

ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE DOURADINA
Gabinete do Prefeito



LEI MUNICIPAL Nº 490/2017 DE 16 DE AGOSTO DE 2017.

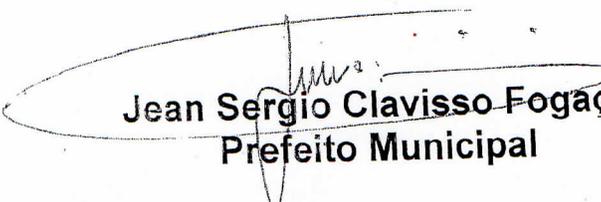
“Aprova e institui o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB do município de Douradina/MS, e dá outras providências”.

JEAN SERGIO CLAVISSO FOGAÇA, Prefeito do município de Douradina, estado de Mato Grosso do Sul, no uso de suas atribuições legais, nos termos das disposições constitucionais vigentes e consoantes as normas gerais de direito público, **faz saber** que a Câmara Municipal aprovou e ele sanciona a seguinte lei:

Art. 1º - Fica Aprovado e instituído o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB – do município de Douradina/MS, na forma do anexo único desta Lei.

Art. 2. Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Gabinete do Prefeito Municipal, aos 16 dias do mês de Agosto do ano de dois mil e dezessete.


Jean Sergio Clavisso Fogaça
Prefeito Municipal

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Construção de visão estratégica para o setor de saneamento
conforme a Lei nº 11.445/07.

Primeira Versão

DOURADINA – MS

2016



OBJETO

Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Douradina no Estado de Mato Grosso do Sul.

REALIZAÇÃO



CIDECO – Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Colônia

Rua Tancredo de Almeida Neves, S/N
CEAD – Glória de Dourados/MS



PREFEITURA MUNICIPAL DE DOURADINA

Rua Domingos Silva, 44 – Centro – Douradina/MS
www.douradina.ms.gov.br

EXCECUÇÃO



M&F CONSTRUTORA E CONSULTORIA TÉCNICA LTDA.

Rua da Assembleia, 378 – Cidade Jardim – Campo Grande/MS

COORDENAÇÃO E EXECUÇÃO

Comitê de Coordenação Geral

Renato Vieira Ferreira – CIDECO

Oswaldo Ursolino – CIDECO

Darcy Freire – Prefeito Municipal

José Aílton Nunes – Vice-Prefeito

Arceno Athas Junior – Prefeito Municipal de Glória de Dourados/MS

Arilson Nascimento Targino – Prefeito Municipal de Jateí/MS

Comitê de Coordenação

Sueli Aparecida Azevedo Narciso - Secretária Municipal de Educação e Cultura

Maria Aparecida Freire - Secretária Municipal de Assistência Social

Elza Andrade - Secretária Municipal de Saúde

Comitê Executivo

Leandro Lima Narcizo - Secretária Municipal de Desenvolvimento Econômico Sustentável

Genavildo Lorrente Fernandes - Secretária Municipal de Obras e Serviços Urbanos

Equipe Técnica

Dhiogo Okumoto Macedo
Engenheiro Ambiental - CREA MS 18.810

Eymard Ferreira
Arquiteto e Urbanista – CAU/BR A11418-9
Especialista em Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos

Thiago Bais Martins
Engenheiro Sanitarista, Ambiental e Segurança do Trabalho - CREA MS 13.686
Especialista em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental

Jorge Octávio Roriz
Estagiário de Engenharia Ambiental

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O planejamento é um instrumento de gestão indispensável, tanto para o Poder Público, titular dos serviços, como para os seus prestadores, e deve ser realizado de maneira contínua e sistemática. A Lei federal 11.445, de 5 de janeiro de 2007 – Lei Nacional de Saneamento Básico (LNSB), definiu o planejamento como instrumento fundamental para a gestão dos serviços públicos de saneamento básico.

Planos Municipais de Saneamento Básico - PMSB tem por objetivo identificar, qualificar, quantificar, organizar e orientar as ações públicas e privadas, buscando assim o pleno atendimento e acesso aos serviços de saneamento pela população de um município. Tais serviços abrangem o abastecimento de água potável, a coleta e tratamento de esgoto sanitário, a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais. O PMSB será utilizado pelo município para integração na gestão da bacia hidrográfica, no subsídio a Leis, Decretos, Portarias e Normas relativas aos serviços de saneamento.

Em cumprimento as obrigações que lhe impõe as diretrizes da Lei federal 11.445/07, o município de Douradina, sob a responsabilidade da Prefeitura Municipal em parceria com o consócio Intermunicipal de Desenvolvimento da Colônia - CIDECO, procederam à contratação da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico. O Plano engloba os serviços públicos de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, uma vez que os serviços de limpeza e manejo de resíduos sólidos urbanos estão contemplados no Plano Municipal de Resíduos Sólidos Urbanos de Douradina/MS.

Sumário

OBJETO	ii
REALIZAÇÃO	ii
EXCECUÇÃO	ii
CONSIDERAÇÕES INICIAIS	iv
1. INTRODUÇÃO	18
2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	21
2.1 Histórico	21
2.2 Localização e Acesso	22
2.3 Características Físicas	24
2.3.1 Geologia	24
2.3.2 Relevo	25
2.3.3 Pedologia	26
2.3.4 Climatologia	28
2.3.5 Hidrografia	29
2.3.6 Hidrogeologia.....	31
2.3.7 Vegetação	33
2.3.8 Uso e Ocupação do Solo	34
2.3.9 Unidades de Conservação	35
2.3.10 Zoneamento Ecológico-Econômico.....	36
2.3.11 Biomas.....	37
2.4 Infraestrutura	39
2.4.1 Habitação	39
2.5 Saúde	40
2.5.1 Natalidade	41
2.5.2 Mortalidade	41
2.5.3 Controle Social do Saneamento	43
2.5.4 Estrutura	47
2.6 Educação e Cultura	47
2.7 Sócio Economia	50
2.7.1 Comércio	50

2.7.2 Indústria	51
3.7.3 Agropecuária.....	52
2.8 Aspectos Financeiros	54
3. EMPRESA RESPONSÁVEL PELA CONCESSÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	59
3.1 Histórico da Empresa	59
3.2 ORGANOGRAMA E QUADRO DE FUNCIONÁRIOS	59
3.3 Campanhas Ambientais	60
3.3.1 Educação Ambiental e Mobilização Comunitária	60
3.3.2 Ações desenvolvidas com adulto	60
4.3.3 Ações com crianças e adolescentes	61
3.4 Forma de Cobrança	62
4. PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA.....	66
4.1 ANÁLISE DOS DADOS BASE.....	66
4.2 PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO	67
4.2.1 Processo Aritmético.....	67
4.2.2. Processo Geométrico	70
4.2.4. Taxa Média (TM) Anual.....	71
4.2.5. Definição da Projeção Populacional Urbana	73
4.3 PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO RURAL DO MUNICÍPIO.....	75
4.3.1. Definição da Projeção Populacional Rural.....	76
4.4 PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO TOTAL	78
5. DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SANEAMENTO BÁSICO.....	81
5.1 Aglomerados urbanos e Aldeias Indígenas	81
5.2 Sistema de Abastecimento de Água	82
5.2.1 Concepção do sistema de abastecimento de água.....	82
5.2.2 Captação de água bruta	83
5.2.3 Tratamento de água	85
5.2.4 Adução de Água	86
5.2.5 Reservação de água tratada	87
5.2.6 Rede de distribuição de água	89
5.2.7 Macromedição.....	91
5.2.8 Micromedição	92

5.2.9	Cadastro Técnico	96
5.2.10	Controle de operação	96
5.2.11	Perdas.....	98
5.2.12	Agência de Regulação e Fiscalização	100
5.2.13	MAPA GERAL DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	100
5.3	EVOLUÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	101
5.3.1	CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS	101
5.3.2	INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL	103
5.4	Síntese do Diagnóstico de Abastecimento de Água.....	103
5.5	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	105
5.5.1	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	105
5.5.2	PRINCIPAIS COMPONENTES DO SISTEMA DE ESGOTO.....	106
5.5.3	Síntese do sistema de Esgotamento Sanitário	112
5.6	DRENAGEM URBANA	113
5.6.1	Concepção.....	113
5.6.2	Dados Hidrográficos.....	115
5.6.3	Características Hidrometeorológicas do município de Douradina...	116
5.6.4	Sistemas de drenagem urbana municipal	117
5.7	Aplicação de Questionários à População	120
6.	PROGNÓSTICO PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	126
6.1	Diretrizes.....	126
6.2	Obrigações e Metas	127
6.2.1.	Obrigações.....	127
6.2.2	Metas.....	128
6.3.	Metas Operacionais para o Sistema de Abastecimento de Água	128
6.3.1.	Universalização dos Serviços	128
6.3.2	Qualidade da Água	129
6.3.3	Perdas no Sistema de Distribuição.....	130
6.4.	Projeção das Demandas de Água.....	131
6.4.1.	Definição da Cobertura do Abastecimento e do Consumo Per Capita	132
6.4.2.	Parâmetros Normatizados.....	132
6.4.3.	Extensão de Rede e Quantidade de Ligações de Água	132

6.4.4. Quadro Resumo da Evolução da Demanda e dos Principais Componentes do Sistema de Abastecimento de Água	133
6.5 Identificação das Necessidades.....	135
6.5.1 Distritos e Áreas Indígenas.....	135
6.5.2 Manancial Subterrâneo.....	135
6.5.3 Captação Subterrânea.....	137
6.5.4 Adução de Água tratada	137
6.5.5 Reservação	138
6.5.6 Rede de Distribuição e Ligações	138
6.6 Programas Propostos	141
6.6.1 Programa de Recuperação de Unidades Operacionais	141
6.6.2 Programa de Recuperação de Perdas	141
6.7. Identificação das Necessidades do Sistema de Gestão de Serviços – Sede 142	
6.8 Alinhamento dos Investimentos Necessários para o Sistema de Abastecimento de Água.....	142
7. PROGNÓSTICOS DAS NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	144
7.1 Metas para o Sistema de Esgotamento Sanitário – Douradina - Sede	144
7.1.1 Universalização da Cobertura dos Serviços de Esgoto	144
7.1.2. Eficiência do Tratamento de Esgoto	145
7.2. Parâmetros de Projeção.....	147
7.2.1. Produção per Capita de Esgoto (qe)	147
7.2.2. Parâmetros Normatizados.....	148
7.2.3. Parâmetros para Projeção.....	148
7.2.4. População Urbana Atendida no Período de Planejamento do PMSB	149
7.2.5 Cálculo do Número de Ligações Prediais de Esgoto	150
7.2.6. Cálculo das Extensões de Rede Coletora de Esgoto	152
7.2.7. Cálculo das Vazões de Esgoto.....	154
7.3. Resumo das Demandas do Sistema de Esgotamento Sanitário	156
7.4 Identificação das Necessidades.....	158
7.4.1 Distritos e Aldeias Indígenas	158
7.4.2 Estações Elevatórias	159
7.4.3 Estações de Tratamento de Esgoto.....	159

7.4.4	Corpos Receptores	160
7.4.5	Destinação Final do Lodo	160
7.4.6	Licenciamento Ambiental	160
7.4.7	Síntese das Necessidades para o Sistema de Esgotamento Sanitário de Douradina	161
7.6	Alinhamento dos Investimentos Necessários para o Sistema de Esgotamento Sanitário no município de Douradina/MS.	162
7.7	SOLUÇÕES PROVISÓRIAS DE TRATAMENTO DOS ESGOTOS	163
8.	PROGNÓSTICO PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS	164
8.1	Princípios e Diretrizes	164
8.2	Obrigações.....	164
8.3	Plano de Metas	165
8.3.1	Caracterização das Bacias Hidrográficas no município de Rio Brilhante.....	165
8.3.2	Definição de Procedimentos Relacionados à Drenagem Urbana ...	166
8.3.3	Cadastro Técnico do Sistema de Drenagem Urbana	166
8.3.4	Serviços de Manutenção do Sistema de Drenagem	167
8.3.5	Lançamento de Esgoto no Sistema de Drenagem Urbana	167
8.3.7	Metas para Microdrenagem	169
8.3.8	Metas para o Sistema de Macrodrenagem	170
8.4.	Contextualização dos Problemas do Sistema de Drenagem.....	171
8.5.	Programas, Projetos e Ações.....	172
8.5.1.	Estruturação Organizacional para Atendimento do Sistema de Drenagem.....	172
	Urbana.....	172
8.5.2.	Atualização do Cadastro Técnico do Sistema de Microdrenagem	173
8.5.3.	Programa de Manutenção Preventiva e Corretiva.....	173
8.5.4.	Programa de Educação Ambiental e Medidas de Controle da Poluição	174
8.5.5.	Projeto de Microdrenagem Urbana	175
8.5.6.	Projeto de Macrodrenagem.....	175
8.5.7.	Medidas de Controle do Escoamento na Fonte.....	176
8.6.	Sistematização dos Programas, Projetos e Ações.....	176
8.7.	Cronograma Físico das Necessidades	178

8.8	Quantificação e Estimativa de Custos das Necessidades do Sistema De Drenagem Urbana	180
9.	PRINCIPAIS FONTES DE FINANCIAMENTO	188
10.	AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....	191
10.1	Fases de Administração	192
10.2	ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES	203
11.	CONSULTA PÚBLICA	206
12.	REFERÊNCIAS	208
	ANEXO A - ORGANOGRAMA E QUADRO DE FUNCIONÁRIOS	211
	ANEXO B - MAPA DA REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DOURADINA/MS	212
	ANEXO C - ESQUEMA DA REDE DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO DE DOURADINA/MS.	213
	ANEXO D - ESQUEMA DA REDE DE DRENAGEM PLUVIAL DE DOURADINA/MS.	214

FIGURAS

Figura 1 - Acesso ao município de Douradina/MS.	23
Figura 2 - Geologia do município de Douradina/MS.	25
Figura 3 - Relevo do município de Douradina/MS.	26
Figura 4 - Pedologia do município de Douradina/MS.	27
Figura 5 - Clima do município de Douradina/MS.	29
Figura 6 - Hidrografia do município Douradina/MS.	30
Figura 7 - Hidrogeologia do município de Douradina/MS.	32
Figura 8 - Vegetação do município de Douradina/MS.	33
Figura 9 - Unidades de Conservação na região do município de Douradina/MS.	35
Figura 10 - Zoneamento Ecológico-Economico do Estado de Mato Grosso do Sul.	37
Figura 11 - Bioma do município de Douradina/MS.	38
Figura 12 - Comparativo entre Nascidos Vivos e Número de Óbitos no município de Douradina/MS.	42
Figura 13 - Comparativo da evolução do número de óbitos total e óbitos infantis, em escala nacional, estadual e no município de Douradina/MS.	43
Figura 14 – Fotos da Escola Estadual Barão do Rio Branco.	48
Figura 15 - Evolução dos estabelecimentos comerciais em Douradina/MS. Fonte: Banco de Dados do Estado (SEMACE, 2014).	51
Figura 16 -Evolução do número de indústrias em Douradina/MS. Fonte: Banco de Dados do Estado (SEMACE, 2014).	52
Figura 17 - Evolução da Produção Agrícola em Douradina/MS. Fonte: Banco de Dados do Estado (SEMACE, 2014).	53
Figura 18 - Numero de cabeças dos principais rebanhos no município de Douradina/MS. Fonte: Banco de Dados do Estado (SEMACE, 2014).	54
Figura 19 - Imagens da Cartilha Informativa para adultos, disponibilizada pela Sanesul nos eventos e palestras.	61
Figura 20 - Imagens da Cartilha Informativa para crianças, disponibilizada pela Sanesul nos eventos e palestras.	62
Figura 21 - Evolução no número de habitantes urbanos e rurais no município de Douradina/MS.	66
Figura 22 - Projeção método aritmético.	69
Figura 23 - Projeção da População Urbana pelo Método Geométrico.	71
Figura 24 - Projeção da População Urbana - Método Taxa Média Anual.	72
Figura 25 -Projeção da População Urbana de Douradina.	73
Figura 26 - Projeção da População Rural de Douradina/MS.	76
Figura 27 - Projeção da População Total de Douradina/MS.	79
Figura 28 - Área de disposição final de resíduos sólidos urbanos do Município de Douradina/MS.	82

Figura 29 - Locação Espacial dos Poços de captação no sistema de Douradina.....	84
Figura 30 - Poço DRD 1, à esquerda; Poço DRD 2 à direita (próximo aos reservatórios).....	84
Figura 31 - Estação Elevatória junto ao Reservatório Apoiado (à esquerda); Vista geral das instalações na regional da SANESUL em Douradina (Poço DRD 2, Reservatório Apoiado, Estação Elevatória de Água Tratada e Reservatório Elevado ao fundo).....	86
Figura 32 - Rede adutora DEFOFO DN 150.....	87
Figura 33 - Reservatório Elevado à esquerda e Reservatório Apoiado à direita.	89
Figura 34 - Evolução do Volume macromedido em Douradina/MS.	91
Figura 35 - Discrção das economias ativas no município de Douradina/MS.	92
Figura 36 - Evolução temporal do volume micromedido no município de Douradina/MS.	93
Figura 37 - Procedimento de Instalação de Hidrômetro pela empresa Sanesul.	95
Figura 38 - Lagoas de tratamento de esgoto localizadas na rodovia MS-470, na entrada do município de Douradina/MS.....	109
Figura 39 - Fluxo de Operação do Tratamento de esgoto do ETE em fase de implantação.....	110
Figura 40 - Sub Bacias hidrográficas do Estado de Mato Groddo so Sul.	115
Figura 41 - Cadastro atual da rede de drenagem do município de Douradina/MS.	118
Figura 42 - Questionário aplicado à população.	122
Figura 43 – Respostas dos questionários de Saneamento - Abastecimento de Água (questão 3 do questionário).....	123
Figura 44 - Respostas dos questionários de Saneamento – Sistema de Esgotamento Sanitário (questão 4 do questionário).....	123
Figura 45 - Respostas dos questionários de Saneamento – Drenagem pluvial (questão 5 do questionário).....	123
Figura 46 - Exemplo de uma instalação de ligações prediais de esgoto.....	152
Figura 47 - Exemplo de Wetland construído, fluxo horizontal sub-superficial. ..	158
Figura 48 - Edital de Convocação para Audiência Pública de apresentação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Douradina.	207

TABELAS

Tabela 1 - Temperatura média do município de Dourados entre Dez/2013 e Out/2014.....	28
Tabela 2 - Municípios presentes na bacia do Rio Ivinhema.....	31
Tabela 3 - Porcentagem das áreas dos diferentes usos do solo em Douradina/MS.	34
Tabela 4 - Quantidade de domicílio por número de moradores.....	39
Tabela 5 - Situação dos domicílios no município de Douradina/MS.	39
Tabela 6 - Relação de Imóveis Urbanos Ativos de Douradina/MS.....	40
Tabela 7 - Série histórica de natalidade em Douradina/MS.	41
Tabela 8 - Série história de mortalidade total e infantil, Douradina/MS.....	42
Tabela 9 - Resumo de doenças de veiculação hídrica.	45
Tabela 10 - Número de estabelecimentos de saúde em Douradina/MS.	47
Tabela 11 - Cadastro das Escolas da Rede Municipal existentes em Douradina/MS.	48
Tabela 12 - Taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade por grupos de idade (%).	49
Tabela 13 - Quantitativos da Produção Agrícola em Douradina/MS.....	53
Tabela 14 - Valores da produção econômica de Douradina/MS, referentes a 2012.	55
Tabela 15 - Demonstrativo de despesas por Funções da Administração Direta, Indireta e Fundacional, no exercício de 2013.....	56
Tabela 16 - Evolução da População de Douradina pelos censos do IGBE.....	66
Tabela 17 - Projeções do Processo Aritmético.	68
Tabela 18 - Projeções urbanas pelos métodos aritméticos.....	70
Tabela 19 - Evolução da população urbana pelo método Geométrico.....	71
Tabela 20 - Projeção populacional urbana pelo método da Taxa Média Anual.	72
Tabela 21 - Resumo dos Métodos de Projeção Populacional Urbana.....	73
Tabela 22 - Resultado da Projeção da População Urbana do Município de Douradina/MS.	74
Tabela 23 - Resumo dos Métodos de Projeção Populacional Rural.	76
Tabela 24 - Resultado da Projeção da População Urbana do Município de Douradina/MS.	78
Tabela 25 - Resultado da Projeção da População Total de Douradina/MS.....	79
Tabela 27 - Concepção geral do sistema de abastecimento de água de Douradina/MS.	83
Tabela 28 - Dados de exploração referente a cada poço de Douradina.	84
Tabela 29 - Captação de água bruta total no município de Douradina/MS....	85
Tabela 30 – Consumo de produtos no Sistema de Abastecimento de Água de Douradina.	85

Tabela 31 - Síntese dos conjuntos Motor Bomba existentes em Douradina/MS.	86
Tabela 32 - Diferenciação das linhas de adução existentes em Douradina /MS.	87
Tabela 33 - Informações dos Reservatórios do Sistema de Abastecimento de Douradina/MS.	88
Tabela 34 - Extensão total da rede de distribuição de água no município de Douradina/MS.	90
Tabela 35 - Quantificação da extensão da rede, por material e diâmetro da tubulação.	90
Tabela 36 - Consumo média de água por habitante.....	93
Tabela 37 - Acompanhamento operacional do parque de hidrômetros e consumo por economia micromedida.	97
Tabela 38 - Histórico do Consumo de Energia pela sede da Sanesul e Rio Brilhante/MS.	97
Tabela 39 - Índices de Perdas na rede de abastecimento de água de Douradina/MS.	98
Tabela 40 - Perdas de água calculadas a partir dos dados da Sanesul.	99
Tabela 41 - Evolução da População, das Ligações e Economias do atendidas pela rede de abastecimento no município de Douradina/MS.....	102
Tabela 42 - Evolução dos principais volumes de água monitorados pela empresa Sanesul.	102
Tabela 43 - Indicadores de Água.....	103
Tabela 45 - Descrição da Rede Coletora de Esgoto de Douradina/MS.....	107
Tabela 46 - Áreas das Sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Paraguai.....	115
Tabela 47 - Áreas das Sub-Bacias da Bacia Hidrográfica do Paraná.	116
Tabela 48 - Série História de dados de precipitação em Rio Brilhante/MS.....	117
Tabela 49 - Quantidade de Questionários por Bairro.....	121
Tabela 49 - Perdas do Sistema em Douradina/MS.	131
Tabela 50 - Evolução do índice de Perdas na Distribuição do município de Douradina/MS.	131
Tabela 51 - Projeção das Demandas do Sistema de Abastecimento de Água de Douradina.	134
Tabela 52 - Projeção da evolução da rede de distribuição e quantidade de ligações do sistema de abastecimento de Douradina.....	139
Tabela 53 - Síntese das necessidades para o Sistema de Abastecimento de Água de Douradina.	140
Tabela 54 - Detalhamento das etapas de implantação	142
Tabela 55 - Estimativa dos Investimentos em Infraestruturas, Estudos e Equipamentos Necessários para Concretização das principais ações do Plano.	143
Tabela 56 - Metas Anuais de Cobertura de Esgoto para o município de Douradina.	145
Tabela 57 - Condições Exigidas para os Parâmetros no Cálculo do IQE.....	146
Tabela 58 - População Urbana Atendida.....	149
Tabela 59 - Evolução do Número de Ligações.....	150

Tabela 60 - Extensão da Rede Coletora de Esgoto de Douradina durante o período de Planejamento.	153
Tabela 61 - Vazões de Esgoto Domiciliar ao longo do período de Planejamento.	154
Tabela 62 - Vazão de Infiltração.	155
Tabela 63 - Soma das Vazões de Esgoto Domiciliar e de Infiltração no período de Planejamento.	155
Tabela 64 - Projeção das Demandas do Subsistema de Esgotamento Sanitário de Douradina.	157
Tabela 65 - Detalhamento das etapas de implantação.	162
Tabela 66 - Estimativa dos Investimentos em Infraestruturas, Estudos e Equipamentos Necessários para Concretização das principais Ações do Plano.	162
Tabela 67 - Meta de ILEI.	168
Tabela 68 - Meta de Eficiência do Sistema de Macrodrenagem.	171
Tabela 69 - Sistematização das Causas e Ações dos Problemas Relacionados a Alagamentos Isolados.	177
Tabela 70 - Cronograma Físico do Sistema de Drenagem Urbana de Douradina.	179
Tabela 71 - Custos e Investimentos para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.	183
Tabela 72 - Custos e Investimentos para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais (Continuação).	184
Tabela 73 - Custos e Investimentos para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais (Continuação).	185
Tabela 74 - Custos e Investimentos para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais (Continuação).	186
Tabela 75 - Resumo dos investimentos financeiros em drenagem pluvial.	187
Tabela 77 - Fundação Nacional de Saúde - FUNASA.	188
Tabela 78 - Caixa Econômica Federal.	189
Tabela 79 - BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.	189
Tabela 80 - The World Bank (Banco Mundial).	190
Tabela 81 - BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento.	190
Tabela 82 - Ações Emergenciais do Sistema de Abastecimento de Água.	198
Tabela 83 - Ações Emergenciais do Sistema de Esgotamento Sanitário.	199
Tabela 84 - Ações Emergenciais do Sistema de Drenagem de Drenagem Urbana.	200
Tabela 85 - Atribuições das Unidades Envolvidas.	204

SIGLAS

AGESUL	Agência Estadual de Gestão de Empreendimentos de Mato Grosso do Sul
ANA	Agência Nacional de Água
BLM	Boletim de Leitura das Macro Medições
CADOP	Cadastro operacional Técnico
CIDECO	Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Colônia
CNES	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte
EEE	Estação Elevatória de Esgoto
EPOP	Secretaria Estadual de Finanças, Orçamento e Planejamento-MS
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ETA	Estação de Tratamento de Esgoto
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FUNASA	Fundação Nacional da Saúde
FUNCERB	Função de Cultura, Esporte e Lazer
GEO	Processo Geométrico
IMASUL	Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul.
LNSB	Lei Nacional de Saneamento Básico
NBR	Norma Brasileira
PDP	Plano Diretor Participativo de Douradina
PIB	Produto Interno Bruto
PMGIRS	Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNQS	Prêmio Nacional de Qualidade do Saneamento
RAP	Reservatório Apoiado
REL	Reservatório Elevado
Sanesul	Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul
SEMAC	Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia
SGS	Sistema de Gerenciamento de Serviços Operacionais
SIBO	Sistema de Informações Básicas Operacionais
TX	Taxa Média
UDOS	Unidade de Dourados/MS.
ZZE	Zoneamento Ecológico-Econômico.



Capítulo 1 **Introdução**

Plano Municipal de Saneamento Básico
Histórico

1. INTRODUÇÃO

Ao fim da década de 1960, as demandas urbanas por serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário atingiram uma magnitude que forçou o Governo Federal implantar o PLANASA – Plano Nacional de Saneamento, destinado a fomentar esses serviços com recursos provenientes do BNH – Banco Nacional de Habitação, administrador do FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço.

Os municípios, titulares da obrigação de prestação dos serviços de abastecimento água e coleta de esgotos, foram compelidos a se alinhar com o PLANASA numa tentativa de solução dos problemas sanitários existentes, afetando diretamente à saúde pública. Os estados, então, criaram as companhias estaduais de saneamento e contratos de concessão foram assinados com os municípios que assim optaram. Muitos municípios mantiveram os seus serviços próprios prestados através de companhias municipais, autarquias, administração direta e departamentos, mas ficaram com poucas possibilidades de investimentos com outras fontes que não fossem as próprias.

Com a publicação da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, fica estabelecido à União instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos (art. 21, inciso XX).

As diretrizes estabelecidas anteriormente eram pouco efetivas, tornando esse modelo saturado ao longo do tempo, favorecendo, desse modo, a busca de outra ordem disciplinadora da matéria. Nesse sentido, foi promulgada em 5 de janeiro de 2007 a Lei Federal nº 11.445, que estabelece as novas diretrizes nacionais para o saneamento básico. Por esse motivo, a lei é conhecida como o novo marco regulatório do setor.

Nos termos da Lei Federal nº 11.445/2007 é designado titularidade dos serviços públicos de saneamento básico aos municípios, incumbindo esses a desenvolver e formular a política de saneamento, elaborar seu respectivo Plano Municipal de Saneamento Básico, definir o ente responsável pela regulação e fiscalização, adotar parâmetros de controle dos serviços executados pelo operador, fixar direitos e deveres dos usuários, estabelecer mecanismos de controle social, promover a universalização ao acesso dos

serviços de saneamento básico, definir metas, entre outras ações.

O Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB é instrumento exigido no Capítulo II da Lei nº 11.445/07. Define o exercício de titularidade pelo município, conforme art. 8º, ao estabelecer que os titulares dos serviços públicos de saneamento básico podem delegar: a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do art. 241 da Constituição Federal, bem como, do art. 9º da Lei nº 11.107/2005 (Lei dos Consórcios Públicos).

O Decreto n.º 7.217, de 21 de junho de 2010, fixou as normas para execução das diretrizes do saneamento básico e regulamentou a aplicação da Lei n.º 11.445/2007. Em suma o Decreto citado estabelece que o titular dos serviços deve formular a respectiva política pública de saneamento básico, através da elaboração dos Planos Municipais de Saneamento.

Em vista das dificuldades dos municípios em tomar para si a elaboração do seu PMSB, consórcios entre municípios estão sendo firmados buscando a colaboração conjunta para contratação dos respectivos Planos de Saneamento. Através do CIDEDO – Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Colônia, que tem a finalidade de prestar serviços, englobando a prestação regionalizada de serviços públicos em todos os níveis dos municípios consorciados, foi possível a elaboração do presente Plano Municipal de Saneamento de Douradina.



Capítulo 2

Caracterização do Município

Localização e Acesso
Meio Físico e
Infraestrutura

2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

As características do município de Douradina que serão abordadas neste tópico compreendem o histórico, a localização, os limites dos municípios limítrofes e suas principais vias de acesso. São retratadas as características físicas e ambientais do município com ênfase na área urbana, visto a importância do conhecimento acerca dos aspectos ambientais para adequada estruturação das ações e planejamento do saneamento local.

Fez-se uma breve caracterização dos estabelecimentos de saúde, do sistema de educação do município e realizou-se a caracterização socioeconômica de Douradina, contemplando a apresentação dos dados demográficos que serviram de base para projeção da população municipal.

A atual situação econômica do município é de grande importância com relação à gestão e planejamento urbano, tendo em vista que Douradina está próximo de Rio Brillhante que tem recebido empresas de grande porte no setor agrícola e de transporte.

2.1 Histórico

De acordo com registros da Prefeitura Municipal, Douradina foi fundada em 20 de dezembro de 1956 por Luiz Zahran, José Manoel da Silva, Andrez Fernandes, João Francisco Janos, Abraão Nunes Cerqueira, Firmo Inácio da Silva, Abílio Janos e José Nunes de Andrade. Além de fundadores eram proprietários de vários lotes rurais, pertencentes ao núcleo colonial de Dourados, os quais foram implantados a um novo povoado, originando a atual cidade.

Cronologicamente o povoado foi elevado a distrito pela Lei N.º 2.093, de 20 de dezembro de 1963. Em 1977 passa a fazer parte do atual estado de Mato Grosso do Sul sendo que a cidade foi legalmente criada pela Lei nº 78, de 12 de maio de 1980.

2.2 Localização e Acesso

Douradina localiza-se no centro-sul do estado de Mato Grosso do Sul (Microrregião de Dourados). Localiza-se na latitude 22°2'25.36" Sul e longitude de 54°36'35.15" Oeste. Está a 197 km de distância da capital Campo Grande e tem como municípios limítrofes, Dourados, Itaporã e Rio Brilhante.

De acordo com a Figura 1, partindo da capital Campo Grande o acesso ao município é feito a partir da rodovia BR-163, na qual atravessa Sidrolândia, Nova Alvorada do Sul, Rio Brilhante e por fim chega a Douradina. Outra rodovia estadual também possibilita o acesso ao município, a MS-470, proveniente de Itaporã a oeste do município.

Atualmente a manutenção da rodovia BR-163 foi concedida à CCR MSVia e encontra em boas condições. Por outro lado a rodovia MS-470 encontra-se com trechos esburacados, necessitando de reparos.

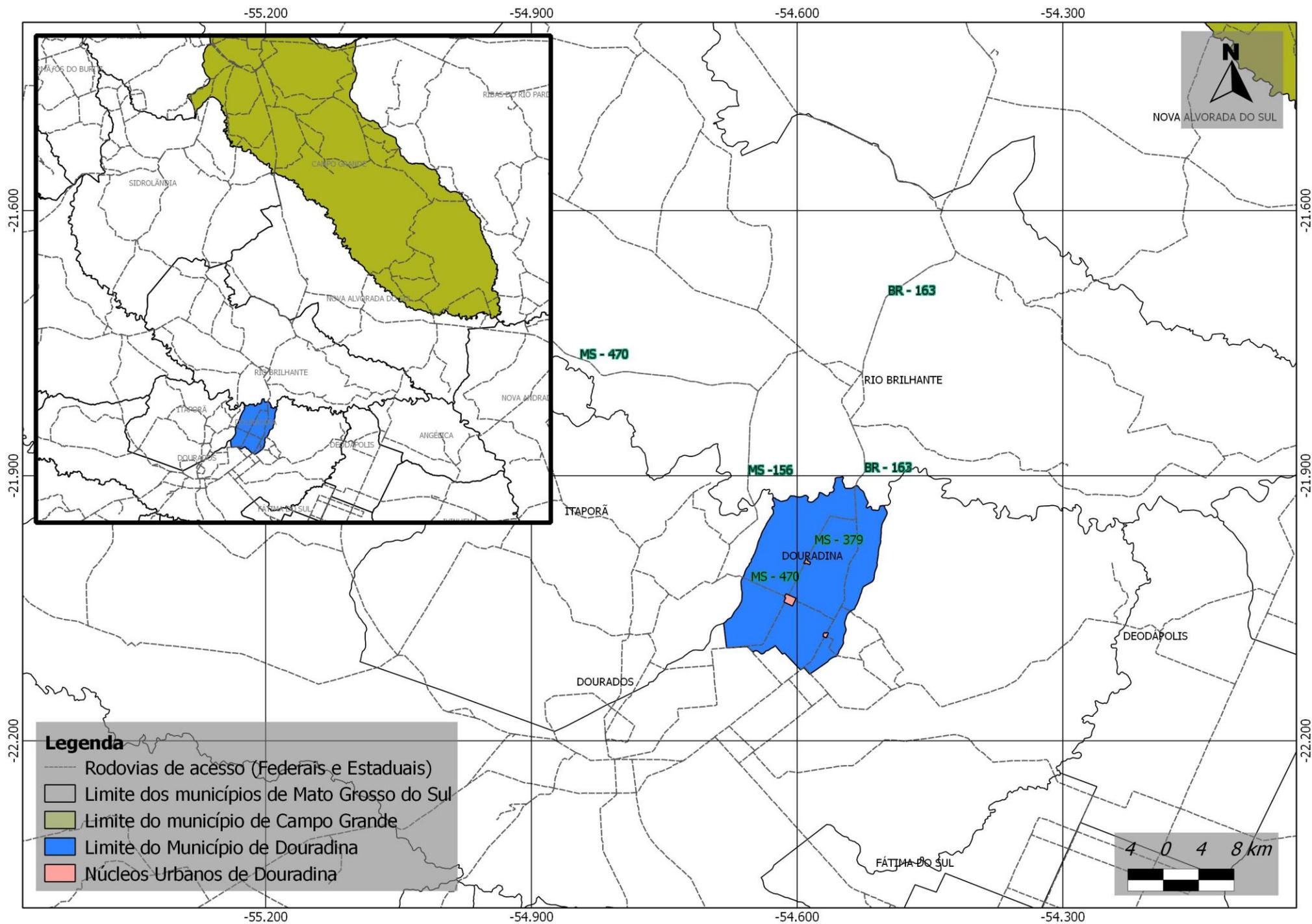


Figura 1 - Acesso ao município de Douradina/MS.

2.3 Características Físicas

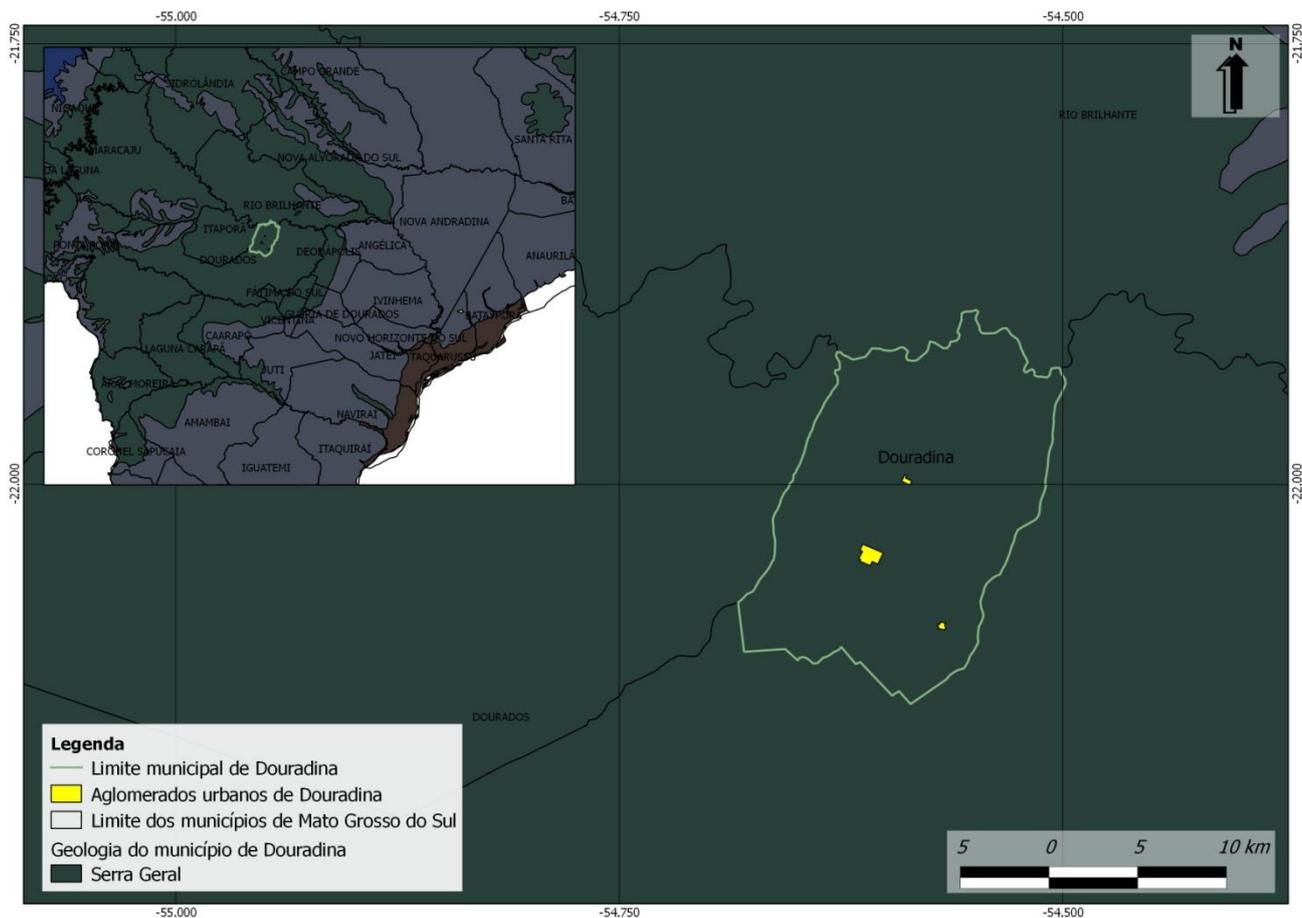
Visando a obtenção de informações pertinentes dos aspectos ambientais do município, que auxiliem o planejamento e definição dos locais a serem reservados para implantação e/ou extensão dos serviços de saneamento, as condições topográficas, climáticas, pedológicas, hidrogeológicas, geológicas e hidrográficas devem ser levadas em consideração. Os limites legais (ex.: pressão e velocidade na rede, instalação de estação de tratamento e etc.) existentes para as redes de distribuição de água e de coleta de esgoto, como a correta disposição de resíduos sólidos estão diretamente relacionados a estes aspectos. Desta maneira, conhecê-los ajuda a evitar riscos de contaminação de lençol freático, de cursos d'água pelo escoamento superficial e/ou o carreamento de resíduos por força das águas pluviais.

Partindo destas premissas, a seguir são apresentados mapas e informações contemplando os aspectos geológicos, geomorfológicos, pedológicos, biomas, vegetação, aspectos hidrológicos, hidrogeológicos, climáticos, de ordenamento territorial e áreas prioritárias para biodiversidade.

2.3.1 Geologia

O limite do município de Douradina está inserido em apenas uma unidade geológica, a formação Serra Geral (Figura 2). Pertencente ao Grupo São Bento, esta formação apresenta como litótipo principal o basalto, preto e cinza escuro, fino a afanítico, maciço e com raras amígdalas (geralmente preenchidas por argilo-minerais, quartzo ou calcita).

De acordo com Lastoria (2006), os basaltos da Serra Geral representam um dos principais aquíferos do estado, se não o mais importante, pois em sua área de afloramento estão localizadas as duas microrregiões mais densamente habitadas do Estado, Campo Grande e Dourados, que concentram cerca de 60% da população estadual, segundo dados da Secretaria Estadual de Finanças, Orçamento e Planejamento-EFOP-MS (1998).



Fonte: Prosane Ltda., 2015, a partir de dados do IMASUL - Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul.

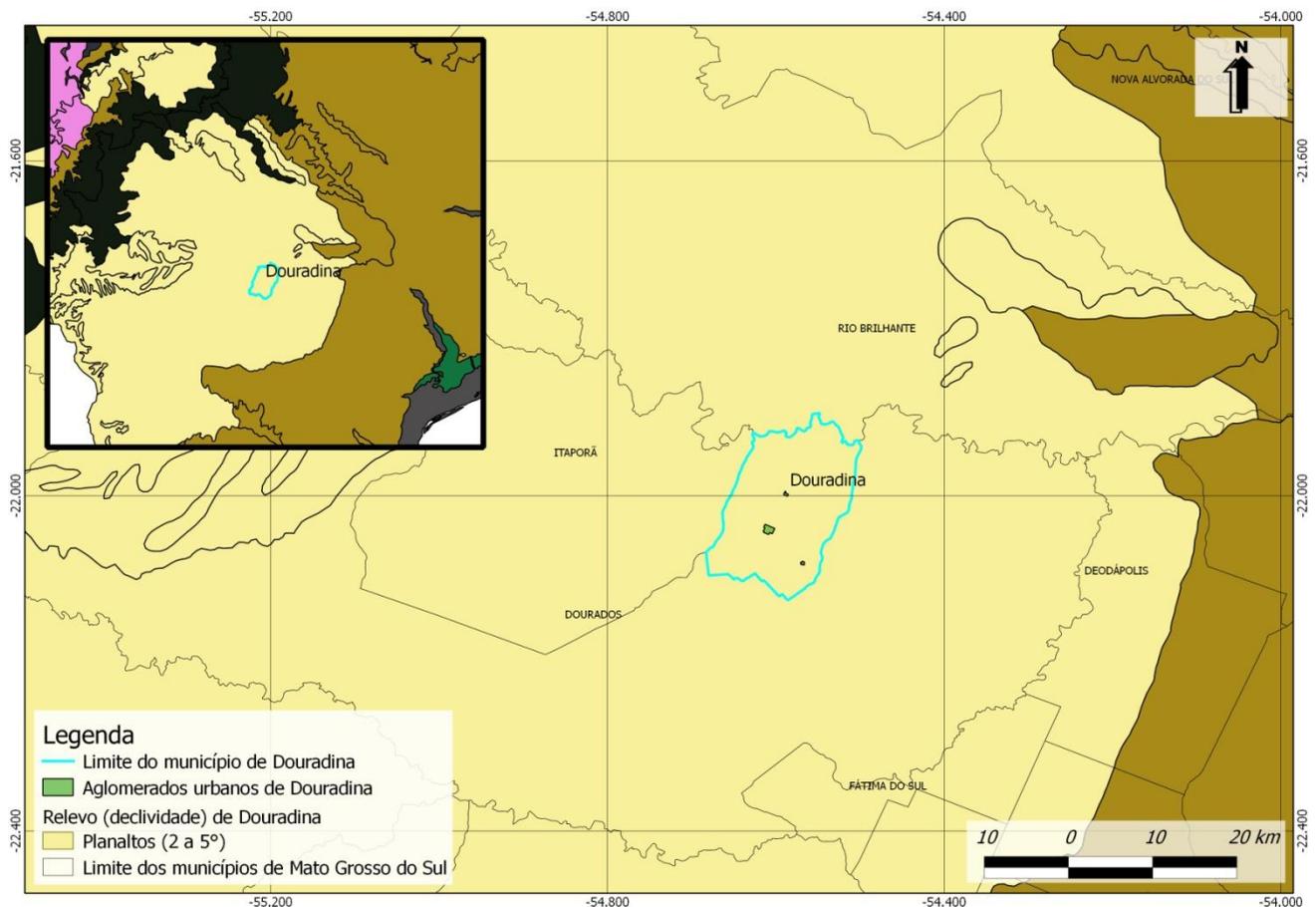
Figura 2 - Geologia do município de Douradina/MS.

2.3.2 Relevo

A declividade do relevo é um dos fatores utilizados para a determinação do local e posicionamento favorável para implantação da rede de distribuição de água e coleta de esgoto, conforme recomendado pelas NBR's 12218 e 9649.

De acordo com os arquivos disponíveis pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), o município de Douradina está compreendido em uma área com um único tipo de relevo, conforme apresenta a Figura 3.

Analisando a Figura 3, pode-se concluir que 100% da área do município de Douradina está inserido em relevo plano ou quase plano, apresentando-se em um Planalto com declividade de 2 a 5°.



Fonte: Prosane Ltda., 2015, a partir de dados da CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais.

Figura 3 - Relevo do município de Douradina/MS.

A área identificada como Planaltos corresponde ao Planalto de Dourados com altitude de aproximadamente 340 m, onde se localizam os núcleos urbanos do município.

