cerâmica. Como não existe cadastro é impossível precisar o caminhamento da rede, ou seja, o plano de escoamento e os trechos em que o material não é de PVC ou não é de diâmetro DN 150.

Em termos práticos, no dimensionamento de redes coletoras de esgoto, se considera o diâmetro mínimo de 150 mm. Neste sentido, foi simulada a rede coletora de esgoto sanitário do distrito de Dolearina. Na simulação foi considerado funcionamento adequado da Estação Elevatória de Esgotos (EEE), atualmente inoperante, diâmetro mínimo de 150 mm, população de início de plano de 2751 habitantes (dados fornecidos pela Copasa), população de final de plano de 5502 habitantes (considerando-se que ao final de plano a população irá dobrar de tamanho), consumo per capita de 97 L/Hab.dia (dados da Copasa) para início de plano e 150 L/hab.dia para final de plano (adotado).

Atualmente, o sistema encontra-se em colapso uma vez que a EEE de esgotos está inoperante e a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), por falta de manutenção (conforme relatos de moradores) não recebe contribuição de esgotos do distrito, que escoam em terreno natural, lateralmente às unidades de tratamento da ETE.

Resumindo, nos dois pontos de convergência de esgotos do Distrito de Dolearina, área de implantação da EEE e arredores da ETE, o esgoto corre a “céu aberto” no terreno natural para regiões mais baixas onde se acumula e infiltra-se no solo (próximo à EEE) ou escoam a um fundo de vale, próximo à ETE (Figura 53).

Conforme ilustra a Figura 53 o sistema de esgotamento sanitário da Vila de Dolearina não opera de maneira adequada. Para que a vida útil deste tipo de sistema seja estendida é necessário que haja manutenção periódica, ou seja, no caso dos tanques sépticos (locais ainda não atendidos pela rede), limpeza e destinação adequada do lodo coletado nestas unidades e no caso do sistema de esgotamento sanitário composto por rede, EEE e ETE, deve haver manutenção periódica de forma a prevenir situações extremas como as apresentadas na Figura 53. No Distrito de Dolearina não existe corpo receptor próximo de grande vazão, na realidade, atualmente, o esgoto (que deveria ser tratado) está sendo lançado em curso de água próximo à sua nascente.

A Figura 53a ilustra a EEE, que atualmente, está fora de operação. Esta situação faz com que o esgoto coletado se acumule nas imediações, e, conseqüentemente, infiltre no solo, sem qualquer tipo de controle, como pode ser observado na Figura 53b.

A Figura 53c ilustra a EEE, composta por três tanques sépticos, três sumidouros e três leitos de secagem, todos fora de operação, o que permite o escoamento do esgoto a “céu aberto”, em terreno natural, até um ponto mais baixo no fundo de vale, como pode ser verificado na Figura 53d.

Figura 53: Estação Elevatória de Esgotos e ETE de Dolearina



4a) Estação Elevatória de Esgotos (EEE)



4b) Esgoto acumulado nas imediações da EEE



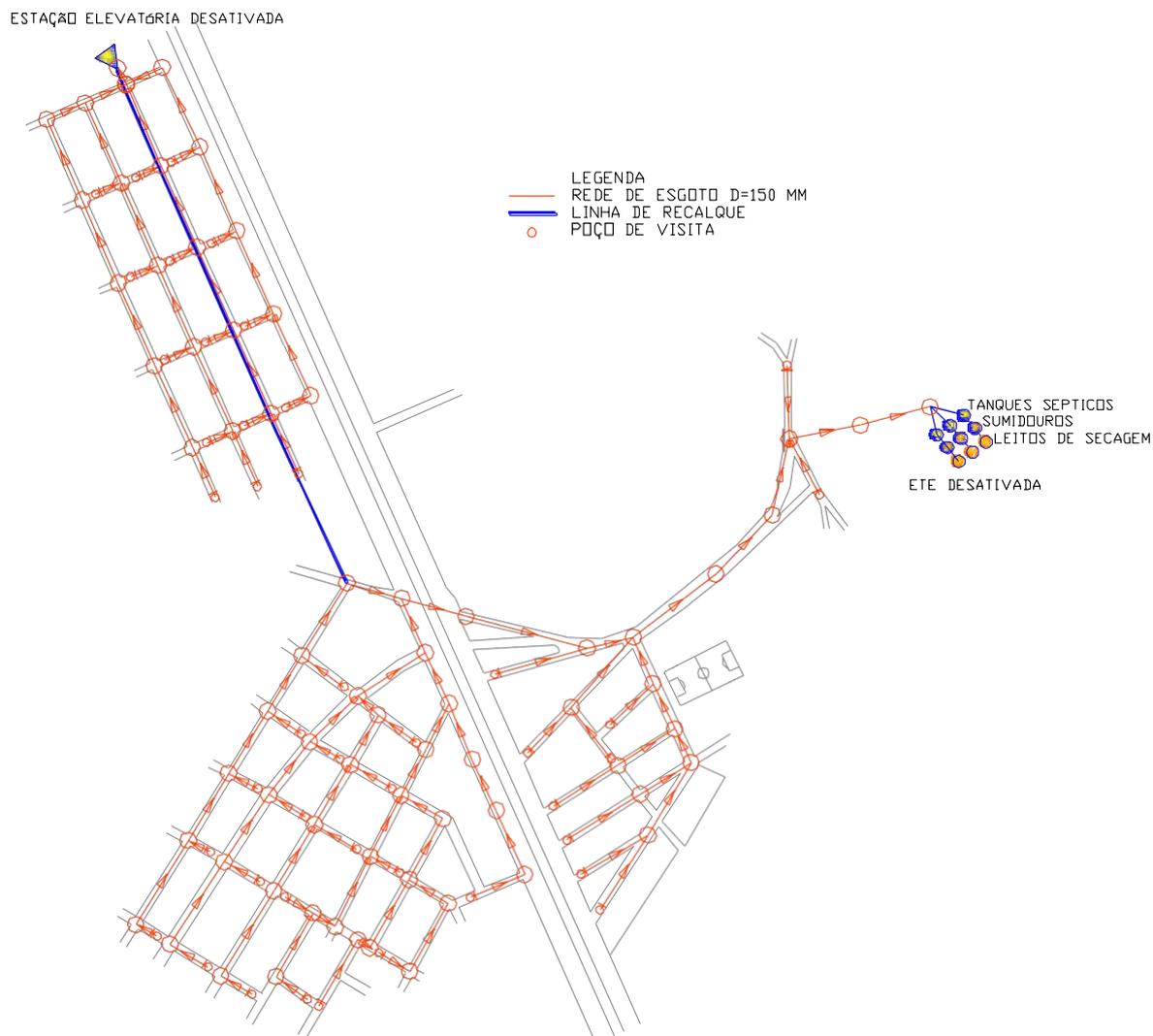
4c) Vista geral da Estação de Tratamento de Esgotos



4d) Esgoto a “céu aberto” nas proximidades da ETE

A Figura 54 dá uma visão geral do sistema de esgotamento sanitário do Distrito de Dolearina e traz informações sobre a localização das unidades. Ressalta-se que as informações não foram obtidas em cadastro mas sim de conversas com técnico da prefeitura e moradores, portanto, as informações não são oficiais. Neste sentido, a planta apresentada é apenas uma representação do sistema e pode diferir da realidade. Ressalta-se, novamente, que atenção especial deverá ser dada ao projeto da nova Estação de Tratamento de Esgotos de Dolearina em função da inexistência de corpo receptor de grandes volumes para receber adequadamente o esgoto tratado.

Figura 54: Sistema de Esgotamento Sanitário de Dolearina



A Tabela 45 traz as informações relativas à simulação da rede coletora de esgotos do distrito de Dolearina considerando-se que o diâmetro mínimo da rede é de 150 mm, para consumo per capita de 97 e 150 L/ha.dia (início e final de plano), população de 2751 e 5502 habitantes (início e final de plano), $K_1=1,2$, $K_2=1,5$ e $C=0,8$.

De fato, apesar da NBR pertinente permitir a utilização de tubulações com diâmetro de 100 mm, é de praxe a utilização de diâmetro mínimo de 150 mm entre os profissionais da área.

Tabela 45: Dados de simulação da rede de esgotamento sanitário do distrito de Dolerarina

Col.	Trecho	PV Ini PV Fim	Ext (m)	Cont.Lin (V/Skm)	Cont.Tre (V/S)	Q Pontual (V/s)	Q Mont. (V/s)	Q Jus. (V/s)	Diam (mm)	Decliv (m/m)	Cota Ter. (m)	Cota GS Col (m)	Rec.Col. (m)	Prof.Vala (m)	y/D	V (m/s)	arr.In (Pa) Vc(m/s)	n	arg.Vala (m)
C1	1-1	1	110,8	0,37	0,041	0,00	0,00	0,041	150	0,0181	1000	999,15	0,85	1,00	0,17	0,75	2,77	0,011	0,8
		2		1,38	0,153	0,00	0,00	0,153			998	997,15	0,85	1,00	0,17	0,75	2,35	0,011	
C1	1-2	2	20,3	0,37	0,008	0,00	0,04	0,049	150	0,0046	998	997,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		3		1,38	0,028	0,00	0,15	0,181			998	997,06	0,94	1,09	0,25	0,43	2,79	0,012	
C1	1-3	3	113,0	0,37	0,042	0,00	0,05	0,091	150	0,0257	998	997,06	0,94	1,09	0,15	0,87	3,61	0,011	0,8
		4		1,38	0,156	0,00	0,18	0,338			995	994,15	0,85	1,00	0,15	0,87	2,24	0,012	
C2	2-1	19	51,4	0,37	0,019	0,00	0,00	0,019	150	0,0046	998	997,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		20		1,38	0,071	0,00	0,00	0,071			999	996,91	2,09	2,24	0,25	0,43	2,79	0,012	
C2	2-2	20	112,3	0,37	0,042	0,00	0,02	0,061	150	0,0157	999	996,91	2,09	2,24	0,18	0,71	2,51	0,011	0,8
		21		1,38	0,155	0,00	0,07	0,226			996	995,15	0,85	1,00	0,18	0,71	2,39	0,011	
C2	2-3	21	65,4	0,37	0,024	0,00	0,06	0,085	150	0,0153	996	995,15	0,85	1,00	0,18	0,7	2,46	0,011	0,8
		4		1,38	0,09	0,00	0,23	0,317			995	994,15	0,85	1,00	0,18	0,7	2,40	0,011	
C1	1-4	4	99,9	0,37	0,037	0,00	0,18	0,214	150	0,02	995	994,15	0,85	1,00	0,17	0,78	2,99	0,011	0,8
		5		1,38	0,138	0,00	0,66	0,793			993	992,15	0,85	1,00	0,17	0,79	2,32	0,011	
C1	1-5	5	68,2	0,37	0,025	0,00	0,21	0,239	150	0,0046	993	992,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		6		1,38	0,094	0,00	0,79	0,887			993	991,84	1,16	1,31	0,25	0,43	2,79	0,012	
C3	3-1	22	55,6	0,37	0,021	0,00	0,00	0,021	150	0,018	1000	999,15	0,85	1,00	0,17	0,75	2,76	0,011	0,8
		23		1,38	0,077	0,00	0,00	0,077			999	998,15	0,85	1,00	0,17	0,75	2,35	0,011	
C3	3-2	23	105,7	0,37	0,039	0,00	0,02	0,06	150	0,0189	999	998,15	0,85	1,00	0,17	0,77	2,87	0,011	0,8
		24		1,38	0,146	0,00	0,08	0,223			997	996,15	0,85	1,00	0,17	0,77	2,33	0,011	
C4	4-1	27	46,2	0,37	0,017	0,00	0,00	0,017	150	0,0046	996	995,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		24		1,38	0,064	0,00	0,00	0,064			997	994,94	2,06	2,21	0,25	0,43	2,79	0,012	
C3	3-3	24	37,4	0,37	0,014	0,00	0,08	0,091	150	0,0046	997	994,94	2,06	2,21	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		25		1,38	0,052	0,00	0,29	0,339			997	994,76	2,24	2,39	0,25	0,43	2,79	0,012	
C3	3-4	25	112,5	0,37	0,042	0,00	0,09	0,133	150	0,0055	997	994,76	2,24	2,39	0,24	0,46	1,14	0,012	0,8
		26		1,38	0,156	0,00	0,34	0,494			995	994,15	0,85	1,00	0,24	0,46	2,74	0,012	
C5	5-1	28	48,7	0,37	0,018	0,00	0,00	0,018	150	0,0046	995	994,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		26		1,38	0,067	0,00	0,00	0,067			995	993,93	1,07	1,22	0,25	0,43	2,79	0,012	
C3	3-5	26	98,2	0,37	0,037	0,00	0,15	0,188	150	0,0181	995	993,93	1,07	1,22	0,17	0,75	2,77	0,011	0,8
		6		1,38	0,136	0,00	0,56	0,697			993	992,15	0,85	1,00	0,17	0,75	2,35	0,011	
C1	1-6	6	74,9	0,37	0,028	0,00	0,43	0,455	150	0,0225	993	991,84	1,16	1,31	0,16	0,82	3,26	0,011	0,8
		7		1,38	0,104	0,00	1,58	1,688			991	990,15	0,85	1,00	0,17	0,86	2,34	0,011	
C1	1-7	7	73,9	0,37	0,028	0,00	0,46	0,482	150	0,0406	991	990,15	0,85	1,00	0,13	1,07	4,98	0,01	0,8
		8		1,38	0,102	0,00	1,69	1,79			988	987,15	0,85	1,00	0,14	1,13	2,18	0,01	
C6	6-1	29	84,2	0,37	0,031	0,00	0,00	0,031	150	0,0356	996	995,15	0,85	1,00	0,14	0,99	4,59	0,011	0,8
		30		1,38	0,116	0,00	0,00	0,116			993	992,15	0,85	1,00	0,14	1	2,15	0,011	
C6	6-2	30	100,6	0,37	0,037	0,00	0,03	0,069	150	0,0199	993	992,15	0,85	1,00	0,17	0,78	2,98	0,011	0,8
		31		1,38	0,139	0,00	0,12	0,256			991	990,15	0,85	1,00	0,17	0,78	2,32	0,011	
C6	6-3	31	80,8	0,37	0,03	0,00	0,07	0,099	150	0,0248	991	990,15	0,85	1,00	0,16	0,85	3,51	0,011	0,8
		32		1,38	0,112	0,00	0,26	0,367			989	988,15	0,85	1,00	0,16	0,86	2,25	0,011	
C6	6-4	32	87,1	0,37	0,032	0,00	0,10	0,131	150	0,0115	989	988,15	0,85	1,00	0,2	0,62	2,00	0,012	0,8
		8		1,38	0,12	0,00	0,37	0,488			988	987,15	0,85	1,00	0,2	0,62	2,50	0,012	
C1	1-8	8	80,8	0,37	0,03	0,00	0,61	0,644	150	0,0124	988	987,15	0,85	1,00	0,19	0,66	2,07	0,012	0,8
		9		1,38	0,112	0,00	2,28	2,39			987	986,15	0,85	1,00	0,24	0,75	2,72	0,011	
C7	7-1	33	52,4	0,37	0,02	0,00	0,00	0,02	150	0,0191	1000	999,15	0,85	1,00	0,17	0,77	2,89	0,011	0,8
		34		1,38	0,072	0,00	0,00	0,072			999	998,15	0,85	1,00	0,17	0,77	2,33	0,011	
C7	7-2	34	144,3	0,37	0,054	0,00	0,02	0,073	150	0,0208	999	998,15	0,85	1,00	0,16	0,79	3,08	0,011	0,8
		35		1,38	0,2	0,00	0,07	0,272			996	995,15	0,85	1,00	0,16	0,8	2,31	0,011	
C7	7-3	35	111,3	0,37	0,041	0,00	0,07	0,115	150	0,009	996	995,15	0,85	1,00	0,21	0,55	1,67	0,012	0,8
		36		1,38	0,154	0,00	0,27	0,426			995	994,15	0,85	1,00	0,21	0,56	2,58	0,012	
C8	8-1	40	70,5	0,37	0,026	0,00	0,00	0,026	150	0,0046	995	994,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		36		1,38	0,098	0,00	0,00	0,098			995	993,82	1,18	1,33	0,25	0,43	2,79	0,012	
C7	7-4	36	100,5	0,37	0,037	0,00	0,14	0,178	150	0,0167	995	993,82	1,18	1,33	0,17	0,73	2,62	0,011	0,8
		37		1,38	0,139	0,00	0,52	0,662			993	992,15	0,85	1,00	0,17	0,73	2,37	0,011	
C9	9-1	41	68,5	0,37	0,026	0,00	0,00	0,026	150	0,0046	993	992,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		37		1,38	0,095	0,00	0,00	0,095			993	991,83	1,17	1,32	0,25	0,43	2,79	0,012	
C7	7-5	37	81,5	0,37	0,03	0,00	0,20	0,234	150	0,0329	993	991,83	1,17	1,32	0,14	0,96	4,33	0,011	0,8
		38		1,38	0,113	0,00	0,76	0,87			990	989,15	0,85	1,00	0,14	0,96	2,17	0,011	
C10	10-1	42	67,4	0,37	0,025	0,00	0,00	0,025	150	0,0148	991	990,15	0,85	1,00	0,18	0,69	2,40	0,011	0,8
		38		1,38	0,093	0,00	0,00	0,093			990	989,15	0,85	1,00	0,18	0,69	2,41	0,011	
C7	7-6	38	40,0	0,37	0,015	0,00	0,26	0,274	150	0,0046	990	989,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		39		1,38	0,055	0,00	0,96	1,018			990	988,97	1,03	1,18	0,25	0,43	2,79	0,012	
C11	11-1	43	64,0	0,37	0,024	0,00	0,00	0,024	150	0,0156	999	998,15	0,85	1,00	0,18	0,7	2,50	0,011	0,8
		44		1,38	0,089	0,00	0,00	0,089			998	997,15	0,85	1,00	0,18	0,71	2,39	0,011	
C11	11-2	44	141,4	0,37	0,053	0,00	0,02	0,077	150	0,0212	998	997,15	0,85	1,00	0,16	0,8	3,13	0,011	0,8
		45		1,38	0,195	0,00	0,09	0,284			995	994,15	0,85	1,00	0,16	0,8	2,30	0,011	
C12	12-1	48	59,4	0,37	0,022	0,00	0,00	0,022	150	0,0168	996	995,15	0,85	1,00	0,17	0,73	2,64	0,011	0,8
		45		1,38	0,082	0,00	0,00	0,082			995	994,15	0,85	1,00	0,17	0,73	2,37	0,011	
C11	11-3	45	115,6	0,37	0,043	0,00	0,10	0,142	150	0,0086	995	994,15	0,85	1,00	0,21	0,55	1,62	0,012	0,8
		46		1,38	0,16	0,00	0,37	0,526			994	99							

