



Inova
CONSULTORIA AMBIENTAL

PREFEITURA MUNICIPAL DE DOIS IRMÃOS/ RS

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO



Revisão 01 - 2023

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE DOIS IRMÃOS/ RS

Prefeito: Jerri Adriani Meneghetti

Vice-Prefeito: Juarez Stein

Secretaria Municipal de Administração, Tecnologia e Inovação

Secretário: Carlos Alberto Kasper

Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico

Secretário: Edson Luis Maicá Severo

Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social e Habitação

Secretário: Leo Buttenbender

Secretaria Municipal de Educação

Secretário: Denise Maria Maldaner

Secretaria Municipal da Fazenda

Secretário: Eloi Diel

Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos

Secretário: Carlos Arnold

Secretaria Municipal de Planejamento e Sustentabilidade

Secretário: João Jordan da Silva

Secretaria Municipal de Saúde

Secretária: Nilton José Tavares

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – REVISÃO 01

PREFEITURA MUNICIPAL DE DOIS IRMÃOS/ RS

Coordenação Geral e Técnica:

Secretaria Municipal de Planejamento e Sustentabilidade

Equipe Técnica Municipal:

João Jordan da Silva
Secretário de Planejamento e Sustentabilidade

Matheus Pielechovski Ferro
Chefe do Departamento de Meio Ambiente

Luiz Fernando Sanfelice Nunes
Engenheiro Civil

Camila Martins Bios
Bióloga

Equipe Inova Consultoria Ambiental:

Michely Zat
Eng. Química – Coordenação geral

Regina Scalsavara Mior
Eng. Ambiental

Fernando Bortoncello Zorzi
Eng. Ambiental

Sarah Kunzler Longhi
Bióloga

Priscila Lemos Machnach
Bióloga

Danusa Reis da Rosa
Bióloga

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Vista aérea do município de Dois Irmãos/ RS.....	36
Figura 2 – Localização do Município de Dois Irmãos/ RS no estado do Rio Grande do Sul.	40
Figura 3 – Principal via de acesso ao município de Dois Irmãos/ RS.....	41
Figura 4 – Mapa climático do Rio Grande do Sul, com destaque para o município de Dois Irmãos/ RS.....	44
Figura 5 – Mapa da vegetação do Rio Grande do Sul, com destaque para o município de Dois Irmãos/ RS.....	45
Figura 6 – Temperaturas médias registradas em Dois Irmãos/ RS num período de 30 anos.	46
Figura 7 – Precipitações médias registradas em Dois Irmãos/ RS num período de 30 anos.	46
Figura 8 - Mapa das Bacias e Sub-bacias Hidrográficas do Rio Grande do Sul, com destaque o município de Dois Irmãos/ RS.....	47
Figura 9 - Bacias Hidrográficas do Rio Caí, com destaque o município de Dois Irmãos/ RS.	48
Figura 10 - Bacias Hidrográficas do Rio dos Sinos, com destaque o município de Dois Irmãos/ RS.....	49
Figura 11 - Mapa dos recursos hídricos de Dois Irmãos/ RS.....	50
Figura 12 - Principais cursos d'água coplar do município de Dois Irmãos/ RS.....	51
Figura 13 - Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul com destaque ao município de Dois Irmãos/ RS.....	52
Figura 14 - Mapa Geológico do RS.....	53
Figura 15 - Mapa dos solos do Rio Grande do Sul com destaque para Dois Irmãos/ RS....	54
Figura 16 - Unidades geomorfológicas do estado com destaque para o município de Dois Irmãos/ RS.....	55
Figura 17 - Hipsometria do Rio Grande do Sul com indicação do município de Dois Irmãos/ RS.....	56
Figura 18 - Mapa do plano Diretor de Dois Irmãos/ RS com delimitação das zonas de proteção e interesse social.....	58
Figura 19 - Taxa de urbanização dos municípios do Rio Grande do Sul com destaque para Dois Irmãos/ RS.....	61
Figura 20 - Evolução da renda média domiciliar per capita de Dois Irmãos/ RS.....	64
Figura 21 - Índice de Gini da renda média domiciliar de Dois Irmãos/ RS.....	65
Figura 22 - Evolução da taxa de desemprego para população com mais de 16 anos de Dois Irmãos/ RS.....	66

Figura 23 - População de baixa renda no município de Dois Irmãos/ RS (SM - Salário-Mínimo).....	66
Figura 24 - Evolução do IDHM de Dois Irmãos/ RS.....	67
Figura 25 - Evolução do PIB anual per capita do município de Dois Irmãos/ RS.....	70
Figura 26 - Taxa de natalidade nos últimos 10 anos no município de Dois Irmãos/ RS.....	73
Figura 27 - Taxa de mortalidade nos últimos 10 anos no município de Dois Irmãos/ RS.....	74
Figura 28 - Morbidades hospitalares nos cinco anos precedentes.....	76
Figura 29 - Número de internações - doenças parasitárias e infecciosas.....	78
Figura 30 - Número de óbitos notificados nos últimos cinco anos precedentes.....	78
Figura 31 - Taxa de analfabetismo avaliada nos 3 últimos Censos do IBGE.....	81
Figura 32 - População alfabetizada e não alfabetizada residente nos 3 últimos Censos do IBGE.....	82
Figura 33 - Nível de instrução da população de Dois Irmãos/ RS com 15 anos ou mais anos.	82
Figura 34 - Nível de instrução da população de Dois Irmãos/ RS entre 18 e 24 anos.....	82
Figura 35 - Evolução nas notas do IDEB Séries Iniciais para as escolas do município de Dois Irmãos/ RS.....	84
Figura 36 - Evolução nas notas do IDEB Séries Finais para as escolas do município de Dois Irmãos/ RS.....	84
Figura 37 - Índice de Qualidade da Água.....	104
Figura 38 - Localização dos municípios de estudo, no RS.....	107
Figura 39 - Sistema de Abastecimento de Água.....	108
Figura 40 - Representação do SAA urbano de Dois Irmãos/ RS – Situação antes da ampliação.....	108
Figura 41 - Representação do SAA urbano de Dois Irmãos/ RS – Situação após ampliação.	108
Figura 42 - Mapa hidrogeológico do Rio Grande do Sul – destaque da área de estudo.....	109
Figura 43 - Avaliação da demanda de água na zona urbana com relação a capacidade atual de produção dos poços tubulares perfurados.....	110
Figura 44 - Foto do Arroio Feitoria - Ponto de captação de água (ETA - CORSAN).....	111
Figura 45 - Captação de água – Arroio Feitoria.....	111
Figura 46 - Captação de água – Poço Tubular.....	112
Figura 47 - Captação de água – Poço Tubular.....	112
Figura 48 - Captação de água – Poço Tubular.....	112
Figura 49 - Captação de água – Poço Tubular.....	113
Figura 50 - Captação de água – Poço Tubular.....	113
Figura 51 - Captação de água – Poço Tubular.....	114

Figura 52 - Captação de água – Poço Tubular.....	114
Figura 53 - Captação de água – Poço Tubular.....	115
Figura 54 - Captação de água – Poço Tubular.....	115
Figura 55 - Captação de água – Poço Tubular.....	115
Figura 56 - Captação de água – Poço Tubular.....	116
Figura 57 - Captação de água – Poço Tubular.....	116
Figura 58 - Diagnóstico das redes de distribuição.....	119
Figura 59 - Índice de perdas de água.....	120
Figura 60 - Volumes de água – indicadores.....	120
Figura 61 - Volumes de água – indicadores operacionais.....	121
Figura 62 – Demonstrativo dos resultados da Corsan para o município de Dois Irmãos/ RS, 2021.....	123
Figura 63 - Tabela de parâmetros de regulamentação para lançamento de esgoto tratado em galerias pluviais.....	131
Figura 64 - Mapa geológico da região onde se encontra a área do empreendimento.....	132
Figura 65 – Bacia do Arroio Feitoria.....	137
Figura 66 - Localização do Arroio Feitoria na Bacia do Rio Caí (modificado de SEMA, 2007).	138
Figura 67 - A figura demarca a localização dos cursos hídricos em Dois Irmãos/ RS.....	139
Figura 68 - Enquadramento do Arroio Feitoria.....	140
Figura 69 – Qualidade da água pela DBO – Arroio Feitoria no local do lançamento: Classe 3.	141
Figura 70 - Qualidade da água pelo Fósforo – Arroio Feitoria no local do lançamento: Classe 4.....	142
Figura 71 - Qualidade da água pelo Nitrogênio Amoniacal – Arroio Feitoria no local do lançamento: Classe 1.....	142
Figura 72 - Qualidade da água pelo Nitrato – Arroio Feitoria no local do lançamento: Classe 1.....	143
Figura 73 - Qualidade da água por Coliformes – Arroio Feitoria no local do lançamento: Classe 3.....	143
Figura 74 - Localização do Arroio Feitoria na Bacia do Rio Caí (modificado de SEMA, 2007).	150
Figura 75 - Sub bacia do Arroio Feitoria.....	151
Figura 76 - Vista geral do canal do Arroio Feitoria.....	151
Figura 77 - Tipos de movimentação de solo.....	161
Figura 78 - Determinação do grau de risco.....	162

Figura 79 - Organização do sistema de coleta de resíduos sólidos orgânicos e coleta seletiva, dentro do Município, contemplando a zona urbana e rural.....	174
Figura 80 - Alguns modelos de lixeiras existentes, comum nos arruamentos da cidade (A) e na zona rural (B).....	176
Figura 81 - Caminhão de coleta de resíduos do município.....	177
Figura 82 - Folders de divulgação e educação ambiental.....	179
Figura 83 - Folders de divulgação e educação ambiental.....	180
Figura 84 - Modelo de placa de educação ambiental.....	180
Figura 85 - Cooperativa de trabalho dos recicladores e catadores de Dois Irmãos/ RS.....	181
Figura 86 - Localização da Cooperativa de trabalho dos recicladores e catadores de Dois Irmãos/ RS/Transbordo e Aterro Inertes.....	182
Figura 87 – Área degradada remediada.....	184
Figura 88 - Depósitos de materiais encontrados no município.....	186
Figura 89 – Aterro de inertes.....	186
Figura 90 - Coletor pilhas e baterias localizado na prefeitura municipal.....	192
Figura 91 - Vistas das lixeiras disponibilizadas junto ao cemitério municipal.....	197
Figura 92 – Questionário aplicado na população local.....	202
Figura 93 - Curvas Médias de Variação de Qualidade das Água.....	219
Figura 94 - Valores de IQA estabelecidos nos estados brasileiros.....	220
Figura 95 - Avaliação da demanda de água na zona urbana com relação a capacidade atual de produção dos poços tubulares perfurados e ETA.....	223
Figura 96 – Manual prático de análise de água.....	229
Figura 97 - Tipos de pesquisa de vazamentos não visíveis.....	232
Figura 98 - Imagem de uma estação compacta para tratamento de esgoto doméstico.....	247
Figura 99 - Ações de cronologia geral e das fases de uma ocorrência crítica.....	308
Figura 100 - Manual de orientações para criação e organização de autarquias municipais de água e esgoto.....	337
Figura 101 - Justificativas para criação de uma autarquia municipal de saneamento.....	337
Figura 102 - Justificativas para criação de uma autarquia municipal de saneamento. (continuação).....	337

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Legislações Federais sobre saneamento.....	28
Quadro 2 – Legislações Estaduais sobre saneamento.....	32
Quadro 3 – Legislações Municipais que contribuem sobre o assunto.....	32
Quadro 4 - Vias não pavimentadas, vias pavimentadas e pavimentos.....	41
Quadro 5 - Desenvolvimento socioeconômico de Dois Irmãos/ RS em 2015.....	67
Quadro 6 - Segmentos com maior participação no nº de empresas em 2019.....	68
Quadro 7 - Recursos humanos disponíveis pela SMS de Dois Irmãos/ RS.....	70
Quadro 8 - Dados sobre cobertura vacinal do município de Dois Irmãos/ RS, no ano de 2022.....	76
Quadro 9 - Dados de morbidade do município de Dois Irmãos/ RS.....	77
Quadro 10 - Evolução nas notas do IDEB específico por escolas do município de Dois Irmãos/ RS.....	84
Quadro 11 - Indicação dos programas propostos para o ano de 2012, e revisão quanto a sua execução no ano de 2022.....	89
Quadro 12 - Quadro Geral da Situação de Poços de responsabilidade do Município de....	104
Quadro 13 - Dados de indicadores de atendimento da CORSAN, com dados do ano de 2021.....	106
Quadro 14 – Reservação de água.....	117
Quadro 15 - Dados quantitativos do tratamento de esgoto no município de Dois Irmãos/ RS.	131
Quadro 16 - Dados quantitativos do tratamento de esgoto no município de Dois Irmãos/ RS.	133
Quadro 17 - Dados quantitativos do tratamento de esgoto no município de Dois Irmãos/ RS.	133
Quadro 18 - Dados quantitativos do tratamento de esgoto no município de Dois Irmãos/ RS.	134
Quadro 19 - Pavimentação na zona urbana de Dois Irmãos/ RS.....	163
Quadro 20 - Quantidades de resíduos sólidos domiciliares, gerados no município.....	172
Quadro 21 – Quantidades de resíduos recicláveis por tipo.....	173
Quadro 22 - Classificação dos resíduos de saúde.....	190
Quadro 23 - Resultados com as respostas do questionário.....	203
Quadro 24 - Ações, cenários, objetivos e metas do plano de saneamento.....	208
Quadro 25 - Alternativas sustentáveis.....	255
Quadro 26 - Transporte de resíduos sólidos.....	265

Quadro 27 - Ações a serem executadas para resolução dos cenários levantados no município de Dois Irmãos/ RS.....	273
Quadro 28 - Indicadores de atendimento a serem usados pelo município indicando a metodologia a ser utilizada.....	294
Quadro 29 - Indicadores CORSAN.....	302
Quadro 30 - Indicadores CORSAN calculados para os anos 2016 e 2018.....	304
Quadro 31- Ações Emergenciais do Sistema de Abastecimento de Água.....	315
Quadro 32 – Ações Emergenciais do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	317
Quadro 32 – Ações Emergenciais do Sistema de Manejo dos Resíduos Sólidos.....	320
Quadro 33 - Ações Emergenciais do Sistema de Drenagem Pluvial.....	321
Quadro 34 - Atribuições das Unidades Envolvidas.....	325
Quadro 35 - Cenário 1 - Titularidade e formas organizativas e regulação da prestação de serviços de saneamento.....	329
Quadro 36 - Cenário 2 - Titularidade, formas organizativas e regulação da prestação de serviços de saneamento.....	329
Quadro 37 - Normas Técnicas que tratam sobre os eixos do saneamento básico.....	338
Quadro 38 - Aspectos relevantes de indicação de aplicação do PMSB.....	342

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados dos principais corpos d’água Município de Dois Irmãos/ RS.....	49
Tabela 2 - Quantidade de domicílios por categoria.....	60
Tabela 3 – Taxa de urbanização de Dois Irmãos/ RS.....	61
Tabela 4 - População residente de Dois Irmãos/ RS no ano de 2010 e estimativa de 2021.	62
Tabela 5 - Projeção para a população total do município de Dois Irmãos/ RS.....	63
Tabela 6 - Avaliação das condições sanitárias no município de Dois Irmãos/ RS.....	75
Tabela 7 - Dados sobre cobertura vacinal do município de Dois Irmãos/ RS.....	75
Tabela 8 - Dados de mortalidade geral do município de Dois Irmãos/ RS.....	79
Tabela 9 - Dados de mortalidade específica do município de Dois Irmãos/ RS, nos 5 últimos anos.....	79
Tabela 10 – Diagnóstico da oferta de água.....	107
Tabela 11 - Indicadores do sistema de abastecimento de água.....	124
Tabela 12 - Eficiência na remoção de poluentes nos tanques sépticos (fossa-séptica).....	129
Tabela 13 - Indicadores Do Sistema De Gestão Integrada Dos Resíduos Sólidos.....	183
Tabela 14 - Análise SWOT do setor de saneamento para o município de Dois Irmãos/ RS.	207
Tabela 15 - Parâmetros de Qualidade da Água do IQA e respectivo peso.....	220
Tabela 16 - Nível de continuidade apresentado pelo SAS, com base no ICA.....	222
Tabela 17 - Projeção de geração de esgoto anual (m³) para o município de Dois Irmãos/ RS.	244
Tabela 18 - Concentração média dos esgotos brutos em termos de DBO e coliformes fecais.	245
Tabela 19 - Eficiência típica de remoção de contaminantes para esgotos.....	246
Tabela 20 - Estimativa das concentrações e carga de DBO e coliformes após cada tratamento.....	246
Tabela 21 - Densidade dos resíduos sólidos domésticos do município de Dois Irmãos/ RS.	261
Tabela 22 - Estimativa de geração de resíduos sólidos domésticos para Dois Irmãos/ RS.	261
Tabela 23 - Estimativa de gastos anuais na coleta, transporte e destinação final dos RSU.	263

SUMÁRIO

CAPÍTULO I – SANEAMENTO AMBIENTAL.....	17
1. APRESENTAÇÃO.....	17
2. OBJETIVOS.....	20
3. METODOLOGIA.....	21
4. LEGISLAÇÃO SOBRE SANEAMENTO.....	28
CAPÍTULO II – DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO.....	35
1. HISTÓRICO DO MUNICÍPIO.....	35
2. PATRIMÔNIO HISTÓRICO.....	36
3. TURISMO.....	37
4. ESPORTE E LAZER.....	38
5. CARACTERIZAÇÃO.....	40
5.1 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA.....	40
5.2 PRINCIPAIS VIAS DE ACESSO E MALHA VIÁRIA LOCAL.....	41
5.3 ESTRUTURA POLÍTICA.....	42
6. ASPECTOS FÍSICOS.....	43
6.1 CLIMA.....	43
6.2 RELEVO.....	44
6.3 TEMPERATURA E PRECIPITAÇÃO MÉDIA.....	46
6.4 HIDROGRAFIA.....	47
6.5 HIDROGEOLOGIA.....	51
6.6 GEOLOGIA E SOLOS.....	53
6.7 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS E HIPSOMETRIA.....	54
6.8 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO OU DE INTERESSE ESPECIAL.....	56
CAPÍTULO III - INDICADORES SOCIAIS E ECONÔMICOS.....	59
1. POPULAÇÃO.....	59
1.1 CARACTERIZAÇÃO DO TERRITÓRIO MUNICIPAL E TENDÊNCIAS DE CRESCIMENTO.....	59
1.2 TENDÊNCIAS DE CRESCIMENTO POPULACIONAL E DESENVOLVIMENTO URBANO.....	60
1.3 PROJEÇÕES DO CRESCIMENTO POPULACIONAL.....	61
2. ECONOMIA.....	63
2.1 PERFIL SOCIOECONÔMICO.....	63
3. SAÚDE.....	70

3.1	ESTRUTURA DE SAÚDE.....	70
3.2	TAXA DE NATALIDADE.....	73
3.3	TAXA DE MORTALIDADE.....	74
3.4	EXPECTATIVA DE VIDA AO NASCER.....	74
3.5	CONDIÇÕES SANITÁRIAS.....	74
4.	INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS.....	75
4.1	COBERTURA VACINAL.....	75
4.2	MORBIDADE.....	76
4.3	MORTALIDADE GERAL.....	78
5.	EDUCAÇÃO.....	80
5.1	INDICADORES DE ATENDIMENTOS EDUCACIONAIS E NÍVEL EDUCACIONAL DA CRIANÇA E DA POPULAÇÃO ADULTA.....	81
5.2	ÍNDICE DA EDUCAÇÃO BÁSICA – IDEB.....	83
	CAPÍTULO IV - INVESTIMENTO PÚBLICO.....	86
	CAPÍTULO V- DIAGNÓSTICO SITUACIONAL.....	88
1.	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	103
1.1	MANANCIAL DE ABASTECIMENTO.....	109
1.2	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ZONA RURAL.....	121
1.3	ASPECTOS OPERACIONAIS E ADMINISTRATIVOS.....	123
1.4	QUALIDADE E EFICIÊNCIA DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	124
1.5	REGULAMENTAÇÃO E FISCALIZAÇÃO ZONA URBANA.....	125
2.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	129
2.1	CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA E A IDENTIFICAÇÃO DAS POPULAÇÕES NÃO ATENDIDAS OU SUJEITAS A DEFICIÊNCIAS NO ATENDIMENTO PELO SISTEMA PÚBLICO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO, CONTEMPLANDO TAMBÉM O TRATAMENTO.....	129
2.2	AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL PELOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DISPONÍVEIS.....	129
2.3	DADOS SOBRE AS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS.....	132
2.4	INDICADORES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	136
2.5	DADOS DA AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DOS CORPOS RECEPTORES.....	137
2.6	ASPECTOS OPERACIONAIS E ADMINISTRATIVOS.....	144
2.7	REGULAÇÃO, OPERAÇÃO E FISCALIZAÇÃO.....	144
2.8	MODELOS DE GESTÃO X GESTÃO ATUAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	145

2.9 IDENTIFICAÇÃO, QUANTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO QUALITATIVA DE SOLUÇÕES E TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS.....	146
3. SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	149
3.1 SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	149
3.2 DIAGNÓSTICO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO MUNICÍPIO.....	149
3.3. IDENTIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA ATUAL E ANÁLISE CRÍTICA DOS SISTEMAS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS E DAS TÉCNICAS E TECNOLOGIAS ADOTADAS QUANTO À SUA ATUALIDADE E PERTINÊNCIA EM FACE DOS NOVOS PRESSUPOSTOS QUANTO AO MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.....	152
3.4 AVALIAÇÃO DE ÁREAS DE RISCOS DE ENCHENTES/INUNDAÇÕES.....	155
3.5 ANÁLISE DOS PROCESSOS EROSIVOS E SEDIMENTOLÓGICOS E SUA INFLUÊNCIA NA DEGRADAÇÃO DAS BACIAS E RISCOS DE ENCHENTES, INUNDAÇÕES E DESLIZAMENTOS DE TERRA.....	160
3.6 PAVIMENTAÇÃO.....	163
3.7 IDENTIFICAÇÃO DE LACUNAS NO ATENDIMENTO PELO PODER PÚBLICO, INCLUINDO DEMANDAS DE AÇÕES ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS PARA O MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS, COM ANÁLISE DO SISTEMA DE DRENAGEM EXISTENTE QUANTO À SUA COBERTURA, CAPACIDADE DE TRANSPORTE, MANUTENÇÃO E ESTADO DAS ESTRUTURAS.....	164
3.8 DIRETRIZES E LEIS MUNICIPAIS.....	165
3.9 ASPECTOS OPERACIONAIS E ADMINISTRATIVOS.....	165
3.10 REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO.....	166
3.11 PROBLEMAS IDENTIFICADOS PELA FISCALIZAÇÃO.....	166
3.12 QUALIDADE E EFICIÊNCIA DOS SERVIÇOS.....	167
4. SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	171
4.1 DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DE LIMPEZA PÚBLICA.....	171
4.2 GERENCIAMENTO E SUSTENTABILIDADE DO SISTEMA ATUAL.....	198
5. MOBILIZAÇÃO SOCIAL.....	201
CAPÍTULO VI - PROGNÓSTICO, PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DOS SISTEMA DE SANEAMENTO.....	206
1. ANÁLISE SWOT.....	206
1.1 ANÁLISE DO CENÁRIO ENCONTRADO.....	207
1.2 CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS.....	208
CAPÍTULO VII - PROJEÇÃO DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICA UNIFICADAS	214
1. ÁGUA.....	214