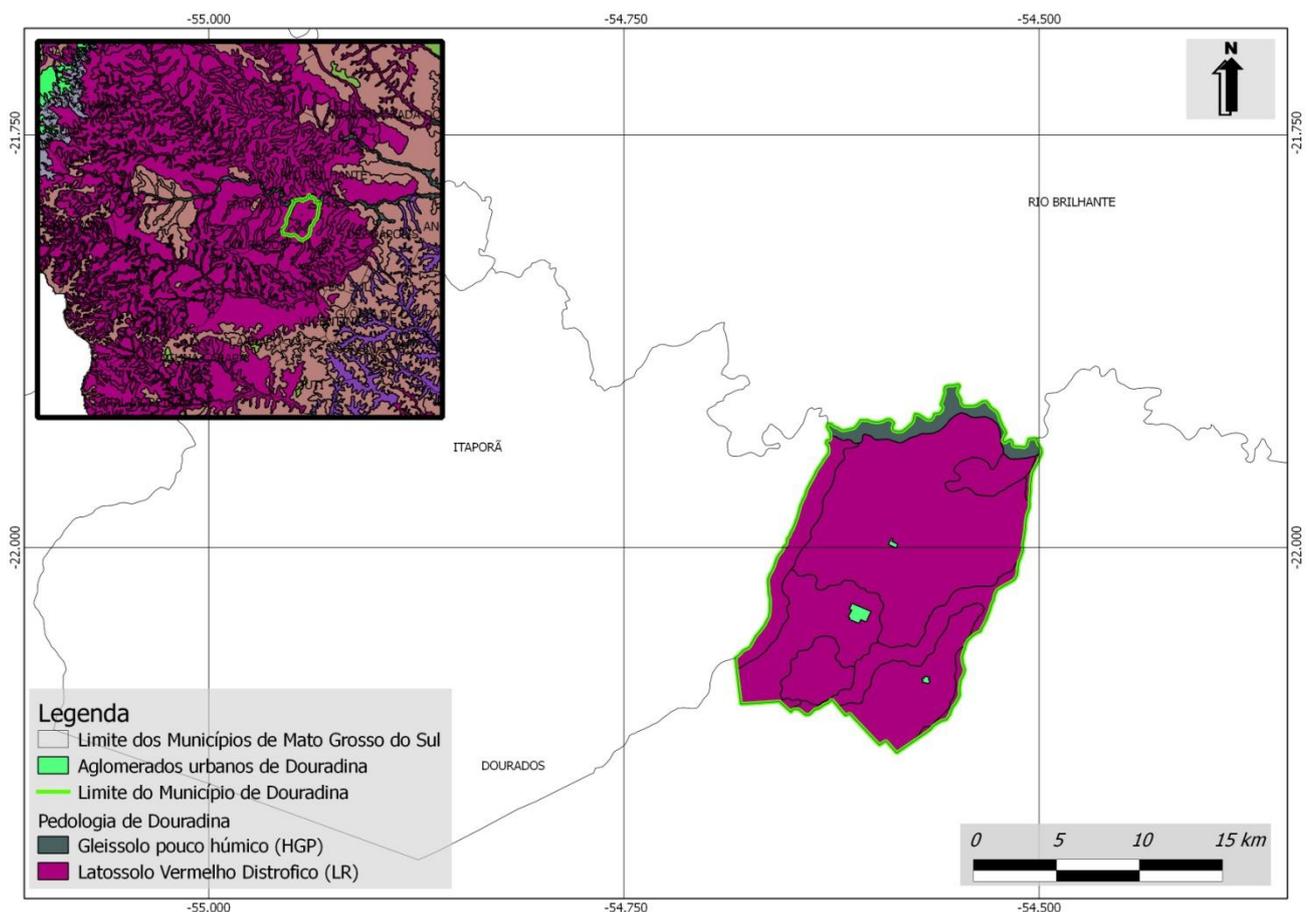
2.3.3 Pedologia

Os tópicos a seguir apresentam a definição das classes de solos encontrados no município de Douradina, sendo ilustrado na Figura 4.

- **Latossolo Vermelho:** é uma classe com horizonte B latossólico, não hidromórfico, muito profundo e profundo, de textura muito argilosa, argilosa e média, bem a fortemente drenados e horizontes na sequência A, B, C;

- Gleissolo:** são solos minerais, hidromórficos, desenvolvidos de sedimentos recentes não consolidados, de constituição argilosa, argilo-arenosa e arenosa. Compreende solos mal a muito mal drenados e que possuam características resultantes da influência do excesso de umidade permanente ou temporário, devido à presença do lençol freático próximo à superfície, durante um determinado período do ano.

Segundo o Caderno Geoambiental elaborado pela SEMAC (Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia), no município de Douradina, verifica-se a predominância de Latossolo de textura variável, com baixa fertilidade natural.



Fonte: Prosane Ltda., 2015, a partir de dados do IMASUL - Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul.

Figura 4 - Pedologia do município de Douradina/MS.

A análise da textura do solo é importante que para correta determinação das áreas favoráveis para implantação dos dispositivos de

saneamento. De antemão salienta-se que os solos puramente arenosos são desfavoráveis, desta forma, áreas que apresentem tais tipologias devem ser descartadas das alternativas locais analisadas.

2.3.4 Climatologia

Características climáticas, principalmente de temperatura e precipitação, são de grande importância no planejamento e dimensionamento do sistema de esgotamento sanitário e drenagem pluvial, visto que os diâmetros das tubulações desses serviços levam em conta o volume médio precipitado no município, sendo relevante também a influência das infiltrações nas redes e ligações clandestinas de drenagem pluvial nas linhas de coleta de esgoto.

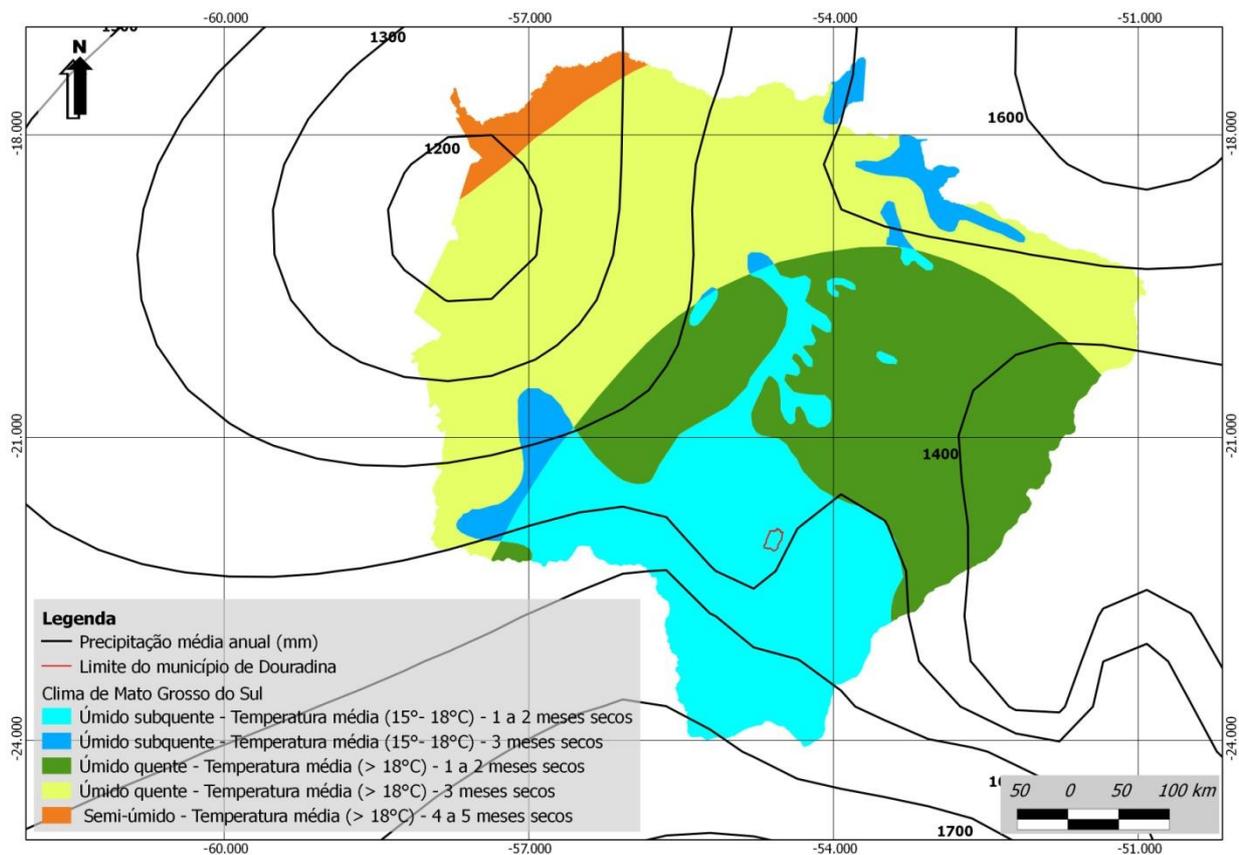
Para a determinação dos tipos climáticos, classificação que considera a sazonalidade e os valores médios anuais e mensais da temperatura do ar e da precipitação, elaborou-se a Figura 5 conforme dados vetoriais disponibilizados pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

A Tabela 1 apresenta os dados da estação meteorológica da CEMTEC – Centro de Monitoramento de Tempo, do Clima e dos Recursos Hídricos de MS, instalada em Dourados, a mais próxima do município de Douradina.

Tabela 1 - Temperatura média do município de Dourados entre Dez/2013 e Out/2014.

Últimos 12 meses	Temperatura média de Dourados/MS
Nov/13	25,32
Dez/13	26,21
Jan/14	25,22
Fev/14	25,79
Mar/14	24,12
Abr/14	22,68
Mai/14	19,25
Jun/14	19,66
Jul/14	18,35
Ago/14	22,09
Set/14	24,14
Out/14	26,62

Fonte: Prosane Ltda., 2015, a partir de dados do Cemtec - Centro de Monitoramento de Tempo, do Clima e dos Recursos Hídricos de MS.



Fonte: Prosane Ltda., 2015, a partir de dados do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Figura 5 - Clima do município de Douradina/MS.

O município apresenta clima úmido a sub-úmido, com índices de umidade variando de 20 a 40%. A precipitação anual varia entre 1.500 a 1.750mm. As temperaturas médias do mês mais frio são menores que 20°C e maiores que 18°C (SEMAC).

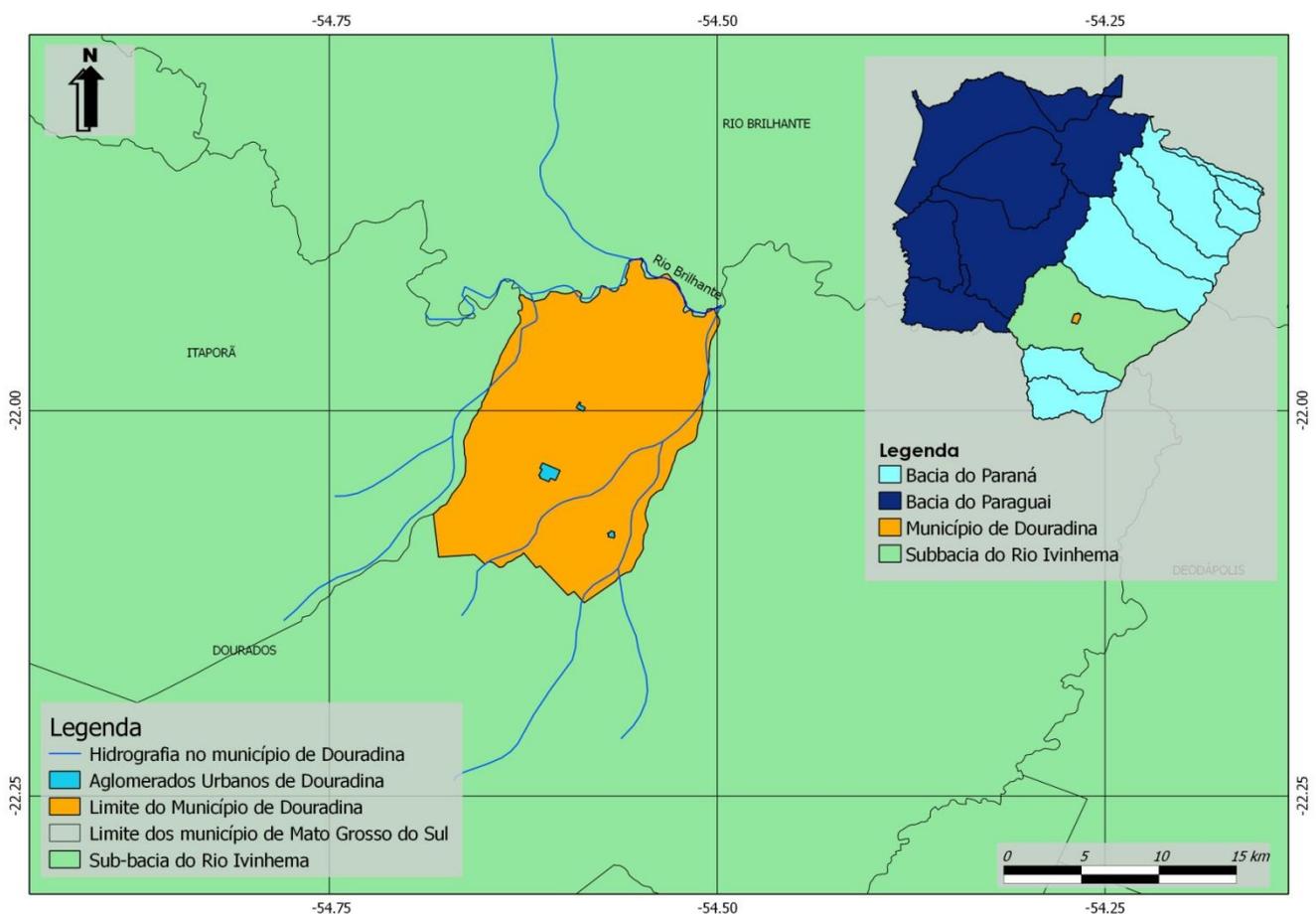
2.3.5 Hidrografia

A região de Douradina é bem servida de cursos d'água (Figura 6), em tempo passados os dois principais rios da região, Vacaria e Brilhante, foram navegáveis e serviram de acesso à região.

Presente no extremo norte do município, o rio Brilhante define as divisas entre Rio Brilhante, Maracaju, Douradina, Itaporã, Dourados e Angélica. Rio

Brilhante juntamente com o Rio Dourados são afluentes do Rio Ivinhema, importante sub-bacia da Bacia do Rio Paraná.

Bacia do Rio Brilhante: É a maior bacia do município, nasce ao norte do município de Rio Brilhante na cidade de Sidrolândia, corre sentido oeste e se uni aos rios Vacaria e Dourados ao leste formando o rio Ivinhema. Possui diversas subdivisões em função do uso do solo e das características naturais. Suas margens são ocupadas por fazendas de uso rural e sítios de recreio, tendo uma expressiva atividade agropecuária. Para o rio Brilhante correm os seguintes cursos d'água: córrego Arara, ribeirão do Veado, ribeirão rego D'água, córrego Pampa, ribeirão Água Suja e ribeirão Felix Coelho.



Fonte: Prosane Ltda., 2014, a partir de dados do IMASUL - Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul.

Figura 6 - Hidrografia do município Douradina/MS.

Tabela 2 - Municípios presentes na bacia do Rio Ivinhema.

Municípios totalmente inseridos na bacia do Rio Ivinhema	Anaurilândia, Angélica, Batayporã, Deodápolis, Douradina, Dourados, Fátima do Sul, Glória de Dourados, Itaporã, Ivinhema, Jateí, Novo Horizonte do Sul, Rio Brilhante Taquarussu e Vicentina
Municípios parcialmente inseridos na bacia do Rio Ivinhema	Antônio João, Caarapó, Juti, Lagura Carapã, Maracaju, Naviraí, Nova Alvorada do Sul, Nova Andradina, Ponta Porã e Sidrolândia

Fonte: Prosane Ltda., 2014, a partir de dados do Plano Estadual de Recursos Hídricos do MS.

A análise da hidrografia para o Plano de Saneamento de Douradina refere-se à necessidade do conhecimento dos recursos hídricos da região, visando os corpos d'água utilizados para destinação dos efluentes da Estação de Tratamento de Esgoto.

Ressalta-se o distanciamento mínimo de 200m de aterros sanitários às coleções hídricas superficiais e a preservação da mata ciliar. Isto contribui para a prevenção de impactos ambientais associados ao carreamento de resíduos e/ou contaminantes para os cursos hídricos pela ação dos ventos e/ou escoamento das águas pluviais, principalmente na ocorrência de eventos climáticos atípicos.

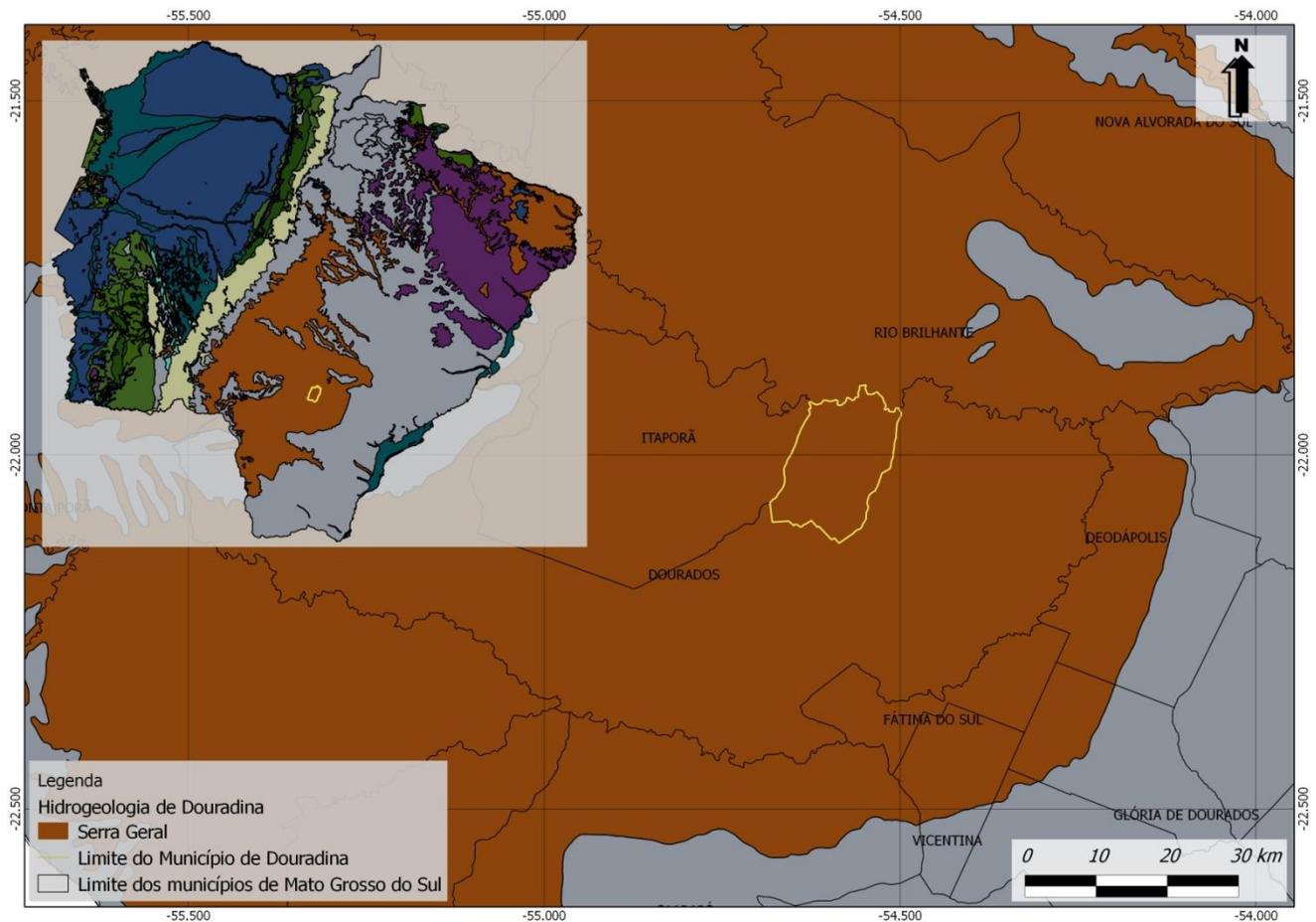
2.3.6 Hidrogeologia

Segundo Plano Estadual de Recursos Hídricos (Mato Grosso do Sul, 2010), o Estado de Mato Grosso do Sul possui ao todo, oito unidades aquíferas, sendo que o município Douradina está instalado em uma área que abrange apenas uma delas (Figura 7), o Aquífero Serra Geral.

O Sistema Aquífero Serra Geral é formado essencialmente pelos basaltos e diabásios da Formação Serra Geral, do grupo São Bento, constituindo um aquífero fraturado, livre. Ocorre no centro-sul do Estado, no limite entre as Regiões Hidrográficas do Paraguai e Paraná, com maior área de afloramento nesta última (Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul, 2010).

O processo de urbanização e atividades de agricultura e pecuária em grande expansão provoca nos municípios arredores uma crescente geração de resíduos sólidos e efluentes, contribuindo com alta carga poluidora tanto

pontual como difusa nos cursos d'água e no solo. Como consequência temos os impactos sobre a qualidade das águas superficiais, subterrâneas da região.



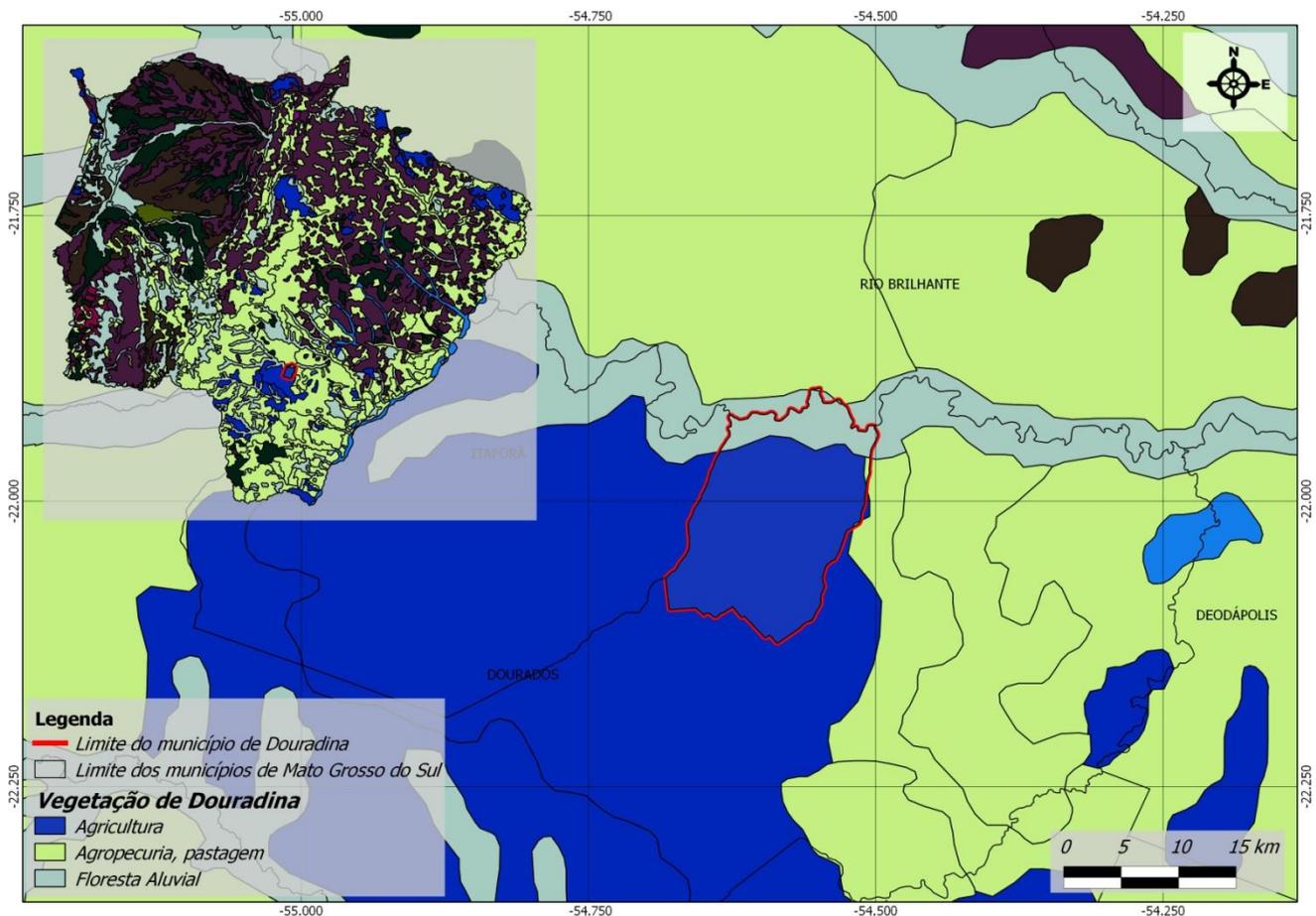
Fonte: Prosane Ltda., 2015, a partir de dados do IMASUL - Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul.

Figura 7 - Hidrogeologia do município de Douradina/MS.

Com a crescente geração de efluentes contaminados por agrotóxicos e pesticidas, aumenta-se o risco que estes podem oferecer ao aquífero livre que aflora no município, cabe a este instrumento de gestão recomendar ações para monitoramento das águas subterrâneas em áreas de passivo relacionadas à disposição de resíduos sólidos, bem como a restrição de uso de áreas com lençol freático próximo à superfície, visto que ainda boa parte da população utilizam poços caseiros para atividades domésticas rotineiras. A proteção e monitoramento do aquífero da região deve ser constante, pois todo o abastecimento do município é realizado por captação subterrânea.

2.3.7 Vegetação

De acordo com o Caderno Geoambiental da SEMAC/SUPLAN,2011, a vegetação natural do município era caracterizada por espécies da Floresta Estacional Semidecidual, tem por principal característica a dupla estacionalidade climática, representada pela seca concentrada nos meses de inverno (junho, julho). Nesta estação, algumas das espécies vegetais perdem suas folhas, cerca de 20% a 50%.



Fonte: Prosane Ltda., 2015, a partir de dados do IMASUL - Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul.

Figura 8 - Vegetação do município de Douradina/MS.

Apresenta ainda resquícios de vegetação do tipo cerrado. O cerrado é uma vegetação típica de locais com estações climáticas bem definidas e regiões de solo de composição arenosa. As principais espécies encontradas são: pau-santo, pequi, Buriti, etc.

O município de Douradina não possui áreas de conservação ambiental específicas como parques, APAS's ou reservas ambientais.

2.3.8 Uso e Ocupação do Solo

De acordo com o Plano Diretor Participativo do município de Douradina e tendo em vista que as referências quanto a classificação do uso do solo disponíveis referem-se ao ano de 1996 – dados oficiais do IBGE, uma análise preliminar baseada em técnicas de sensoriamento remoto e ferramentas de geoprocessamento foram realizadas

Para atualização e quantificação das respectivas áreas e classes de uso do solo do município de Douradina, recorreu-se a interpretação da imagem do satélite LANDSAT 5 do ano de 2011 – imagem mais recente disponível para o município. A partir dessa análise pode-se chegar às seguintes quantificações e classes:

- **Vegetação** ocupa aproximadamente 25% do território;
- **Agricultura** com 32% do território;
- **Pastagem** com o maior índice observado – 41%;
- **Área Urbana:** 0,38% do território total.

Tabela 3 - Porcentagem das áreas dos diferentes usos do solo em Douradina/MS.

Classe de uso do solo	Área em Km ²	Em %
<i>Vegetação</i>	71,58	25,48
<i>Pastagem</i>	117,27	41,74
<i>Agricultura</i>	91,04	32,4
<i>Área Urbana</i>	1,07	0,38
TOTAL	280,97	100

Fonte: Imagem LANDSAT – Bandas 3,4 e 5, 2011. Primeira análise e adaptação. (PDP – Douradina).

Através do mapeamento de uso e ocupação do solo, pode-se observar que as áreas institucionais e domiciliares se concentram na região mais central, na área de formação inicial do município.

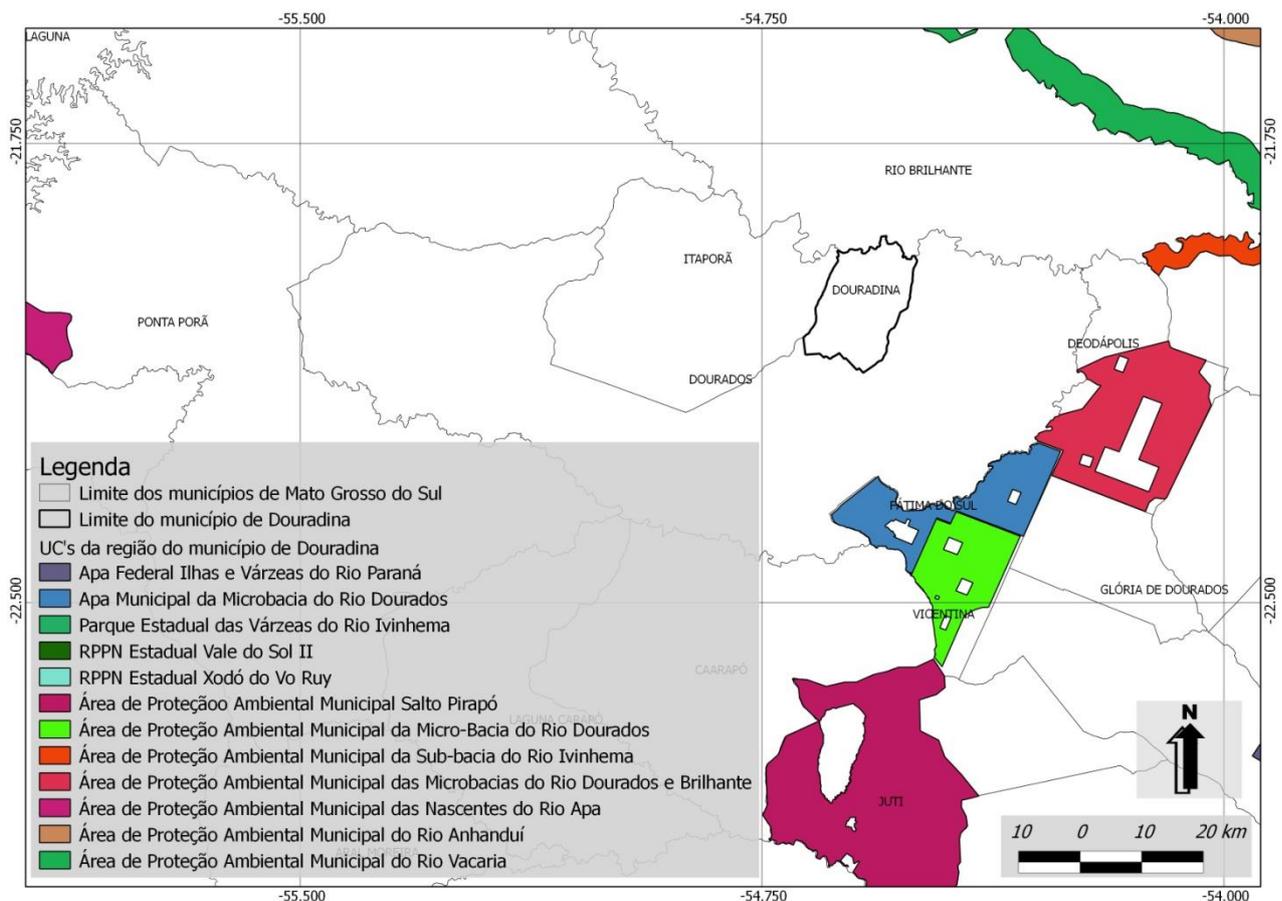
No entanto fica evidente a grande quantidade de vazios urbanos, caracterizados por lotes sem edificações, distribuídos de maneira uniforme por toda a área urbana de Douradina.

Estes vazios urbanos caracterizam áreas que devem ser alvo de uma política municipal que incentive sua ocupação prioritária dentro do planejamento urbano municipal, através dos instrumentos urbanísticos propostos pelo Plano Diretor Participativo.

2.3.9 Unidades de Conservação

A Figura 9 foi produzida para auxiliar na identificação de áreas com elevado interesse ecológico, como as Unidades de Conservação (UC's) existentes na região. Pelo mapa fica clara a ausência de UC's no perímetro municipal de Douradina, conseqüentemente no perímetro urbano, local de atuação do serviço de saneamento da cidade.

Na direção sudeste do município de Douradina verifica-se Áreas de Proteção Ambiental nos municípios de Deodápolis, Fátima do Sul e Vicentina, pertencentes à Microbacias do Rio Dourados e Brilhante.



Fonte: Prosane Ltda., 2015, a partir de dados do IMASUL - Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul.

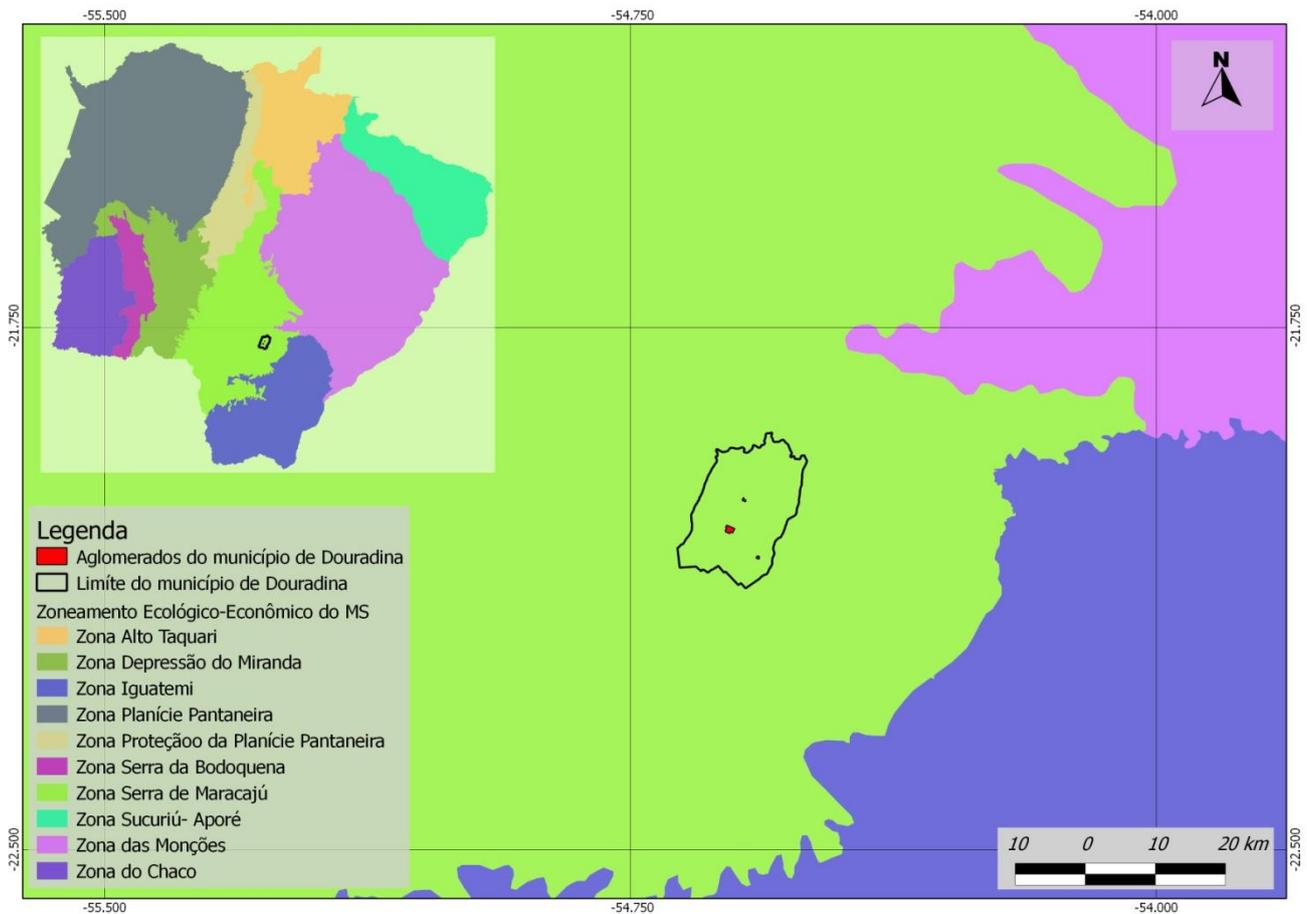
Figura 9 - Unidades de Conservação na região do município de Douradina/MS.

2.3.10 Zoneamento Ecológico-Econômico

Douradina está inserido em uma única zona, a Zona Serra de Maracajú (Figura 10). Segundo ZEE de Mato Grosso do Sul, volume III, A Zona Serra de Maracaju foi delimitada basicamente em função da ocorrência denominada Formação Serra Geral, conforme a carta de Geologia do Atlas Multirreferencial, e que corresponde à existência de solos com aptidão agrícola boa e regular. Tem início ao sul, na fronteira seca com o Paraguai e se estende rumo ao norte até parte do território municipal de São Gabriel do Oeste.

As classes de solos predominantes são: Argissolo Vermelho Amarelo, Gleissolo, Latossolo Vermelho, Latossolo Vermelho Distrófico, Neossolo Litólico, Neossolo Quartzarênico e Planossolo Háptico.

Esta Zona, conforme pode ser comparada com a Figura 11 encontra-se parcialmente inserida no Bioma da Mata Atlântica, contudo foi a que sofreu e ainda vem sofrendo muitas pressões, sendo considerada a área mais crítica da vegetação do Mato Grosso do Sul.

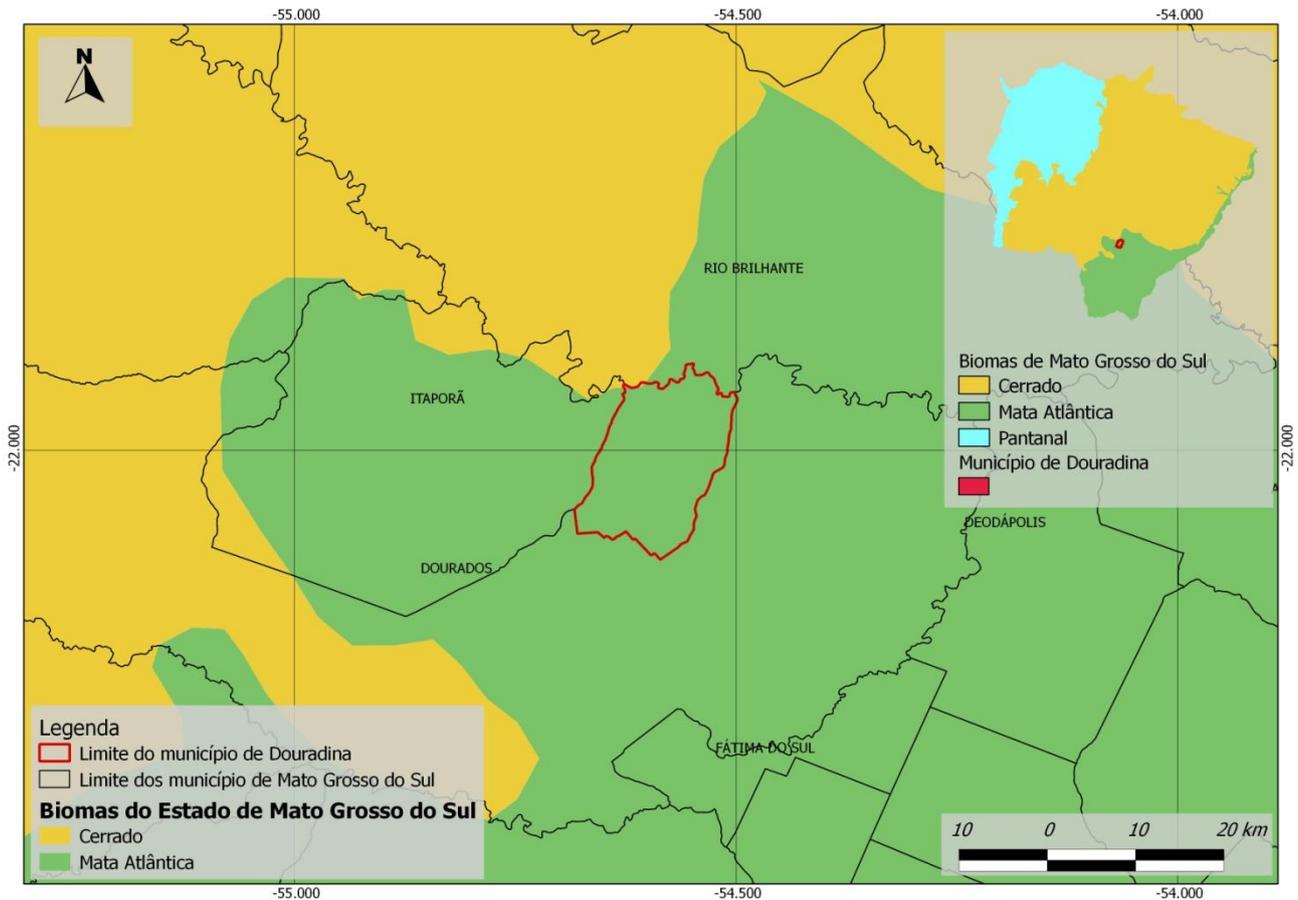


Fonte: Prosane Ltda., 2015, a partir de dados do IMASUL - Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul.

Figura 10 - Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Mato Grosso do Sul.

2.3.11 Biomas

De acordo com a carta temática do Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul, o município de Douradina localiza-se no Bioma Mata Atlântica (Figura 11).



Fonte: Prosane Ltda., 2014, a partir de dados do IMASUL - Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul.

Figura 11 - Bioma do município de Douradina/MS.

O limite do município de Douradina está localizado na divisa geográfica entre o bioma Cerrado e a Mata Atlântica, sendo este segundo bastante impactado pelo desmatamento e uso alternativo do solo. Em nível nacional o MMA estima que os remanescentes de vegetação nativa estejam reduzidos a cerca de 20% de sua cobertura original e encontra-se em diferentes estágios de regeneração. Apenas cerca de 7% estão bem conservados em fragmentos acima de 100 hectares. Mesmo reduzida e muito fragmentada, estima-se que na Mata Atlântica existam cerca de 20.000 espécies vegetais (cerca de 35% das espécies existentes no Brasil), incluindo diversas espécies endêmicas e ameaçadas de extinção. Essa riqueza é maior que a de alguns continentes (17.000 espécies na América do Norte e 12.500 na Europa) e por isso a região da Mata Atlântica é altamente prioritária para a conservação da biodiversidade mundial.

2.4 Infraestrutura

2.4.1 Habitação

Segundo o censo demográfico do IBGE, no ano de 2010, Douradina possuía 1.640 domicílios particulares permanentes, sendo 1.065 destes situados em área urbana e 575 na área rural. A maioria dos domicílios urbanos estava ocupada por famílias de dois ou três componentes (Tabela 4).

Tabela 4 - Quantidade de domicílio por número de moradores.

Domicílios Particulares Permanentes	
1 morador	187
2 moradores	388
3 moradores	419
4 moradores	345
5 moradores	180
6 moradores	67
7 moradores	25
8 moradores	14
9 moradores	9
10 moradores	3
11 ou mais moradores	3

Tabela 5 - Situação dos domicílios no município de Douradina/MS.

Município	População residente		
	Total	Distribuição percentual (%)	
		Situação do domicílio	
		Urbana	Rural
Douradina	5.364	64,93	35,07

Fonte: Dados do Instituto Brasileiro de Geografia Estatística - IBGE, 2010.

Conforme descrito no Plano Diretor Participativo, de acordo com a equipe técnica do município: "No dia 25 de setembro de 2014, a pequena Douradina, cidade com menor extensão territorial do Estado do Mato Grosso do Sul, deu um passo enorme no combate ao déficit habitacional. Nessa data, a cidade, com cerca de 5.000 habitantes e localizada a 200 km ao sul da capital Campo Grande, entregou, para 40 famílias, as novas unidades

habitacionais construídas no âmbito do PMCMV 2 (SUB 50) OFERTA PÚBLICA. As novas casas, com cerca de 42 m² e acabamento completo, foram erguidas no Loteamento Parque das Araras, ao custo unitário de R\$ 30.000,00, sendo R\$ 25.000,00 concedidos pelo Governo Federal e R\$ 5.000,00 aportados pelo Governo Estadual. Ao município, coube fornecer os lotes de terrenos dotados de infraestrutura urbana. À Família Paulista, como agente credenciado do Governo Federal, coube a função de organizar e gerir toda a operação, desde a análise da viabilidade, até a entrega das chaves para as respectivas famílias”.

Ressalta-se que Douradina apresenta algumas situações de irregularidade, principalmente no que diz respeito à ausência de documentações – matrículas de imóvel – na qual devem ser estudadas e regularizadas visando melhor controle por parte da Prefeitura Municipal.

A relação de imóveis urbanos ativos em Douradina (Tabela 6) é possível alocar, por bairro, as regiões de maior demanda hídrica através da relação direta com a quantidade de imóveis por região.

Tabela 6 - Relação de Imóveis Urbanos Ativos de Douradina/MS.

BAIRRO	QNT. IMÓVEIS
Vila Planalto	130
Jardim das Primaveras	108
Parque das Araras	140
Centro	656
Total	1.034

Fonte: Dados da Prefeitura Municipal de Douradina, 2015.

2.5 Saúde

Os impactos das ações de saneamento básico nas condições de vida da população podem ser avaliados com base nos indicadores de saúde pública e ambientais, particularmente os índices epidemiológicos e dados estatísticos que avaliem as condições de saúde da população e a situação dos ambientes urbanos onde vivem e dos corpos hídricos nas suas áreas de influência.

A Secretaria Municipal de Saúde pode trabalhar ações para avaliação das condições de saúde da população, incluindo agravos e eventos decorrentes ou que têm impacto nas questões de saneamento do município. A dengue é um dos principais problemas de saúde pública no mundo, especialmente em países tropicais como o Brasil, onde as condições do meio ambiente, aliadas a características urbanas, favorecem o desenvolvimento e a proliferação do mosquito transmissor.

2.5.1 Natalidade

A Tabela 7 apresenta a série história do número de nascidos vivos entre 2005 e 2013 no município de Douradina/MS.

Tabela 7 - Série histórica de natalidade em Douradina/MS.

Nascidos Vivos					
Ano	Douradina	MS	Brasil	Taxa de Variação anual em Itaporã no período analisado (%)	Crescimento médio no número de nascidos vivos
2013	83	41.874	2.902.186	-1,20	0,497
2012	84	42.252	2.905.789	0,00	
2011	84	42.152	2.913.160	21,43	
2010	66	40.132	2.861.868	-12,12	
2009	74	40.274	2.881.581	44,59	
2008	41	41.229	2.934.828	-19,51	
2007	49	38.621	2.891.328	2,04	
2006	48	39.515	2.944.928	-31,25	
2005	63	41.424	3.035.096	-	

Fonte: SINASC. Situação da base de dados nacional em 29/07/2015.

2.5.2 Mortalidade

A Tabela 8 expõe a evolução do número total de óbitos e óbitos infantis ocorrido entre 2005 e 2013 no município de Douradina/MS.

Tabela 8 - Série história de mortalidade total e infantil, Douradina/MS.