Col.	Trecho	PV Ini	Ext	Cont.Lin	Cont.Tre	Q	Q.Mont.	Q.Jue.	Diam.	Decliv.	Cota	Cota	Rec.Col.	Prof.Vals	y/D	V	Arr.In.(Pa)	n	Larg.Vala
		PV-Fim	(m)	(Vs/km)	(Vs)	Pontual	(Vs)	(Vs)	(mm)	(m/m)	Ter.	Col.	(m)	(m)	in/fim	(m/s)	Vc(m/s)	Manning	(m)
				in/fim	in/fim		in/fim	in/fim			(m)	(m)	mon/jus	mon/jus		in/fim			
C17	17-1	59	47,7	0,37	0,018	0,00	0,00	0,018	150	0,0419	994	993,15	0,85	1,00	0,13	1,07	5,15	0,01	0,8
		54		1,38	0,066	0,00	0,00	0,066			992	991,15	0,85	1,00	0,13	1,08	2,10	0,01	
C15	15-4	54	105,6	0,37	0,039	0,00	0,14	0,178	150	0,0189	992	991,15	0,85	1,00	0,17	0,77	2,87	0,011	0,8
		55		1,38	0,146	0,00	0,52	0,661			990	989,15	0,85	1,00	0,17	0,77	2,33	0,011	
C18	18-1	60	58,2	0,37	0,022	0,00	0,00	0,022	150	0,0344	992	991,15	0,85	1,00	0,14	0,98	4,47	0,011	0,8
		55		1,38	0,081	0,00	0,00	0,081			990	989,15	0,85	1,00	0,14	0,98	2,16	0,011	
C15	15-5	55	93,5	0,37	0,035	0,00	0,20	0,235	150	0,0214	990	989,15	0,85	1,00	0,16	0,8	3,15	0,011	0,8
		56		1,38	0,129	0,00	0,74	0,871			988	987,15	0,85	1,00	0,16	0,81	2,30	0,011	
C19	19-1	61	75,7	0,37	0,028	0,00	0,00	0,028	150	0,0264	990	989,15	0,85	1,00	0,15	0,88	3,68	0,011	0,8
		56		1,38	0,105	0,00	0,00	0,105			988	987,15	0,85	1,00	0,15	0,88	2,24	0,011	
C15	15-6	56	122,5	0,37	0,046	0,00	0,26	0,308	150	0,0163	988	987,15	0,85	1,00	0,18	0,72	2,58	0,011	0,8
		57		1,38	0,169	0,00	0,98	1,145			986	985,15	0,85	1,00	0,17	0,72	2,38	0,011	
C15	15-7	57	81,4	0,37	0,03	6,13	6,44	6,469	150	0,0123	986	985,15	0,85	1,00	0,38	1,05	3,72	0,01	0,8
		10		1,38	0,113	6,13	7,28	7,388			985	984,15	0,85	1,00	0,41	1,08	3,40	0,01	
C1	1-10	10	95,1	0,37	0,035	0,00	7,72	7,752	150	0,0105	985	984,15	0,85	1,00	0,43	1,07	3,48	0,01	0,8
		11		1,38	0,132	0,00	12,02	12,149			984	983,15	0,85	1,00	0,56	1,19	3,77	0,01	
C1	1-11	11	179,7	0,37	0,067	0,00	7,75	7,819	200	0,0056	984	983,15	0,85	1,05	0,35	0,79	2,13	0,011	0,85
		12		1,38	0,248	0,00	12,15	12,397			983	982,15	0,85	1,05	0,46	0,89	4,07	0,011	
C20	20-1	62	137,4	0,37	0,051	0,00	0,00	0,051	150	0,0218	986	985,15	0,85	1,00	0,16	0,81	3,20	0,011	0,8
		12		1,38	0,19	0,00	0,00	0,19			983	982,15	0,85	1,00	0,16	0,81	2,29	0,011	
C1	1-12	12	67,7	0,37	0,025	0,00	7,87	7,895	200	0,0148	983	982,15	0,85	1,05	0,26	1,22	4,38	0,01	0,85
		13		1,38	0,094	0,00	12,59	12,681			982	981,15	0,85	1,05	0,33	1,39	3,62	0,01	
C21	21-1	63	127,5	0,37	0,048	0,00	0,00	0,048	150	0,0235	994	993,15	0,85	1,00	0,16	0,84	3,38	0,011	0,8
		64		1,38	0,176	0,00	0,00	0,176			991	990,15	0,85	1,00	0,16	0,84	2,27	0,011	
C22	22-1	68	110,8	0,37	0,041	0,00	0,00	0,041	150	0,018	993	992,15	0,85	1,00	0,17	0,75	2,77	0,011	0,8
		64		1,38	0,153	0,00	0,00	0,153			991	990,15	0,85	1,00	0,17	0,75	2,35	0,011	
C21	21-2	64	121,2	0,37	0,045	0,00	0,09	0,134	150	0,0247	991	990,15	0,85	1,00	0,16	0,85	3,51	0,011	0,8
		65		1,38	0,168	0,00	0,33	0,497			988	987,15	0,85	1,00	0,16	0,86	2,25	0,011	
C23	23-1	69	124,1	0,37	0,046	0,00	0,00	0,046	150	0,0161	992	991,15	0,85	1,00	0,18	0,71	2,55	0,011	0,8
		70		1,38	0,172	0,00	0,00	0,172			990	989,15	0,85	1,00	0,18	0,72	2,38	0,011	
C23	23-2	70	85,7	0,37	0,032	0,00	0,05	0,078	150	0,0233	990	989,15	0,85	1,00	0,16	0,83	3,36	0,011	0,8
		65		1,38	0,119	0,00	0,17	0,29			988	987,15	0,85	1,00	0,16	0,84	2,27	0,011	
C21	21-3	65	53,8	0,37	0,02	0,00	0,21	0,232	150	0,0372	988	987,15	0,85	1,00	0,14	1,01	4,73	0,011	0,8
		66		1,38	0,074	0,00	0,79	0,862			986	985,15	0,85	1,00	0,14	1,02	2,13	0,011	
C24	24-1	71	109,4	0,37	0,041	0,00	0,00	0,041	150	0,0183	991	990,15	0,85	1,00	0,17	0,75	2,80	0,011	0,8
		72		1,38	0,151	0,00	0,00	0,151			989	988,15	0,85	1,00	0,17	0,76	2,34	0,011	
C24	24-2	72	96,9	0,37	0,036	0,00	0,04	0,077	150	0,0309	989	988,15	0,85	1,00	0,15	0,93	4,14	0,011	0,8
		66		1,38	0,134	0,00	0,15	0,285			986	985,15	0,85	1,00	0,15	0,94	2,19	0,011	
C21	21-4	66	71,7	0,37	0,027	0,00	0,31	0,336	150	0,014	986	985,15	0,85	1,00	0,18	0,67	2,30	0,012	0,8
		67		1,38	0,099	0,00	1,15	1,246			985	984,15	0,85	1,00	0,18	0,67	2,43	0,012	
C25	25-1	73	85,1	0,37	0,032	0,00	0,00	0,032	150	0,0235	987	986,15	0,85	1,00	0,16	0,83	3,37	0,011	0,8
		67		1,38	0,118	0,00	0,00	0,118			985	984,15	0,85	1,00	0,16	0,84	2,27	0,011	
C21	21-5	67	72,7	0,37	0,027	0,00	0,37	0,395	150	0,0413	985	984,15	0,85	1,00	0,13	1,06	5,10	0,01	0,8
		13		1,38	0,101	0,00	1,36	1,465			982	981,15	0,85	1,00	0,13	1,07	2,10	0,01	
C26	26-1	74	90,3	0,37	0,034	0,00	0,00	0,034	150	0,0443	989	988,15	0,85	1,00	0,13	1,09	5,36	0,01	0,8
		75		1,38	0,125	0,00	0,00	0,125			985	984,15	0,85	1,00	0,13	1,1	2,08	0,01	
C27	27-1	76	93,5	0,37	0,035	0,00	0,00	0,035	150	0,0428	989	988,15	0,85	1,00	0,13	1,08	5,22	0,01	0,8
		75		1,38	0,129	0,00	0,00	0,129			985	984,15	0,85	1,00	0,13	1,09	2,09	0,01	
C26	26-2	75	134,3	0,37	0,05	0,00	0,07	0,119	150	0,0223	985	984,15	0,85	1,00	0,16	0,82	3,25	0,011	0,8
		13		1,38	0,186	0,00	0,25	0,44			982	981,15	0,85	1,00	0,16	0,82	2,29	0,011	
C1	1-13	13	149,4	0,37	0,056	0,00	8,41	8,464	200	0,0268	982	981,15	0,85	1,05	0,22	1,64	6,93	0,009	0,85
		14		1,38	0,207	0,00	14,59	14,792			978	977,15	0,85	1,05	0,3	1,9	3,45	0,009	
C1	1-14	14	116,7	0,37	0,043	0,00	8,46	8,508	200	0,0171	978	977,15	0,85	1,05	0,26	1,34	5,03	0,01	0,85
		15		1,38	0,161	0,00	14,79	14,954			976	975,15	0,85	1,05	0,34	1,56	3,67	0,009	
C1	1-15	15	112,4	0,37	0,042	0,00	8,51	8,549	200	0,0267	976	975,15	0,85	1,05	0,22	1,64	6,93	0,009	0,85
		16		1,38	0,155	0,00	14,95	15,109			973	972,15	0,85	1,05	0,3	1,92	3,47	0,009	
C28	28-1	77	106,0	0,37	0,04	0,00	0,00	0,04	150	0,0046	973	972,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		16		1,38	0,147	0,00	0,00	0,147			973	971,66	1,34	1,49	0,25	0,43	2,79	0,012	
C29	29-1	78	91,7	0,37	0,034	0,00	0,00	0,034	150	0,0218	975	974,15	0,85	1,00	0,16	0,81	3,19	0,011	0,8
		16		1,38	0,127	0,00	0,00	0,127			973	972,15	0,85	1,00	0,16	0,81	2,29	0,011	
C1	1-16	16	103,6	0,37	0,039	0,00	8,62	8,662	200	0,0435	973	971,66	1,34	1,54	0,2	1,98	10,15	0,009	0,85
		17		1,38	0,143	0,00	15,38	15,526			968	967,15	0,85	1,05	0,26	2,35	3,29	0,009	
C1	1-17	17	103,2	0,37	0,038	0,00	8,66	8,7	200	0,0775	968	967,15	0,85	1,05	0,17	2,43	15,94	0,009	0,85
		18		1,38	0,143	0,00	15,53	15,669			960	959,15	0,85	1,05	0,23	2,89	3,10	0,009	
C30	30-1	79	79,2	0,37	0,03	0,00	0,00	0,03	150	0,0126	984	983,15	0,85	1,00	0,19	0,64	2,14	0,012	0,8
		80		1,38	0,11	0,00	0,00	0,11			983	982,15	0,85	1,00	0,19	0,64	2,47	0,012	
C30	30-2	80	129,6	0,37	0,048	0,00	0,03	0,078	150	0,0154	983	982,15	0,85	1,00	0,18	0,7	2,48	0,011	0,8
		81		1,38	0,179	0,00	0,11	0,289			981	980,15	0,85	1,00	0,18	0,7	2,40	0,011	
C30	30-3	81	129,3	0,37															

Col.	Trecho	PV Ini PV Fim	Ext. (m)	Cont.Lin. (l/s/km) in/fm	Cont.Tre. (l/s) in/fm	Q Pontual (l/s)	Q Mont. (l/s) in/fm	Q Jus. (l/s) in/fm	Diam. (mm)	Decliv. (‰)	Cota Ter. (m)	Cota-OS Col. (m)	Res.Col. (m) mon/jus	Prof.Vals. (m) mon/jus	y/D	V (m/s) in/fm	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	n	Larg.Vala (m)
C31	31-4	91	129,7	0,37	0,048	0,00	0,18	0,226	150	0,0231	977	976,15	0,85	1,00	0,16	0,83	3,34	0,011	0,8
		92		1,38	0,179	0,00	0,66	0,838			974	973,15	0,85	1,00	0,16	0,83	2,27	0,011	
C35	35-1	96	40,6	0,37	0,015	0,00	0,00	0,015	150	0,0046	974	973,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		92		1,38	0,056	0,00	0,00	0,056			974	972,96	1,04	1,19	0,25	0,43	2,79	0,012	
C31	31-5	92	126,2	0,37	0,047	0,00	0,24	0,288	150	0,0223	974	972,96	1,04	1,19	0,16	0,82	3,24	0,011	0,8
		85		1,38	0,175	0,00	0,90	1,069			971	970,15	0,85	1,00	0,16	0,82	2,29	0,011	
C30	30-7	85	64,1	0,37	0,024	0,00	0,53	0,556	150	0,0156	971	970,15	0,85	1,00	0,18	0,72	2,47	0,011	0,8
		86		1,38	0,089	0,00	1,98	2,063			970	969,15	0,85	1,00	0,21	0,79	2,56	0,011	
C36	36-1	97	39,4	0,37	0,015	0,00	0,00	0,015	150	0,0046	983	982,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		98		1,38	0,054	0,00	0,00	0,054			983	981,97	1,03	1,18	0,25	0,43	2,79	0,012	
C36	36-2	98	129,2	0,37	0,048	0,00	0,02	0,063	150	0,0295	983	981,97	1,03	1,18	0,15	0,92	4,00	0,011	0,8
		99		1,38	0,179	0,00	0,05	0,233			979	978,15	0,85	1,00	0,15	0,92	2,20	0,011	
C37	37-1	103	45,2	0,37	0,017	0,00	0,00	0,017	150	0,0046	979	978,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		99		1,38	0,062	0,00	0,00	0,062			979	977,94	1,06	1,21	0,25	0,43	2,79	0,012	
C36	36-3	99	130,4	0,37	0,049	0,00	0,08	0,128	150	0,0367	979	977,94	1,06	1,21	0,14	1	4,69	0,011	0,8
		100		1,38	0,18	0,00	0,30	0,476			974	973,15	0,85	1,00	0,14	1,01	2,14	0,011	
C38	38-1	104	40,9	0,37	0,015	0,00	0,00	0,015	150	0,0489	976	975,15	0,85	1,00	0,13	1,15	5,74	0,01	0,8
		100		1,38	0,057	0,00	0,00	0,057			974	973,15	0,85	1,00	0,13	1,16	2,05	0,01	
C36	36-4	100	131,2	0,37	0,049	0,00	0,14	0,192	150	0,0152	974	973,15	0,85	1,00	0,18	0,7	2,45	0,011	0,8
		101		1,38	0,181	0,00	0,53	0,714			972	971,15	0,85	1,00	0,18	0,7	2,40	0,011	
C39	39-1	105	47,0	0,37	0,018	0,00	0,00	0,018	150	0,0213	973	972,15	0,85	1,00	0,16	0,8	3,13	0,011	0,8
		101		1,38	0,065	0,00	0,00	0,065			972	971,15	0,85	1,00	0,16	0,81	2,30	0,011	
C36	36-5	101	126,5	0,37	0,047	0,00	0,21	0,257	150	0,0237	972	971,15	0,85	1,00	0,16	0,84	3,40	0,011	0,8
		102		1,38	0,175	0,00	0,78	0,954			969	968,15	0,85	1,00	0,16	0,84	2,27	0,011	
C36	36-6	102	57,2	0,37	0,021	0,00	0,26	0,278	150	0,0046	969	968,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		86		1,38	0,079	0,00	0,95	1,033			970	967,89	2,11	2,26	0,25	0,43	2,79	0,012	
C40	40-1	106	95,9	0,37	0,036	0,00	0,00	0,036	150	0,0104	984	983,15	0,85	1,00	0,2	0,59	1,86	0,012	0,8
		107		1,38	0,133	0,00	0,00	0,133			983	982,15	0,85	1,00	0,2	0,59	2,54	0,012	
C41	41-1	111	42,8	0,37	0,016	0,00	0,00	0,016	150	0,0046	983	982,15	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,8
		107		1,38	0,059	0,00	0,00	0,059			983	981,95	1,05	1,20	0,25	0,43	2,79	0,012	
C40	40-2	107	130,8	0,37	0,049	0,00	0,05	0,1	150	0,0291	983	981,95	1,05	1,20	0,15	0,91	3,95	0,011	0,8
		108		1,38	0,181	0,00	0,19	0,373			979	978,15	0,85	1,00	0,15	0,92	2,21	0,011	
C42	42-1	112	44,1	0,37	0,016	0,00	0,00	0,016	150	0,0227	980	979,15	0,85	1,00	0,16	0,82	3,29	0,011	0,8
		108		1,38	0,061	0,00	0,00	0,061			979	978,15	0,85	1,00	0,16	0,83	2,28	0,011	
C40	40-3	108	130,4	0,37	0,049	0,00	0,12	0,165	150	0,023	979	978,15	0,85	1,00	0,16	0,83	3,32	0,011	0,8
		109		1,38	0,18	0,00	0,43	0,614			976	975,15	0,85	1,00	0,16	0,83	2,28	0,011	
C43	43-1	113	44,0	0,37	0,016	0,00	0,00	0,016	150	0,0228	977	976,15	0,85	1,00	0,16	0,82	3,29	0,011	0,8
		109		1,38	0,061	0,00	0,00	0,061			976	975,15	0,85	1,00	0,16	0,83	2,28	0,011	
C40	40-4	109	127,8	0,37	0,048	0,00	0,18	0,229	150	0,0235	976	975,15	0,85	1,00	0,16	0,83	3,37	0,011	0,8
		110		1,38	0,177	0,00	0,68	0,852			973	972,15	0,85	1,00	0,16	0,84	2,27	0,011	
C44	44-1	114	40,2	0,37	0,015	0,00	0,00	0,015	150	0,0249	974	973,15	0,85	1,00	0,16	0,85	3,52	0,011	0,8
		110		1,38	0,056	0,00	0,00	0,056			973	972,15	0,85	1,00	0,16	0,86	2,25	0,011	
C40	40-5	110	127,1	0,37	0,047	0,00	0,24	0,292	150	0,0236	973	972,15	0,85	1,00	0,16	0,84	3,39	0,011	0,8
		86		1,38	0,176	0,00	0,91	1,083			970	969,15	0,85	1,00	0,16	0,84	2,27	0,011	
C30	30-8	86	26,5	0,37	0,01	0,00	1,13	1,136	150	0,0049	970	967,89	2,11	2,26	0,24	0,45	1,04	0,012	0,8
		87		1,38	0,037	0,00	4,18	4,216			970	967,76	2,24	2,39	0,43	0,59	3,44	0,012	
		L= 9945,5 m																	

Conforme já mencionado e verificado na Tabela 2, a rede coletora com diâmetro de 150 mm pode comportar, tranquilamente, desconsiderando-se as imprecisões decorrentes da utilização de cotas de terreno extraídas do *Google Earth*, o esgoto gerado por uma população correspondente ao dobro da que atualmente é atendida pela rede. Observa-se que são quase 10000 metros de rede.

5.3.3. Distrito de São Félix Chapada de Minas e Água Emendada

O sistema de esgotamento sanitário do distrito de São Félix é constituído exclusivamente por fossas negras e tanques sépticos em algumas residências. À medida em a população for aumentando, deve-se implantar rede coletora e estação de tratamento de esgoto. O sistema de esgotamento sanitário do distrito de São Félix é constituído exclusivamente por fossas negras e tanques sépticos em algumas residências. Futuramente, deverá ser implantado um sistema com rede coletora e estação de tratamento de esgoto.

O sistema de esgotamento sanitário do distrito de Água Emendada é constituído exclusivamente por fossas negras. É pouco provável que o distrito cresça, dentro do período previsto neste Plano Municipal de Saneamento, de tal forma que seja necessário implantação de sistema convencional de esgotos.

5.3.4. Áreas de risco de contaminação por esgotos do município

Em função do sistema de esgotamento sanitário atualmente existente na sede do município de Estrela do Sul/MG e nos distritos, as áreas de risco de contaminação por esgotos do município são:

- Lençol freático na região de todos os distritos, ou seja, na sede e em Dolearina nos pontos do sistema não atendidos por rede e nos outros distritos em que os sistemas são exclusivamente compostos por fossas negras individualizadas e/ou tanques sépticos e sumidouros.
- Rio Bagagem e imediações que recebe todo o esgoto bruto da cidade de Estrela do Sul em diversos pontos, configurando poluição difusa.

As principais deficiências referentes ao sistema de esgotamento sanitário na cidade de Estrela do Sul/MG são:

- Ligação clandestina de água pluvial na rede coletora de esgoto, o que satura a capacidade de escoamento do sistema de esgotamento sanitário
- Insuficiência de poços de visita (PV) na rede que devem estar posicionados na rede de no máximo de 100 em 100 metros (importante para operações de desobstrução da rede).
- Inexistência de Estação de Tratamento de Esgotos.
- Lançamento difuso de esgoto no Rio Bagagem.

As principais deficiências referentes ao sistema de esgotamento sanitário no distrito de Dolearina são:

- O sistema de coleta e disposição de esgotos está em função da desativação da Estação Elevatória de Esgotos e da Estação de Tratamento de Esgotos. Atualmente o esgoto escoo superficialmente no terreno.
- A Estação de Tratamento de Esgotos está em péssimas condições e, além disso, é provável que o corpo receptor atual não apresente capacidade suporte.

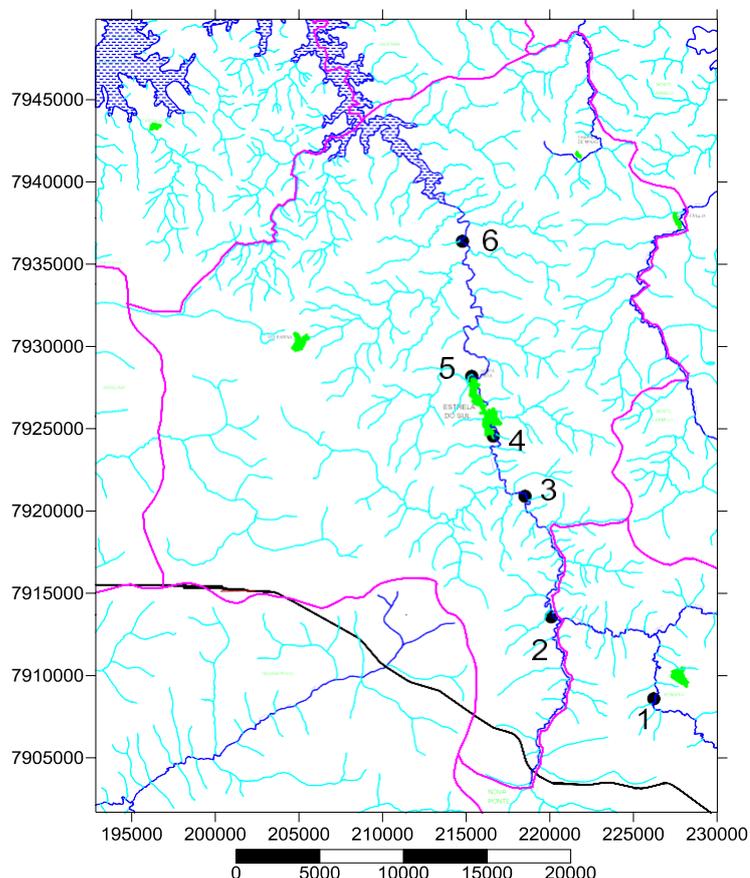
5.3.5. Levantamento da rede hidrográfica do município

O lançamento difuso de esgoto bruto gerado na sede do município é realizado no Rio Bagagem dentro da área urbana de Estrela do Sul/MG. A Tabela 46 traz informações do Rio Bagagem. De acordo com a Tabela 3 e com o Atlas Digital das Águas de Minas (2015), a sub-bacia hidrográfica do Rio Bagagem apresenta uma área total de 1028,39 km², cujos dados, como vazão média de longa duração (Q_{md}) e vazão média mínima de sete dias consecutivos nos últimos dez anos (Q_{7,10}), estão discriminados na Tabela 46 e ilustrados na Figura 55.

Tabela 46: Informações do Rio Bagagem no município de Estrela do Sul até a foz

Dados Rio Bagagem										
Ponto	Latitude	Longitude	Area	Q _{nip}	Q _{7,10}	Q ₉₅	Q _{max10}	Q _{max50}	Q _{max100}	Q _{max500}
1	7908656	226212	291,93	5,591	0,812	1,305	64,57	87,86	97,67	120,14
2	7913627	220085	662,54	12,154	1,761	3,022	128,25	174,51	193,99	238,63
3	7920947	218520	727,42	13,279	1,924	3,325	138,68	188,70	209,77	258,05
4	7924596	216629	847,94	15,355	2,224	3,891	157,68	214,55	238,50	293,39
5	7928221	215340	911,44	16,442	2,381	4,189	167,51	227,93	253,37	311,68
6	7936420	214783	1028,39	18,435	2,669	4,740	185,33	252,17	280,32	344,83

Figura 55: Localização dos pontos discriminados na Tabela 46



5.3.6. Condições atuais de contribuição dos esgotos domésticos

Este item refere-se à avaliação, frente ao atual sistema de esgotamento sanitário, da produção per capita e dos consumidores especiais referente ao esgoto sanitário. Não existem informações precisas o suficiente (documental e de campo) que permitam analisar as condições reais de contribuição dos esgotos de consumidores especiais. Para o esgoto doméstico, considerando-se um consumo per capita de água potável para a sede do município de 140 L/hab.dia e para o distrito de Dolearina de 97 L/hab.dia, as contribuições médias de esgoto são, respectivamente, 112 L/hab.dia e 77,6 L/hab.dia, para um coeficiente de retorno de 0,8.

A Norma Técnica NBR ABNT 9648/1986, que trata do estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário, define o sistema de esgoto sanitário como separador absoluto, ou seja, os sistemas de esgotamento sanitário e de drenagem de água pluviais são independentes.

Apesar de não serem confirmadas ligações clandestinas de água pluvial na rede de esgoto por nenhum morador na cidade de Estrela do Sul, nem do Distrito de Dolearina, existem relatos de entupimento da rede coletora de esgotos e saída de água pelos poços de visita por ocasião de chuvas. Esta situação reflete a existência de ligações clandestinas.