1.1	DIRETRIZES.....	214
1.2	OBRIGAÇÕES E METAS.....	216
1.3	UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DO SAS:.....	217
1.4	QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA PELO SAS:.....	217
1.5	CONTINUIDADE DO SAS.....	221
1.6	DISCUSSÕES/ PROGRAMAS/AÇÕES.....	223
1.7	ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE GESTÃO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS:.....	223
1.8	UNIVERSALIZAÇÃO.....	224
1.9	SISTEMAS ISOLADOS.....	225
1.10	CAPTAÇÃO: PERFURAÇÃO.....	225
1.11	RESERVAÇÃO.....	227
1.12	TRATAMENTO.....	227
1.13	REDE DE DISTRIBUIÇÃO.....	229
1.14	PERDAS.....	230
1.15	TÉCNICAS PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA DE VAZAMENTOS.....	236
1.16	MEDIÇÃO.....	237
2.	ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	237
2.1	DIRETRIZES.....	237
2.2	OBRIGAÇÕES E METAS.....	239
2.3	UNIVERSALIZAÇÃO DA COBERTURA DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	239
2.4	MODELO DE GESTÃO PROPOSTO.....	240
2.4	DISCUSSÕES/ PROGRAMAS/AÇÕES.....	240
2.5	PROJEÇÃO DA VAZÃO ANUAL DE ESGOTOS AO LONGO DOS 20 ANOS PARA TODA A ÁREA DE PLANEJAMENTO.....	244
2.6	CÁLCULO DA VIABILIDADE ECONÔMICA.....	247
3.	DRENAGEM.....	248
3.1	CRIAÇÃO DO SETOR DE DRENAGEM URBANA.....	248
3.2	ATUALIZAÇÃO CONSTANTE DO CADASTRO TÉCNICO DO SISTEMA DE DRENAGEM.....	248
3.3	REALIZAÇÃO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA.....	249
3.4	IMPLANTAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO.....	250
3.5	IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS TÉCNICAS.....	254
3.6	IMPLEMENTAÇÃO DA COBRANÇA PELOS SERVIÇOS DE DRENAGEM PLUVIAL	

4.	RESÍDUOS SÓLIDOS.....	261
4.1	METODOLOGIA PARA O CÁLCULO DOS CUSTOS DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, BEM COMO A FORMA DE COBRANÇA DESSES SERVIÇOS.....	262
4.2	REGRAS PARA O TRANSPORTE E OUTRAS ETAPAS DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	264
4.3	CRITÉRIOS PARA PONTOS DE APOIO AO SISTEMA DE LIMPEZA NOS DIVERSOS SETORES DA ÁREA DE PLANEJAMENTO.....	267
4.4	PARTICIPAÇÃO DO PODER PÚBLICO LOCAL NA COLETA SELETIVA E NA LOGÍSTICA REVERSA.....	267
4.5	CRITÉRIOS DE ESCOLHA DA ÁREA PARA LOCALIZAÇÃO DO BOTA-FORA DOS RESÍDUOS INERTES GERADOS.....	270
4.6	IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS FAVORÁVEIS PARA DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DE REJEITOS, IDENTIFICANDO AS ÁREAS COM RISCO DE POLUIÇÃO E/OU CONTAMINAÇÃO.....	271
5.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	271
6.	INVESTIMENTOS.....	287
6.1	FONTES DE FINANCIAMENTO.....	288
	CAPÍTULO VIII - INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.....	290
1.	INDICADORES MUNICIPAIS.....	291
2.	INDICADORES DO SINIS – SINISA.....	301
3.	INDICADORES DA CONCESSIONÁRIA CORSAN E AGERGS.....	301
4.	REGULAÇÃO.....	305
	CAPÍTULO IX - PROJEÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIAS.....	306
1.	AJUSTE DAS OPERAÇÕES DE EMERGÊNCIA.....	309
2.	TREINAMENTO.....	309
3.	ATRIBUIÇÃO DE RESPONSABILIDADES.....	310
4.	ADMINISTRAÇÃO E LOGÍSTICA.....	310
4.1	PREVENÇÃO: ANÁLISE PRELIMINAR DO RISCO.....	311
4.2	PREPARAÇÃO DA COMUNIDADE.....	312
4.3	RESPOSTA AOS DESASTRES.....	313
4.4	RECONSTRUÇÃO DA SITUAÇÃO IDEAL.....	314
4.5	INSTRUÇÕES PARA MANUTENÇÃO DO PLANO EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....	324
4.6	RELACIONAMENTO COM OUTROS PLANOS.....	325

CAPÍTULO X - ATIVIDADES PÓS ELABORAÇÃO DO PMSB.....	326
1. APROVAÇÃO DO PMSB.....	326
2. EXECUÇÃO DO PMSB.....	326
2.1 EXPLORAÇÃO DIRETA PELO MUNICÍPIO.....	328
2.2 EXPLORAÇÃO POR CONCESSÃO.....	328
3. AVALIAÇÃO E REVISÃO DO PMSB.....	341
REFERÊNCIAS.....	343
LISTA DE ANEXOS.....	350

CAPÍTULO I – SANEAMENTO AMBIENTAL

1. APRESENTAÇÃO

Em cumprimento às exigências da Lei Nacional de Saneamento Básico nº 11.445/2007, a qual institui as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico e para a Política Federal de Saneamento Básico, regulamentada pelo Decreto nº 7.217/2010 e alterada pelo Decreto nº 8.211/2014, a revisão do presente Plano define as funções do Poder Público local no exercício da titularidade dos serviços destinados a atender e promover as demandas deste setor.

Conceitua-se Saneamento Ambiental o conjunto de ações técnicas e socioeconômicas, entendidas fundamentalmente como de saúde pública, tendo por objetivo alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental. A salubridade ambiental compreende o abastecimento de água em quantidade e dentro dos padrões de potabilidade vigentes, manejo de esgotos sanitários, drenagem e manejo de águas pluviais, limpeza urbana e resíduos sólidos, emissões atmosféricas, controle ambiental de vetores e reservatórios de doenças, promoção sanitária e controle ambiental do uso e ocupação do solo e prevenção e controle do excesso de ruídos, tendo como finalidade promover e melhorar as condições de vida urbana e rural.

A presente revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Dois Irmãos/ RS foi realizada pela empresa Inova Consultoria de Projetos e Gestão Ambiental Ltda através de Contrato Administrativo de Prestação de Serviços que teve início a partir de outubro de 2022.

As normas e diretrizes técnicas do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) foram elaborados para atender as necessidades específicas do município. É importante destacar que o PMSB abrange as áreas urbana e rural do município e contém diagnóstico da situação atual; prognóstico com os objetivos e metas de curto, médio e longo prazos; programas, projetos e ações para atingir os objetivos e metas; ações para emergência e contingência; e, mecanismos para monitoramento e avaliação da eficiência e eficácia das ações.

O PMSB é previsto no Artigo 52 da Lei Nacional de Saneamento Básico, o qual define:

*“Art. 52 A União elaborará, sob a coordenação do Ministério das Cidades:
I - o Plano Nacional de Saneamento Básico - PNSB que conterá:
a) os objetivos e metas nacionais e regionalizadas, de curto, médio e longo prazos, para a universalização dos serviços de saneamento básico e o alcance de níveis crescentes de saneamento básico no território nacional, observando a compatibilidade com os demais planos e políticas públicas da União;*

b) as diretrizes e orientações para o equacionamento dos condicionantes de natureza político-institucional, legal e jurídica, econômico-financeira, administrativa, cultural e tecnológica com impacto na consecução das metas e objetivos estabelecidos;

c) a proposição de programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas da Política Federal de Saneamento Básico, com identificação das respectivas fontes de financiamento;

d) as diretrizes para o planejamento das ações de saneamento básico em áreas de especial interesse turístico;

e) os procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações executadas

II – planos regionais de saneamento básico, elaborados e executados em articulação com Estados e Municípios envolvidos para as regiões integradas de desenvolvimento econômico ou nas quais haja a participação de órgãos ou entidade federal na prestação de serviço público de saneamento.

§ 1º O Plano Nacional de Saneamento deve:

I – abranger o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, o manejo de resíduos sólidos e o manejo de águas pluviais e outras ações de saneamento básico de interesse para a melhoria da salubridade ambiental, incluindo o provimento de banheiros e unidades hidrossanitárias para populações de baixa renda;

II – tratar especificamente das ações da União relativas ao saneamento básico nas áreas indígenas, nas reservas extrativistas da União e nas comunidades quilombolas

§ 2º Os planos de que tratam os incisos I e II nacional e regionais devem ser elaborados com horizonte de 20 (vinte) anos, avaliados anualmente e revisados a cada 4 (quatro) anos, preferencialmente em períodos coincidentes com os de vigência dos planos plurianuais.”

As orientações para a revisão do Plano de Saneamento Básico abrangem quatro princípios fundamentais: o abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos e drenagem de águas pluviais urbanas. Neste sentido, todos devem ser realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente.

Assim, será possível em um determinado espaço temporal, proporcionar a todos os municípios, o acesso universal ao saneamento básico com qualidade, equidade e continuidade. Este acesso pode ser considerado como uma das questões fundamentais postas como desafio para as políticas sociais, que visam buscar as necessidades de condições adequadas para a gestão dos serviços e a manutenção da qualidade ambiental das zonas territoriais municipais.

A projeção para a introdução e conclusão dos programas e projetos definidos junto ao PMSB define-se para ocorrer dentro do prazo de 20 anos e as próximas revisões deverão ocorrer a cada quatro anos.

Fundamental para a correta obtenção de resultados, é a existência de uma estrutura regulatória capaz de efetuar a verificação do cumprimento das ações, programas e projetos existentes elaborados para atingir tal fim.

O PMSB torna-se requisito para acesso aos recursos federais destinados às melhorias e expansões para o alcance da universalização (§ do art. 2º da Lei nº

11.445/2007); visa auxiliar na instituição da Política Municipal de Saneamento, de forma participativa e democrática; e é fator condicionante para validar contratos cujo objeto envolva serviços públicos de saneamento básico.

Esse trabalho está expresso em um único volume e seus anexos.

2. OBJETIVOS

O Plano Municipal de Saneamento Ambiental – PMSB aprovado em 2012, teve como objetivo principal planejar o processo de elaboração e implantação de uma Política Municipal de Saneamento Ambiental, de forma participativa e democrática. Após sua implementação, faz-se necessário a revisão e atualização do plano instituído.

A revisão do PMSB elaborado visa verificar o atendimento aos objetivos, metas e resultados esperados elaborados no PMSB inicialmente elaborado.

A Lei Federal nº 11.445/2007 traz em seu Artigo 19 o que segue abaixo:

Art. 19. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:

§ 4º Os planos de saneamento básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 10 (dez) anos,

A revisão do PMSB tem como principais objetivos:

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

3. METODOLOGIA

Este documento será dividido em 04 (quatro) etapas principais, para que o andamento do projeto tenha prosseguimento definido ao longo do tempo. Essas 04 etapas são divididas em outras sub-etapas, as quais estão discriminadas a seguir.

ETAPA 1: Plano de Trabalho, Plano de Mobilização Social, Diagnóstico e Prognóstico

a) Plano de Trabalho

O plano de trabalho é a primeira etapa a ser realizada, onde o prazo para entrega conta a partir da emissão da Ordem de Serviços. O plano de trabalho tem por objetivo nortear o desenvolvimento e ordenar as sequências de atividades para o desenvolvimento do Plano de Saneamento Ambiental do município de Dois Irmãos/ RS. Assim, representa as atividades prévias a serem desenvolvidas, onde deve ser aprovado previamente pela Prefeitura Municipal.

Os trabalhos foram desenvolvidos conforme metodologia demonstrada previamente, seguindo a legislação aplicável vigente referente a planos de saneamento básico. Foram realizados encontros com as equipes municipais com o objetivo de discutir e difundir métodos de aquisição de dados, aceitação e viabilidade de propostas, programas e projetos, assim como o meio de comunicação entre as partes e método de fornecimento de itens indispensáveis. Para isso o plano de trabalho se deu com a realização de reuniões e visitas in loco, lançando mão de planilhas e aquisição de dados, busca de material digital em meio eletrônico, bem como, comunicação direta entre as partes envolvidas na revisão do Plano Municipal de Saneamento Ambiental. Também foram realizadas consultas à população, audiência pública e conferência pública de apresentação da Revisão do PMSB.

b) Plano de Mobilização Social

A construção do Plano de Mobilização Social ocorre na fase inicial do processo, em que foram planejados com antecedência prévia todos os procedimentos, estratégias, mecanismos e metodologias que serão aplicados ao longo de todo o período de elaboração e revisão do PMSB visando garantir a efetiva participação social.

A Lei nº 11.445/2007 estabelece como princípio a participação da sociedade em todos os processos de elaboração e implementação do PMSB e atribui ao município o estabelecimento de ferramentas de controle social definido no Art 3º (inciso IV – Alterada pela Lei nº 14.026, de 2020 – Novo Marco do Saneamento Básico) como:

“conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de

formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados com os serviços públicos de saneamento básico”;

Com isso, tem por objetivo gerar um plano conciso, universalizado e coerente com a realidade local, capaz de promover a melhoria da qualidade de vida das populações locais e da prestação dos serviços públicos de saneamento básico.

O Plano de Mobilização Social foi realizado através de questionários distribuídos à população, mobilização social, através de uma audiência pública preliminar e um conferência pública final para apresentação do PMSB à população e à Câmara de Vereadores. Todos os encontros com a população foram realizados em áreas de concentração da população no centro da cidade, onde toda a comunidade foi convidada a participar.

A Mobilização Social consiste em um processo permanente de animação e promoção do envolvimento de pessoas por meio do fornecimento de informações e constituição de espaços de participação e diálogo relacionados ao que se pretende promover, que, neste caso, é a elaboração e a implementação do PMSB.

O Plano de Mobilização Social (PMS) detalha o planejamento de cada ação de mobilização e participação social incluindo a definição dos objetivos, metas e escopo da mobilização. Nesses encontros com a comunidade a equipe da Inova Consultoria Ambiental multiplicou os conhecimentos necessários à revisão e à implementação do PMSB com os integrantes das outras instâncias do poder público e da sociedade civil existentes no município, tendo uma participação efetiva da comunidade nas decisões sobre as soluções e metas para os sistemas de saneamento.

- **Audiência Pública**

Nesta etapa, foi desenvolvida 1 audiência pública no centro da cidade, visando colocar a comunidade local a par do desenvolvimento do trabalho e explanando a importância da participação da comunidade local para diagnosticar os principais problemas existentes no município para que, com isso, viabilizem as tomadas decisões para melhorias das infraestruturas locais.

c) Levantamento de dados - Diagnóstico

Primeiramente, foi realizada uma revisão do Plano Municipal de Saneamento Ambiental de Dois Irmãos/ RS aprovado no ano de 2012, para que se possam confrontar com melhorias ou pioras ao longo dos últimos 10 (dez) anos, como nas áreas de ampliação e coleta de esgoto, tratamento de esgoto, captação de água, tratamento de água, ampliações nas redes de distribuição.

Esta etapa do trabalho está voltada para o reconhecimento e caracterização de áreas e de sistemas ligados ao saneamento do município, bem como suas deficiências e avaliação de melhorias que podem ser implementadas. Houve a verificação da situação da prestação dos serviços de saneamento básico e seus impactos nas condições de vida e no ambiente natural, caracterização institucional da prestação dos serviços e capacidade econômico-financeira e de endividamento do município.

Em um primeiro momento, foi feito o levantamento da cidade “in loco”, assim como análise da documentação existente e dos estudos já realizados anteriormente ou que porventura possam estar em andamento atualmente.

O levantamento “in loco” esteve voltado aos problemas relativos à qualidade ambiental, física e social da cidade. Este levantamento obedecerá à metodologia específica, elaborada pelos integrantes da equipe multidisciplinar, baseada na análise dos sistemas físico-ambiental e socioespacial da cidade, seguindo a divisão dos bairros dentro do perímetro urbano, assim como nos núcleos localizados no meio rural. As visitas de campo serão realizadas por uma equipe multidisciplinar composta por técnicos e estagiários das áreas envolvidas no plano de saneamento.

<p>1.1 LEVANTAMENTO “IN LOCO”</p> <p>1.1.1 LEVANTAMENTO DO SISTEMA FÍSICO-AMBIENTAL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistema construído; - Espaços abertos; - Sistema viário, sistema de drenagem pluvial, sistemas de esgotos e sistemas de abastecimento de água e outras infraestruturas; - Zoneamento de usos e atividades. <p>1.1.2 LEVANTAMENTO DO SISTEMA SOCIOESPACIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Centralidades; - Dinâmicas urbanas; - Zoneamento de centralidades, macroatratores e dinâmicas urbanas. <p>1.2 ANÁLISE DA DOCUMENTAÇÃO EXISTENTE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Levantamento e estudo da legislação e documentação atual da cidade, composto pelo Plano Diretor, Plano Ambiental, demais legislações e estudos já realizados.

A seguir é apresentada a divisão dos trabalhos do diagnóstico a ser realizado e o local de busca das informações:

AÇÃO 1: SETORIZAÇÃO DA ÁREA E MACROAÇÕES		
DESENVOLVIMENTO	MATERIAL	ASPECTOS METODOLÓGICOS

<ul style="list-style-type: none"> - Área urbana e bairros - Área rural - Plano de Saneamento Básico - Plano de Uso das Águas - Plano de Manejo Ambiental 	<p>Carta temática na escala 1:50.000 (ou 1:25.000) integrando:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dados geográficos - Sistema viário - Hidrografia - Ocupação dos solos (urbanização, culturas, matas) 	<ul style="list-style-type: none"> - Análise do Plano Diretor e Plano Ambiental (caso houver) - Análise da Carta do município em escala de detalhe - Observação <i>in loco</i> - Uso de imagens de satélite (e de maior resolução) - Análise de informações existentes.
AÇÃO 2: CARACTERIZAÇÃO DOS CENÁRIOS FÍSICO E AMBIENTAL DE CADA SETOR EM ESCALA ADEQUADA		
DESENVOLVIMENTO	MATERIAL	ASPECTOS METODOLÓGICOS
Geomorfológico	<p>Demarcações:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nos setores 1.1 (escala de detalhe 1:5.000) - No setor 1.2 (escala de 1:25.000) 	<p>Uso de imagens de satélite e cartas do Exército Artigos e trabalhos em revistas de cunho informativo e científico Dados e documentos da Prefeitura</p>
Geológico e Pedológico	Caracterizações e descrições	Levantamentos e atividades em campo
Recursos hídricos superficiais	<p>Demarcações de hidrografia e das bacias hidrográficas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Em escala de detalhe dos setores 1.1 - em escala 1:25.000 ou 1:50.000 do setor 1.2 <p>Levantamento de cotas de cheias e descritivo Captações de água de abastecimento, irrigação ou outros usos Caracterizações e descrições</p>	<p>Consulta à Carta Topográfica Dados de Centros Hidrometeorológico Departamento Municipal de Meio Ambiente</p>
Recursos hídricos subterrâneos	<p>Levantamento de poços cadastrados Levantamento de poços tubulares existentes Identificação e caracterização das associações (ou cooperativas) de fornecimento de água</p>	<p>Consulta no DRH Dados CORSAN Departamento Municipal de Meio Ambiente Levantamento em campo</p>
Questões ambientais	<p>Levantamento das Áreas de Preservação Permanente (APP's) Unidades de Conservação ou parques (existentes ou potencial) Caracterizações e diagnóstico</p>	<p>Consulta aos dados existentes na Departamento Municipal de Meio Ambiente Consulta ao Plano Ambiental Consulta ao DUC-DEFAP Imagens de satélite Levantamento em campo</p>
AÇÃO 3: QUESTÕES DE SANEAMENTO BÁSICO		
Esgoto sanitário	<p>Caracterização da rede de esgoto existente no município – coleta, transportes, volumes, tratamento (ETE's)</p>	<p>Consulta à Carta Topográfica Consulta ao Plano Diretor e Plano Ambiental Dados da Secretaria de</p>

	Sistema de tratamento de esgotos no meio rural Caracterização do uso de fossas sépticas Caracterizações e descrições	Obras, Planejamento e Saúde Dados da CORSAN Dados SNIS Departamento Municipal de Meio Ambiente
Drenagem pluvial	Caracterização do sistema de drenagem pluvial existente – tamanho, zonas atendidas, eficiência Caracterizações e descrições	Consulta à Carta Topográfica Consulta ao Plano Diretor e Plano Ambiental Departamento Municipal de Meio Ambiente Dados da Secretaria de Obras
Abastecimento de água	Caracterização do sistema de coleta, armazenamento e distribuição de água Caracterizações e descrições	Consulta à Carta Topográfica Consulta ao Plano Ambiental Dados da CORSAN Levantamento a campo
Resíduos sólidos urbanos	Caracterização do atual sistema de coleta, transporte e destino dos resíduos sólidos urbanos Caracterização do Centro de tratamento de resíduos urbanos	Dados da Secretaria de Obras e Saúde Departamento Municipal de Meio Ambiente Consulta ao Plano Ambiental Levantamento a campo

d) Análise do diagnóstico – Prognóstico

Os dados do levantamento de campo juntamente com os materiais e documentos fornecidos pela Prefeitura serviram de base para a revisão do Plano de Saneamento Ambiental existente. Com isto, buscou-se identificar as fragilidades e problemas enfrentados pelo município na atual configuração do saneamento básico e das questões decorrentes de crescimento e demandas futuras, assim como melhorias de sua infraestrutura como um todo. A partir do reconhecimento destes fatores, foi possível elaborar um plano de atividades futuras para o município e definir alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico, além dos objetivos e metas para alcançá-los.

e) Programas, Projetos e Ações

Com o encerramento da etapa de prognóstico, foram criados programas, projetos e ações a serem executadas no município de Dois Irmãos/ RS ao longo dos próximos anos, que servirão para atingir os objetivos e as metas do PMSB.

- **Prioridade**

A metodologia para elaboração deste tópico aborda as definições conforme seguem: apresentam-se as prioridades de cada cenário/ação a serem realizadas, fomentando a estas um grau de importância como primeira (A), segunda (B) ou terceira opção (C). Estas opções serão definidas junto à comunidade, através da ação de mobilização social. A primeira opção indica uma maior prioridade da ação, devendo a sua execução ser prioritária as

demais; e a dificuldade em executar tal ação, devido ao envolvimento de outros poderes, através de cooperação, delegação, seja na disponibilidade de recursos ou apoio técnico, dividindo a dificuldade da seguinte maneira:

- Grande dificuldade: envolve cooperação de esfera estadual, federal;
- Média dificuldade: envolve cooperação entre órgãos/entidades municipais;
- Baixa dificuldade: envolve ações internas da prefeitura municipal.

Esses dados foram formulados e organizados através de tabelas conforme modelo:

Item	Objetivo	Programa	Prioridade Programa	Ações/ Projetos	Local da ação	Prioridade Ações/Projetos
Água						
Esgoto						
Drenagem Pluvial						
Resíduos Sólidos						

Após o prognóstico, tendo identificado os problemas críticos do município e suas fragilidades com saneamento, também foram definidas as ações para emergência e contingência, sempre revisando os já propostos e implantados no PMSB anterior (2012). Para isso, criou-se um plano de emergência e de contingência que terá o objetivo de estabelecer uma estratégia para ação imediata no caso de acontecimentos de uma catástrofe direta ou ainda uma intervenção indireta sobre as ações e mecanismos ligados ao saneamento básico que venha a trazer prejuízos a comunidade local, ou ainda, a alguma estrutura do sistema de saneamento, assegurando assim a continuidade dos processos instaurados e acelerar a retomada e a normalidade em caso de sinistros de qualquer natureza.

Houve identificação de cenários de falhas e pontos fracos junto aos sistemas, impactos e riscos, probabilidades de ocorrência, bem como as medidas de prevenção e correção, monitoramentos e responsabilidades.

ETAPA 2: Versão preliminar do Plano Municipal de Saneamento Ambiental do Município de Dois Irmãos/ RS

A revisão do PMSB de Dois Irmãos/ RS irá contemplar todos os dados de um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, porém, dentro do eixo dos resíduos sólidos, não sendo um documento separado, e sim, parte integrante do PMSB.

De acordo com a realidade do município, foi definido o novo prazo de revisão do PMSB e mecanismos de procedimento e monitoramento que serão realizados após a aprovação deste PMSB. Recomenda-se, para isso, de modo a dar suporte e cumprimento às ações de saneamento no âmbito municipal, manter a sociedade permanentemente

mobilizada por intermédio de eventos que possibilitem a participação democrática e formal de controle social.