Dados de Motalidade						
Ano	Douradina		MS		Brasil	
	Obitos	Óbitos Infantis	Obitos	Óbitos Infantis	Obitos	Óbitos Infantis
2013	33	1	14.912	543	1.208.029	38.850
2012	47	2	14.634	565	1.181.166	39.123
2011	26	2	14.291	557	1.170.498	39.716
2010	34	2	14.471	631	1.136.947	39.870
2009	22	2	13.610	736	1.103.088	42.642
2008	31	2	13.235	682	1.077.007	44.100
2007	41	2	13.208	741	1.047.824	45.370
2006	33	4	12.760	742	1.031.691	48.332
2005	32	2	12.508	801	1.006.827	51.544

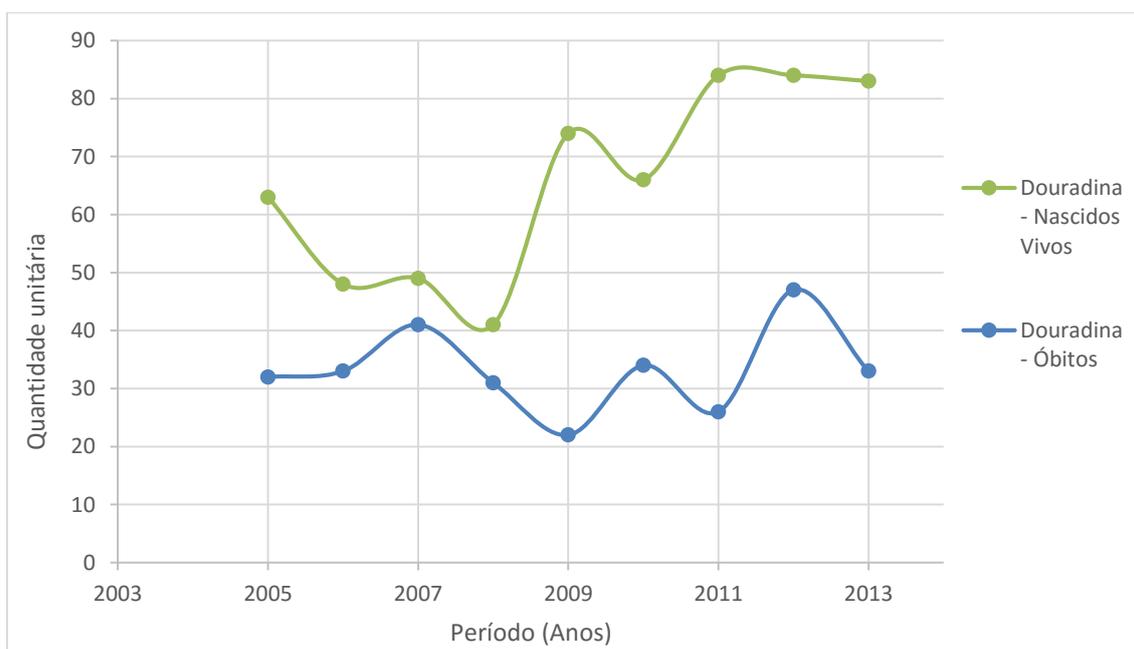


Figura 12 - Comparativo entre Nascidos Vivos e Número de Óbitos no município de Douradina/MS.

É importante que a Secretaria de Saúde monitore as ocorrências de problemas de saúde que possam ser relacionados com questões sanitárias ou ambientais como a cólera, amebíase, diarreia de origem infecciosa presumível, leptospirose entre outras. Pois assim com a alimentação de um banco de dados referente às ocorrências, é possível obter um indicador da

qualidade de saneamento para cada região.

Através do gráfico na Figura 13, é possível analisar uma tendência na série histórica de óbitos infantis, que se apresenta de maneira inversa em relação a série de óbitos total.

Elaborada com o eixo y (Quantidade unitária de óbitos) em escala logarítmica, para melhor visualização, o gráfico a seguir evidenciou que no período analisado, de 2005 a 2013, a quantidade total de óbitos aumentou tanto em escala nacional (Brasil - Óbitos), estadual (MS - Óbitos) e municipal (Douradina - Óbitos), no entanto a série de óbitos infantis seguiu uma tendência decrescente.

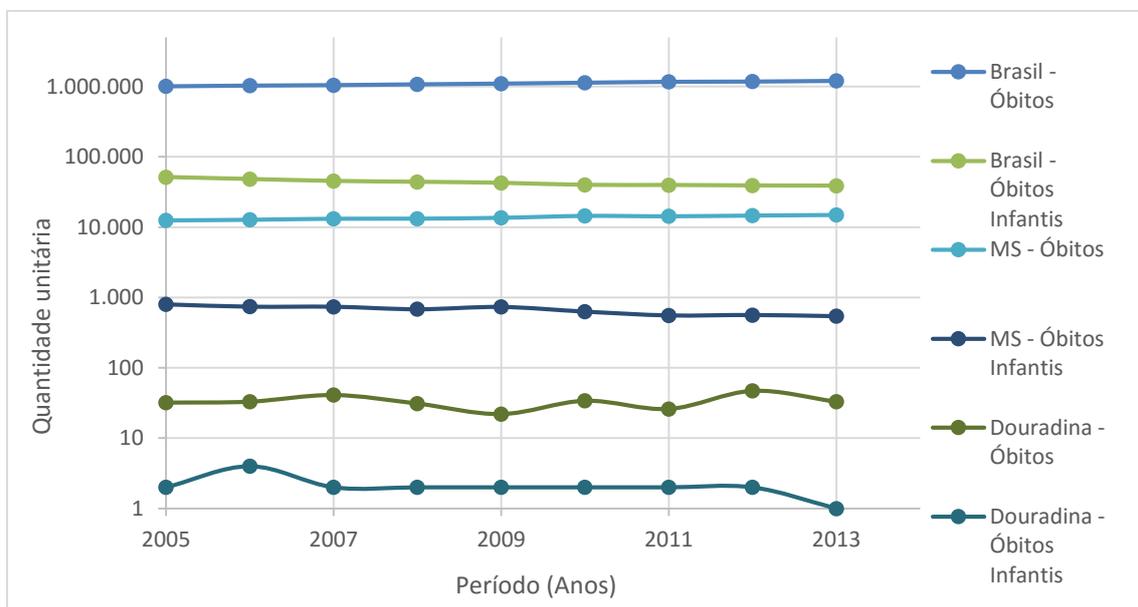


Figura 13 - Comparativo da evolução do número de óbitos total e óbitos infantis, em escala nacional, estadual e no município de Douradina/MS.

Este fato pode ser explicado pelo cuidado, atenção e investimento na saúde infantil, melhor acompanhamento pós-natal, como também uma melhora no sistema de saneamento do país em geral.

2.5.3 Controle Social do Saneamento

Atualmente os dados de mortalidade e registros de doenças são alimentados como constam no Sistema de Informação sobre Mortalidade, no qual o Ministério da Saúde acompanham os casos de:

I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias

II. Neoplasias (tumores)

IX. Doenças do aparelho circulatório

X. Doenças do aparelho respiratório

XVI. Algumas infecções originadas no período perinatal

XX. Causas externas de morbidade e mortalidade

Tendo conhecimento que a rede de esgotamento sanitário no município de Douradina ainda é inoperante, os efluentes são dispostos de forma inadequada possibilitando contaminação dos recursos hídricos.

Os microrganismos patógenos presentes em locais com ausência de saneamento podem contaminar a água e o ambiente no entorno. Dessa forma o acompanhamento de doenças possivelmente relacionadas ao saneamento, poderá ser um indicativo do comportamento e eficiência dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem das águas pluviais no município.

Portanto o monitoramento das ocorrências de doenças de veiculação hídrica (Tabela 9) por postos de saúde, poderá se tornar um indicativo de saneamento nas diversas regiões do município.

Tabela 9 - Resumo de doenças de veiculação hídrica.

Doença	Causador	Como se contrai	Sintomas	Prevenção/Tratamento
<i>Amebíase</i>	Entamoeba histolytica	Contaminação com fezes humanas	Dores abdominais	Proteger os alimentos
			Ataque de diarreia	Proteger as águas das minas, cisternas, poços, não permitindo contaminação por fezes humanas
		Moscas e baratas ao se alimentarem de fezes contaminadas	Disenteria aguda	Lavar as mãos com sabão e água quando usar a privada.
				Fazer, regularmente, exame de fezes, para detectar o parasito.
<i>Giardíase e Criptosporidíase</i>	Giardia lamblia e Cryptosporidium parvum	Ingestão de cistos por alimentos e água contaminados	Pode ser assintomática	Mesmas recomendações da Amebíase
			Dor abdominal	
		Contato com moscas	Diarreia intermitente	
<i>Gastroenterite</i>	Vírus ou Bactérias (Responsável pela maioria de óbitos em crianças menores de um ano de idade)	Locais em que não existe tratamento de água, rede de esgoto e destino adequado para o lixo.	Diarreia intermitente	Saneamento, higiene dos alimentos, combate às moscas e uso de água filtrada ou fervida
			Vômito	
			Febre	O tratamento é realizado com a reposição de líquidos, soro de reidratação oral e manutenção da alimentação da criança.
			Desidratação	

<i>Febres tifoide e paratifoide</i>	Salmonella typhi e Salmonella paratyphi	Descargas do intestino, que contaminam as mãos, as roupas, os alimentos e a água.	Dor de cabeça	Destinar corretamente os dejetos humanos
			Boca amarga	Tratar a água
			Calafrios	Combater moscas
			Diarreia e aumento do baço	Higienizar os alimentos
<i>Cólera</i>	Vibrio cholerae	Por meio da água contaminada pelas fezes e vômitos dos doentes	Diarreia intensa	Controle da qualidade da água
			Evacuações de cor esverdeada com uma espuma branca em cima	Destino adequado das fezes
		Alimentos contaminados pelo micróbio, e não foram bem cozidos	Vômitos	Tratamento é simples consistindo na reposição dos líquidos perdidos
			Cólicas abdominais	

Fonte: Adaptado COPASA (Companhia de Saneamento de Minas Gerais).

2.5.4 Estrutura

Ter conhecimento do sistema de saúde é de grande importância ao PMSB quando relacionamos a geração de efluentes e resíduos sólidos pelos prestadores de serviços hospitalares, farmacêuticos e laboratoriais, os quais possuem potencial de risco em função da presença de materiais biológicos capazes de causar infecção e contaminação ao solo e aos corpos hídricos. A quantificação dos estabelecimentos de saúde do município foi possível através dos dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES.

Tabela 10 - Número de estabelecimentos de saúde em Douradina/MS.

Tipo de estabelecimento	Total
Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde	2
Consultório Isolado	1
Posto de Saúde	2
Secretaria de Saúde	1
Unidade de Atenção à saúde indígena	1
Total	7

Fonte: CNES. Situação da base de dados nacional em 19/02/2015.

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

Na elaboração do PMSB é importante que os programas e ações relativos ao saneamento básico sejam ordenados tendo como referência as ocorrências favorecidas pela falta ou inadequação dos serviços de saneamento, visando assim, o aumento do bem-estar e da saúde da população. A alocação das ocorrências para cada estabelecimento é um projeto que pode ser abordado futuramente.

2.6 Educação e Cultura

A Rede de Ensino de Douradina, que é composta pela Escola Estadual Barão do Rio Branco Tabela 11.

Tabela 11 - Cadastro das Escolas da Rede Municipal existentes em Douradina/MS.

Níveis oferecidos	EDUCAÇÃO INFANTIL	ENSINO FUNDAMENTAL	ENSINO MÉDIO	EDUCAÇÃO ESPECIAL	EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS	EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
Rede Estadual						
EE BARÃO DO RIO BRANCO	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não
AV. PRESIDENTE DUTRA, 21						
CENTRO						
79880-000						
FONE: (0xx67) 3412-1134 eebdb@sed.ms.gov.br						
Total de matrículas - 2014	0	543	226	0	145	0



Fonte: Prefeitura Municipal de Douradina/MS, 2011.

Figura 14 – Fotos da Escola Estadual Barão do Rio Branco.

A análise do nível educacional (Tabela 12) da população de Douradina é contemplada neste estudo buscando identificar o potencial de implementação de ações relacionadas à temática de educação ambiental, voltada para a conscientização da população sobre saneamento. Os aspectos de educação ajudam a determinar qual a forma mais adequada de envolver a sociedade nos programas e projetos objetos da Lei Nacional de Saneamento Básico.

Tabela 12 - Taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade por grupos de idade (%).

Período	Total		Grupos de idade					
			15 anos a 24 anos		25 anos a 59 anos		60 anos ou mais	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Municípios de 5.001 a 10.000 habitantes	18,8	13,1	5,9	1,9	18,8	10,9	50,6	38,4
Anaurilândia	18,4	12,0	3,1	1,7	18,4	9,6	54,7	37,4
Angélica	17,2	12,1	3,6	1,4	15,0	10,4	50,7	36,2
Antônio João	19,3	13,5	8,5	2,4	20,4	13,5	39,8	33,0
Bandeirantes	16,1	12,0	2,8	1,9	15,6	9,4	45,3	36,1
Bodoquena	17,3	10,8	4,3	1,4	18,9	9,3	48,4	36,8
Caracol	13,8	8,5	5,3	0,9	12,8	7,3	38,5	29,8
Douradina	16,3	10,5	2,3	0,9	14,9	7,8	48,7	35,6
Glória de Dourados	16,8	11,2	3,4	1,2	14,0	8,2	47,9	33,5
Inocência	16,5	13,5	4,5	1,7	16,8	11,1	49,1	41,3
Japorã	31,6	23,0	16,0	5,0	31,8	23,3	70,5	63,3
Jaraguari	13,2	9,3	3,7	1,7	12,5	8,0	32,8	21,8
Juti	23,7	18,7	8,4	3,2	22,4	16,2	56,7	50,7
Laguna Carapã	17,5	12,2	8,3	2,1	16,7	11,2	45,8	36,6
Pedro Gomes	21,8	17,0	7,4	1,6	21,7	15,1	51,6	44,9
Rio Negro	19,4	13,0	6,2	2,1	16,5	9,9	53,2	33,0
Santa Rita do Pardo	19,2	12,6	6,7	2,3	20,3	10,2	53,0	43,4
Selvíria	17,2	11,7	3,6	1,1	15,8	8,9	55,4	41,7
Vicentina	20,5	14,6	2,8	1,0	16,7	9,5	56,6	43,4

Fonte: Dados do Instituto Brasileiro de Geografia Estatística - IBGE, 2010.

Verifica-se uma resposta positiva nos índices de analfabetismo nas faixas etárias de 15 a 59 anos (Tabela 12), isso é interessante no que diz respeito a projetos voltados a assuntos de saneamento básico, que podem ser tratados periodicamente nas salas de aula. Estes assuntos podem ser abordados separadamente, com níveis de complexidade compatível com o grau de instrução dos alunos.

Por exemplo, a abordagem sobre abastecimento e qualidade de água potável, sobre as boas condições do esgotamento sanitário, a segregação de resíduos na fonte (escola e domicílios) e correta disposição final dos rejeitos e também a importância da drenagem pluvial sobre as enchentes e alagamento.

2.7 Sócio Economia

A evolução dos setores econômicos, dos produtos e serviços existentes no município é relevante para o entendimento da demanda de serviços com abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto. É necessária a abordagem das atividades produtivas para um prognóstico adequado.

O município de Douradina possui a economia voltada para agricultura, e apresenta comércio diversificado, contando com 181 estabelecimentos agropecuários, 68 comerciais e ainda 13 industriais (SEMACE, 2014). A seguir são apresentados os dados referentes ao comércio, à indústria, ao setor agropecuário e o Produto Interno Bruto municipal.

2.7.1 Comércio

Entre os anos de 2008 e 2013 o crescimento do número de estabelecimentos comerciais em Douradina foi de aproximadamente 62,7%, atingindo o número de 68 unidades ao final deste período.

Conforme dados do SEMACE (2008-2013) o maior número de estabelecimentos comerciais no município de Douradina é do tipo varejista, contando com 65 dos 68 estabelecimentos comerciais (2013). Este número tem crescido progressivamente entre o período de 2008 e 2013 como bem pode ser observado no gráfico da Figura 15.

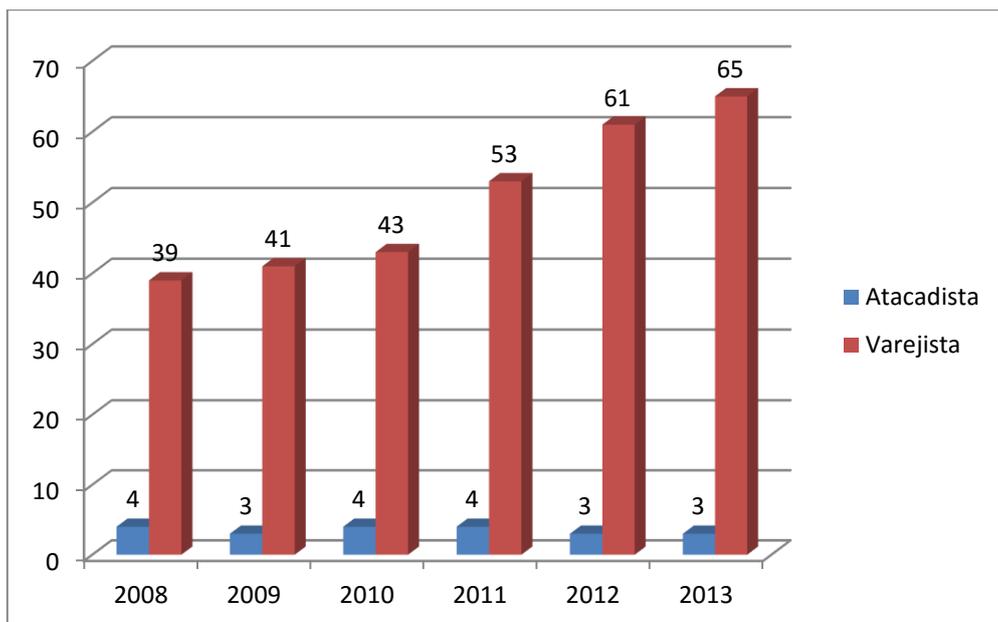


Figura 15 - Evolução dos estabelecimentos comerciais em Douradina/MS. Fonte: Banco de Dados do Estado (SEMACE, 2014).

Dentre estes estabelecimentos comerciais, destaca-se o setor alimentício, o de vestuário, objetos e artigos para usos domésticos, veículos, peças e acessórios.

2.7.2 Indústria

As atividades industriais, se comparadas às atividades agropecuárias, não apresentam grandes destaques. Em 2013 o município apresentava o total de 14 indústrias registradas, no ano de 2012 o total era de 12. O Gráfico 2 apresenta as indústrias por número de estabelecimentos registrado no município sendo:

- Confeção de roupas e acessórios
- Metalúrgica, exceto máquinas e equipamentos
- Minerais não-metálicos, cerâmica e barro cozido para construção
- Móveis com predominância de madeira
- Produtos alimentícios – sorvetes e outros gelados comestíveis
- Produção de madeira – outros produtos de madeira

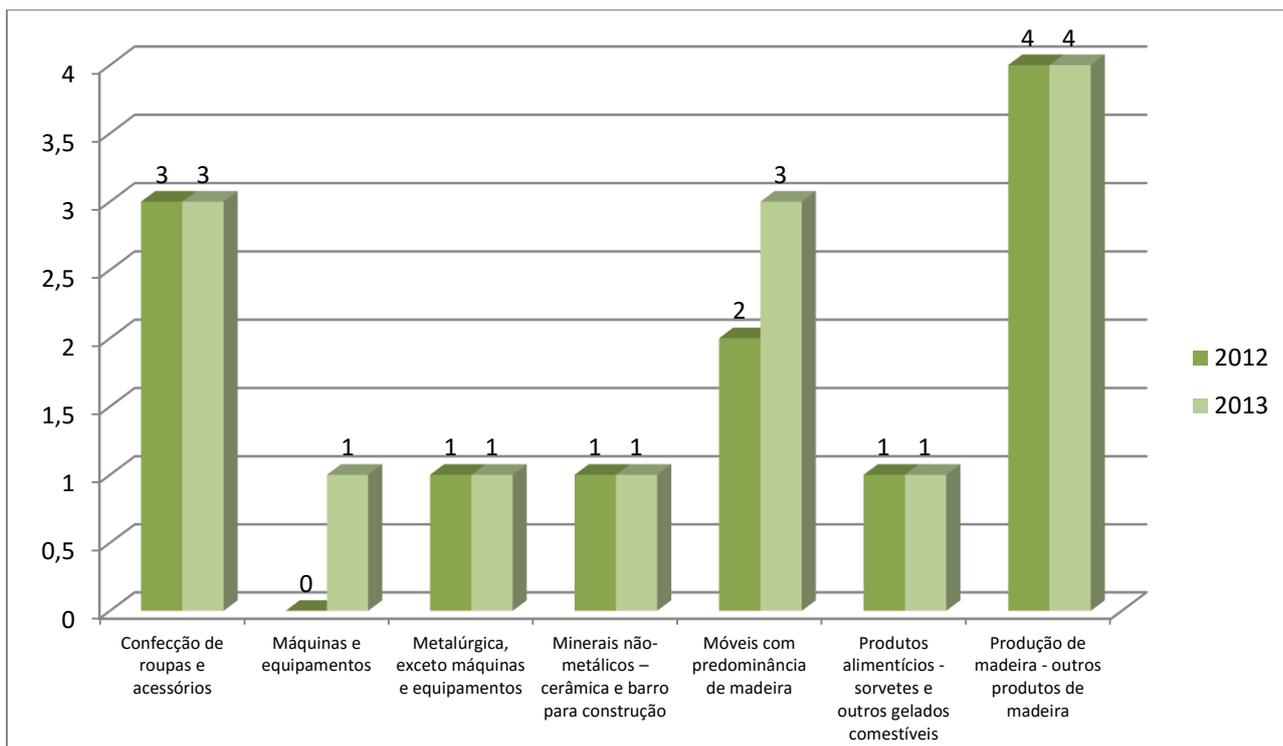


Figura 16 -Evolução do número de indústrias em Douradina/MS. Fonte: Banco de Dados do Estado (SEMACE, 2014).

As indústrias influenciam significativamente o consumo de água em seus processos produtivos, como também a geração de efluentes.

3.7.3 Agropecuária

Dos produtos agrícolas produzidos no município de Douradina, destacam-se as produções de milho e soja, respectivamente com 50.450 e 26.450 toneladas colhidas no ano de 2012. Esta tendência é observada desde 2007 na Figura 16

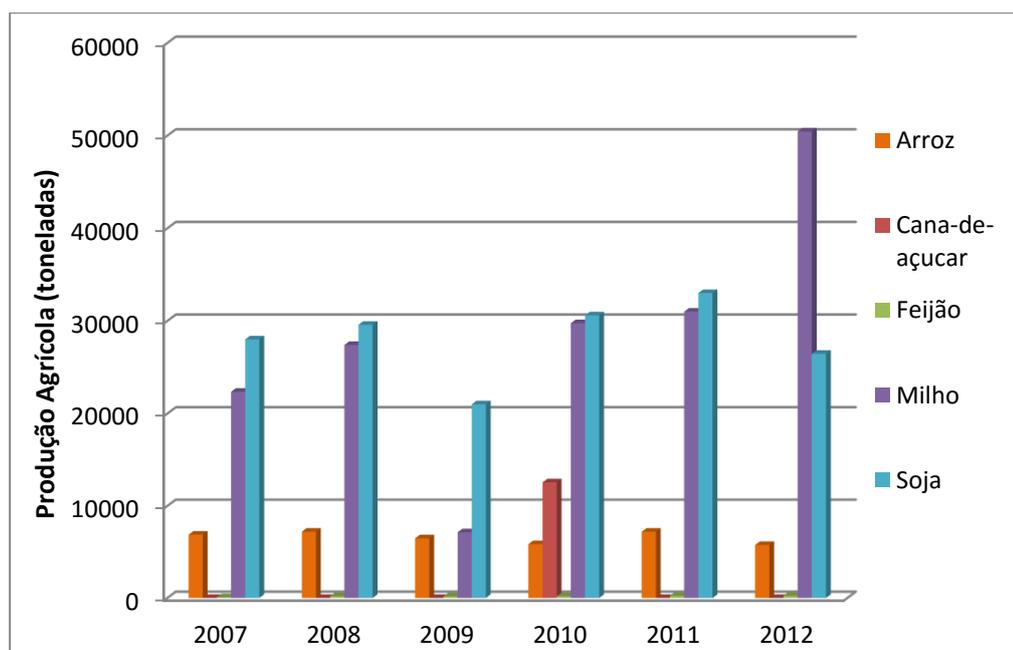


Figura 17 - Evolução da Produção Agrícola em Douradina/MS. Fonte: Banco de Dados do Estado (SEMAC, 2014).

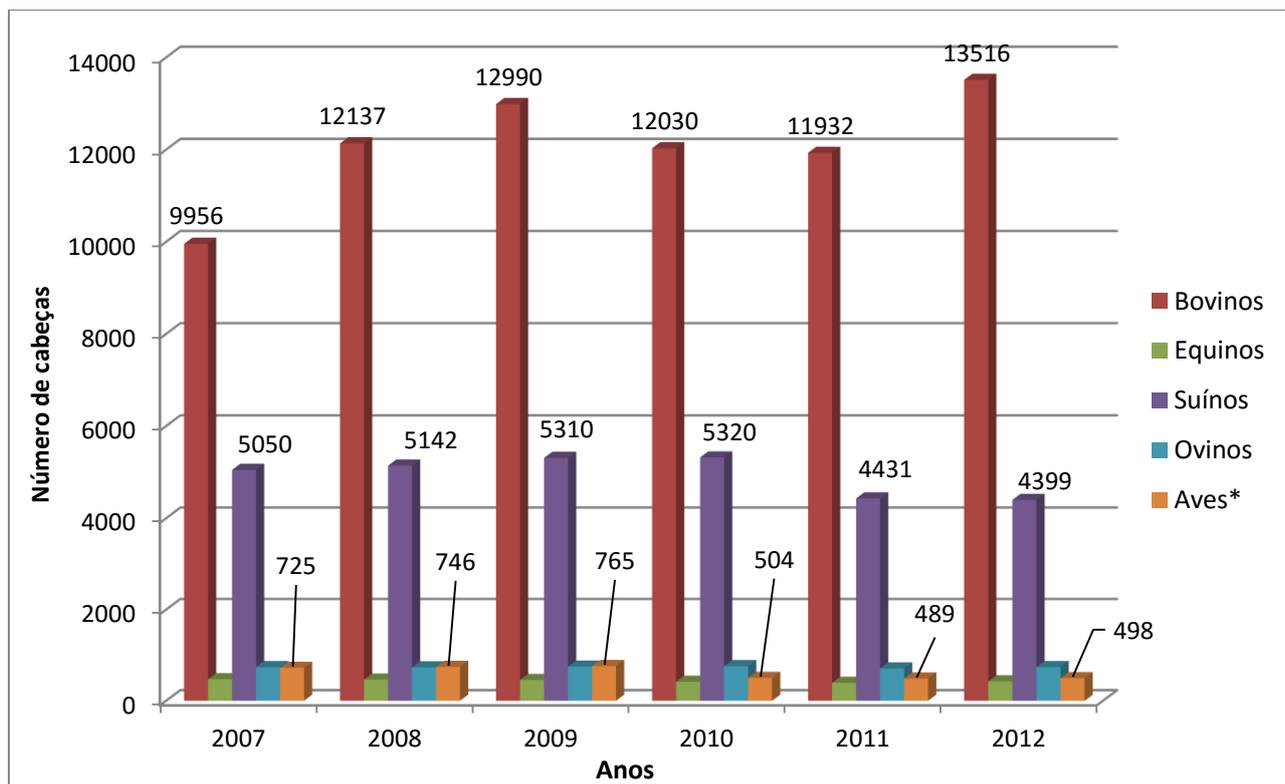
Tabela 13 - Quantitativos da Produção Agrícola em Douradina/MS.

Produtos (ton.)	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Arroz	6880	7200	6480	5850	7200	5760
Cana-de-açúcar	-	-	-	12560	-	-
Feijão	80	180	160	180	240	240
Milho	22350	27400	7132	29760	31000	50450
Soja	28000	29580	21000	30600	33000	26450

Fonte: Banco de Dados do Estado (SEMAC, 2014).

A partir dos dados acima é notória a predominância no cultivo de grãos, sendo a cana-de-açúcar cultivada apenas em 2010. O cultivo de milho e a soja são alternados por alguns produtores, resultando em uma variação de maior cultivo entre esses dois grãos. De 2007 à 2011 a produção de soja se apresentava ligeiramente maior que a do milho, mas uma alternância na produção em 2012 colocou o cultivo de milho em primeiro lugar com uma produção de 90,73% a mais que a soja.

No que se refere à atividade pecuária no município, destaca-se a criação de galos, frangos e pintos com 498.000 cabeças e o rebanho bovino com 13.516 cabeças (SEMAC, 2013).



* (galinhas, galos, frangos (as) e pintos) – em mil cabeças.

Figura 18 - Número de cabeças dos principais rebanhos no município de Douradina/MS. Fonte: Banco de Dados do Estado (SEMACE, 2014).

O consumo de água pelo setor agropecuário também é significativo, visto o grande volume necessário para o desenvolvimento das plantações e dessedentação dos animais. Por se tratar de áreas rurais, grande parte do setor não usufrui do sistema de coleta e tratamento de esgoto, mas deve-se ter melhor controle dos sistemas de tratamento individuais (fossa e sumidouro), pois a falta deste monitoramento pode ocasionar sérios danos às águas subterrâneas da região, que depende 100% de captação por poços.

2.8 Aspectos Financeiros

O Produto Interno Bruto é um importante indicador para se mensurar a atividade econômica de uma determinada região, para isto, considera-se a soma monetária de todos os bens e serviços finais produzidos. Em linhas gerais, municípios com um PIB dinâmico e elevado necessitam de uma atenção especial no tocando do saneamento, visto que a demanda de água,

também dinâmica, deve ser atendida em sua plenitude para garantir a continuidade de produção dos diversos setores.

Como já mencionado, a economia do município de Douradina gira em torno da agropecuária, da indústria e do comércio, a tabela 14 descreve as quantias produzidas em 2012.

Tabela 14 - Valores da produção econômica de Douradina/MS, referentes a 2012.

PIB de Douradina	Reais (R\$)
Valor adicionado bruto da agropecuária a preços correntes	23.019,00
Valor adicionado bruto da indústria a preços correntes	7.029,00
Valor adicionado bruto dos serviços a preços correntes	43.050,00
Impostos sobre produtos líquidos de subsídios a preços correntes	6.315,00
PIB a preços correntes	79.413,00
PIB per capita a preços correntes	14.544,54

Fonte: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo.

No período de 2002 a 2012, Douradina apresentou valores crescentes no PIB sendo que o valor em 2005 era de R\$ 30.666,00, alcançando R\$ 79.413,00 no ano de 2012, ou seja, crescimento de aproximadamente 158,96% na produção do município em 10 anos.

Para realizar um balanço nas finanças municipais é importante o entendimento não apenas das rendas do município, mas também suas despesas. A partir da Tabela 15 podem-se observar as despesas divididas por funções.

Tabela 15 - Demonstrativo de despesas por Funções da Administração Direta, Indireta e Fundacional, no exercício de 2013.

Setor	Despesas	Setor	Despesas
Legislativa	928.000,00	Urbanismo	3.918.380,00
Judiciária	-	Habitação	596.630,00
Essencial a Justiça	-	Saneamento	200.000,00
Administração	5.035.100,00	Gestão Ambiental	854.000,00
Defesa Nacional	-	Ciência e Tecnologia	-
Segurança Pública	-	Agricultura	550.000,00
Relações Exteriores	-	Organização Agrária	-
Assistência Social	1.746.000,00	Indústria	-
Previdência Social	2.098.300,00	Comércio e Serviços	16.000,00
Saúde	4.090.500,00	Comunicações	-
Trabalho	60.000,00	Energia	-
Educação	5.435.880,00	Transportes	1.150.000,00
Cultura	150.000,00	Desporto e Lazer	285.000,00
Direitos da Cidadania	43.000,00	Encargos Especiais	-
Total de Despesas Realizadas		76.079.710,00	

Analisando o quadro de finanças públicas, observa-se maior demanda nos setores de Educação, Saúde, Administração e Urbanismo. Fato importante visto o positivo crescimento nos indicadores de educação e por outro lado uma oscilação nos indicadores de saúde apresentados anteriormente. Com relação ao setor de saneamento, este representa uma fatia de 0,26% das despesas municipais, no entanto ressalta-se a importância de investimento nesse setor, visto que um bom desempenho nesta área acarreta satisfatório retorno ao sistema de saúde, além de prevenir futuros prejuízos no setor de habitação e urbanismo, através de enchentes, alagamentos e desvalorização de regiões pela falta de infraestrutura.



Capítulo 3

Responsável pela Concessão

Empresa Sanesul:
Abastecimento de Água
Esgotamento Sanitário

3. EMPRESA RESPONSÁVEL PELA CONCESSÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

3.1 Histórico da Empresa

A Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul - Sanesul foi criada em 26 de janeiro de 1979 por meio do Decreto Estadual nº 071/79 como empresa pública, com autonomia administrativa e financeira, compondo a administração indireta e vinculada ao Executivo Estadual.

Com a divisão do estado de Mato Grosso, a cisão patrimonial deixou como herança da Sanemat (Empresa de Saneamento de Mato Grosso) 17 sistemas em operação, com um total de 52.200 ligações de água e esgoto.

As cidades operadas eram: Anastácio, Aparecida do Taboado, Aquidauana, Bonito, Campo Grande, Cassilândia, Corumbá, Dourados, Fátima do Sul, Glória de Dourados, Jardim, Jateí, Ladário, Miranda, Paranaíba, Ponta Porã e Porto Murtinho. Ao final de 1979, ano de sua criação, a Sanesul já contava com 66.360 ligações e com mais duas cidades em operação: Caarapó e Rio Negro.

Com o Planasa (Plano Nacional de Saneamento), instituído pelo Banco Nacional da Habitação na década de 70, cujo principal objetivo era aumentar o nível de cobertura em abastecimento de água no Brasil, a Sanesul, captando recursos desse programa, fecha o ano de 1982 com 59 cidades em operação e 118.890 ligações de água e 24.088 de esgotos.

Daquele ano até os dias atuais foram incorporadas outras localidades, totalizando a operação de 123 sistemas sendo 68 municípios e 55 distritos. Convém salientar que Mato Grosso do Sul possui 79 municípios.

3.2 ORGANOGRAMA E QUADRO DE FUNCIONÁRIOS

Presente no Anexo A.

3.3 Campanhas Ambientais

3.3.1 Educação Ambiental e Mobilização Comunitária

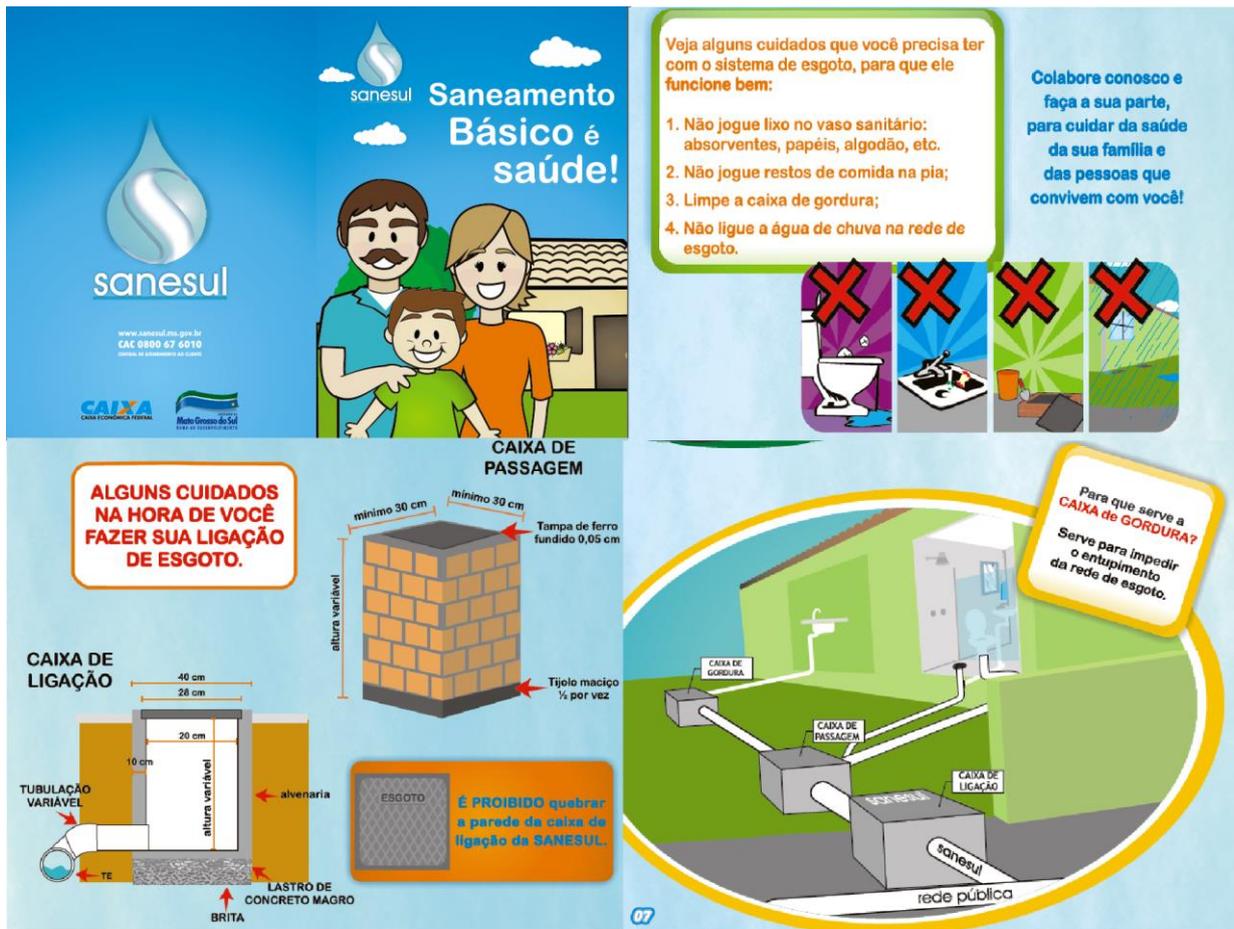
Visando estimular a conscientização ambiental e reflexão sobre os problemas de saneamento, a Sanesul realiza, por intermédio de seus técnicos, palestras em escolas, associações e comunidade em geral. Participa também de campanhas educativas, feiras e promove visitas aos seus sistemas de água e esgoto.

3.3.2 Ações desenvolvidas com adulto

Com o objetivo de mobilizar a população para a efetiva participação no processo de implantação, operação e manutenção do sistema de água e esgotos, a Sanesul desperta essa comunidade para os problemas ambientais e de saúde vivenciados na cidade.

A mobilização da comunidade é feita na área de implantação de projetos por meio de reuniões que são realizadas quadra a quadra. A equipe vai de casa em casa, conversando, informando e convidando os moradores, para participarem das reuniões comunitárias, evidenciando o quanto a presença de cada um é importante no processo de implantação e utilização do sistema de esgotamento sanitário.

Nas reuniões comunitárias, são abordados vários temas voltados para a preservação do meio ambiente, focado a saúde pública e o saneamento básico. Falar da importância e do uso correto de um sistema de esgotamento sanitário e de abastecimento de água é o ponto principal das reuniões (Figura 15). Outro ponto bastante discutido é o conceito de cidadania, que se constrói pela participação efetiva de cada um e da discussão sobre os direitos e deveres dos cidadãos em relação ao benefício recebido.



Fonte: site <http://www.sanesul.ms.gov.br/>. Obtido em 06/10/2014.

Figura 19 - Imagens da Cartilha Informativa para adultos, disponibilizada pela Sanesul nos eventos e palestras.

4.3.3 Ações com crianças e adolescentes

Em parceria com escolas, é desenvolvido o trabalho de Educação Ambiental, colaborando com o processo de ensino, no que diz respeito ao saneamento ambiental. Todas as atividades são planejadas em conjunto com os professores, coordenadores e diretores. O trabalho é realizado com alunos da pré-escola até o ensino médio, nos turnos matutino, vespertino e noturno.

De forma descontraída e em linguagem fácil (Figura 16), a equipe da Sanesul leva aos alunos as principais informações sobre a água e a sua importância para nossas vidas, mostrando que esse bem tão precioso precisa ser utilizado racionalmente. Ensina que um sistema de coleta e tratamento de

esgoto só tem valor se for usado da forma correta e mostrando a destinação adequada que o lixo reflete no meio ambiente.



Fonte: site <http://www.sanesul.ms.gov.br/>. Obtido em 06/10/2014.

Figura 20 - Imagens da Cartilha Informativa para crianças, disponibilizada pela SaneSul nos eventos e palestras.

Para complementar as palestras, utiliza-se de recursos com vídeos, ilustração das informações com material impresso (fichas desenhadas) e dinâmicas de grupo. Com atividades de retorno, os alunos produzem desenhos, pinturas, textos, poesias, maquetes relacionadas ao tema, nos quais mostram criatividade e assimilação dos conhecimentos.

3.4 Forma de Cobrança

A SaneSul tem a sua arrecadação vinculada a cobrança de tarifas pelos serviços prestados à população. As tarifas gerais referem-se à execução da ligação para abastecimento de água, fornecimento de água tratada,

esgotamento sanitário e à limpeza de fossas sépticas residenciais, comerciais e industriais.

Estrutura Tarifária - SANESUL			
Município: Douradina			
Categoria	Faixa de Consumo	Tarifa (R\$/m³)	
		Água	Esgoto
Residencial	0 a 10	2,85	2,00
	11 a 15	3,66	2,56
	16 a 20	3,78	2,65
	21 a 25	4,05	2,84
	26 a 30	5,09	3,56
	31 a 50	6,04	4,23
	Acima de 50	6,67	4,67
Comercial	0 a 10	3,88	2,72
	Acima de 10	8,04	5,63
Industrial	0 a 10	6,09	4,26
	Acima de 10	11,74	8,22
Poder Público	0 a 20	3,95	2,77
	Acima de 20	16,41	11,48

Fonte: Sanesul, 2014.

Notas

- 1 – A conta mínimo será cobrada dos usuários com ligações medidas que consomem até a cota básica, 10m³;
- 2 – Para as ligações não dotadas de Medidor, o volume de água considerado para efeito de cobrança será igual à cota básica e o valor da conta equivalente à mínima;
- 3 – As ligações cadastradas com Tarifa Social obedecerão aos critérios de classificação estabelecidos pela SANESUL.

Critérios para concessão da Tarifa Social

Terá direito à Tarifa Social, o cliente que, mediante avaliação pela Área Comercial da SANESUL, de acordo com o cronograma de implantação atenda os seguintes critérios:

- 1 - Residência unifamiliar;
- 2 - Morador de subabitação (barraco) ou, se construção em alvenaria ou outro tipo, a área deverá ser de até 50m²;
- 3 - Consumidor monofásico de energia elétrica com consumo médio de até 100kwh/mês;
- 4 - Estar adimplente com a SANESUL. Caso estiver inadimplente, deverá efetuar acordo para pagamento do débito;
- 5 - Consumo mensal de até 20m³;

6 - Comprovar renda familiar até 1 (um) salário mínimo.;

7- O desconto concedido para a Tarifa Social é de 62,25% sobre a tarifa vigente.



Capítulo 4 Projeção Demográfica

Horizonte de 20 anos

4. PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA

4.1 ANÁLISE DOS DADOS BASE

Para obtenção dos dados base populacionais do Município de Douradina, foi consultado o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, estando os valores obtidos apresentados na Tabela 16 e uma representação gráfica na Figura 21.

Tabela 16 - Evolução da População de Douradina pelos censos do IBGE.

Ano	Pop. Urbana (Hab)	Taxa Crescimento Anual (%)	Pop. Rural (hab)	Taxa Crescimento Anual (%)	População Total (hab)	Taxa de Crescimento Anual (%)
1991	2.487		2.254		4.741	
1996	2.634	1,18	2.084	-1,51	4.718	-0,10
2000	2.703	0,65	2.029	-0,66	4.732	0,07
2007	2.996	1,55	1.904	-0,88	4.900	0,51
2010	3.286	3,23	2.078	3,05	5.364	3,16
Média Anual		1,65		-0,0005		0,91

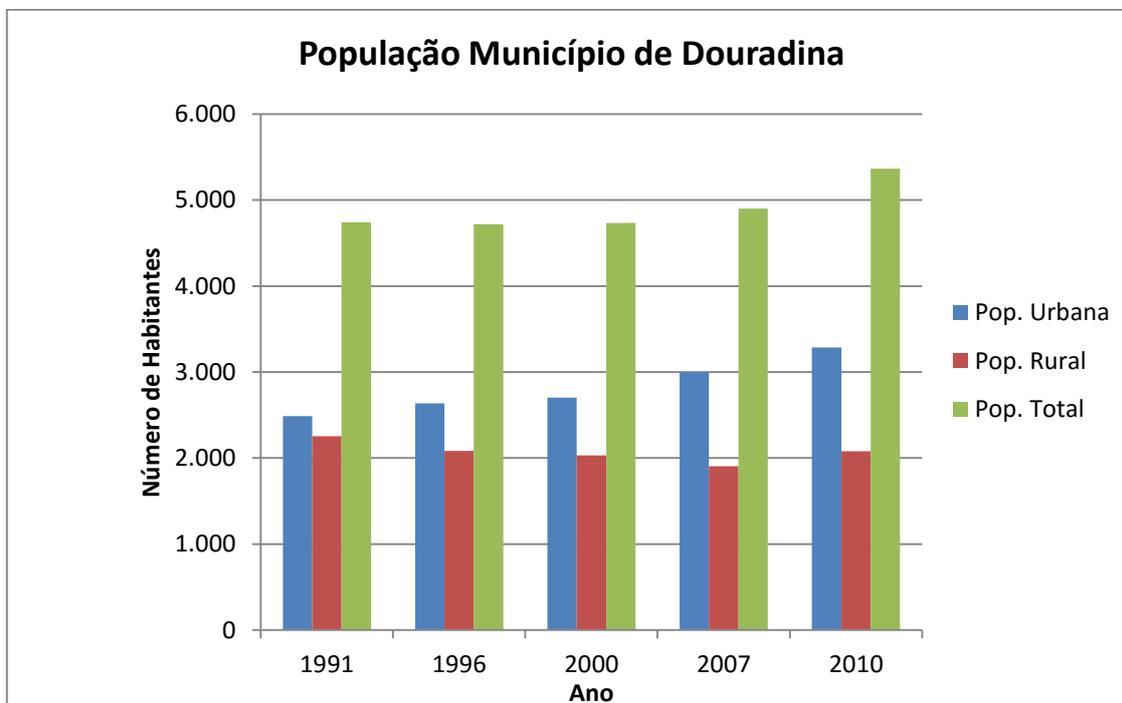


Figura 21 - Evolução no número de habitantes urbanos e rurais no município de Douradina/MS.

Da análise dos dados apresentados, tem-se que para o ano de 2010 a população urbana de Douradina era de 3.286 habitantes, o que equivale a 61,2% da população total. Entre os anos de 1991 a 2010, a população rural decresceu -0,0005% a.a., enquanto a população urbana obteve crescimento de 1,65% a.a. no mesmo período, resultando em um acréscimo populacional no município de 0,91% a.a.

4.2 PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO

O Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB terá um horizonte de 20 anos, tendo como Ano 1 de planejamento o ano de 2014, considerando a população urbana e rural do município.

Para obter a evolução populacional foram utilizados quatro processos estatísticos:

- a) Aritmético;
- b) Processo Geométrico;
- c) Taxa Média (TM) Anual fixada

Aqui é importante salientar que não foi considerado o Método da Regressão Parabólica devido a grande evolução que o município vem apresentando nos últimos anos. Desta forma em consenso com a diretoria urbanística do município foi considerado que o município não regredirá nos próximos 20 anos.

Com as informações geradas a partir dos três métodos citados, serão analisados os resultados obtidos, sendo definido o método mais apropriado e conseqüentemente a evolução da população ano a ano, até o final de plano.

4.2.1 Processo Aritmético

Neste processo são realizadas interpolações entre todos os anos, gerando várias retas com os dados populacionais ao longo dos anos, conforme a Tabela 17.

Fórmulas utilizadas:

$$r = (P1 - P0) / (t1 - t0)$$

$$P = P0 + r . (t - t0),$$

onde:

R = razão (hab/ano)

P = População futura (hab)

P₁ = população no ano 1

P₀ = população no ano 0

t₁ =ano 1

t₀ =ano 0

Tabela 17 - Projeções do Processo Aritmético.