Os demais distritos não podem ser avaliados por não serem contemplados com redes coletoras de esgotos e o sistema de drenagem ser totalmente composto por sarjetas, ou seja, escoamento superficial.

Para verificação da capacidade da rede coletora de esgotos tanto da sede quanto do distrito de Doleranina foram utilizados dados fornecidos pela COPASA e também foram consideradas populações iguais ao dobro das atuais.

Nos cálculos hidráulicos, foi utilizado o critério de contribuição de esgoto por metro linear de tubulação, cujos dados utilizados para determinação da contribuição, além dos fornecidos pela COPASA, foram: coeficiente do dia de maior consumo K_1 igual a 1,2; coeficiente da hora de maior consumo K_2 igual a 1,5 e coeficiente de retorno igual a 0,80.

As variáveis utilizadas na verificação da adequação ou não do sistema de esgotamento sanitário foram a relação y/D (sendo y a lâmina líquida em metros e D o diâmetro interno da tubulação em metros) e a tensão trativa σ (em pascal).

Após simulação ficou constatado que os sistemas atuais implantados, referentes às redes coletoras da cidade de Estrela do Sul, suportam até mesmo as vazões relativas à população igual a duas vezes a atual. Ressalta-se que nas simulações foram consideradas tubulações com diâmetro nominal mínimo de 150 mm, o que, segundo moradores e técnico da prefeitura não condiz totalmente com a realidade. Entretanto, como não era possível precisar os locais onde a rede tinha diâmetro menor, optou-se por desconsiderá-los. Ademais, profissionais da área utilizam o diâmetro de 150 mm como o mínimo admitido para a rede coletora.

Na sede, como o sistema de esgoto está sob concessão da COPASA, existe cobrança pelos serviços apesar de ainda não existir tratamento. Geralmente são cobrados 80% dos valores relativos à água potável.

A estrutura organizacional do setor da prefeitura municipal responsável pelos serviços de saneamento não foi disponibilizada, o da COPASA é bem definido e bem estruturado.

5.3.7. Caracterização da prestação dos serviços

A Prefeitura Municipal de Estrela do Sul/MG não possui diretrizes definidas e específicas para os serviços de manutenção e ampliação do sistema de esgotamento sanitário. Estes serviços, nos locais em que não há concessão para COPASA, são executados pelo corpo técnico da Secretaria de Obras, cujas intervenções são pontuais e a agilidade na execução dos trabalhos de manutenção tem relação direta com o grau de interferência hidráulica no funcionamento de todo o sistema e com a segurança da população.

Os principais serviços demandados no distrito de Dolearina, com relação ao esgotamento sanitário, são relativos a desobstrução da tubulação coletora de esgoto em função de acúmulo de resíduos lançados indevidamente na rede coletora (principalmente na junção do ramal predial com a rede coletora) e realização de novas ligações de esgoto.

5.4. Manejo de águas pluviais

Este item traz o diagnóstico da atual infraestrutura do sistema de drenagem de águas pluviais, considerando sua adequabilidade e eventuais problemas. O diagnóstico foi realizado na área urbana de Estrela do Sul/MG e na vila de Dolearina, nos demais distritos os sistemas são simples constituídos exclusivamente por escoamento superficial, naturalmente no solo ou em sarjetas, no caso de vias pavimentadas. A cidade de Estrela do Sul possui Plano Diretor Participativo aprovado que contempla de maneira adequada as questões envolvidas com o manejo adequado das águas pluvias no município.

De acordo com a Lei Federal 10.257, de 10 de julho de 2001, denominada Estatuto da Cidade, o planejamento municipal que disciplina o parcelamento, o uso e a ocupação do solo é um dos instrumentos da política urbana. A Lei Federal n.º 6.766, de dezembro de 1.979, dispõe sobre o parcelamento do solo urbano mediante loteamento ou desmembramento, observadas as disposições desta Lei e as das legislações estaduais e municipais pertinentes. Esta legislação sofreu alterações pela Lei Federal n.º 9.785, de 20 de janeiro de 1999.

O município de Estrela do Sul, por meio de seu Plano Diretor, prevê as seguintes ações para o programa de Drenagem Pluvial:

1. Promoção de programas, visando à manutenção das áreas permeáveis, através de ajardinamento ou pisos drenantes, em percentuais superiores ao mínimo exigido pelas normas de ocupação.
2. Criação de medidas para regulamentar a instalação de dispositivos de retenção e retardamento de águas pluviais em novos empreendimentos multifamiliares, comerciais de médio e grande porte e institucionais.
3. Remoção e realocação na área urbana das edificações e ocupações situadas nas zonas de inundação dos rios e canais e nas faixas de proteção ambiental, para permitir o livre escoamento das águas e as intervenções de construção e manutenção dos cursos d'água.
4. Promoção de campanhas educativas voltadas a evitar o acúmulo de lixo nas ruas e grelhas.

Em relação ao Programa de Elaboração e Revisão da Legislação Urbanística, está atuando principalmente na Elaboração da Lei Complementar de Parcelamento, Uso e

Ocupação do Solo, na Revisão do Código de Obras e na Revisão do Código de Posturas.

5.4.1. Sistema de micro e macrodrenagem

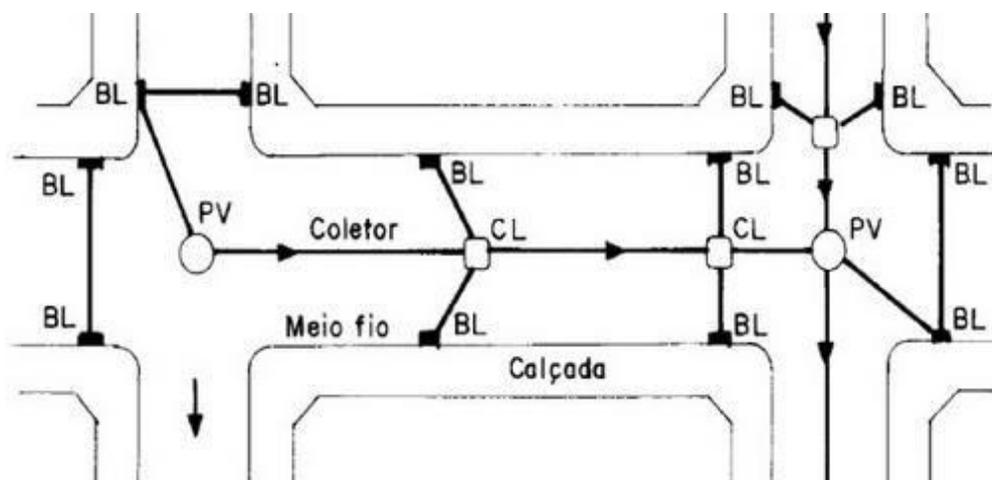
O sistema de drenagem é responsável pela coleta, manejo e disposição das águas pluviais em cursos de água receptores, classificado em sistemas de micro e macrodrenagem de acordo com o volume líquido drenado no tempo.

O sistema de microdrenagem é o conjunto de instalações hidráulicas (bocas de lobo, coletor ou galeria, poços de visita, tubos de ligação, caixas de ligação, sarjetas, sarjetões e estruturas dissipadoras de energia) responsáveis pela coleta e afastamento das águas pluviais advindas das residências, ruas, lotes institucionais, cujo traçado acompanha o arruamento municipal.

Já o sistema de macrodrenagem é responsável pelo escoamento das águas pluviais advindas do sistema de microdrenagem. Corresponde aos cursos de água naturais (córregos ou rios), que podem ou não receber obras estruturais (canais e bueiros) para garantir o escoamento das grandes vazões e grandes velocidades do escoamento.

O esquema apresentado na Figura 56 permite compreender um sistema de microdrenagem típico, na qual: BL é a boca de lobo; CL é a caixa de ligação; PV é o poço de visita; Coletor é sinônimo de galeria.

Figura 56: Sistema de microdrenagem típico



Fonte: Tucci (1995)

A partir da Figura 56 são dadas algumas definições dos elementos e um panorama geral dentro do sistema de microdrenagem da sede de Estrela do Sul:

- **Sarjetas:** são estruturas vizinhas ao meio-fio, paralelas e longitudinais aos arruamentos, cuja função é receber e transportar superficialmente a água pluvial advinda de todos os lotes e vias públicas até as bocas de lobo. De uma forma geral, a seção transversal das sarjetas existentes na área urbana de Estrela do Sul/MG é constituída basicamente pela parede da guia de concreto com uma base pouco inclinada também de concreto.
- **Sarjetões:** são canaletas que cruzam as vias públicas e tem a função de direcionar o escoamento superficial advindo das sarjetas na travessia da via. Na área urbana de Estrela do Sul/MG estes elementos não foram observados.
- **Bocas de lobo:** são as aberturas na sarjeta para coletar a água pluvial e transportá-la até a galeria, cuja posição depende da capacidade de transporte da sarjeta e a quantidade depende da capacidade de engolimento de cada unidade. A área urbana de Estrela do Sul/MG possui poucas bocas de lobo.
- **Tubos de ligação:** tem a função de transportar as águas pluviais da boca de lobo até a galeria, cuja confluência desse tubo com a galeria se faz por meio de caixa de ligação ou poço de visita, a depender do traçado da rede de drenagem. Sugere-se que os tubos de ligação existentes na área urbana de Estrela do Sul/MG apresentam diâmetros de 0,4 a 0,6 m em concreto segundo informações de técnico da prefeitura municipal.
- **Caixas de ligação:** tem a função de unir um tubo de ligação advindo de uma boca de lobo à galeria e também unir mais de quatro tubos de ligação a uma mesma galeria. Conforme informações de técnico da prefeitura estes elementos não existem no sistema de microdrenagem.
- **Poços de visita:** tem a função similar à caixa de ligação, com a vantagem de serem visitáveis. Na área urbana de Estrela do Sul/MG foram observados poucos poços de visita relativos à rede de água pluvial, apesar de provavelmente existirem em função da verificação de bocas de lobo, que necessariamente encaminham a água para galerias nas singularidades denominadas poços de visita. É provável que estes elementos tenham “desaparecido” do sistema em função do recapeamento das vias, que é uma atividade quase que rotineira. Neste caso, é importante que a identidade dos PVs seja mantida, entretanto, este cuidado nem sempre é praticado.
- **Galerias:** tem a função de transportar as águas pluviais advindas dos tubos de ligação até o sistema de macrodrenagem. Não existe cadastro das galerias da área urbana de Estrela do Sul/MG, entretanto, conforme informações de técnico da prefeitura municipal. As poucas galerias existentes têm diâmetro de 0,6 m ou 0,8 m em concreto.

- **Dissipadores de energia:** são estruturas físicas responsáveis pela dissipação da energia do escoamento no trecho final das galerias ou no final do sistema de microdrenagem. Na cidade de Estrela do Sul/MG, não foram observados estes elementos em nenhum dos pontos de lançamento de água pluvial, que são muitos, inclusive, esta é a maior deficiência do sistema de drenagem, uma vez que o sistema é simples e constituído basicamente por sarjetas. A implantação destes elementos inibe o surgimento de erosões.

Área urbana do município de Estrela do Sul

Como supracitado, o sistema de microdrenagem existente na área urbana de Estrela do Sul/MG é constituído basicamente por sarjetas, com bocas de lobo e galerias apenas em regiões mais baixas, próximas aos córregos que cortam a cidade e, principalmente, ao Rio Bagaem. Estes elementos serão apresentados apenas nos pontos de lançamento de água pluvial no terreno natural ou no Rio Bagagem e nos locais onde existem bocas de lobo, conseqüentemente galerias.

A Figura 56 mostra com círculos alguns locais de interesse no sistema de drenagem de Estrela do Sul. A topografia da área urbana de Estrela do Sul/MG é favorável ao escoamento rápido para o fundo de vale do Rio Bagagem, como pode se observar na Figura 57 e 58, em função dos diversos pontos de lançamento/escoamento das água pluviais. As áreas delimitadas por um círculo são áreas de convergência do sistema de microdrenagem, ou em terreno natural, córrego (nome não informado) ou Rio Bagagem.

Como principal deficiência cita-se a existência de galerias que atravessam propriedades particulares (interceptam quarteirões), bocas de lobo cobertas por sacolas plásticas, papelão, entre outros, bocas de lobo danificadas e ausência de dissipadores de energia em vários pontos de lançamento de água pluvial.

Não existe complexidade no sistema de drenagem de Estrela do Sul uma vez que o fundo de vale é bem encaixado e rapidamente, em função do “achatamento” da malha urbana, qualquer contribuição chega ao Rio Bagagem. Não foram relatados problemas relativos a enchentes ou inundações nas ruas da cidade a não ser ocorrência de evento chuvoso que rompeu uma ponte que cruza a cidade e danificou outra.

Figura 57: Sistema de microdrenagem da área urbana da cidade de Estrela do Sul

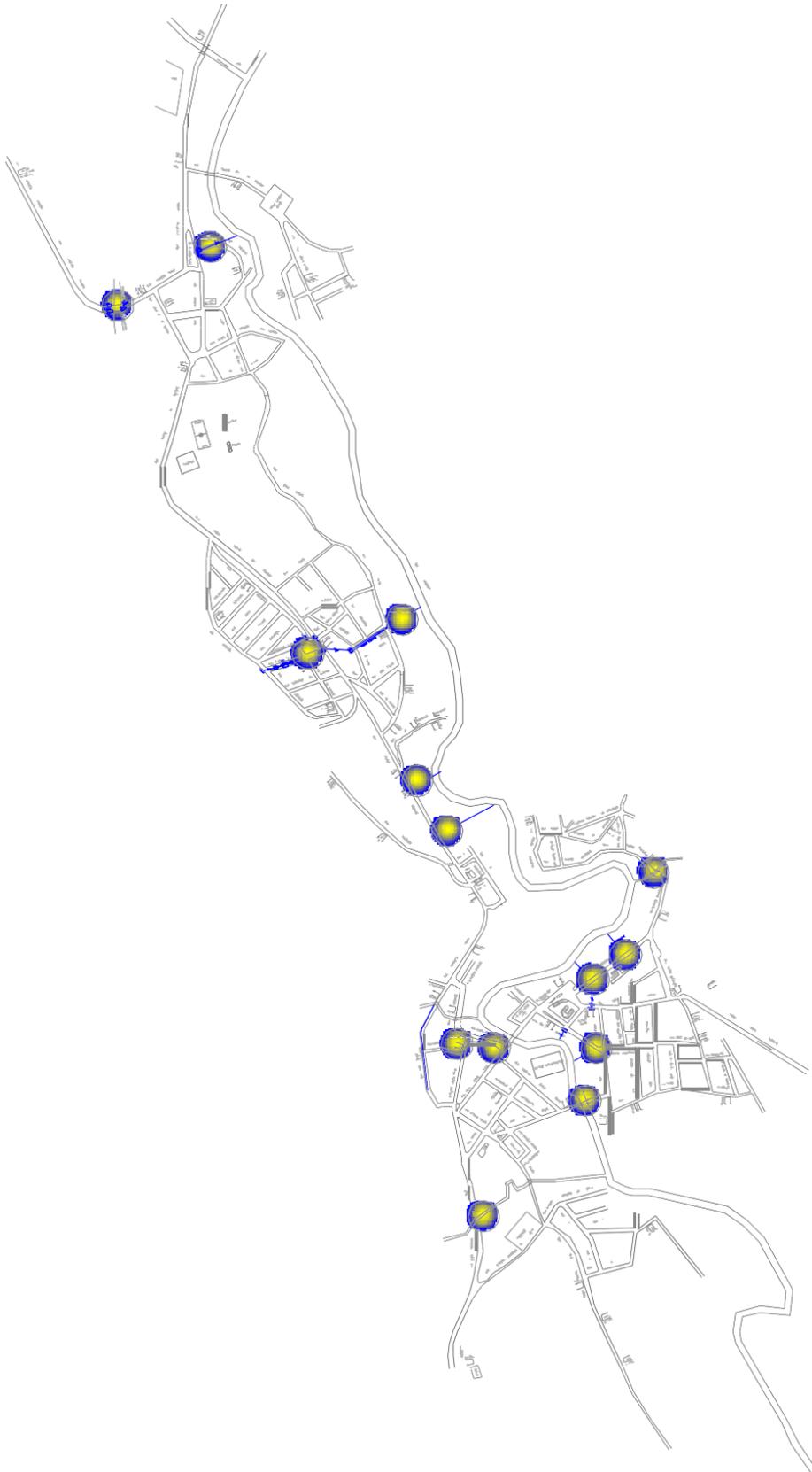
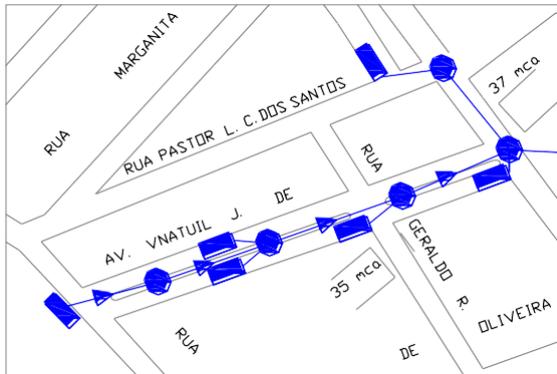


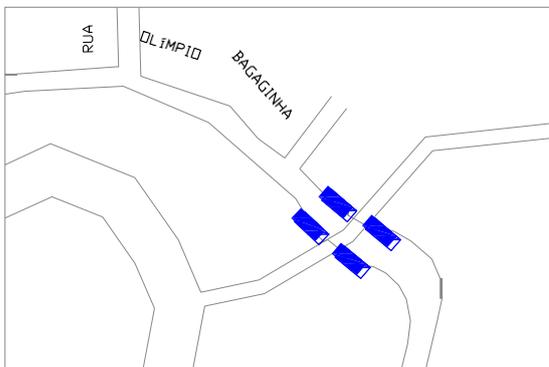
Figura 58: Pontos ilustrados na Figura 57, relativos ao sistema de microdrenagem



a) Sistema de drenagem da Av. Vantuil J.



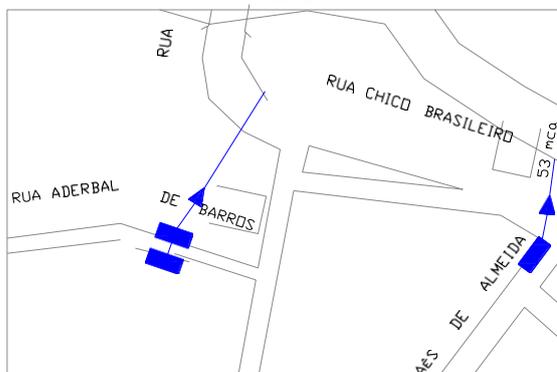
b) Início da Av. Vantuil J.



c) Ponte na Rua Olímpio Bagaginha, com bocas de lobo



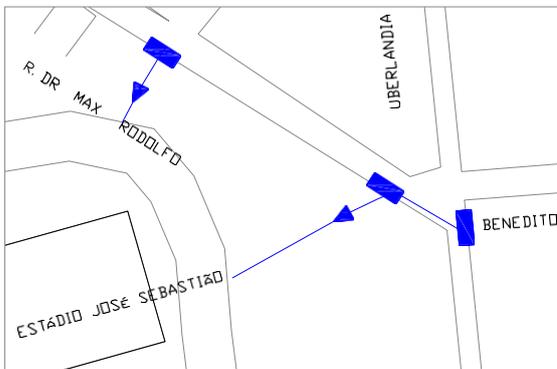
d) Ponte na Rua Olímpio Bagaginha



e) Galerias nas ruas Aderbal de Barros e Diva Morse



f) vista para a Rua Diva Morse



g) Lançamento no Rio Bagagem (rua Dr. Max Rodolfo)



h) boca de lobo intermediária na rua Dr. Max Rodolfo

A Figura 58 mostra alguns pontos do sistema de drenagem apresentado na Figura 57. A Figura 58a ilustra o sistema de drenagem da Avenida Vantuil J. que encaminha a água para uma calha natural situada em terreno particular, paralela à Rua Bahia com ponto final de lançamento no Rio Bagagem. A Figura 58b mostra o início da Avenida Vantuil J. cujo sistema de drenagem receberá contribuição à montante de um loteamento que está em vias de consolidação. É necessário que seja computado o acréscimo de escoamento superficial, decorrente da impermeabilização do solo, para se avaliar a capacidade de transporte do sistema atual. A Figura 58c mostra um ponto baixo na margem direita do Rio Bagagem onde existe uma ponte para transpor um de seus afluentes. Nota-se que existem bocas de lobo dos dois lados da ponte, em cada terço da via. Este ponto recebe contribuição de toda área do entorno, cujo registro fotográfico pode ser visto na Figura 58d.

A Figura 58e ilustra dois pontos na área central da cidade onde existem galerias de água pluvial. No ponto baixo da rua Aderbal de Barros existem duas bocas de lobo que recebem contribuições superficiais do entorno e encaminham, via área particular, a água pluvial para o Rio Bagagem. O outro ponto de destaque representa uma boca de lobo instalada ao final da rua Diva Morse Paês, também com destino para o Rio Bagagem. A Figura 58f ilustra a vista no sentido deste último dispositivo.