O monitoramento será estabelecimento, por meio de mecanismos pautados na eficiência, de processos de reajuste e de revisão das tarifas, financiamentos, busca de recursos, projetos e outros processos de revisão dos contratos e/ou dos atos de regulação do serviço, para assegurar, permanentemente, o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos;

Conforme termo de referência da FUNASA (2018), a avaliação do desempenho do PMSB também está relacionada às ações governamentais, compreendendo a implantação de programas, a execução de projetos e atividades.

ETAPA 3: Realização de audiência pública para aprovação do Relatório do PMSB com o PGIRS inserido ao PMSB

Nesta etapa, ocorreu a execução da audiência pública para aprovação do Relatório do PMSB gerado, onde a comunidade aprova ou não o plano elaborado, devendo no caso de desaprovação, serem realizadas as alterações cabíveis, passando novamente por outra audiência. No caso de aprovação, pode-se remeter a legislação fundada também para a aprovação.

ETAPA 4: Versão final do Plano Municipal de Saneamento Ambiental do município de Dois Irmãos/ RS.

Nesta etapa, é feita a compilação de todos os dados para a finalização do Relatório do PMSB e elaboração da Minuta de Lei do Plano de Saneamento Básico de Dois Irmãos/ R. Isso é realizado a partir das diretrizes urbanas e ambientais extraídas de todas as etapas anteriores, bem como análise da legislação municipal atual referente ao assunto.

Após aprovada a Minuta de Lei, esta deverá ser remetida à Câmara Municipal de Dois Irmãos/ RS, para apreciação e aprovação da mesma pelo Legislativo Municipal.

Com isso haverá a consecução do Relatório Final da Primeira Revisão do PMSB e aprovação final da Política Local de Saneamento Básico e do Plano Municipal de Saneamento Ambiental-Revisão 01.

4. LEGISLAÇÃO SOBRE SANEAMENTO

A formulação da política e da elaboração do PMSB, desde os objetivos e diretrizes até os instrumentos metodológicos do processo de participação social, pautaram-se em diretrizes e instrumentos legais definidos através de legislação específica, dentro do âmbito federal, estadual e municipal. Dentre as leis que regem o sistema de saneamento, destacam-se as citadas abaixo.

Quadro 1 – Legislações Federais sobre saneamento.

NORMAS FEDERAIS		
LEIS		
Norma	Descrição	Artigos a destacar
Lei nº 6.050 de 24 de maio de 1974.	Dispõe sobre a fluoretação da água em sistema de abastecimento.	Todo texto.
Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981.	Cria o CONAMA (conselho nacional do meio ambiente)	Todo texto.
Lei Federal nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998.	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e das outras providências.	Todo texto.
Lei nº 9.984 de 17 de julho de 2000	Dispõe sobre a criação da agência nacional da água. (ANA)	Todo texto.
Lei nº 10.308 de 20 de novembro de 2001	Dispõe sobre os depósitos de rejeitos radioativos e dá outras providências.	Todo texto.
Lei 12.651 de 25 de maio de 2012	Dispões sobre a proteção da vegetação nativa.	Todo texto.
Lei Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 - Política Nacional de Recursos Hídricos.	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.	Arts. 1º, 2º, 5º, "II", "III", 9º, 12, 31 e 49, "V"
Lei Nº 10.257, de 10 de julho de 2001 - Estatuto das Cidades.	Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.	Arts. 2º, 4º, "III", 5º, 40 e 42
Lei Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007 - Lei Nacional de Saneamento Básico.	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.	Todo texto.
Lei Nº 12.305, de 02 de	Institui a Política Nacional de	Arts. 1º, §1º, 4º, 6º, 7º, 8º, 9º,

NORMAS FEDERAIS		
LEIS		
Norma	Descrição	Artigos a destacar
agosto de 2010	Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.	10, 12, 13, 14, "V", 18, 19, 25, 26, 28, 29, 30, 34, 35, 36, 37, 40, 44, 45, 47, 48 e 49
Lei 11.107/05 – Lei de Consórcios Públicos.	Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos realizados entre a união e os estados, ou estados e municípios e dá outras providências.	Todo texto.
Lei 8.987/1995 – Lei de Concessão e Permissão de serviços públicos.	Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal.	Todo texto.
Lei 8.080/1990 – Lei Orgânica da Saúde.	Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.	Todo texto.
Lei 11.124/05 – Lei do Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social.	Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS.	Todo texto.
DECRETOS		
Decreto N° 5.440, de 04 de maio de 2005	Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.	Todo texto.
Decreto N° 5.940, de 25 de outubro de 2006	Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.	Todo texto.
Decreto N° 7.217, de 21 de junho de 2010	Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.	Todo texto.
Decreto N° 7.404, de 23 de dezembro de 2010	Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial	Arts. 5°, 7°, 9°, 10, 11, 12, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45, "V", 50, 51, 52, 53, 54, 64, 65, 66, 67, 74, §2°, 75, 78 e 79,

NORMAS FEDERAIS		
LEIS		
Norma	Descrição	Artigos a destacar
	da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.	"II", "III"
Decreto nº 6.514 de 2008	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente.	Todo texto.
RESOLUÇÕES		
Resolução N° CONAMA 005, de 15 de junho de 1988	Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras de saneamento.	Todo texto.
Resolução N° CONAMA 357, de 17 de março de 2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.	Arts. 3º, 4º, 14, 15, 16, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 e 40
Resolução do CONAMA nº 307/02	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.	Todo texto.
Resolução CONAMA 23 de 12 de dezembro de 1996	Regulamenta, no território brasileiro, a aplicação das disposições da Convenção da Basileia, definindo os resíduos cuja importação e/ou exploração são permitidas ou proibidas, bem como as condições para que estas se realizem.	Todo texto
Resolução CONAMA 237 de 19 de dezembro de 1997	Define as atividades ou empreendimento sujeitos a licenciamento ambiental.	Revoga os art 3º e 7º
RESOLUÇÃO CONAMA nº 401, de 4 de novembro de 2008	Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.	Todo texto
RESOLUÇÃO CONAMA nº 258, de 26 de agosto de 1999	Determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada aos pneus inservíveis.	Todo texto
Resolução CONAMA 358 de 2005	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.	Todo texto

NORMAS FEDERAIS		
LEIS		
Norma	Descrição	Artigos a destacar
Resolução CONAMA 358 de 2001	Dispões sobre o tratamento e destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.	Todo texto
Resolução CONAMA 275 de 25 de abril de 2001	Estabelece o código de cores para diferentes tipos de resíduos.	Todo texto
Resolução CONAMA 313 de 29 de outubro de 2002	Institui o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais	Todo texto
Resolução CONAMA 316 de 29 de outubro de 2002	Procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico dos resíduos.	Artigo 18 alterado pela resolução CONAMA 386/06
RDC- ANVISA 33 de 25 de fevereiro de 2003	Aprova o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.	Todo texto
RESOLUÇÃO CONAMA nº 465, de 5 de dezembro de 2014	Dispõe sobre os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos.	Todo texto
Resolução ANTT - MT 420 de 12 de fevereiro de 2004	Aprova as Instruções Complementares para a Fiscalização de Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos no Âmbito Nacional.	Todo texto
RDC- ANVISA 306 de 25 de novembro de 2004	Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.	Todo texto
Resolução CONAMA 404 de 11 de novembro de 2008	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.	Todo texto
Resolução recomendada nº 75 de 02 de julho de 2009	Trata da política e do conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico.	Todo texto
Resolução CONAMA 375 de 29 de agosto de 2006	Define critérios e procedimentos para o uso agrícola dos lodos e esgotos gerados em estações de tratamento e seus produtos derivados e dá outras providências.	Todo texto
Resolução CONAMA 377 de 09 de outubro de 2006	Dispõe sobre o licenciamento ambiental simplificado de Sistema de Esgotamento Sanitário.	Todo texto
Resolução CONAMA 410, de 04 de maio de 2009	Prorroga o prazo para complementação das condições e padrões de lançamento de efluentes, previsto no art. 44 da Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, e no art. 3º da Resolução nº 397, de 3 de	Todo texto

NORMAS FEDERAIS		
LEIS		
Norma	Descrição	Artigos a destacar
	abril de 2008.	
Resolução CONAMA 430 de 13 de maio de 2011	Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a resolução do CONAMA 357 de 2005.	Todo texto
PORTARIAS		
Portaria 2.914 do Ministério da saúde de 12 de dezembro de 2011	Dispões sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para o consumo humano.	Todo texto.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Quadro 2 – Legislações Estaduais sobre saneamento.

NORMAS ESTADUAIS		
Leis	Descrição	Artigos a destacar
Lei N° 9.921, de 27 de julho de 1993	Dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos, nos termos do artigo 247, parágrafo 3º da Constituição do Estado e dá outras providências.	Arts. 1º, 3º, 4º, 6º, 8º, 9º e 16
Lei N° 11.520, de 03 de agosto de 2000	Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências	Arts. 1º, 2º, 3º, 6º, 8º, 9º, 18, § único, 27, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 192, 193, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224 e 225
Lei N° 12.037, de 19 de dezembro de 2003	Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e dá outras providências.	Todo texto.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Quadro 3 – Legislações Municipais que contribuem sobre o assunto.

NORMAS MUNICIPAIS	
Norma/Plano	Descrição
Lei Orgânica Municipal	É a Constituição Municipal, ou seja, o conjunto de normas jurídicas que regem o município.
Plano Diretor	O Plano Diretor é um dos instrumentos de preservação dos bens ou áreas de referência urbana, previsto no artigo 182 § 1º da Constituição Federal e na Legislação Federal através da Lei 10.257/01, denominada como Estatuto da Cidade.
Lei de Diretrizes Urbanas	É a lei que estabelece diretrizes de ordenamento, orientação e controle do desenvolvimento e expansão urbana, conforme legislação em vigor, de acordo com peculiaridades locais, dando cumprimento ao disposto nos artigos 182 e 193 da Constituição Federal, da Lei N° 10.257/2001 e da Lei Estadual 10.116/2004.
Plano Local de Habitação de Interesse Social.	O PLHIS constitui um conjunto articulado de diretrizes, objetivos, metas, ações e indicadores que caracterizam os instrumentos de

NORMAS MUNICIPAIS	
Norma/Plano	Descrição
	planejamento e gestão habitacionais. É a partir de sua elaboração que municípios e estados consolidam, em nível local, a Política Nacional de Habitação, de forma participativa e compatível com outros instrumentos de planejamento local, como os Planos Diretores, quando existentes, e os Planos Plurianuais Locais.
Resoluções das Conferências Municipais da Cidade, de Saúde, de Habitação e de Meio Ambiente.	A Conferência da Cidade, conforme disposto no Estatuto da Cidade, Lei 10.257/01 é um fórum de discussão e deliberação sobre assuntos relevantes ao desenvolvimento urbano. A sua convocação gera uma grande demonstração cívica, na medida em que a sociedade responde de forma clara e firme ao debate com os governos.
Protocolo de Intenções que define o Consórcio de Saneamento na hipótese do Plano Regional de Saneamento Básico.	Todo texto.
Planos das Bacias Hidrográficas	O plano de bacia é um dos instrumentos mais importantes no gerenciamento de bacias hidrográficas. O Plano de Bacia se torna o norteador das decisões de cada Comitê de Gerenciamento de Bacia Hidrográfica.
LEI Nº 1.671 / 1990	Dispõe sobre o código do meio ambiente de Dois Irmãos/ RS e dá outras providências.
LEI Nº 1.852 / 2001	Dá nova denominação a atual Secretaria Municipal de Saúde, Ação Social e Meio Ambiente e dá outras providências.
LEI Nº 2.522 / 2008	Dispõe sobre o programa municipal de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos e dá outras providências.
LEI Nº 4.020/2014	Dispõe sobre o tratamento de esgoto doméstico no município de Dois Irmãos/ RS e dá outras providências.
LEI Nº 4.496/2017	Altera a lei nº 1.671/1999, de 31 de agosto de 1999, que dispõe sobre o código do meio ambiente de Dois Irmãos/ RS e dá outras providências.
LEI Nº 4.554/2018	Dispõe sobre a titularidade e fiscalização da coleta de resíduos sólidos no município de Dois Irmãos/ RS e dá outras providências.
LEI Nº 4.607/2018	Altera artigos da lei nº 1.671/1999, de 31 de agosto de 1999, que dispõe sobre o código do meio ambiente de Dois Irmãos/ RS e dá outras providências.
LEI Nº 4.733/2019	Institui o plano diretor municipal e estabelece as diretrizes e proposições de desenvolvimento no município de Dois Irmãos/ RS.
LEI Nº 4.734/2019	Dispõe sobre a outorga onerosa do direito de construir, em regulamentação ao plano diretor, e dá outras providências.
LEI Nº 4.782/2020	Autoriza o poder executivo municipal a firmar contrato de rateio de custeio das despesas de manutenção do consórcio público de saneamento básico da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos - Pró-Sinos.
LEI Nº 4.811/2020	Dispõe sobre prazos de emissão e validade das licenças ambientais e dá outras providências.

NORMAS MUNICIPAIS	
Norma/Plano	Descrição
LEI Nº 4.864/2020	Autoriza o poder executivo municipal a conceder o uso de bem público municipal para a Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) e dá outras providências.
LEI Nº 4.953/2021	Altera a redação e acrescenta a alínea a ao inciso VII, do § 6º, do art. 1º, da Lei Municipal nº 4.554/2018 que dispõe sobre a titularidade e fiscalização da coleta de resíduos sólidos no município de Dois Irmãos/ RS e dá outras providências.
LEI Nº 4.958/2021	Altera a redação do inciso ii do art. 2º da lei nº 4.554, de 27 de fevereiro de 2018, que dispõe sobre a titularidade e fiscalização da coleta de resíduos sólidos no município de Dois Irmãos/ RS e dá outras providências.
Lei Nº 5.069/2022	Cria o programa municipal de combate ao <i>aedes aegypti</i> e dá outras providências.

Fonte: Prefeitura Municipal de Dois Irmãos/ RS.

CAPÍTULO II – DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO

1. HISTÓRICO DO MUNICÍPIO

O município ainda preserva a característica original de região agrícola, com o domínio de pequenas propriedades voltadas à policultura. O caminho dos encantos da Rota Romântica leva a Dois Irmãos/ RS. Lugar com boa qualidade de vida e um povo pacífico e trabalhador, onde sente-se que a história, o turismo e o desenvolvimento caminham juntos.

A cidade de Dois Irmãos/ RS está situada nos primeiros degraus da encosta Meridional, numa altitude média de 175 metros, posição que lhe conferiu a designação "Portal da Serra".

Município integrante do Vale do Rio Feitoria, afluente do Rio Caí, sua história está ligada à colonização alemã no estado, parte da antiga Colônia de São Leopoldo, instalada em 1824. Dois Irmãos/ RS recebeu os primeiros colonos a partir de 1825, entre eles Pedro Baum e família, lavrador e sapateiro, do Hunsrück.

A leva mais significativa de colonos imigrantes que ocuparam parte dos 249 lotes da "Linha Grande de Dois Irmãos/ RS", foi a dos ex-náufragos do navio Cecília. O veleiro partiu do porto de Hamburgo em 1827 e surpreendido por uma tempestade no Canal da Mancha. Parcialmente destroçado, o navio com seus passageiros foi abandonado por seu capitão e pela marinhagem, ficando sem rumo até ser encontrado por um barco inglês que o conduziu para Plymouth, na Inglaterra. Aí permaneceram por cerca de dois anos, aguardando a definição de seus destinos. Aportaram no Rio de Janeiro em 29 de setembro de 1829, dia de São Miguel. Conta a tradição que em homenagem ao Arcanjo estabeleceram essa data como seu marco fundante. Até hoje ela é comemorada no "Michelskerb", Kerb de São Miguel.

Em 1832 os colonos católicos inauguraram a capela em honra a São Miguel. O lugar onde foi erguido o templo é, provavelmente, o mesmo onde a partir de 1869 foi construído o outro, com traços góticos, concluído em 1880, que hoje se encontra a Antiga Igreja Matriz de São Miguel, tombada pelo Patrimônio Histórico do Estado.

A ocupação da Linha Grande, também conhecida como "Baumschneiss" (Picada dos Baum), Picada dos Dois Irmãos/ RS ou São Miguel dos Dois Irmãos/ RS, deu-se basicamente através da atividade agrícola desenvolvida nos lotes que se alinharam lado a lado, no sentido norte-sul da Picada. O adensamento construtivo e demográfico se fez ao longo da picada, hoje Avenida São Miguel, com casas de comércio, de atividades artesanais (ferrarias, marcenarias, carpintarias, sapatarias, lombilharias, etc.), residências e igrejas, plantadas na cabeceira dos lotes, constituindo uma "povoação-lagarta".

Ainda hoje, percorrendo a Avenida São Miguel, identificamos a antiga Igreja Católica de São Miguel (1880), a Sociedade de Canto Santa Cecília (1927), a Sociedade Atiradores (1897), a Escola Imaculada Conceição (1900), a Igreja Evangélica de Confissão Luterana (1855), a Igreja Evangélica Luterana (1938), além de casas de comércio, entre elas a casa que hoje abriga o Museu Histórico Municipal. Através da Lei Estadual nº 3823, em 10 de setembro 09 de 1959 foi elevado à categoria de município, desmembrado de São Leopoldo.

Com exportação no Brasil, Dois Irmãos/ RS tem a indústria do calçado, importante riqueza econômica, colaborando com o desenvolvimento do Rio Grande do Sul.

Figura 1 – Vista aérea do município de Dois Irmãos/ RS.



Fonte: Viagens e caminhos.

2. PATRIMÔNIO HISTÓRICO

Segundo a Lei nº 1.939/2002 que dispõe sobre a proteção do Patrimônio Cultural e Natural do Município de Dois Irmãos/ RS, o Patrimônio Cultural constitui um conjunto de bens móveis e imóveis existentes no município, de propriedade de pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, portadores de referência à identidade, à ação e à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade doisirmonense.

A Constituição Federal estabelece que é função da União, dos Estados e dos Municípios com o apoio das comunidades, preservar os bens culturais e naturais brasileiros. O Plano Diretor Municipal (Lei nº 4.733/2019) também estabelece formas de preservação do patrimônio em nível municipal através do planejamento urbano.

A Lei nº 1.939/2022, alterada pela Lei nº 4904/2021 dispõe sobre a proteção do Patrimônio Cultural e Natural do Município de Dois Irmãos/ RS e cria o conselho municipal do Patrimônio Cultural, garantindo a preservação e valorização da identidade cultural do

município. Na referida Lei, os bens imóveis tombados, quando conservados pelos seus responsáveis, contarão com a isenção dos Impostos territorial, rural e predial urbano (IPTU).

Segundo o Plano Diretor (2018), o município de Dois Irmãos/ RS possui 23 bens imóveis tombados, públicos e privado, que são de grande importância para a preservação da memória e da cultura do município, além de bens de interesse histórico-cultural. Dentre os bens tombados, cita-se:

- Antiga igreja matriz do município de Dois Irmãos/ RS
- Igreja Matriz de São Miguel
- Casa Ellwanger
- Casa Família Engelmann
- Casa Auler
- Casa Dienstmann
- Casa Soine
- Museu Histórico Municipal (também conhecida como Casa Kieling)
- Casa Konrath
- Casa Kolling 1
- Casa Kolling 2
- Colégio Imaculada Conceição
- Casa Pastoral Evangélica
- Conjunto Igreja Luterana
- Igreja Evangélica
- Salão Sander
- Armazém Sander
- Casa Arno Saueressig
- Casa Ariberto Wendling
- Casa Prof. Matheus Grimm
- Moinho Collet
- Serraria Becker
- Ponte de Pedra
- Cemitério Evangélico do Travessão

3. TURISMO

Dois Irmãos/ RS têm diferentes atrativos turísticos que contribuem para a promoção local e regional visando o fluxo turístico itinerante da Região Metropolitana de Porto Alegre e Serra Gaúcha, enquadrando o município na região turística "Vale Germânico". Os principais atrativos turísticos já consolidados no município são:

- Rota Colonial composta pelos seguintes empreendimentos:

- o Sítio Ecológico Falkoski
- o Campo 7 Amigos
- o Salão Jacob Feiten
- o Casa Velha Colha e Pague
- o Casa de Chá Convento Doce
- o Piscicultura Águas da Olaria
- o Cervejaria Hunsruck
- o Praça do Imigrante
- o Parque Municipal Romeo Benício Wolf

Ainda, o Departamento Municipal de Turismo, busca promoção e realização de diversas atividades turísticas ao longo do ano, englobando as mais diversas áreas, tais como culturais, desportivas e de lazer, entre tantas outras. Os principais eventos realizados no município são:

- o Kerb de São Miguel
- o Kerb da Bergamota e Exposição Agropecuária
- o Um doce de cidade
- o Natal dos Anjos
- o Mês do café colonial
- o Feira estadual do artesanato
- o Aniversário de Dois Irmãos/ RS
- o Cultura no parque
- o Fest Feira

4. ESPORTE E LAZER

A Prefeitura Municipal de Dois Irmãos/ RS apoia ações que disponibilizam e modernizam áreas para a prática de esporte e lazer, contribuindo para a redução da exclusão e o risco social melhorando a qualidade de vida.

O município busca proporcionar atividade diversas que movimentaram a cidade em todos os segmentos esportivos. Dentro os eventos atualmente promovidos pelo município podemos citar:

- Campeonato Municipal de Voleibol;
- Campeonato Municipal de Futebol Sete e Veterano;
- Torneio Aberto de Voleibol Mirim;

No aspecto educação, o Departamento de Cultura se envolve na promoção e realização de diversas atividades culturais ao longo do ano, englobando as áreas de música,

teatro, canto/coral, literatura, educação patrimonial, oficinas de capacitação, eventos comemorativos do Município, preservação de patrimônio cultural, entre muitos outros.

Dentre os eventos realizados merecem destaque:

- Olimpíadas;
- Feira do Livro;
- Maratona Cultural;
- Semana Nacional dos Museus;
- Projeto Cultura no Palco;

Referente aos espaços públicos para a prática de esportes e lazer, o município dispõe de 28 praças públicas e possui mapeamento das destas praças.

5. CARACTERIZAÇÃO

5.1 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

O Município de Dois Irmãos/ RS está localizado na Encosta Inferior do Nordeste do Rio Grande do Sul, na latitude 29°34'48" sul e a na longitude 50°05'06" oeste, a uma altitude de 166 metros acima do nível do mar. Integra a Mesoregião da Região Metropolitana de Porto Alegre e a Microrregião Gramado-Canela. Compõe o Conselho Regional de Desenvolvimento (COREDE) do Vale do Rio dos Sinos. Os Conselhos Regionais de Desenvolvimento – COREDE's, criados oficialmente pela Lei nº 10.283 de 17 de outubro de 1994, são um fórum de discussão para a promoção de políticas e ações que visam o desenvolvimento regional. Os principais objetivos dos COREDEs são a promoção do desenvolvimento regional harmônico e sustentável, bem como a melhoria da eficiência da aplicação dos recursos públicos e das ações dos governos para a melhoria da qualidade de vida da população e a distribuição equitativa da riqueza produzida; o estímulo a permanência do homem na sua região; e a preservação e a recuperação do meio ambiente. Conforme Figura 2, pode-se verificar o município de Dois Irmãos/ RS e a sua localização frente à divisão por COREDEs.

Figura 2 – Localização do Município de Dois Irmãos/ RS no estado do Rio Grande do Sul.



Fonte: Wikipédia.