Reta	To	Po	t1	P1	r
Ari 1	1991	2.487	1996	2.634	29,40
Ari 2	1991	2.487	2000	2.703	24,00
Ari 3	1991	2.487	2007	2.996	31,81
Ari 4	1991	2.487	2010	3.286	42,05
Ari 5	1996	2.634	2000	2.703	17,25
Ari 6	1996	2.634	2007	2.996	32,91
Ari 7	1996	2.634	2010	3.286	46,57
Ari 8	2000	2.703	2007	2.996	41,86
Ari 9	2000	2.703	2010	3.286	58,30
Ari 10	2007	2.996	2010	3.286	96,67

Os dados da Tabela 17 geraram o Gráfico com as retas a serem analisadas.

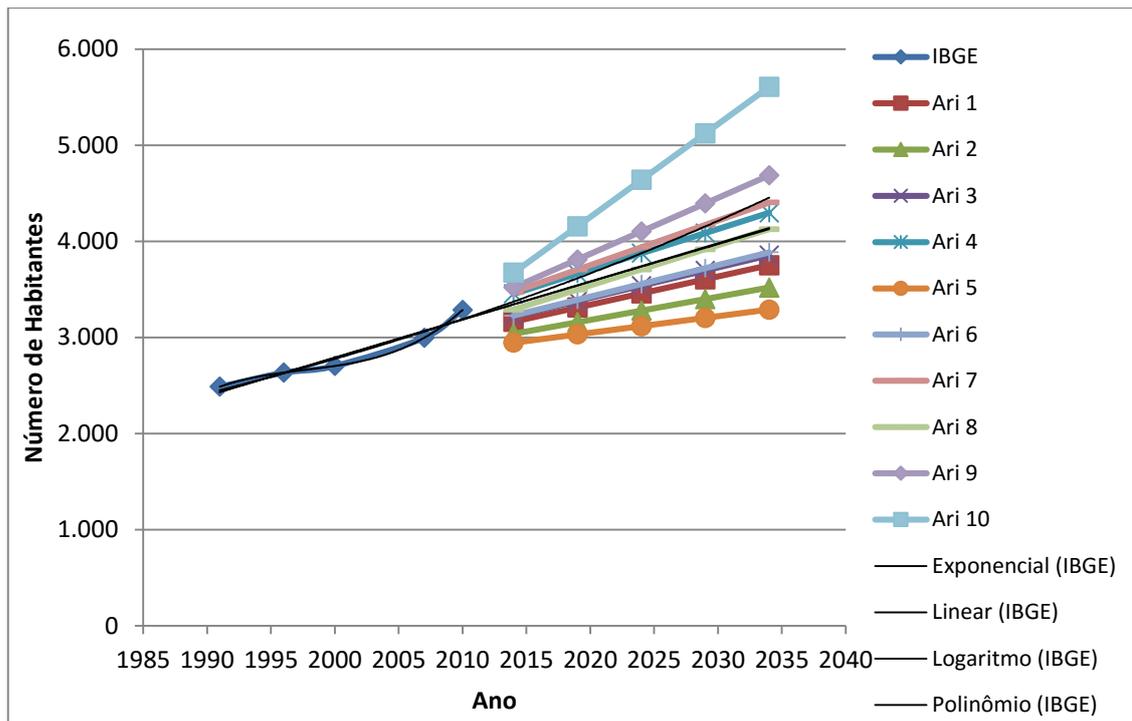


Figura 22 - Projeção método aritmético.

Na década de 90 o município de Douradina apresentou um êxodo rural, pois conforme os dados do IBGE a população rural de 1991 à 1996 decresceu 1,51% ao ano, refletindo em um aumento da população urbana em 1,18% ao ano, no entanto em um balanço geral para esta década, o município teve um decrescimento populacional de 0,10% ao ano.

A partir do ano 2000 com o crescimento econômico do estado do Mato Grosso do Sul e conseqüentemente o aumento da economia do município, a população apresentou um crescimento significativo, alcançando até 2007 uma taxa de 0,51% a.a de crescimento. De 2007 para 2010 esse crescimento se intensificou ainda mais, alcançando a taxa de crescimento de 3,16% a.a. Segundo as estimativas do IBGE para o ano de 2014, o município de Douradina continuará aumentando e terá por volta de 5.670 habitantes.

Desta forma em conversas com a Administração municipal a expectativa de crescimento para o município de Douradina nos próximos 20 anos é promissora e tende a apresentar uma linearidade. Diante desses fatores, verifica-se que o método aritmético Ari 9 é o mais adequado para a realidade do município.

A evolução populacional urbana projetada pelos métodos aritméticos analisados está apresentada na tabela 18.

Tabela 18 - Projeções urbanas pelos métodos aritméticos.

Projeção	População				
	2014	2019	2024	2029	2034
Ari 1	3.163	3.310	3.457	3.604	3.751
Ari 2	3.039	3.159	3.279	3.399	3.519
Ari 3	3.219	3.378	3.537	3.696	3.855
Ari 4	3.454	3.664	3.875	4.085	4.295
Ari 5	2.945	3.031	3.117	3.203	3.290
Ari 6	3.226	3.391	3.555	3.720	3.885
Ari 7	3.472	3.705	3.938	4.171	4.404
Ari 8	3.289	3.498	3.708	3.917	4.126
Ari 9	3.519	3.811	4.102	4.394	4.685
Ari 10	3.673	4.156	4.639	5.123	5.606

4.2.2. Processo Geométrico

Nesse processo admite-se que o município cresça conforme uma progressão geométrica, não considerando o decréscimo da população e admitindo um crescimento ilimitado.

As interações são feitas tendo como base os dados do último censo ou contagem.

Conhecendo-se dois dados de população, P_0 e P_1 , correspondentes respectivamente aos anos t_0 e t_1 , pode-se calcular o crescimento geométrico, no período conhecido (q):

$$q = \sqrt[t_1 - t_0]{P_1/P_0}$$

A partir do qual resulta a previsão de população (P):

$$P = P_0 \times q^{(t - t_0)}$$

As retas elaboradas a partir da projeção geométrica podem ser melhor analisadas para a escolha da melhor projeção na Figura 23.

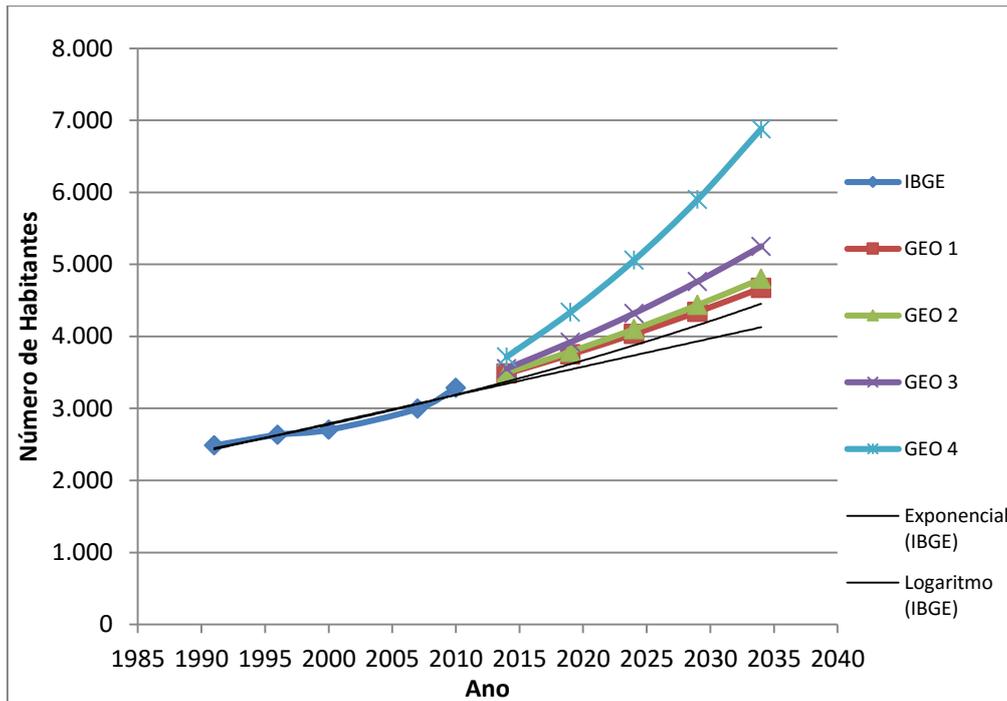


Figura 23 - Projeção da População Urbana pelo Método Geométrico.

Como pode ser analisada, a melhor reta adotada por esta consultoria foi a GEO 1 por estar de acordo com as linhas de tendência mais otimistas obtidas no software utilizado.

A evolução populacional urbana projetada pelo método geométrico está apresentada na Tabela 19:

Tabela 19 - Evolução da população urbana pelo método Geométrico.

Projeção	População				
	2014	2019	2024	2029	2034
GEO 1	3.484	3.750	4.035	4.342	4.672
GEO 2	3.500	3.788	4.099	4.436	4.801
GEO 3	3.553	3.917	4.319	4.762	5.251
GEO 4	3.717	4.336	5.057	5.899	6.881

4.2.4. Taxa Média (TM) Anual

Neste item é utilizada a taxa média de crescimento anual da população urbana fixada em 1,65% a.a correspondente aos crescimentos obtidos nos censos e contagens existentes entre os anos de 1996 e 2010, que será aplicada ao longo dos 20 anos estipulados para o Plano.

Na Tabela 20 pode-se observar a população estimada com a aplicação da taxa a partir do ano de 2010, sendo a curva do crescimento populacional apresentada na Figura 24.

Tabela 20 - Projeção populacional urbana pelo método da Taxa Média Anual.

	Taxa de crescimento anual
Ano	1,65%
2007	2.996
2010	3.286
2013	3340
2014	3395
2019	3451
2024	3508
2029	3566
2034	3625

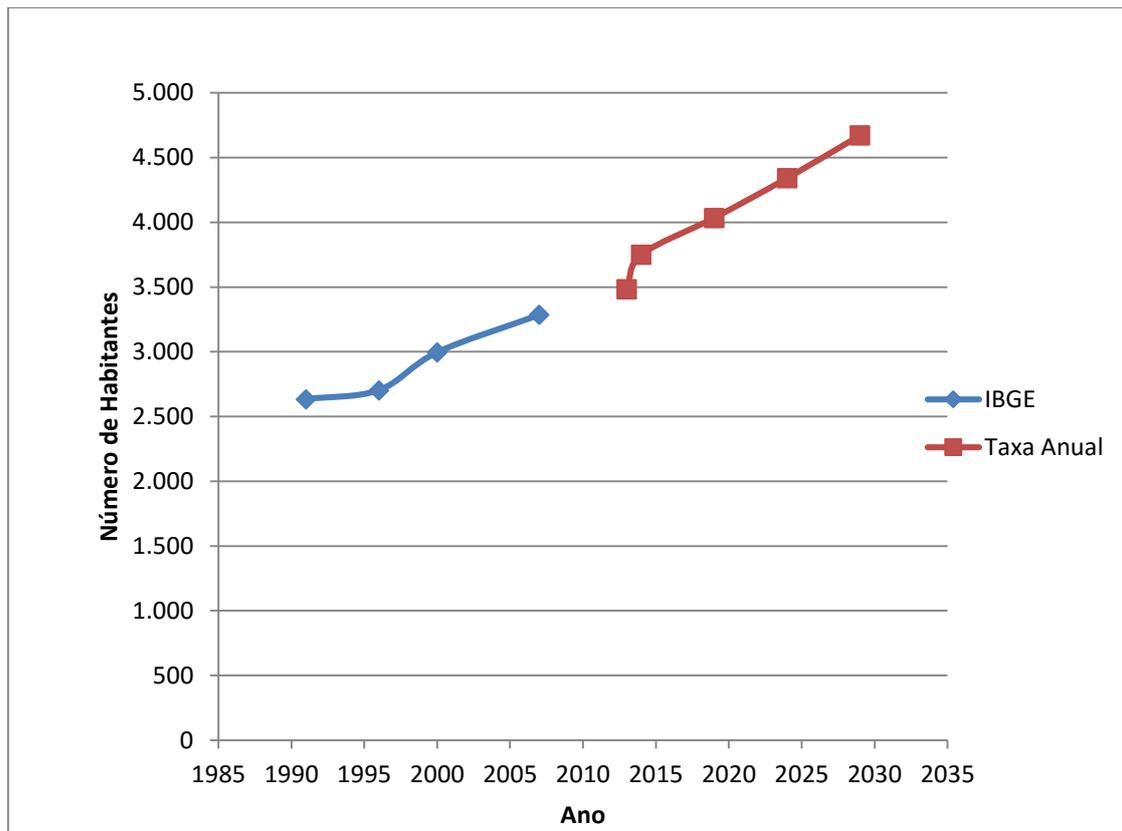


Figura 24 - Projeção da População Urbana - Método Taxa Média Anual.

4.2.5. Definição da Projeção Populacional Urbana

Para obter a população residente final para o Plano, serão analisados as melhores alternativas para cada um dos quatro métodos analisados, estando os resultados resumidos dos métodos analisados anteriormente na Tabela 21 e Figura 25.

Tabela 21 - Resumo dos Métodos de Projeção Populacional Urbana.

População Urbana					
Métodos	Anos				
	2014	2019	2024	2029	2034
Aritmético	3.454	3.664	3.875	4.085	4.295
Geométrico	3.553	3.917	4.319	4.762	5.251
Taxa Média	3.395	3.451	3.508	3.566	3.625

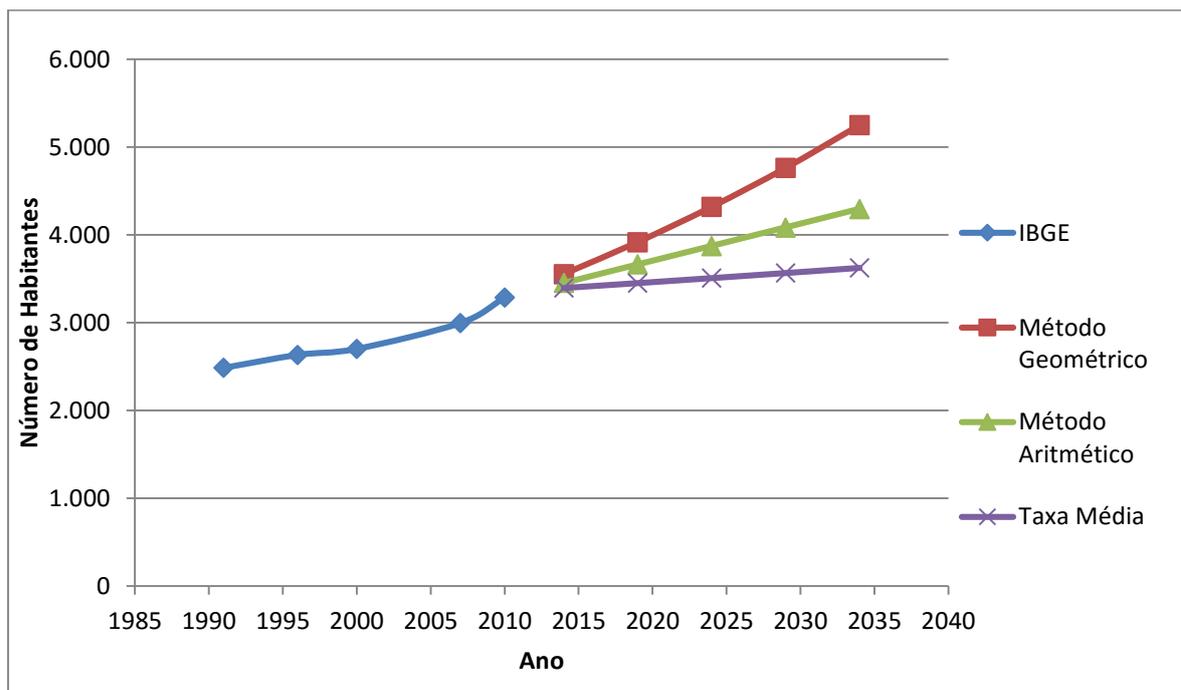


Figura 25 -Projeção da População Urbana de Douradina.

As linhas de tendência apresentadas no software utilizado, obtidas a partir dos dados do IBGE, apresentaram as três tendências possíveis de evolução populacional:

- Uma natural, onde o crescimento ocorrerá de forma relativamente linear, e neste caso muito próximo ao crescimento apontado na projeção aritmética.
- Uma otimista, onde o crescimento populacional ocorrerá numa proporção extremamente elevada.
- E ainda uma considerando a taxa de crescimento anual, seguindo uma linearidade a partir dos anos de 1996 a 2010.

Conforme consulta com setores da administração municipal e considerando a projeção para ano de 2014 realizada pelo IBGE, essa Consultoria acredita que a projeção adequada a ser escolhida é a geométrica, uma vez, que ela é acompanhado o elevado crescimento que o município vem apresentando no meio urbano, tendo em vista que em 2010 ele representava apenas 61,2% da sua população total. Sendo assim, será adotada a reta Geo 3 do método geométrico. O resultado da projeção populacional está apresentado na Tabela 22.

Tabela 22 - Resultado da Projeção da População Urbana do Município de Douradina/MS.

POPULAÇÃO	
ANO	URBANA
2011	3.351
2012	3.417
2013	3.484
2014	3.553
2015	3.623
2016	3.695
2017	3.767
2018	3.842
2019	3.917
2020	3.995
2021	4.074
2022	4.154
2023	4.236
2024	4.319
2025	4.405

2026	4.491
2027	4.580
2028	4.670
2029	4.762
2030	4.856
2031	4.952
2032	5.050
2033	5.149
2034	5.251

A exigência da Lei 11.445/07, de se efetuar revisões do Plano a cada 4 anos, exigirá uma avaliação periódica das projeções efetuadas e se estas estão apontando populações dentro do previsto nesse estudo. Recomenda-se que as datas das revisões, sempre que possível, sejam efetuadas quando ocorrerem censos e contagens do IBGE.

4.3 PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO RURAL DO MUNICÍPIO

Para a estimativa da população rural do município de Fraiburgo, foram utilizados os mesmos métodos estatísticos aplicados na elaboração da projeção urbana, sendo estes a seguir:

- a) Aritmético;
- b) Processo Geométrico;
- d) Taxa Média (TM) Anual fixada

O processo metodológico aplicado para a obtenção da população rural utilizado foi o mesmo desenvolvido anteriormente, ou seja, considerou-se o horizonte do Plano como 20 anos sendo iniciado no Ano de 2014 (Ano 1) até Ano de 2034 (Ano 20).

Vale ressaltar que a evolução da população no meio rural em Douradina de 1991 a 2007 apresenta uma tendência de decréscimo, advinda do êxodo rural nesse período, no entanto de 2007 a 2010 a população rural voltou a aumentar, com um crescimento de 3,05% ao ano. Essa consultoria acredita que esse novo aumento populacional está relacionado a criação de aglomerados urbanos nas zonas rurais, esses

aglomerados oferecem maiores estruturas econômicas e de saúde pública e desta forma oferta melhores condições de vida aos cidadãos da zona rural.

4.3.1. Definição da Projeção Populacional Rural

Para obter a população rural final para o Plano foram analisadas as melhores alternativas para cada um dos três métodos, estando os resultados resumidos dos métodos analisados anteriormente na Tabela 23 e Figura 26.

Tabela 23 - Resumo dos Métodos de Projeção Populacional Rural.

População Rural					
	Anos				
Métodos	2014	2019	2024	2029	2034
Aritmético	1.789	1708	1626	1544	1462
Geométrico	2.043	1999	1957	1916	1875
Taxa Média	2.078	2.078	2.078	2.078	2.078

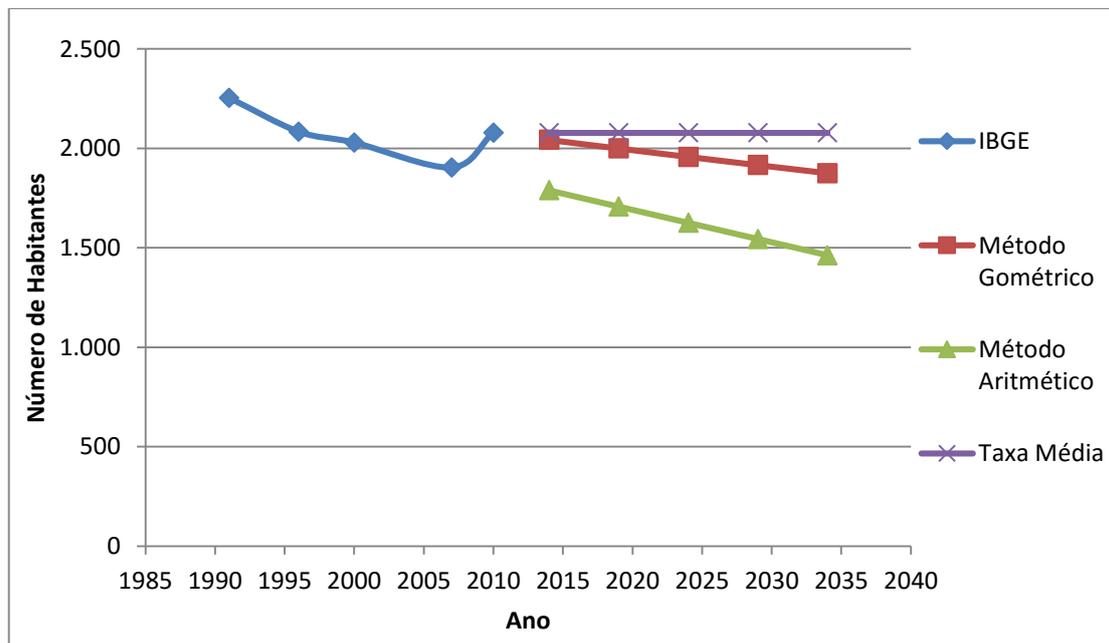


Figura 26 - Projeção da População Rural de Douradina/MS.

As linhas de tendência obtidas no software utilizado, a partir dos dados do IBGE, apresentam três tendências:

- Uma natural, onde o decréscimo ocorrerá de forma gradativa, apresentando uma população rural que tende a decrescer conforme vem acontecendo nas duas últimas décadas.
- Uma considerando a taxa de decréscimo anual, onde ocorreria o decréscimo da população no meio rural da mesma forma que ocorreu entre os anos de 1996 e 2010.
- E ainda uma pessimista, onde o município reduziria significativamente o número de habitantes no meio rural tendendo a zero em um futuro próximo, porém não existem fatores que possam levar esta possibilidade em consideração.

Conforme consulta a diversos setores da administração municipal, o município não possui no presente momento nenhum panorama de que possa haver alguma forma de incentivo para que haja um aumento da evolução no campo ou para que haja êxodo da população rural de forma significativa. Logo, adotou-se a tendência natural para a evolução da população, sendo adotada a reta resultante do método da taxa de decréscimo anual. O resultado da projeção populacional está apresentado na Tabela 24.

Tabela 24 - Resultado da Projeção da População Urbana do Município de Douradina/MS.

POPULAÇÃO	
ANO	RURAL
2011	2.069
2012	2.060
2013	2.051
2014	2.043
2015	2.034
2016	2.025
2017	2.017
2018	2.008
2019	1.999
2020	1.991
2021	1.982
2022	1.974
2023	1.966
2024	1.957
2025	1.949
2026	1.940
2027	1.932
2028	1.924
2029	1.916
2030	1.908
2031	1.899
2032	1.891
2033	1.883
2034	1.875

4.4 PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO TOTAL

Para obter a evolução populacional do município ano a ano foi feita uma composição entre os valores de habitantes obtidos anteriormente, tanto para área urbana como para área rural. Os resultados estão apresentados na Tabela 25 e na Figura 27.

Tabela 25 - Resultado da Projeção da População Total de Douradina/MS.

ANO	POPULAÇÃO		
	URBANA	RURAL	TOTAL
2011	3351	2.069	5420
2012	3417	2.060	5477
2013	3484	2.051	5536
2014	3553	2.043	5596
2015	3623	2.034	5657
2016	3695	2.025	5720
2017	3767	2.017	5784
2018	3842	2.008	5850
2019	3917	1.999	5917
2020	3995	1.991	5986
2021	4074	1.982	6056
2022	4154	1.974	6128
2023	4236	1.966	6201
2024	4319	1.957	6277
2025	4405	1.949	6353
2026	4491	1.940	6432
2027	4580	1.932	6512
2028	4670	1.924	6594
2029	4762	1.916	6678
2030	4856	1.908	6764
2031	4952	1.899	6852
2032	5050	1.891	6941
2033	5149	1.883	7033
2034	5251	1.875	7126

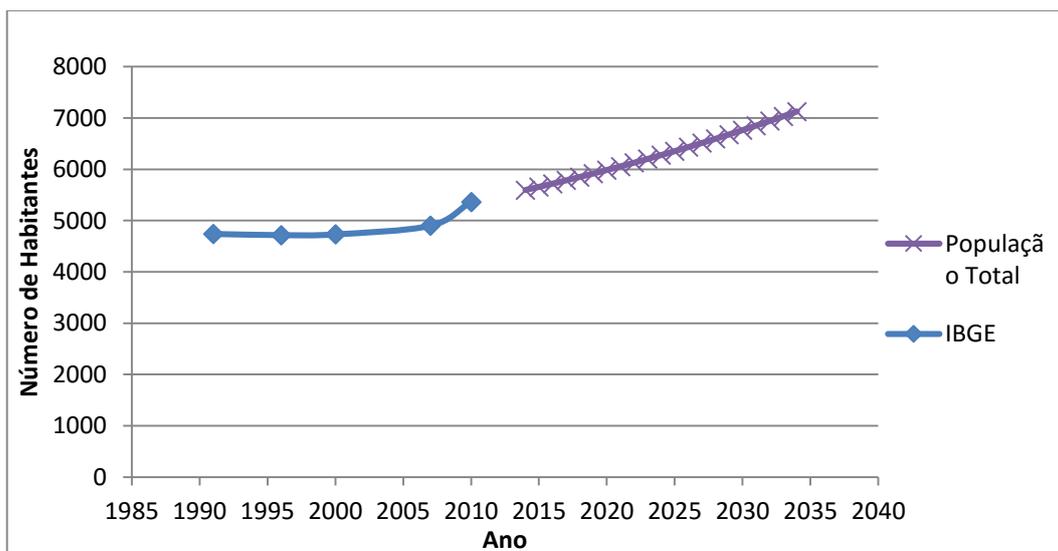


Figura 27 - Projeção da População Total de Douradina/MS.



Capítulo 5

Diagnóstico do **Saneamento Básico**

Abastecimento de Água
Esgotamento Sanitário
Drenagem de Manejo de Águas Pluviais

5. DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SANEAMENTO BÁSICO

Uma das principais prioridades da população é o atendimento por sistemas de abastecimento de água em quantidade e qualidade adequadas, pela importância do atendimento às suas necessidades básicas, principalmente relacionadas à saúde e ao desenvolvimento pessoal.

Variações dos padrões epidemiológicos em toda a sociedade foram marcadas pela redução da taxa de mortalidade por doenças infecciosas, sendo as principais causas dessas, às melhorias do saneamento ambiental e do estado nutricional da população.

As principais fontes e parâmetros utilizados na elaboração do PMSB para os sistemas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e drenagem pluvial foram os diagnósticos operacionais, projetos técnicos existentes, plano de metas, índices de qualidade de água e sistema de perdas da concessionária prestadora do serviço de abastecimento de água, com auxílio da empresa responsável pela coleta e tratamento de esgoto sanitário.

O diagnóstico do sistema de abastecimento de água do Município de Douradina apresentado neste capítulo foi elaborado a partir de dados obtidos na visita técnica de campo, por informações disponibilizadas pela SANESUL, pela Prefeitura Municipal de Douradina e em pesquisas literárias.

5.1 Aglomerados urbanos e Aldeias Indígenas

Uma parcela importante da população do município localiza-se afastada em dois aglomerados urbanos, Bocajá e Cruzaltina. Por estarem distantes da sede do município, essas regiões não são atendidas pela rede de saneamento de Douradina. Atualmente, nessas regiões o abastecimento de água é realizado através de captação em poços subterrâneos, com reservação em caixas d'água e distribuído por tubulação de PVC, sem o correto tratamento, desinfecção e cloração.

O acompanhamento e cadastro do consumo de água devem ser monitorados, pois em consulta com a Prefeitura Municipal, verificou-se que não são

realizados controle de captação de água nos poços nem do consumo de água nas casas.

O esgotamento sanitário é realizado por sistema individual a partir de sumidouro, mas sem um tratamento prévio com fossa séptica.

A gestão de resíduos sólidos é realizada de forma direta com veículos da prefeitura realizando a coleta nos distritos de Bocajá e Cruzaltina 2 vezes por semana (terças e quintas feira).



Figura 28 - Área de disposição final de resíduos sólidos urbanos do Município de Douradina/MS.

5.2 Sistema de Abastecimento de Água

Entre as melhorias do saneamento, os sistemas de abastecimento de água estão diretamente relacionados às doenças infecciosas. As águas contêm partículas em suspensão e microrganismos, que podem provocar doenças, dependendo das suas concentrações. Livre desses agentes, a água contém sais minerais que provoca inúmeros benefícios diretos à saúde como: ajuda na preparação de alimentos, favorecendo uma nutrição saudável, possibilita a higiene corporal e a limpeza do ambiente e contribui para a hidratação do organismo. Quando fluoretada fortalece o esmalte dos dentes na formação da dentição permanente, reduzindo a prevalência de cáries dentárias.

5.2.1 Concepção do sistema de abastecimento de água

O sistema de abastecimento de água de Douradina atualmente cobre 100% da população urbana do município e 72,3% da população total do município. O sistema é composto por dois poços de captação de água subterrânea, uma rede de adução de 600 metros, dois reservatórios, sendo um apoiado e outro elevado,

uma estação elevatória e uma rede de distribuição de 19.431 metros. O tratamento da água do sistema é feito através de cloração aplicada diretamente no reservatório apoiado, não contendo Estação de Tratamento de Água – ETA.

Este sistema produz em média um volume de 227.370,85 m³ de água por ano, que são distribuídos aos moradores do núcleo urbano em 1.301 ligações e 1222 economias.

Tabela 26 - Concepção geral do sistema de abastecimento de água de Douradina/MS.

Subsistema	Captação Superficial	Captação Subterrânea	Tratamento	Extensão da rede (m)
Douradina	Inexistente	2 poços ativos	Simplificado (cloração na saída do poço ou no Reservatório)	20.031

5.2.2 Captação de água bruta

De acordo com Tsutiya, em Abastecimento de Água (2006), “Manancial é o corpo de água superficial ou subterrâneo, de onde é retirada a água para o abastecimento”. Em Douradina, a água de abastecimento é 100% originada de manancial subterrâneo, neste caso o Aquífero Serra Geral, sendo possível observar a alocação dos poços na Figura 29 e os dados de exploração dos poços na Tabela 28. Na Tabela 30 são apresentados os dados de captação de água bruta total no município, referente à 2014.



Figura 29 - Localização Espacial dos Poços de captação no sistema de Douradina.



Figura 30 - Poço DRD 1, à esquerda; Poço DRD 2 à direita (próximo aos reservatórios)

Tabela 27 - Dados de exploração referente a cada poço de Douradina.

Nº do poço	Endereço	Vazão nominal (m³/h)	Vazão atual (m³/h)	Nível Estático (m)	Nível Dinâmico (m)	Lançamento no sistema
DRD 1	Rua São José, n 40	26,40	21,30	26,00	39,00	Rede de distribuição (FoFo DN 75)
DRD 2	Rua Aurea B. Siqueira, n 57	28,60	20,38	28,00	52,00	Estação Elevatória
Total		55,00	41,68			

Tabela 28 - Captação de água bruta total no município de Douradina/MS.

Nº de poços	Vazão nominal (m³/h)	Vazão atual (m³/h)	Nível de exploração (%)	Volume produzido (m³/mês)
2	55,0	41,68	75,78	18.947,57
Produção de água per capita (L/hab/dia)	Potência (cv)	Horas de funcionamento (horas/dia)	Consumo de energia por m³ de água (kWh/m³)	Consumo de energia total (kWh)
162,75	18	15,18	0,35	6.748,43

A Tabela 29 aponta os dados de vazão nominal, vazão atual e nível de exploração coletados junto aos operadores da Sanesul no mês de fevereiro de 2015 e com informações da Planilha de Indicadores Operacionais da Sanesul.

5.2.3 Tratamento de água

O município de Douradina não apresenta Estação de Tratamento de Água – ETA. É utilizado o tratamento simplificado através da cloração direta feita através de uma casa de cloração bombeando hipoclorito de cálcio para o reservatório apoiado do sistema, a aplicação é feita através de válvula dosadora, com concentração calibrada. A Tabela 30 demonstra a quantidade de hipoclorito de cálcio aplicada por m³ de água.

Para verificação da dosagem de cloro residual na água são realizadas mensalmente em média 61 análises por mês, sendo que 99,24% dos resultados estão de acordo com os padrões estabelecidos pela Portaria MS N.º 2914/2011. A defasagem de 0,76% é explicada pela ocorrência de repetições de análises fora do padrão, que normalmente apresenta-se fora do padrão por contaminação acidental no momento da coleta (contato com a mão do coletor, etc.).

Tabela 29 – Consumo de produtos no Sistema de Abastecimento de Água de Douradina.

Aplicação	Quantidade (g/m³)
Hipoclorito de Cálcio	2,09

5.2.4 Adução de Água

5.2.4.1 Conjuntos Motor Bombas

Os conjuntos motor bombas são componentes essenciais em um sistema de abastecimento de água, sendo utilizadas tanto na captação (água bruta), na adução (água bruta) e na distribuição (água tratada). Em Douradina são utilizadas 2 bombas na captação de água subterrânea, e 1 conjunto motor bomba na estação elevatória para bombear a água tratada do reservatório apoiado para o reservatório elevado. A disposição dos conjuntos motor bombas e o sentido da água bombeada estão descritas na Tabela 31.

Tabela 30 - Síntese dos conjuntos Motor Bomba existentes em Douradina/MS.

Motor Bomba	Local	Água	Bombeamento
01	Submersa - DRD 01	Bruta	Do DRD 01 para o reservatório apoiado através de uma rede de adução DEFOFO DN 150m
02	Submersa - DRD 02	Bruta	Do DRD 02 diretamente para o reservatório apoiado
03	Estação Elevatória	Tratada	Do reservatório apoiado para o reservatório elevado



Figura 31 - Estação Elevatória junto ao Reservatório Apoiado (à esquerda); Vista geral das instalações na regional da SANESUL em Douradina (Poço DRD 2, Reservatório Apoiado, Estação Elevatória de Água Tratada e Reservatório Elevado ao fundo).

5.2.4.2 Redes Adutoras

O sistema de abastecimento de água de Douradina conta apenas com uma rede de adução de 600 metros no material PVC DEFOFO DN 150, a qual faz a ligação do poço DRD 01 ao reservatório apoiado. Na Figura 32 é possível verificar onde a adutora está locada no sistema, a Tabela 32 demonstra as características operacionais da rede.



Figura 32 - Rede adutora DEFOFO DN 150.

Tabela 31 - Diferenciação das linhas de adução existentes em Douradina /MS.

Rede adutora	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
01	PVC DEFOFO	150	600 (Do poço DRD-01 ao RAP)
		Total =	600

5.2.5 Reservação de água tratada

Os reservatórios instalados no município de Douradina tem por finalidade:

- Armazenamento para atender às variações de consumo;
- Permite um escoamento com diâmetro uniforme na adutora, possibilitando a adoção de diâmetros menores;
- Proporciona uma economia no dimensionamento da rede de distribuição;
- Armazenamento para atender às demandas de emergência;
- Evita interrupções no fornecimento de água, no caso de acidentes no sistema da adução, na estação de tratamento ou mesmo em certos trechos do sistema de distribuição;
- Armazenamento para dar combate ao fogo;
- Melhoria das condições de pressão da água na rede de distribuição;
- Possibilitam melhor distribuição da água aos consumidores e melhores pressões nos hidrantes (principalmente quando localizados junto às áreas de máximo consumo);

O sistema de reservatórios existente no município é composto atualmente por 1 reservatórios apoiados e 1 reservatório elevado. As informações referentes a cada um dos reservatórios são descritas na Tabela 33.

Tabela 32 - Informações dos Reservatórios do Sistema de Abastecimento de Douradina/MS.

N. Reservatório	Reservatório	Local	Capacidade (m ³)	Origem da Água	Destino da Água
01	Reservatório Elevado	Rua Aurea Barbosa Siqueira, 57	150	Reservatório Apoiado	Rede de distribuição (PVC DEFOFO DN 150)
02	Reservatório Apoiado	Rua Aurea Barbosa Siqueira, 57	100	Poços DRD 01 e 02	Reservatório Elevado
Total			250 m³		

Abaixo segue o registro fotográfico do sistema de reservação de Douradina:



Figura 33 - Reservatório Elevado à esquerda e Reservatório Apoiado à direita.

5.2.6 Rede de distribuição de água

Entende-se por rede de distribuição o conjunto de peças especiais destinadas a conduzir a água até aos pontos de tomada das instalações prediais, ou aos pontos de consumo público, sempre de forma contínua e segura.

Destacam-se as tubulações - troncos, mestras ou principais, alimentadas diretamente pelo reservatório de montante ou pela adutora em conjunto com o reservatório de jusante, das quais partem as tubulações que se distribuem pelas diversas artérias da cidade.

Na rede de distribuição distinguem-se dois tipos de condutos:

- Condutos Principais - também chamados troncos ou mestres são as canalizações de maior diâmetro, responsáveis pela alimentação dos

condutos secundários. A eles interessa, portanto, o abastecimento de extensas áreas da cidade.

- Condutos Secundários - de menor diâmetro, são os que estão intimamente em contato com os prédios a abastecer e cuja alimentação depende diretamente deles. A área servida por um conduto desse tipo é restrita e está nas suas vizinhanças.

A rede de Douradina é constituída por tubulações de PVC e PVC DEFOFO, com diâmetros variando de 50mm a 150mm, num total de aproximadamente 19,5 Km de extensão. Nas Tabelas 34 e 35 são apresentadas as informações referentes às extensões da rede atual no município de Douradina.

Tabela 33 - Extensão total da rede de distribuição de água no município de Douradina/MS.

Sistema de Abastecimento	Densidade de ligações de água (m/ligação)	Extensões da rede de distribuição (m)
Douradina	14,87	19431

Tabela 34 - Quantificação da extensão da rede, por material e diâmetro da tubulação.

Diâmetro	Material	
	PVC	DEFOFO
50mm	16791 m	-
75mm	965 m	-
100mm	1450 m	-
150mm	-	225 m
Total / Material	19206 m	225 m
Total	19431 m	

Conforme demonstrado na Tabela 35 as redes de diâmetros de 150 mm, 100 mm e 75 mm são os condutos principais, que transportam maiores quantidade de águas, para então serem distribuídas as casas através da rede de diâmetro de 50 mm. Atualmente, no sistema de distribuição de Douradina, a rede DEFOFO DN 150 é ligada ao reservatório elevado e distribui a água até a rede de PVC DN 100 que percorre 620 m de extensão na Avenida Presidente Dutra e 830 metros na Rua Afonso Pena, distribuindo água para as redes secundárias (PVC DN 50). A rede de

PVC DN 75 está distribuída em pontos estratégicos da cidade, com o intuito de reforçar as redes secundárias de distribuição. O Anexo B demonstra um desenho esquemático da locação das redes de distribuição no município de Douradina.

5.2.7 Macromedição

Todos os poços do sistema de abastecimento de água do município de Douradina contém macromedidores que ficam alocados na tubulação de saída da captação. Diariamente são anotados no Boletim de Leituras das Macromedições – BLM os volumes macromedidos pelo responsável da operação do sistema de abastecimento de água de Douradina. Trata-se de um monitoramento da vazão produzida pelo sistema, assim caso seja observada divergências discrepantes nos dados, uma vistoria local é realizada, para que se necessário, a manutenção seja realizada.

O gráfico a seguir ilustra a evolução do volume macromedido pelos poços do município.

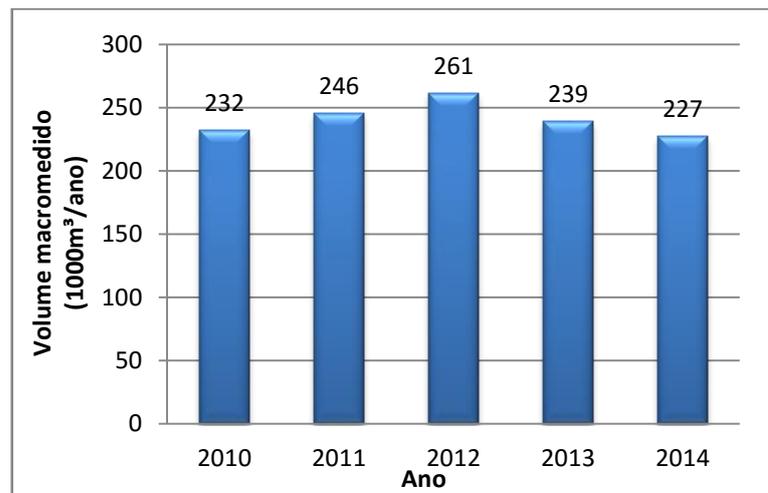


Figura 34 - Evolução do Volume macromedido em Douradina/MS.

Com a mesma tendência populacional, a evolução do volume macromedido no município de Douradina apresenta um crescimento linear do ano de 2010 ao ano de 2012, no entanto os anos de 2013 e 2014 demonstram uma queda na produção de água.

Realizando uma análise direta entre o crescimento populacional urbano dos anos de 2012 para os anos 2013 e 2014, verifica-se que a taxa de crescimento foi menor que 2% ao ano e a diferença dos volumes macromedidos para os mesmos

anos foram em torno de 10%. Desta forma esta diferença não é considerável no sentido de indicar problemas no sistema, uma vez que a população urbana se manteve de um certo modo estável.

Porém não podemos excluir também a possibilidade de existir falhas no preenchimento das planilhas fornecidas pela Sanesul, uma vez que os Boletins de Medições são preenchidos manualmente e estão passíveis a erros de anotações.

5.2.8 Micromedição

Segundo informações obtidas juntamente a SANESUL, a hidromedidação é realizada em 97,96% das 1.380 ligações reais. Atualmente existem 1.222 economias ativas, das quais 1.142 são residenciais, 46 comerciais e 34 públicas (Figura 35)

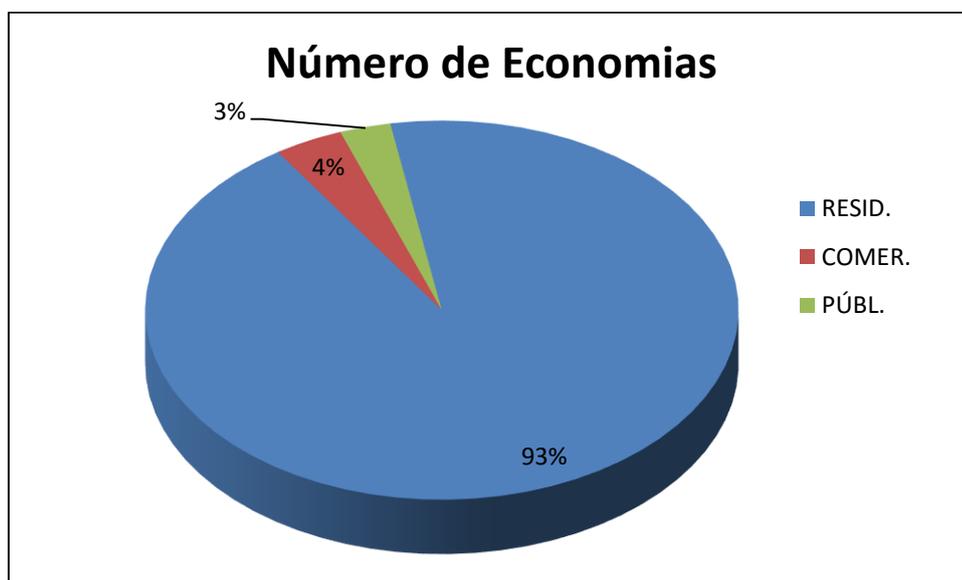


Figura 35 - Discrição das economias ativas no município de Douradina/MS.

O conceito de economia ativa residencial difere do conceito de ligação de água, tendo em vista que uma ligação pode atender a uma ou mais economias.

Em observância aos volumes micromedidos entre os anos de 2010 a 2014 verifica-se novamente o aumento do volume consumido entre os anos de 2010 e 2012 e uma leve queda no volume nos anos de 2013 e 2014. Realizando uma análise desses 5 anos, verifica-se que a maior diferença encontrada entre os volumes consumidos é na faixa de 8%, demonstrando que a diferença é mínima entre um ano e outro.

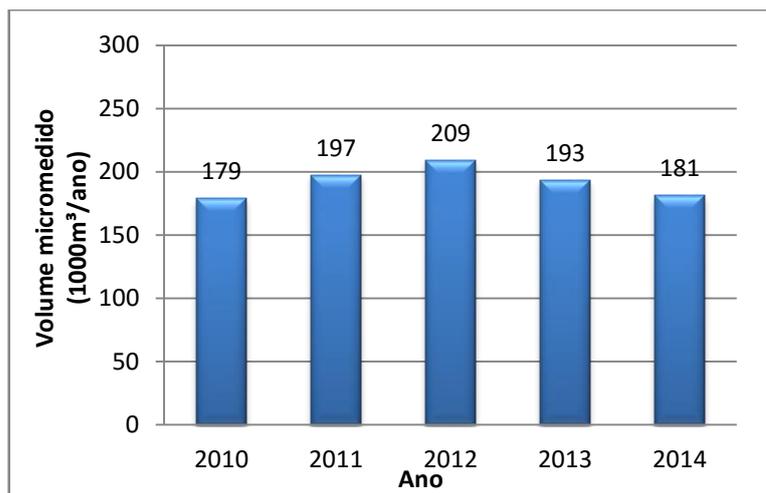


Figura 36 - Evolução temporal do volume micromedido no município de Douradina/MS.

Outro ponto que devemos elencar a partir dos dados desse gráfico, é quanto a redução no consumo da população de Douradina nos últimos dois anos, pois conforme observa-se na Tabela 36 o consumo médio de água entre os anos de 2010 e 2012 houve um aumento, chegando ao valor de 172,94 L/hab.dia. Com as campanhas ambientais aplicadas pela prefeitura municipal e pela concessionária de água, esse valor nos anos de 2013 e 2014, caíram respectivamente para 136,51 e 127,45 L/hab.dia. Essa diferença de consumo por habitante pode ser a responsável pelo menor volume total consumido no sistema de água de Douradina.

Tabela 35 - Consumo média de água por habitante.