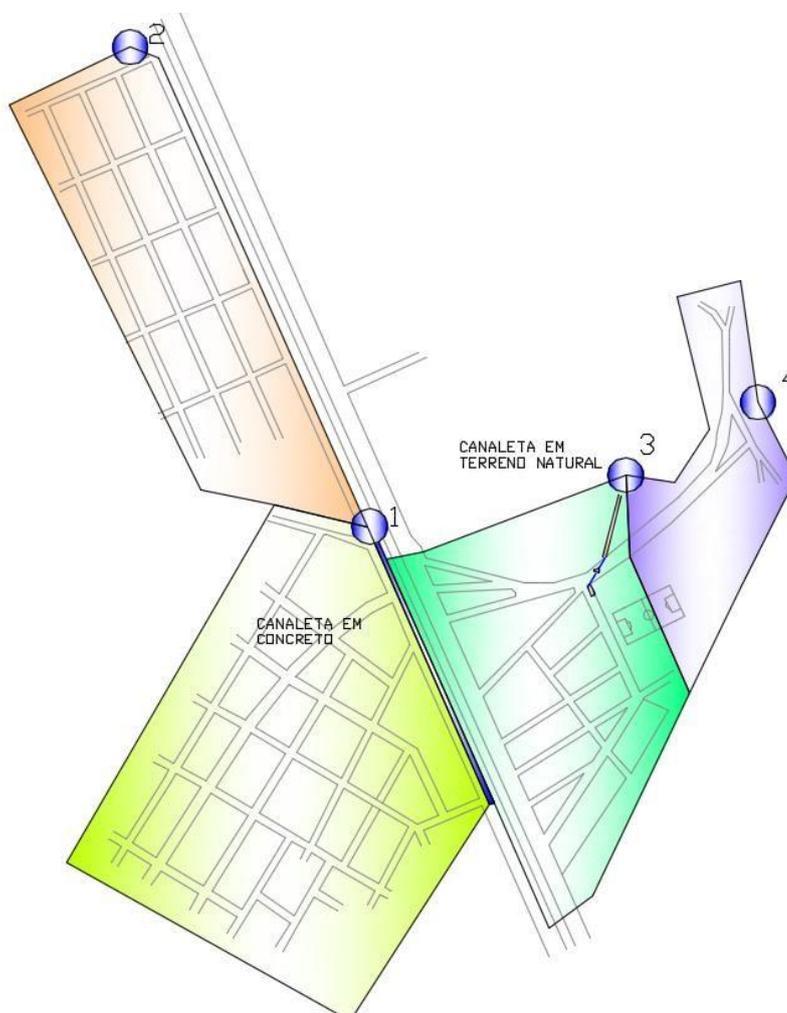
Já a Figura 58g ilustra dois pontos de concentração de água pluvial localizados na rua Dr. Max Rodolfo na área central da cidade. Estes dois pontos, onde existem bocas de lobo, encaminham a água, passando por terreno particular, até o Rio Bagagem. A Figura 58h mostra o registro fotográfico deste ponto. Resumidamente, e conforme supracitado, conclui-se que nos casos dos lançamentos verificados, não existem sistemas de amortecimento da velocidade da água (dissipadores de energia) o que pode favorecer o surgimento de erosões. As contribuições de água pluvial ilustradas convergem, naturalmente, para o Rio Bagagem. O sistema de drenagem é simples em função da topografia favorável, existe, entretanto, a manutenção preventiva do sistema.

Distrito de Dolearina

A Vila de Dolearina é quase totalmetne asfastada e o sistema de microdrenagem é constituído quase que totalmente por sarjetas, havendo, basicamente, quatro pontos de

convergência de água pluvial, conforme ilustra a Figura 59. Na Figura 60 são mostrados 4 pontos de convergência principais.

Figura 59: Pontos de convergência do sistema de águas pluviais de Dolearina



O ponto 1 representa o final da canaleta em concreto existente, paralela à rodovia de acesso à sede do município. Seu ponto de lançamento final não foi observado em campo. O ponto de lançamento 2 refere-se à região de implantação da EEE, do sistema de esgoto, cujo ponto de lançamento é o terreno natural nas imediações. A única parte do sistema em que existem componentes do sistema convencional de água pluvial (boca de lobo e galeria) é a representada pelo ponto de lançamento 3, cujo escoamento final se dá em terreno natural. O outro ponto de convergência (ponto 4), que também escoar a água para terreno natural até fundo de vale, recebe as contribuições não interceptadas pelo ponto 3. Não existem pontos de inundação, conforme informações obtidas junto a moradores (Figura 60).

Figura 60: Registro fotográfico dos pontos de convergência de águas pluviais em Dolearina



a) Ponto 1



b) Ponto 2



c) Ponto 3



d) Ponto 4

Conforme ilustra a Figura 60 não existe qualquer dispositivo de dissipação de energia no ponto final de convergência da água pluvial do distrito de Dolearina, além disso, à jusante dos pontos de convergência existem áreas particulares. Esta situação peculiar se deve ao fato de não haver corpo hídrico próximo que possa receber estas contribuições.

Demais distritos

Nos distritos de São Félix, Chapada de Minas e Água emendada não existe nenhuma particularidade que mereça maior destaque. Ressalta-se que os sistemas de drenagem são constituídos basicamente por sarjetas, em vias asfaltadas, ou por escoamento natural no solo quando não existe calçamento nas vias.

5.4.2. Manutenção da rede de drenagem

A Prefeitura Municipal de Estrela do Sul/MG não possui um sistema definido e específico para manutenção da rede de drenagem. As obras de intervenções são pontuais e a agilidade na execução dos trabalhos de manutenção tem relação direta com o grau de

interferência hidráulica no funcionamento de todo o sistema e com a segurança da população. Não existem equipamentos específicos para a manutenção da rede de drenagem, ou seja, os equipamentos utilizados são utilizados também para outros serviços.

O município de Estrela do Sul/MG ainda não possui legislação específica para fiscalização dos serviços relativos à drenagem urbana. Não existem programas de limpeza e desobstrução dos elementos de drenagem urbana. Não existe fiscalização. A administração municipal atua principalmente na limpeza dos elementos de drenagem. A Secretaria de Obras é a responsável pela manutenção de controle do sistema de drenagem na cidade de Estrela do Sul. Devido à topografia favorável não existem registros de problemas de inundações. O plano Diretor da Prefeitura Municipal de Estrela do Sul/MG prevê regras para implantação de sistemas de micro-drenagem em loteamentos.

A Norma Técnica NBR ABNT 9648/1986, que trata do estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário, define o sistema de esgoto sanitário como separador absoluto, ou seja, os sistemas de esgotamento sanitário e de drenagem de água pluviais são independentes. De acordo com informações do pessoal técnico da Prefeitura Municipal, e, conforme análise in loco, salvo situações de difícil observação, em Estrela do Sul/MG é respeitado o sistema separador absoluto.

Tanto na sede do município quanto na vila de Dolearina não foram detectados pontos de lançamento de esgotos no sistema de micro-drenagem até mesmo porque as redes de água pluvial são localizadas apenas nos pontos muito próximos do Rio Bagagem que corta a cidade nas regiões mais baixas.

Conforme já foi mencionado nos itens anteriores, os principais problemas observados na cidade quanto ao sistema de drenagem são:

- Obstrução das poucas bocas de lobo existentes, o que impede sua capacidade de engolimento; como consequência a rede de água pluvial não recebe o escoamento superficial que alaga os arredores.
- Ausência de dissipadores de energia nos pontos de convergência do sistema de microdrenagem.

Não foram observados problemas maiores no sistema de drenagem da vila de Dolearina uma vez que o escoamento ocorre naturalmente para um ponto mais baixo. Talvez, um pequeno problema seja o fato de estes pontos baixos serem em áreas particulares e não constituírem nenhum curso de água. A topografia da área urbana na cidade de Estrela do Sul/MG favorece o escoamento superficial. Com isso, não existem relatos históricos de ocorrência de inundações na área urbana.

Os problemas relativos à capacidade de engolimento das bocas de lobo, em função do acúmulo de resíduos sólidos nas aberturas, evidenciam que não existe manutenção e limpeza da microdrenagem. A desobstrução das bocas de lobo apenas ocorre em pontos onde existe acúmulo acentuado de água, verificados apenas após evento de chuva.

Quanto à macrodrenagem, que em Estrela do Sul/MG é totalmente em canal natural, ou seja, a calha do rio Bagagem, há necessidade de limpeza de suas margens em vários pontos cujo acesso é impedido.

5.4.3. Identificação e descrição dos principais fundos de vale

A macrodrenagem na área urbana de Estrela do Sul/MG concentra-se no Rio Bagagem que constitui o principal fundo de vale e recebe a totalidade das contribuições da microdrenagem. A área total de contribuição para a microdrenagem na cidade de Estrela do Sul/MG pode ser dividida de maneira simplificada em sub-bacias da margem direita e sub-bacias da margem esquerda do Rio Bagagem, conforme Figura 61.

O ponto final de qualquer trecho do sistema de drenagem, seja superficial ou composto por galerias é o Rio Bagagem independentemente de estar localizado do lado de sua margem esquerda ou direita.

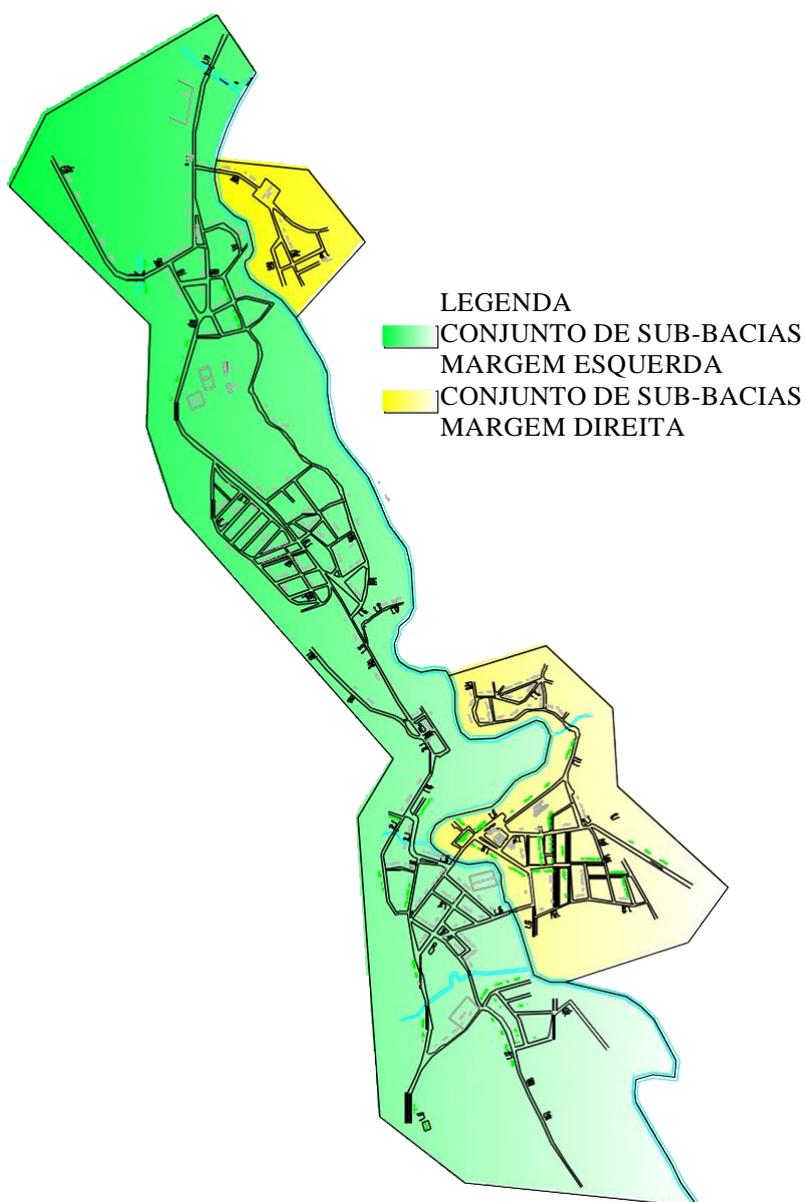
Nota-se, portanto, a importância deste corpo hídrico, que também é o manancial de abastecimento de água potável da sede e também constitui o corpo receptor de esgotos.

Dada sua importância são necessárias medidas urgentes para manutenção de sua qualidade. Como medidas imediatas sugere-se a implantação do sistema completo de esgotamento sanitário, cujo projeto já existe, e lançamento adequado das águas pluviais

posicionando-se em todo ponto de convergência, dissipadores de energia. Esta medida diminui a velocidade da água nestes pontos, conseqüentemente, previne o aparecimento de erosões e assoreamento.

A elaboração da Figura 61 não teve como pretensão a divisão pormenorizada de todas as micro sub-bacias pertencentes ao sistema de drenagem de Estrela do Sul, mas apenas ilustrar que toda a contribuição de água pluvial apresenta como destino o Rio Bagagem.

Figura 61: Sub-bacias contribuintes para o sistema de microdrenagem



5.4.4. Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento

De acordo com o demonstrativo financeiro apresentado pela Prefeitura Municipal de Estrela do Sul/MG, não existe a discriminação separada das receitas operacionais e despesas de custeio e investimento para os serviços de drenagem urbana.

A frota de veículos envolvida com o saneamento básico pode ser encarada como um indicador operacional, administrativo e de qualidade dos serviços prestados. A estrutura de veículos e maquinários da prefeitura municipal é boa, conforme depoimentos de técnicos da prefeitura, entretanto, a discriminação dos equipamentos disponíveis para as ações de saneamento não foi disponibilizada.

5.5. Resíduos sólidos

A limpeza urbana do município de Estrela do Sul é regulamentada por legislação própria, Art. 92 e 93, Subseção IV, Capítulo VII da Lei nº 844/07 que institui o Plano Diretor Participativo do município, porém não existe Política Municipal de Resíduos Sólidos. O município não foi alvo de sanções por parte do poder público devido à disposição de resíduos sólidos. O município não possui Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. A Secretaria de Obras e Serviços Urbanos é o órgão responsável pela administração e execução da coleta de Resíduo Sólido Urbano (RSU), assim como pela limpeza das vias, praças e espaços públicos (Figura 62).

Figura 62: Fluxograma da gestão e gerenciamento dos serviços de limpeza urbana

Os resíduos sólidos mais gerados no município são de origem domiciliares, da construção civil, da saúde, de varrição, capina e poda. Considerando a produtividade de resíduos sólidos em área urbana, destaca-se a característica de resíduo domiciliar. Muitos estabelecimentos comerciais da cidade se caracterizam como geradores de resíduos do tipo doméstico, portanto, podem ser caracterizados como pequenos geradores.

5.5.1. Geração

Resíduos Domiciliares e Comerciais

Os resíduos domiciliares e comerciais identificados no município de Estrela do Sul são aqueles gerados nas residências, em pequenos estabelecimentos comerciais e empreendimentos de pequeno porte destinados à prestação de serviços.

Os resíduos domiciliares são gerados no município por uma população de 7.446 habitantes residentes em 3.015 domicílios em Estrela do Sul, dos quais 6.057 habitantes estão em área urbana, segundo dados IBGE Censo de 2010.

Os tipos de resíduos gerados pelos pequenos estabelecimentos estão voltados a economia principal do município de Estrela do Sul, ou seja, agricultura, pecuária e comércio. Segundo dados do Censo demográfico de 2012 (IBGE, 2012) os empreendimentos do município somam um total de 170 unidades locais, dos quais 167 empresas estão em atividade. Diversificam em diferentes atividades de produtos e serviços, como comércio em geral, confecções e restaurantes (Tabela 47).

Tabela 47: Cadastro Central de Empresas no município de Estrela do Sul

Cadastro de Empresas	Unidades
Número de unidades locais	170
Número de empresas atuantes	167

Fonte: IBGE (2012)

Até o ano de 2014, a caracterização dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais no município não era conhecida. E pela falta de um plano municipal não há segregação por tipologia dos resíduos sólidos e é desconhecido dado de volume gerado por categorias. Por consequência dados de balanço de massa não é de conhecimento pelos gestores.

O armazenamento dos resíduos domiciliares e comerciais no município de Estrela do Sul é feito em recipientes do tipo “latão”, “latas de lixo”. Observa-se que o acondicionamento dos resíduos não é diferenciado por recipientes e por tipologia de resíduos, conhecidos como *lixo seco* (materiais de plástico, papel, metal, vidro) e *lixo úmido* (restos de alimentos e outros materiais orgânicos), de modo a facilitar a triagem dos resíduos sólidos. Segundo informações disponibilizadas pela prefeitura não há a ocorrência de pontos de despejos clandestinos e, conseqüentemente, não há relatos de presença de vetores no local de armazenamento dos resíduos, nem de mau cheiro devido à demora na coleta destes resíduos (Figuras 63).

Figura 63: Acondicionamento e armazenamento dos resíduos domiciliares



Resíduos de Serviços de Saúde

Os resíduos gerados em estabelecimentos prestadores de serviços de saúde devem ser gerenciados de maneira correta de modo a garantir a qualidade da saúde coletiva e a preservação do meio ambiente⁶.

⁶FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente. Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Fundação Estadual do Meio Ambiente. – Belo Horizonte: Feam, 2008.

Os resíduos de serviços de saúde identificados no município de Estrela do Sul são aqueles relacionados ao atendimento da saúde humana, encontrados nos prestadores de serviços de saúde pública e privada. Segundo dados da prefeitura, há 5 (cinco) unidades geradoras desse tipo de resíduo no município no ano de 2014 (Figuras 28 e 29). Esses tipos de resíduos apresentam características que se enquadram nas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT NBR 10.004:2004 como Resíduos do Grupo A, Grupo B e Grupo E.

Figura 64: Policlínica municipal Dr. Amaury Ferreira da Silva



Figura 65: Unidade mista de saúde Sebastião Paes de Almeida



Os estabelecimentos geradores de resíduos de saúde no município são os 5 (cinco) postos de saúde. Os tipos de estabelecimentos classificados como de saúde são citados no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES/SUS), como sumarizado na Tabela 48.

Tabela 48: Estabelecimentos de saúde no município de Estrela do Sul

Unidade	órgão mantenedor	Tipo de Estabelecimento
Polo de saúde Amadeu S. Oliveira	PM Estrela do Sul	Posto de saúde
Polo de saúde de Dolearina	PM Estrela do Sul	Centro de saúde/unidade básica
Polo de saúde de São Félix	PM Estrela do Sul	Posto de saúde
Posto de Saúde Sebastião Paes de Almeida	PM Estrela do Sul	Unidade Mista
Policlínica Dr. Amaury Ferreira da Silva	PM Estrela do Sul	Centro de saúde/unidade básica
Sec. Municipal de Saúde de Estrela do Sul	PM Estrela do Sul	Secretaria de Saúde

Fonte: CNES, 2015.

Os resíduos de serviço de saúde do município de Estrela do Sul são acondicionados em recipientes de bombonas e posteriormente armazenados em uma unidade de transbordo (Figuras 66 e 67) até o recolhimento pela empresa terceirizada Sterlix que possui a responsabilidade da destinação final. Segundo, a Resolução CONAMA 358/2005 coletores de materiais perfurocortantes de papelão são usados como recipiente de acondicionamento dos resíduos do Grupo E e dos Grupos A e B devem ser acondicionados em saco branco leitoso.

Figura 66: Armazenamento de RSS da Policlínica municipal Dr. Amaury Ferreira da Silva



Figura 67: Armazenamento de RSS na Unidade mista de saúde Sebastião Paes de Almeida



Resíduos de Construção Civil (RCC)

Os resíduos de construção civil identificados no município de **Estrela do Sul** são aqueles originários de construções, de reformas, de demolições e de reparos. Fazem parte deste tipo de resíduos componentes cerâmicos, tijolo, telha, vidro, plástico, placa de revestimento, concreto, argamassa, terra, madeira, forros, gesso, resinas, ferragem, argamassa, tinta e outros de obras de construção. De acordo com as classes determinadas pelas Resoluções do CONAMA 307/2002 e 431/2011 os resíduos de construção civil do município se enquadram na Classe A e Classe B.

Pessoas físicas e ou jurídicas, públicas e privadas são os responsáveis por atividades ou empreendimentos que geram os resíduos destacados acima. Obras de construção civil são verificadas em lojas comerciais, em obras públicas e principalmente em residências.

Os resíduos originários em obras de construção civil no município de Estrela do Sul são acondicionados e armazenados em vias públicas pelo próprio gerador (Figura 68). Nota-se que a forma da disposição desses resíduos invade para além dos passeios públicos, obstruindo parcialmente as ruas e avenidas.

Figura 68: Disposição dos resíduos de construção civil



Resíduos de Varrição, Poda e Capina

Os resíduos de varrição identificados no município de Estrela do Sul são aqueles descartados de forma difusa e de qualquer natureza nas vias públicas e praças. Esses resíduos são originários da varrição dos logradouros e dos espaços de domínio público. Os resíduos de poda e capina são aqueles provenientes do corte de galhos de árvores e arbustos e da erradicação e controle de gramíneas e vegetação daninha que se instalam em calçadas de praças, canteiros de vias e nos espaços públicos. Os resíduos de varrição são armazenados pelos funcionários temporariamente nos “carrinhos” que eles mesmo conduzem, já os resíduos de poda e capina são amontoados em ruas e avenidas provisoriamente e em seguida recolhidos e jogados no caminhão de lixo.

5.5.2. Coleta

Sistemas diferenciados são aplicados na coleta de resíduos sólidos urbanos no município de Estrela do Sul: os resíduos domiciliares e comerciais, resíduos de serviço de saúde, resíduos de construção civil e resíduos de varrição, poda e capina.

Resíduos Domiciliares e Comerciais

A administração e a execução na prestação de serviços de coleta dos resíduos domiciliares e comerciais são de responsabilidade da Secretaria de Obras e Serviço Urbano do município de Estrela do Sul. A periodicidade de coleta é diariamente e os serviços são regulares, ocorrendo de segunda a sexta feira, da seguinte maneira: segunda, quarta e sexta

feira na área urbana de Estrela do Sul; terça feira: Chapada de Minas (distrito de Estrela do Sul); quinta feira: Dolearina (distrito do município). Não há registros de período sem coleta dos resíduos no município.

Os serviços de coleta nas vias públicas são realizados no período da madrugada e matutino. O tempo necessário para coletar os resíduos domiciliares de toda a cidade e a área rural é de 10 (dez) a 12 (doze) horas. A coleta dos resíduos atende toda a população urbana, assim como 99% da população rural.

Resíduos de Serviços de Saúde

A prefeitura de Estrela do Sul informou que há uma coleta diferenciada para esta categoria de resíduo. Há uma empresa terceirizada responsável pela coleta nos estabelecimentos de saúde, a Sterlix Ambiental – Tratamento de Resíduos Ltda de número de CNPJ 03.746.398/0002-89 representada através de procuração pela Sra Heloá Felipe portadora do CPF: 227.581.898-79, conforme contrato em anexo. A empresa contrata vai até o município uma vez por mês e recolhe todos os resíduos do serviço de saúde.

Resíduos de Construção Civil

A prefeitura do município de Estrela do Sul possui responsabilidade direta pela coleta dos resíduos de construção civil, não há empresas cadastradas especializadas, tais como caçambeiros, carroceiros, entre outros. Os resíduos de construção civil, que são armazenados em vias públicas, são recolhidos pela prefeitura. A coleta é realizada sempre que necessário. A equipe da prefeitura que realiza esse serviço é composta por quadro de funcionários efetivos, e todos utilizam EPIS.