É constituído por uma área territorial de 66,114 km² (IBGE, 2021) fazendo divisa com

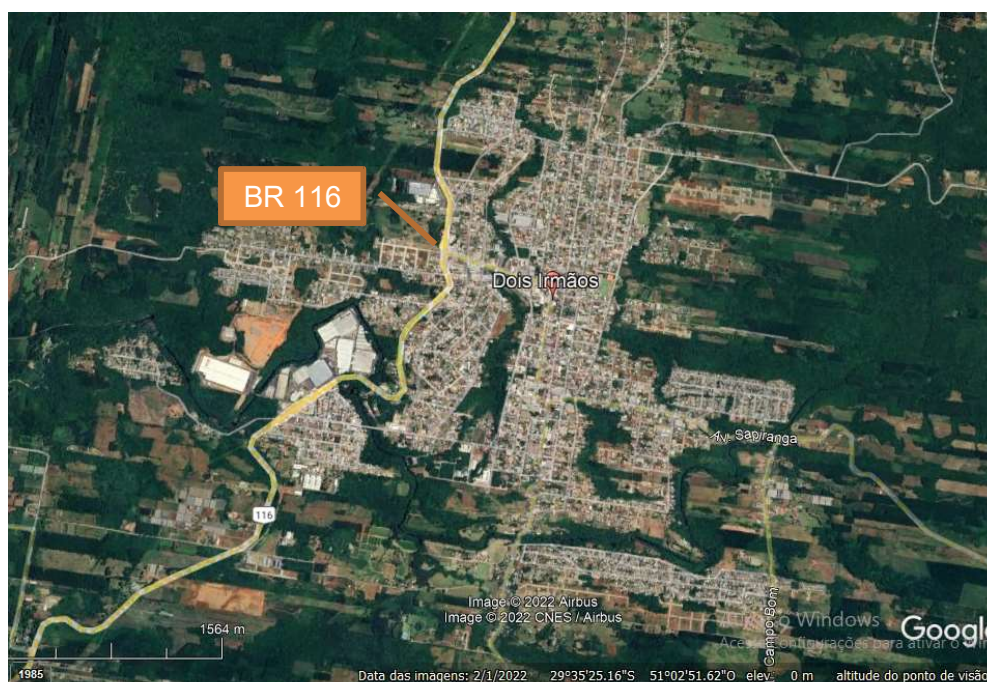
os municípios de Ivoti, Campo Bom, Sapiranga, Novo Hamburgo e Morro Reuter, estando distante 52 km da capital do estado Porto Alegre; 17km do centro urbano de Novo Hamburgo e 70 km de Caxias do Sul.

O censo do IBGE (2022), contabilizou 30.709 habitantes com densidade demográfica de 464,49 hab/km².

5.2 PRINCIPAIS VIAS DE ACESSO E MALHA VIÁRIA LOCAL

A principal via de acesso ao município se dá pela BR 116, principal rodovia que liga a região da serra gaúcha à região metropolitana do estado.

Figura 3 – Principal via de acesso ao município de Dois Irmãos/ RS.



Fonte: Google Maps, 2022.

Segundo dados da Secretaria de Infra-estrutura e Serviços Públicos, o município conta, atualmente, com 1.314,5 km² de vias na zona urbana, sendo 191 km² de pedra irregular, 550 km² em asfalto, 177 km² em bloquetes, 17 km² com paralelepípedo e 221 km² sem pavimentação. No Quadro 4 são ilustradas a distribuição e tipologia dos pavimentos utilizados e a estimativa de vias não pavimentadas dos principais bairros/localidades do município.

Quadro 4 - Vias não pavimentadas, vias pavimentadas e pavimentos.

Local	Pavimentação em km ²					Total
	Pedra Irregular	Sem Pavimentação	Asfalto	Bloqueto	Paralelepípedo	
Bairro São João do Travessão	5,98	14,83				20,81
Bairro São João	35,08	48,14	22,49	14,92		120,63
Bonamigo	3,78	46,83		2,33		52,93
Bairro São João	8,24	37,62	153,43	63,12		262,40
Bairro Cascata	7,81	4,66	9,09	10,05		31,61
Bairro Moinho Velho	14,14	0,82	31,40	3,73		50,09
Bairro Primavera	26,38	1,18	64,67	13,97		106,20
Bairro Portal da Serra	5,26	6,35	14,24	0,72		26,57
Picada 48	3,86		7,57			11,43
Bela Vista	3,76	6,41	15,00	12,94		38,12
Beira Rio	8,56	5,19	16,43	22,52		52,69
Bairro Industrial	13,93		50,92		5,93	70,79
Bairro Navegantes	17,51	0,81	21,86	2,76		42,94
Bairro Vale Verde/Floresta	17,45	2,06	48,11	2,49		70,11
Bairro Floresta	18,89		48,44	0,36	4,10	71,78
Bairro União				23,00		23,00
Bairro Centro	0,53	45,67	46,48	3,78	6,52	102,97

Fonte: Secretaria de Infra-estrutura e Serviços Públicos.

5.3 ESTRUTURA POLÍTICA

Nº de Eleitores: 24.308 (setembro de 2020)

Masculinos: 11.143

Femininos: 11.872

Nº de Vereadores: 09

Nome do Prefeito: Jerri Adriani Meneghetti

Nome do Vice-Prefeito: Juarez Stein

Secretário de Administração, Tecnologia e Inovação: Carlos Kasper

Secretário da Fazenda: Eloi Diel

Secretário de Desenvolvimento Econômico: Edson Luis Maicá Severo

Secretária de Educação: Denise Maldaner

Secretário de Infraestrutura e Serviços Públicos: Carlos Arnold

Secretário de Planejamento e Sustentabilidade: João Jordan da Silva

Secretária de Saúde: Júlia Lopes de Oliveira

Secretário de Desenvolvimento Social e Habitação: Leo Buttenbender

6. ASPECTOS FÍSICOS

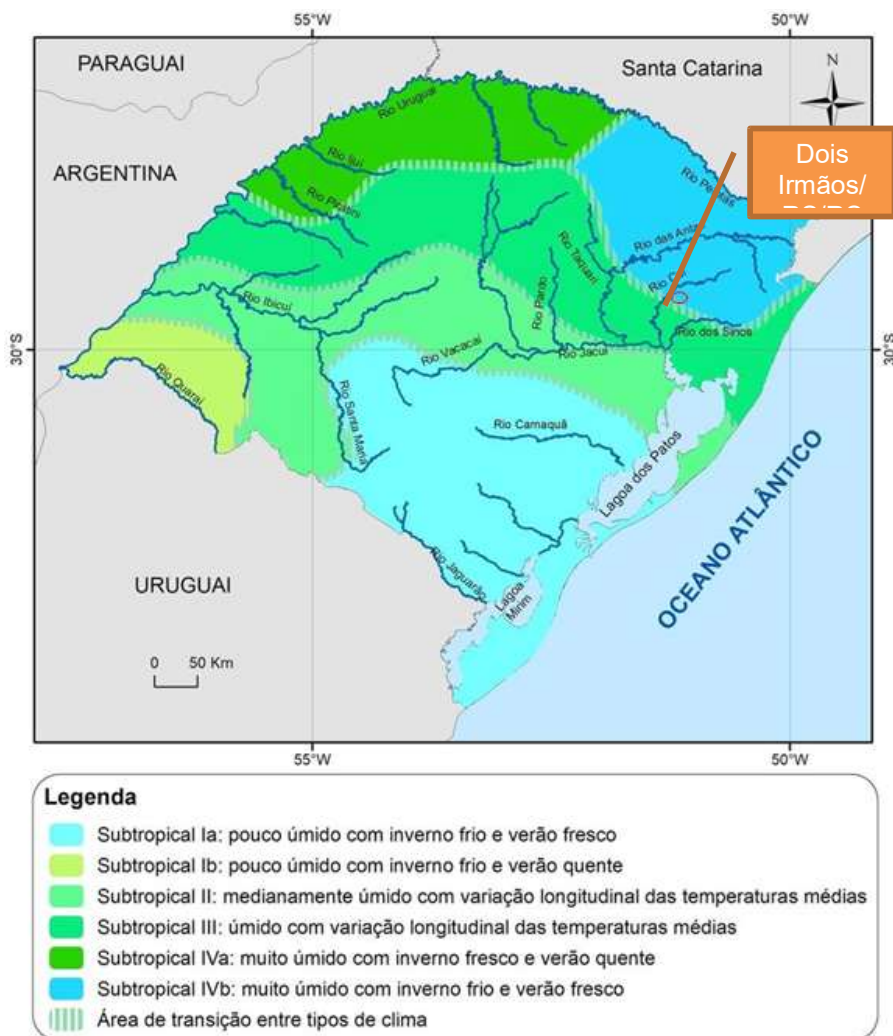
6.1 CLIMA

Em 2011, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, através de estudos a partir de dados atualizados (1970-2007), apresentou o quadro climático do Estado do Rio Grande do Sul a partir de uma nova classificação para os climas do RS.

Com relação ao regime climático, pode-se dizer que os sistemas polares são os grandes dinamizadores dos climas do estado, em interação com os sistemas tropicais. Entretanto, a partir da relação destes com os fatores geográficos locais e regionais, que se define a variabilidade espacial dos elementos do clima. A gênese das chuvas está, principalmente, associada aos sistemas frontais.

Segundo essa classificação, o município de Dois Irmãos/ RS encontra-se próximo a área de transição entre dois tipos de climas, o Subtropical IVb, clima muito úmido com inverno frio e verão fresco e o Subtropical II caracterizado pelo clima mediadamente úmido com variação longitudinal das temperaturas médias, conforme mostra a Figura 4 abaixo.

Figura 4 – Mapa climático do Rio Grande do Sul, com destaque para o município de Dois Irmãos/ RS.



Fonte: Rossato - UFRGS, 2011, adaptado.

Já segundo a classificação do clima de Köppen, o município de Dois Irmãos/ RS pertence a zona climática designada pela letra C, no limite dos tipos climáticos Cfa e Cfb. Tais tipos climáticos se caracterizam por serem um clima subtropical úmido quente (Cfa) e clima subtropical úmido temperado (Cfb).

6.2 RELEVO

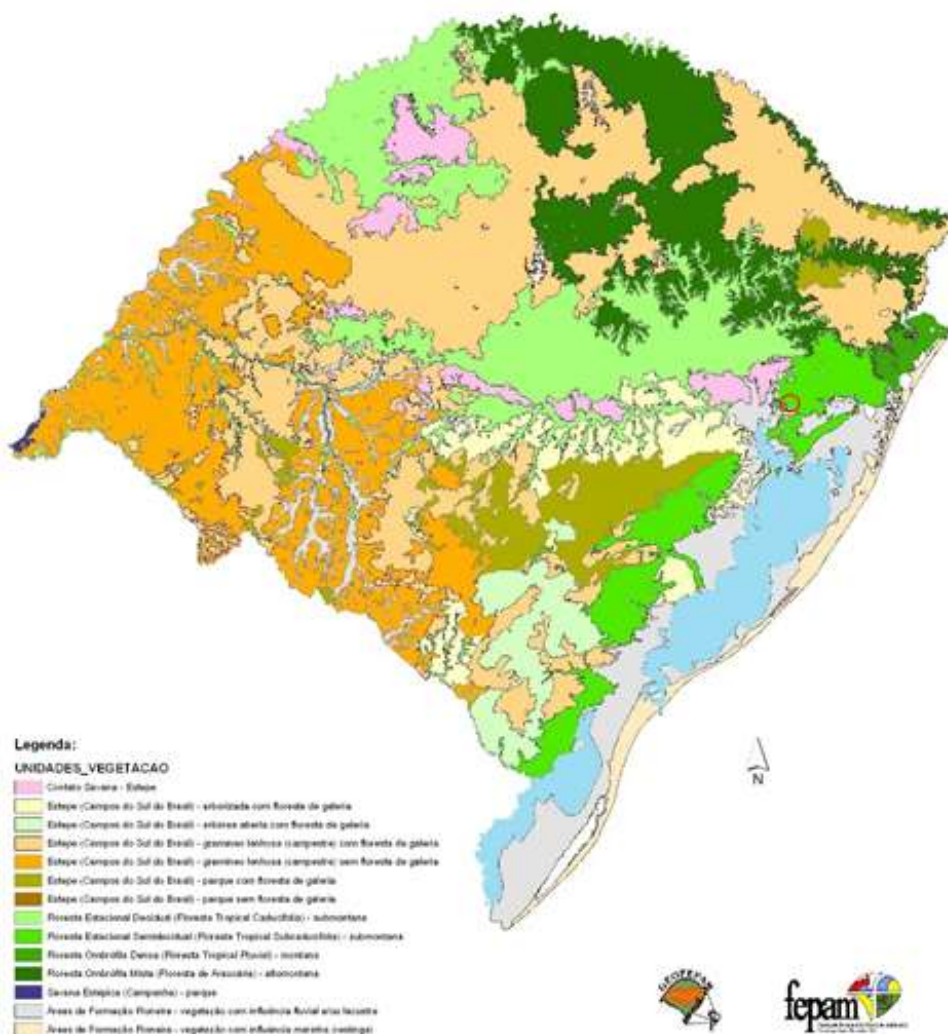
Dois Irmãos/ RS está situada dentro do bioma Mata Atlântica, um dos biomas mais biodiversos e importantes do Planeta do ponto de vista da conservação, por sua riqueza e fonte de recursos para a maior parcela da população brasileira. A geomorfologia da região do Planalto, juntamente com seu clima, é responsável pela manutenção dessas florestas de Mata Atlântica.

As florestas estacionais no Estado são classificadas como: decíduais e

semidecíduais, sendo que a primeira ocorre na região do Alto Uruguai (noroeste do Estado), na região central do Estado, nas encostas meridionais da Serra Geral e Depressão Central. Já as florestas estacionais semidecíduais ocorrem nas proximidades de Porto Alegre, coincidindo com a bacia do rio dos Sinos e nas encostas orientais da Serra do Sudeste, conforme VELOSO & GÓES FILHO (1982) e TEIXEIRA et al. (1986).

Segundo o mapa da vegetação do Rio Grande do Sul (Figura 5), o município inclui-se na Floresta Estacional Semi-decidual. A Floresta Estacional Semidecidual é, em geral, constituída por fanerógamas com gemas foliares protegidas da seca por escamas. Ela tem folhas esclerófilas decíduas e a perda de folhas do conjunto florestal situa-se entre 20% e 50% (CARVALHO, 2003). No Sul do Brasil, o que determina a perda das folhas são as baixas temperaturas que precedem o inverno, conforme LEITE & KLEIN (1990), e não o período de escassez pluviométrica.

Figura 5 – Mapa da vegetação do Rio Grande do Sul, com destaque para o município de Dois Irmãos/RS.

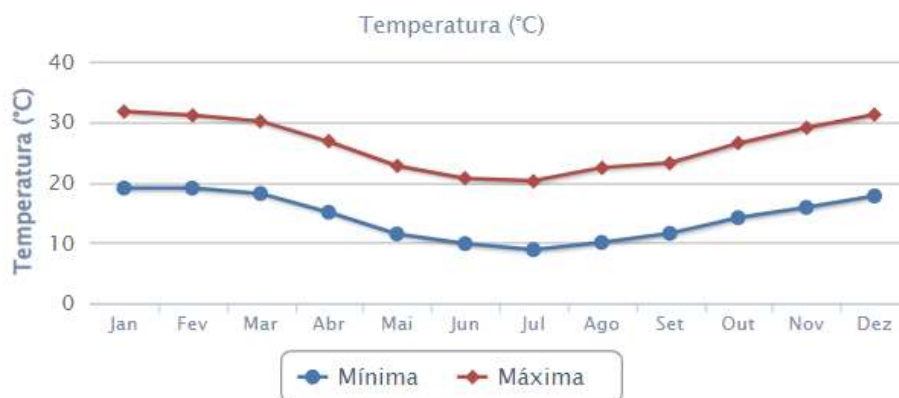


Fonte: IBGE, 2020.

6.3 TEMPERATURA E PRECIPITAÇÃO MÉDIA

Os dados apresentados nos gráficos abaixo (Figuras 6 e 7) representam o comportamento da chuva e da temperatura ao longo do ano. As médias climatológicas são valores calculados a partir de uma série de dados de 30 anos observados (1981 a 2010) usando estações oficiais no INMET, e posteriormente interpolando para as localidades que não tem estação de medição de dados meteorológicos. É possível identificar as épocas mais chuvosas/secas e quentes/frias de uma região.

Figura 6 – Temperaturas médias registradas em Dois Irmãos/ RS num período de 30 anos.



Fonte: Somar Meteorologia, 2022.

Figura 7 – Precipitações médias registradas em Dois Irmãos/ RS num período de 30 anos.



Fonte: Somar Meteorologia, 2022.

O Município de Dois Irmãos/ RS apresenta temperatura média de 18,5°C. No mês de janeiro, o mês mais quente do ano, a temperatura média é de 23,2 °C. Em julho, a temperatura média é 13,3°C, sendo a temperatura média mais baixa de todo o ano. Quanto a precipitação média anual, o mês mais chuvoso é julho e o mais seco foi dezembro.

6.4 HIDROGRAFIA

O Rio Grande do Sul é um dos estados brasileiros com maior disponibilidade de águas superficiais. Seu território é drenado por uma densa malha hidrográfica superficial e conta com 3 grandes bacias coletoras: a bacia do Uruguai, a do Guaíba e a Litorânea. A bacia do Uruguai, que faz parte da Bacia do Rio da Prata, abrange cerca de 57% da área total do estado; a bacia do Guaíba abrange 30% da área do estado e a Bacia Litorânea abrange 13% do total.

A maior parte do território de Dois Irmãos/ RS está localizada na Bacia Hidrográfica do Rio Guaíba e sub-bacia Hidrográfica do Rio Caí (93%), ocupando uma área de 60,4 km², compreendendo apenas 7% do território municipal na Bacia do Rio dos Sinos com 4,8 km² (Figura 8).

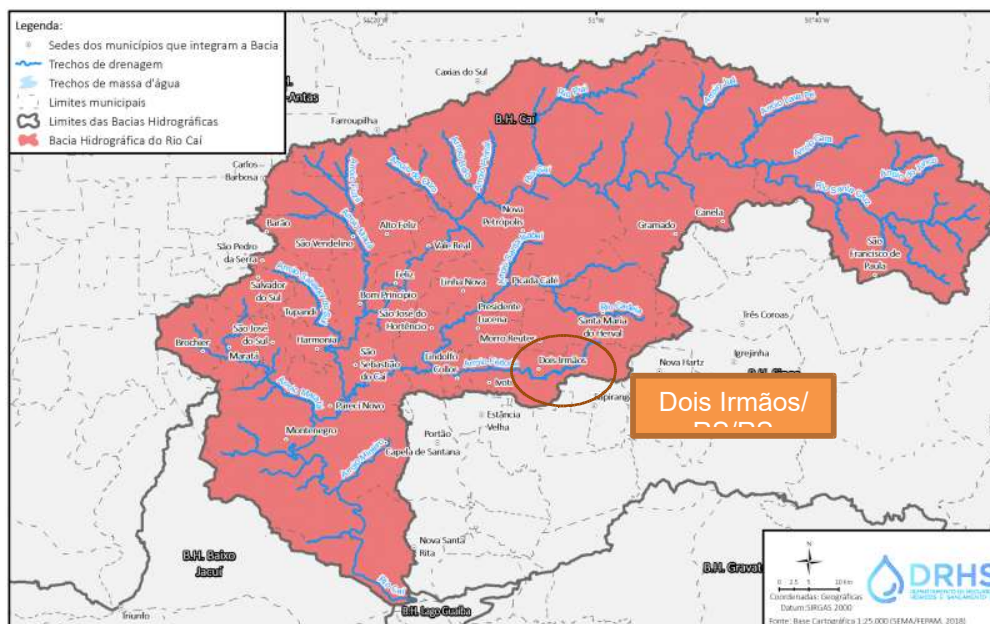
Figura 8 - Mapa das Bacias e Sub-bacias Hidrográficas do Rio Grande do Sul, com destaque o município de Dois Irmãos/ RS.



Fonte: Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul, 2002.

A Bacia Hidrográfica do Rio Caí possui área de drenagem de 4.983 km². Limita-se a Oeste e Norte com a Bacia Taquari-Antas, ao Sul com a Bacia Baixo Jacuí e a Oeste com a Bacia do Sinos. Com população estimada de 656.577 habitantes (2020), sendo 566.903 habitantes em áreas urbanas e 89.673 habitantes em áreas rurais. 92% da área do município encontra-se nesta bacia.

Figura 9 - Bacias Hidrográficas do Rio Caí, com destaque o município de Dois Irmãos/ RS.



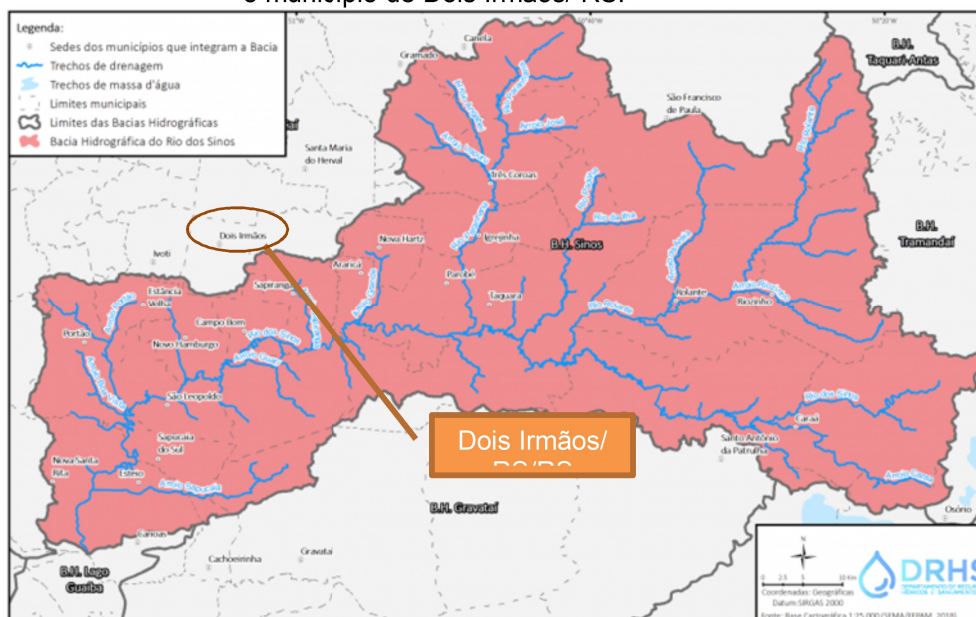
Fonte: SEMA, 2018.

Já a Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, também localizada na Região Hidrográfica da Bacia do Guaíba, possui área de 3.694 km² o que corresponde aproximadamente a 4,4% da área da Região Hidrográfica do Guaíba e a 1,3% da área do Estado do Rio Grande do Sul. Com população estimada de 1.447.678 habitantes (2020), sendo 1.375.288 habitantes em áreas urbanas e 72.390 habitantes em áreas rurais.

Frente à divisão hidrográfica do Estado, a Bacia do Rio dos Sinos denominada G-20, faz divisa a oeste e norte com as Bacias do Rio Caí e Taquari Antas (esta última em pequena porção), ao sul com a Bacia do Baixo Jacuí e Lago Guaíba e a Leste com a Bacia do Rio Gravataí e Bacia do Rio Tramandaí. O Rio dos Sinos deságua no Delta do Rio Jacuí, onde também afluem, e muito próximos, os Rios Caí e Gravataí.

De uma maneira geral, a bacia do Sinos também pode ser dividida em três grandes compartimentos: Alto Sinos, Médio Sinos e Baixo Sinos. Parte do município de Dois Irmãos/RS fica localizada na porção Baixo Sinos.

Figura 10 - Bacias Hidrográficas do Rio dos Sinos, com destaque o município de Dois Irmãos/ RS.



Fonte: SEMA, 2018.

Segundo dados informados pelo Departamento Municipal de Meio Ambiente, os principais corpos d'água do município são: Arroio Feitoria, Arroio da Direita, Arroio da Esquerda, Arroio Capim, Arroio Carpintaria, Arroio Carú e Arroio 48.