Evolução Temporal (anos)	Consumo médio per capita de água
	l/hab.dia
2010	141,7
2011	164,4
2012	172,94
2013	136,51
2014	127,45

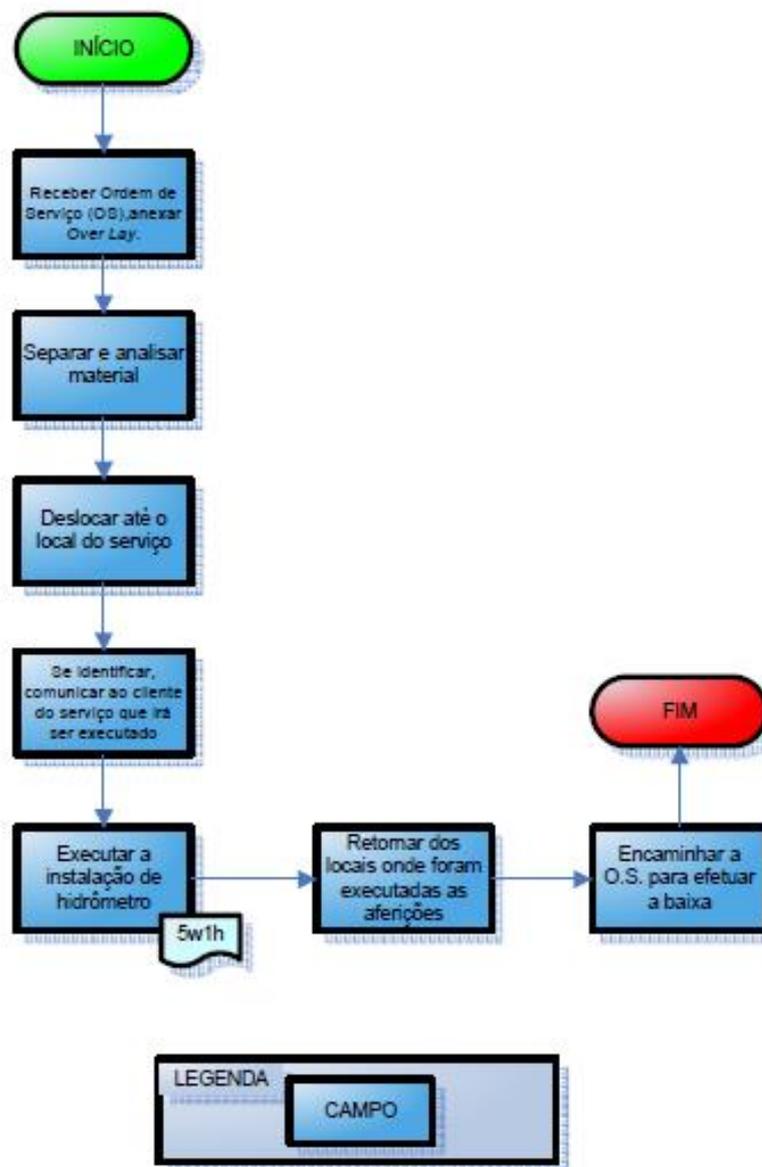
É importante, por parte da operadora, a constante atenção em alguns pontos relevantes no setor de micromedição, como fiscalização da situação das

instalações quanto às condições técnicas ideais de funcionamento dos hidrômetros. Por exemplo, se os cavaletes são instalados inclinados, eles geram desgastes prematuros dos componentes do hidrômetro, além da perda de precisão da medição, elevando a perda não física.

Outro ponto, é que muitas ligações não obedecem ao padrão de localização de instalação, existindo equipamentos em locais de difícil acesso ou ainda com acesso bloqueado aos leituristas.

Após instalados, os equipamentos de micromedição da rede operada pela Sanesul, possuem um período pré-determinado de 5 anos até sua primeira manutenção. A empresa detém de diversos procedimentos e instruções de trabalho, dentre eles o fluxograma do procedimento de instalação de hidrômetros na rede pode ser visto na Figura 37.

INSTALAÇÃO DE HIDRÔMETRO



Fonte: site <http://www.sanesul.ms.gov.br/>. Obtido em 09/05/2015.

Figura 37 - Procedimento de Instalação de Hidrômetro pela empresa Sanesul.

5.2.9 Cadastro Técnico

O cadastro e as atualizações da rede de abastecimento são realizados pela equipe da sede da Sanesul de Douradina. Pois a cada serviço realizado no município, como extensões na rede, troca de tubulação, aumento de ligações e/ou economias, é feito o registro do serviço e quando necessária à alteração na planta da rede de abastecimento de água. Por estar inserido na Macrorregião de Dourados/MS, as atualizações e registros na rede de água de Rio Brillhante são centralizados na sede da empresa em Dourados/MS.

5.2.10 Controle de operação

Não existe por parte da operadora um centro de controle operacional - CCO que faça em tempo real a supervisão das variáveis hidráulicas e elétricas, o telecomando do liga/desliga dos conjuntos moto bombas e abertura e fechamento de válvulas. O acionamento e desligamento das bombas são realizados por sensor de boia, que indica a necessidade de bombeamento d'água ou desligamento do conjunto.

A SANESUL possui uma significativa estrutura de informática com setecentas estações de trabalho, sendo que todas as sedes de Regional executam, individualmente, os seus serviços de operação. Após processamento, remete-se a um servidor central, via rede externa, que interliga todos os processos comerciais, operacionais e administrativos da SANESUL. O parque computacional da UDOS (Unidade de Dourados) é composto de 45 estações trabalho e dois servidores, e por sistemas de informação (software) que apoiam as atividades diárias em todos os níveis da empresa (PNQS, 2012).

Dentre os programas disponíveis relacionados ao controle de operações técnicas das redes de abastecimento de água e coleta de esgoto pode-se destacar:

5.2.10.1 SGS – Sistema de Gerenciamento de Serviços Operacionais

Faz parte de um sistema integrado, no qual possibilita análise na qualidade dos serviços operacionais prestados pelas equipes de campo. Utilizando o processo de ordem de serviço gerado e baixado, após execução, no sistema comercial. Utiliza-se ferramentas para analisar o tempo, movimento, materiais utilizados na execução dos serviços, gerando relatórios e planilhas, ferramentas utilizadas para

melhorar o desempenho e a qualidade dos serviços prestados pelas equipes. Na tabela 37 é apresentado o monitoramento dos hidrômetros lidos, substituídos e o consumo por economia no exercício de 2014.

Tabela 36 - Acompanhamento operacional do parque de hidrômetros e consumo por economia micromedida.

Período	Percentual de hidrômetros lidos (%)	Percentual de hidrômetros substituídos (%)	Consumo por economia micromedida (m³/econ)
01/2014	86,81	0,09	14,58
02/2014	86,69	0,09	15,67
03/2014	86,70	0,26	11,55
04/2014	86,66	0,09	13,31
05/2014	86,28	0,35	11,59
06/2014	83,66	0,17	11,81
07/2014	86,45	0,17	11,28
MÉDIA	86,17	0,17	12,83

5.2.10.2 Sistema de Informações Básicas Operacionais – SIBO

Possibilita a entrada de dados dos processos Operacionais: macromedidores; consumo de energia (Tabela 38); insumo de tratamento. Sistema baseado em um banco de dados único que, a partir do *input* de dados, geram informações operacionais e indicadores de monitoramento por processo.

Tabela 37 - Histórico do Consumo de Energia pela sede da Sanesul e Rio Brilhante/MS.

Período	Consumo de Energia (kWh)			
	Administração	Captação e Produção	Distribuição	TOTAL
jan/14	4.785,00	6.595,00	2.182,00	13.562,00
fev/14	4.539,00	6.581,00	2.042,00	13.162,00
mar/14	4.470,00	6.821,00	1.963,00	13.254,00
abr/14	3.679,00	7.153,00	1.997,00	12.829,00
mai/14	3.519,00	6.704,00	1.908,00	12.131,00
jun/14	1.587,00	6.615,00	1.953,00	10.155,00
jul/14	1.561,00	6.770,00	2.048,00	10.379,00
Média Mensal	3.448,57	6.748,43	2.013,29	12.210,29

5.2.10.3 Cadastro Operacional Técnico - CADOP

Trata-se de um sistema para gerenciar o cadastro técnico das unidades. É acessado por todos os funcionários e aborda o cadastro de diversos equipamentos como: Adutoras; Agitadores; Bombas; Cloradores; Compressores; Dosadores; Poços; Reservatórios; Válvulas e etc.

O cadastro é realizado através de preenchimento de lacunas de informação, diferentes para cada equipamento, como por exemplo para bombas são informadas: a vazão nominal (m^3/h), vazão de serviço (m^3/h), Altura manométrica, Desnível geométrico (m), além de observações do local e da atividade realizada.

5.2.11 Perdas

Um indicador de extrema importância para qualquer concessionária de abastecimento de água é a perda de água pelo sistema, seja pela presença de vazamentos, pressões muito elevadas na rede, dificuldade de controle das ligações clandestinas e etc. De acordo com os dados do Sistema de Informação da Empresa de Saneamento do Mato Grosso do Sul – SANESUL, as perdas do sistema de abastecimento de água até o período de julho de 2014 do município de Douradina são apresentados nas Tabelas 39 e 40.

Tabela 38 - Índices de Perdas na rede de abastecimento de água de Douradina/MS.

Item	Und.	Douradina
Índice de Perda Total - 12 meses	%	20,07
Índice de Perda no faturamento - ano	%	6,96
Índice de Perda por Ligação - 12 meses	m ³ /lig/ano	38,95
Índice de perda por ligação - Mensal	m ³ /lig/mês	4,02
Índice de perda por ligação - Diária	L/lig/dia	106,72

Os valores das perdas calculadas através da consideração dos volumes de água macromedido, micromedido e faturado de Janeiro até Julho de 2014 são demonstrados na Tabela 40 abaixo:

Tabela 39 - Perdas de água calculadas a partir dos dados da Sanesul.

Perdas do Sistema					
Ano	Volume (1.000 m ³ /ano)			Perdas na distribuição (%)	Perdas de Faturamento (%)
	Macromedido	Micromedido	Faturado		
2010	232,00	179,00	200,00	22,84	13,79
2011	245,50	197,40	220,60	19,59	10,14
2012	261,48	209,23	238,69	19,98	8,72
2013	239,06	193,31	222,53	19,14	6,91
2014	132,60	105,70	123,40	20,27	6,96

Em Douradina, como também nas demais cidades onde atua a empresa Sanesul, é fundamental a continuação e intensificação no combate às perdas, através de um trabalho contínuo que envolve investimento em tecnologias, melhorias operacionais e capacitação dos colaboradores.

As ações podem ser enfocadas no combate à fraude, troca de hidrômetros antigos, micro setorização de fornecimento de água, controle da mínima noturna através de telemetria; geofonamento noturno para detectar os vazamentos não aparentes entre outras ações preventivas que possibilitem agilidade e qualidade nos produtos e serviços da empresa.

5.2.11.1 Equipamentos e operação de controle de perdas

Atualmente o controle de perdas é realizado sistematicamente pela empresa responsável. Equipes de combate à fraude e a vazamentos são postas a campo em busca de falhas com Stick's (hastes metálicas de escuta de ruído com comprimento de 1 a 1,5m), agindo em setores ou bairros atrás de identificar perdas significativas no sistema. Em especial são priorizadas as partes baixas da cidade, onde se verifica pressões mais elevadas da rede. Apenas quando se necessita de maior precisão na localização das perdas é utilizado o Geofone eletrônico, um equipamento de alta sensibilidade, dotado de um sensor que capta o som produzido pelo vazamento.

5.2.12 Agência de Regulação e Fiscalização

De acordo com o que determina o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências, o titular dos serviços de saneamento básico formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo para tanto:

- *Definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação.*

Em seu artigo 27, o referido Decreto descreve os objetivos da regulação:

I - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;

II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência; e

IV - definir tarifas e outros preços públicos que assegurem tanto o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos, quanto a modicidade tarifária e de outros preços públicos, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Desta forma, para regular e fiscalizar os serviços realizados pela concessionária e garantir o cumprimento de metas estabelecidas e o equilíbrio financeiro econômico dos contratos, a Prefeitura Municipal de Douradina deve dispor de uma entidade de regulação. No entanto em consulta com o corpo técnico designado, esta consultoria verificou que esta entidade reguladora dos serviços de saneamento básico não se encontra estabelecida.

5.2.13 MAPA GERAL DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O mapa da rede de abastecimento de água de Rio Brillante se encontra no Anexo B.

5.3 EVOLUÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

5.3.1 CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

As Tabelas 41 e 42 foram elaboradas a partir do tratamento de dados disponibilizados pela empresa Sanesul. Procurou-se organizar os principais parâmetros do sistema de abastecimento de água do município de forma sucinta e objetiva.

Tabela 40 - Evolução da População, das Ligações e Economias do atendidas pela rede de abastecimento no município de Douradina/MS.

Ano	POPULAÇÃO ATENDIDA		QUANTIDADES DE LIGAÇÕES			Extensão da rede	QUANTIDADES DE ECONOMIAS ATIVAS	
	População total	População urbana	Total (ativas + inativas)	Ativas	Ativas Micro medidas		Total (ativas)	Residenciais
	habitante	habitante	ligação	ligação	ligação	km	economia	economia
2010	5.364	3.279	1.291	1.101	1.101	22,0	1.126	1.045
2011	5.413	3.299	1.403	1.204	1.204	24	1.233	1.145
2012	5.460	3.329	1.455	1.234	1.234	24,13	1.266	1.177
2013	5.536	3.877	1.322			19,81		
2014	5.596	4.043	1.380	1.301	1.301	20,031	1.222	1.144

Tabela 41 - Evolução dos principais volumes de água monitorados pela empresa Sanesul.

Ano	VOLUMES DE ÁGUA								
	Tratado em ETA(s)	Tratada por simples desinfecção	Fluoretada	Produzido	De Serviço	Consumido	Faturado	Macromedido	Micromedido
	1.000 m³/ano	1.000 m³/ano	1.000 m³/ano	1.000 m³/ano	1.000 m³/ano	1.000 m³/ano	1.000 m³/ano	1.000 m³/ano	1.000 m³/ano
2010	0	232,00	0	232,00	0	179,00	200,00	232,00	179,00
2011	0	246,00	0	245,50	0,8	197,00	220,60	245,50	197,40
2012	0	261,48	0	261,48	0	209,23	238,69	261,48	209,23
2013	0	239,06	0	239,06	0	193,31	222,53	239,06	193,31
*2014	0	227,37	0	227,37	0	181,27	123,40	227,37	181,27

*Média dos dados obtidos até julho de 2014.

5.3.2 INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL

Tabela 42 - Indicadores de Água.

Indicadores de Água					
Ano	Cobertura Total (%)	Cobertura Urbana (%)	Extensão da Rede (Km)	Perdas (L/Ligação/dia)	Qualidade (%)
2010	61,1	99,7	22,0	112,5	100,00
2011	61,0	99,5	24,1	93,9	100,00
2012	60,8	97,4	24,1	98,4	100,00
2013	70,0	100,0	19,8	96,6	100,00
2014	72,3	100,0	20,0	102,0	100,00

5.4 Síntese do Diagnóstico de Abastecimento de Água

Da análise das informações disponíveis e dos parâmetros levantados, pode-se constatar como aspectos positivos que a capacidade de produção existente está dentro do seu alcance de projeto, tanto do ponto de vista da captação quanto de tratamento. Em 2014, o sistema produtor operou com 75,78% da sua capacidade nominal, correspondendo a 41,68 m³/h.

Podemos citar que, as folgas nos sistemas de produção e adução se refletiram no atendimento à população, visto que o índice de cobertura urbana de água atende a 100% da população urbana. O sistema é composto por 20.031 metros de rede, sendo 600 metros de adução e 19.431 metros de rede de distribuição, formando assim uma densidade de 14,87 m/ligação de água.

Um aspecto importante a ser destacado é o fato do consumo da população ter reduzido nos últimos anos. Conforme os dados apresentados pelo Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento – SNIS e pela Sanesul o consumo de água medido em L/hab.dia diminui de 2012 para 2014, passando de 172,94 L/hab.dia para 127,45 L/hab.dia respectivamente. Esse consumo refletiu na diminuição do volume micromedido para os anos de 2013 e 2014, impactando também na diminuição do volume macromedido para os mesmos anos.

Quanto aos índices de perda, observa-se que estes se mantiveram bem constantes entre os anos de 2010 e 2014, variando de 19,14% a 22,84% para as perdas de distribuição de água. Porém por se tratar de um sistema em contínuo crescimento, é válido ressaltar a necessidade de um programa efetivo de combate às perdas, através de investimentos em tecnologias, melhorias operacionais e capacitação dos colaboradores, para que essa tendência de crescimento da rede não acarrete aumento nos índices de perdas da concessionária e consequentemente seus prejuízos financeiros.

É importante que os índices de perdas estejam claramente definidos nos programas de metas da SANESUL pois, sem adequada e contínua orientação dos funcionários a respeito desse item, as perdas no sistema de abastecimento de água podem se tornar elevadas.

5.5 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A existência de um sistema de esgotamento sanitário eficiente tem grande reflexo na melhoria das condições sanitárias, na conservação dos recursos naturais, na eliminação de focos de poluição e de contaminação, na redução das doenças de veiculação hídrica e conseqüentemente na redução dos recursos aplicados no tratamento de doenças, uma vez que grande parte delas está relacionada com a falta de saneamento.

A ausência de coleta e tratamento de esgoto obriga as comunidades a conviverem com seus próprios dejetos, principalmente quando estes são lançados ao ar livre, em fossas, geralmente mal construídas, valas negras ou diretamente nos córregos. O contato com o esgoto agrava o risco de ocorrência de doenças, como: poliomelite, hepatite A, giardíase, disenteria amebiana, diarreia por vírus, febre tifoide, febre paratifoide, diarreias e disenterias bacterianas (como a cólera), ancilostomíase (amarelão), ascaridíase (lombriga), teníase, cisticercose, filariose (elefantíase), esquistossomose, etc.

O diagnóstico do sistema de coleta e tratamento de esgoto do Município de Douradina apresentado neste capítulo foi elaborado a partir de dados obtidos na visita técnica de campo, por informações disponibilizadas pela SANESUL, pela empresa responsável pela concessão da operação da rede de esgoto.

5.5.1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Conforme dados da Sanesul, o município de Douradina apresenta uma rede coletora de esgoto com 6.248 metros, localizada na sede do município. No entanto, o sistema não está em operação, não contar com ligações ativas e nenhuma rede ligada ao local destinado para estação de tratamento de esgoto do município.

A rede coletora existente, composta de material PVC com diâmetro de 150mm, está implantada atualmente na região central do município, em parte da Av. Presidente Vargas, paralelamente na Rua Juvenal Barraquel e Av. Afonso Pena ao sul desta segunda avenida (ANEXO C).

Através da visita a campo, das informações da prefeitura e da regional da SANESUL em Douradina, existe uma obra da Estação de Tratamento de Esgoto – ETE do município, composta por três lagoas de tratamento em série, localizadas a beira da MS-470, na entrada do perímetro urbano.

Segundo a Gerência de Meio Ambiente - GEMAM da Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul – SANESUL, a ETE de Douradina foi autorizada a ser ampliada pela Licença de Instalação nº 44/2010, cuja renovação foi requerida em tempo hábil resultando no processo nº 23/101265/2012.

Segundo o Art. 34 da Resolução SEMAC nº 008/2011 (vigente na época do pedido de renovação, no qual foi substituída pela Resolução SEMADE nº 09/2015), a Renovação da Licença de Instalação foi requerida com antecedência mínima de 30 (trinta) dias do seu vencimento ficando automaticamente prorrogada até manifestação definitiva do IMASUL. No momento da elaboração deste PMSB a obra está em andamento e a GEMAM aguarda o término da obra para proceder com o licenciamento da fase de operação.

5.5.2 PRINCIPAIS COMPONENTES DO SISTEMA DE ESGOTO

As soluções para o esgotamento sanitário podem ser individuais ou convencionais (coletivos). As soluções individuais são aquelas adotadas para atendimento unifamiliar, compostas basicamente por uma fossa séptica seguida de um sumidouro ou vala. Tais sistemas podem funcionar satisfatória e economicamente se as habitações atenderem certas condições como: a) forem esparsas (grandes lotes com elevada porcentagem de área livre e/ou em meio rural), b) se o solo apresentar boas condições de infiltração, e c) se o nível de água subterrânea se encontrar a uma profundidade adequada, de forma a evitar o risco de contaminação desta por microrganismos transmissores de doenças presentes nos efluentes sanitários.

Como mencionado, a rede de esgoto no município de Douradina encontra-se inoperante, dessa forma a população detém de sistema individual de tratamento em seus domicílios. Em virtude de o nível do lençol freático ser elevado na região do perímetro urbano, é de extrema importância

o monitoramento da qualidade das águas subterrâneas da região para consumo humano.

A solução de esgotamento sanitário mais utilizada é o Sistema Convencional onde as unidades componentes são:

- Canalizações: rede coletora, interceptores e emissários;
- Estações elevatórias;
- Órgãos complementares e acessórios;
- Estações de tratamento (ETE);
- Disposição final do efluente líquido tratado e do lodo gerado na ETE; e
- Obras especiais.

5.5.2.1 Rede Coletora de Esgoto

Rede Coletora é o conjunto de tubulações constituído por ligações prediais, coletores de esgoto, coletores-tronco e seus órgãos acessórios. Sua função é receber as contribuições dos domicílios, prédios e economias, promovendo o afastamento do esgoto sanitário coletado em direção aos grandes condutos de transporte (Recalque) e conseqüentemente para o local de tratamento (ETE). A Tabela 45 descreve a situação da rede existente atualmente em Douradina.

Tabela 43 - Descrição da Rede Coletora de Esgoto de Douradina/MS.

ITEM	EXTENSÃO	MATERIAL	LOCAÇÃO	ECONOMIAS
Rede coletora de esgoto	6.248 metros	PVC - 150 mm	Bairros: Centro; Av. Presidente Vargas, Av. Afonso Pena, Rua Juvenal Barraquel e entorno.	0 und.
Poço de visita	41 unidades	Concreto	Distribuídos na rede coletora existente.	

5.5.2.2 Estações Elevatórias de Esgoto

As Estações Elevatórias de Esgoto - EEE é um conjunto de obras e equipamentos com finalidade de transportar o esgoto de uma cota mais baixa para uma cota mais alta. Normalmente são destinadas a transpor as

bacias de drenagem, evitar o excessivo aprofundamento dos coletores, interligar rede nova em cotas mais baixas que a rede existente e elevar o efluente à ETE.

Em Douradina a EEE está projetada para ser instalada no final da Rua Joaquim Araújo Jurimeira, no qual receberá esgoto de todo o município e irá recalcar o esgoto até a Avenida Presidente Vargas, para assim ser destinada a ETE.

5.5.2.3 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE

Por definição, Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) são as instalações que tem por finalidade a remoção dos poluentes dos esgotos (redução de cargas poluidoras) através de processo físicos, biológicos ou químicos, de tal forma que permita a reutilização e/ou a reincorporação ao meio ambiente.

A obra da ETE de Douradina, que se localiza na MS-470 (Figura 38), apresenta três lagoas em série no qual, de acordo com a SANESUL pretende-se realizar o tratamento através de lagoa anaeróbia, seguida de lagoa facultativa e lagoa de maturação.



Figura 38 - Lagoas de tratamento de esgoto localizadas na rodovia MS-470, na entrada do município de Douradina/MS.

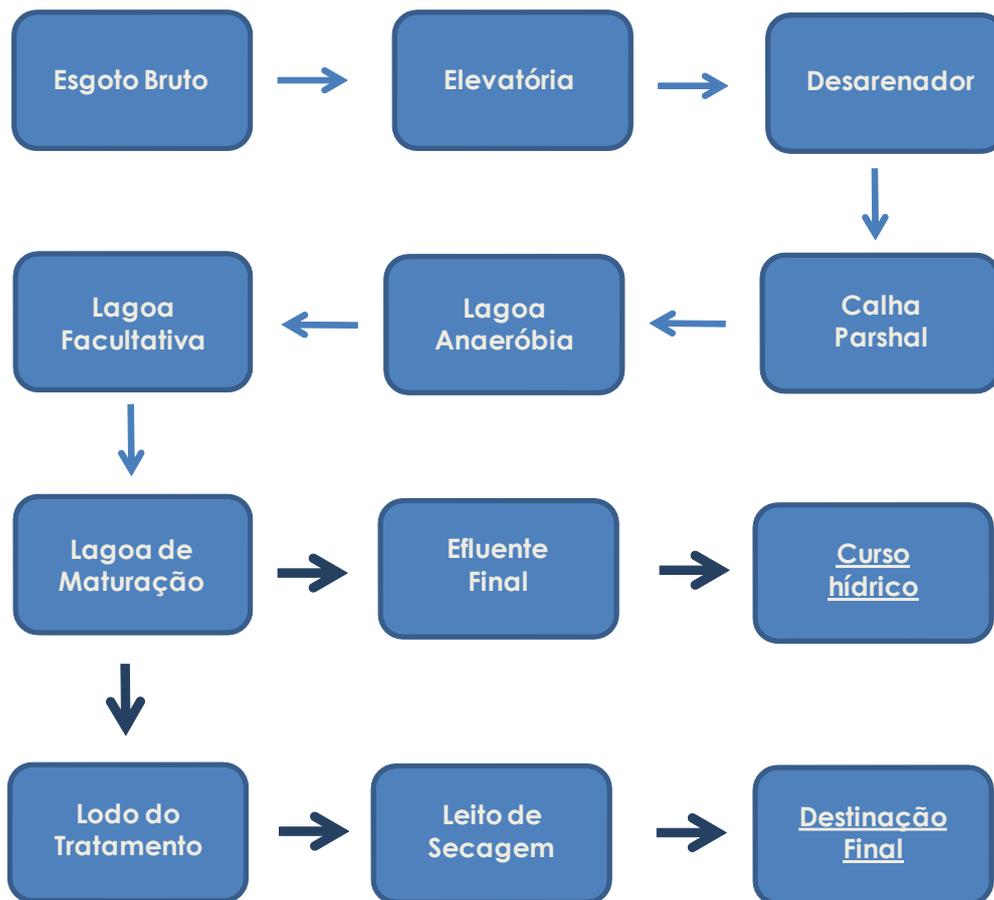


Figura 39 - Fluxo de Operação do Tratamento de esgoto do ETE em fase de implantação.

Rede coletora/Esgoto Bruto - O esgoto é coletado nas casas, prédios, escolas, indústrias e outros imóveis, através de redes coletoras que converge até a estação de tratamento.

Estação elevatória - Ao chegar à estação elevatória, o esgoto é elevado pelo conjunto motor bomba.

Desarenador - Aqui, materiais sólidos e areia que chegam com o efluente são eliminados, para que o processo de tratamento tenha a continuidade adequada. O material é retirado e lavado para evitar problemas sanitários em sua disposição.

Lagoa anaeróbia - São profundas, entre 3 e 5 metros, para reduzir a penetração de luz nas camadas inferiores. Além disso, é lançada uma grande carga de matéria orgânica, para que o oxigênio consumido seja maior que o produzido. O tratamento ocorre em duas etapas. Na primeira, as moléculas da matéria orgânica são quebradas e transformadas em estruturas mais simples. Já na segunda, a matéria orgânica é convertida em metano, gás carbônico e água.

Lagoa facultativa – Tem de 1,5 a 3 metros de profundidade. O termo 'facultativo' refere-se à mistura de condições aeróbias e anaeróbias (com e sem oxigenação). Nessa lagoa, as condições aeróbias são mantidas nas camadas superiores das águas, enquanto as condições anaeróbias predominam em camadas próximas ao fundo da lagoa.

Lagoa de maturação – São lagoas de baixa profundidade, entre 0,5 a 2,5 metros, que possibilitam a complementação de qualquer outro sistema de tratamento de esgotos. Ela faz a remoção de bactérias e vírus de forma mais eficiente devido à incidência da luz solar, já que a radiação ultravioleta atua como um processo de desinfecção.

Leito de secagem de lodo - Recebe o lodo digerido do RALF para secagem natural. O material é depositado no leito de secagem por um período até sua secagem, para posterior descarte no Lixão existente no município.

5.5.2.4 Sistema Individual de Esgotamento Sanitário

Este tipo de sistema consiste, usualmente, no lançamento dos esgotos domésticos gerados, em uma unidade habitacional, em fossa séptica, seguida de dispositivo de infiltração no solo (sumidouro, irrigação sub-superficial).

Atualmente 100% das residências do município são dotadas de sistemas individuais de tratamento de esgoto. Esse porcentual põe o município de Douradina em alerta, uma vez que não existe cadastro técnico das residências do município que possuem fossas sépticas e sumidouros.

5.5.2.5 Cadastro Técnico

Da mesma maneira que a SANESUL realiza o cadastro técnico para a rede de abastecimento de água, o cadastro e as atualizações da rede de coleta e tratamento de esgoto são realizados pela equipe de operação em Douradina.

A cada serviço realizado no município é feito o registro do serviço e quando necessária à alteração na planta da rede de esgoto. As atualizações e registros na rede de esgoto de Douradina são centralizados na sede da empresa em Dourados/MS.

5.5.2.6 Controle de Operação

A operação das Estações Elevatórias de Esgoto da empresa SANESUL normalmente é controlada automaticamente, baseando-se no nível do líquido no poço de sucção, que é a forma mais simples e comum de se estabelecer um vínculo entre a vazão afluyente e a vazão de recalque. A variação de nível do líquido é detectada através de sensores de níveis que são ajustados, principalmente, para comandar o acionamento e desligamento das bombas.

5.5.3 Síntese do sistema de Esgotamento Sanitário

Atualmente o município não conta com um sistema de esgotamento sanitário em operação, apenas com alguns trechos de rede coletora de esgoto traçados, com a Estação de Tratamento de Esgoto em fase de implantação, sendo que os recursos disponíveis para implantação do sistema são provenientes da FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. É necessário o acompanhamento da instalação do sistema de esgoto pela Prefeitura Municipal, visto que segundo informações da GEMAM/SANESUL, tais projetos já apresentaram pedido de renovação de Licença de Instalação junto ao Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul – IMASUL, no caso uma prorrogação no período de instalação.

5.6 DRENAGEM URBANA

5.6.1 Concepção

Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, de acordo com a Lei Nº 11.445/07, é definido como “o conjunto de atividades, infraestrutura e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento de disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas”.

No presente trabalho será adotado o termo “Drenagem” substituindo “Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas” na designação das instalações destinadas ao escoamento do excesso de água e também na designação do conjunto de todas as medidas a serem tomadas que visem à atenuação dos riscos e dos prejuízos decorrentes de inundações, aos quais a sociedade está sujeita.

Existe uma distinção conceitual entre os termos enchente e inundação. A diferença fundamental é que o primeiro termo se refere a uma ocorrência natural, que normalmente não afeta diretamente a população, tendo em vista sua ciclicidade.

Trata-se do aumento temporário do nível da água no canal de drenagem devido ao aumento de vazão, contudo sem a ocorrência do transbordamento do rio, atingindo apenas as áreas ribeirinhas, ou seja, as áreas de inundação natural. Os problemas que possam ocorrer devido às enchentes são decorrentes da ocupação inadequada das áreas de risco. Já as inundações são decorrentes da urbanização e das modificações no uso do solo e podem provocar danos de grandes proporções.

5.6.1.1 Sistema de Drenagem

O sistema de drenagem constitui-se em um conjunto de melhoramentos públicos existentes em uma área urbana, sendo basicamente as instalações destinadas a escoar o excesso de água das chuvas, compreendendo também as medidas a serem tomadas para atenuação dos riscos e dos prejuízos decorrentes de inundações.

Pode-se exemplificar o processo da drenagem urbana da seguinte forma: as torrentes originadas pela precipitação direta sobre as vias públicas desembocam nos bueiros situados nas sarjetas. Estas torrentes (somadas à água da rede pública proveniente dos coletores localizados nos pátios e das calhas situadas nos topos das edificações) são escoadas pelas tubulações que alimentam os condutos secundários, a partir do qual atingem o fundo do vale, onde o escoamento é topograficamente bem definido, mesmo que não haja um curso d'água perene.

O escoamento no fundo do vale é o que determina o chamado sistema de macrodrenagem. O sistema responsável pela captação da água pluvial e sua condução até o sistema de macrodrenagem é denominado sistema de microdrenagem. De maneira geral, as águas decorrentes da chuva (coletadas nas vias públicas por meio de bocas-de-lobo e descarregadas em condutos subterrâneos) são lançadas em cursos d'água naturais, em lagos ou, no caso de solos bastante permeáveis, esparramadas sobre o terreno por onde infiltram no subsolo. A escolha do destino das águas pluviais deve ser feita segundo critérios éticos, técnicos e econômicos, após análise cuidadosa das opções existentes.

Recomenda-se que o sistema de drenagem seja tal que o percurso da água entre sua origem e seu destino seja o mínimo possível. Além disso, é conveniente que esta água seja escoada por gravidade, contudo em baixas velocidades para evitar problemas secundários como a erosão do solo.

5.6.2 Dados Hidrográficos

5.6.2.1 Hidrografia de Mato Grosso do Sul

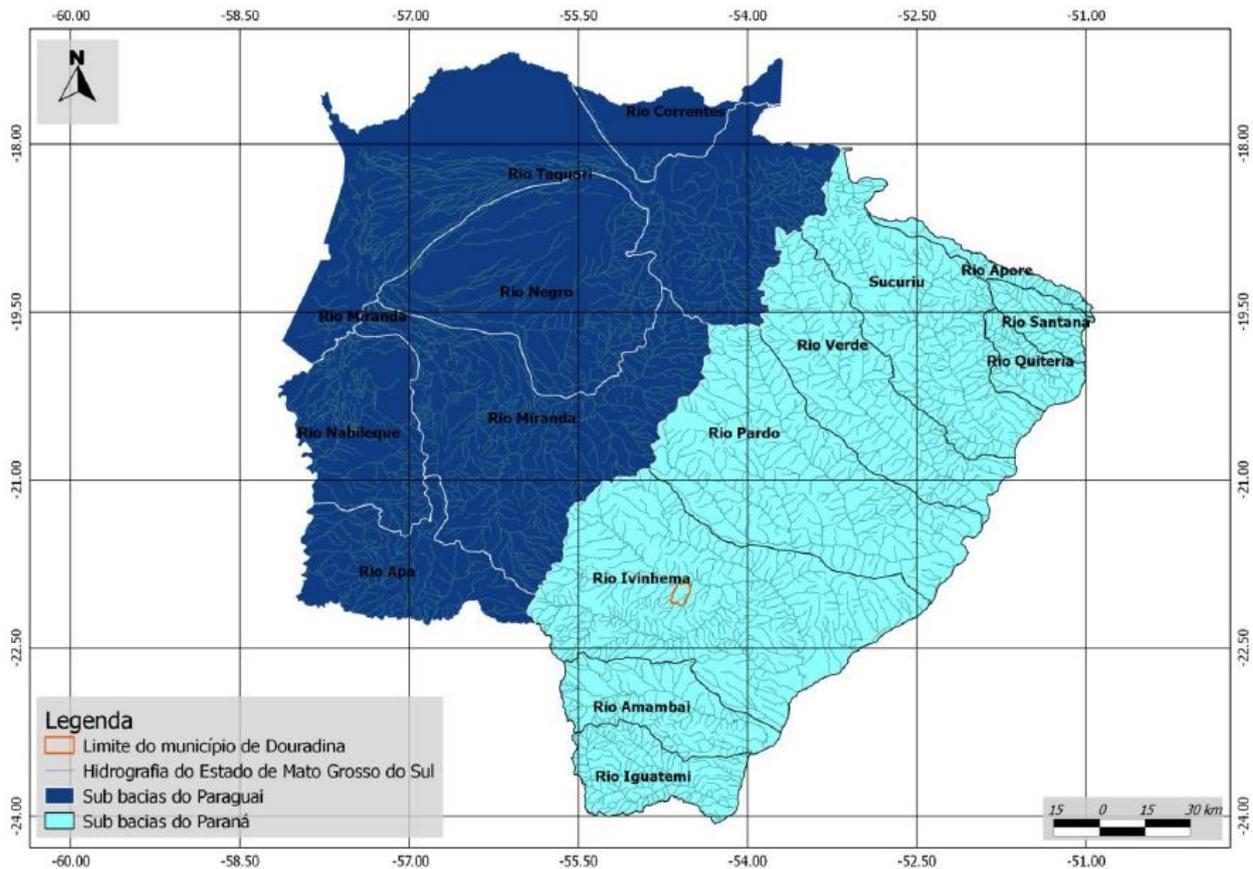


Figura 40 - Sub Bacias hidrográficas do Estado de Mato Grosso do Sul.

Tabela 44 - Áreas das Sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Paraguai.

Bacia do Paraguai	
Sub Bacia	Área (ha)
Rio Nabileque	18.315,75
Rio Taquari	64.834,65
Rio Negro	34.845,65
Rio Miranda	43.663,57
Rio Correntes	8.959,98
Rio Apa	17.016,69

Tabela 45 - Áreas das Sub-Bacias da Bacia Hidrográfica do Paraná.

Bacia do Paraná	
Sub Bacia	Área (ha)
Rio Verde	24.183,89
Rio Sucuriu	27.192,97
Rio Quiteria	5.372,09
Rio Pardo	39.419,36
Rio Ivinhema	44.837,15
Rio Iguatemi	9.595,82
Rio Aporé	2.756,72
Rio Amambai	11.949,02
Rio Santana	4.181,61

5.6.3 Características Hidrometeorológicas do município de Douradina

Devido a inexistência de uma estação pluviométrica no município de Douradina, foram utilizados dados da estação meteorológica mais próxima, existente na Fazenda São Francisco, com código 02154005, localizada no município de Rio Brilhante, operada pela Agencia Nacional de Águas – ANA. Assim foi possível elaborar a Tabela 48 com uma série histórica de 30 anos de dados.

Com essa tabela foi possível verificar que nesses 30 anos a precipitação média mensal no município foi de 93,20mm e a média da precipitação anual total foi 983,6mm, sendo o ano de 2009 com maior precipitação anual acumulada (1979,7mm). A máxima precipitação diária neste período foi de 156,4mm, ocorrida no ano de 1986.

Tabela 46 - Série História de dados de precipitação em Rio Brillhante/MS.

Ano	N. de meses registrados	Precipitação média/mês	Precipitação Anual Acumulada	Máxima Precipitação Diária	Dados Históricos (Anos)
1984	12	82,6	990,6	74,8	30
1985	11	56,1	617,6	44,3	
1986	12	110,2	1321,9	156,4	
1987	12	105,1	1260,9	117,2	
1988	11	45,2	497,7	81,5	
1989	10	51,9	519	40,3	
1990	12	138,6	1663,7	105,2	
1991	12	75,4	904,2	61,3	
1992	12	115,1	1380,8	85,7	
1993	12	94,5	1133,4	114,3	
1994	7	96,8	677,5	68,3	
1995	6	36,4	218,3	39,5	
1996	6	38,7	232,3	18,5	
1997	12	143,1	1717,5	129,3	
1998	12	153,8	1846,1	99,1	
1999	12	68,6	822,9	86,5	
2000	12	84,8	1017,4	56,8	
2001	12	131,3	1575	88,4	
2002	12	75,0	899,5	110,1	
2003	12	137,8	1653,2	86,4	
2004	12	97,0	1163,7	58,8	
2005	12	83,2	998	114,7	
2006	8	66,6	533	65	
2007	9	86,9	782	87,2	
2008	12	90,8	1089,3	63,2	
2009	12	165,0	1979,7	80	
2010	5	145,7	728,4	102	
2011	2	0,0	0	0	
2012	6	82,0	492,2	53	
2013	12	88,7	1064,9	70	
2014	5	142,0	710	70	
Média Total		93,2	983,6	156,4	

5.6.4 Sistemas de drenagem urbana municipal

A drenagem urbana apresenta algumas deficiências, principalmente em períodos chuvosos, isto decorre principalmente da ausência de redes de drenagem. Como pode ser observado na Figura abaixo apenas 5 vias apresentam rede de drenagem (destaque em vermelho). Um dos pontos de alagamento e erosão de destaque está localizado nas proximidades do Parque das Araras. A área rural não possui dispositivos de drenagem.



Figura 41 - Cadastro atual da rede de drenagem do município de Douradina/MS.

Em consulta a Secretaria de Meio Ambiente, foi informado que não existe o mapeamento das sub-bacias existentes no município de Douradina, bem como não consta a caracterização das mesmas, que contempla, por exemplo, a extensão do rio principal, ordem dos afluentes, mapas de altimetria e declividade da sub-bacia e também suas áreas e perímetros.

Tais informações são necessárias para que se tenha um projeto adequado da rede de drenagem, tendo em vista que os projetos de drenagem são baseados principalmente nos dados hidrológicos (média de chuva) sobre uma determinada área impermeabilizada que acumulará um volume a ser drenado, resultando assim na vazão de escoamento pluvial a ser considerada nos dimensionamentos de redes.

O atual cadastro da rede de drenagem não apresenta a quantificação das bocas de lobos, nem a descrição dos diâmetros das tubulações. Mesmo com o conhecimento da extensão da rede de drenagem existente no município, ainda é necessário o diagnóstico detalhado do restante dos

dispositivos do sistema de drenagem. Pois apenas assim será possível traçar as diretrizes para o crescimento ordenado da cidade.

5.7 Aplicação de Questionários à População

Foram aplicados questionários (Figura 23) à população de Douradina, no qual abordaram questões de abastecimento de água, do esgotamento sanitário e as águas da chuva no município. No total foram realizadas 74 entrevistas nos 4 bairros do município.

Com o intuito de entender a situação do saneamento do município em escala pontual, foi determinada a quantidade de casas por bairro que deverão ser aplicados os questionários. A aplicação foi feita de casa em casa, sendo as ruas e as casas escolhidas aleatoriamente, respeitando a distância de 50 metros entre as coletadas (visando o espaçamento e representatividade das coletas).

Ao se apresentarem na residência os entrevistadores explicaram que se tratou de uma pesquisa populacional, destinada a suprir informações para o Plano de Saneamento Básico de Douradina, no qual estão buscando conhecer a realidade dos moradores para proposição de futuros projetos e melhorias.

Através de uma técnica de amostragem estatística para população finita de até 100.000 habitantes, com nível de confiança de 90%, a quantidade de questionários a serem aplicados por bairros são descritas na Tabela 49:

Utilizou-se a seguinte formulação para definição da quantidade de amostras necessárias para efetiva representatividade na população de Rio Brilhante:

$$n = \frac{Z^2 \cdot P \cdot Q \cdot N}{e^2 \cdot (N - 1) \cdot Z^2 \cdot P \cdot Q}$$

Onde:

Z - Nível de Confiança = 90%;

P - Quantidade de Acerto esperado = 98%;

Q - Quantidade de Erro esperado = 2%;

N - População Total = Número de residências por bairro;

E - Nível de Precisão (%) = 5%.

Segundo dados da Prefeitura, buscou-se distribuir os questionários entre os bairros, calculando a quantidade de imóveis necessários por bairro para que se tenha significativa representatividade.

Tabela 47 - Quantidade de Questionários por Bairro.

Bairro	Qnt. De Imóveis	Número de Questionários
Vila Planalto	130	18
Jardim das Primaveras	108	18
Parque das Araras	140	18
Centro	656	20

QUESTIONAMENTO SANEAMENTO BÁSICO

Sexo: Feminino () Masculino ()

Idade:

Bairro:

1. Renda

- a) 1 Salário Mínimo (R\$ 788,00)
- b) até 3 Salários mínimos (até R\$ 2.364,00)
- c) de 3 a 5 salários mínimos (R\$ 2.364,00 a R\$ 3.940,00)
- d) de 5 a 8 salários mínimos (R\$ 3.940,00 a R\$ 6.304,00)
- e) acima de 8 salários mínimos (R\$ 6.304,00)

2. O saneamento básico é um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- a) Esgotamento Sanitário e Abastecimento de Água
- b) Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana
- c) Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Drenagem Urbana
- d) Resíduos Sólidos e Esgotamento Sanitário
- e) Esgotamento Sanitário, Abastecimento de Água, Drenagem Urbana e Resíduos Sólidos.

3. Como é o serviço de abastecimento de água na sua casa?

- a) Excelente (sempre tem água e com boa qualidade)
- b) Bom (sempre tem água e de vez em quando a qualidade não está boa)
- c) Regular (de vez em quando falta água, mas a qualidade é boa)
- d) Ruim (falta de água com frequência regular, mas a qualidade é boa)
- e) Péssimo (falta de água e má qualidade)

4. Como é o serviço de esgotamento sanitário na região?

- a) Excelente (nunca vi extravasamentos e nem má odores na região)
- b) Bom (nunca vi extravasamentos, mas já senti odores estranhos na região)
- c) Regular (nunca vi extravasamentos, mas frequentemente sinto odores estranhos na região)
- d) Ruim (já vi extravasamentos e sinto odores estranhos na região)
- e) Péssimo (extravasamentos frequentes e odores estranhos na região)

5. Existe alagamentos no seu bairro em dias de chuva?

- a) Não existe
- b) Raramente acontece alagamentos
- c) Apenas em chuvas fortes
- d) Sempre quando chove

Rua da Assembleia – 378
Cidade Jardim / Campo Grande / MS
CEP 79040-620
meloferreira.construtora@gmail.com

Assinaturas:
Eymard Ferreira
67 9264 7085

Data:
Setembro/2015

Figura 42 - Questionário aplicado à população.

As respostas dos questionários podem ser visualizadas nas Figuras 43, 44 e 45.

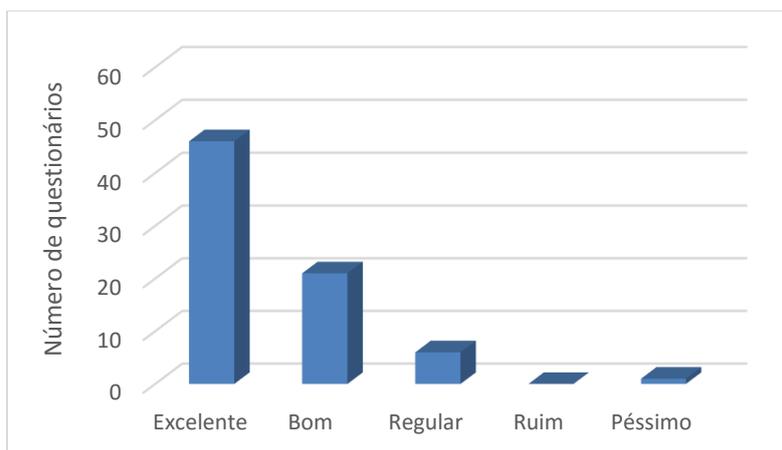


Figura 43 – Respostas dos questionários de Saneamento - Abastecimento de Água (questão 3 do questionário).

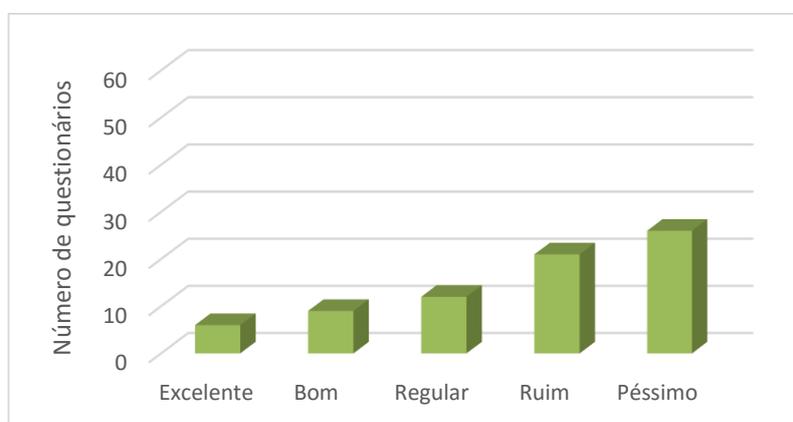


Figura 44 - Respostas dos questionários de Saneamento – Sistema de Esgotamento Sanitário (questão 4 do questionário).