Resíduos de Varrição, Poda e Capina

O serviço de varrição é realizado diariamente, em toda a cidade, por bairros, no período da manhã. Este serviço é realizado por 10 (dez) funcionários efetivos e todos utilizam os equipamentos de segurança individual. As ferramentas de trabalho utilizadas por eles são: vassouras, pá e “carrinhos” com sacos plásticos para armazenar os resíduos (Figura 69).

Figura 69: Equipamentos utilizados nos serviços de varrição nas vias públicas



Cada profissional responsável pelo serviço varre, em média, 2 km por dia. Os resíduos recolhidos vão sendo armazenados em sacos plásticos, no interior dos “carrinhos” conduzidos pelos funcionários.

O serviço de poda e capina no município é realizado por 4 (quatro) funcionários efetivos da prefeitura e todos utilizam EPIs. A capina é realizada de forma totalmente manual (Figura 70). Durante o processo, são utilizados produtos tóxicos, não informados pela prefeitura. Este serviço é realizado diariamente e existe um cronograma de execução.

A poda de árvores é realizada pelo município, não há empresas contratadas para a realização desse serviço, cabendo ao pessoal específico da prefeitura. E existe serviço de atendimento de reclamações relacionadas ao serviço de varrição, poda e capina, o almoxarifado municipal. Com base nas informações prestadas pelos gestores municipais, apresenta-se o fluxograma da estrutura administrativa responsável pela gestão e gerenciamento dos serviços de limpeza urbana no município de Estrela do Sul.

Figura 70: Equipamento utilizado nos serviços de capina nas vias e espaços públicos



5.5.3. Transporte

A prefeitura do município dispõe de veículos que tem atendido a demanda do município aos serviços de limpeza urbana. No geral, os veículos utilizados se encontram em bons estados de conservações e, por existir um plano de manutenção, o veículo passa por uma manutenção regularmente, mensalmente, ou sempre que necessário.

Resíduos Domiciliares e Comerciais

O veículo utilizado para a realização da coleta é um caminhão basculante, com a capacidade de aproximadamente 5 (cinco) toneladas. As características físicas do veículo utilizado no serviço de coleta de resíduos do município de Estrela do Sul podem ser assim descritas:

- Marca/Modelo: M. BENZ ATEGO1418
- Placa: HMG 6995
- Ano de fabricação: 2006
- Quilometragem: 273.872 km
- Estado de conservação: ótimo

Figura 71: Veículos utilizados no serviço de limpeza urbana



Resíduos de Serviços de Saúde

Este serviço é realizado por empresa terceirizada responsável pela coleta nos estabelecimentos de saúde, a Sterlix Ambiental – Tratamento de Resíduos Ltda, em veículo exclusivo e bem identificado, de cor branca.

Resíduos de Construção Civil

Este serviço é realizado pela própria prefeitura e os veículos utilizados são 1 (uma) retroescavadeira, 1 (uma) pá carregadeira e 1 (um) caminhão basculante, todos em ótimo estado de conservação. As características físicas do veículo trator retroescavadeira utilizado no serviço de limpeza urbana no município de Estrela do Sul são:

- Marca/Modelo: Retroescavadeira RANDON BK406 4X4
- Placa: Não tem
- Ano de fabricação: 2013
- Potência: 84 CV
- Estado de conservação: ótimo

Figura 72: Veículo trator retroescavadeira utilizado no serviço de limpeza urbana



5.5.4. Tratamento e Disposição Final

Os resíduos sólidos gerados no município de Estrela do Sul têm destinação final em uma unidade caracterizada como Aterro controlado, localizado em um terreno cercado da própria prefeitura com coordenadas de referência 18°42'48,58"S e 47°41'39,26"W. O mecanismo de disposição final ainda não possui licenciamento ambiental e não possui tratamento de chorume. O município não soube informar qual é a capacidade atual do sistema de disposição final nem a sua vida útil.

A unidade atende apenas o referente município. Na unidade há em média 5 (cinco) funcionários que trabalham todos os dias úteis. Em relação aos equipamentos existentes na

unidade, há apenas uma retro escavadeira, com as características especificadas. Segundo informações da prefeitura, não existe população no entorno da área de disposição final, consequentemente, não há relatos de doenças incidentes na população devido à forma como os resíduos estão dispostos no aterro. Não há registros de barulhos, nem relatos de mau cheiro e vetores, assim como não há a presença de animais na área (Figura 73).

Figura 73: Acesso de entrada na área do aterro controlado



Figura 74: Vista panorâmica do aterro e o entorno



Reciclagem, Compostagem e Triagem e Compostagem (UTC)

O município informou que não recicla os materiais gerados, nem há um local para o armazenamento desses materiais, porém há interação com os catadores existentes no município. O município não realiza processo tratamento dos resíduos gerados por processo de compostagem. O município não possui uma Usina de Triagem e Compostagem e, conseqüentemente, não possuem a quantidade dos recicláveis, dos compostos orgânico e dos rejeitos gerados.

Transporte de Resíduos de Varrição, Poda e Capina

O transporte dos resíduos de varrição é realizado com veículo do município de Estrela do Sul, o mesmo utilizado nas coletas dos resíduos domiciliares e dos resíduos de construção civil.

Figura 75: Trator pá carregadeira utilizado no serviço de limpeza urbana



5.5.5. Composição gravimétrica dos resíduos sólidos

A composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos representa na prática a segregação por tipologia dos resíduos gerados pelas populações em diferentes atividades. Envolve estudos quantitativos em massa e volume levando em conta as diferentes densidades de resíduos. Foram considerados neste levantamento os seguintes constituintes dos resíduos sólidos: papel, papelão, vidro, metais (ferrosos e não-ferrosos), plástico, matéria orgânica, garrafas pet, rejeito dentre outros.

Os resíduos caracterizados como rejeitos são aqueles materiais não reaproveitáveis nem reutilizáveis, a exemplo de escova de dente, tubo de creme dental, utensílio doméstico sucateado, papel higiênico utilizado, fraldas, aparelho de barbear, cabelos, entre outros cuja destinação ambientalmente correta é a disposição em aterros sanitários. Entretanto, quando um dos resíduos pertencente ao grupo dos recicláveis, reaproveitáveis ou dos compostáveis for descartado de forma inadequada, passa a pertencer à tipologia dos rejeitos. Isto se deve à possibilidade de contaminação ou a descaracterização entre os materiais. Condição que faz os rejeitos a maior abrangência das tipologias de resíduos.

Monteiro *et al.* (2001) destaca que o êxito do planejamento e planos de gerenciamento de resíduos sólidos, da tomada de decisão, do dimensionamento de aterros sanitários, da implantação de usina de triagem e de definição de pátios de compostagem só é possível quando se tem estudos de composição gravimétrica dos resíduos sólidos. Os estudos de composição gravimétrica em Estrela do Sul foram realizados nos dias 10, 12 e 15 de dezembro de 2014, correspondendo a uma quarta-feira, sexta-feira e segunda-feira, respectivamente, totalizando três análises num período de 7 dias. Como referência na amostragem dos resíduos na área urbana utilizou a NBR 10007/2004 que define análise preliminar do traçado de rotas de acordo com os bairros, área central e áreas periféricas da cidade.

Em cada um dos dias dos estudos de composição gravimétrica, foi feita uma coleta de amostra, antes da coleta habitual, era realizada por caminhão caçamba sem compactação, de tal forma que fosse garantida a integridade das amostras. Coletadas de forma aleatória em cada quarteirão, cobrindo toda a rota, obtendo-se assim, amostrar toda área urbana completando a capacidade máxima do veículo (Figura 76).

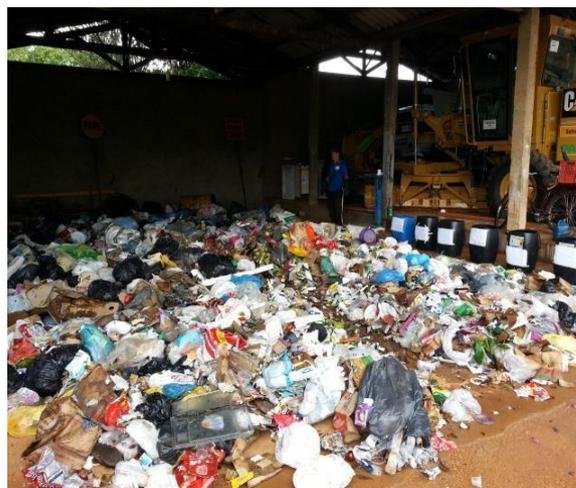
Em seguida, o veículo era pesado para compor a massa bruta da amostragem e descarregado no pátio de forma uniforme em um quadro, a amostragem era segmentada em quartil e escolhida à amostra mais representativa. Cada embalagem de resíduo era aberta individualmente e feita a segregação dos materiais ali encontrados (Figura 76).

Os utensílios e equipamentos utilizados nos estudos gravimétricos contaram com: tambores, placas indicativas, calculadora, equipamentos de proteção individual, câmera fotográfica, pranchetas, vassouras e pá. O volume do tambor, de base cilíndrica, foi calculado considerando a equação matemática:

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

Onde: V corresponde ao volume do tambor, r (raio) e h a altura do tambor.

Figura 76: Gravimetria dos resíduos sólidos domiciliares (incluídos e comerciais)



5.5.6. Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos

Durante o período dos levantamentos para compor os estudos de gravimetria dos resíduos do município, foram quantificados a massa e o volume de resíduos sólidos urbanos gerado na cidade de Estrela do Sul.

A geração diária média foi de 4360,0 kg correspondendo a um volume de 27,16 m³, correspondendo a uma geração per capita de 0,562 kg de resíduos sólidos urbanos. De acordo com dados censitários do IBGE (2010) a população de Estrela do Sul alcançou 7.746 habitantes em 2010.

Na Tabela 77 são apresentados os dados da composição gravimétrica dos resíduos sólidos da cidade de Estrela do Sul no período analisado. Os resíduos caracterizados como rejeitos foram os que tiveram maior percentual correspondendo a 68,2%, seguido dos orgânicos com 11,1%, e do grupo dos recicláveis alcançou 20,7%, distribuídos de acordo com a caracterização discriminada na tabela.

Conforme preconizam as normativas pertinentes acerca do gerenciamento de resíduos sólidos, foi considerando a segregação dos resíduos em três categorias: a dos recicláveis, a dos compostáveis e a dos rejeitos.

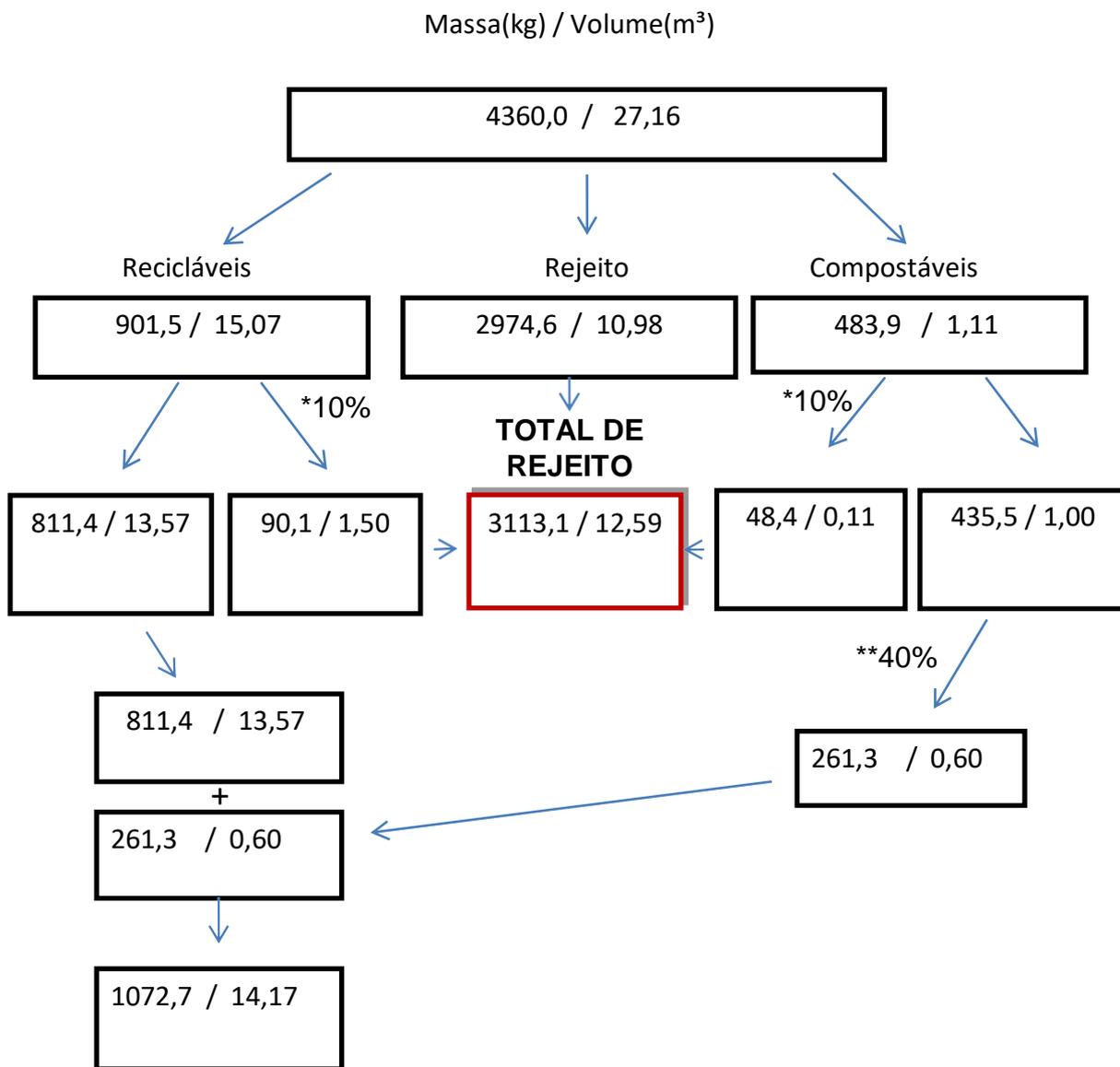
Consideradas para efeito das perdas de massa e volume, 10% tanto para os recicláveis como para os compostáveis. Isto se deve a dificuldades na segregação do material, impossibilitando atingir 100% de eficiência. Foi considerada ainda uma perda de 40% no material compostável, ocorrência natural a ser considerada durante o processo de compostagem (volatilização).

Na Figura 78 apresenta o balanço de massa dos resíduos sólidos urbanos realizado para o município de Estrela do Sul. Conforme referência anterior, diariamente o município gera 4360,0 kg de resíduos brutos, correspondendo a um volume de 27,16 m³. Deste total, 901,5 kg são considerados resíduos destinados a reciclagem, 483,9 kg de resíduos orgânicos e 2974,6 kg são considerados rejeitos.

Figura 77: Resultados da gravimetria dos resíduos sólidos do município de Estrela do Sul

Material	Massa Total Quartil (kg)	Volume Total Quartil (m ³)	Percentual Massa Quartil (%)	Percentual Volume Quartil (%)	Massa Total Semanal (kg)	Volume Total Semanal (m ³)	Massa Total Diária (kg)	Volume Total Diário (m ³)	Densidade (ton/m ³)
Papel, Papelão e Tetra Pak [®]	106,3	1,293	9,0	17,6	2750,55	33,44	392,9	4,78	0,08
Plásticos e Pet [®]	100	2,425	8,5	33,0	2587,54	62,74	369,6	8,96	0,04
Vidros [®]	23,7	0,110	2,0	1,5	613,25	2,85	87,6	0,41	0,21
Metais [®]	13,9	0,250	1,2	3,4	359,67	6,47	51,4	0,92	0,06
Matéria Orgânica	130,9	0,300	11,1	4,1	3387,09	7,76	483,9	1,11	0,44
Rejeito	804,7	2,971	68,2	40,4	20821,91	76,87	2974,6	10,98	0,27
Total	1179,5	7,348	100,0	100	30520,00	190,14	4360,0	27,16	0,16

Figura 78: Fluxograma dos balanços de massa e volume (regime diário).



(*) valores baseados no melhor cenário da qualidade de uma coleta diferenciada.

(**) perda média (por volatilização) de massa e volume ocorrida durante o processo de compostagem.

5.5.7. Aterro sanitário para Estrela do Sul no Consórcio RIDES

Preliminarmente aos estudos técnicos visando recomendar áreas a serem ocupadas pelo aterramento dos resíduos sólidos do consórcio RIDES, torna-se imperioso afirmar que, a

partir da promulgação da Lei 12.305/2010, somente deverão ocupar as referidas áreas a fração considerada rejeito em relação à totalidade dos resíduos gerados (condição para atender aos requisitos de Aterro Sanitário). Além disto, foram seguidas as recomendações quanto aos requisitos para seleção de áreas para a implantação de um aterro sanitário: o próprio plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos (ainda que em fase de elaboração); o Plano Municipal de Saneamento Básico; legislação de uso e ocupação do solo; geologia, hidrogeologia, hidrologia, geografia e climatologia; disponibilidade de jazida de solo argiloso; distâncias mínimas de núcleos residenciais; distâncias mínimas de aeroportos e rodovias; distâncias mínimas de corpos hídricos e águas subterrâneas; distância mínima do centro de geração; vida útil do aterro de no mínimo 20 anos.

São precursores também estudos que contemplem a escolha do terreno, considerados o tipo de solo do local e sua permeabilidade, o nível do lençol freático e o excedente hídrico da região. A área selecionada para a implantação do aterro deve, ainda, possuir disponibilidade para instalações adjacentes e capacidade de expansão para uma vida útil mínima, além de respeitar algumas distâncias mínimas, tais como: 500 metros de núcleos habitacionais e 200 metros de qualquer corpo d'água superficial existente nas proximidades.

As técnicas de disposição de resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários podem ser assumidas de diversas maneiras. As mais comuns, dentro da presente realidade, são na forma de valas e trincheiras escavadas abaixo do nível natural do terreno e na forma de camadas que usa o perfil natural sobre o solo. Conforme visto, para municípios de pequeno porte, poderá ser aceitável o emprego da técnica dos aterros sanitários na forma de valas, onde a produção diária de resíduos não ultrapassar a massa recomendada. Considera-se aqui que esta é a realidade da maioria dos municípios brasileiros.

A metodologia aqui proposta se baseia em estudo que leva em conta a modalidade de consórcio intermunicipal de gestão, envolvendo Resolução CONAMA nº.404 § 1º em que considera aterros sanitários de pequeno porte aqueles com disposição diária de até 20 t (vinte toneladas) de resíduos sólidos urbanos. A Deliberação Normativa Copam nº 74 "E-03-07-7" reconhece que para efeitos de tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos pequeno porte a quantidade operada <15 t/dia. Já a ABNT NBR 15849 considera Plano Municipal de Saneamento Básico de Estrela do Sul

que, para municípios de pequeno porte, é aceitável o emprego da técnica dos aterros sanitários na forma de valas, onde a produção diária de resíduos não ultrapassar 10 (dez) toneladas. Neste último caso, constarão necessariamente diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento das atividades (descomissionamento).

Recomenda-se que, embora esta tecnologia seja de significativa simplicidade, baixo investimento e nível operacional pouco exigente, os aterros convencionais precisam ser considerados na pauta de outras viabilidades. No caso das valas, faculta rigores no emprego de processos de impermeabilização complementar com mantas de PEAD (Polietileno de Alta Densidade) ou outro tipo de material e disposição de solo argiloso no recobrimento do fundo. Os estudos realizados apresentaram as seguintes soluções para a disposição do final dos resíduos e rejeitos do município de Estrela do Sul dentro do Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos - PGIRS para os municípios da RIDES, que serão a seguir apresentadas.

CENÁRIO 1

Aterro sanitário único para todo o consórcio, com localização entre Romaria e Monte Carmelo, com área mínima necessária de 17,160 hectares (PGIRS 2015).

CENÁRIO 2

Três aterros sanitários para todo o consórcio: 1 aterro próximo a Estrela do Sul para atender Grupiara, Cascalho Rico e Estrela do Sul, com área mínima necessária de 3.2 hectares; 1 aterro entre Monte Carmelo e Coromandel, para atender Monte Carmelo, Coromandel e Douradoquara, com área mínima necessária de 9,60 hectares; e 1 aterro próximo a Romaria, para atender Romaria, Indianópolis e Iraí de Minas, com área mínima necessária de 5,10 hectares (PGIRS 2015).

CENÁRIO 3

Três aterros sanitários para todo o consórcio, sendo 1 aterro entre Romaria e Monte Carmelo para atender Romaria, Iraí de Minas, Monte Carmelo, Douradoquara, Estrela do Sul, Grupiara e Cascalho Rico, com área mínima de 12,33 hectares; 1 aterro em Coromandel para atender Coromandel, com área mínima de 3,57 hectares; e 1 aterro em Indianópolis para

atender Indianópolis, com área mínima de 1,97 hectares.

CENÁRIO 4

Dois aterros sanitários, sendo 1 aterro em Monte Carmelo, para atender Monte Carmelo, Grupiara, Douradoquara e Coromandel, com área mínima de 9,81 hectares; e 1 aterro em Romaria para atender Indianópolis, Romaria, Irai de Minas, Estrela do Sul e Cascalho Rico, com área mínima de 8,05 hectares.