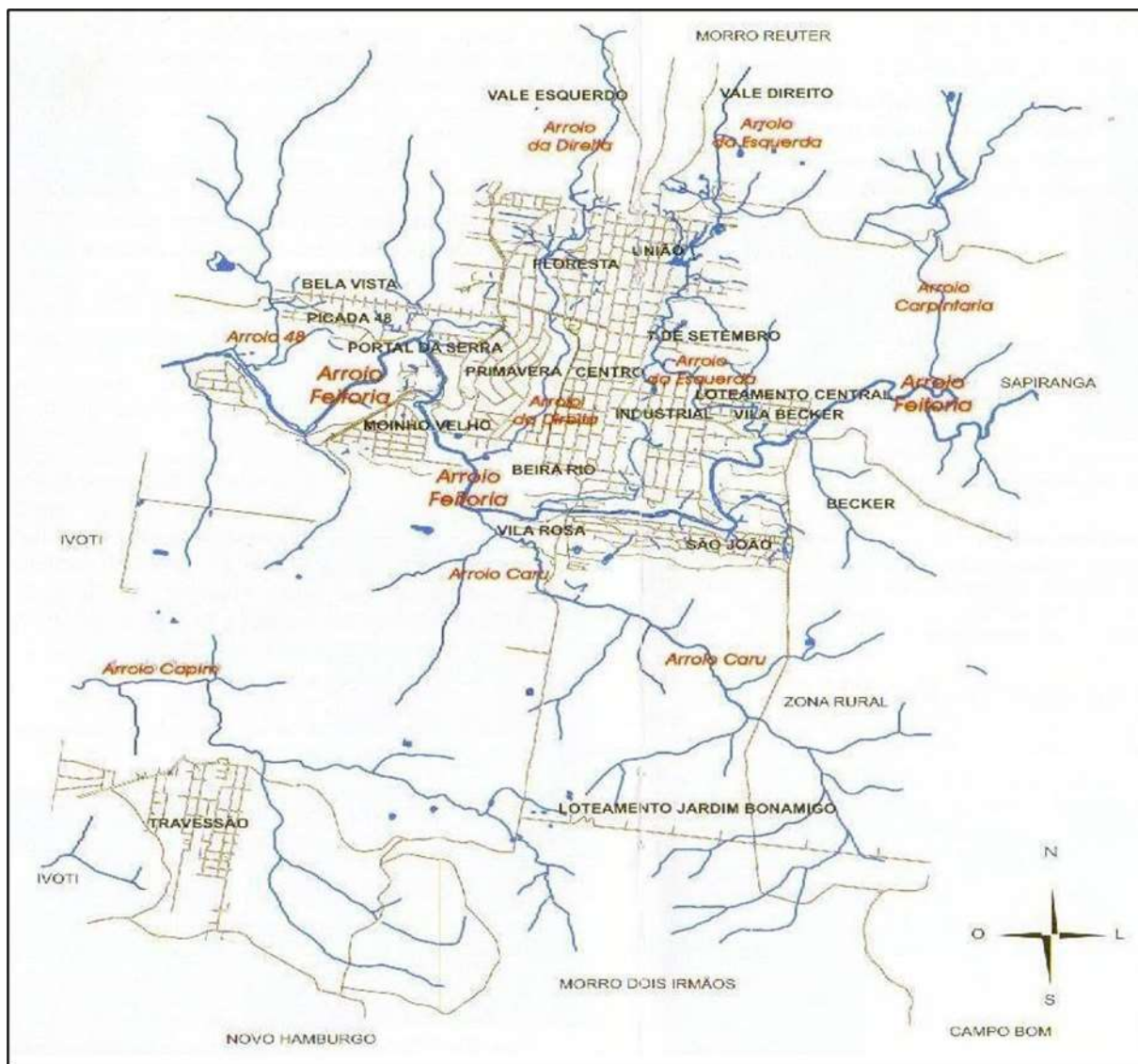
Tabela 1 – Dados dos principais corpos d'água Município de Dois Irmãos/ RS.

Principais Corpos d'água	Descrição
Arroio Feitoria	É o principal arroio que banha o município. Inicia na divisa de Sapiranga, com junção dos Arroios Jacob e Lauer, com suas nascentes em Santa Maria do Herval e Sapiranga respectivamente, descendo em direção sul, percorrendo 11,67 km do município. Atravessa o município na direção Leste Oeste, onde termina, no território de Dois Irmãos/ RS, com a Cascata São Miguel, junto à divisa com Ivoti.
Arroio da Direita	Tem suas nascentes no município de Morro Reuter. Atravessa o município verticalmente, no sentido Norte Sul, passando pelo Vale Esquerdo, Bairros Floresta, Primavera e Beira Rio, onde deságua no Arroio Feitoria. Sua extensão é de aproximadamente 3 km.
Arroio da Esquerda	Inicia no município de Morro Reuter. Passa pelos bairros Vale Direito, Industrial, União e Vila Becker, onde deságua no Arroio Feitoria. Atravessa grande parte do município verticalmente de Norte a Sul. Su extensão é de aproximadamente 5,7Km.
Arroio Capim	Inicia no bairro Travessão São Luis, no entrocamento de outros dois arroios. Deságua no Arroio Feitoria, no município de Ivoti. Seu comprimento é de 3,5 km.
Arroio Carpintaria	Inicia na cidade de Morro Reuter e deságua no Arroio Feitoria, próximo ao bairro Vila Becker. Sua extensão em Dois Irmãos/ RS é de 5,75 km.
Arroio Carú	Inicia próximo à estrada Campo Bom, a 900m do bairro São João, no entrocamento de outros dois arroios. Deságua no Arroio Feitoria, no bairro Vila Rosa. Sua extensão é de 4

	km.
Arroio 48	Inicia no município de Morro Reuter, passa pelos bairros Bela Vista e Picada 48, desaguando no Arroio Feitoria, próximo ao bairro São Miguel.

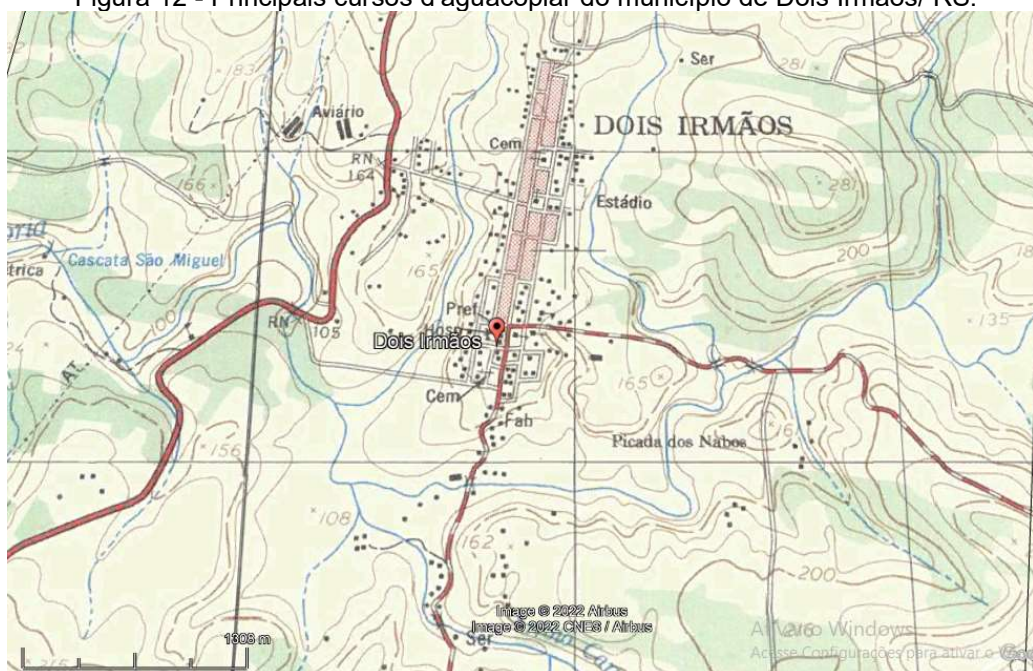
Fonte: PMSB Dois Irmãos/ RS, 2012.

Figura 11 - Mapa dos recursos hídricos de Dois Irmãos/ RS.



Fonte: Prefeitura Municipal de Dois Irmãos/ RS, 2012.

Figura 12 - Principais cursos d'águacoplar do município de Dois Irmãos/ RS.



Fonte: Cartas do exército.

6.5 HIDROGEOLOGIA

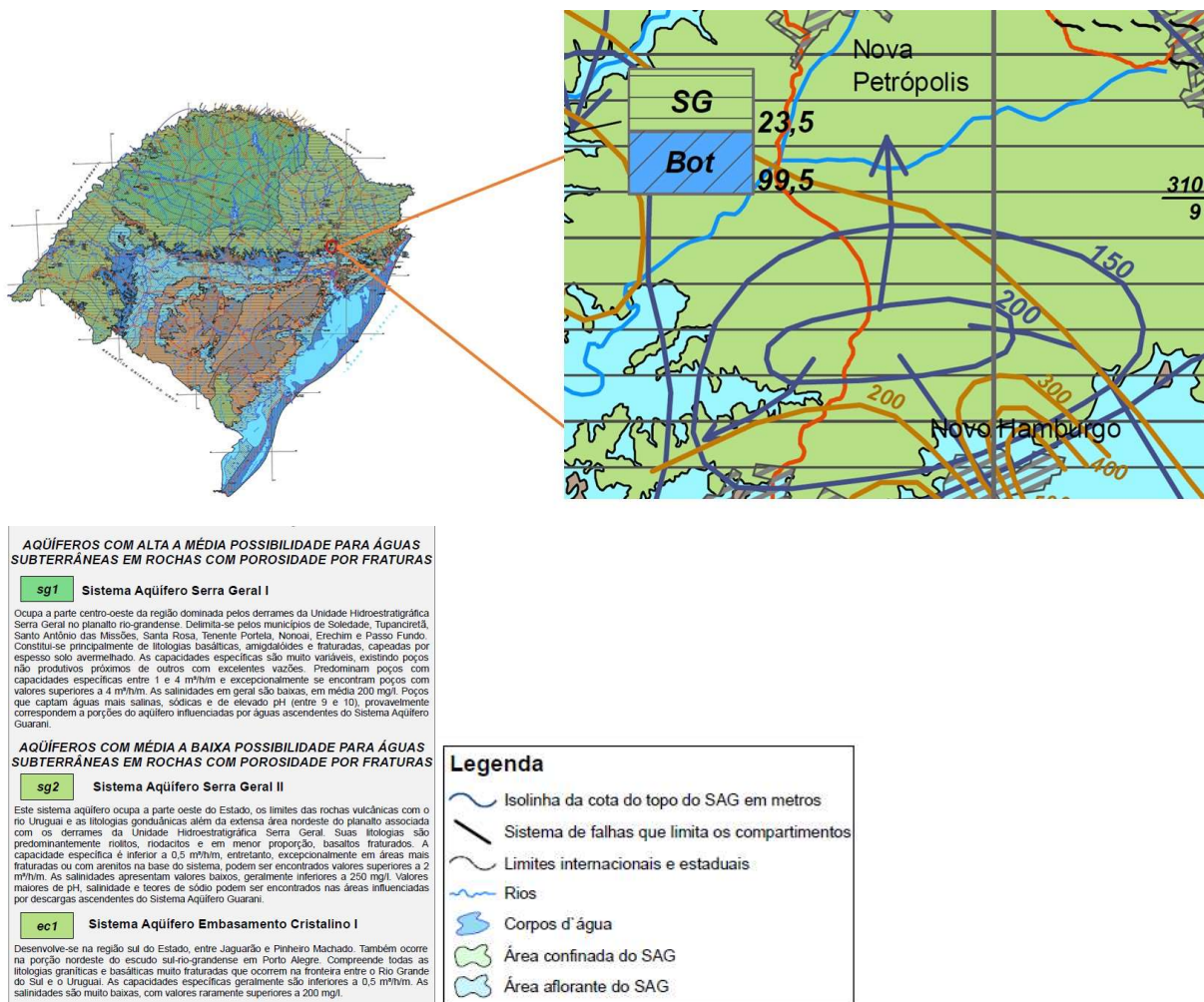
O Sistema Aquífero Serra Geral é de grande importância para o abastecimento de água subterrânea em diversas localidades do sul do Brasil. Segundo Reginato (2003) e Machado (2005) o SASG é caracterizado por aquíferos fraturados que estão associados a diferentes estruturas presentes nas rochas vulcânicas que formam os derrames da Bacia do Paraná, a captação de suas zonas aquíferas está relacionada a discontinuidades físicas da rocha como fraturas, falhas geológicas e superfícies interderrames. Tais características, classifica-o como um reservatório heterogêneo e anisotrópico (REBOUÇAS, 1978).

Segundo o mapa hidrogeológico do Rio Grande do Sul (CPRM, 2005), Dois Irmãos/RS se localiza no Sistema Aquífero Serra Geral II, ou seja, aquíferos com média a baixa possibilidade para águas subterrâneas em rochas com porosidade por fraturas.

Este sistema aquífero ocupa a parte oeste do Estado, os limites das rochas vulcânicas com o rio Uruguai e as litologias gonduânicas além da extensa área nordeste do planalto associada com os derrames da Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral. Suas litologias são predominantemente riolitos, riodacitos e em menor proporção, basaltos fraturados. A capacidade específica é inferior a $0,5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$, entretanto, excepcionalmente em áreas mais fraturadas ou com arenitos na base do sistema, podem ser encontrados valores superiores a $2 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$. As salinidades apresentam valores baixos, geralmente inferiores a $250 \text{ mg}/\text{l}$. Valores maiores de pH, salinidade e teores de sódio podem ser

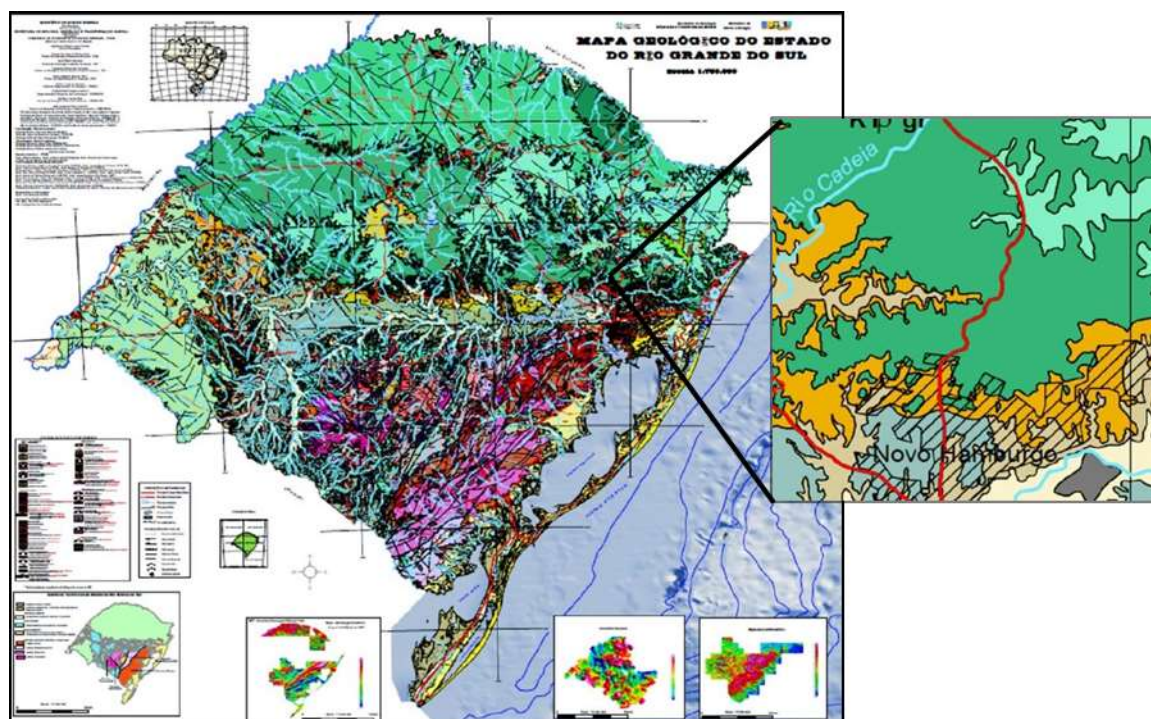
encontrados nas áreas influenciadas por descargas ascendentes do Sistema Aquifero Guarani.

Figura 13 - Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul com destaque ao município de Dois Irmãos/RS.



Fonte: CPRM, 2005.

Figura 14 - Mapa Geológico do RS.



Fonte: Serviço Geológico do Brasil – CPRM.

6.6 GEOLOGIA E SOLOS

O Rio Grande do Sul apresenta uma grande variedade de tipos de solos como consequência da complexidade da formação geológica e da ação climática existente (Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul).

O município de Dois Irmãos/ RS apresenta solos do tipo Nitossolo Vermelho, Cambissolo Húmico e Chernossolo Argilúvico, conforme apresentado na Figura 15.

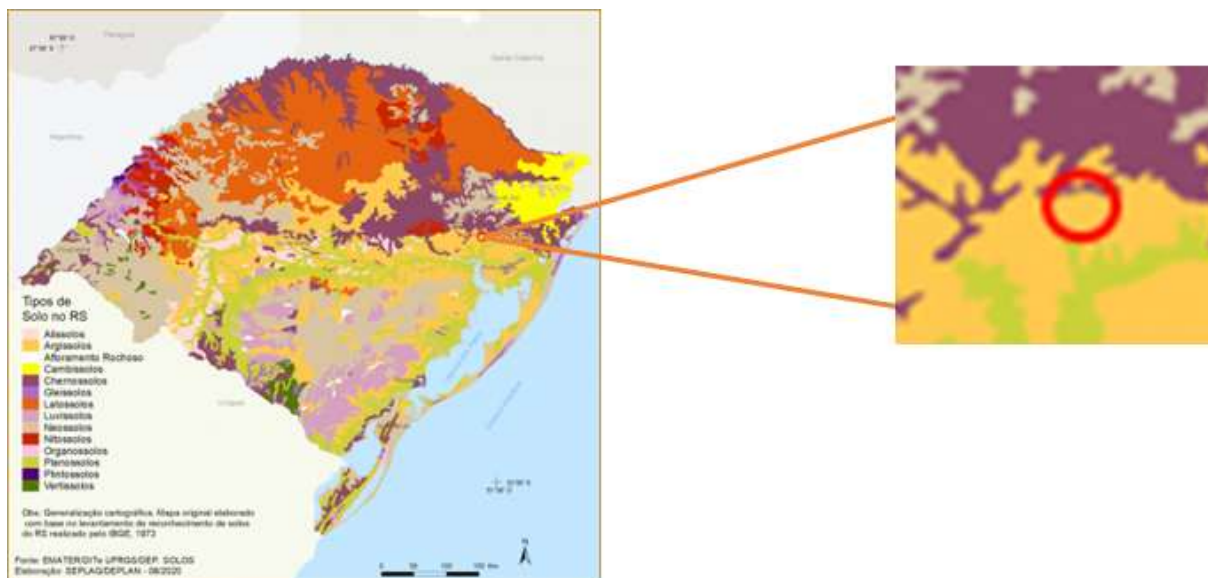
Nitossolo vermelho: são solos minerais, não-hidromórficos, apresentando cor vermelho-escura tendendo à arroxeadada. São derivados do intemperismo de rochas básicas e ultrabásicas, ricas em minerais ferromagnesianos. A textura varia de argilosa a muito argilosa e são bastante porosos (normalmente a porosidade total é superior a 50%). Seus teores de ferro (Fe_2O_3) são elevados (Embrapa).

Cambissolo Húmico: são solos rasos a profundos, em processo de transformação, e em geral ocorrem em áreas de maior altitude com baixas temperaturas. Apresentam opções para o uso com pastagem nativa e silvicultura, como na região dos Campos de Cima da Serra. São de forte acidez e baixa disponibilidade de nutrientes, requerendo práticas conservacionistas intensivas e aplicação de elevados níveis de corretivos e fertilizantes.

Chernossolo argilúvico: são solos escuros no horizonte A, devido a presença de material orgânico. Possuem alta fertilidade química e podem ser rasos ou profundos. Podem

ser aproveitados com maior intensidade dependendo do relevo a que estão associados. As várzeas dos rios que apresentam maior potencial para culturas anuais, especialmente com arroz irrigado. Ocorrem no vale do Rio Uruguai e na Encosta inferior do Planalto Meridional.

Figura 15 - Mapa dos solos do Rio Grande do Sul com destaque para Dois Irmãos/ RS.



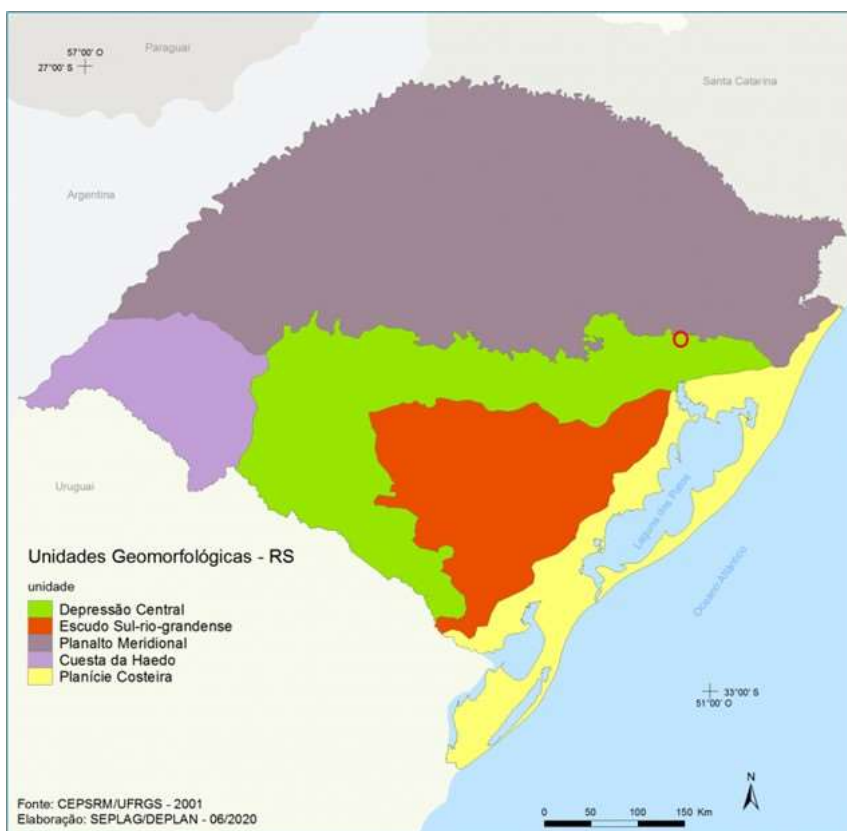
Fonte: Atlas Socioeconômico do RS, 2021.

6.7 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS E HIPSOMETRIA

Com relação as características geomorfológicas, o Rio Grande do Sul apresenta 5 (cinco) unidades geomorfológicas bem definidas: o Planalto Sul-Rio-Grandense, o Planalto Norte-Rio-Grandense, a Depressão Central e a Planície Litorânea.

O município de Dois Irmãos/RS encontra-se localizado na unidade geomorfológica Depressão Central, que é formada de rochas sedimentares, dando origem a um extenso corredor com terrenos de baixa altitude.

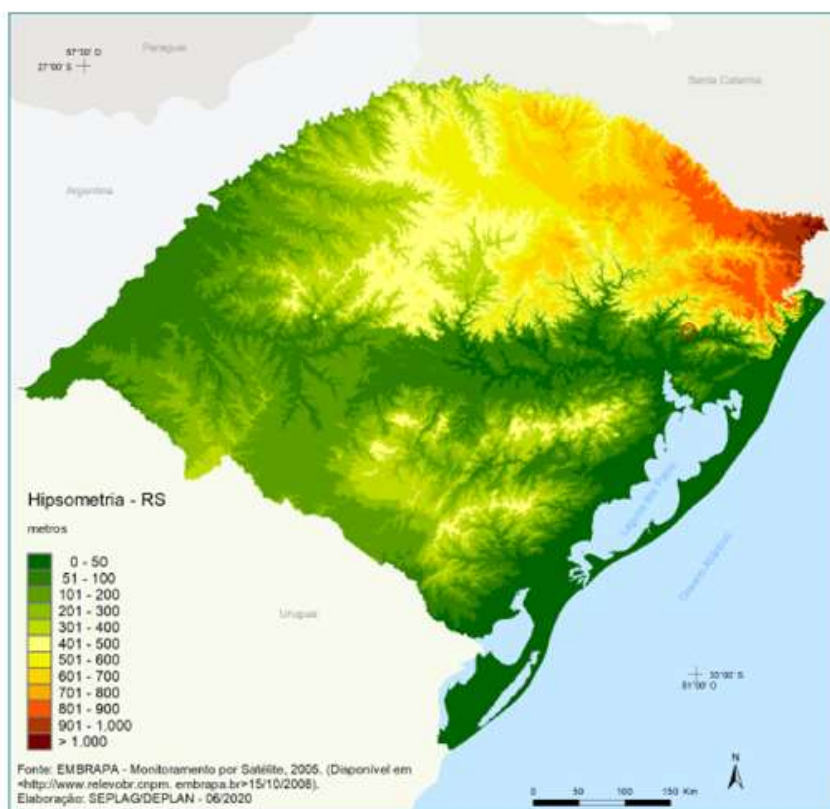
Figura 16 - Unidades geomorfológicas do estado com destaque para o município de Dois Irmãos/ RS.