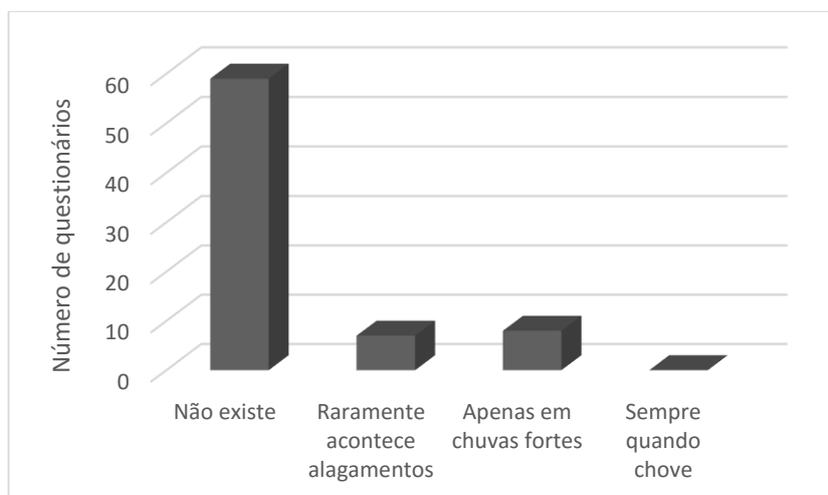


Figura 45 - Respostas dos questionários de Saneamento – Drenagem pluvial (questão 5 do questionário).

Analisando os gráficos acima verifica-se uma satisfação parcial dos serviços de abastecimento de água, coleta de tratamento de esgoto e drenagem das águas pluviais.

Em relação ao sistema de abastecimento de água no município, as respostas "Excelente", "Bom" e "Regular" predominam. O sistema é composto por uma rede nova no qual tem apresentado baixos índices de perdas.

No tocando do esgotamento sanitário o parecer da população é o contrário, pelo município não contar com uma rede de esgotamento sanitário operante, a população detém de sistema individual, composto basicamente por sumidouro.

Sabe-se que a empresa de saneamento responsável pelo serviço de esgotamento sanitário tem trabalho para iniciar a operação da estação de tratamento de esgoto que está em fase final de instalação. Com o funcionamento da rede de esgoto de Douradina, prevê-se uma mudança na percepção da população.

No contexto das águas pluviais, foram identificadas reclamações quanto a alagamentos e/ou formações em poças em ocorrências de chuva no bairro Vila Planalto. De acordo com o atual cadastro da rede de drenagem disponibilizado pela prefeitura, existem duas ruas contendo tubulações de drenagem instaladas, indicando que o dimensionamento dessas tubulações não está adequado para o escoamento pluvial para região.



Capítulo 6

Prognóstico para o Saneamento Básico

Abastecimento de Água
Esgotamento Sanitário
Drenagem de Manejo de Águas Pluviais

6. PROGNÓSTICO PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

No capítulo anterior deste Plano foi realizado o diagnóstico situacional da gestão dos serviços de saneamento básico, com foco nos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo e drenagem das águas pluviais.

Seguindo com os resultados deste diagnóstico, esta etapa trata da elaboração de prognósticos e análises que irão auxiliar a definição de diretrizes, de objetivos e metas para os referidos serviços de saneamento durante o período de 2014 a 2034. Também é realizada a proposição de programas, o detalhamento das ações e dos projetos para a consecução dos objetivos e metas.

Conforme proposto no documento: Diretrizes para a Definição da Política e Elaboração de Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico, do Ministério das Cidades, as diretrizes e os objetivos e programas do PMSB de Douradina envolvem tanto os aspectos jurídico-institucionais da organização e da gestão como os aspectos administrativos, técnicos e econômico-financeiros da prestação dos serviços.

6.1 Diretrizes

Os Sistemas de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Drenagem das Águas pluviais só poderão ser considerados como eficazes e eficientes se atenderem igualmente a todos seus usuários, serem autossuficientes financeiramente, com o concomitante atendimento das seguintes Diretrizes:

- Que ocorra a universalização dos serviços;
- Que a prestação de serviços originados atenda as expectativas dos usuários em termos de prazos de atendimento e qualidade do serviço prestado;
- Que a empresa ou/e administração pública atue com isonomia na prestação de serviços a seus clientes;
- Que ocorra regularidade e continuidade na prestação de serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos sanitários;

- Que a operação do sistema seja adequada, no que se refere à medição correta de consumos e respectivos pagamentos;
- Que a relação preço/qualidade dos serviços prestados esteja otimizada e que a busca pela diminuição de perdas físicas, de energia e outras seja permanente;
- Que os serviços de manutenção preventiva/preditiva tenham prevalência em relação aos corretivos;
- Que seja aplicada a tecnologia mais avançada, adequada às suas operações;

6.2 Obrigações e Metas

Para que as diretrizes fixadas sejam atendidas é necessário o estabelecimento de obrigações e metas a serem cumpridas pelo operador dos sistemas.

6.2.1. Obrigações

As principais Obrigações da responsável pela operação dos sistemas a serem atendidas são:

- Alimentar um sistema de indicadores, o qual deverá ser utilizado para acompanhamento do cumprimento das metas estabelecidas;
- Obter e manter todas as licenças ambientais para execução de obras e operação dos serviços nos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, tendo em vista que diversas dessas obras são passíveis de licenciamento ambiental nos termos de legislação específica (Lei Federal nº 6.938/1988, Decreto Federal nº 99.274/1990 e Resoluções CONAMA nºs 5/1988, 237/1997 e 377/2006);
- Garantir que as obras e serviços venham a ser executados atendendo todas as legislações referentes à segurança do trabalho;
- Manter um sistema de qualidade envolvendo todas as etapas dos processos.

6.2.2 Metas

Para fim do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB entende-se como Meta: alcançar um objetivo determinado num intervalo de tempo devidamente definido.

O PMSB tem como princípio básico o atendimento das metas a serem fixadas, sendo que as ações previstas são meios decorrentes da necessidade de atendimento das mesmas.

6.3. Metas Operacionais para o Sistema de Abastecimento de Água

6.3.1. Universalização dos Serviços

Pelas informações obtidas juntamente à SANESUL, a cobertura do sistema de abastecimento de água é de 100%, assim este patamar de cobertura deverá ser garantido ao longo do Plano.

A cobertura do sistema de abastecimento de água – CBA ao longo do tempo será considerada um indicador e será calculada anualmente pela seguinte expressão:

$$CBA = (NIL \times 100) / NTE$$

Onde:

CBA = cobertura pela rede de distribuição de água, em porcentagem;

NIL = número de imóveis ligados à rede de distribuição de água;

NTE = número total de imóveis edificadas na área de prestação.

Na determinação do número total de imóveis edificadas na área de prestação dos serviços – NTE, não serão considerados os imóveis que não estejam ligados à rede de distribuição, tais como: localizados em loteamentos de empreendedores particulares que estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, a Prefeitura Municipal e demais poderes constituídos e com o prestador dos serviços, e ainda, não serão considerados os imóveis abastecidos exclusivamente por fontes próprias de produção de água.

6.3.2 Qualidade da Água

A Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul dispõe de um laboratório central, localizado em Campo Grande/MS, que realiza as análises de qualidade de água das amostras coletadas nas redes de distribuição dos municípios onde atua. O município de Douradina também realiza as análises de qualidade de água neste laboratório, que por sua vez detém de uma Política do Sistema de Gestão de Qualidade, abordando:

- Ter comprometimento com as boas práticas profissionais e com a qualidade das suas análises e no atendimento a seus clientes;
- Ter um nível de serviços prestados pelo laboratório de forma a cumprir integralmente o contratado e acordado com seus clientes, procurando sempre atingir a excelência;
- Ter como propósito do sistema de gestão o respeito e busca contínua da qualidade;
- Manter todo o pessoal envolvido nas atividades de análises, familiarizado com a documentação da qualidade e com a implantação das políticas e procedimentos nos seus respectivos trabalhos;
- Manter o SGQ em conformidade com a Norma NBR ISSO/IEC 17025:2005 e melhoria contínua de sua eficiência.

Em Douradina toda água produzida é originada de poços subterrâneos, que dessa forma passa apenas por um tratamento simplificado, com aplicação de cloro para desinfecção e posterior lançamento à rede de distribuição.

No município são feitas análises mensais para verificação do cloro residual na água de distribuição, sendo, portanto este o parâmetro de qualidade monitorado pela operadora do sistema de abastecimento. Em Douradina, 99,18% das 61 análises realizadas com amostras da água distribuída estão de acordo com os padrões estabelecidos pela Portaria MS N.º 2914/2011. O IQA deve ser mantido no mínimo em 98%.

6.3.3 Perdas no Sistema de Distribuição

O índice de perdas no sistema de distribuição de água deverá ser determinado e controlado para verificação da eficiência das unidades operacionais do sistema e garantir que o desperdício dos recursos naturais seja o menor possível.

A Sanesul dispõe de sistema de gestão comercial que lhe permite controlar satisfatoriamente os consumos medidos. Falta-lhe, portanto, implantar e/ou melhorar os mecanismos de controle de perdas reais e aparentes no sistema de distribuição (adutoras de água tratada, centros de reservação, redes distribuidoras, ligações prediais, caça a vazamento e micromedidores).

Os índices de perdas da Sanesul – Douradina está ligeiramente abaixo da média dos padrões verificados em relação a todos os prestadores dos serviços no Brasil, no entanto esses índices devem ser mantidos em margem aceitável de custo/benefício.

Esta meta se justifica principalmente em face do planejamento da capacidade de captação de água subterrânea no município. Assim a gestão das perdas deve ser mantida para que o crescimento de urbano de Douradina não eleve a porcentagem de perdas, como tem ocorrido em diversas cidades com crescimento desordenado.

O índice de perdas de água no sistema de distribuição será calculado pela seguinte expressão:

$$IPD = (VLP - VAM) \times 100/VLP$$

Onde:

IPD – índice de perdas de água no sistema de distribuição, em percentagem (%);

VLP – volume total de água potável macromedido e disponibilizada para a rede de distribuição por meio de uma ou mais unidade de produção.

VAM – volume de água fornecido em m³ resultante da leitura dos micromedidores.

Abaixo são apresentados os valores das perdas de água no sistema de abastecimento de água em Douradina.

Douradina

Tabela 48 - Perdas do Sistema em Douradina/MS.

Ano	Volume (1.000 m ³ /ano)			Perdas na distribuição (%)	Perdas de Faturamento (%)
	Macromedido	Micromedido	Faturado		
2014	132,60	105,70	123,40	20,27	6,96

As metas de redução do IPD a serem atingidas são apresentadas na Tabela 50:

Douradina

Tabela 49 - Evolução do índice de Perdas na Distribuição do município de Douradina/MS.

Ano	Meta de Perdas (%)	Índice de Perdas anual
2014	Medição inicial	20,07
2015	Manutenção do Índice	20,00
2016	Manutenção do Índice	20,00
2017	Manutenção do Índice	20,00
2018	Manutenção do Índice	20,00
2019	Manutenção do Índice	20,00

6.4. Projeção das Demandas de Água

A concepção do sistema de abastecimento de água existente no núcleo urbano de Douradina deverá ser mantida ao longo do período de planejamento.

Para identificação das necessidades futuras de ampliação e otimização dos componentes do sistema serão utilizados os dados apresentados anteriormente no diagnóstico da atual situação, das dificuldades de

operação levantadas no estudo, da população, do percentual de cobertura fixado e do índice de perda. A seguir é definido consumo per capita e os parâmetros normatizados.

6.4.1. Definição da Cobertura do Abastecimento e do Consumo Per Capita

De acordo com os Indicadores Gerenciais da Sanesul, o percentual da cobertura do abastecimento de Douradina já é de 100%, devendo ser mantido ao longo dos 20 anos, período do planejamento.

O volume micromedido utilizado na determinação do consumo per capita foi fornecida pela operadora, sendo:

Douradina - 127,45 L/hab./dia

6.4.2. Parâmetros Normatizados

Os parâmetros normatizados a serem adotados são os seguintes:

- Reservação: mínimo 1/3 do volume consumido no dia de maior consumo;
- Coeficiente de variação máxima diária – $K = 1,2$;
- Coeficiente de variação máxima horária - $K2 = 1,5$

Calcularam-se os seguintes índices associados à evolução populacional:

- Quantidade de habitantes por ligação – 2,7310 hab/lig.
- Extensão de rede por ligação – 16,1653 m/lig.
- Densidade de economias por ligação – 0,9393 economias/ligação.

6.4.3. Extensão de Rede e Quantidade de Ligações de Água

Para determinação da evolução da extensão de rede e das ligações de água na sede do município de Douradina foram utilizados os seguintes dados:

- População abastecida em 2014, a partir do estudo de projeção populacional realizado pela equipe consultora – 4.043 hab.;
- Quantidade de ligações de água em julho de 2014 segundo informação obtida com a Sanesul: 1.301 lig.;
- Quantidade de economias de água em julho de 2014 segundo informação obtida com a Sanesul: 1.222 econ.;

□ Extensão de rede em 2014 segundo informação obtida com a Sanesul em julho de 2014: 20.031m.

6.4.4. Quadro Resumo da Evolução da Demanda e dos Principais Componentes do Sistema de Abastecimento de Água

A partir do conjunto de dados apresentados é possível efetuar, ano a ano do estudo, uma quantificação dos seguintes componentes do sistema de abastecimento de água: vazões de tratamento, volumes de reservação, quantidade de ligações e economias de água e ainda a extensão de rede.

Na Tabela 51 têm-se um resumo da evolução dos principais componentes do Sistema de Abastecimento de Água de Douradina.

Tabela 50 - Projeção das Demandas do Sistema de Abastecimento de Água de Douradina.

Quantidade de Habitantes por Ligação (Hab./Lig.)											2,7309762	
Extensão de Rede por Ligação (m/Lig.) 21.031 m											16,1653	
Densidade de Economias por Ligação (Econ./Lig.)											0,9392775	
Ano	População (Hab.)	Cobertura (%)	População Atendida (Hab.)	Índice de Perdas (%)	Consumo Per capita (L./Hab. Dia)	Vazão de Distribuição (L/s)			Reservação (m³)	Extensão da Rede (m)	Número de Ligações	Número de Economia
						Média	Dia	Hora				
2014	3.553	100	3.553	20,07	127,45	6,56	7,87	11,80	226,61	21031	1301	1222
2015	3.623	100	3.623	20,00	127,45	6,68	8,02	12,02	230,88	21445	1327	1246
2016	3.695	100	2.695	20,00	127,45	6,81	8,18	12,26	235,46	21872	1353	1271
2017	3.767	100	3.767	20,00	127,45	6,95	8,34	12,50	240,05	22298	1379	1296
2018	3.842	100	3.842	20,00	127,45	7,08	8,50	12,75	244,83	22742	1407	1321
2019	3.917	100	3.917	20,00	127,45	7,22	8,67	13,00	249,61	23186	1434	1347
2020	3.995	100	3.995	20,00	127,45	7,37	8,84	13,26	254,58	23647	1463	1374
2021	4.074	100	4.074	20,00	127,45	7,51	9,01	13,52	259,62	24115	1492	1401
2022	4.154	100	4.154	20,00	127,45	7,66	9,19	13,79	264,71	24588	1521	1429
2023	4.236	100	4.236	20,00	127,45	7,81	9,37	14,06	269,94	25074	1551	1457
2024	4.319	100	4.319	20,00	127,45	7,96	9,56	14,33	275,23	25565	1581	1485
2025	4.405	100	4.405	20,00	127,45	8,12	9,75	14,62	280,71	26074	1613	1515
2026	4.491	100	4.491	20,00	127,45	8,28	9,94	14,91	286,19	26583	1644	1545
2027	4.580	100	4.580	20,00	127,45	8,45	10,13	15,20	291,86	27110	1677	1575
2028	4.670	100	4.670	20,00	127,45	8,61	10,33	15,50	297,60	27643	1710	1606
2029	4.762	100	4.762	20,00	127,45	8,78	10,54	15,81	303,46	28187	1744	1638
2030	4.856	100	4.856	20,00	127,45	8,95	10,74	16,12	309,45	28744	1778	1670
2031	4.952	100	4.952	20,00	127,45	9,13	10,96	16,44	315,57	29312	1813	1703
2032	5.050	100	5.050	20,00	127,45	9,31	11,17	16,76	321,81	29892	1849	1737
2033	5.149	100	5.149	20,00	127,45	9,49	11,39	17,09	328,12	30478	1885	1771
2034	5.251	100	5.251	20,00	127,45	9,68	11,62	17,43	334,62	31082	1923	1806

6.5 Identificação das Necessidades

As ações propostas apresentadas foram desenvolvidas atendendo obrigatoriamente às Diretrizes, aos Objetivos e ao Plano de Metas fixado, bem como às projeções dos principais componentes do Sistema de Abastecimento de Água.

No município existem situações que exigem melhorias, investimentos na busca de aumentar a eficiência das unidades operacionais e ampliações para atender a evolução da demanda de água da população (sistema de captação, adução e tratamento de água, reservação, rede de distribuição, macromedição, micromedição, controle de perdas e centro de controle operacional).

6.5.1 Distritos e Áreas Indígenas

Os Distritos e as áreas indígenas não estão contemplados no planejamento de investimentos por parte da concessionária de abastecimento de água, visto que atender comunidades isoladas com demanda relativamente pequena é inviável para a empresa, que exigiria um elevado investimento e baixo retorno.

É necessário que se inicie um projeto de educação voltado para o correto saneamento destas populações. O descarte do esgoto sanitário dessa região é realizado através de valas como sumidouro, conseqüentemente este pode estar poluindo o manancial subterrâneo, que é explorado pela comunidade através de captação subterrânea e superficial e consumida sem o devido tratamento e desinfecção.

A Prefeitura em parceria com o FUNAI pode procurar melhorar a instalações de captação de água dessas comunidades, inserindo sistema de cloração, dispositivos de medição de consumo e monitorando a incidência de atendimentos de saúde.

6.5.2 Manancial Subterrâneo

Dentro do aspecto legal o Decreto Nº 13.990 DE 02/07/2014 regulamenta a outorga de direito de uso dos recursos hídricos, de domínio do Estado de Mato Grosso do Sul, segundo seu Art. 1º, "As águas de domínio do

Estado de Mato Grosso do Sul, superficiais e subterrâneas, definidas no art. 7º, inciso II, da Constituição Estadual, estão sujeitas ao regime de outorga de direito de uso dos recursos hídricos de que tratam os arts. 10 a 18 da Lei Estadual nº 2.406, de 29 de janeiro de 2002, conforme as normas estabelecidas neste regulamento".

A outorga junto ao Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul – IMASUL para a exploração do manancial subterrâneo utilizado, aquífero Serra Geral, é de grande importância, visto que é a partir deste ato que a atual operadora tem o direito de realizar a captação da água subterrânea nos poços do sistema de abastecimento do município.

A Resolução SEMAC Nº 21 DE 23/10/2014 estabelece procedimentos para a regularização de uso dos Recursos Hídricos subterrâneos e dá providências. Em seu Art. 1º ela resolve que os processos destinados à obtenção do Certificado de Registro de Poço Tubular, em tramitação no IMASUL, cujos poços estão localizados em área rural ou aqueles de empreendimentos ou atividades de interesse social ou utilidade pública (abastecimento público) estarão temporariamente regularizados, a partir da publicação desta Resolução, mediante efetivo registro no Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos- CEURH/MS, disponível na página do IMASUL e, posteriormente, deverão requerer a outorga de direito de uso conforme decreto nº 13.990 de julho de 2014. Portanto cabe à operadora realizar os Cadastros Estaduais de Usuários de Recursos Hídricos junto ao IMASUL visando à contínua regularização dessa atividade.

Quanto às ações de proteção do manancial objetivando a preservação de sua potencialidade de exploração de volume para o abastecimento público propõe-se:

- Realização de ensaios de medições de vazão explorada, níveis estático e dinâmico para obter o tempo de recuperação do nível estático, evitando a degradação do poço através da exploração de vazão exagerada;
- Realização periódica de ensaios de potabilidade em todos os poços subterrâneos exploradas para garantir a qualidade do abastecimento da população;

Segundo informações obtidas juntamente à SANESUL, a vazão média captada nos mananciais subterrâneos do sistema de Douradina de janeiro até julho de 2014 foi de 11,57 L/s, esta vazão está tanto acima da necessária para o dia de maior consumo como acima da vazão média projetada para o horizonte de 20 anos, considerando 20% de perdas.

Estes valores estão vinculados aos índices de perdas na distribuição proposta no presente plano, assim considerando a efetividade do Programa de Perdas e a Projeção das Demandas de Água no sistema de Douradina, a vazão necessária para final de plano no dia de maior consumo será de 11,62 L/s. Portanto atual vazão nominal de captação, 15,27 L/s, será suficiente para atender a população de Douradina por todo o período de planejamento.

6.5.3 Captação Subterrânea

No tocante da parte operacional da captação subterrânea, a melhoria que se propõe, é a substituição dos acionamentos diretos através de contadores dos conjuntos moto bomba de todos os poços por um sistema de acionamento modular através de inversor de frequência, visando à economia de custo com energia elétrica.

6.5.4 Adução de Água tratada

Com o passar dos anos as redes e adutoras têm sua condição de escoamento diminuída devido a incrustações, principalmente as linhas de ferro fundido, amianto ou aço. O grau de resistência ao escoamento é determinado pelo coeficiente "C" de Hazen-Willians.

Quanto menor esse coeficiente, maior a perda de carga imposta ao escoamento e, conseqüentemente mais energia é necessária para superar essa resistência. Isso se reflete em vazões abaixo das esperadas, pressões reduzidas nos pontos mais distantes e pressões elevadas nos pontos mais próximos, consumos elevados de energia nos recalques e variações muito grandes de pressão ao longo do dia nos pontos críticos.

Nas adutoras existentes de água tratada, deverão ser efetuadas medições do coeficiente C, através da pitometria, para conhecer a real

capacidade de trabalho e prever, se necessário for, a limpeza das mesmas visando a melhoria na eficiência energética.

6.5.5 Reservação

Atualmente o volume de reservação total no município é 250 m³, e de acordo com a Tabela 51 de Projeção das Demandas do Sistema de Abastecimento de Água de Douradina, que considera o volume mínimo de reservação sendo 1/3 do volume total distribuído no dia de maior consumo, seguindo o que determina da norma PNB 594/77 da ANBT, a demanda de reservação atual é de 226,61, apresentando um saldo de 23,39 m³.

Com a adoção dos programas estabelecidos no Plano Municipal de Saneamento Básico, estima-se a manutenção do índice de perdas, fazendo com que previamente a necessidade de reservação será função do crescimento e consumo da população. Como pode ser visto na Tabela 51, para um horizonte de projeto de 20 anos o município irá demandar um volume de 334,62 m³. Nesse tocando, deve-se ter atenção pois, de acordo com a Projeção só sistema, no ano de 2019 o município estará demandando um volume de 249,61 m³, exigindo ampliação no volume de reservação tendo em vista o atendimento as emergências e imprevistos.

No tópico "12. Ações Emergenciais e de Contingência" está previsto a falta de água por interrupções de fornecimento de energia, mas podemos destacar aqui, que caso ocorra eventualidades como em caso de incêndio, atualmente a reservação de água do município está apta a suprir a demanda emergencial.

6.5.6 Rede de Distribuição e Ligações

Em concordância com as legislações existentes, o operador do sistema deva atender ao crescimento vegetativo exceto eventuais empreendimentos imobiliários de particulares, aos quais a responsabilidade de implantação é devida.

A Tabela 52 apresenta a projeção de rede e ligação do sistema de Douradina.

Tabela 51 - Projeção da evolução da rede de distribuição e quantidade de ligações do sistema de abastecimento de Douradina.

Ano	Extensão da Rede (m)	Evolução (m)	Número de Ligações	Evolução
2014	21031	-	1301	-
2015	21445	414	1327	26
2016	21872	427	1353	26
2017	22298	426	1379	26
2018	22742	444	1407	28
2019	23186	444	1434	27
2020	23647	461	1463	29
2021	24115	468	1492	29
2022	24588	473	1521	29
2023	25074	486	1551	30
2024	25565	491	1581	30
2025	26074	509	1613	32
2026	26583	509	1644	31
2027	27110	527	1677	33
2028	27643	533	1710	33
2029	28187	544	1744	34
2030	28744	557	1778	34
2031	29312	568	1813	35
2032	29892	580	1849	36
2033	30478	586	1885	36
2034	31082	604	1923	38

Tabela 52 - Síntese das necessidades para o Sistema de Abastecimento de Água de Douradina.

Aspecto	Capacidade Atual	Demanda Atual (2014)	Demanda com Horizonte de 20 anos	Ano Limite da Capacidade Atual	Saldo	Plano de Ação	Informações detalhadas
<i>Manancial Subterrâneo</i>	15,27 L/s	6,56 L/s	11,62 L/s	Após o horizonte do Plano	+ 3,65 L/s	- Monitorar o consumo e crescimento populacional.	Item 6.5.2 (pág. 130)
<i>Reservação</i>	250 m ³	226,61 m ³	334,62 m ³	2019	- 84,62 m ³	- Analisar a viabilidade de implantação de reservatório (s) para atender a demanda de segurança.	Item 6.5.5 (pág. 133)
<i>Rede de Distribuição</i>	21.031 m	21.031 m	31.082 m	Incremento Anual conforme o Crescimento Populacional	Variado	- Acompanhamento do crescimento físico e demanda do município.	Item 6.5.6 (pág. 133)
<i>Número de Ligações</i>	1.301 lig.	1.301 lig.	1.923 lig.	Incremento Anual conforme o Crescimento Populacional	Variado	- Acompanhamento do crescimento físico e demanda do município.	Item 6.5.6 (pág. 133)

6.6 Programas Propostos

As ações a serem implantadas nas unidades operacionais e programas são:

6.6.1 Programa de Recuperação de Unidades Operacionais

Envolvem ações de limpeza, pintura e roçada de todas as unidades operacionais e recuperação da estrutura física das unidades durante todo o período de planejamento.

Na rede de distribuição e adução propõe-se a substituição das tubulações de PVC para DEFoFo.

6.6.2 Programa de Recuperação de Perdas

A melhora do índice de perdas será obtida através do controle de perdas reais como, vazamentos nas redes de distribuição, nas adutoras, em dispositivos e componente do sistema, e não físicas, volumes decorrentes de imprecisão de micromedição, furtos e fraudes. Estas ações devem ser revisadas e mantidas pela operadora.

A pesquisa de vazamentos não visíveis será considerada como rotina operacional, estando prevista no custo de manutenção do Sistema de Abastecimento de Água. Dentre as ações necessárias, tem-se:

- Elaboração de projeto e implantação dos locais de medição e controle.
- Na Macromedição é proposta a continuidade no programa de aferição diária de macromedidores.
- Em relação à Micromedição propõe-se a continuidade da política de instalação de hidrômetros em todas as novas ligações e a substituição do parque de hidrômetros existente a cada 5 anos.
- Visando otimizar o Controle da Operação do sistema propõe-se a elaboração de estudo e implantação do sistema de supervisão de grandezas hidráulicas e elétricas e de telecomando dos conjuntos moto-bomba e válvulas nas unidades operacionais para longo prazo.

6.7. Identificação das Necessidades do Sistema de Gestão de Serviços – Sede

No Sistema de Gerenciamento dos Serviços propõe-se a elaboração e implantação de Programa de Trabalho Técnico Social (TTS) para atuar junto à população na divulgação do uso racional da água e conscientização sanitária.

Um aspecto importante refere-se à outorga de direito de usos dos recursos hídricos. De acordo com a Operadora, os dois poços existentes no município já estão cadastrados junto ao órgão ambiental competente, IMASUL. Dessa forma é necessário acompanhamento das diretrizes legais quanto à efetivação da outorga no estado de Mato Grosso do Sul, pois no momento essa obrigação está em dia, mas devendo estar atenta a novas disposições.

6.8 Alinhamento dos Investimentos Necessários para o Sistema de Abastecimento de Água.

A Tabela 54 detalha o período das obras e serviços por etapa de implantação do PMSB:

Tabela 53 - Detalhamento das etapas de implantação

Implantações	Prazo	Anos de vigência
Emergenciais	2 anos	2014-2015
Curto prazo	4 anos	2016-2019
Médio Prazo	10 anos	2020-2029
Longo Prazo	20 anos	2029-2034

Tabela 54 - Estimativa dos Investimentos em Infraestruturas, Estudos e Equipamentos Necessários para Concretização das principais ações do Plano.

Serviços	Emergenciais	Curto prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
1. Captação e Adução de Água	60.000,00	142.000,00	80.000,00	80.000,00
1.1. Implantação de Inversores de Frequência dos Poços	-	72.000,00	-	-
1.2 Limpeza Anual da Adutora de Água	60.000,00	70.000,00	80.000,00	80.000,00
2. Reservação	-	510.000,00	150.000,00	-
2.1 Elaboração de projeto executivo de reservatório em concreto armado com capacidade de 100 m³	-	30.000,00	-	-
2.2 Construção de reservatório de 100 m³	-	480.000,00	150.000,00	-
3. Programa de Perdas				
3.1 Levantamento da situação atual dos hidrômetros instalados.	30.400,00	-	-	-
3.2 Substituição de hidrômetros com mais de 5 anos. *	223.245,00	236.610,00	266.145	317.295,00
3.3. Padronização dos cavaletes – 10% das ligações	81.180,00	-	-	-
3.4 Fiscalização da micromedição das unidades conectadas a rede.	28.750,00	34.500,00	41.400,00	49.680,00
3.5 Atividade de caça fraude e ligações clandestinas	107.000,00	68.500,00	85.625,00	102.750,00
4. Cadastro Técnico				
4.1 Elaboração e implantação de sistema informatizado de gerenciamento por indicadores	75.000,00	-	-	-
4.2. Recadastramento comercial de todos os clientes	34.000,00	-	-	-

7. PROGNÓSTICOS DAS NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Conforme o diagnóstico, o Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Douradina/MS conta com infraestrutura apenas no núcleo urbano sede do município, não englobando os distritos de Cruzaltina, Bocajá e as comunidades indígenas. Dessa forma, primeiramente serão expostas as necessidades da rede presente na sede do município e posteriormente os aglomerados urbanos menos populosos.

7.1 Metas para o Sistema de Esgotamento Sanitário – Douradina - Sede

7.1.1 Universalização da Cobertura dos Serviços de Esgoto

O índice de cobertura em esgoto – **CBE** ao longo do tempo é o indicador utilizado para verificar o atendimento ao registro de universalização dos serviços. Esta cobertura é calculada anualmente pela seguinte expressão:

$$CBE = (NIL \times 100) / NTE,$$

Onde:

CBE = cobertura da rede coletora de esgoto, em porcentagem;

NIL = número de imóveis ligados à rede coletora de esgoto; e

NTE = número total de imóveis edificadas na área de prestação dos serviços.

Na determinação do número total de imóveis edificadas na área de prestação dos serviços – NTE, não serão considerados aqueles localizados em loteamentos cujos empreendedores estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, a Prefeitura Municipal, a Operadora dos Serviços e demais poderes constituídos.

Na determinação do número total de imóveis ligados à rede coletora de esgoto – NIL, não serão considerados os imóveis ligados às redes que não

estejam conectadas a coletores tronco, interceptores ou outros condutos de transporte dos esgotos a uma instalação adequada de tratamento.

De acordo com informações da Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul, não tem previsão de investimento em rede coletora para Douradina no ano de 2015. Conforme apresentado no diagnóstico, a obra de esgoto que está em fase final, no qual está sendo executada através de recursos da FUNASA.

Na Tabela 56 são discriminadas as metas anuais de cobertura populacional, a qual considera o número de habitantes atendidos com a rede de coleta de esgotamento sanitário, propostas ao longo do período de planejamento do PMBS.

Tabela 55 - Metas Anuais de Cobertura de Esgoto para o município de Douradina.

Ano	Cobertura Populacional (%)	Ano	Cobertura (%)
2014	0	2025	50
2015	0	2026	55
2016	30	2027	60
2017	32,5	2028	65
2018	35	2029	67,5
2019	37,5	2030	70
2020	40	2031	70
2021	40	2032	75
2022	40	2033	75
2023	45	2034	75
2024	47,5		

7.1.2. Eficiência do Tratamento de Esgoto

Todo o esgoto coletado deverá ser adequadamente tratado de modo a atender a legislação vigente e as condições locais. A qualidade dos efluentes finais será medida pelo Índice de Qualidade do Efluente (IQE). O IQE será mensurado a partir de princípios estatísticos que privilegiam a regularidade da qualidade dos efluentes lançados nos corpos receptores, sendo o seu valor final pouco afetado por resultados que apresentem pequenos desvios em relação aos limites fixados.

Para o cálculo do IQE será usado o resultado das análises laboratoriais das amostras de efluentes finais do sistema de tratamento de esgoto obedecendo a legislação vigente, sendo representativa para o cálculo estatístico definido adiante. A frequência de apuração do IQE será mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas nos últimos 03 (três) meses.

Para apuração do valor do IQE, o sistema de controle de qualidade dos efluentes a ser implantado pela Operadora dos Serviços de Esgoto deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender a legislação vigente. O IQE será calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida para cada um dos parâmetros constantes na Tabela 57, considerados os respectivos pesos.

Tabela 56 - Condições Exigidas para os Parâmetros no Cálculo do IQE.

Parâmetro	Símbolo	Condição de Saída	Peso
Óleos e Graxas ¹	OG	Menor que 100 mg/L	0,5
Demanda Bioquímica de Oxigênio ²	DBO	Menor que 120 mg/L ou 60% de eficiência em remoção	0,5

¹ Em teste de 1 hora em cone Imhoff.

² DBO de 5 dias a 20° C (DBO5,20).

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o **IQE** será obtido através da seguinte expressão:

$$\text{IQE} = 0,50 \times P(\text{OG}) + 0,5 \times P(\text{DBO}) \text{ em } \%$$

Onde:

P(OG): Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para Óleos e Graxas; e

P(DBO): Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a demanda bioquímica de oxigênio.

A apuração mensal do IQE não isenta a Operadora da obrigação de cumprir integralmente o disposto na legislação vigente, nem de suas

responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores. A meta a ser cumprida, desde o início de operação do sistema, é **IQE = 95%**.

7.2. Parâmetros de Projeção

Para identificação das necessidades futuras dos componentes do sistema de esgotos sanitários serão utilizados dados referentes ao levantamento e diagnóstico da situação atual, das evoluções populacionais previstas ao longo do período de planejamento e do percentual de cobertura fixado, sendo necessário, ainda, definir a produção per capita de esgoto e os parâmetros normatizados, objeto do exposto a seguir.

7.2.1. Produção per Capita de Esgoto (qe)

O volume per capita de esgoto gerado por habitante está calculado em função do valor do consumo médio diário per capita de água. Conforme citado no Prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água, este valor foi identificado através do número de habitantes atendido pela empresa Sanesul no sistema de Douradina no ano de 2014 de 4.043 habitantes e o consumo médio per capita de água igual a 127,45 L/hab.dia.

A fórmula para o cálculo do volume médio per capita de esgoto é a seguinte:

$$P = Q \times C \text{ (L/hab.dia),}$$

Onde:

P: Produção média diária per capita de esgoto em L/hab.dia

Q: Consumo médio diário per capita de água em L/hab.dia

C: Coeficiente de retorno = 0,80

Portanto: $P = 127,45 \text{ L/hab.dia de água} \times 0,80 = \mathbf{101,96 \text{ L/hab.dia}}$

7.2.2. Parâmetros Normalizados

Coeficiente de Retorno (C)

É a proporção considerada de consumo de água que retorna como esgoto na rede coletora. Será adotado o valor previsto na NBR 9649/1986, sendo: **C = 0,80.**

Coeficientes de Variação de Vazão (K1, K2)

Para os coeficientes de variação de vazão estão sendo adotados os valores preconizados por norma, quais sejam:

- Coeficiente de variação máxima diária (K1) = 1,20
- Coeficiente de variação máxima horária (K2) = 1,50

Vazão de Infiltração Unitária (qi)

Segundo a Norma NBR 9.649 da ABNT de 1986, a taxa de infiltração deve estar dentro de uma faixa entre 0,05 e 1,0. A partir destas informações oficiais e com o consenso desta consultoria, será adotado um índice de infiltração **qi = 0,25 L/s.km** para Douradina/MS.

7.2.3. Parâmetros para Projeção

Para o sistema de esgotamento sanitário as projeções das ligações, economias e extensão de rede seguirão os parâmetros utilizados para o sistema de abastecimento de água, visto que este já contempla 100% da área urbana.

Segundo informações da Sanesul, Douradina possui rede de esgoto implantada, no entanto sem ligações. Tendo em vista as obras a serem acabadas por parte da operadora e o início da operação, os 6248 metros de rede de esgoto instalados representarão 31% de cobertura urbana.

Sendo assim, os parâmetros adotados para o sistema de esgotamento sanitário são:

- Número de habitantes por ligação – 2,7310 hab./lig.

- Extensão de rede por ligação – 16,1653 m/lig.
- Densidade de economias por ligação – 0,9393 econ./lig.

As necessidades futuras do sistema de esgotamento sanitário foram subdivididas em quatro grupos: emergenciais, curto prazo, médio prazo e longo prazo. As ações emergenciais deverão ser executadas nos 2 primeiros anos, as de curto prazo deverão ser executadas entre o 3º e 7º ano, as de médio prazo do 8º ao 16º ano e as de longo prazo a partir do 16º ano.

7.2.4. População Urbana Atendida no Período de Planejamento do PMSB

No planejamento do Município de Douradina, a área que está prevista para ser atendida com serviços de coleta e tratamento do esgoto abrangerá 75% da área urbana do município. A distribuição da população urbana atendida por sistema ao longo do período de planejamento do PMSB é por sua vez mostrada na Tabela 58.

Tabela 57 - População Urbana Atendida.

Ano	População Sede (Hab.)	Cobertura (%)	População Atendida (Hab.)
2014	3.553	0	0
2015	3.623	0	0
2016	3695	0	0
2017	3767	30	1130
2018	3842	32,5	1249
2019	3917	35	1371
2020	3995	37,5	1498
2021	4074	40	1630
2022	4154	40	1662
2023	4236	40	1694
2024	4319	45	1944
2025	4405	47,5	2092
2026	4491	50	2246
2027	4580	55	2519
2028	4670	60	2802
2029	4762	65	3095
2030	4856	67,5	3278

2031	4952	70	3466
2032	5050	70	3535
2033	5149	75	3862
2034	5251	75	3938

Como é verificado na tabela acima, durante os três primeiros anos de Planejamento, 2014 a 2016, a cobertura de serviço em relação a população urbana se manterá estagnada em virtude do término da obra da rede coletora de esgoto, das ligações domiciliares, e também da Estação de Tratamento de Esgoto. Assim, considerando que em 2016 a obra esteja concluída e os cadastros atualizados, o nível de cobertura da população urbana por rede de esgotamento sanitário chegará em torno de 30%.

A partir desse período se prevê investimentos pontuais e contínuos para que se possa alcançar as metas e objetivos referentes à universalização dos serviços de saneamento.

7.2.5 Cálculo do Número de Ligações Prediais de Esgoto

A evolução do quantitativo de ligações prediais de esgoto sanitário ao longo do período de planejamento do PMSB será estimada a partir de uma taxa de atendimento populacional por ligação.

Atualmente a população urbana não conta com atendimento do sistema de esgotamento sanitário. Desta forma, para calcular os quantitativos de ligações prediais de esgoto para o sistema ao longo do período de planejamento do PMSB, foram usadas a projeção da população de Douradina proposta pelo estudo desta Consultoria e os parâmetros normatizados para o sistema de abastecimento de água. Os resultados deste cálculo são mostrados na Tabela 59.

Tabela 58 - Evolução do Número de Ligações.

Ano	Número de Ligações	Incremento de Ligações
2014	0	-
2015	0	-
2016	0	-
2017	414	414
2018	457	43

2019	502	45
2020	549	47
2021	597	48
2022	608	11
2023	620	12
2024	712	92
2025	766	54
2026	822	56
2027	922	100
2028	1026	104
2029	1133	107
2030	1200	67
2031	1269	69
2032	1294	25
2033	1414	120
2034	1442	28

Considerando o demonstrativo da evolução, é previsto para o período de planejamento a execução de 1442 ligações prediais de esgoto. As ligações prediais a serem executadas devem atender um padrão. Está previsto o uso de selim em PVC para conectar a rede coletora com o ramal predial externo (trecho entre a rede coletora e a caixa de inspeção no passeio – Figura 42). Para a inspeção no passeio deverá estar previsto a instalação de ligação predial em PVC, no qual esta peça fará a transição entre o ramal predial externo e o ramal predial interno, este último responsável pelo encaminhamento dos esgotos do imóvel até a inspeção no passeio.

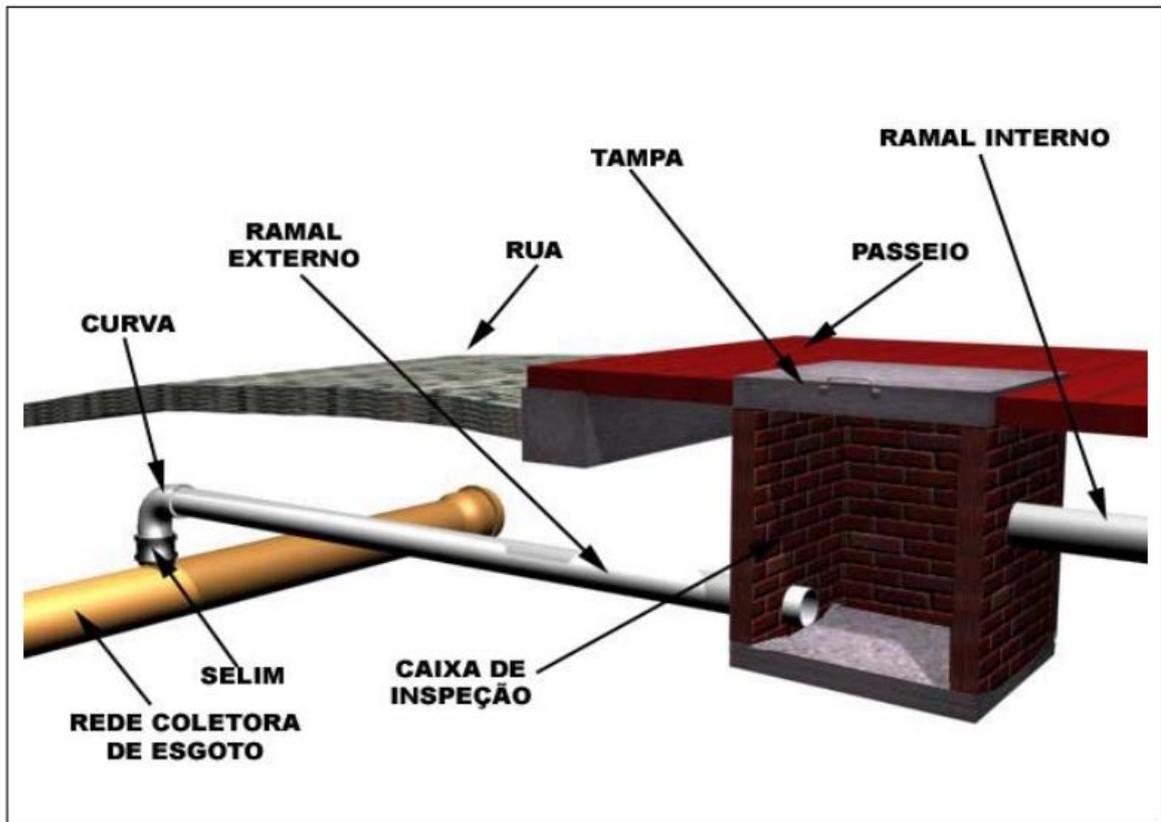


Figura 46 - Exemplo de uma instalação de ligações prediais de esgoto.

O ramal predial externo deverá ser em tubos de PVC com diâmetro mínimo de 100 mm e a sua declividade será determinada pelo desnível entre a geratriz superior externa da extremidade de jusante do subcoletor predial mais baixo, considerado no alinhamento da propriedade, e a geratriz superior externa da rede coletora.

7.2.6. Cálculo das Extensões de Rede Coletora de Esgoto

A rede coletora de esgoto a ser assentada no período de planejamento do PMSB, além de ser uma componente relevante do sistema de esgotos sanitários e cujas obras de implantação tem um custo significativo, assume também um caráter importante no cálculo das vazões de esgoto que deverão ser tratadas na Estação de Tratamento (ETE).

Conforme dito anteriormente já existe uma rede instalada no município. No entanto não possui ligações, impossibilitando a definição do parâmetro, densidade da rede de esgoto, expressa em metro por ligação. Tem-se conhecimento da obra do Sistema de Esgotamento Sanitário de Douradina

por parte da operadora, no entanto devido não definição da densidade da rede de esgoto optou-se por utilizar os mesmos parâmetros da rede de abastecimento de água.

Na Tabela 60 são apresentadas as extensões de rede coletora de esgoto para rede de Douradina ao longo do período de planejamento do PMSB.

Tabela 59 - Extensão da Rede Coletora de Esgoto de Douradina durante o período de Planejamento.

Extensão da Rede (m)	Incremento de Rede (m)
0	-
0	-
0	-
6689	441
7391	702
8115	724
8868	753
9646	778
9835	189
10030	195
11504	1474
12385	881
13292	907
14911	1619
16586	1675
18322	1736
19402	1080
20518	1116
20925	407
22859	1934
23311	452

Observa-se que dessa maneira já se identifica um saldo positivo para a extensão de rede coletora de esgoto existente. As redes coletoras e os coletores tronco de esgoto a serem assentados ao longo do período de planejamento do PMSB do Município de Douradina terão uma extensão total

estimada de 17.063 metros, que somadas aos 6.248 atuais, totalizam uma malha de rede coletora de esgotos com 23.311 metros, sendo toda ela constituída de tubos de PVC, ponta e bolsa, junta elástica com anel de borracha.

7.2.7. Cálculo das Vazões de Esgoto

Uma vez definida a população atendida e a extensão de rede coletora por sistema de esgotamento, foi possível calcular as vazões anuais de esgoto do sistema ao longo do período de planejamento.

Estas vazões compõem-se de duas parcelas. Uma diz respeito à contribuição de esgoto domiciliar, que é calculada a partir da população atendida. A outra parcela corresponde à infiltração de água no sistema de coleta e transporte, a qual é calculada a partir das extensões da rede coletora com a aplicação de uma taxa de infiltração. Para o cálculo das vazões de infiltração foi adotada a taxa de 0,25 l/s.km.

Os resultados do cálculo das vazões de esgoto médias diárias, máximas diárias e máximas horárias devidas à contribuição domiciliar são mostrados na Tabela 61. As vazões de infiltração calculadas estão apresentadas na Tabela 62. Já a soma das vazões de esgoto devido a contribuição domiciliar com as vazões de infiltração é mostrada na Tabela 63.

Tabela 60 - Vazões de Esgoto Domiciliar ao longo do período de Planejamento.

Ano	Vazão de Esgoto Domiciliar (L/s)		
	Média	Dia	Hora
2014	0,00	0,00	0,00
2015	0,00	0,00	0,00
2016	0,00	0,00	0,00
2017	1,33	1,60	2,40
2018	1,47	1,77	2,65
2019	1,62	1,94	2,91
2020	1,77	2,12	3,18
2021	1,92	2,31	3,46
2022	1,96	2,35	3,53
2023	2,00	2,40	3,60
2024	2,29	2,75	4,13

2025	2,47	2,96	4,44
2026	2,65	3,18	4,77
2027	2,97	3,57	5,35
2028	3,31	3,97	5,95
2029	3,65	4,38	6,57
2030	3,87	4,64	6,96
2031	4,09	4,91	7,36
2032	4,17	5,01	7,51
2033	4,56	5,47	8,20
2034	4,65	5,58	8,37

Tabela 61 - Vazão de Infiltração.