Figura 79: Mapa de localização do aterro único - CENÁRIO 1

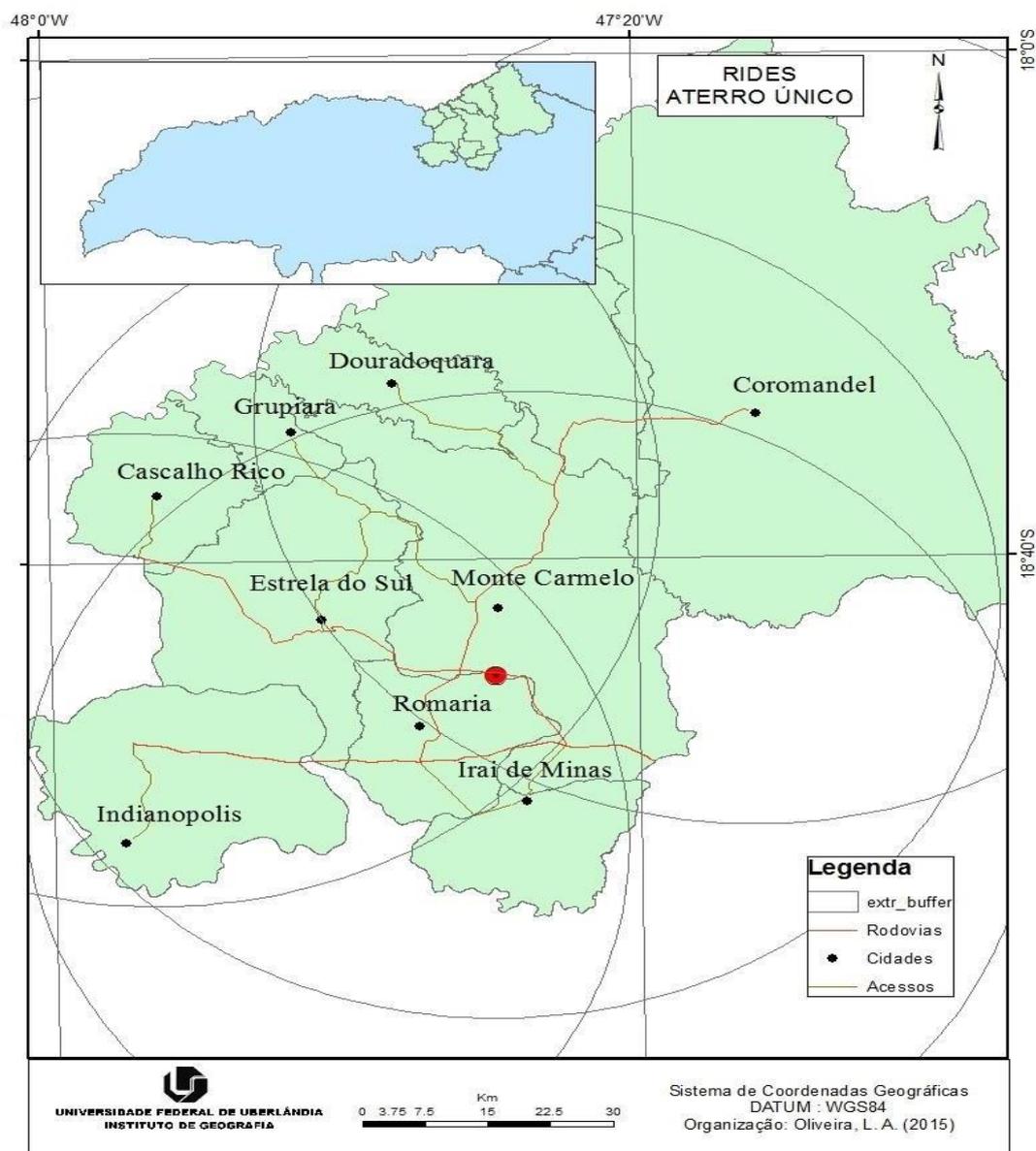
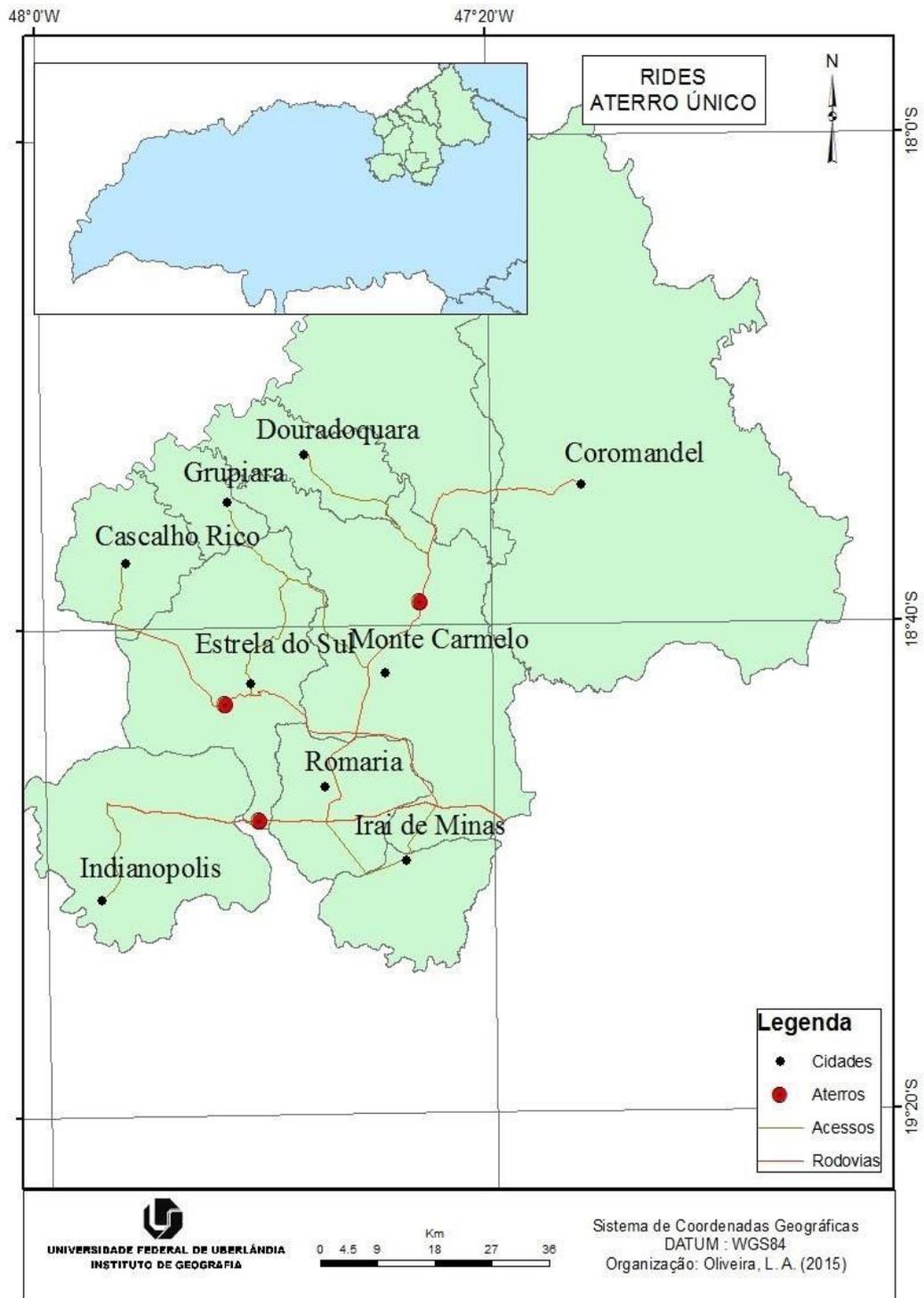


Figura 80: Mapa de localização de 3 aterros - CENÁRIO 2



6. PROGNÓSTICO: PROGRAMAS AÇÕES E HORIZONTES TEMPORAL

A análise prospectiva estratégica aborda problemas de variados tipos, define a população implicada, as expectativas e a relação entre causas e efeitos. Além disso, identifica objetivos, agentes, opções, sequência de ações, tenta prever consequências, evitar erros de análise, avalia escalas de valores e aborda táticas e estratégias. Em resumo, a prospectiva estratégica requer um conjunto de técnicas sobre a resolução de problemas perante a complexidade, a incerteza, os riscos e os conflitos, devidamente caracterizados.

As metodologias prospectivas procuram identificar cenários futuros possíveis e desejáveis, com o objetivo de nortear a ação presente. Por meio de cenários podem-se transformar as incertezas do ambiente em condições racionais para a tomada de decisão, servindo de referencial para a elaboração do plano estratégico de execução de programas, projetos e ações. Para atendimento do conteúdo mínimo do Art. 19 da Lei 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos- deverão ser definidas metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a minimizar o volume de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.

Este plano explicita o caminho a ser adotado para execução dos programas, projetos e ações, bem como a programação da implantação dos programas, projetos, considerando metas em horizontes temporais distintos.

É importante destacar que os recursos estimados neste PMSB não estarão contemplados previamente no orçamento municipal, no entanto, deverão ser refletidos no PPA municipal a partir de então. Ainda assim, poderão ser consideradas outras fontes de recursos possíveis, programas do governo federal, estadual, emendas parlamentares, recursos privados, etc.

6.1. Cenários, objetivos e metas

Neste processo deverão ser consideradas as informações técnicas e participativas consolidadas na etapa de diagnóstico como referência de cenário atual e como

direcionadoras dos avanços necessários para a prospectiva de cenário futuro. Deverão ser considerados objetivos abrangentes para o saneamento básico voltados para a melhoria das condições de cada eixo do setor e da saúde pública, sendo primordial a identificação e sistematização das principais expectativas manifestadas pela população a respeito dos cenários futuros a serem construídos.

As aspirações sociais foram discutidas nos eventos dos setores de mobilização social que resultaram na pactuação de consensos mínimos sobre as questões do saneamento no Município, procurando atender desejos, potencialidades e oportunidades estratégicas.

6.2. Projeção de demandas e perspectivas técnicas

A elaboração do planejamento de políticas públicas requer um extenso ferramental de análise histórica que possibilite quantificar e compreender a lógica de diversos processos que se integram com os elementos do saneamento básico. O detalhamento dos requisitos de demanda e a definição de alternativas técnicas de engenharia serão primordiais para o prosseguimento das atividades do PMSB.

Neste processo devem ser utilizadas as informações do diagnóstico articuladas às atuais políticas, programas e projetos de saneamento básico e de setores co-relacionados (saúde, habitação, meio ambiente, recursos hídricos, educação e outros) para a projeção e prospecção de demandas futuras.

foram utilizadas metodologias de projeções demográficas somadas aos elementos previstos em planejamentos e políticas públicas municipais, regionais, estaduais e federais para qualquer setor que influencie a demanda ao saneamento. Foram previstas alternativas de gestão e de soluções técnicas de engenharia executáveis que atendessem as exigências e características de cada eixo do saneamento básico para toda área do município, incluindo as áreas rurais.

6.3. Programas, Projetos e Ações

Foram criados programas específicos que contemplassem soluções práticas (ações) para alcançar os objetivos e ainda que compatibilizem o crescimento econômico, a

sustentabilidade ambiental e a equidade social nos municípios. Nela, Foram definidas as obrigações do poder público na atuação em cada eixo do setor de saneamento e no desempenho da gestão da prestação dos serviços. Por este motivo, foi necessário o envolvimento contínuo de representantes do poder público municipal, seja por meio do comitê de coordenação ou pelo acompanhamento do Poder Executivo e Legislativo municipal.

Os programas de governo previstos neste PMSB determinam ações factíveis a serem atendidas nos prazos estipulados e que representam as aspirações sociais com alternativas de intervenção, inclusive de emergências e contingências, visando o atendimento das demandas e prioridades da sociedade. Foi necessário aplicar metodologia de priorização aos programas e até mesmo às ações planejadas, construindo assim a hierarquização das medidas a serem adotadas para o planejamento de programas prioritários de governo.

Para atendimento do art. 19 da Lei 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos, foram definidos programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implantação e operacionalização; programas e ações de educação ambiental que promovam a não-geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos; programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver; mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos; ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento.

O prognóstico técnico para os sistemas de esgotamento sanitário, abastecimento de água e drenagem pluvial foi elaborado visando a três horizontes distintos, conforme a urgência das metas:

- Curto prazo de até 4 anos (2015 a 2019)
- Médio prazo de 8 anos (até 2023)
- Longo prazo de 20 anos (até 2035).

Neste contexto, os prognósticos aqui propostos englobam ações estruturais e não estruturais para garantir o adequado funcionamento dos sistemas, além de melhorias que possam mitigar impactos e incrementar a qualidade de vida da população.

6.4. Abastecimento de água

6.4.1. Metas e estratégias de curto prazo (até 2019)

- Ampliação da capacidade de reservação de água potável e locação de novos reservatórios em Dolearina, de acordo com o crescimento populacional;
- Promoção da fluoretação da água captada em ambos os sistemas, de forma a garantir a prevenção de cáries, de forma abrangente. Deve-se determinar a dosagem correta deste composto na água, uma vez que seu excesso pode causar a fluorose dentária, caracterizada pela alteração na cor do esmalte dos dentes.
- Levantamento contínuo da qualidade da água, nos três sistemas de captação e em pontos estratégicos da rede de distribuição, avaliando sua conformidade em relação as recomendações do Ministério da Saúde. Recomenda-se ainda a publicação destes dados, para consulta da população, assim como já é feito em algumas cidades da região.
- Implantação da tarifação da água fornecida à população, por meio de elaboração e aprovação de proposta no legislativo municipal, seguido de regulamentação pelo poder executivo por meio de decreto. No que tange a parte operacional, deve-se promover a instalação de hidrômetros nos domicílios, de forma a monitorar o consumo e promover a tarifação justa.
- Promoção de campanha de conscientização do uso da água junto aos moradores, durante o período de implantação da tarifação. Deve-se informar a importância de se evitar desperdícios e usos inadequados e seus reflexos na conta de água, além da importância ambiental em preservar este recurso.
- Promoção de fiscalização contínua, principalmente nas vias públicas, para detecção de pontos com desperdício visível, cuja causa esteja ligada aos consumidores. Deve-se aplicar advertências e, em caso de reincidências, aplicar multas como forma de conscientizar este consumidor.
- Atualização dos cadastros de rede de distribuição de água, assim que novos loteamentos forem aprovados e sempre que houverem modificações em tipo de tubulações e respectivos diâmetros.
- Construir uma estação de tratamento de água no Distrito de Dolearina

6.4.2. Metas e estratégias de médio prazo (até 2023)

- Ampliação da vazão de adução de água bruta e da capacidade da ETA, de acordo com o crescimento populacional.
- Ampliação da capacidade de reservação de água potável e locação de novos reservatórios, de acordo com o crescimento populacional e novos loteamentos.
- Substituição gradual dos tubos de ferro fundido, ainda presentes na zona central da cidade, por tubos de PVC, visando reduzir o índice de vazamentos na rede de distribuição de água.

6.4.3. Metas e estratégias de longo prazo (até 2035)

- Ampliação da capacidade de reservação de água potável e locação de novos reservatórios, de acordo com o crescimento populacional e a disseminação espacial da malha urbana.
- Ampliação da vazão de adução de água bruta e da capacidade de tratamento da ETA, de acordo com demandas impostas pelo crescimento populacional.
- Substituição total dos tubos de ferro fundido cinzento e de amianto, por tubos de PVC, na rede de distribuição de água.
- Continuação de campanhas periódicas de conscientização sobre o uso racional da água, e continuação das atividades de fiscalização e aplicação de multas por desperdício visível de água.
- Construir estação de tratamento de água no Distrito de São Felix.
- Construir estação de tratamento de água no Distrito de Chapada de Minas
- Construir estação de tratamento de água no Distrito de Águas Emendadas.

6.5. Esgotamento sanitário

6.5.1. Metas e estratégias de curto prazo (até 2019)

- Implantação de sistema de coleta, transporte e tratamento de esgotos na sede do município. Segundo informações junto à prefeitura e técnico da Copasa já existe projeto executivo aprovado.
- Melhorias no sistema de coleta e afastamento de esgotos em Dolearina, além de projeto de Estação de Tratamento de Esgotos que atenda à realidade do distrito.

Deve ser realizada análise do potencial de utilização do sistema de tratamento existente e proposição de melhorias, certamente necessárias. Devem ser consideradas alternativas de disposição final do efluente tratado como lançamento controlado no solo em função do suporte do corpo receptor (também a ser avaliado). O projeto deverá contemplar as possíveis adequações na rede coletora de esgoto. Como medida emergencial é necessário que seja realizada manutenção urgente no sistema existente uma vez que o esgoto está escoando a “céu aberto” em pelo menos dois pontos importantes de convergência da rede de esgoto. Como supracitado em Dolearina o corpo receptor pode não ser adequado, por se tratar de nascente. Devem ser consideradas, cuidadosamente, as alternativas de tratamento. Alternativas como lançamento controlado no solo ou encaminhamento do esgoto até a sede do município devem ser avaliadas.

- Substituição de parte da rede (tanto na sede quanto distrito de Dolearina) com diâmetro inferior a 150 mm.
- Interligação dos coletores aos interceptores e eliminação de qualquer lançamento direto de esgoto bruto no Rio Bagagem ou outro corpo de água na sede.
- Realização dos cadastros de rede coletora de esgoto e adaptação com o surgimento de novos loteamentos.
- Construção e/ou desobstrução dos poços de visita (PV) da rede e dos interceptores. A visita à rede é de extrema importância para sua manutenção, entretanto, atualmente não são identificáveis grande parte dos PVs da rede.
- Realização da operação “caça esgoto” e eliminação das ligações clandestinas de água pluvial na rede.
- Monitoramento frequente da quantidade e da qualidade do esgoto tratado após construção das ETEs (o projeto aprovado, segundo técnico da Copasa, prevê a implantação de 3 ETEs). Este procedimento permite mensurar a eficiência do tratamento de esgotos, embasando eventuais ações e obras que ampliem o rendimento da ETE. Além disto, conhecendo-se a vazão afluente à ETE, a partir de dispositivos como a calha Parshall, por exemplo, e a vazão de água potável que efetivamente adentra nas edificações, utilizando os hidrômetros, pode-se levantar o coeficiente de retorno que melhor reflete as condições locais. Este coeficiente refere-se à porcentagem da água potável que se transforma em esgoto. Seu levantamento para condições locais proporciona uma cobrança mais justa pelos serviços de coleta e tratamento de esgotos sanitários.
- Implantação do tratamento e destinação adequada do lodo gerado nas ETEs.
- No distrito de São Félix e Chapada de Minas, verificar a possibilidade de troca das fossas negras por sistemas compostos de tanques sépticos seguidos de sumidouros.

6.5.2. Metas e estratégias de médio prazo (até 2023)

- Identificação e eliminação gradual das ligações clandestinas de água pluvial na rede coletora de esgoto e de esgoto na rede de água pluvial. Este fator é prejudicial ao tratamento biológico do esgoto, uma vez que amplia transitoriamente as vazões afluentes à ETE. Além disso, o conjunto de tubulações pertencentes à rede coletora de esgotos não apresenta dimensões compatíveis com o transporte de água de chuva, o que, em linhas gerais provoca seu transbordamento e/ou entupimento.
- Efetivação de monitoramento frequente da qualidade da água do Rio Bagagem, que será o corpo hídrico receptor do esgoto tratado após implantação das ETEs. Este monitoramento deve ser implementado em vários pontos a montante e a jusante dos lançamentos do esgoto tratado, com resultados amplamente divulgados para a população.
- Monitoramento constante dos sistemas de tratamento de esgotos (sede e Dolearina) e do corpo receptor a jusante do lançamento.
- Implantação de sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgotos para os distritos de Chapada de Minas e São Félix.
- Substituição das fossas negras no distrito de Água Emendada por sistemas de tanques sépticos seguidos de sumidouros.

6.5.3. Metas e estratégias de longo prazo (até 2035)

- Ampliações e melhorias nas ETEs a serem construídas e na rede de esgotos (inclusive implantação de Estações Elevatórias de Esgoto EEE caso necessárias), conforme demandas vinculadas ao aumento da população da cidade e dos distritos.
- Ampliações e melhorias nas estações de tratamento de esgotos, conforme demandas vinculadas ao aumento da população.

6.6. Manejo de águas pluviais

6.6.1. Metas e estratégias de curto prazo (até 2019)

- Realização de cadastros da rede de drenagem pluvial (micro e macrodrenagem) bem como atualização assim que novos loteamentos forem aprovados e implementados.
- Construção de lançamentos adequados da água pluvial nos cursos de água dentro da zona urbana. A maior parte dos lançamentos de água pluvial é realizado em

terreno natural, que posteriormente chega aos cursos de água. É imprescindível que nestes pontos de convergência de água pluvial sejam previstos dissipadores de energia.

- No distrito de Dolearina todo o sistema de microdrenagem é constituído por sarjetas, com exceção de uma única rua em que há uma pequena rede cujo ponto de lançamento é o outro lado da rua em terreno natural. Devem ser previstas no ponto final de convergência da água de chuva estruturas adequadas para dissipação de energia.
- Elaboração de projeto de microdrenagem urbana para a sede e complementação da microdrenagem onde é deficiente.
- Limpeza frequente e periódica das bocas de lobo, com substituição das grades danificadas.
- Implantação de um pluviômetro na cidade para monitoramento contínuo das precipitações diárias. O objetivo é construir uma série histórica de precipitações suficientemente consistente para orientar previsões e embasar projetos de obras de drenagem.
- Implantação do zoneamento do uso do solo, estabelecendo taxas máximas de impermeabilização de lotes de acordo com o relevo e o tipo de solo, conforme previsto no Plano Diretor Participativo.
- Estudo da viabilidade de criação de parques municipais inseridos na zona urbana. Neste contexto, o objetivo principal é a redução do escoamento superficial e amortecimento de cheias na própria bacia, com vistas à minimização de futuros problemas de enchentes nos canais principais que cortam a zona urbana. Esta estratégia está inserida no contexto moderno da drenagem urbana, o qual prevê desenvolvimentos de baixo impacto, com limitação do escoamento superficial dentro da própria bacia, reduzindo a transferência de cheias para jusante. Com a preservação de grandes áreas de infiltração, atenuam-se as enchentes a jusante dos parques. Na concepção dos parques, é importante trabalhar-se com o mínimo possível de áreas pavimentadas, incluindo pavimentos permeáveis nas vias trafegáveis internas. Este tipo de medida pode fazer com que seja resgatada uma antiga tradição da cidade em se utilizar pontos baixos da margem do rio Bagagem para eventos sociais.

6.6.2. Metas e estratégias de médio prazo (até 2023)

- Identificação e eliminação gradual das ligações clandestinas de esgoto sanitário no sistema de microdrenagem, reduzindo o odor que emana das bocas de lobo.
- Assentamento adequado das novas bocas de lobo, evitando, sempre que possível, posicioná-las junto ao vértice formado pela interseção de sarjetas de ruas convergentes.

- Implantação de fiscalização acerca da manutenção de áreas permeáveis maiores ou iguais às mínimas permissíveis nos lotes.
- Implantação do zoneamento do uso e ocupação do solo no município de Estrela do Sul/MG.
- Caso constatada a viabilidade técnica e econômica deve-se prever a implantação de parques municipais.

6.6.3. Metas e estratégias de longo prazo (até 2035)

- Realização de estudos hidrológicos e hidráulicos para avaliar a capacidade do sistema de macrodrenagem frente ao crescimento populacional nas cabeceiras da microbacia do Rio Bagagem.
- Desativação das galerias de água pluvial que cortam propriedades particulares. Estas galerias devem ser instaladas junto aos arruamentos públicos, se possível. Se não for possível, procurar estabelecer Servidão Administrativa de Passagem.
- Ampliação da rede de microdrenagem, incluindo sarjetas, bocas de lobo, galerias e dissipadores de energia, conforme as demandas introduzidas pelo crescimento espacial da cidade.