Fonte: Atlas Socioeconômico do RS, 2021.

Quanto a hipsometria, o município de Dois Irmãos/ RS está localizado a uma altitude média de 205 m acima do nível do mar, com atitude mínima de 27 m e máxima de 619 m.

Figura 17 - Hipsometria do Rio Grande do Sul com indicação do município de Dois Irmãos/ RS.



Fonte: Atlas Socioeconômico do RS, 2021.

6.8 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO OU DE INTERESSE ESPECIAL

Os elementos da natureza compõem um papel importante no desenvolvimento da social de uma determinada comunidade, sendo necessário associar o equilíbrio entre a população e a fauna, flora, os rios, os mares, as montanhas. Muitos povos e civilizações reconheceram, ao longo da história, a necessidade de proteger áreas naturais com características especiais, por motivos os mais diversos. Tais áreas podem estar associadas a mitos, fatos históricos marcantes e à proteção de fontes de água, caça, plantas medicinais e outros recursos naturais disponíveis no local.

O governo brasileiro protege as áreas naturais por meio de Unidades de Conservação (UC), estratégia extremamente eficaz para a manutenção dos recursos naturais em longo prazo. Tais Unidades de Conservação (UC) podem estar associadas aos âmbitos de gestão Federal, Estadual e/ou Municipal. O município de Dois Irmãos/ RS contempla uma Unidade de Conservação Municipal, com uma área de 40 ha (quarenta hectares), denominada Reserva Florestal Fauna de Dois Irmãos/ RS.

Com o objetivo de preservar o patrimônio natural do município e proteger o meio ambiente através do controle do uso do solo e utilização de instrumentos da política urbana, Dois Irmãos/ RS tem definido em seu Art. 10 do Plano Diretor (Lei 4.733), 04 (quatro)

Macrozonas distintas, tendo como referência as características dos ambientes natural e construído, sendo 2 (duas) delas com regime de proteção especial: Macrozona de Proteção Ambiental e Macrozona de Preservação Rural.

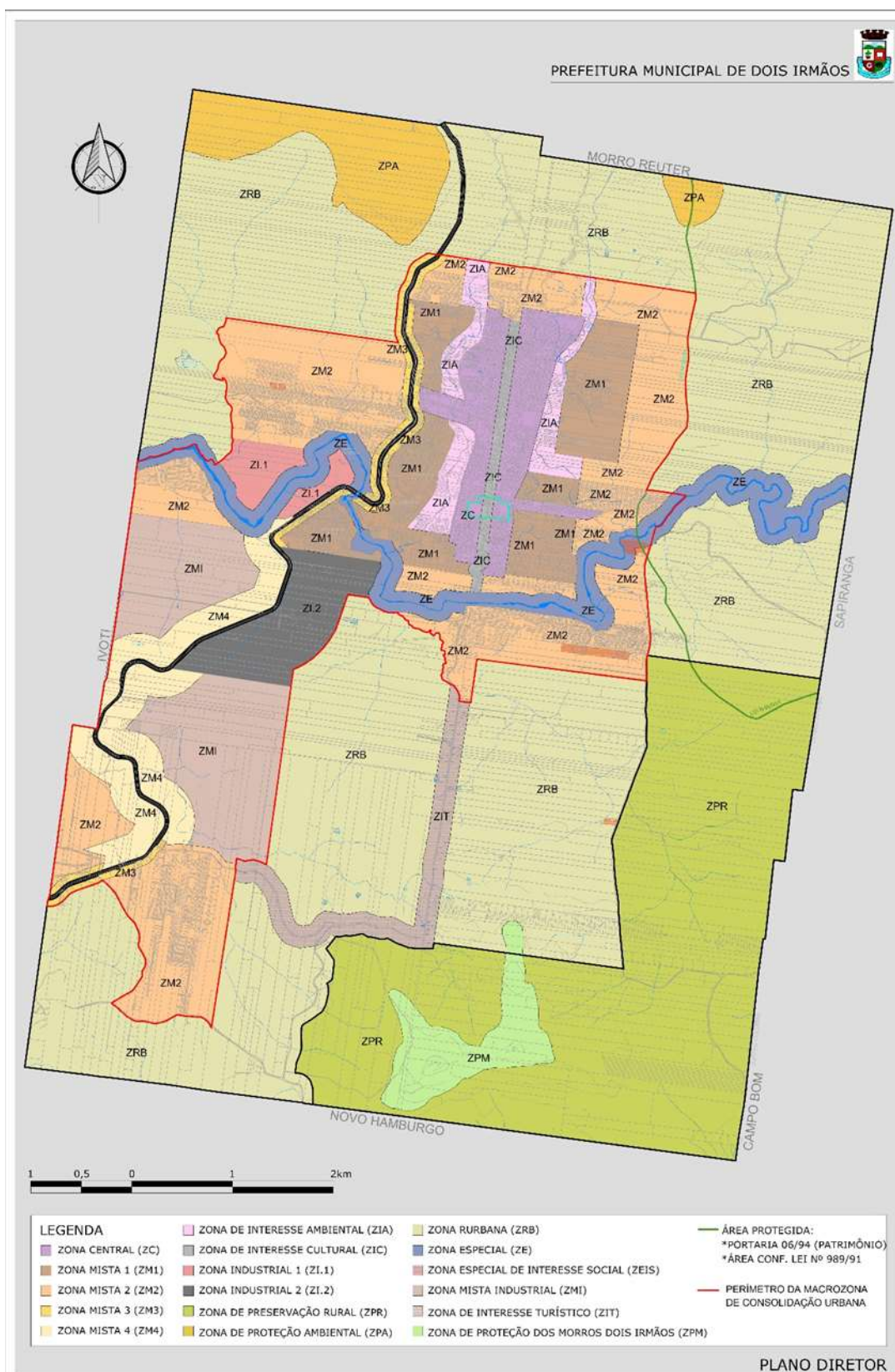
A Macrozona de Proteção Ambiental constitui a porção do território urbano ou rural do território municipal destinada à proteção do Arroio Feitoria, dos Morros Dois Irmãos/RS /RS, do Bioma Mata Atlântica, das Áreas de Preservação Permanente (APPs), dos topos de morros e das áreas com declividades incompatíveis à ocupação cujo objetivos são a preservação dos recursos hídricos, a proteção das áreas verdes, da mata nativa e da identidade paisagística do município, a proteção das Áreas de Preservação Permanente e a proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. Estão situadas acima da cota de nível de altitude 350 m do município e a faixa limitada à extensão de até 100 metros das margens do curso natural do Arroio Feitoria.

A Macrozona de Preservação Rural corresponde à área não incluída no perímetro urbano, destinada às atividades primárias, de produção de alimentos, de reflorestamento e de preservação ambiental, tendo como objetivos promover o uso racional dos recursos do solo e dos recursos hídricos, promover a proteção dos mananciais e recuperar as áreas ambientalmente degradadas.

Dentro destas macrozonas, há uma subdivisão em zonas segundo definido no Art. 19 do Plano Diretor Municipal:

*“Art. 19. O zoneamento consiste na subdivisão das macrozonas em zonas mistas, delimitadas no Mapa do Zoneamento do anexo II, para fins de disciplinamento do uso e ocupação do solo, tendo como referência as características dos ambientes natural e construído, e definidas como:
X - Zona Especial de Interesse Social - ZEIS: é a zona delimitada de modo a possibilitar, sob adequadas condições, tratamento especial e diferenciado dos regramentos e índices urbanísticos quando as áreas forem destinadas à implantação de empreendimentos de interesse social.
XI - Zona Especial - ZE: é a porção urbana do território municipal destinado à proteção do Arroio Feitoria e cujo perímetro é limitado à faixa de até 100 metros das margens do curso natural do curso hídrico.
XII - Zona de Proteção Ambiental - ZPA: constitui a porção do território do território municipal destinada à proteção dos topos de morros e das áreas com declividade incompatíveis à ocupação;
XIII - Zona de Proteção dos Morros Dois Irmãos/RS - ZPM: corresponde à área com cota de nível de altitude igual ou superior a 350 metros no entorno do Morro Dois Irmãos/RS com vistas à promoção da proteção e preservação do patrimônio histórico, cultural e natural da região, nos termos da legislação municipal.”*

Figura 18 - Mapa do plano Diretor de Dois Irmãos/ RS com delimitação das zonas de proteção e interesse social.



Fonte: Plano Diretor, 2019.

CAPÍTULO III - INDICADORES SOCIAIS E ECONÔMICOS

1. POPULAÇÃO

1.1 CARACTERIZAÇÃO DO TERRITÓRIO MUNICIPAL E TENDÊNCIAS DE CRESCIMENTO

Organização administrativa do território municipal

Segundo o Plano Diretor Municipal (Lei Mun. nº. 4.733/2019) o território urbano e rural do município é constituído pelo macrozoneamento, zoneamento, patrimônio histórico, cultural e natural e sistema viário.

O Macrozoneamento divide o município em 04 (quatro) Macrozonas (Macrozona de Consolidação Urbana; Macrozona de Qualificação Rurbana; Macrozona de Proteção Ambiental e Macrozona de Preservação Rural) e fixa as regras fundamentais de ordenamento do território e tem como objetivo definir diretrizes para a utilização dos instrumentos de ordenação territorial e de zoneamento de uso e ocupação do solo.

Por sua vez, as macrozonas são subdivididas em zonas mistas delimitadas no Mapa do Zoneamento mostrado acima na Figura 17, para fins de disciplinamento do uso e ocupação do solo, tendo como referência as características dos ambientes natural e construído.

Atualmente o município possui uma área de 66,11 km² e desse total, 11,97 km² corresponde à área urbana, a qual se encontram-se divididas na macrozona de consolidação urbana, compostas por 10 Zonas (ZM.1, ZM.2, ZM.3, ZM.4, ZE, ZC, ZI, ZI.1, ZIA, ZIC).

Caracterização das zonas urbana e rural

O Município encontra-se dividido em área urbana e área rural. A população de etnia predominantemente alemã é de aproximadamente de 30.709 habitantes, sendo que 99% da população reside na área urbana e 1% da população no meio rural (IBGE, Censo 2022).

Em 2020, o salário médio mensal era de 2,4 salários-mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 38,8%. Na comparação com os outros municípios do estado, ocupava as posições 189 de 497 e 42 de 497, respectivamente. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 887 de 5570 e 198 de 5570, respectivamente.

Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário-mínimo por pessoa, tinha 16.4% da população nessas condições, o que o colocava na posição 479 de 497 dentre as cidades do estado e na posição 5548 de 5570 dentre as cidades do Brasil.

Segundo o SEBRAE (2019), o município apresenta 12.384 domicílios particulares permanentemente urbanos e 94 domicílios permanentemente rurais, sendo que as classes de rendimento mensal domiciliar estão difundidas conforme tabela abaixo:

Tabela 2 - Quantidade de domicílios por categoria.

Categoria salarial	Nº de domicílios
Sem rendimento mensal	75
Até 1/2 salário-mínimo	23
Mais de 1/2 até 1 salário-mínimo	310
Mais de 1 até 2 salários-mínimos	1.371
Mais de 2 até 5 salários-mínimos	5.011
Mais de 10 até 20 salários-mínimos	472
Mais de 20 salários-mínimos	107

As principais fontes econômicas estão distribuídas da seguinte forma:

- Indústrias 45%
- Prestação de Serviços 55%
- Agropecuária 2% (principais culturas: mandioca, milho em grão, cana-de-açúcar, feijão em grão e batata doce)

1.2 TENDÊNCIAS DE CRESCIMENTO POPULACIONAL E DESENVOLVIMENTO URBANO

População e densidade demográfica

Segundo dados publicados pelo censo demográfico realizado pelo IBGE (2022), a população de Dois Irmãos/ RS compreendia 30.709 habitantes, ao passo que a área territorial é de 66,114 km², o que corresponde a uma densidade demográfica de 464,49 habitantes por km².

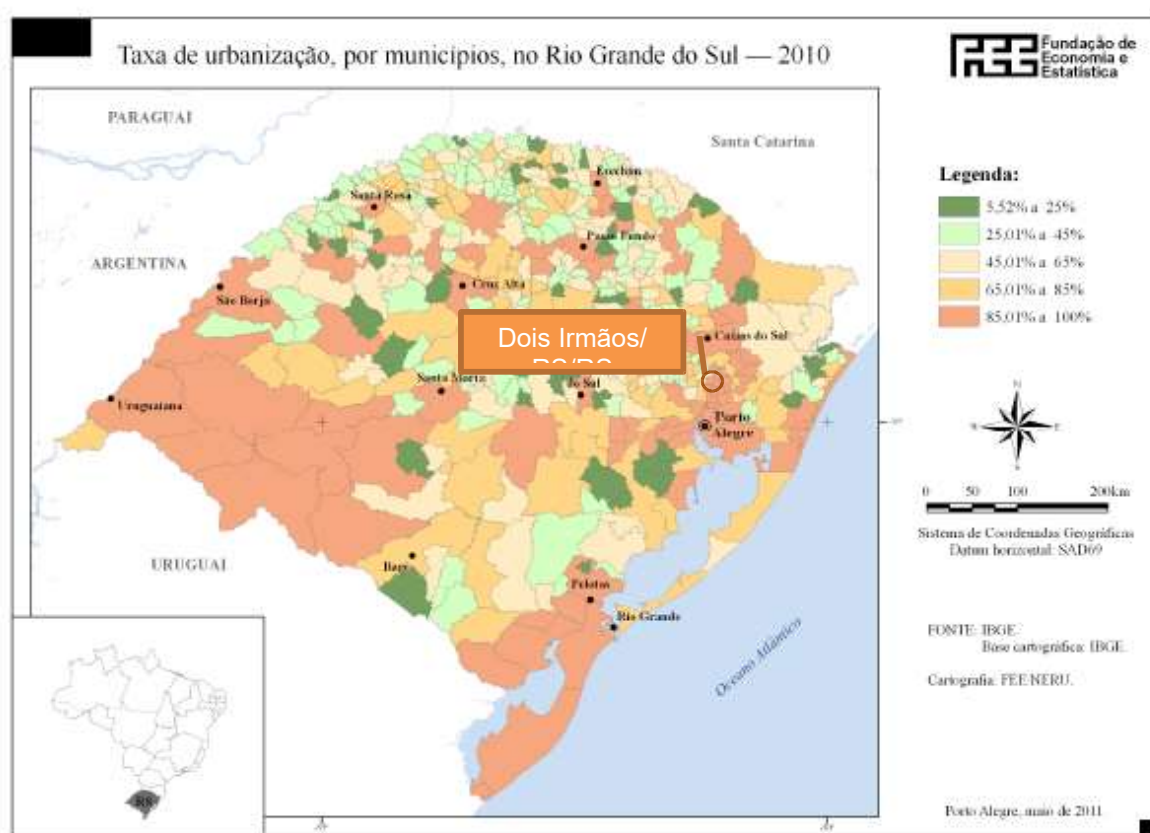
Conforme a Tabela 3, a taxa de urbanização é de 99%, o que significa que é um município de características predominantemente urbana, pois a maior parte da população vive na zona urbana. No Brasil a taxa de urbanização alcançou 84,36% em dados de 2010 e no Rio Grande do Sul 85,10% no mesmo censo.

Tabela 3 – Taxa de urbanização de Dois Irmãos/ RS.

POPULAÇÃO	Censo 2000	Censo 2007	Censo 2010	Censo 2022
URBANA	22.272	24.645	26.952	30.402
RURAL	163	170	620	307
TOTAL	22.435	24.815	27.572	30.709
TAXA DE URBANIZAÇÃO	99,27%	99,31%	97,75%	99,00%

Fonte: IBGE, 2000, 2007, 2010 e 2022.

Figura 19 - Taxa de urbanização dos municípios do Rio Grande do Sul com destaque para Dois Irmãos/ RS.



Fonte: FEE, 2022.

1.3 PROJEÇÕES DO CRESCIMENTO POPULACIONAL

De acordo com dados do IBGE, verificamos que nos últimos anos ocorreu um acréscimo de 11,4% na população geral, sendo um crescimento de urbana de 12,8% e uma redução de 49,5% na população rural, conforme se observa na tabela abaixo, o que tende a continuar se configurando nos próximos anos como resultado do êxodo rural.

Tabela 4 - População residente de Dois Irmãos/ RS no ano de 2010 e estimativa de 2021.

População	Censo 2010	Censo 2022	Variação 2010 a 2022
População Urbana	26.952	30.402	11,4%
População Rural	620	307	
População Total	27.572	30.709	

Fonte: IBGE.

Como o PMSB deve ser projetado para um horizonte de 20 anos, deve-se estimar o crescimento ou decréscimo populacional por meio de métodos de cálculos reconhecidos.

Para tanto, serão utilizados dois métodos de cálculo: o método aritmético e o método geométrico, os quais possuem suas peculiaridades. Abaixo, encontra-se a metodologia de cada método e suas fórmulas.

a) Método Aritmético:

Este método pressupõe uma taxa de crescimento constante para os anos que se seguem, a partir de dados conhecidos. Matematicamente, pode ser representado da seguinte forma:

Fórmula (1)
$$K = \frac{P_1}{t_1}$$

Onde:

P_1 é a população no último censo (habitantes);

P_0 é a população no penúltimo censo (habitantes);

t_1 representa o ano do último censo; e

t_0 é o ano do penúltimo censo.

b) Método Geométrico:

Este método pressupõe que o crescimento da população é proporcional à população existente em um determinado período. Matematicamente, pode ser representado da seguinte forma:

Fórmula (2)
$$K = \frac{\ln P_1 - \ln P_0}{t_1 - t_0}$$

Onde:

P_1 é a população no último censo (habitantes);

P_0 é a população no penúltimo censo (habitantes);

t_1 representa o ano do último censo; e

t_0 é o ano do penúltimo censo.

Deste modo, aplicando-se estas fórmulas, obtemos para o município Dois Irmãos/RS, as seguintes projeções:

Tabela 5 - Projeção para a população total do município de Dois Irmãos/RS.

ANO	Método Aritmético	Método Geométrico
2022	30709	30709
2023	30957	30970
2024	31206	31233
2025	31454	31499
2026	31702	31766
2027	31950	32037
2028	32199	32309
2029	32447	32583
2030	32695	32860
2031	32943	33140
2032	33192	33421
2033	33440	33705
2034	33688	33992
2035	33936	34281
2036	34185	34572
2037	34433	34866
2038	34681	35163
2039	34929	35461
2040	35178	35763
2041	35426	36067
2042	35674	36373
2043	35922	36683
2044	36171	36994
2045	36419	37309

Observando os dados acima se percebe uma tendência ao crescimento da população total do município.

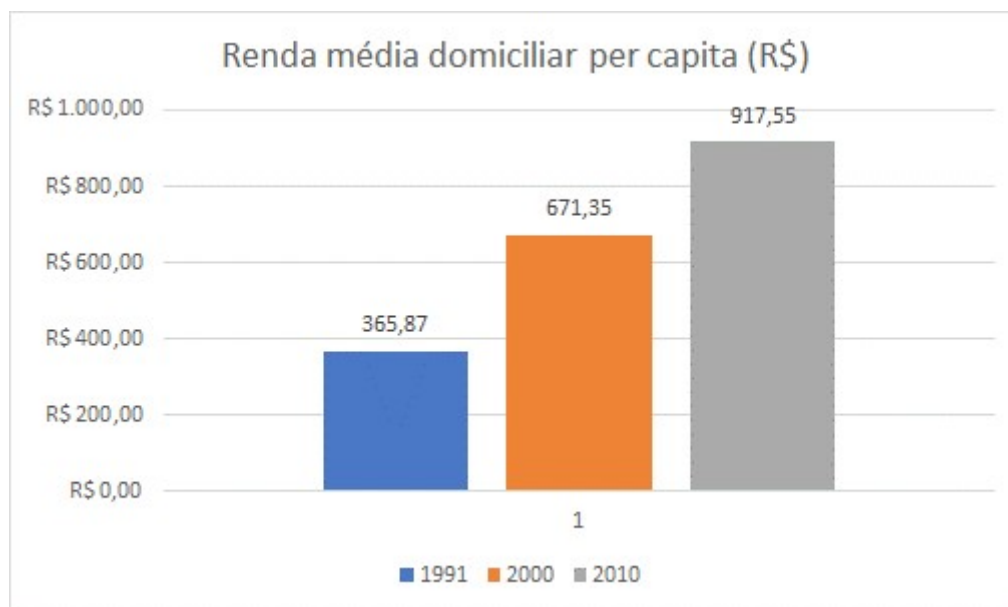
2. ECONOMIA

2.1 PERFIL SOCIOECONÔMICO

Os dados socioeconômicos do município de Dois Irmãos/RS apontam para uma evolução do município nos últimos 20 anos. A renda média de rendimentos mensal dos trabalhadores formais, segundo dados de IBGE 2021 é de 2,4 salários-mínimos, ou seja, R\$

2.640,00, e o percentual da população com rendimento nominal mensal per capita de até 1/2 salário-mínimo (2010) é de 16,4%. A renda média domiciliar per capita, segundo dados DATASUS (2010) é de R\$ 917,55, demonstrado na Figura 20.

Figura 20 - Evolução da renda média domiciliar per capita de Dois Irmãos/ RS.

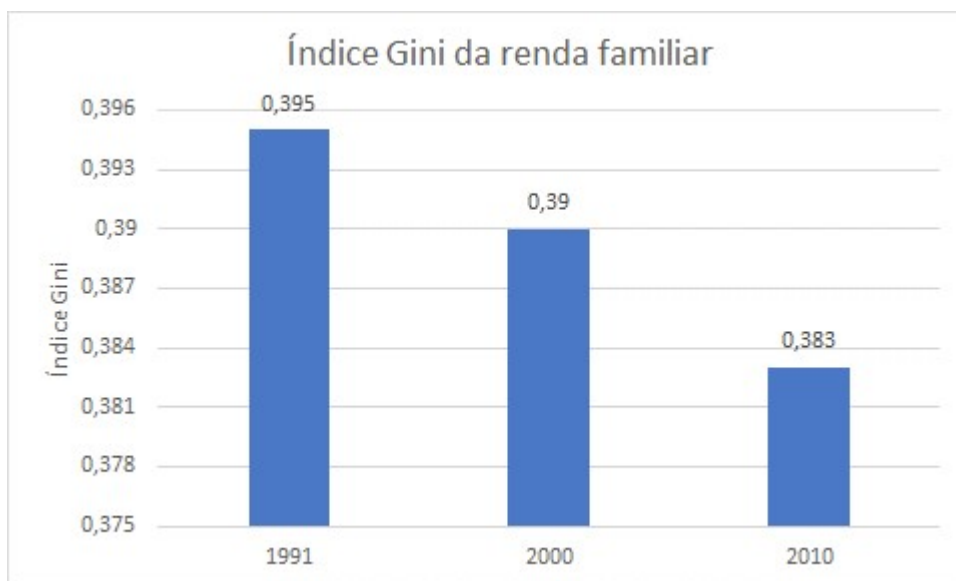


Fonte: DATASUS, 2010

O coeficiente de Gini é uma medida de desigualdade desenvolvida para apurar dados estatísticos. É comumente utilizada para calcular a desigualdade da distribuição de renda. O índice de Gini aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Numericamente, varia de "0 a 1", onde o zero corresponde a completa igualdade de renda, ou seja, todos têm a mesma renda e 1 que corresponde à completa desigualdade, isto é, uma só pessoa detém toda riqueza, e as demais nada tem.

O índice de Gini no ano de 2010 para o município de Dois Irmãos/ RS foi de 0,383, conforme dados extraídos do DATASUS (2010). Na Figura 21 é possível visualizar uma redução desse valor, o que significa que a desigualdade de renda vem sendo reduzida gradativamente no município ao longo dos anos, o que demonstra maior renda entre os munícipes.