Ano	Vazão de Infiltração no Sistema de Esgotamento Sanitário (L/s.km)
2014	0,00
2015	0,00
2016	0,00
2017	1,67
2018	1,85
2019	2,03
2020	2,22
2021	2,41
2022	2,46
2023	2,51
2024	2,88
2025	3,10
2026	3,32
2027	3,73
2028	4,15
2029	4,58
2030	4,85
2031	5,13
2032	5,23
2033	5,71
2034	5,83

Tabela 62 - Soma das Vazões de Esgoto Domiciliar e de Infiltração no período de Planejamento.

Ano	Vazão de Esgoto Domiciliar (L/s)
-----	----------------------------------

	Média + Infiltração	Hora + Infiltração
2014	0,00	0,00
2015	0,00	0,00
2016	0,00	0,00
2017	3,01	4,07
2018	3,32	4,50
2019	3,65	4,94
2020	3,98	5,40
2021	4,33	5,87
2022	4,42	5,99
2023	4,51	6,11
2024	5,17	7,00
2025	5,57	7,54
2026	5,97	8,09
2027	6,70	9,08
2028	7,45	10,10
2029	8,23	11,16
2030	8,72	11,81
2031	9,22	12,49
2032	9,40	12,74
2033	10,27	13,92
2034	10,48	14,19

7.3. Resumo das Demandas do Sistema de Esgotamento Sanitário

Na Tabela 64 a seguir, estão apresentadas resumidamente as projeções das demandas de vazão, extensão de rede, número de ligações e economias para o cumprimento das metas estipuladas no Plano que visam a universalização da prestação do serviço de esgotamento sanitário.

Tabela 63 - Projeção das Demandas do Subsistema de Esgotamento Sanitário de Douradina.

Quantidade de Habitantes por Ligação (Hab./Lig.)															2,730976
Extensão de Rede por Ligação (m/Lig.) 6.248 m															16,1653
Densidade de Economias por Ligação (Econ./Lig.)															0,939277
Ano	População (Hab.)	Cobertura (%)	População Atendida (Hab.)	Coef. Retorno	Consumo Per capita Água (L./Hab. Dia)	Consumo Per capita Esgoto (L./Hab. Dia)	Vazão de Esgoto (L/s)						Número de Ligações	Número de Economias	Extensão da Rede (m)
							Média	Dia	Hora	Infiltração	Média + Infiltração	Hora + Infiltração			
2014	3.553	0,00	0	0,8	127,45	102	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0
2015	3.623	0,00	0	0,8	127,45	102	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0
2016	3695	0,00	0	0,8	127,45	102	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0
2017	3767	30,00	1130	0,8	127,45	102	1,33	1,60	2,40	1,67	3,01	4,07	414	389	6689
2018	3842	32,50	1249	0,8	127,45	102	1,47	1,77	2,65	1,85	3,32	4,50	457	429	7391
2019	3917	35,00	1371	0,8	127,45	102	1,62	1,94	2,91	2,03	3,65	4,94	502	472	8115
2020	3995	37,50	1498	0,8	127,45	102	1,77	2,12	3,18	2,22	3,98	5,40	549	515	8868
2021	4074	40,00	1630	0,8	127,45	102	1,92	2,31	3,46	2,41	4,33	5,87	597	560	9646
2022	4154	40,00	1662	0,8	127,45	102	1,96	2,35	3,53	2,46	4,42	5,99	608	571	9835
2023	4236	40,00	1694	0,8	127,45	102	2,00	2,40	3,60	2,51	4,51	6,11	620	583	10030
2024	4319	45,00	1944	0,8	127,45	102	2,29	2,75	4,13	2,88	5,17	7,00	712	668	11504
2025	4405	47,50	2092	0,8	127,45	102	2,47	2,96	4,44	3,10	5,57	7,54	766	720	12385
2026	4491	50,00	2246	0,8	127,45	102	2,65	3,18	4,77	3,32	5,97	8,09	822	772	13292
2027	4580	55,00	2519	0,8	127,45	102	2,97	3,57	5,35	3,73	6,70	9,08	922	866	14911
2028	4670	60,00	2802	0,8	127,45	102	3,31	3,97	5,95	4,15	7,45	10,10	1026	964	16586
2029	4762	65,00	3095	0,8	127,45	102	3,65	4,38	6,57	4,58	8,23	11,16	1133	1065	18322
2030	4856	67,50	3278	0,8	127,45	102	3,87	4,64	6,96	4,85	8,72	11,81	1200	1127	19402
2031	4952	70,00	3466	0,8	127,45	102	4,09	4,91	7,36	5,13	9,22	12,49	1269	1192	20518
2032	5050	70,00	3535	0,8	127,45	102	4,17	5,01	7,51	5,23	9,40	12,74	1294	1216	20925
2033	5149	75,00	3862	0,8	127,45	102	4,56	5,47	8,20	5,71	10,27	13,92	1414	1328	22859
2034	5251	75,00	3938	0,8	127,45	102	4,65	5,58	8,37	5,83	10,48	14,19	1442	1355	23311

7.4 Identificação das Necessidades

7.4.1 Distritos e Aldeias Indígenas

Como dito anteriormente, o sistema de esgotamento sanitário dos distritos é realizado a partir do descarte dos dejetos por uma vala, que funciona como sumidouro. Da mesma forma que para o abastecimento de água, entende-se que investir em rede coletora de esgoto não é financeiramente viável para concessionária dos serviços de esgotamento de Douradina.

Assim, soluções alternativas de saneamento devem ser planejadas para os distritos afastados, visando atender tanto o Projeto Nacional de Saneamento Rural – PNSR/1986 como a Lei nº 11.445/2007 no qual estabelece algumas diretrizes e objetivos para o saneamento básico nessas regiões:

“Art.48, inciso VII – garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares.”

“Art. 49, inciso IV – proporcionar condições adequadas de salubridade ambiental às populações rurais e de pequenos núcleos urbanos isolados.”

Como alternativa real é possível à adoção de tratamentos simplificados e ecológicos como *wetlands* construídos (Figura 24) ou banhados e biodigestores, que são dispositivos de tratamento que melhoram a qualidade do efluente, diminuindo os impactos dos lançamentos sanitários no ambiente.

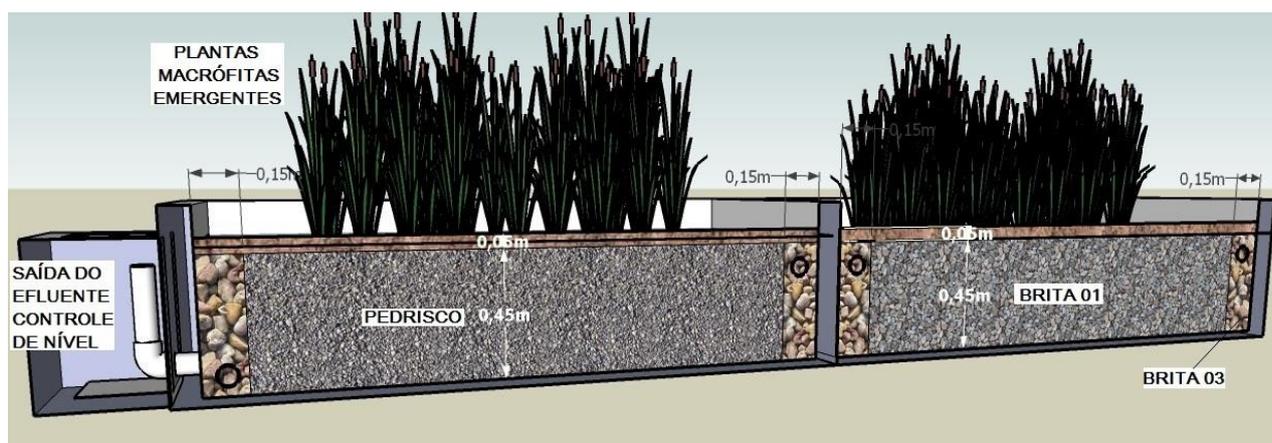


Figura 47 - Exemplo de Wetland construído, fluxo horizontal sub-superficial.

7.4.2 Estações Elevatórias

Tendo em vista que as Estações Elevatórias de Esgoto - EEE realizam o recalque do efluente da rede coletora de esgoto até a Estação de Tratamento, tem-se a vazão de esgoto como base para cálculo da capacidade de bombeamento das EEE's.

De acordo com informações da Sanesul sobre o Projeto da implementação e operação no sistema de esgotamento sanitário de Douradina, está projetada a instalação de uma Estação Elevatória de Esgoto no município. Está previsto ficar localizada na área sudoeste do perímetro urbano, seguindo a Rua Joaquim Araújo Jurimeira – Centro, próxima a Delegacia.

Analisando a Planilha de Projeção de Demanda elaborada, verifica-se a necessidade de bombeamento em torno de 10,48 L/s para o horizonte de planejamento. Com isso é pertinente que o projeto da Estação Elevatória contemple a futura quantidade de esgoto a ser bombeada, assim não sendo necessária ampliações de emergência.

7.4.3 Estações de Tratamento de Esgoto

Segundo informações da Sanesul, a ETE foi autorizada a ser implantada pela Licença de Instalação nº 44/2010, cuja renovação foi requerida em tempo hábil resultando no processo nº 23/101265/2012. Segundo o Art. 34 da Resolução SEMAN nº008/2011, a Renovação da Licença de Instalação deverá ser requerida com antecedência mínima de 30 (trinta) dias do seu vencimento ficando automaticamente prorrogada até manifestação definitiva do IMASUL.

No momento a Gerência de Meio Ambiente da Sanesul está aguardando o término da obra para proceder com o licenciamento em fase de Operação.

É necessária que no projeto, referente à aplicação dos recursos FUNASA, verifique-se a capacidade da Estação de Tratamento para as demandas futuras, pois de acordo com a Projeção de Demanda do Sistema de Esgotamento Sanitário realizado por esta consultoria, a população atendida pela rede coleta estará gerando, da mesma forma que foi informado para a Estação Elevatória, uma vazão em torno de 10,48 L/s em 2034, considerando um atendimento de 75% da população do município.

7.4.4 Corpos Receptores

Os efluentes líquidos tratados da ETE deverão atender aos padrões de lançamento conforme determina a Resolução CONAMA n.º 430/2011 e a Resolução CONAMA 357/2005.

7.4.5 Destinação Final do Lodo

Como o esgoto a ser tratado é doméstico e o lodo gerado no sistema é um lodo exclusivamente biológico e secundário, normalmente não existem restrições quanto a sua utilização na agricultura, desde que seja obedecido o que prevê a **“Resolução CONAMA Nº 375 de 29 de Agosto de 2006 que define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências”**.

Caso o lodo gerado no processo de tratamento da ETE de Douradina não tenha uma destinação mais nobre, ele deverá continuar a ser encaminhado para um aterro sanitário devidamente licenciado.

7.4.6 Licenciamento Ambiental

Conforme disponibilizado pela Gerência de Meio Ambiente da Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul – Sanesul, a ETE foi autorizada a ser implantada pela Licença de Instalação nº 44/2010, cuja renovação foi requerida em tempo hábil resultando no processo nº 23/101265/2012. Segundo o Art. 34 da Resolução SEMAN nº008/2011, a Renovação da Licença de Instalação deverá ser requerida com antecedência mínima de 30 (trinta) dias do seu vencimento ficando automaticamente prorrogada até manifestação definitiva do IMASUL.

7.4.7 Síntese das Necessidades para o Sistema de Esgotamento Sanitário de Douradina

Aspecto	Capacidade Atual	Demanda Atual (2017*)	Demanda com Horizonte de 20 anos	Ano Limite da Capacidade Atual	Saldo para horizonte de 20 anos	Plano de Ação	Informações detalhadas
<i>Estações Elevatórias</i>	0 L/s	3,01 L/s	10,48 L/s	2017	- 10,48 L/s	- Implantação da nova estação elevatória de esgoto; - Acompanhamento da vazão de esgoto do município, tendo em vista futuras necessidades de ampliações.	Item 7.4.2 (pág. 154)
<i>Estação de Tratamento de Esgoto</i>	0 L/s	3,01 L/s	10,48 L/s	2017	- 10,48 L/s	- Implantação da ETE de Douradina; - Acompanhamento da vazão de esgoto do município, tendo em vista futuras necessidades de ampliações.	Item 7.4.3 (pág. 154)
<i>Número de Ligações</i>	0 ligações	414 ligações	1.442 ligações	Incremento Anual conforme Meta de Cobertura	Incremento Anual conforme Meta de Cobertura	- Acompanhamento do crescimento físico e demanda do município.	Item 7.2.5 (pág. 145)
<i>Rede Coletora de Esgoto</i>	6.248 metros	6.689 metros	23.311 metros	Incremento Anual conforme Meta de Cobertura	Incremento Anual conforme Meta de Cobertura	- Acompanhamento do crescimento físico e vazão de esgoto do município.	Item 7.2.6 (pág. 147)

7.6 Alinhamento dos Investimentos Necessários para o Sistema de Esgotamento Sanitário no município de Douradina/MS.

A Tabela 65 detalha o período das obras e serviços por etapa de implantação do PMSB:

Tabela 64 - Detalhamento das etapas de implantação.

Implantações	Prazo	Anos de vigência
Emergenciais	2 anos	2014-2015
Curto prazo	4 anos	2016-2019
Médio Prazo	10 anos	2020-2029
Longo Prazo	20 anos	2029-2034

Tabela 65 - Estimativa dos Investimentos em Infraestruturas, Estudos e Equipamentos Necessários para Concretização das principais Ações do Plano.

Serviços	Emergenciais	Curto prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
1. Estação de Tratamento de Esgoto	2.500.000,00	1.850.000,00	-	-
1.1. Projeto Executivo	220.000,00			
1.2. Obras de Implantação da ETE de Douradina (10 – 15 l/s, visando atender a demanda no horizonte do Plano)	3.000.000,00	1.850.000,00	-	-
2. Estação Elevatória de Esgoto	630.000,00	350.000,00	-	-
2.2 Implantação da Estação Elevatória (10 – 15 l/s, visando atender a demanda no horizonte do Plano)	550.000,00	350.000,00	-	-
3. Coleta e Transporte de Esgoto				
3.1. Projeto Executivo de coletores, interceptores, linhas de recalques	160.000,00	-	-	-
3.2. Rede Coletora (de acordo com a projeção de crescimento, item 7.2.6.)	220.500,00	1.478.500,00	1.369.500,00	2.979.700,00

7.7 SOLUÇÕES PROVISÓRIAS DE TRATAMENTO DOS ESGOTOS

Enquanto não forem executadas as obras de implantação do Sistema de Esgotos Sanitários do Município de Douradina, a Prefeitura Municipal, através de seus órgãos competentes, deverá exigir soluções individuais de tratamento de esgoto para os imóveis localizados na área urbana, sejam eles existentes e a construir.

Por outro lado, nos distritos e áreas indígenas deve ser elaborado um estudo demonstrando a situação da disposição de efluente doméstico, bem como analisar a viabilidade econômica financeira da implantação de sistemas alternativos, como wetlands construídos, que apresenta como maiores benefícios a baixa necessidade de manutenção e o baixo custo.

8. PROGNÓSTICO PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

8.1 Princípios e Diretrizes

O Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais só poderão ser considerados eficientes se atenderem bem aos seus usuários e serem autossuficientes, para tanto devem ser atendidas algumas diretrizes:

- Que ocorra a universalização dos serviços e uma vez atendida seja mantida ao longo do período do Plano;
- Que toda área do município, seja urbana ou rural, possua os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais adequados a sua necessidade local;
- Que haja a criação de mecanismos que minimizem o impacto a jusante sob um enfoque integrado, ou seja, garantindo que impactos quaisquer não sejam transferidos;
- Que a qualidade dos serviços esteja, a qualquer tempo, dentro dos padrões, no mínimo atendendo aos dispositivos legais ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que as águas pluviais urbanas sejam coletadas e sua disposição final atenda aos dispositivos legais vigentes ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que ocorra a prevalência da manutenção preventiva em relação aos serviços corretivos;
- Que o operador atue com isonomia na prestação de serviços a seus usuários.

8.2 Obrigações

Para que os princípios e diretrizes estabelecidos sejam atendidos é necessário o estabelecimento de obrigações e metas a serem cumpridas pelo operador dos sistemas.

- A Administração deverá desenvolver um sistema de indicadores, o qual deverá ser utilizado para acompanhamento do cumprimento das metas estabelecidas;

- A entidade responsável pelos serviços deverá acompanhar a evolução das metas, utilizando o sistema de indicadores desenvolvido, atuando sempre que ocorrerem distorções, garantindo o fiel cumprimento das metas fixadas, sejam elas quantitativas e/ou qualitativas;
- A Prefeitura Municipal quando for o caso, deverá obter todas as licenças ambientais para execução de obras e manutenção dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, tendo em vista que diversas dessas obras são passíveis de licenciamento ambiental nos termos da legislação específica (Lei Federal Nº 6.938/1981, Decreto Federal Nº 99.274/1990, Resoluções CONAMA Nºs 1/1986, 5/1988, 237/1997).

8.3 Plano de Metas

O Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB - tem como um princípio básico o atendimento das metas fixadas, sendo que as ações previstas são meios decorrentes da necessidade de atendimento das mesmas.

Como os demais serviços de saneamento, as necessidades futuras do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais foram subdivididas em quatro grupos: emergenciais, curto, médio e longo prazos.

As metas a serem atendidas devem obrigatoriamente ser revistas periodicamente em prazo não superior a 4 (quatro) anos, conforme determinado na Lei Federal Nº 11.445/07.

8.3.1 Caracterização das Bacias Hidrográficas no município de Rio Brilhante

O estudo detalhado das microbacias municipais é de grande importância para o planejamento do sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais. A partir dele é possível delimitar a extensão do rio principal, ordem dos afluentes, mapas de altimetria e declividade da sub-bacia e também suas áreas e perímetros.

Portanto, como necessidades futuras de curto prazo, propõe-se o levantamento e mapeamento georreferenciado das principais características das microbacias presentes no município de Douradina.

8.3.2 Definição de Procedimentos Relacionados à Drenagem Urbana

A Prefeitura de Douradina deve desenvolver alguns procedimentos com relação à microdrenagem urbana que, em geral, compreendem atividades de atualização de cadastro técnico da rede de drenagem, manutenção e limpeza do sistema e execução de obras. A seguir estão descritos estes procedimentos.

8.3.3 Cadastro Técnico do Sistema de Drenagem Urbana

O cadastro técnico da rede de microdrenagem deve ser feito de maneira contínua por um técnico. O cadastro da rede poderá ser feito através de um sistema de informações vinculado a um servidor central na Prefeitura Municipal. Sendo este utilizado para funções administrativas e técnicas das Secretarias e o mapeamento espacial atualizado através de software CAD.

Desta forma, será possível proceder à inserção de informações sobre o cadastro de drenagem, contendo informações de arruamentos, dos bairros, das bocas-de-lobo, diâmetros das tubulações e dissipadores cadastrados de maneira georreferenciada.

A rede de microdrenagem e as demais informações sobre o sistema de drenagem de Douradina existentes devem ser revistas e compiladas em sua totalidade e mantidas em um cadastro atualizado em formato digital.

Nesta atividade poderá ocorrer locais cujas informações sejam ambíguas, confusas ou insuficientes sobre a rede de drenagem instalada, com isso uma verificação *in situ* das tubulações a fim de determinar o diâmetro dos tubos e o local exato de sua passagem pela via deverá ser realizado.

O sistema para cadastro da drenagem se manterá vinculado à Prefeitura, pois em situações como para solicitação de alvarás, Habite-se, documentações em geral e a execução de obras quaisquer que sejam de responsabilidade da Prefeitura, as informações cadastrais da rede de drenagem são imprescindíveis e, precisam estar atualizadas e disponíveis aos órgãos.

8.3.4. Serviços de Manutenção do Sistema de Drenagem

Os serviços de manutenção do sistema de drenagem de Douradina deverão ser realizados em caráter preventivo, ou seja, de forma a buscar a limpeza, reparos e manutenção da rede e dos dispositivos a fim de evitar possíveis problemas como baixa eficiência no escoamento do excesso de água pluvial, evitar transbordamentos e entupimentos, entre outros.

8.3.5 Lançamento de Esgoto no Sistema de Drenagem Urbana

É importante a adoção de medidas que busquem a eliminação do lançamento de esgotamento sanitário no sistema de drenagem do município. Estes lançamentos, em geral, são feitos através da ligação clandestina dos sistemas de esgotos individuais na rede de drenagem pluvial.

Neste sentido, a eliminação do lançamento de esgoto *in natura*, ou seja, sem tratamento prévio, no sistema de drenagem visa melhorar a qualidade das águas pluviais e, conseqüentemente, das áreas de dissipação, uma vez que os principais problemas de poluição difusa na rede de drenagem provem de lançamentos indevidos de esgoto.

Assim, deve ser proibido o lançamento de esgoto *in natura* nas galerias pluviais e canais de drenagem e corpos hídricos no município de Douradina. As ligações clandestinas existentes devem ser identificadas e eliminadas e/ou regularizadas. Propõe-se que esta atividade seja realizada em parceria com a Vigilância Sanitária Municipal e, quando necessário, do Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul – IMASUL.

Neste sentido a meta a respeito da eliminação do lançamento de esgotos sem tratamento na rede de drenagem pluvial, canais de drenagem e corpos hídricos será definida também pelo seguinte:

O Ano 2 (2015) do presente plano será tido como referência onde serão identificadas as ligações de esgotos existentes na rede pluvial já implantada e cadastrada no município (ou seja, as ligações irregulares). A meta é eliminar e/ou evitar a existência de ligações clandestinas no sistema, regularizando concomitantemente a coleta e tratamento dos esgotos, contribuindo assim com a melhoria da qualidade da água drenada e conseqüentemente dos corpos hídricos do município, assim:

Tabela 66 - Meta de ILEI.

Referência Inicial	Meta	Indicador	Medida do ILEI
2015 - Identificação dos locais irregulares.	Eliminar as ligações de esgotos inadequadas no sistema de drenagem urbana.	Índice de Ligações de Esgoto Irregulares (ILEI) - no sistema pluvial.	Relação entre o número de ligações irregulares eliminadas e o número total de ligações de esgoto irregulares identificadas na rede pluvial*, em percentual.
	Até 2016 – Eliminar 20% dos locais irregulares		
	Até 2023 – Eliminar 50% dos locais irregulares		
	Até 2034 – Eliminar 100% dos locais irregulares.		

Esta meta considera que Douradina encontra-se em fase de elaboração de projetos e implantação do sistema de esgotamento sanitário municipal, de modo que, muitas localidades da área urbana necessitarão da utilização de sistemas de tratamento individuais até a real implantação e operação do referido sistema.

Os sistemas de tratamento individuais são, por exemplo, as fossas sépticas, acompanhadas de outros dispositivos como filtros anaeróbios, sumidouros ou valas de infiltração.

Assim, a identificação dos locais com lançamento de esgotos na rede de drenagem deverá ser independente e crescente ao longo do horizonte do plano, considerando, sem exceções, que toda nova ligação venha a ser estabelecida no tipo de coleta e tratamento adequado para aquela localidade, ou seja, se não há rede de coleta de esgotos haverá a obrigatoriedade de utilização do sistema individual de tratamento antes do lançamento no corpo receptor ou em solo. Havendo o sistema instalado e operando, a ligação deverá ser efetivada

Propõe-se que, no Ano 2 (2015), seja realizado um programa de conscientização e informação da população a respeito da problemática que envolve o lançamento de esgotos in natura nas galerias pluviais e nos corpos

hídricos, focando especialmente o que diz respeito aos danos e prejuízos ao meio ambiente e a saúde pública. Ainda, alertar sobre a sua clandestinidade procurando disseminar o uso das tecnologias de tratamento individual.

Em detalhes, o Índice de Ligações de Esgoto Irregulares (ILEI) no sistema pluvial para Douradina será determinado através da expressão:

$$ILEI = \frac{(\text{núm. de ligações de esgoto irregulares eliminadas}) \times 100 (\%)}{(\text{qtde. de ligações irregulares de esgoto na rede pluvial identificadas em 2015})}$$

Neste sentido, o cumprimento da referida meta define competências a Prefeitura, quanto a: (i) identificação, eliminação e regulação dos locais de lançamento de efluente sem tratamento nos sistemas de micro e macrodrenagem em Douradina; (ii) difundir os sistemas de tratamento individualizados; (iii) fiscalizar a correta utilização, eficiência de tratamento e disposição final do efluente oriundo de tais sistemas segundo as normas técnicas e legislações pertinentes; (iv) atuar em conjunto com a Vigilância Sanitária Municipal e órgão ambiental Estadual – IMASUL.

8.3.7. Metas para Microdrenagem

Após o sistema de microdrenagem em Douradina estar atualizado e cadastrado em ambiente virtual será possível estabelecer metas para a universalização do sistema.

8.3.7.1 Eficiência do Sistema de Microdrenagem

Considera-se que o sistema de microdrenagem urbana funciona de forma eficiente desde que problemas de inundações e alagamentos localizados causados por subdimensionamentos ou má conservação do sistema sejam adequadamente solucionados. Desta forma, a eficiência do sistema de microdrenagem deverá ser tal que se reduzam os locais identificados no município como problemáticos, no que diz respeito a

alagamentos, e que haja um programa de manutenção e limpeza do sistema seja mantido permanentemente.

Atualmente não se verifica situações críticas de alagamento no município, no entanto o cadastramento da microdrenagem se faz necessário como base de estudo e planejamentos futuros, para que o escoamento das águas continue adequado.

8.3.8. Metas para o Sistema de Macrodrenagem

Entende-se que o sistema de macrodrenagem urbana funciona adequadamente, desde que se diminuam os problemas de inundações causados por eventos de precipitação extrema associados à falta de manutenção e limpeza dos canais e dissipadores. A macrodrenagem também tende a funcionar adequadamente a partir da execução da fiscalização e adoção de mecanismos regulatórios acerca do uso e ocupação do solo do município de forma atuante, no que diz respeito à ocupação em áreas sujeitas à inundação e demais fatores advindos do processo de urbanização não planejada da cidade.

Neste sentido, propõe-se a definição de uma meta relacionada à eficiência do sistema de macrodrenagem no que se refere à manutenção do sistema, semelhante ao que foi proposto para o sistema de microdrenagem.

8.3.8.1. Eficiência do Sistema de Macrodrenagem

Deverá ser realizada a execução dos serviços relativos a programas de limpeza e manutenção dos sistemas de macrodrenagem, a partir do Ano 1, sendo esta cíclica e permanente no município. A avaliação desta meta será realizada através da elaboração de uma base de dados que relacione as manutenções realizadas e as não realizadas anualmente, de modo que ao final de um triênio (3 anos) todo o sistema de macrodrenagem urbana tenha sido vistoriado e a manutenção necessária tenha sido realizada com vistas ao aumento da eficiência do sistema segundo medidas preventivas de gerenciamento do mesmo.

Tabela 67 - Meta de Eficiência do Sistema de Macrodrenagem.

Ano	Meta
1 em diante	Atingir manutenção de 100% da macrodrenagem a cada 3 anos.

A meta proposta para esta ação considera serviços como desassoreamento dos canais e dissipadores, desobstrução da passagem da água, retirada de resíduos sólidos e entulhos acumulados nos canais, cursos de água e margens, execução de revitalização das margens de canais naturais, entre outras atividades que venham a ser avaliadas pela Prefeitura como necessárias. A manutenção do sistema deverá ser executada conforme um plano de limpeza e manutenção do sistema.

8.4. Contextualização dos Problemas do Sistema de Drenagem

Os problemas relacionados a alagamentos e inundações normalmente constatados são localizados nas áreas centrais dos municípios, relacionados ao sub dimensionamento da rede de microdrenagem, entupimento de dispositivos da rede, impermeabilização do solo, ocupação de áreas ribeirinhas, estes, especialmente na área central do município, entre outros.

Neste sentido, no cenário atual pode-se perceber a necessidade de soluções preventivas para a drenagem urbana (micro e macrodrenagem) com enfoque em medidas não-estruturais, necessárias nas sub-bacias estudadas. Assim como é a realidade nacional, o Município de Douradina está inserido no contexto das dificuldades em viabilizar projetos para a captação de recursos, que em geral também são morosos e atrasam a implantação dos empreendimentos.

O município necessita adotar medidas predominantemente do tipo não estruturais, visando aperfeiçoar o sistema de drenagem urbana existente e ao mesmo tempo visando prevenir os riscos de alagamentos e enchentes.

Do ponto de vista político-social, a drenagem urbana deverá adotar medidas que tenham como princípio a inserção da população nas discussões e definições de estratégias de sustentabilidade. Implementação de

planejamento para o uso racional dos espaços e dos recursos naturais públicos, com aceitação da comunidade.

Desta forma as medidas na temática da drenagem estarão contribuindo de forma integrada com as demais áreas do saneamento básico, para a utilização otimizada e racional dos bens naturais e a preservação para uso futuro.

8.5. Programas, Projetos e Ações

As proposições para o sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais para Douradina, através de Programas, Projetos e Ações, permitem auxiliar o gestor do sistema a atingir as metas anteriormente propostas, visando à melhoria do sistema de drenagem urbana e minimizando os riscos de enchentes e inundações.

8.5.1. Estruturação Organizacional para Atendimento do Sistema de Drenagem Urbana

Tendo em vista reestruturar o atendimento ao sistema de drenagem na área urbana de Douradina através da Prefeitura municipal, recomenda-se a definição de uma equipe direcionada ao sistema, podendo esta ser de pessoal já inserido no corpo técnico e administrativo da Prefeitura ou podendo ser contratada.

Esta equipe será formada, inicialmente, por 2 (dois) profissionais, sendo 1 (um) supervisor técnico e outro funcionário, devendo este quantitativo ser reavaliado periodicamente com a evolução da cobertura da rede de drenagem e/ou verificação da necessidade, tendo por base a demanda de serviços e atividades relacionados ao sistema de drenagem. Este quadro será o dimensionado para fins de atendimento ao prazo emergencial de plano.

Salienta-se que, no horizonte do presente plano, há a necessidade de um Engenheiro Sanitarista e Ambiental na Prefeitura que atue diretamente no gerenciamento, operação e manutenção do sistema de drenagem urbana do município. Com o processo de universalização dos sistemas de saneamento e melhorias no processo de gerenciamento dos mesmos, as atividades do Diretor de Saneamento (Engenheiro) tendem a serem maximizadas, o que vem de encontro à necessidade de um responsável técnico direto no atendimento

as demandas do sistema de drenagem urbana. Os dois funcionários a serem previstos imediatamente para o sistema de drenagem deverão ter suas atividades principais ligadas ao sistema de drenagem urbana.

8.5.2. Atualização do Cadastro Técnico do Sistema de Microdrenagem

O cadastro da rede de microdrenagem de Douradina em plataforma digital, de forma georreferenciada, deverá ser contínuo conforme as alterações que vierem a ocorrer no sistema existente e para novas instalações dos dispositivos de forma a manter o cadastro atualizado e confiável tecnicamente.

8.5.3. Programa de Manutenção Preventiva e Corretiva

Esta medida visa promover um programa para desassoreamento e manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem, englobando desobstrução de córregos, rios, canais, bueiros e tubulações e os dispositivos que compõem a microdrenagem e a macrodrenagem.

Quando da realização da manutenção do sistema, a equipe de manutenção deverá sempre verificar em campo as informações cadastrais, que deverá ser repassada ao responsável pelo cadastro técnico, visando à complementação do mesmo sempre que for necessário.

Deverá ser elaborado um programa para o planejamento, execução e controle de serviços de manutenção nos sistemas de micro e macrodrenagem, abrangendo:

Manutenção Preventiva

Elaboração de um Plano de Manutenção e Limpeza: esta medida visa à elaboração de um programa de ações para a remoção de todos os detritos (areia, pedregulhos, rochas em decomposição, restos de vegetação, etc.) depositados ao longo do sistema de drenagem, principalmente em pontos onde causa obstrução na passagem das águas pluviais em períodos de chuvas intensas. Este plano deverá ser elaborado em 2016, para o município, em função do atendimento às metas definidas para esta ação anteriormente.

O plano de trabalho deverá garantir a manutenção preventiva da rede de drenagem pluvial e seus dispositivos de coleta, ao menos 1 vez ao ano. Caso ocorram pontos de alagamentos isolados em locais onde a manutenção preventiva foi realizada de forma adequada, devem-se realizar estudos complementares, como por exemplo, verificação se a rede está ou não subdimensionada.

Manutenção Corretiva

Deverá ser configurado um Programa de Interação com a Comunidade ou outro programa similar de atendimento pessoal a comunidade. Este dará suporte ao munícipe para efetuar reclamações e ajudar o setor de drenagem a identificar problemas, tais como: quebras em dispositivos coletores (bocas-de-lobo, caixas de passagem, tubulações, etc), locais com inundações frequentes, descumprimento de legislação relativa à ocupação de áreas sujeitas à inundação, ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem e disposição inadequada de resíduos sólidos no sistema de drenagem, entre outras ocorrências.

Deverá ser realizado um cadastro de solicitações de reparos, planejamento e controle de execução das ordens de serviço para atendimento aos problemas identificados. Este cadastro deverá auxiliar na verificação do cumprimento da meta de eficiência do sistema de microdrenagem e de qualidade dos recursos hídricos.

8.5.4. Programa de Educação Ambiental e Medidas de Controle da Poluição

Esta medida visa à criação de um item específico e permanente para tratar da drenagem urbana através de um programa de educação ambiental, abrangendo escolas, entidades civis organizadas, associações em geral, entidades de classe, empresas e comércio local, moradores, etc.

A educação é uma das grandes medidas que podem ser adotadas também na área da drenagem, exatamente porque possibilita a atuação em todas as faixas etárias da comunidade, todas as classes e grupos sociais, traz resultados imediatos e de médio e longo prazos.

Deve-se dar atenção a qualidade das águas pluviais que estão relacionadas com as práticas de limpeza das ruas, coleta e remoção de lixo e detritos urbanos e ligação clandestina de esgoto, que deverá possuir ações específicas para combate a esta prática juntamente com campanhas ambientais. Os programas de educação ambiental poderão ser executados pela Secretaria de Infraestrutura de Douradina em parceria com a Secretaria de Educação.

8.5.5. Projeto de Microdrenagem Urbana

Deverá ser realizado projeto para reavaliação e ampliação da rede existente, a ser executada conforme as metas de universalização do sistema.

Os projetos deverão ser realizados até 2017, para então, em 2018 comecem a serem executadas as referidas obras de ampliação. O projeto deverá ser composto no mínimo de: memorial de cálculo e descritivo, relação de materiais e orçamento com especificação de materiais e mão-de-obra e conjunto de desenhos com detalhamento executivo, ART de projeto, conforme padrão adotado pela Prefeitura Municipal, incluindo projetos complementares visando à ampliação da cobertura e a correção de problemas na rede de microdrenagem existentes, melhorias, locais para retenção junto ao sistema viário em pontos estratégicos como canteiros, rótulas, etc.

8.5.6. Projeto de Macrodrenagem

Na área de obras de macrodrenagem, o poder público tem o dever e a responsabilidade de nunca piorar as condições de funcionamento dos sistemas de drenagem localizados à jusante e preservar ao máximo o que resta das condições naturais das sub-bacias da região, portanto, um bom ponto de partida é o de preservar as várzeas ainda restantes a montante das suas sub-bacias urbanizadas.

A partir disso, deverá ser elaborado Projeto Básico de Macrodrenagem para área urbana de Douradina. Os projetos deverão contemplar, no mínimo, os seguintes estudos:

- Caracterização detalhada da bacia, considerando a delimitação, a cobertura vegetal, as condições de impermeabilização, expansão urbana e demais parâmetros;
- Obtenção da relação Intensidade/Duração/Frequência- IDF- para o município;
- Definição da vazão de projeto;
- Estudos hidrológicos e hidráulicos para possível implantação de reservatórios de retenção nas bacias;
- Estudos visando o dimensionamento e implantação de canais e demais obras de macrodrenagem.

8.5.7. Medidas de Controle do escoamento na Fonte

Estas medidas, chamadas de “Controle na Fonte” em drenagem urbana, visam promover a redução e a retenção do escoamento pluvial de forma a qualificar os sistemas tradicionais de drenagem pluvial e ao mesmo tempo evitar as ampliações destes, pois enquanto os sistemas tradicionais visam o escoamento rápido das águas pluviais, os dispositivos de controle na fonte procuram reduzir e retardar o escoamento. Esta medida deverá integrar de forma harmoniosa o sistema existente com novas soluções, ou seja, integrar as estruturas de transporte, de infiltração e de retenção das águas pluviais.

Dentre as medidas de controle na fonte, as principais são os pavimentos permeáveis e reservatórios temporários de retenção.

8.6. Sistematização dos Programas, Projetos e Ações

Pode-se visualizar na Tabela 69 a sistematização dos principais problemas inerentes à drenagem urbana, suas causas e as ações propostas.

Tabela 68 - Sistematização das Causas e Ações dos Problemas Relacionados a Alagamentos Isolados.

Problema	Causa	Ações	
		Não-Estrutural	Estrutural
Alagamentos em pontos isolados	Sub-dimensionamento do sistema	- Estruturação organizacional exclusiva de um Setor de Drenagem Urbana;	Projeto e implantação de Microdrenagem – universalização e adequação;
	Processo intenso de urbanização: Aumento da Impermeabilização do solo, aumento das vazões máximas e sua frequência	- Atualização do cadastro técnico georeferenciado da microdrenagem existente;	
	Prevalência da Manutenção Corretiva sobre a Preventiva	- Programa de manutenção preventiva: Plano de Manutenção e Limpeza das Unidades Operacionais;	Operacionalização do Programa de Manutenção Corretiva;
	Obstruções ao escoamento, como aterros, pontes, assoreamento e drenagem inadequada	Aumento de áreas de infiltração e percolação a partir da implantação de pavimentos permeáveis;	
Lançamento de resíduos sólidos no sistema de microdrenagem	- Programa de Educação Ambiental: Campanha de conscientização quanto a ocupação de áreas inadequadas ou especialmente protegidas por lei; - Programa de Educação Ambiental: Campanha de conscientização quanto ao não lançamento de resíduos sólidos na drenagem;	Projeto e execução de obras pontuais de pequeno porte: recuperação física, melhoramento e adequação dos dispositivos existentes.	

8.7. Cronograma Físico das Necessidades

A Tabela 70 mostra o cronograma físico das necessidades ao sistema de drenagem urbana e manejo de pluviais para Douradina, indicando as medidas emergenciais, de curto prazo, de médio e de longo prazo, para horizonte de atuação do presente plano ao longo do período de 20 anos.

As ações emergenciais deverão ser executadas nos dois primeiros anos; as de curto prazo deverão ser realizadas do 3º (terceiro) ao 6º (sexto) ano inclusive; as de médio prazo a partir do 7º (sétimo) ano até o 17º (décimo sétimo) ano inclusive. As ações de longo prazo deverão ser executadas do 18º (décimo oitavo) ao 20º (vigésimo) ano. Considerou-se para fim de padronização de datas como Ano 1, a partir do Ano 2015, indo até o Ano 2034 como final de plano (horizonte de 20 anos).

Tabela 69 - Cronograma Físico do Sistema de Drenagem Urbana de Douradina.

Ações		Prazo			
		Emergenciais	Curto	Médio	Longo
1.	Não-estrutural				
1.1	Reestruturação Organizacional do Setor de Drenagem Urbana na Prefeitura municipal	X		X	
1.2	Manutenção do Cadastro Técnico Georreferenciado da Microdrenagem Existente	X	X	X	X
1.3	Programa de Educação Ambiental e Controle da Poluição	X	X	X	X
1.4	Programa de Manutenção Preventiva e Corretiva	X	X	X	X
1.5	Plano de Manutenção e Limpeza	X			
1.6	Estudo Hidrológico detalhado	X			
2.	Estrutural				
2.1	Projeto e implantação de Microdrenagem	X	X	X	X
2.2	Projetos e Obras de Macrodrenagem	X	X	X	X

8.8 Quantificação e Estimativa de Custos das Necessidades do Sistema De Drenagem Urbana

Em relação à quantificação e estimativa de custos para as necessidades avaliadas para o município de Douradina no que diz respeito aos sistemas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais algumas considerações foram adotadas.

A quantificação e a estimativa de custos para as necessidades do Sistema de Drenagem Urbana neste Plano são relativas às medidas emergenciais, de curto, médio e longo prazo, ao longo do período de 20 anos.

A estimativa dos custos deverá ser revista após 4 anos, quando da revisão do PMSB, conforme estabelece a Lei 11.455/2007. A estimativa dos custos foi agrupada em Medidas Gerais, Ações para Micro e para Macrodrenagem, com base no Prognóstico do Sistema, sendo os custos referentes aos projetos a serem realizados e à operação/manutenção do sistema, com vistas às medidas estruturais para os mesmos.

Nas Medidas Gerais a serem tomadas para o referido sistema destacou-se custos referentes à Reestruturação Organizacional do setor da Prefeitura Municipal que será responsável pelo sistema de drenagem através da aquisição de equipamentos e adequação de mão-de-obra. Ressalta-se que embora a Prefeitura já disponha de equipamentos, as proposições realizadas promovem a atuação exclusiva de maquinário, equipamentos em geral e pessoal para o Setor de Drenagem Urbana, agindo de forma preventiva na manutenção do sistema, visto que a atuação direcionada no setor não foi diagnosticada no presente plano.

Neste item foram considerados equipamentos para manutenção do sistema, como: pá carregadeira, retroescavadeira hidráulica, caminhão caçamba, caminhão tipo munk. Foram previstos também equipamentos de informática, como computadores, impressoras, cartuchos de tinta.

Estes equipamentos não precisam ser adquiridos simultaneamente, podendo ser adquiridos conforme a necessidade de sua utilização para manutenção e ampliação do sistema de drenagem municipal. Considerou-se que tais equipamentos deverão ser adquiridos nos Anos 1, 6, 14 e 18 de horizonte de plano.

Para a adequação da mão-de-obra considerou-se nos custos a complementação do quadro de pessoal existente na Prefeitura através de 2 funcionários, sendo 1 deles um Técnico em Saneamento e um auxiliar. Esta proposição deverá ser atendida até o prazo emergencial do presente plano (Ano 3).

Conforme já mencionado, estes funcionários podem ser remanejados do efetivo já existente na Prefeitura, tendo suas atividades principais previstas para o sistema de drenagem urbana. No presente item considerou-se preliminarmente que estes seriam contratados.

Em adição, indicou-se também a contratação de um Engenheiro Sanitarista e Ambiental, em curto prazo do horizonte de plano, para que, este venha a ser o responsável técnico direto no gerenciamento do sistema de drenagem municipal, de forma complementar as atividades do Técnico de Saneamento.

Quanto aos Sistemas de Micro e Macrodrenagem foram considerados custos básicos relativos a projetos de ampliação e reestruturação do sistema de microdrenagem existente e projeto básico de macrodrenagem, ou seja, não foram estimados os custos referentes às obras propriamente ditas. Isto se deve ao fato que, estas são totalmente dependentes dos projetos a serem realizados, devendo tais custos estar inseridos na revisão do Plano de Saneamento e estimados no correspondente Plano Plurianual.

Para os custos operacionais e de manutenção do sistema de microdrenagem, tais como despesas de escritório, combustível, questões ligadas aos licenciamentos ambientais, seguro e manutenção dos veículos, materiais de sinalização, manutenção de equipamentos de escritório e de campo, entre outros.

Para os projetos de macrodrenagem, que são em geral mais onerosos e complexos, considerou-se investimento em três (3) momentos do horizonte de plano (Ano 5, Ano 15 e Ano 19).

A origem dos recursos a serem destinados às melhorias na infraestrutura de drenagem urbana deverá ser oriunda dos recursos financeiros da Prefeitura ou de financiamentos, até que seja regulamentada e viabilizada a implantação da sistemática de cobrança específica ao sistema de drenagem urbana, conforme já ocorre em alguns municípios brasileiros.

Na presente estimativa de custos, não foram considerados custos para as ações não estruturais propostas, em virtude de as mesmas não serem exclusivamente resultantes da atuação da Prefeitura, sendo comuns a outros organismos municipais. Além disso, as necessidades não estruturais dependem da atuação direta da equipe a ser estruturada para o sistema de drenagem urbana na Prefeitura. As atividades não estruturais previstas, em resumo, foram:

- Manutenção e atualização do cadastro técnico georreferenciado da microdrenagem existente;
- Plano de Manutenção Preventiva e Corretiva (Plano de Manutenção e Limpeza e Programa de Interação com a comunidade);
- Normatização dos Projetos de Drenagem;
- Projetos de aumento de áreas de infiltração e percolação a partir da implantação de pavimentos permeáveis;
- Elaboração de Projeto Lei que torne obrigatória a implantação de reservatórios de detenção temporária em lotes urbanos;
- Ações de Educação Ambiental e Medidas de Controle da Poluição;
- Programa de Qualidade da Água Drenada e vistorias de ligações clandestinas de esgotamento sanitário na rede de drenagem urbana;

A seguir, apresentam-se, os investimentos detalhados a serem realizados em Douradina na área da drenagem urbana e manejo de águas pluviais ao longo do horizonte do presente plano.

Tabela 70 - Custos e Investimentos para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.

Período de Investimento		Anos			Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Item	Serviço/Fornecimento	Qnt	Unitário (R\$)	Valor do Subitem no horizonte de 20 anos (R\$)	2015	2016	2017	2018	2019
Sistema de Drenagem - micro e macrodrenagem									
1. Estruturação Organizacional									
1.1	Aquisição de equipamentos	4 parcelas	Variado	200.000,00	50.000,00				
1.2	Adequação de mão de obra	20 anos	Variado	1.512.000,00	75.600,00	75.600,00	75.600,00	75.600,00	75.600,00
2. Sistema de Microdrenagem									
2.1	Projetos de Microdrenagem	3 Produtos	Variado	295.000,00					75.000,00
2.1.1	Definição do Esquema Geral do Projeto (Traçado da rede pluvial e disposição dos componentes)								
2.1.2	Determinação da Vazão (Intensidade; Coeficiente de Escoamento)								
2.1.3	Dimensionamento Hidráulico (capacidade de condução de ruas e sarjetas; bocas-de-lobo; galerias)								
2.2	Custos operacionais do sistema de micro drenagem	20 anos	Variado	500.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00
3. Sistema de Macrodrenagem									
3.1	Projetos de Macrodrenagem	3 Projetos	Variado	300.000,00					100.000,00
3.1.1	Estudo das estruturas de dissipação de energia								
3.1.2	Detenção e Retenção								
3.1.3	Erosão Urbana/Estabilidade de Canais Naturais								

Tabela 71 - Custos e Investimentos para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais (Continuação).

Período de Investimento		Anos			Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Item	Serviço/Fornecimento	Qnt	Unitário (R\$)	Valor do Subitem no horizonte de 20 anos (R\$)	2015	2016	2017	2018	2019
Sistema de Drenagem - micro e macrodrenagem									
1. Estruturação Organizacional									
1.1	Aquisição de equipamentos	4 parcelas	Variado	200.000,00	50.000,00				
1.2	Adequação de mão de obra	20 anos	Variado	1.512.000,00	75.600,00	75.600,00	75.600,00	75.600,00	75.600,00
2. Sistema de Microdrenagem									
2.1	Projetos de Microdrenagem	3 Produtos	Variado	225.000,00					
2.1.1	Definição do Esquema Geral do Projeto (Traçado da rede pluvial e disposição dos componentes)								
2.1.2	Determinação da Vazão (Intensidade; Coeficiente de escoamento)								
2.1.3	Dimensionamento Hidráulico (capacidade de condução de ruas e sarjetas; bocas-de-lobo; galerias)								
2.2	Custos operacionais do sistema de micro drenagem	20 anos	Variado	500.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00
3. Sistema de Macrodrenagem									
3.1	Projetos de Macrodrenagem	3 Projetos	Variado	300.000,00					
3.1.1	Estudo das estruturas de dissipação de energia								
3.1.2	Detenção e Retenção								
3.1.3	Erosão Urbana/Estabilidade de Canais Naturais								

Tabela 72 - Custos e Investimentos para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais (Continuação).