6.7. Resíduos sólidos

6.7.1. Metas e ações de curto prazo (2019)

- Desenvolver ações de educação ambiental e comunicação social para implantação do Programa Coleta Seletiva nos órgãos públicos, nas escolas e outros espaços públicos;
- Iniciar a implantação de coleta seletiva na cidade
- Parcerias com restaurantes e sacolões e donas de casas, para encaminharem o lixo orgânico, para um local adequado para realização de compostagem orgânica;
- Implantação de Parque Sanitário Municipal
- Implantação do Parque Sanitário consorciado no arranjo intermunicipal para o rejeito.
- Implantação de Locais de Entrega Voluntária para Resíduos Recicláveis.

- Melhorias no sistema de limpeza pública, com redefinição de rotas, dias de coleta e tipos de veículos para melhorar a eficiência dos serviços e reduzir custos.
- Coletar, acondicionar e transportar, separadamente, os Resíduos Sólidos da Logística Reversa.
- Criar e fortalecer associações e cooperativas de reciclagem.
- Capacitar os catadores de recicláveis para se tornarem agente de educação ambiental e dar suporte para que eles possam trabalhar;
- Formação e capacitação de educadores ambientais populares, por meio de oficinas, minicursos e workshops temáticos em caráter permanente, para fomentar e animar a ação dos educadores ambientais populares;
- Recuperar as áreas degradadas por disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos.

6.7.2. Metas e ações de médio prazo (2023)

- Ampliar a coleta seletiva até atingir uma cobertura de 70% da população urbana.
- Implantação de Usina de Reciclagem de Entulho e Resíduos da Construção Civil.
- Implantação de Usinas de Compostagem de Resíduos Sólidos Orgânicos.
- Implantar LEV - Locais de Entrega Voluntária para Resíduos Recicláveis em funcionamento nos municípios consorciados;
- Implantar PEV - Pontos de Entrega Voluntária para RSCC e Resíduos Volumosos em funcionamento nos municípios consorciados;
- Implantar ATT - Áreas de Triagem, Reciclagem e Transbordo de RSCD, Volumosos e resíduos com logística reversa em funcionamento nos municípios consorciados;
- Promover a geração de emprego e renda e a inclusão social de pessoas que vivem da venda de recicláveis

6.7.3. Metas e ações de longo prazo (2032)

- Incentivar a reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;
- Ampliar a coleta seletiva até atingir uma cobertura de 100% da população urbana.

7. PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO DA EXECUÇÃO DO PMSB

O acompanhamento da implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico só será possível se baseada em dados e informações que traduzam, de maneira resumida, a evolução e a melhoria das condições de vida da população. Uma das metodologias utilizadas para descrever essa situação é a construção de indicadores. Indicadores são valores utilizados para medir e descrever um evento ou fenômeno de forma simplificada. Podem ser derivados de dados primários, secundários ou outros indicadores e classificam-se como analíticos (constituídos de uma única variável) ou sintéticos (constituídos por uma composição de variáveis).

Para o estabelecimento de indicadores que figurem como suporte estratégico na gestão municipal, sobretudo na área do saneamento, aspectos intrinsecamente ligados ao planejamento, à regulação e ao controle social devem ser considerados. O objetivo principal dos indicadores para o monitoramento do PMSB deve ser avaliar o atingimento das metas estabelecidas, com o conseqüente alcance dos objetivos fixados, o efetivo funcionamento das ações de emergência e contingência definidas, a consistência na participação e no controle social na tomada de decisões, dentre outros. Dessa forma, monitorar o desempenho da implantação de um Plano Municipal de Saneamento Básico passa a ser tarefa rotineira, sistematizada e cotidiana, garantindo assim a melhoria da qualidade de vida da população.

Para atendimento do art. 19 da Lei 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos foram definidos indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

Após a aprovação do Plano Municipal de Saneamento Básico pelo poder legislativo do município a partir de um projeto de lei, que deverá ser submetido antes à apreciação da população, em audiência pública, convocada com essa finalidade específica. Depois de aprovado pela câmara dos vereadores, o PMSB deve ser encaminhado ao órgão executivo municipal responsável por dar suporte e cumprimento às ações previstas no Plano. Para a

avaliação permanente da execução do Plano a população deve ser mobilizada por meio de eventos que permitam o debate e a participação democrática e formal do controle social e, ainda fica previsto a revisão do plano após cada período dos cenários previstos para 4 anos, 8 anos e 20 anos.

7.1. Sistema de informação sobre os serviços

Também, é necessário que se faça uma avaliação técnica, a partir de um sistema de monitoramento e controle das ações previstas no Plano, com vista à tomada de decisão em tempo oportuno para o estabelecimento de medidas corretivas que possam realinhar as ações de modo a alcançar os objetivos propostos. Portanto, o sistema deve produzir informações seguras e confiáveis que permitam a elaboração de relatórios gerenciais para o monitoramento e controle do Plano, durante a sua execução.

7.2. Procedimentos e indicadores para avaliação da execução do PMSB

Para a definição do sistema de monitoramento e controle da execução do Plano Municipal de Saneamento Básico é preciso estabelecer os indicadores e procedimentos operacionais para a coleta, tratamento dos dados. Devem ser elaboradas fichas operativas para cada indicador que apresente em linha o nome do indicador, a unidade referencial, a medida, a metodologia da coleta, a periodicidade da coleta e a ponderação.

A seguir, deve-se formatar o banco de dados (BD) para armazenar os dados, em uma interface eletrônica (software) compatível com outros sistemas de informação do município para garantir transferências entre os sistemas, e que permita a recuperação da informação por meio de relatórios.

7.2.1. Indicadores de abastecimento de água

a) Atendimento a vazão outorgada (relação $Q_{captada}/Q_{outorgada}$)

O abastecimento de água em quantidades adequadas depende da produção de água dos mananciais que atendem ao município. Tais corpos d'água detém capacidades limites de outorga para abastecimento público, em razão da necessidade de se manter vazões sanitárias adequadas à manutenção das funções ambientais a jusante. O mesmo indicador proposto, portanto, mensura se a captação de água para o abastecimento está sendo realizada dentro dos

limites da outorga estabelecidos.

b) Adequação dos volumes de reservação

A capacidade de reservação do sistema de abastecimento de água deve refletir a capacidade de atendimento às variações horárias de consumo. O acompanhamento deste valor permitirá a previsão da necessidade de ampliações futuras.

c) Controle de perdas

A avaliação das perdas para evitá-las é importante porque isso implica na redução da quantidade de novas captações.

- I. Índice de perdas na produção: a eficiência do tratamento da água se mensura não apenas pela qualidade da água, mas também pela eficiência na sua distribuição.
- II. Hidrometração: o índice de hidrometração ativa em relação ao total de economias ativas representa a capacidade do prestador de serviços, que controla e cobra, sendo fundamental para cálculos operacionais de disponibilização de pessoal por ligações, custo por ligação, etc.
- III. Perdas na adução e distribuição: a eficiência do sistema de distribuição pode ser mensurada pela quantidade de água que é produzida e destinada para o usuário, porém não consumida.

d) Disponibilização de volume adequado de água

Volume médio disponibilizado por economia. O indicador mensura a relação da produção de água com a efetivamente disponibilizada ao usuário, cujo volume deve se manter estável e dentro do esperado para o serviço.

e) Capacidade de tratamento

Relação $Q_{tratada}/Q_{nominal}$ na ETA: A capacidade física para tratar a água deverá acompanhar a demanda pois a qualidade da água abastecida é complementar à quantidade e abrangência como componente da adequação do serviço.

f) Eficiência no tratamento da água

Qualidade da água tratada: a manutenção da qualidade da água disponibilizada pelo abastecimento público indica a capacidade desta em manter a saúde pública e evitar a transmissão de doenças de veiculação hídrica.

g) Cobertura adequada de abastecimento

Cobertura do serviço de água na zona urbana e rural: a cobertura do serviço de abastecimento de água denota a sua abrangência, que deve atender a toda a população do município.

h) Regularidade do abastecimento

Economias atingidas por intermitências: a intermitência indica que a abrangência do serviço não está sendo adequada, pois deve-se disponibilizar a água durante

todos os períodos do dia.

i) Eficiência comercial

- I. Faturamento eficiente: Ao calcular o percentual de água distribuída, porém não faturada, indica-se o grau de eficiência no faturamento, uma vez que o custo da prestação de serviços deve ser igualmente distribuído, senão há necessariamente um custo incorrido a maior para aqueles que são efetivamente cobrados pelo serviço.
- II. Inadimplência: o percentual de inadimplência auferido pelo sistema de abastecimento de água indica o seu grau de eficiência; como o serviço não pode parar em função dos não pagantes, os custos incorridos pela prestação acabam sendo distribuídos para aqueles que efetivamente pagam.

j) Confiabilidade do sistema

- I. Rupturas na rede: O índice de rupturas na rede de distribuição mensura a vulnerabilidade das instalações de distribuição, indicando a segurança do sistema de abastecimento e apontando para a necessidade de novas obras de reforço.
- II. Ocorrências de paralizações: as paralisações que eventualmente ocorrem no abastecimento de água indicam o grau de confiabilidade do sistema.
- III. Duração das paralizações: as paralizações que eventualmente ocorrem no abastecimento de água devem ser ponderadas pela sua duração, que também indicam o grau de confiabilidade do sistema.

7.2.2. Indicadores de Esgotamento Sanitário

a) Cobertura adequada de esgotamento

- I. Cobertura do serviço de esgoto na zona urbana e rural: A cobertura do serviço de esgoto sanitário denota a abrangência que deve atender a toda a população do município.
- II. Efetiva ligação predial na rede coletora instalada: A efetiva ligação predial mede a ligação do sistema de esgotamento referente ao total de economias, representando, portanto, a cobertura e o acompanhamento adequado dessa interface, fundamental para cálculos operacionais de disponibilização de pessoa por ligação, custo por ligação, etc.

b) Eficiência do sistema de coleta de esgoto

Tratamento do esgoto sanitário: Aferir-se o volume de esgoto coletado que é tratado, visto que o tratamento é parte sistêmica fundamental.

c) Eficiência no tratamento

Qualidade do tratamento: a abrangência dos serviços de coleta de esgotos se

complementa, à qualidade do tratamento, uma vez que o resultado do tratamento retorna ao meio ambiente e pode, se não bem executado acarretar danos à saúde e a meio ambiente.

d) Eficiência operacional

Extravasamento do esgoto: equivale a rupturas no abastecimento de água, interrompem serviço e causam reações adversas caso contamine cursos d'água, com riscos à saúde pública.

e) Segurança do sistema de esgotamento sanitário

Obstrução na rede: mensura a vulnerabilidade das instalações, indicando a segurança do sistema de esgotamento e apontando para a necessidade de novas obras de reforço.

7.2.3. Indicadores de drenagem pluvial

a) Ações não estruturais

- I. Controle e fiscalização do uso e ocupação do solo: Identificação de ocupações irregulares que potencializem problemas de drenagem pluvial urbana.
- II. Implantação das áreas verdes: evolução da implantação das áreas verdes indicadas no PMSB (%).
- III. Aquisição e manutenção dos equipamentos necessários à limpeza e desobstrução da rede de drenagem urbana: aquisição e substituição de equipamentos (%).
- III. Identificação de ligações irregulares de esgotos sanitários na rede de águas pluviais: quantidade de ligações irregulares identificadas.

b) Ações estruturais

- I. Realizar limpeza da calha dos cursos d'água: quantidade das ações de limpeza realizadas.
- II. Construção de microdrenagem na área urbana: Quantidade das obras realizadas (%).
- III. Recuperação de áreas com voçorocas: quantidade de áreas com voçorocas recuperadas.
- IV. Manutenção do sistema de microdrenagem: quantidade de ações de limpeza e manutenção das sarjetas e bocas de lobo.

7.2.4. Indicadores de resíduos sólidos

a) Cobertura *adequada de limpeza* urbana e coleta de resíduos

- I. Cobertura do serviço de coleta de Resíduos: a cobertura do serviço de coleta denota a sua abrangência (%), que deve atender a toda a

- população do município.
- II. Extensão total de varrição de ruas: ruas varridas por semana (km).
 - III. Quantidade de varredores/população urbana: índice que pode balizar a qualidade dos serviços de varrição.
 - IV. Quantidade de capinadores/população urbana: índice que pode balizar a qualidade dos serviços de capina.
- b) Coleta seletiva
- I. Implantação da coleta seletiva: evolução percentual de cobertura da população (%) atendida com coleta seletiva de resíduos sólidos.
 - II. Apoio a cooperativa de recicladores e fomento a empresas e associações de reciclagem. O parâmetro é a quantidade de cooperativas, associações e empresas.
 - III. Incentivos fiscais às empresas de reciclagem. O Parâmetro é a redução (%) de impostos às empresas recicladores.
 - IV. Campanhas de educação ambiental para coleta seletiva: quantidade de material recolhido com sistema de coleta seletiva.
 - V. Implantação do parque sanitário: evolução da implantação (%).
- c) Gerenciamento de resíduos da construção civil e volumosos
- I. Cadastramento dos grandes geradores de RCC: quantidade de grandes geradores cadastrados.
 - II. Implantação de ecopontos: evolução da execução do projeto (%).
- d) Destinação final:
- I. Implantação do parque sanitário: evolução da implantação do projeto previsto no PIGRS (%).
 - II. Destinação dos Resíduos de Serviços de Saúde: cadastramento dos geradores de resíduos de serviços de saúde.
 - III. Fiscalização da coleta e tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde: quantidade de fiscalizações realizadas.
 - IV. Destinação de pneus: quantidade de pneus coletados e enviados para a logística reversa.
- e) Recuperação de áreas degradadas com Resíduos Sólidos Urbanos
- I. Quantidade de áreas degradadas com Resíduos sólidos recuperadas: evolução das ações de recuperação do PMSB (%).

8. ATIVIDADES PÓS-ELABORAÇÃO DO PMSB

As atividades pós-elaboração do PMSB (aprovação, execução, avaliação e revisão) não figuram como objeto do convênio nem produto a ser elaborado e aprovado pela FUNASA. Ainda assim, o município deve compreender a importância da continuidade do planejamento, assumir o compromisso de efetivar as atividades previstas no PMSB e submetê-lo à avaliação e aprovação do legislativo municipal.

8.1. Aprovação do PMSB

Sugere-se a aprovação do PMSB após a apreciação e aprovação pelo Poder Legislativo do município. No entanto, previamente, deverá ser elaborada uma minuta de projeto de lei, em conformidade com a técnica legislativa e sistematizada de forma a evitar contradições entre os dispositivos inseridos no PMSB com as demais normas vigentes. Essa minuta deverá ser submetida à discussão com a população, em evento especialmente convocado para este fim. Neste evento será concluída a versão final do plano que será encaminhada à Câmara de Vereadores. O PMSB depois de aprovado e sancionado em lei municipal deve ser implantado pelo órgão do município responsável pela execução da política municipal de saneamento básico.

Um dos mecanismos recomendados para dar suporte e cumprimento às ações de saneamento no âmbito municipal é manter a sociedade permanentemente mobilizada por intermédio de eventos que possibilitem a participação democrática e formal de controle social.

8.2. Execução do PMSB

Esta etapa refere-se à elaboração de elementos que subsidiem a fase de execução do plano, devendo ser discutidas - e preferencialmente deliberadas pelo grupo de trabalho - pelo menos:

- a. Proposta para a regulamentação e fiscalização do setor de saneamento: em consonância com as demais normas vigentes, essa proposta visará impedir o surgimento de prejuízos à sociedade, decorrentes do déficit na prestação dos serviços;

- b. Manuais: visará estabelecer critérios e padrões mínimos recomendados para orientar os projetistas no dimensionamento dos sistemas referentes ao saneamento básico;

Plano de revisão do PMSB: sendo o PMSB um processo dinâmico e disciplinado, deverá ser avaliada sua capacidade de gerenciamento, com auxílio, por exemplo, de dados obtidos de uma área-piloto, tal como um bairro ou comunidade do município.

8.3. Avaliação e Revisão do PMSB

A gestão do saneamento básico no contexto do desenvolvimento urbano envolve questões intersetoriais, políticas públicas, participação da sociedade, entre outros fatores. Logo, a avaliação do desempenho do PMSB, também está relacionada às ações governamentais, compreendendo a implantação de programas, a execução de projetos e atividades, a administração de órgãos e entidades, tendo foco em alguns aspectos, como:

- a. O cumprimento dos objetivos definidos no PMSB;
- b. A obediência dos dispositivos legais aplicáveis à gestão do setor saneamento;
- c. A identificação dos pontos fortes e fracos do plano elaborado e das oportunidades e entraves ao seu desenvolvimento;
- d. O uso adequado de recursos humanos, instalações e equipamentos voltados para produção e prestação de bens e serviços na qualidade e prazos requeridos;
- e. A adequação e a relevância dos objetivos do plano e a consistência entre esses e as necessidades previamente identificadas;
- f. A consistência entre as ações desenvolvidas e os objetivos estabelecidos;
- g. As causas de práticas antieconômicas e ineficientes;
- h. Os fatores inibidores do desempenho do PMSB;
- i. A relação de causalidade entre efeitos observados e as diretrizes propostas;
- j. A qualidade dos efeitos alcançados a partir da implantação do plano.

9. REFERÊNCIAS

ARSAE (2014) - Agência de Regulação dos Serviços de Água e Esgoto de Minas Gerais. Relatório de Fiscalização 2014. Acessado em: www.arsae.mg.gov.br).

Atlas Digital das Águas de Minas (2015). Governo do Estado de Minas Gerais, Universidade Federal de Viçosa/Departamento de Engenharia Agrícola - DEA, Convênio SEAPA / RURALMINAS / UFV.

BRASIL. Ministério da Saúde/FUNASA - Fundação Nacional de Saúde; CREA-MG, Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais. Capacitação de técnicos e gestores para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento – Módulos 1, 2 e 3 – Plano de Mobilização Social. Brasília: FUNASA; Belo Horizonte: CREA-MG, 2012.

BRASIL. Plano diretor participativo: guia para a elaboração pelos municípios e cidadãos. Brasília: Ministério das Cidades, 2004.

BRASIL. Guia para a elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos. Brasília: Ministério do Meio Ambiente - Secretaria de Recursos Hídricos e Meio Ambiente Urbano, 2011.

COPASA (2003). Programa de redução de perdas de água no sistema de distribuição. Diretoria Técnica e de meio Ambiente Superintendência de Desenvolvimento Tecnológico. Belo Horizonte. Acesso em: <http://www.copasa.com.br/media/Publicacoes/ReducaoPerdas.pdf>.

COPASA (2014). Dimensão social. Acesso em: <http://www.copasa.com.br/RelatorioAnual2014/arquivos/dimensao-social/index.html>.

CÔRTEZ, S. V. (org.). Participação e saúde no Brasil. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2009.

Decreto Estadual nº 12.503, de 30 de maio de 1997, que institui o Programa Estadual de Conservação da Água.

COPASA. Relatório anual e de sustentabilidade 2013. Companhia de Saneamento de Minas Gerais S/A. 2014. Disponível em: <http://www.copasa.com.br/RelatorioAnual2014/arquivos/index.html>

Decreto Estadual nº 45.137, de 16 de julho de 2009, que institui, no âmbito da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana - SEDRU, o Sistema Estadual de Informações de Saneamento – SEIS.

Decreto Federal nº 5.440, de 04 de maio de 2005, que estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.

Decreto Federal nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007, estabelece normas para a execução do Consórcio Público, seja a nível Municipal, Estadual ou Estadual-Distrito Federal.

Decreto Federal nº 7217, de 21 de junho de 2010, estabelece normas para a execução da Lei Federal nº 11.445.

Decreto Municipal Nº 1.396 (1999) – Regulamenta a Lei Complementar Municipal nº 027/1999.

Decreto Municipal Nº 1.616 (2001) – Aprova o regimento interno do Conselho Municipal de Defesa do Meio ambiente – CODEMA.

Decreto Municipal Nº 165 (2013) – Declara de utilidade pública os imóveis que menciona para fins de desapropriação.

Deliberação Normativa nº 01/2008 da COPAM/CERH-MG, dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Deliberação Normativa nº 74/2004 da COPAM/CERH-MG, estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de autorização ambiental de funcionamento ou de licenciamento ambiental no nível estadual, determina normas para indenização dos custos de análise de pedidos de autorização ambiental e de licenciamento ambiental.

Distancia cidades. Disponível em: <http://br.distanciacidades.com/distancia-de-guape-a-grupiara>. Acesso em: 23 de jul. de 2015.

FEAM. Fundação Estadual de Meio Ambiente - Mapa de Solos de Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.feam.br>>. Acesso em: 15 ago. 2015

FUNASA (2012). Termo de Referência para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico, item 5.4, Diagnóstico Técnico - Participativo, elaborado pela Fundação Nacional de Saúde FUNASA.

GOHN, M. da G. Conselhos gestores e participação sociopolítica. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2007.

GOOGLE EARTH. Município de Estrela do Sul. Disponível em: <maps.google.com>. Acesso em: 15 ago. 2015.

IBGE, 2015 Censo Demográfico.

IBGE. Cidades. Dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2008). Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br>>. Acesso em: 18 ago. 2015.

Instituto de Geociência Aplicada. IGA. Disponível em: http://licht.io.inf.br/mg_mapas/mapa/cgi/iga_comeco1024.htm. Acesso em: 23 de jul. de 2015.

Lei Estadual nº 11.719, de 28 de dezembro de 1994, institui o Fundo Estadual de Saneamento Básico.

Lei Estadual nº 11.720, de 28 de dezembro de 1994, dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico.

Lei Estadual nº 13771, de 11 de dezembro de 2000, que dispõe sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas de domínio do Estado.

Lei Estadual nº 15910, de 21 de dezembro de 2005, que dispõe sobre o fundo de recuperação, proteção e desenvolvimento sustentável das bacias hidrográficas do Estado de Minas Gerais – FHIDRO.

Lei Estadual nº 18.030, de 12 de janeiro de 2009, que dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS pertencentes aos municípios.

Lei Estadual nº 18.309, de 03 de agosto de 2009, que estabelece normas relativas aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, cria a agência reguladora de serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do Estado de Minas Gerais - ARSAE-MG.