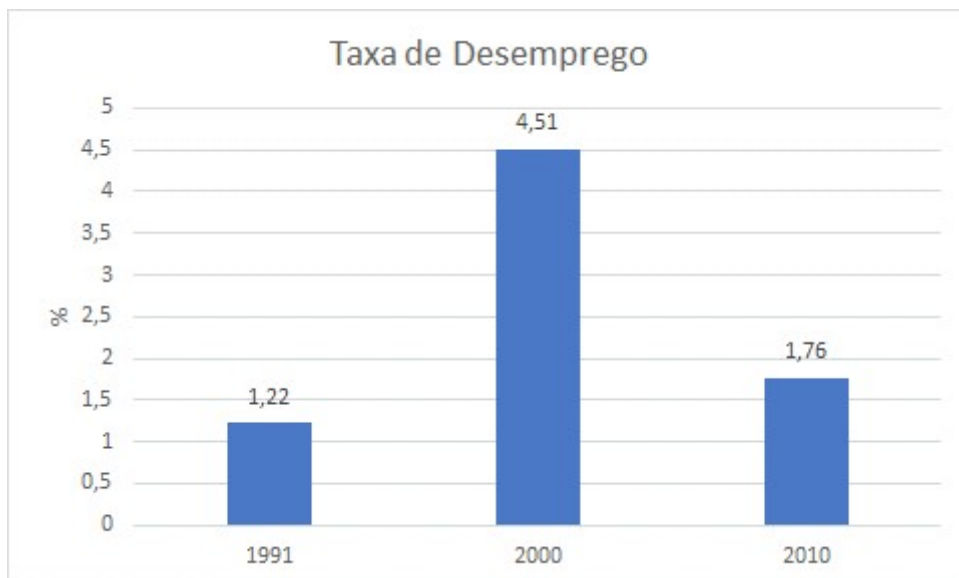
Figura 21 - Índice de Gini da renda média domiciliar de Dois Irmãos/ RS.



Fonte: DATASUS, 2010.

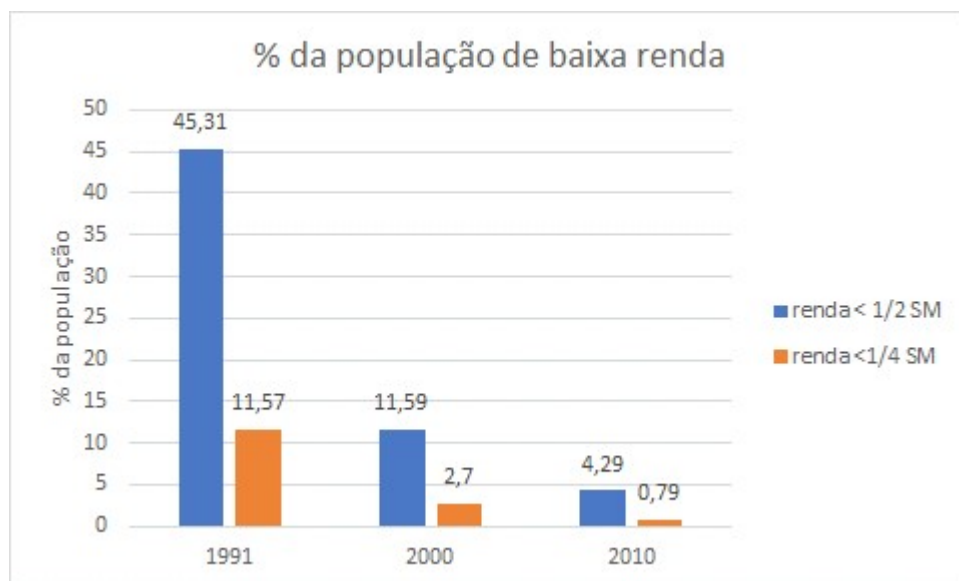
A taxa de desemprego representa a proporção de pessoas capazes de exercer uma profissão e que procuram um emprego remunerado, mas que, por diversas razões, não entram no mercado de trabalho. Também podem estar incluídos na taxa de desemprego aqueles que exercem trabalhos não remunerados. A taxa de desemprego é o número dos trabalhadores desempregados dividido pela força de trabalho total. Teoricamente é a parte da população econômica ativa, portanto em idade adulta e em condições saudáveis para exercer alguma atividade na sociedade, e que infelizmente por circunstâncias devidas, não está podendo realizar sua função social. Conforme dados obtidos através do censo IBGE 2010, o município de Dois Irmãos/ RS, apresentou índice de 1,76% sobre população economicamente ativa, um valor bastante baixo, mostrando que a grande maioria da população possui uma atribuição rentável.

Figura 22 - Evolução da taxa de desemprego para população com mais de 16 anos de Dois Irmãos/RS.



Fonte: DATASUS, 2010.

Figura 23 - População de baixa renda no município de Dois Irmãos/RS (SM - Salário-Mínimo).

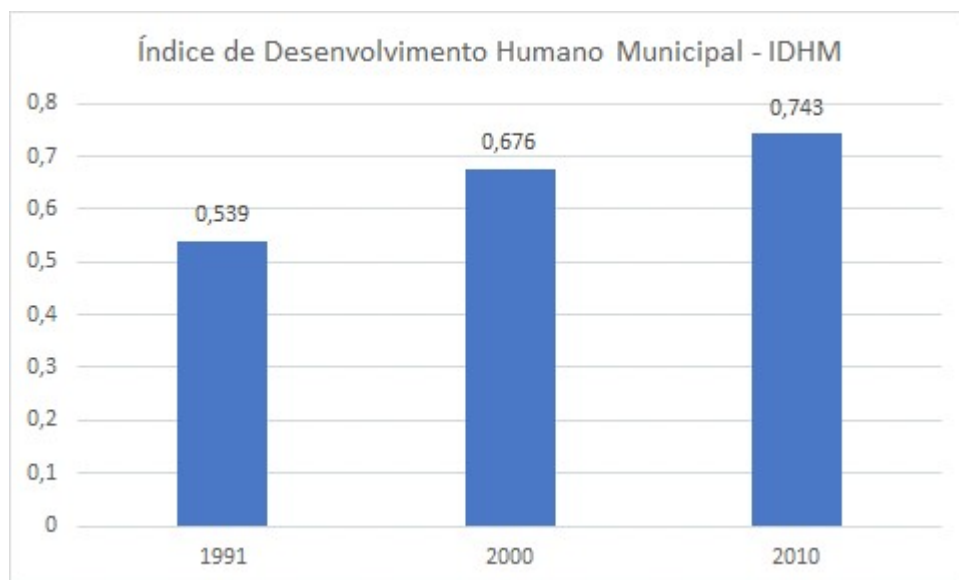


Fonte: DATASUS, 2010.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma unidade de medida utilizada para aferir o grau de desenvolvimento de uma determinada sociedade nos quesitos de educação, saúde e renda. O IDH é uma referência numérica que varia entre 0 e 1. Quanto mais próximo de zero, menor é o indicador para os quesitos de saúde, educação e renda. Quanto mais próximo de 1, melhores são as condições para esses quesitos.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Dois Irmãos/ RS era de 0,743 em 2010. O município está situado na faixa de Desenvolvimento Humano considerado alto (IDH entre 0,7 e 0,799).

Figura 24 - Evolução do IDHM de Dois Irmãos/ RS.



Fonte: IBGE, 2010.

Outro índice que também avalia o desenvolvimento socioeconômico é o Idese. O Índice de Desenvolvimento Socioeconômico - IDESE, elaborado pela Fundação de Economia e Estatística – FEE. É um índice sintético que tem por objetivo medir o grau de desenvolvimento dos municípios do Rio Grande do Sul. O IDESE resulta da agregação de três blocos de indicadores: Renda, Educação e Saúde, segundo um conjunto variáveis ou indicadores. Para cada uma das variáveis componentes dos blocos é calculado um Índice que varia de 0 (nenhum desenvolvimento) a 1 (desenvolvimento total), e indica a posição relativa de todos os municípios do Estado. O índice final de cada bloco é a média aritmética dos valores das variáveis correspondentes. Considera-se a classificação do índice em: alto (acima de 0,800), médio (entre 0,500 e 0,799) e baixo (abaixo de 0,499) nível de desenvolvimento.

Quadro 5 - Desenvolvimento socioeconômico de Dois Irmãos/ RS em 2015.

Local	Educação		Renda		Saúde		IDESE	
	Índice	Ordem	Índice	Ordem	Índice	Ordem	Índice	Ordem
Dois Irmãos/ RS	0,731	217°	0,796	48°	0,872	110°	0,799	69°
Rio Grande do Sul	0,698	-	0,739	-	0,817	-	0,751	-

Fonte: FEE, 2015.

O município de Dois Irmãos/ RS é de pequeno porte em relação as cidades vizinhas Novo Hamburgo e São Leopoldo e tem a sua economia baseada na indústria, comércio e serviços, com destaque para os setores calçadista e de fabricação de móveis de madeira. Atualmente, encontram-se instaladas no município os seguintes principais ramos de atividades industriais: Metalurgia Fábrica de implementos, Artefatos de concreto, Fabricação de móveis, Fábrica calçadista.

Já o comércio local está focado no setor varejista, possuindo entre outros: comércio de materiais de construção, padarias, postos de combustível, supermercados, confecções, calçados, fruteiras, empórios, açougues, etc.

Também estão instaladas neste município agências bancárias, agência dos Correios, hospital, oficinas mecânicas, borracharias, hotéis, restaurantes, bares, postos de saúde, etc. Também prestam serviços no município de diversos profissionais como médicos, enfermeiros, psicólogos, nutricionistas, agrônomos, advogados, contadores, engenheiros civis, etc.

De acordo com o SEBRAE, em 2019 os setores de serviços e comércio, são os que mais movimentam a economia do município com 45% e 32%, respectivamente. Na sequência, a indústria de transformação com 18% e a construção civil com 5% de representatividade. No quadro abaixo, é possível visualizar os segmentos com maior participação no número de empresas instaladas no município.

Quadro 6 - Segmentos com maior participação no nº de empresas em 2019.

SEGMENTOS	Nº de empresas	% de representação
Serviços combinados para apoio a edifícios motocicletas comércio varejista de equipamentos de informática e comunicação	77	4,14%
Comércio varejista não-especializado	71	3,82%
Representantes comerciais e agentes do comércio, exceto de veículos automotores e motocicletas	70	3,77%
Comércio varejista de produtos novos não especificados anteriormente e de produtos usados	131	7,05%
Fabricação de calçados	91	4,90%
Comércio varejista de equipamentos de informática e comunicação	65	3,50%
Restaurantes e outros serviços de alimentação e bebidas	84	4,52%

Fonte: SEBRAE.

Nos últimos anos, a agricultura vem retomando o espaço perdido pela absorção da mão-de-obra das empresas calçadistas. O município passou a apoiar de forma integral a agricultura familiar nas pequenas propriedades rurais.

Segundo o Censo Agropecuário 2017, a produção primária na economia do município está baseada principalmente, na produção de grãos (milho e feijão) e lavouras

temporárias (mandioca, cana-de-açúcar, batata doce). Predomina a pequena propriedade de até um módulo rural (18 hectares). O número total de propriedades rurais é de 221, totalizando uma área de produção de 1.954 hectares, com lavouras permanentes e temporárias, divididas da seguinte forma:

- Lavouras permanentes – 30 hectares (banana, laranja, bergamota)
- Lavouras temporárias – 522 hectares (milho, feijão, cana-de-açúcar, mandioca, batata doce)
- Área para cultivo de flores - 18 hectares
- Pastagens – 274 hectares
- Floresta plantada – 472 hectares
- Área de Preservação Permanente – 392 hectares

Quanto a pecuária, com menor representatividade para a economia do município, apresenta os números subsequentes:

- Bovinos: 1.289 cabeças
- Suínos: 356 cabeças
- Codornas: 30.022 cabeças
- Equinos: 112 cabeças
- Ovinos: 326 cabeças
- Patos, gansos, marrecos, perdizes e faisões: 394 cabeças

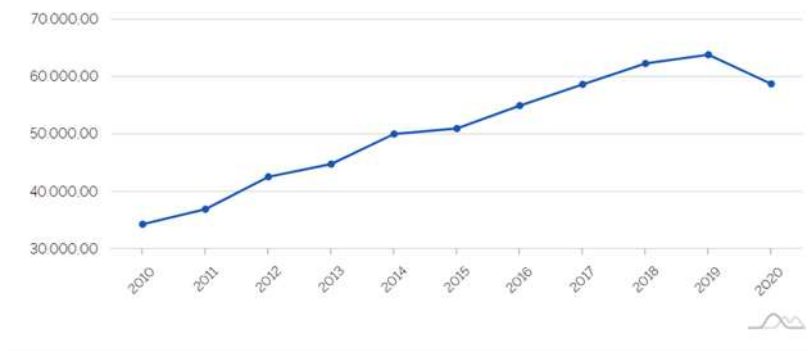
Produto Interno Bruto - PIB

O produto interno bruto (PIB) representa a soma (em valores monetários) de todos os bens e serviços finais produzidos numa determinada região (quer sejam países, estados ou cidades), durante um período determinado (mês, trimestre, ano, etc.). O PIB é um dos indicadores mais utilizados na macroeconomia com o objetivo de mensurar a atividade econômica de uma região. Na contagem do PIB, considera-se apenas bens e serviços finais, excluindo da conta todos os bens de consumo de intermediário.

O PIB de Dois Irmãos/ RS é de cerca de R\$ 2,1 bilhões, sendo que 46% do valor adicionado advém da indústria, na sequência aparecem as participações dos serviços (43,6%), da administração pública (9,8%) e da agropecuária (0,6%).

Com esta estrutura, o PIB anual per capita de Dois Irmãos/ RS foi de R\$ 58.834,69 mil (IBGE, 2020), valor superior à média do estado (R\$ 51.701 mil, em 2022) e da grande região de Porto Alegre (R\$ 41.637,57, em 2017).

Figura 25 - Evolução do PIB anual per capita do município de Dois Irmãos/ RS.



Fonte: IBGE, 2010

3. SAÚDE

O Município de Dois Irmãos/ RS possui a Secretaria Municipal de Saúde, Assistência Social e Meio Ambiente (SSASMA) vinculada a 1ª Coordenadoria Regional de Saúde do Estado (1ª CRS/SES), pertencendo a Macrorregião Metropolitana e à Microrregião de Novo Hamburgo. A Secretaria Municipal de Saúde coordena todas as atividades com acompanhamento e aprovação do Conselho Municipal de Saúde.

3.1 ESTRUTURA DE SAÚDE

De acordo com o Plano Municipal de Saúde aprovado através da Resolução nº 01/2022, o município possui atualmente 09 Unidades Básicas de Saúde (UBS): UBS Centro, UBS Travessão, UBS São João, UBS Bela Vista, UBS Navegantes, UBS São Miguel, UBS União, UBS Primavera, UBS Vale Verde, US 24 horas (pertencente ao hospital São José) e 01 Hospital. Destas 09 UBS, 07 contam com eSF, e uma 01 delas com 02 equipes de eSF. Todas as unidades atuam com a equipe prevista pela PNAB (um médico, um enfermeiro, dois técnicos de enfermagem ou auxiliares de enfermagem, um dentista e um auxiliar de saúde bucal, um agente comunitário de saúde), acrescidas de pediatra, ginecologista e nutricionista, que trabalham de forma multiprofissional e interdisciplinar com a equipe básica.

O quadro abaixo mostra os recursos humanos disponíveis pela Secretaria Municipal da Saúde (SMS):

Quadro 7 - Recursos humanos disponíveis pela SMS de Dois Irmãos/ RS.

Categoria	Nº de profissionais
Enfermeiro 34h	07
Enfermeiro 40h	08
Médico 20 horas	07
Médico 40 horas	02
Médico Programa Mais Médicos	04
Médico Ginecologista	03
Médico Pediatra	02
Médico Clínico Geral Terceirizado	06
Médico Ginecologista Terceirizado	01
Médico Psiquiatra Terceirizado	01
Nutricionista 20h	02
Odontólogo 20h	03
Odontólogo 40h	03
Psicólogo 20h 3	03
Farmacêutico 20h 2	02
Auxiliar de Consultório Dentário	04
Técnico de Enfermagem 34h	15
Técnico de Enfermagem 40h	06
Auxiliar de Enfermagem	05
Assistente Social 34h	01
Médico Veterinário 20h	02
Biólogo 34h	01
Professor 22h	01
Auxiliar de Serviços Gerais	08
Auxiliar de Farmácia	01
Auxiliar Administrativo	03
Oficial Administrativo	01
Técnico em Contabilidade	01
Fiscal Sanitário	01
Agente de Endemias	03
Telefonista	01
Telefonista/Recepcionista	08
Motorista	11
Jardineiro	01
Agente Comunitário de Saúde	25
Coordenador de Unidades de Saúde	01
Chefe Setor Vigilância em Saúde	01
Chefe Departamento Administrativo da Saúde	01
Secretário Municipal da Saúde	01
Estagiários	15
Total	172

Fonte: Plano Municipal de Saúde, 2022

A cobertura populacional estimada de Atenção Básica é de 42,33%, de Estratégia de Saúde da Família de 31,68% e de cobertura de Agentes Comunitários de Saúde é de 45,51%.

O Programa Médicos pelo Brasil (PMB) está presente no município desde 2013 e atualmente, de um total de 7 equipes de Saúde da Família, o Programa acontece em 4 (57,14%).

Em relação a saúde bucal a cobertura é de 48,18% (2021), sendo que a cobertura de Estratégia de Saúde Bucal na eSF é de 31,25% (2021). Possui 3 equipes de Saúde Bucal (eSB), onde uma delas atende a duas eSF, as quais estão locadas na mesma UBS. Ainda, há disponibilidade de 80 horas de atendimento odontológico na UBS Centro.

Além dos serviços prestados a nível de Atenção Básica, a Secretaria Municipal de Saúde oferece diferentes programas e serviços que atendem em diferentes áreas de atuação tais como:

- ✓ Programa Academia de Saúde;
- ✓ Programa Mais Médicos;
- ✓ Teles saúde;
- ✓ Programa Bolsa Família;
- ✓ Práticas integrativas e complementares com atividades de yoga, dança, atividades físicas e auriculoterapia;
- ✓ Hidroginástica;
- ✓ Fonoaudiologia;
- ✓ Fisioterapia domiciliar;
- ✓ Assistência farmacêutica com distribuição de medicações;
- ✓ Programas de Hanseníase, Tuberculose e Ostomias;
- ✓ Testes Rápidos para detecção de Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST);
- ✓ Exames laboratoriais diversos;
- ✓ Ecografias, mamografias, raio X;
- ✓ Programa saúde da mulher de prevenção ao câncer de mama e colo uterino;
- ✓ Atividade “Mutirão pela vida” realizada no outubro rosa;
- ✓ Programa de Gerenciamento de Usuários com Deficiência (GUD);
- ✓ Acompanhamento aos portadores de doenças crônicas (hipertensão e diabetes);
- ✓ Acompanhamento aos portadores de doenças mentais e encaminhamento a oficinas de artesanato ou atividade física.

Ainda, integram as ações da Secretaria Municipal da Saúde, o Centro de Atenção Psicossocial – CAPS tipo I, Departamento de Vigilância em Saúde que está subdividido pelos setores: Departamento de Vigilância Sanitária, Departamento de Vigilância Epidemiológica e Vigilância Ambiental.

O município conta também com o hospital São José e a Emergência 24h, que estão sob gestão do Instituto Brasileiro de Saúde, Ensino, Pesquisa e Extensão para o Desenvolvimento Humano – IB Saúde, que já vinha gerenciando a operação do hospital através de contrato emergencial. O mesmo atua na prestação de ações e serviços de saúde complementares aos serviços diretamente prestados aos usuários do Sistema Único de Saúde, sendo eles o de gerenciamento, operacionalização, internação hospitalar, atenção ambulatorial, apoio diagnóstico e terapêutico e atendimentos de urgência e emergência. O hospital São José está situado à Avenida São Miguel, 482 e a Emergência 24h, à Rua São José, nº 530, ambos no mesmo quarteirão, no bairro Centro.

O município de Dois Irmãos/ RS dispõe de serviço móvel de atendimento de urgência (SAMU), contando com uma ambulância básica e equipe composta por condutor e técnico de enfermagem, sendo coordenados por um enfermeiro e regulados pelo SAMU estadual. O contato deve ser realizado através do telefone 192.

3.2 TAXA DE NATALIDADE

A taxa de natalidade no município de Dois Irmãos/ RS cresceu entre 2012 e 2021, tendo mostrado crescimento entre 2011 e 2021, mantendo uma tendência constante até 2020 e reduzindo no ano de 2021, conforme mostra o gráfico a seguir:

Figura 26 - Taxa de natalidade nos últimos 10 anos no município de Dois Irmãos/ RS.

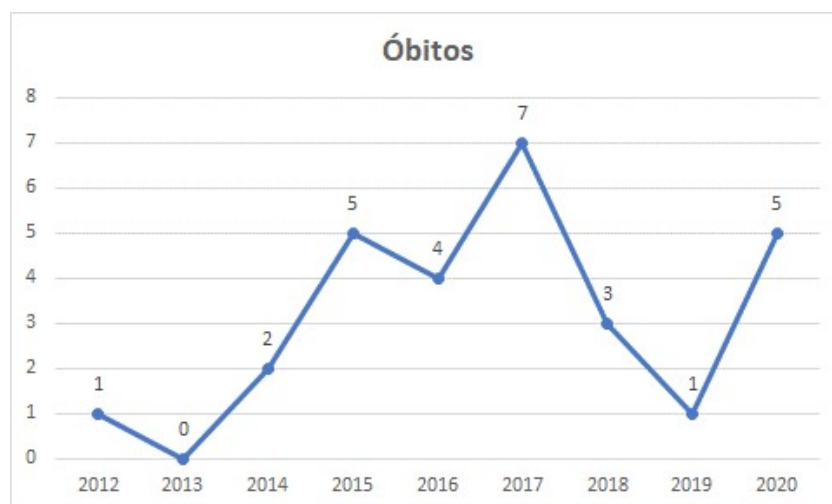


Fonte: DATASUS.

3.3 TAXA DE MORTALIDADE

A taxa de mortalidade infantil média na cidade de Dois Irmãos/ RS é de 12,38 óbitos por 1000 nascidos vivos. O número absoluto de óbitos infantis mostrou-se crescente nos últimos anos que se têm dados disponíveis, conforme a Figura 27, a seguir:

Figura 27 - Taxa de mortalidade nos últimos 10 anos no município de Dois Irmãos/ RS.



Fonte: DATASUS.

3.4 EXPECTATIVA DE VIDA AO NASCER

O índice que mede a expectativa de vida ao nascer, com base em dados coletados pelo IBGE (2010), apontou a expectativa de vida de 75,87 anos para a população de Dois Irmãos/ RS, um pouco acima da média do estado que era de 75,59 anos em 2010.

De acordo com os dados analisados pelo Departamento de Economia e Estatística (DEE/Seplag) no documento Expectativa de Vida RS, os resultados de expectativa de vida para os Coredes do Rio Grande do Sul indicam que os valores variaram de 74,10 a 78,06 anos, sendo que o Corede Vale dos Sinos apresentou índice de 74,10 e 75,58 nos períodos de 2010/2012 e 2016/2018, respectivamente. É possível perceber que o Corede Vale do Sinos no qual Dois Irmão está inserido, apresenta expectativa de vida inferior à do Estado no período 2016/2018.

3.5 CONDIÇÕES SANITÁRIAS

Os indicadores sanitários do município de Dois Irmãos/ RS, conforme dados do DATASUS, registram dados sobre a cobertura da rede de esgoto, rede de água encanada e coleta de resíduo sólido urbano. Pode-se observar na tabela abaixo, uma melhoria significativa nos últimos 10 anos no que tange a cobertura dos serviços prestados à população (água, esgoto e resíduos sólidos).

Tabela 6 - Avaliação das condições sanitárias no município de Dois Irmãos/ RS.