Período de Investimento		Anos			Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15
Item	Serviço/Fornecimento	Qnt	Unitário (R\$)	Valor do Subitem no horizonte de 20 anos (R\$)	2015	2016	2017	2018	2019
Sistema de Drenagem - micro e macrodrenagem									
1. Estruturação Organizacional									
1.1	Aquisição de equipamentos	4 parcelas	Variado	200.000,00	50.000,00				
1.2	Adequação de mão de obra	20 anos	Variado	1.512.000,00	75.600,00	75.600,00	75.600,00	75.600,00	75.600,00
2. Sistema de Microdrenagem									
2.1	Projetos de Microdrenagem	3 Produtos	Variado	225.000,00					75.000,00
2.1.1	Definição do Esquema Geral do Projeto (Traçado da rede pluvial e disposição dos componentes)								
2.1.2	Determinação da Vazão (Intensidade; Coeficiente de Escoamento)								
2.1.3	Dimensionamento Hidráulico (capacidade de condução de ruas e sarjetas; bocas-de-lobo; galerias)								
2.2	Custos operacionais do sistema de micro drenagem	20 anos	Variado	500.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00
3. Sistema de Macrodrenagem									
3.1	Projetos de Macrodrenagem	3 Projetos	Variado	300.000,00					100.000,00
3.1.1	Estudo das estruturas de dissipação de energia								
3.1.2	Detenção e Retenção								
3.1.3	Erosão Urbana/Estabilidade de Canais Naturais								

Tabela 73 - Custos e Investimentos para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais (Continuação).

Período de Investimento		Anos			Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
Item	Serviço/Fornecimento	Qnt	Unitário (R\$)	Valor do Subitem no horizonte de 20 anos (R\$)	2015	2016	2017	2018	2019
Sistema de Drenagem - micro e macrodrenagem									
1. Estruturação Organizacional									
1.1	Aquisição de equipamentos	4 parcelas	Variado	200.000,00	50.000,00				
1.2	Adequação de mão de obra	20 anos	Variado	1.512.000,00	75.600,00	75.600,00	75.600,00	75.600,00	75.600,00
2. Sistema de Microdrenagem									
2.1	Projetos de Microdrenagem	3 Produtos	Variado	225.000,00				75.000,00	
2.1.1	Definição do Esquema Geral do Projeto (Traçado da rede pluvial e disposição dos componentes)								
2.1.2	Determinação da Vazão (Intensidade; Coeficiente de escoamento)								
2.1.3	Dimensionamento Hidráulico (capacidade de condução de ruas e sarjetas; bocas-de-lobo; galerias)								
2.2	Custos operacionais do sistema de micro drenagem	20 anos	Variado	500.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00
3. Sistema de Macrodrenagem									
3.1	Projetos de Macrodrenagem	3 Projetos	Variado	300.000,00				100.000,00	
3.1.1	Estudo das estruturas de dissipação de energia								
3.1.2	Detenção e Retenção								
3.1.3	Erosão Urbana/Estabilidade de Canais Naturais								

Tabela 74 - Resumo dos investimentos financeiros em drenagem pluvial.

Itens	Descrição	Investimentos no horizonte de 20 anos
1.	Estrutura Organizacional	R\$ 1.712.000,00
1.1	Aquisição de Equipamentos	R\$ 200.000,00
1.2	Adequação de Mão de Obra	R\$ 1.512.000,00
2.	Sistema de Microdrenagem	R\$ 725.000,00
2.1	Projetos para ampliação e ajustes do sistema de drenagem	R\$ 225.000,00
2.2	Custos operacionais do sistema de microdrenagem	R\$ 500.000,00
3	Sistema de macrodrenagem	R\$ 300.000,00
3.1.	Projetos de Macro drenagem	R\$ 300,000,00
Total Geral		R\$ 2.737.000,00

9. PRINCIPAIS FONTES DE FINANCIAMENTO

Antecipando a indisponibilidade de recursos financeiros para os investimentos demandados para o sistema de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem de águas pluviais deste Plano Municipal de Saneamento Básico, o presente item apresenta uma abordagem quanto às principais fontes de recursos financeiros, através de convênios e/ou financiamentos na esfera, principalmente, federal.

As Tabelas seguintes apresentam algumas fontes de financiamento disponibilizado por bancos oficiais ou privado e órgãos nacionais, destacando o nome da instituição, objetivos e contatos.

Tabela 75 - Fundação Nacional de Saúde - FUNASA.

Nome da Instituição	Fundação Nacional de Saúde - FUNASA
Cidade	Brasília
Telefone	(63) 3218-3600
Objetivos	<p>A Funasa, por meio do Departamento de Engenharia de Saúde Pública (Densp), financia a implantação, ampliação e/ou melhorias em sistemas de abastecimento de água nos municípios com população de até 50.000 habitantes. Esta ação tem como objetivo fomentar a implantação de sistemas de abastecimento de água para controle de doenças e outros agravos, com a finalidade de contribuir para a redução da morbimortalidade – provocada por doenças de veiculação hídrica – e para o aumento da expectativa de vida e da produtividade da população. Pelo mesmo Departamento existe outro programa com o objetivo de fomentar a implantação de sistemas de coleta, tratamento e destino final de esgotos sanitários visando o controle de doenças e outros agravos, assim como contribuir para a redução da morbimortalidade provocada por doenças de veiculação hídrica e para o aumento da expectativa de vida e da melhoria na qualidade de vida da população.</p> <p>Nesta ação, são financiadas a execução de serviços tais como rede coletora de esgotos, interceptores, estação elevatória de esgoto, estação de tratamento de esgoto, emissários e ligações domiciliares.</p>
Site	http://www.funasa.gov.br/site/engenharia-de-saude-publica-2/

Tabela 76 - Caixa Econômica Federal

Nome da Instituição	Caixa Econômica Federal
Cidade	Rio de Janeiro
Telefone	Capital - (021) 532-2728 / Interior – 0800-22-2728
Objetivos	<p>A partir do Programa de Desenvolvimento Urbano a Caixa Econômica tem como objetivo implementar projetos integrados de saneamento nos bolsões de pobreza do país, universalizando os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário nas áreas de maior concentração de pobreza. Os critérios de seleção dos municípios são os seguintes: Municípios com população urbana entre 15.000 e 50.000 habitantes;</p> <p>Municípios com déficit de cobertura por serviços de abastecimento de água superior à média nacional. Embora o Programa ainda não tenha sido aprovado pelo BID, os recursos já destinados para projetos básicos e executivos, EIA/RIMA, foram originários do Orçamento Geral da União - OGU, de contrapartida estadual e do extinto PROSEGE - Programa Emergencial de Geração de Emprego em Obras de Saneamento.</p>
Site	http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/programa_des_urbano/index.asp

Tabela 77 -BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.

Nome da Instituição	BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
Cidade	Rio de Janeiro
Telefone	0800-702-6337
Objetivos	<p>O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), empresa pública federal, é hoje o principal instrumento de financiamento de longo prazo para a realização de investimentos em todos os segmentos da economia, em uma política que inclui as dimensões social, regional e ambiental.</p> <p>O apoio do BNDES se dá por meio de financiamentos a projetos de investimentos, aquisição de equipamentos e exportação de bens e serviços. Além disso, o Banco atua no fortalecimento da estrutura de capital das empresas privadas e destina financiamentos não reembolsáveis a projetos que contribuam para o desenvolvimento social, cultural e tecnológico.</p>
Site	http://www.bndes.gov.br

Tabela 78 - The Word Bank (Banco Mundial)

Nome da Instituição	The Word Bank (Banco Mundial)
Cidade	Brasília (Representante)
Telefone	(61) 3329-1000
e-mail	pteklenburg@worldbank.org
Objetivos	<p>O Banco Mundial é a maior fonte mundial de assistência para o desenvolvimento, proporcionando cerca de US\$30 bilhões anuais em empréstimos para os seus países clientes.</p> <p>O Banco usa os seus recursos financeiros, o seu pessoal altamente treinado e a sua ampla base de conhecimentos para ajudar cada país em desenvolvimento numa trilha de crescimento estável, sustentável e eqüitativo.</p> <p>O objetivo principal é ajudar as pessoas mais pobres e os países mais pobres. O Banco também ajuda os países a atrair e reter investimento privado. Com o apoio do Banco tanto empréstimos quanto assessoramento - os governos estão reformando as suas economias, fortalecendo sistemas bancários, e investindo em recursos humanos, infraestrutura e proteção do meio ambiente, o que realça a atração e produtividade dos investimentos privados.</p>
Site	http://www.worldbank.org

Tabela 79 - BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento.

Nome da Instituição	BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento
Cidade	Brasília (Representante)
Telefone	(61) 3317-4200
e-mail	BIDBrasil@iadb.org
Objetivos	<p>O Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) ajuda a promover o desenvolvimento econômico e social sustentável na América Latina e no Caribe mediante suas operações de crédito, liderança em iniciativas regionais, pesquisa e atividades, institutos e programas de disseminação de conhecimentos.</p> <p>O BID auxilia os clientes na elaboração de projetos e oferece financiamento, assistência técnica e conhecimentos para apoiar intervenções de desenvolvimento. O BID empresta a governos nacionais, provinciais, estaduais e municipais, bem como a instituições públicas autônomas. Organizações da sociedade civil e empresas do setor privado também são elegíveis para financiamentos do BID.</p>
Site	http://www.iadb.org/pt/

10. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Toda organização com potencial de gerar uma ocorrência anormal, cujas consequências possam provocar sérios danos a pessoas, ao meio ambiente e a bens patrimoniais, inclusive de terceiros, devem ter como atitude preventiva um Plano de Emergência e Contingência, ou seja, a elaboração de um planejamento tático a partir de uma determinada hipótese de evento danoso.

O capítulo IV, da Lei 11.445/2007, versa sobre o planejamento dos planos de saneamento básico. Entre os aspectos requeridos, figura a exigência de estudos que tratem de ações para emergências e contingências.

Medidas de contingência centram na prevenção e as emergências objetivam programar as ações no caso de ocorrência de um acidente. Assim, as ações para emergência e contingência são abordadas conjuntamente, pois ambas se referem a uma situação anormal.

Basicamente, emergência trata de situação crítica, acontecimento perigoso ou fortuito, incidente, caso de urgência, situação mórbida inesperada e que requer tratamento imediato; e contingência, é qualquer evento que afeta a disponibilidade total ou parcial de um ou mais recursos associados a um sistema, provocando em consequência, a descontinuidade de serviços considerados essenciais.

O planejamento de contingência deve ser elaborado com antecipação, determinando ou recomendando o que cada órgão, entidade ou indivíduo fará quando aquela hipótese de desastre se concretizar. Ele tem foco nas ameaças, sendo elaborado um específico para cada possibilidade de desastre. Cada plano determinará diversos aspectos, como localização e organização de abrigos, estrutura de socorro às vítimas, procedimentos de evacuação, coleta de doativos, etc.

É importante observar que o planejamento de contingência ou de emergência pode ser estruturado para os diversos níveis de preparação e resposta aos desastres: estadual, regional, municipal, comunitário e até mesmo familiar. Considerando ainda que o planejamento não ocorre de forma isolada, organizações cujos esforços serão necessários para que o plano

funcione não podem ser ignoradas na fase de planejamento. Ou seja, além de ser multifuncional, o processo de planejamento para desastres deve ser inclusivo, ou seja, deve envolver órgãos governamentais, organizações não governamentais e empresas privadas.

O planejamento das ações de emergências e contingências em sistemas de saneamento básico apresenta-se com alto grau de complexidade em vista de suas características intrínsecas. São procedimentos detalhados e altamente técnicos, cabendo apenas ao operador dos respectivos sistemas, a responsabilidade de consolidar o documento.

Sua aprovação deve ser de forma participativa e a atualização desta documentação deve ser revista sempre que possível. Testes periódicos através de simulados também são necessários para verificar se o processo continua válido. É essencial que o plano seja revisto regularmente para que sejam feitos os acertos necessários.

As inspeções rotineiras bem como os planos de manutenção preventivos que possibilitam antecipar a detecção de situações e condições que favoreçam as ocorrências anormais evitando que as falhas se concretizem devem ser exercitadas incansavelmente. Contudo, sabe-se que a possibilidade de que venha acontecer um evento potencialmente danoso ocasionado por falha humana ou de acessórios ou por ações de terceiros, continuará existindo, mesmo com baixa probabilidade.

É nesse momento que as ações deverão estar perfeitamente delineadas e as responsabilidades bem definidas para minimizar as consequências da ocorrência e o restabelecimento da normalidade das operações em pequeno intervalo de tempo.

Abaixo constam as principais ações de emergência e contingências identificadas com o desenvolvimento do PMAE e que devem ser implementadas:

10.1 Fases de Administração

Durante muito tempo, a administração de desastres esteve concentrada apenas nas ações desenvolvidas após o impacto do evento adverso, ou seja, na prestação de socorro e assistência às pessoas atingidas.

Por este motivo, as ações sempre foram associadas à coleta e distribuição de donativos, repasse de verbas em áreas atingidas por desastres naturais, como inundações, enchentes e vendavais, ou a coordenação dos bombeiros em ações de salvamento.

Assim, a administração dos desastres se apresenta como a melhor opção para proporcionar maior segurança à sua comunidade. Atualmente, além de considerar outros tipos de desastres, a administração de desastres é vista como um ciclo composto por quatro fases, que são: prevenção, preparação, resposta e reconstrução.

A prevenção de desastres busca a sua minimização por meio de medidas para avaliar e reduzir o risco de desastre. É importante salientar que nesta fase não se busca a eliminação do risco de desastres, já que, em muitos casos, existe pouco ou nenhum controle sobre os eventos adversos. A prevenção de desastres é implementada, então, por meio de dois processos importantes: a análise e a redução dos riscos de desastres.

Ao conhecer a probabilidade e a magnitude de determinados eventos adversos, bem como o impacto deles, caso realmente aconteçam, temos a possibilidade de selecionar e priorizar os riscos que exigem maior atenção. A redução do grau de vulnerabilidade é conseguida por intermédio de medidas estruturais e não estruturais.

Medidas estruturais – têm por finalidade aumentar a segurança intrínseca por intermédio de atividades construtivas. Alguns exemplos de medidas estruturais são: as barragens, os açudes, a melhoria de estradas, a construção de galerias de captação de águas pluviais, dentre outras.

Medidas não-estruturais - relacionam-se à urbanização, à mudança cultural e comportamental e à implementação de normas técnicas e de regulamentos de segurança. Estas medidas têm por finalidade permitir o desenvolvimento em harmonia com os ecossistemas naturais ou modificados pelo homem. Dentre as medidas não-estruturais relacionadas à prevenção de desastres (redução de riscos), destacam-se as seguintes:

- Microzoneamento urbano e rural e uso racional do espaço geográfico;
- Implementação de legislação de segurança e de normas técnicas, relacionadas à redução dos riscos de desastres;
- Promoção da mudança cultural e comportamental e de educação pública, objetivando a redução das vulnerabilidades das comunidades em risco;
- Promoção de apoio ao planejamento e gerenciamento da prevenção de desastres (análise e redução de riscos de desastres) nas comunidades com baixos níveis de capacitação técnica.

Um dos objetivos principais no planejamento para a resposta aos desastres é o da preparação da comunidade e a identificação e o envolvimento engajado de parceiros desde a sua fase inicial de elaboração.

A preparação envolve o desenvolvimento de recursos humanos e materiais, articulação de órgãos e instituições com empresas e comunidades, consolidação de informações e estudos epidemiológicos, sistemas de monitoração, alerta e alarme e planejamento para desastre.

Apesar de os objetivos deste plano poderem variar de acordo com as especificidades locais, ele visa:

- Incrementar o nível de segurança, reduzindo a vulnerabilidade dos cenários dos desastres e das comunidades em risco;
- Otimizar o funcionamento do sistema de defesa civil;
- Minimizar as influências negativas, relacionadas às variáveis tempo e recursos, sobre o desempenho do sistema de defesa civil;
- Facilitar uma rápida e eficiente mobilização dos recursos necessários ao restabelecimento da situação de normalidade em circunstâncias de desastres.

A fase de preparação tem uma grande influência sobre as demais fases da administração de desastres, pois contribui para otimizar:

- A prevenção dos desastres, no que diz respeito à avaliação e à redução dos riscos;

- As ações de resposta aos desastres, compreendendo as ações de socorro às populações ameaçadas, assistência às populações afetadas e reabilitação dos cenários dos desastres;
- As atividades de reconstrução.

A resposta aos desastres compreende as seguintes atividades:

- Socorro - engloba as atividades a fim de localizar, acessar e estabilizar as vítimas que estão com sua saúde ou sobrevivência ameaçada pelo desastre.
- Assistência às populações vitimadas - compreende atividades logísticas, assistenciais e de promoção de saúde.
- Reabilitação de cenários - envolve a avaliação de danos, vistoria e elaboração de laudos técnicos, desmontagem de estruturas danificadas, desobstrução de escombros, sepultamento, limpeza, descontaminação e reabilitação de serviços essenciais.

Cada tipo de resposta aos desastres se organiza de uma determinada maneira, de acordo com os eventos ocorridos. Veja, a seguir, as atividades mais comuns.

Atividades de socorro - ocorrem com mais intensidade nas áreas próximas ao local mais impactado pelo evento adverso. Elas se dividem em ações de:

- Combate a sinistros (conter os efeitos do evento adverso, isolar as áreas de riscos intensificados ou áreas críticas, atuação direta sobre o evento, segurança da área sinistrada, controle de trânsito);
- Socorro às populações afetadas (busca e salvamento, atendimento pré-hospitalar, atendimento médico cirúrgico de urgência).

Atividades de assistência às populações afetadas – estas atividades compreendem ações de:

- Logística - suprimento de água potável, provisão de alimentos, suprimento de roupas, agasalhos e calçados, suprimento de material de

limpeza e de higienização, apoio à preparação e conservação de alimentos, administração de abrigos, apoio às equipes empenhadas nas operações;

- Promoção social - triagem socioeconômica e cadastramento das famílias afetadas, entrevistas com famílias e pessoas assistidas, ações para reforçar a coesão familiar e comunitária, atividades de comunicação social, ações de mobilização das comunidades, liderança de mutirões de reabilitação e reconstrução;
- Promoção, proteção e recuperação da saúde – saneamento básico de caráter emergencial, ações integradas de saúde e assistência médica primária, vigilância epidemiológica, vigilância sanitária, educação para saúde, proteção da saúde mental, higiene da alimentação, transferência de hospitalização e atividades de saúde pública nos abrigos.
- Reabilitação de cenários - a reabilitação de cenários compreende uma série de ações de resposta aos desastres, de caráter emergencial. Estas atividades têm por objetivo iniciar o processo de restauração das áreas afetadas pelos desastres e permitir o retorno das comunidades a uma situação próxima à normalidade após o restabelecimento das condições mínimas de segurança e habitabilidade. A reabilitação depende de ações interativas desencadeadas pelas comunidades locais, com o apoio do governo.

As fases da administração de desastres de preparação e resposta não acontecem de maneira isolada. O planejamento prévio permite o início de uma atividade assim que haja condições, antes mesmo que outras tenham sido finalizadas, reduzindo de forma substancial o tempo necessário para que a comunidade e seus integrantes retornem à normalidade, diminuindo danos e prejuízos.

A última fase da administração de desastres é conhecida por reconstrução, ou seja, é reconstituir, restaurar as áreas afetadas pelo desastre. Busca-se agir de forma que o impacto sobre a população seja reduzido no caso de um novo desastre ou mesmo tentar impedir que ele aconteça.

Cita-se como exemplo, reconstruir um canal com maior capacidade de desvio para as precipitações pluviométricas. Os projetos de reconstrução têm por finalidade restabelecer na plenitude:

- Os serviços públicos essenciais;
- A economia da área afetada;
- O moral social;
- O bem-estar da população afetada.

Repetir os erros do passado no momento da reconstrução é a garantia de que na próxima vez que o evento adverso se concretizar, as consequências serão tão ou mais graves. Isto se aplica aos diversos níveis de prevenção e preparação para desastres: federal, estadual, municipal ou individual (em relação ao cidadão e sua família ou trabalho).

A forma ideal e almejada pelos que atuam nesse planejamento, caracterizando a administração de desastres, é tratar as fases como um ciclo, sem início nem fim.

O sucesso da implantação do Planejamento de Contingência e Emergência vincula-se também aos seguintes aspectos:

- Comunicação clara e objetiva quanto às características dos trabalhos (natureza, objetivo, enfoque, periodicidade, etc.);
- Atuação focalizada na definição das melhores práticas de controle, comprometimento com o processo de implementação das recomendações;
- Independência na execução dos trabalhos;
- Apresentação de resultados práticos de curto prazo (processo de implementação).
- Visão macro do negócio e entendimento dos processos do município.

A seguir, são apresentadas nas Tabelas 82, 83 e 84 as respostas a situações críticas dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem de urbana.

Tabela 80 - Ações Emergenciais do Sistema de Abastecimento de Água.

Ocorrência	Origem	Plano de Contingência
Falta de água generalizada	<ul style="list-style-type: none"> • Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas <ul style="list-style-type: none"> • Deslizamento de encostas / movimentação de solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta • Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água • Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água <ul style="list-style-type: none"> • Qualidade inadequada da água dos mananciais <ul style="list-style-type: none"> • Ações de vandalismo 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação à população / instituições / autoridades / defesa civil <ul style="list-style-type: none"> • Comunicação à polícia • Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica <ul style="list-style-type: none"> • Deslocamento de frota de caminhões tanque • Controle de água disponível em reservatórios <ul style="list-style-type: none"> • Reparo das instalações danificadas • Implementação de rodízio de abastecimento
Falta de água parcial ou localizada	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiência de água nos mananciais em períodos de estiagem • Interrupção temporária do fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água <ul style="list-style-type: none"> • Interrupção no fornecimento de energia elétrica na distribuição • Danificação de estruturas e equipamentos de estações elevatórias <ul style="list-style-type: none"> • Danificação de estrutura de reservatórios • Rompimento de redes e linhas de adutoras de água tratada <ul style="list-style-type: none"> • Ações de vandalismo 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência <ul style="list-style-type: none"> • Comunicação à população / instituições / autoridades / defesa civil • Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica <ul style="list-style-type: none"> • Deslocamento de frota de caminhões tanque <ul style="list-style-type: none"> • Reparo das instalações danificadas • Transferência de água entre setores de abastecimento

Tabela 81 - Ações Emergenciais do Sistema de Esgotamento Sanitário.

Ocorrência	Origem	Plano de Contingência
Paralisação da ETE	<ul style="list-style-type: none"> • Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento • Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas <ul style="list-style-type: none"> • Ações de vandalismo 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação aos órgãos de controle ambiental <ul style="list-style-type: none"> • Comunicação à polícia • Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica • Deslocamento de frota de caminhões tanque <ul style="list-style-type: none"> • Instalação de equipamentos reserva • Reparo das instalações danificadas
Extravasamento em Estações Elevatórias	<ul style="list-style-type: none"> • Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento • Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas <ul style="list-style-type: none"> • Ações de vandalismo 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação aos órgãos de controle ambiental <ul style="list-style-type: none"> • Comunicação à polícia • Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica • Deslocamento de frota de caminhões tanque <ul style="list-style-type: none"> • Instalação de equipamentos reserva • Reparo das instalações danificadas
Rompimento de Tubulações	<ul style="list-style-type: none"> • Desmoronamento de taludes/parede de canais <ul style="list-style-type: none"> • Erosões de fundo de vale • Rompimento de Travessias 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação aos órgãos de controle ambiental <ul style="list-style-type: none"> • Reparo das instalações danificadas
Retorno de Esgotos em Imóveis	<ul style="list-style-type: none"> • Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto <ul style="list-style-type: none"> • Obstruções em coletores de esgotos 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação à vigilância sanitária • Execução dos trabalhos de limpeza • Reparo das instalações danificadas

Tabela 82 - Ações Emergenciais do Sistema de Drenagem de Drenagem Urbana.

Ocorrência	Origem	Ações de Emergência e Contingência
Alagamento Localizado	<ul style="list-style-type: none"> • Precipitações Intensas • Boca de lobo e /ou ramal assoreado • Sub-dimensionamento da rede existente • Deficiência nas declividades da via pública 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicar a Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros para verificar os danos e riscos à população • Comunicar a Secretaria de Infraestrutura para a limpeza da área afetada e manutenção corretiva • Comunicar a Secretaria de Planejamento para registro dos eventos • Comunicar à população sobre o fechamento de vias alagadas • Estudo do sistema de drenagem implantado para verificação de sua capacidade • Sensibilização da comunidade através de iniciativas de educação, evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e captações
Inundação, enchente provocada por transbordamento de Curso d'água	<ul style="list-style-type: none"> • Precipitações Intensas • Deficiência da capacidade de escoamento do curso d'água <ul style="list-style-type: none"> • Assoreamento do curso d'água • Estrangulamento do curso d'água por estruturas de travessias existentes • Impermeabilização excessiva em áreas urbanas da bacia 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação à Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, Secretaria de Infraestrutura, Secretaria de Planejamento para verificar os danos e riscos à população • Comunicação à população • Paralisação parcial do abastecimento de energia elétrica nas áreas inundadas • Remoção de pessoas e isolamento das zonas críticas • Preparação de locais públicos como ginásios e escolas para abrigar temporariamente a população atingida

		<ul style="list-style-type: none"> • Provisão de recursos básicos necessários à sobrevivência da população atingida e recepção de doativos <ul style="list-style-type: none"> • Estudos hidrológicos e hidráulicos para medidas de contenção a inundações <ul style="list-style-type: none"> • Limpeza e desassoreamento dos córregos • Sensibilização da comunidade através de iniciativas de educação, evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e captações
Contaminação dos cursos d'água	<ul style="list-style-type: none"> • Interligação clandestina de esgoto nas galerias de microdrenagem <ul style="list-style-type: none"> • Lixo orgânico lançados nas bocas de lobo • Rompimento de tubulação do sistema de esgotamento sanitário • Acidente ambiental com lançamento de contaminantes na rede pluvial 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação e alerta para a Secretaria de Infraestrutura, Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros para verificar os danos e riscos à população • Comunicação à operadora do SES para detecção do ponto de lançamento ou rompimento e regularização da ocorrência <ul style="list-style-type: none"> • Limpeza da boca de lobo • Adoção de medidas imediatas para contenção da contaminação • Sensibilização da comunidade através de iniciativas de educação, evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e captações
Deslizamento de Encostas	<ul style="list-style-type: none"> • Precipitações Intensas • Ocupações irregulares em áreas de risco e áreas de preservação permanente • Ausência de cobertura vegetal em áreas de forte declividade 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicar a defesa civil e/ou corpo de bombeiros para verificar os danos e riscos à população <ul style="list-style-type: none"> • Comunicar a Secretaria de Infraestrutura para a limpeza da área afetada e programação de obras de contenção • Remoção de pessoas e isolamento das zonas críticas



- Preparação de locais públicos como ginásios e escolas para abrigar temporariamente a população atingida
- Provisão de recursos básicos necessários à sobrevivência da população atingida e recepção de donativos

Órgãos e instituições envolvidas nas ações de emergência e contingência

- Defesa Civil Municipal
- Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana
- Secretaria Municipal de Saúde
- Secretaria de Educação
- Departamento de Cultura
- Assistência Social
- Fundação Municipal de Esportes
- Secretarias de Administração e Finanças
- Polícia Militar
- Corpo de Bombeiros
- Assessoria de Imprensa

10.2 ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES

Apresenta-se na Tabela 85 as unidades envolvidas e suas respectivas atribuições:

Tabela 83 - Atribuições das Unidades Envolvidas.

Órgãos/Instituições Envolvidas	Atribuições
Defesa Civil Municipal e Corpo de Bombeiros	<ul style="list-style-type: none"> • Coordenação de resposta e reconstrução do evento natural.
Sec. Infraestrutura Urbana	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar projetos de engenharia.
Secretaria de Saúde	<ul style="list-style-type: none"> • Proceder à assistência pré-hospitalar; • Prover ações básicas de saúde pública nos abrigos; <ul style="list-style-type: none"> • Montagem de ambulatório nos abrigos; • Efetuar consultas médicas nos abrigos; • Agir preventivamente no controle de epidemias; • Proceder à vacinação do pessoal envolvido nas ações de resposta.
Assistência Social	<ul style="list-style-type: none"> • Efetuar triagem socioeconômica e cadastramento de famílias vulneráveis afetadas pelo desastre; <ul style="list-style-type: none"> • Gerenciar abrigos temporários; • Coordenar campanhas de arrecadação e de distribuição de alimentos, roupas e outros; • Promover ações de fortalecimento da cidadania; • Fornecer alimentação para o pessoal operacional envolvido no evento.
Secretaria de Educação e Fundação de Cultura, Esporte e Lazer	<ul style="list-style-type: none"> • Dispor a estrutura das edificações da rede municipal de ensino para que, emergencialmente, sirvam de abrigos temporários; <ul style="list-style-type: none"> • Disponibilizar servidores durante o período de anormalidade; • Disponibilizar viaturas e outros materiais necessários ao atendimento da população atingida .
Administração e Finanças	<ul style="list-style-type: none"> • Viabilizar o suporte financeiro para as ações de resposta.
Polícia Militar	<ul style="list-style-type: none"> • Articular junto aos órgãos estaduais de segurança, visando preservar a Lei e a Ordem nos abrigos.
Secretaria de Infraestrutura Urbana e Sanesul	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilizar servidores, durante o período de anormalidade, para o auxílio na retirada das famílias atingidas; • Disponibilizar viaturas e outros materiais necessários ao atendimento da população atingida; <ul style="list-style-type: none"> • Limpeza e conservação dos abrigos.
Assessoria de Imprensa	<ul style="list-style-type: none"> • Campanha informativa; • Divulgação das ações do poder público municipal voltado para a minimização dos danos e prejuízos.

A elaboração de um plano de contingência ou emergência para o município de Douradina exige o real reconhecimento das suas vulnerabilidades ambientais, sociais, econômicas e, de forma mais específicas, dos sistemas de saneamento. Este reconhecimento proporcionará uma análise dos riscos listados, enquadrando a probabilidade de ocorrência e seu respectivo impacto para a comunidade e aos sistemas propriamente ditos. A minimização da perda só será ocasionada com a projeção das dificuldades a serem enfrentadas.

Assim, considerando a necessidade de estabelecer um plano preventivo para o gerenciamento de riscos ou de períodos críticos, por meio do estabelecimento de um conjunto de ações preventivas e de procedimentos emergenciais a serem adotados, a fim de minimizar a possibilidade de eventuais acidentes, cabe a Prefeitura Municipal estabelecer o prazo mínimo para que a Sanesul apresente o Plano de Ação de Emergência e Contingência, contemplando os aspectos técnicos e legais e fazendo incluir também, que qualquer ocorrência que configure potencial de alcance de repercussão pública, mesmo que não afete pessoas ou propriedades, implicará no acionamento do Plano de Contingência.

11. CONSULTA PÚBLICA

Conforme previsto no Termo de Referência do Edital, o Plano Municipal de Saneamento Básico foi apresentado em Audiência Pública e posto em Consulta Pública no site oficial da Prefeitura de Douradina (www.douradina.ms.gov.br) além do PMSB em forma impressa na sede da Prefeitura, junto à Secretaria de Meio Ambiente localizada na Rua Domingos da Silva, 44 – Centro – Douradina/MS.

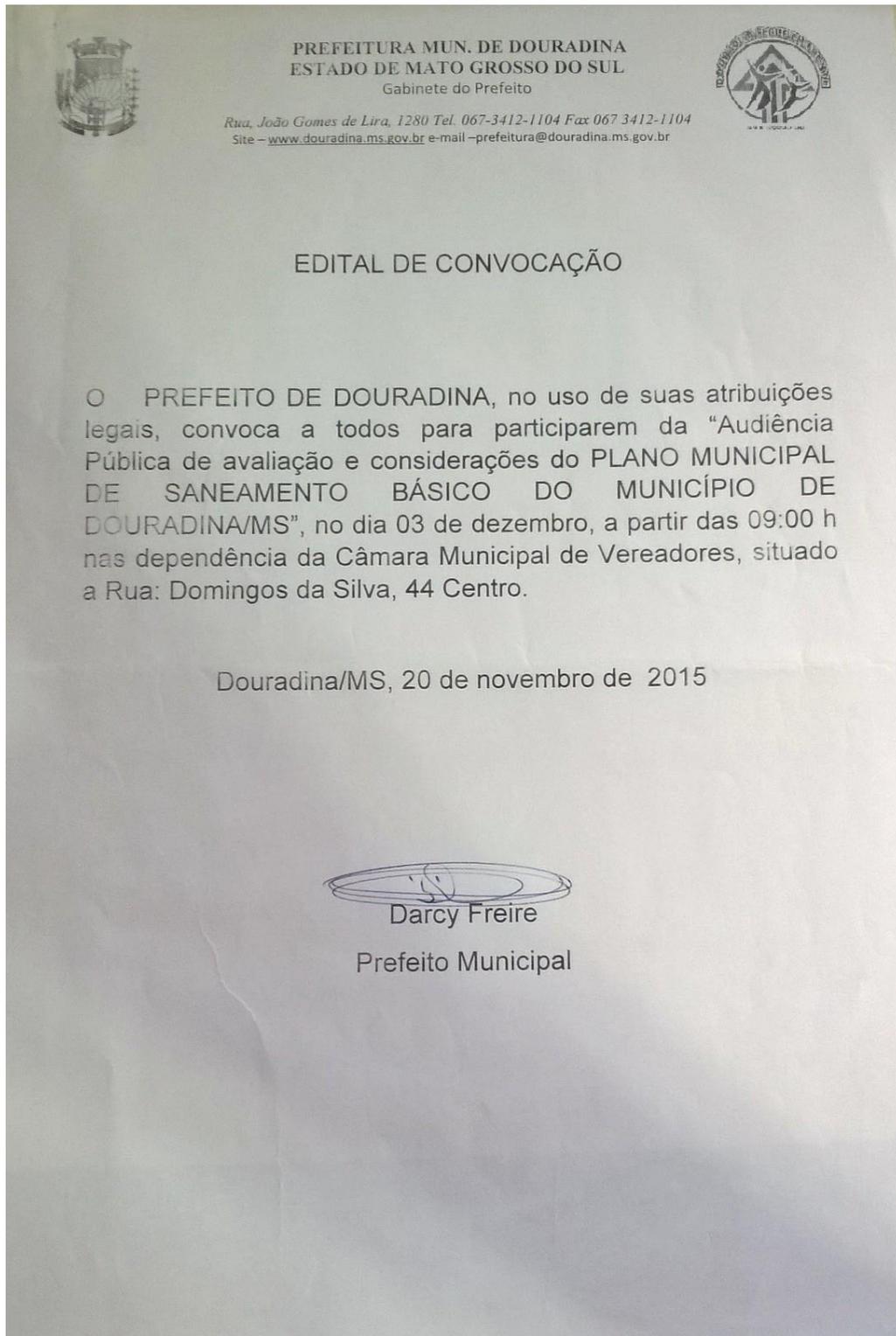


Figura 48 - Edital de Convocação para Audiência Pública de apresentação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Douradina.

12. REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007** – Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília – DF.

CNES. Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde. **Consulta dos Estabelecimentos de Saúde.** Disponível em: <<http://cnes.datasus.gov.br/Index.asp?home=1>>. Acesso em 16 de novembro de 2014.

COPASA. Companhia de Saneamento de Minas Gerais. **Programas em Sistema de Esgotamento Sanitário – Caça-esgoto.** Disponível em: <<http://www.copasa.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?col=1&infol=46&sid=125>>. Acesso em 07 de fevereiro de 2015.

COPASA. Companhia de Saneamento de Minas Gerais. **Água de Qualidade – As doenças.** Disponível em: <http://www.copasa.com.br/media2/PesquisaEscolar/COPASA_Doen%C3%A7as.pdf>. Acesso em 05 de fevereiro de 2015.

DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura dos Transportes. **Condições das Rodovias (Atualizado em 11/05/2014).** Disponível em: <<http://www1.dnit.gov.br/rodovias/condicoes/>> Acesso em 01 de janeiro de 2014.

EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.** Disponível em: <<http://www.embrapa.br/>>. Acesso em 24 de setembro de 2014.

Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica. Prefeitura de São Paulo. **Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.** Disponível em <http://www.habisp.inf.br/theke/documentos/outros/manuais-de-drenagem/volume1/files/manualdrenagem_v1.pdf>. Acesso em 18 de dezembro de 2014.

IBGE (2014). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censos Demográficos**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/>>. Acesso em 23 de agosto de 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Downloads/Geociências**. Disponível em: <http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm>. Acesso em 15 de agosto de 2014.

IMASUL. Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul. **Sistema Interativo de Suporte ao Licenciamento Ambiental – SISLA**. Disponível em: <<http://sisla.imasul.ms.gov.br/sisla/pesquisa.php>>. Acesso em 19 de agosto de 2015.

INCRA. Instituto Brasileiro de Colonização e Reforma Agrária. **Painel dos Assentamentos**. Disponível em: <<http://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php>> Acesso em 26 de outubro de 2013.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia e Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul. **Plano estadual de recursos hídricos de Mato Grosso do Sul**. Ed. UEMS, Campo Grande-MS, 194p., 2010.

Ministério de Saúde. **Guia de Bolso – Doenças Infecciosas e Parasitárias**. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/doencas_infecciosas_parasitaria_guia_bolso.pdf>. Acesso em 16 de janeiro de 2015

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Biomassas**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomassas/cerrado>>. Acesso em: 27 de setembro de 2014.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Educação ambiental**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/educacao>>. Acesso em: 25 de janeiro de 2015.

SANESUL. Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul. **Cartilhas, Folders e outros.** Disponível em: < <http://www.sanesul.ms.gov.br/conteudos.aspx?id=10>>. Acesso em: 08 de outubro de 2014.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto.** Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=6>> Acesso em 16 de agosto de 2014.

SIM. **Sistema de Informação de Mortalidade.** Disponível em: < <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=060701>>. Acesso em 10 de outubro de 2014.

229

SINASC. **Sistema de Informação de Nascidos Vivos.** Disponível em: < <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=060702>>. Acesso em 10 de janeiro de 2014.

PNQS, 2012 - Prêmio Nacional de Qualidade em Saneamento – Unidade Dourados/Sanesul.

PROSAB. Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. **Manejo de Águas pluviais urbanas.** Disponível em: <http://www.finep.gov.br/prosab/livros/prosab5_tema%204.pdf> . Acesso em: 22 de novembro de 2014.

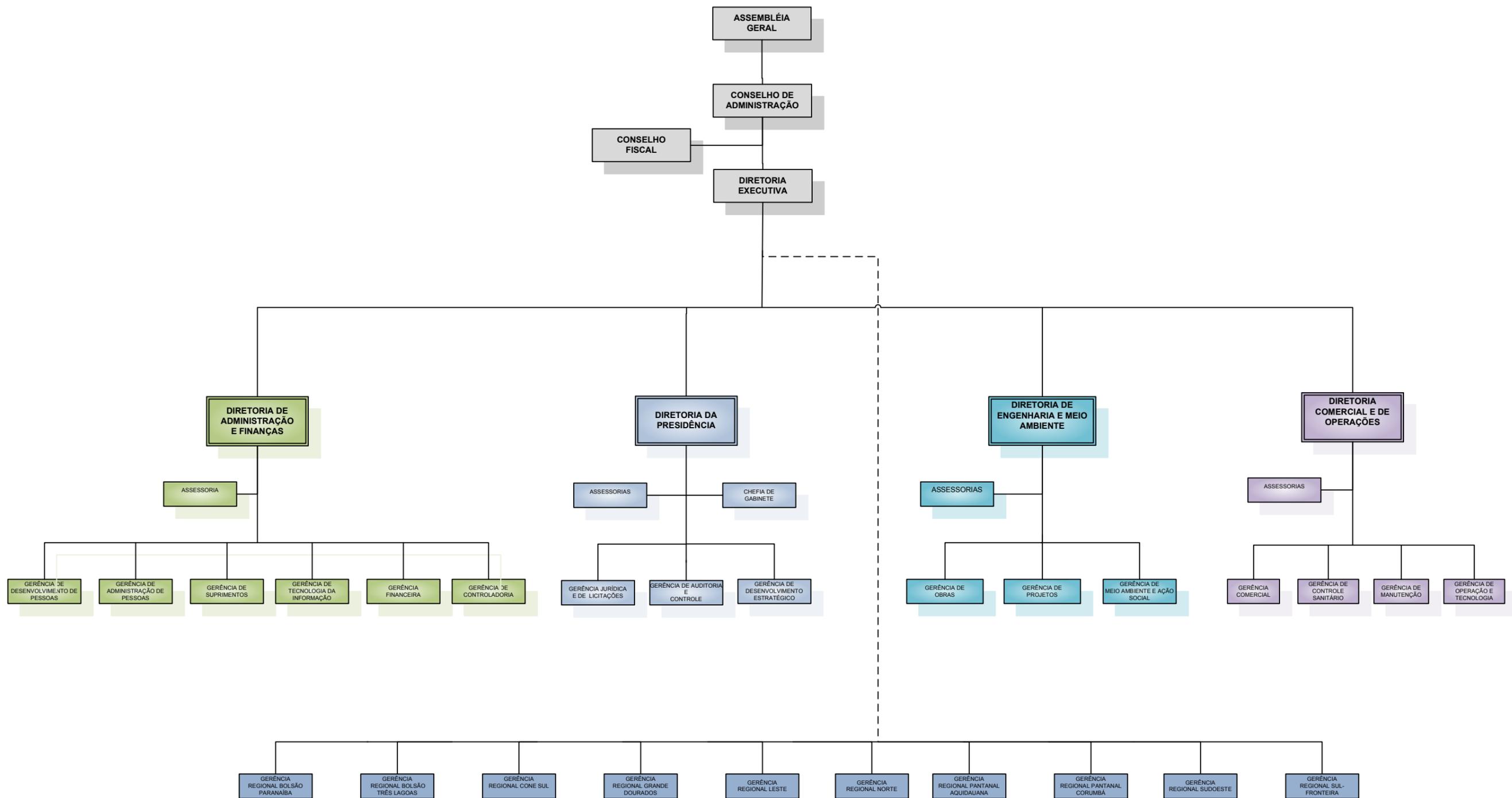
Von SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgoto.** 3ª Ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; UFMG, 2005.

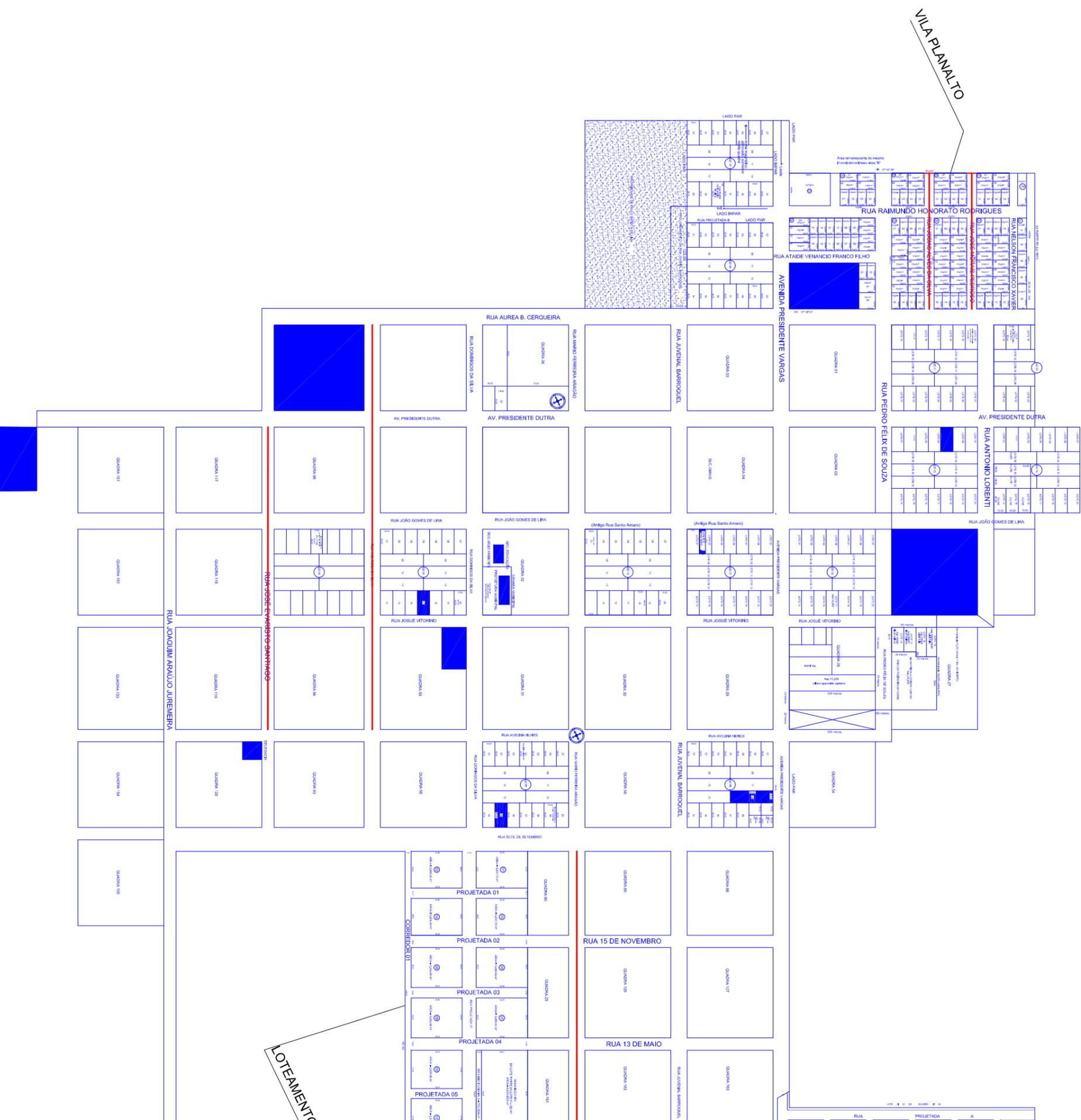
ANEXO A - ORGANOGRAMA E QUADRO DE FUNCIONÁRIOS

ANEXO B - MAPA DA REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DOURADINA/MS

ANEXO C - ESQUEMA DA REDE DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO DE DOURADINA/MS.

ANEXO D - ESQUEMA DA REDE DE DRENAGEM PLUVIAL DE DOURADINA/MS.





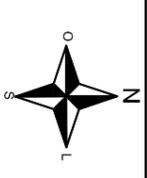
VILA PLANALTO

LOTAMENTO PARQUE DAS ARARAS

PREFEITURA MUNICIPAL DE DOURADINA
ADMINISTRAÇÃO DARCY FREIRE

Secretaria Municipal de Obras e Infra Estrutura
 Departamento de Obras

Assunto:
DRENAGEM



Escala:	Data:	Projeto:
1/3500	15/04/2014	DEP. OBRAS