Lei Federal nº 6.766, de dezembro de 1979, dispõe sobre o parcelamento do solo urbano mediante loteamento ou desmembramento.

Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001, que regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana.

Lei Federal nº 11.107, de 06 de abril de 2005, Lei dos Consórcios Públicos.

Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico.

Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Lei Federal nº 8.078, de 11 de setembro de 1990, que estabelece normas de proteção e defesa do consumidor, de ordem pública e interesse social.

Lei Federal nº 9.433, de 01 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

Lei Municipal Complementar Nº 027 (1998), dispõe sobre a política de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.

LÜCHMANN, L. H. H. Os sentidos e desafios da participação. Ciências Sociais Unisinos, São Leopoldo, v. 42, n. 1, p. 19-26, jan./abr. 2006.

NBR ABNT 9648 (1986), que trata do estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário.

NBR ABNT 9649 (1989) – normas para projeto de sistemas de esgotamento sanitário.

Portaria Federal nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Portaria Nº. 2.914/2011 do Ministério da Saúde, dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Portaria Nº. 635/1975 do Ministério da Saúde, a qual dispõe sobre a obrigatoriedade de misturar o flúor à água tratada.

Resolução ARSAE - MG nº 040/2013, estabelece as condições gerais para prestação e utilização dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário regulados pela Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais – ARSAE-MG.

Resolução ARSAE - MG nº 47, de 03 de abril de 2014, tabela de preços e prazos de serviços não tarifados da COPASA.

Resolução ARSAE MG nº 49, de 11 de abril de 2014, tabela de tarifas dos serviços prestados pela COPASA.

Resolução CONAMA nº 237, de 22 de dezembro de 1997, que regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente.

Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000, que revisa os critérios de balneabilidade em águas brasileiras.

Resolução CONAMA nº 302, de 13 de maio de 2002, que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.

Resolução CONAMA nº 357, de 18 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 377, de 10 de outubro de 2006, que dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário.

Resolução CONAMA nº 396, de 07 de abril de 2008, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas.

Resolução CONAMA nº 404, de 12 de novembro de 2008, que estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.

Resolução CONAMA nº 412, de 14 de maio de 2009, que estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de novos empreendimentos destinados à construção de habitações de Interesse Social.

Resolução CONAMA nº 430, de 16 de maio de 2011, que dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357.

Resolução Conjunta SEMAD-IGAM nº 1.548/12, dispõe sobre a vazão de referência para o cálculo da disponibilidade hídrica superficial nas bacias hidrográficas do Estado.

TSUTIYA, M.T. (2005), Abastecimento de água, 4ª edição, São Paulo, Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 643 p.

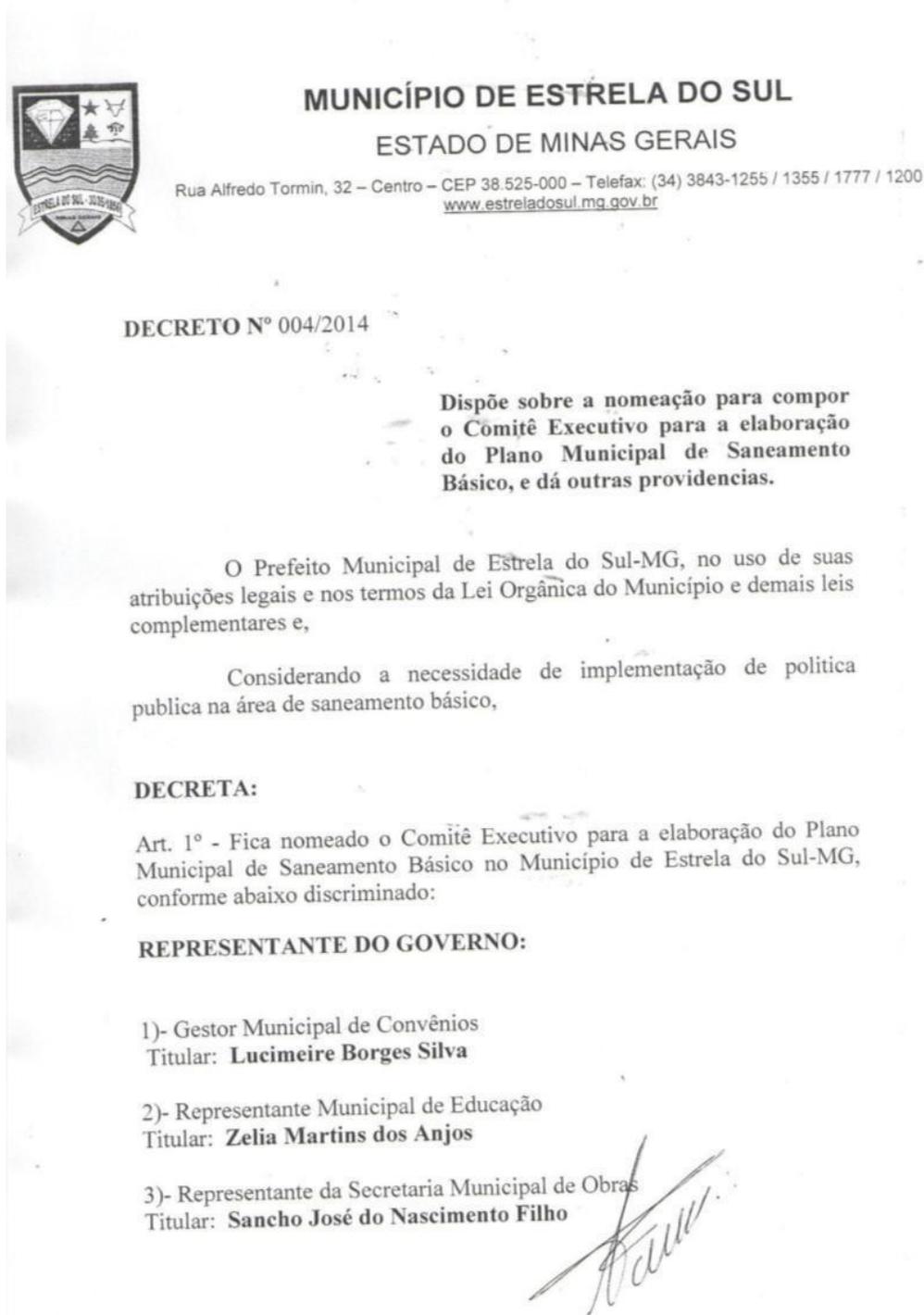
TUCCI, C.E.M. (1995). Hidrologia - ciência e aplicação - UFRGS Editora, Porto Alegre, 3ª edição.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. DESA/UFMG. Belo Horizonte, 2005.

WAMPLER, B. Transformando o Estado e a sociedade civil por meio da expansão das comunidades – política, associativa e de políticas públicas. In: AVRITZER, L. (org.). A dinâmica da participação social no Brasil. São Paulo; Cortez, 2010, p. 394-439.

10. ANEXOS

10.1. Decreto municipal para nomeação do Comitê Executivo - PMSB



REPRESENTANTES DA SOCIEDADE CIVIL E EMPRESARIAL:

I)- Representante do Banco do Brasil
Titular: **Daniel Correa Gonçalves**

II)- Representante do Sindicato dos Produtores Rurais de Estrelado Sul-MG
Titular: **Odair Américo Coelho**

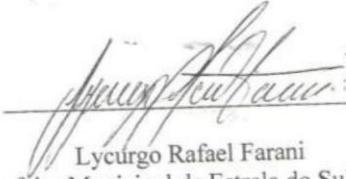
III)- Representante do Poder Legislativo
Titular: **Geraldo Olímpio dos Reis**

IV)- Representante da Escola Estadual Robert Kennedy
Titular: **Zuleica Cristina Fernandes Borges**

Art. 2º Revogam-se as disposições em contrario.

Art. 3º- Este decreto entrará em vigor na data de sua publicação, revogando as disposições em contrario.

Estrela do Sul 20-02-2014


Lycurgo Rafael Farani
Prefeito Municipal de Estrela do Sul-MG

Lycurgo Rafael Farani
CPF 154.272.348-91
Prefeito
Município de Estrela do Sul- MG

10.2. Lista de Presença da 1ª Audiência Pública para a discussão PMSB

RIDES - Consórcio Intermunicipal Região Integrada de Desenvolvimento Sustentável

Primeira Audiência Pública Municipal do Plano Municipal de Saneamento Básico – Estrela do Sul

Estrela do Sul, 13 de outubro de 2014.

Participantes	Instituição
1 Lucinda de Fátima Vieira Leite	UFU
2 Tomize Machado Malta	UFU
3 Domênico dos Prazeres Costa	UFU
4 Kenizete Rodrigues de Barros Vieira	SME
5 Quisado José Deus	SERVIDOR AM
6 Julio Cesar Braga Ramos	UFU
7 Felipe Matheus	P.M.E.S.
8 Simone de Nello Soares	Câmara Municipal
9	
10 Pedro Alexandre Figueiredo	Sec. Meio Ambiente
11 Mariana Pereira de Souza Oliveira	Sec. Governo
12 Eda Maria Pereira da Silva	Fiscal. Municipal
13 Crinia Aparecida de Souza	Fiscal/Sanitária
14 Sirlene Lourenço Miranda	
15 Genivaldo de Almeida	DIRETOR CULTURA
16 Vanderlei Pereira de Freitas	Secretaria Finanças
17 Paulo Sérgio de Lima	Coord. VISA
18 Alexandre Rodrigues	
19 Jéssica Batista Duarte	Prezados
20 Antônio Gomes de Jesus Santos	
21 Benedito de Jesus Costa	Vereador
22 Wellington Alves Rodrigues	VEREADOR
23 Bruno F. dos Santos	
24 Renata Faria de Paula Amorim	Diretora Municipal
25 Luciane Espinosa da Luz	Prefeitura
26 Marcio Antonio Barbosa	
27 Benedito de Jesus Costa	CRAS
28 Ana Cláudia Gomes Lopes	CRAS
29 Pedro F. M. Santos	CRAS
30 Danilo Reis de Souza	CRAS

31	Liliana Martins dos Anjos	Criche	Dirutora
32	Guilherme Augusto dos Anjos	União	
33	Maria Claudis T. Rezende	Artesora	
34	Maeli de J. A. Miranda	vereadora	
35	Gabriel Lúcia Mendes Paula	Aluna	
36	Bruna B. Gonçalves	Aluna	
37	Ana Luiza Pereira Coelho	Estudante	
38	Camilla Maria Amadeu Sousa	Estudante	
39	Maria José Alves de Moraes	CRAS	
40	Thaisiane da Silva	Aluna	
41	Thaisiane Rodrigues de Freitas	ALMOXARIFADO	
42	Luís Felipe de Almeida	MECÂNICO	
43	Mirvaldo	CHEFE DE OBRAS	
44	Vicente de Castro Coelho	Secretário	
45	Maria Aparecida Pereira de Souza	mercadora	
46	Maria Cecília Pereira de Souza	mercadora	
47	Rogério de Souza	PROFESSOR	
47	Rogério de Souza	PROFESSOR	
48	Marta Fernandes G. Martins	Professora	
50	Maria Madia G. Paula Moreira	Professora	
51	Samuel Carlos Lima	UFU	
52	Silma Rezende Barbosa	Professora	
53	Bruna Bruno da Silva		
54	Thaisiane da Silva		
55	Miguel Augusto		
56	Marcos Vinícius		
57	Daniel Ferreira Coelho	Estudante	
58	Franciele Cristina dos Reis Assunção	ACS	
59	Camilla Naciro Simões	nutricionista	
60	Deiane Benedes Mendes	Doc. Unifap	
61	Maryane Maria Rodrigues Rocha	ACS	
62	Katib Aziz Santos Chama	E. E. P. K	
63	Quixote Ribeiro Duarte	E. E. P. K	
64	Marcia Galvina	B. E. Robert Kennedy	
65	Manoel do Oliveira Castro Coelho	E. E. Robert Kennedy	
66	Juliana Cristina Fernandes Borges	Dirutora B. E. Robert Kennedy	
67	Margarita Emmanuelle Oliveira Rodrigues	mercadora	
68	Pepeu Fernandes da Silva Neto	AUXILIAR ADMINISTRATIVO	
69			

10.184. Lista de Presença da 2ª Audiência Pública para a discussão

RIDES - Segunda Audiência Pública Municipal de Saneamento Básico – Estrela do Sul

Região Integrada de Desenvolvimento Sustentável - RIDES
 Segunda Audiência Pública Municipal do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
 Apresentação e Aprovação do Plano de Comunicação e Mobilização
 Estrela do Sul, 02 de dezembro de 2014

Lista de Presença

	NOME COMPLETO	FONE/EMAIL	INSTITUIÇÃO/SEGMENTO
1.	Miriam Almeida	88681900	Suplência
2.	Cláudia Maria de Paula	88619309	Professora
3.	Apurimac Vilas de Nova	812411715	lavador
4.	Antonio - c - e - t	9220-1507	operador
5.	Paulo Sérgio de Sousa	-	professor
6.	Maíra de Sá Salgueiro	88389062	Doméstica
7.	Samuel Severino de Sousa	-	lavador
8.	Francisca Barbosa de Sousa	-	Amalham
9.	Luciana	81219883	Estudante
10.	Paulo Roberto de Lima	88054102	SACZ CARD VISA
11.	Francisco Antônio de Jesus	91086474	Estudante
12.	Francisco Antônio de Jesus	81722687	Estudante
13.	LT (Bianca V. Santos)	88837561	COOGAVARB
14.	Marcelo Rodrigues de Almeida	8845-1795	Sec. M. Educação
15.	Meire de Jesus Borges de Faria	03488270023	APAE
16.	Mariana P. Souza Olimpio	8821-0375	Sec. M. Governo
17.	Yago Augusto Pinheiro	8126-6060	Sec. M. Meio Ambiente
18.	Anna Luiza das Neves	8826-6260	Aluna
19.	Guaraciama R. Rimentel	88041459	Aluna
20.	Diego F. Pereira	8867-3975	Trabalhador
21.	Dei Cássia M. de Jesus	8844-9611	G. M. C.
22.	Luciana de Jesus	8829-699	PROFESSOR RUM
23.	Carla Regina de Jesus	88046012	DIRETOR DE G. M. S. A
24.	Francisco Roberto de Jesus	88322413	meio ambiente
25.	Phillipe Augusto Soares	88554585	Estudante
26.	Yago Augusto Pinheiro	88978997	Estudante
27.	Anna B. R. Carmo	88676963	Estudante
28.	Edmarcelo de Jesus Pereira	8819593	Estudante
29.	Tatiana Martins dos Anjos	88647240	Sec. M. Educação
30.	Denise Aparecida Silva	9264-4112	UFU
31.	Isabela Alves Lima Rodrigues	9262-2284	UFU
32.	Julia Alves Lima Rodrigues	UFU	UFU
33.			
34.			
35.			
36.			
37.			
38.			
39.			
40.			

→ bivarlor

10.185. Lista de Presença da 3ª Audiência Pública para a discussão

RIDES - Terceira Audiência Pública do Plano Municipal de Saneamento Básico – Estrela do Sul

Consórcio Região Integrada de Desenvolvimento Sustentável- RIDES
Terceira Audiência Pública do Plano Municipal de Saneamento Básico-PMSB
Apresentação e Aprovação do Diagnóstico Técnico e Participativo
Estrela do Sul, 25 de junho de 2015.

Lista de Presença

	NOME COMPLETO	FONE/EMAIL	INSTITUIÇÃO/SEGMENTO
1.	Mozizete R. de Resende Vieira	8845-1795	Sec. Educação
2.	Carlos Roberto de Freitas	88180785	Co. R. B. B. Kennedy
3.	Luiz Roberto de Jesus		ALUNA
4.	João de Jesus Alves	91007315	Enxerto Robert Kennedy
5.	Albino de Brito Machado	91522620	Aluno
6.	Camilo de Souza	3438931546	Aluno
7.	Julio Renato Duarte	88875922	ALUNO
8.	Lucy Sebastião Souza		ALUNO
9.	Juliana Justina Fernandes Borges	88871125	Dirigida Robert Kennedy
10.	Paulo Mantuan	9988-5001	Aluno
11.	Org. A. Luis de A. A.	88324606	PROFESSOR
12.	Antônio Carneiro Filho	88978797	Professor
13.	Paulo de R. Soares dos S. Jr.	91898657	Aluno
14.	Simão de S. Costa Duda	88460517	ALUNA
15.	Neusa Garmes das Neves	88052867	Aluna
16.	Rayane Alécia das Neves	92069826	Aluna
17.	Marcelo Cristina Reis Ferreira	93314584	Aluna
18.	Adriana Ripalinda de Azevedo	91546306	Aluna
19.	Almeida Cardoso da Silva	91000720	Aluna
20.	Fabiana Cristina Sousa	88243191	Aluna
21.	Suelly de Souza Bernardino	88064634	Aluna
22.	Wagner Rafael Falcão	88279415	Superior
23.	Ala Souza dos Santos	4826-6060	Secretaria
24.	Ala A. de A. Pereira		aluna
25.	Luiz C. Costa	(34) 91913338	UFU
26.	Paulo Roberto de Azevedo		aluno
27.	Aquino Vieira de Azevedo		aluno
28.			
29.	Oswaldo de Azevedo		aluna
30.	Renata Ribeiro de Azevedo	330-9938	aluna
31.	Edson Alexandre de Azevedo	91047853	Aluna
32.	Guilherme Augusto Ferreira	9299-5862	ALUNO
33.	Luiz Antonio de Azevedo	9168-4425	Aluno
34.	Márcia das Neves B. Martins	91798576	Professora-Ed.
35.	Miriam Vieira	88681900	Secretaria local
36.	Guilherme de Azevedo	88296441	PRODUTOR RURAL
37.	Suzene de Azevedo	88433581	Servidora pública
38.	Paulo de Azevedo	88943993	Aluno
39.	CECÍLIA AMARAL	88353893	ESCRIVÃO
40.	BELNÍCIA A. AMARAL	88853893	Advogada
41.	Paulo Roberto de Azevedo	88266060	Sec. M. de A. de A.

RIDES - Terceira Audiência Pública do Plano Municipal de Saneamento Básico – Estrela do Sul

42.	Adriana Santos Figueiredo	(34) 9127-2614	UFU
43.	Adriana Souza Mendes	UFU - 9146-1515	UFU
44.	Luiz Antônio Oliveira	UFU - 91839519	UFU
45.			
46.			

10.5. Lista de Presença da 4ª Audiência Pública para a discussão PMSB

RIDES – Quarta Audiência Pública do Plano Municipal de Saneamento Básico – Estrela do Sul

Consórcio Região Integrada de Desenvolvimento Sustentável- RIDES
 Quarta Audiência Pública do Plano Municipal de Saneamento Básico- PMSB
 Apresentação e Aprovação do Plano Final
 Estrela do Sul, 30 de setembro de 2015.
 Lista de Presença

	NOME COMPLETO	FONE/EMAIL	INSTITUIÇÃO/SEGMENTO
1.	EMERSON CARVALHO DOS SANTOS	34-3843-1282	EMATER - E.Sul
2.	ANA ZUENA PEDREZ GALVÃO	34-3843-1282	EMATER - MC-6 de
3.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE		
4.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE		
5.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE		
6.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE		
7.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE	34 3843 5296	
8.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE	34 3843 6168	
9.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE	34 8822 9208	
10.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE	34 9153 3833	
11.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE	34 9916 4981	Banco do Brasil
12.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE	34 9889 0220	Normal/Médio
13.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE	34 8819 0471	Banco/SMS
14.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE	8859 7988	Normal médio
15.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE	9909 0923	
16.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE		
17.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE	9820 8455	Normal médio
18.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE	34 9811 4730	normal médio
19.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE	34 8827-5996	Normal médio
20.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE	34 9831 0564	Normal Médio
21.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE	9930 8997	normal médio
22.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE	8864 7246	Educação
23.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE	8897 4933	Normal Médio
24.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE	8827 9415	Professora
25.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE	9811 2875	Normal médio
26.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE	8872 0300	Normal
27.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE	9987 0724	Normal
28.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE	9175 5934	NORMAL
29.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE	3821 9069	curso normal
30.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE	8834 6548	Normal
31.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE	8824 2393	Normal
32.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE		R. KLASBY
33.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE	8808 1054	NORMAL
34.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE	8809 9102	COORD. U.S.T
35.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE	8817 1381	Professora
36.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE	8827 2134	Professora
37.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE	8824 3191	Professora
38.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE	94 9828-2988	normal médio
39.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE	34 9930 8451	normal médio
40.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE	8895 0001	Normal médio
41.	ROSELIANE RUTH DE B. LONDRE		Normal médio

RIDES – Quarta Audiência Pública do Plano Municipal de Saneamento Básico – Estrela do Sul

42.	Daydson Benedict Ramos	(34) 9196-6279	Vereador
43.	Roberto Yolo		
44.	Paulo Sérgio Alves do Silva		
45.	Agustinho de Almeida		
46.	Julio Cesar Lima Ramos	Professor	UFU
47.	Francisco BAT. Leopoldo dos Santos		
48.	maria fernanda		
49.	Osvaldo da F. Lourenço		
50.	Diriam Elvina		Secretaria
51.	Maria das Dores Borges Matos		Professora
52.	Yoko Mota Rosa		
53.			FISCAL COOGARUB
54.	Pablo Barlen de Souza		
55.	Camilla Camy da Silva		
56.	Luca Batista Costa	88 27 9722	Freguesino
57.	Paulo Cesar de Souza	88 04 6012	func. público
58.	Emiliano José Silva	88 29 6449	PROFESSOR P. P. R. M.
59.	Juliana Cristina Fernandes Borges	88 87 1125	Diretora Acadêmica P
60.	João de F. L. Miranda	34 3843.5324	Vereadora
61.			
62.			
63.			
64.			
65.			
66.			
67.			
68.			
69.			
70.			
71.			
72.			

10.6. Mapa da rede de abastecimento de água de Estrela do Sul - sede

10.7. Mapa da rede de esgotamento sanitário de Estrela do Sul - sede

10.8. Mapa da rede de drenagem pluvial de Estrela do Sul - sede

10.9. Mapas do Distrito de Dolearina

- a) Captação e abastecimento de água
- b) Sentido do escoamento de água

10.10. Mapas do Distrito de São Felix de Estrela

- a) Mapa de captação e abastecimento de água
- b) Mapa do sentido do escoamento de água