Dados	2000	2010
Abastecimento de água		
<i>Abastecimento de água - rede pública</i>	21.072	26.419
<i>Abastecimento de água - poço/nascente</i>	1.117	817
<i>Abastecimento de água - poço/nascente fora da propriedade</i>	84	175
<i>água da chuva armazenada em cisterna</i>	-	17
<i>Abastecimento de água - outros</i>	47	01
<i>Rio, açude, lago ou igarapé (rio, açude, lago ou igarapé)</i>	-	06
Coleta de resíduos sólidos		
<i>Resíduo - coletado</i>	22.089	27.407
<i>Resíduo - queimado/enterrado</i>	180	26
<i>Resíduo - céu aberto</i>	51	2
Esgoto		
<i>Esgoto ou pluvial – Rede</i>	1.111	15.605
<i>Fossa Séptica</i>	20.878	10.419
<i>Fossa Rudimentar</i>	196	1.296
<i>Vala</i>	48	21
<i>Rio, lago ou mar</i>	07	81
<i>Outro escoadouro</i>	01	01
<i>Não possui instalação sanitária</i>	79	02
Número total de habitantes	22.320	27.435

Fonte: DATASUS.

4. INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS

4.1 COBERTURA VACINAL

A cobertura vacinal no município segue as campanhas estabelecidas a nível nacional, preconizando as faixas etárias das respectivas campanhas, além das vacinas.

Com base nos dados apresentados ao DATASUS, tem-se a cobertura vacinal do município apresentada na tabela abaixo:

Tabela 7 - Dados sobre cobertura vacinal do município de Dois Irmãos/ RS.

Ano	Doses aplicadas	%
2019	13.676	84,80
2020	14.388	80,40

2021	12.155	80,12
2022	11.626	66,90

Fonte: DATASUS.

O quadro abaixo mostra especificamente os dados de cobertura vacinal por tipo imunológico.

Quadro 8 - Dados sobre cobertura vacinal do município de Dois Irmãos/ RS, no ano de 2022.

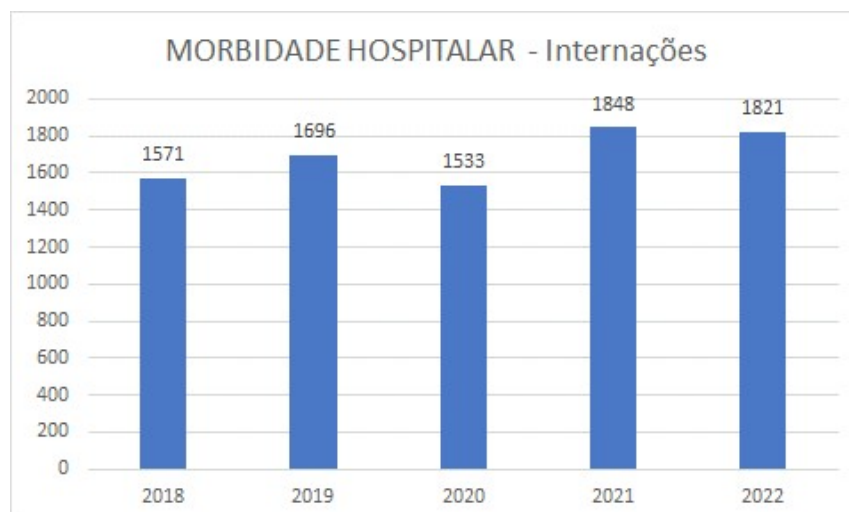
Imunobiológico	2022 (%)
BCG	75,74
Hepatite B em crianças até 30 dias	58,42
Rotavírus Humano	68,81
Meningococo C	67,57
Hepatite B	61,88
Penta	61,88
Pneumocócica	70,30
Poliomielite	61,88
Febre Amarela	51,73
Hepatite A	79,70
Pneumocócica (1º reforço)	57,92
Meningococo C (1º reforço)	64,85
Poliomielite (1º reforço)	64,60
Tríplice Viral Dose 1	73,76
Tríplice Viral Dose 2	60,89
Tríplice Bacteriana (DTP)	87,63
Tríplice Bacteriana (DTP) (1º reforço)	64,85
Dupla adulto e tríplice acelular em gestante	55,45
dTpa gestante	64,11
Varicela	59,41

Fonte: DATASUS.

4.2 MORBIDADE

O índice de morbidade hospitalar (número de casos de câncer) pelo SUS do município de Dois Irmãos/ RS apresentou pouca variação ao longo dos últimos anos (dados referentes aos meses de janeiro a novembro de 2022), conforme pode ser observado abaixo.

Figura 28 - Morbidades hospitalares nos cinco anos precedentes.



Fonte: DATASUS.

Em relação aos dias de permanência no hospital, tem-se em média, 5,2 dias em 2022 (até novembro) e 6,1 dias em 2018.

Destes dados, o que realmente remete a uma situação vinculada a saneamento são os motivos destas internações e se elas estão diretamente ou indiretamente vinculadas à falta de saneamento básico no município.

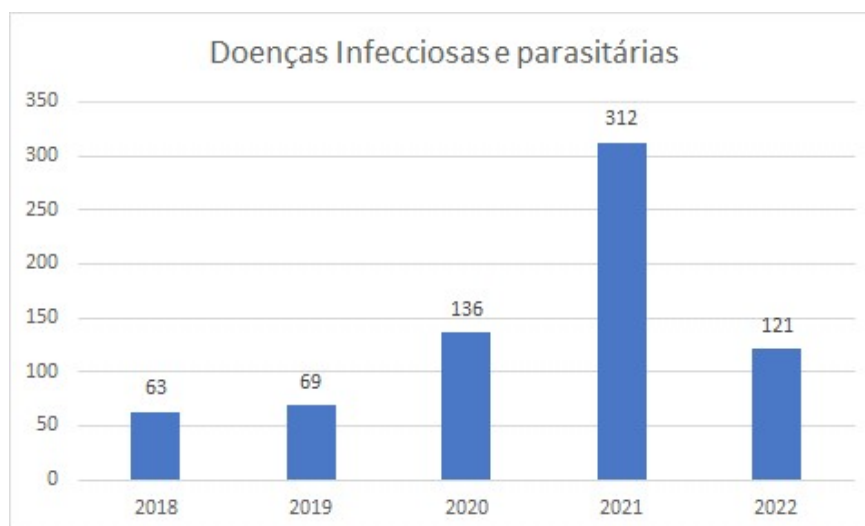
Quadro 9 - Dados de morbidade do município de Dois Irmãos/ RS.

Capítulo CID-10	2018 a 2022
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	701
II. Neoplasias (Tumores)	762
III. Doenças do sangue e dos órgãos hematopoéticos e alguns transtornos imunitários	66
IV. Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas	88
V. Transtornos mentais e comportamentais	381
VI. Doenças do sistema nervoso	119
VII. Doenças do olho e anexos	42
VIII. Doenças do ouvido e da apófise mastóide	15
IX. Doenças do aparelho circulatório	1.218
X. Doenças do aparelho respiratório	926
XI. Doenças do aparelho digestivo	930
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	151
XIII. Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo	78
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	570
XV. Gravidez, parto e puerpério	1.269
XVI. Algumas afecções originadas no período perinatal	104
XVII. Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas	57
XVIII. Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório, não classificados em outra parte	98
XIX. Lesões, envenenamentos e algumas outras consequências de causas externas	674
XXI. Fatores que influenciam o estado de saúde e o contato com os serviços de saúde	220
Total	8.469

Fonte: DATASUS.

Em relação às internações especificamente de doenças vinculadas ao saneamento (infecciosas e parasitárias), tem-se o gráfico abaixo, considerando os meses de janeiro a novembro para o ano de 2022.

Figura 29 - Número de internações - doenças parasitárias e infecciosas.

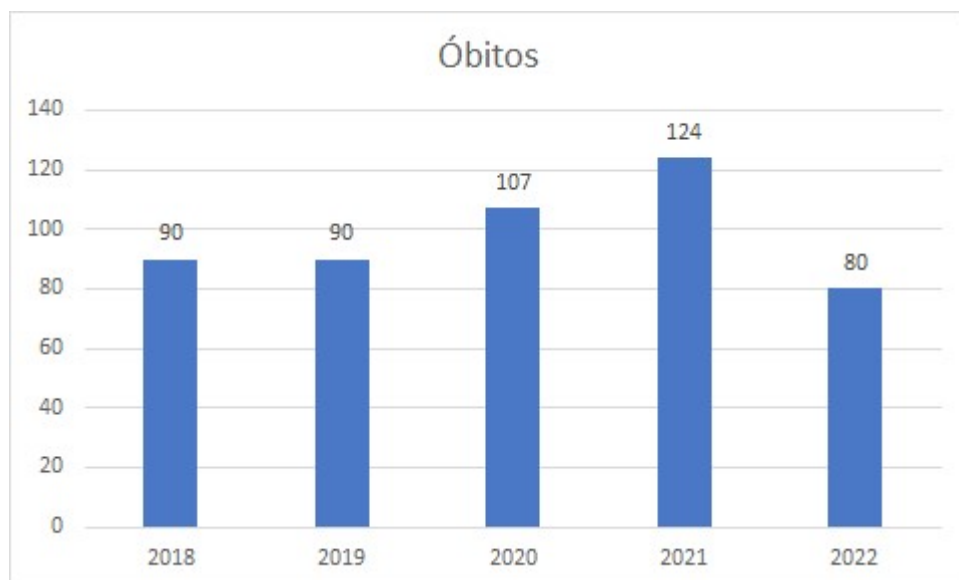


Fonte: DATASUS.

4.3 MORTALIDADE GERAL

Os dados de mortalidade geral no município de Dois Irmãos/ RS, referente aos dados dos últimos 9 anos (dados referentes aos meses de janeiro a novembro de 2022), mostra-se pouco variável, conforme gráfico a seguir, bem como os dados pontuais dos últimos 5 anos.

Figura 30 - Número de óbitos notificados nos últimos cinco anos precedentes.



Fonte: DATASUS.

A tabela abaixo mostra a causa do(s) óbito(s) ocorridos entre os anos de 2018 e 2022 em Dois Irmãos/ RS. As principais causas de óbitos neste período foram problemas relacionados a doenças infecciosas e parasitárias, precedendo de problemas no aparelho respiratório, com 127 e 100 óbitos registrados, respectivamente.

Tabela 8 - Dados de mortalidade geral do município de Dois Irmãos/ RS.

ANO	2018	2019	2020	2021	2022
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	12	18	25	56	16
II. Neoplasias (tumores)	19	09	17	15	17
III. Doenças sangue órgãos hemat. e transt. Imunitár.	01	-	02	01	-
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	02	-	01	01	02
V. Transtornos mentais e comportamentais	-	-	01	-	-
VI. Doenças do sistema nervoso	01	02	01	-	01
VII. Doenças do olho e anexos	-	-	-	-	-
VIII. Doenças do ouvido e da apófise mastóide	-	-	-	-	-
IX. Doenças do aparelho circulatório	15	19	15	11	17
X. Doenças do aparelho respiratório	19	27	22	18	14
XI. Doenças do aparelho digestivo	09	04	08	13	05
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	-	-	-	-	02
XIII. Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo	-	-	-	-	-
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	09	06	04	5	02
XV. Gravidez parto e puerpério	-	-	-	-	01
XVI. Algumas afec. originadas no período perinatal	02	-	02	-	-
XVI. Algumas afecções originadas no período perinatal	-	-	01	-	-
XVII. Malformações congênitas, deformidas e anomalias cromossômicas	01	-	02	01	01
XVIII. Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório, não classificados em outra parte	-	03	06	03	-
XIX. Lesões, envenenamentos e algumas outras consequências de causas externas	-	02	-	-	02
TOTAL	90	90	107	124	80

Fonte: DATASUS.

Tendo por base as doenças com vinculação por falta de saneamento, tem-se destaque para as doenças infecciosas e parasitárias.

Tabela 9 - Dados de mortalidade específica do município de Dois Irmãos/ RS, nos 5 últimos anos.

Dados	2018	2019	2020	2021	2022
Tuberculose respiratória	-	-	-	-	01
Tuberculose pulmonar	-	-	-	-	01
Septicemia	07	15	10	09	09
Outras doenças bacterianas	05	3	03	05	02
Restante de outras doenças bacterianas	-	-	-	-	02
Outras doenças virais	-	-	12	42	03
Meningite viral	-	-	-	-	01
Restante de outras doenças virais	-	-	-	-	02
Sequelas de poliomielite	-	-	-	-	-
TOTAL doenças infecciosas e parasitárias)	12	18	25	56	16

Fonte: DATASUS.

5. EDUCAÇÃO

A Secretaria de Educação do município de Dois Irmãos/ RS promove a Educação Básica, nos níveis da Educação Infantil, Ensino Fundamental e modalidades da Educação de Jovens e Adultos. Assessora e acompanha o setor pedagógico das escolas, desenvolve a política educacional e as ações necessárias ao desenvolvimento do Projeto Político Pedagógico - PPP no município. Incentiva a capacitação dos profissionais da Educação (Diretores, Vice-diretores, Técnico de Apoio Pedagógicos, Secretário de Escolas, Monitores, Auxiliares Educacionais, Serventes, Motorista e Vigilante), bem como acompanha o desempenho destes. Também propõe a criação de novas unidades de ensino, supervisiona as escolas mantidas pelo município, garante a igualdade de condições de acesso e permanência dos alunos na escola, assim como define o calendário escolar.

Todas as ações da Secretaria de Educação são acompanhadas pelo Conselho Municipal de Educação (CME) que é o órgão do sistema responsável pela legislação educacional, que orienta, regulamenta, fiscaliza e normatiza, bem como propõe medidas para melhoria das políticas educacionais. É também um instrumento de ação social e torna-se vigilante na defesa do direito de todos à educação de qualidade e na observância dos regulamentos e leis federais.

A Rede Municipal de Ensino, pertencente à 2ª CRE, com sede em São Leopoldo. Atualmente, o município conta com 11. As demais escolas totalizam 12 unidades, sendo elas:

Colégio Imaculada Conceição

Escola de Educação Infantil Bruxinha Faceira

Fundação Assistencial de Dois Irmãos/ RS/FADI:

- Bons Amigos
- Bem-me-quer
- Pingo de Gente
- Raio de Sol
- São Miguel
- Vida Nova
- Beira Rio
- Primavera
- Esperança
- Pequena Floresta

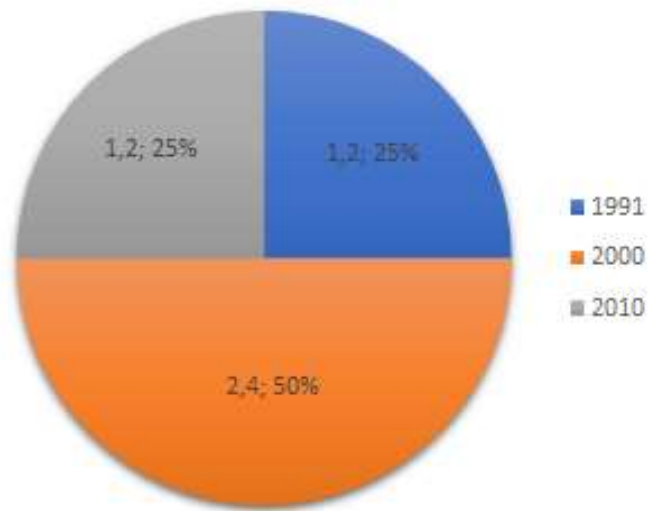
Quanto a escolas de ensino fundamental, Dois Irmãos/ RS possui 3 escolas estaduais, 9 municipais e 1 particular. Quanto a escolas de ensino médio há 2 escolas estaduais.

5.1 INDICADORES DE ATENDIMENTOS EDUCACIONAIS E NÍVEL EDUCACIONAL DA CRIANÇA E DA POPULAÇÃO ADULTA

A população de Dois Irmãos/ RS vem apresentando um crescimento no nível de instrução, quando comparando os dados dos anos de 1991, 2000 e 2010, com redução de 69% na taxa de analfabetismo, conforme mostram os dados a seguir.

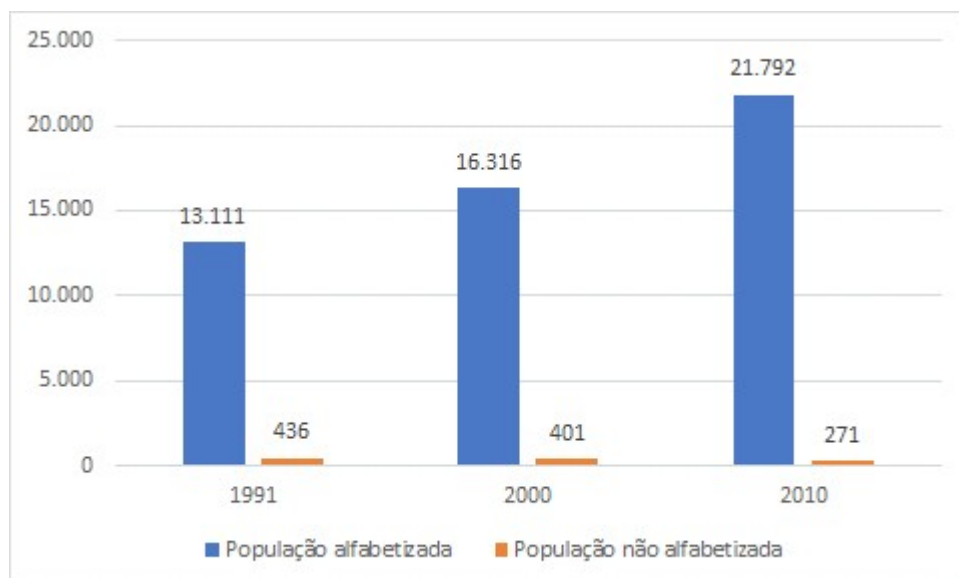
Figura 31 - Taxa de analfabetismo avaliada nos 3 últimos Censos do IBGE.

Taxa de Analfabetismo



Fonte: DATASUS.

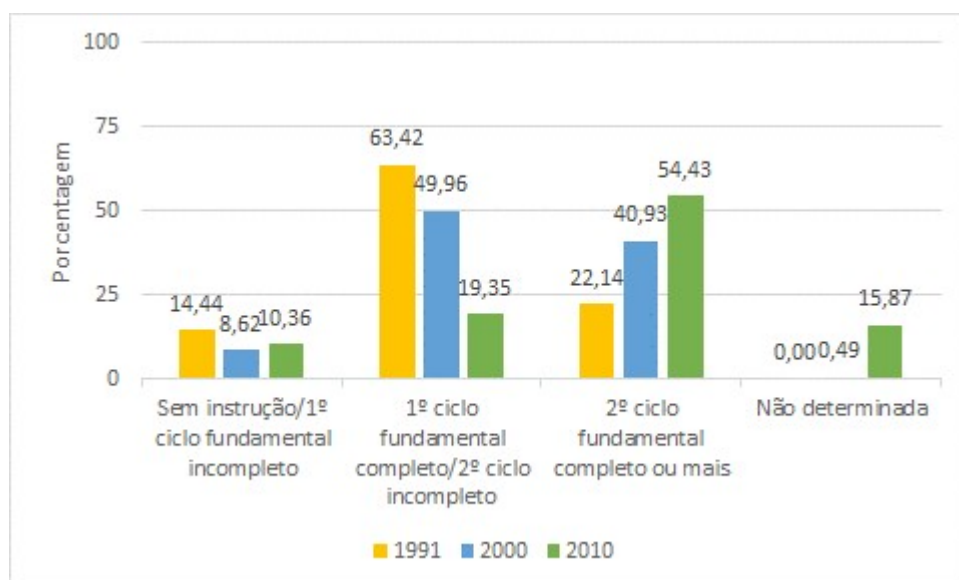
Figura 32 - População alfabetizada e não alfabetizada residente nos 3 últimos Censos do IBGE.



Fonte: DATASUS.

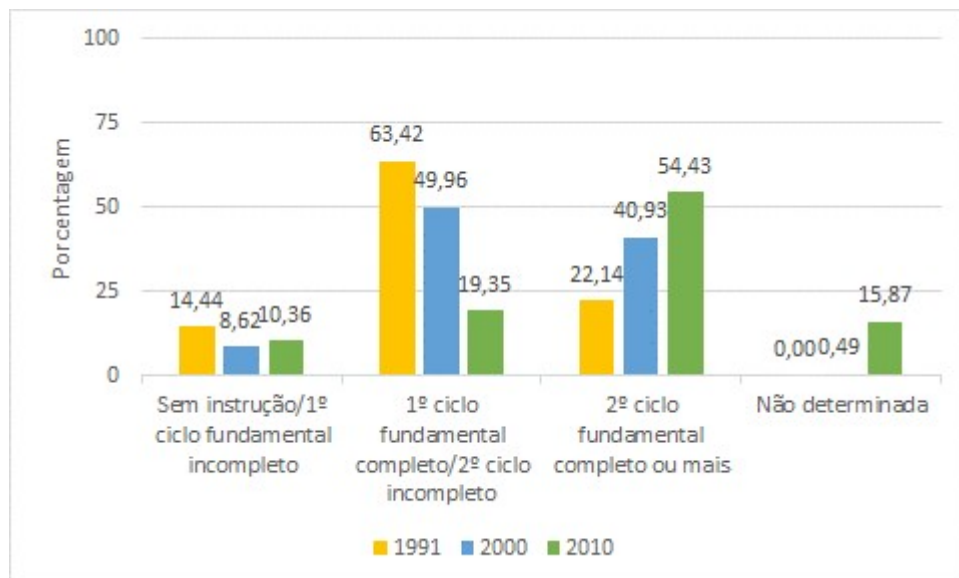
Abaixo tem-se os dados de nível de instrução da população para a faixa de 15 anos ou mais e para a faixa entre 18 e 24 anos, tendo por base os últimos levantamentos do IBGE.

Figura 33 - Nível de instrução da população de Dois Irmãos/RS com 15 anos ou mais anos.



Fonte: DATASUS.

Figura 34 - Nível de instrução da população de Dois Irmãos/RS entre 18 e 24 anos.



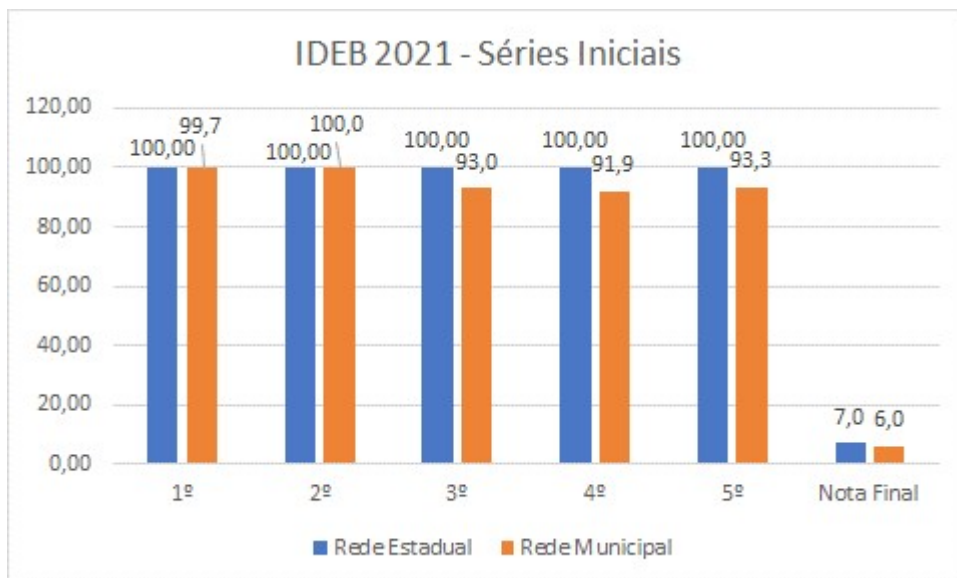
Fonte: DATASUS.

5.2 ÍNDICE DA EDUCAÇÃO BÁSICA – IDEB

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) foi criado em 2007 para medir a qualidade de cada escola e de cada rede de ensino. O indicador é calculado com base no desempenho do estudante em avaliações do INEP e em taxas de aprovação. Assim, para que o IDEB de uma escola ou rede cresça é preciso que o aluno aprenda, não repita o ano e frequente a sala de aula.

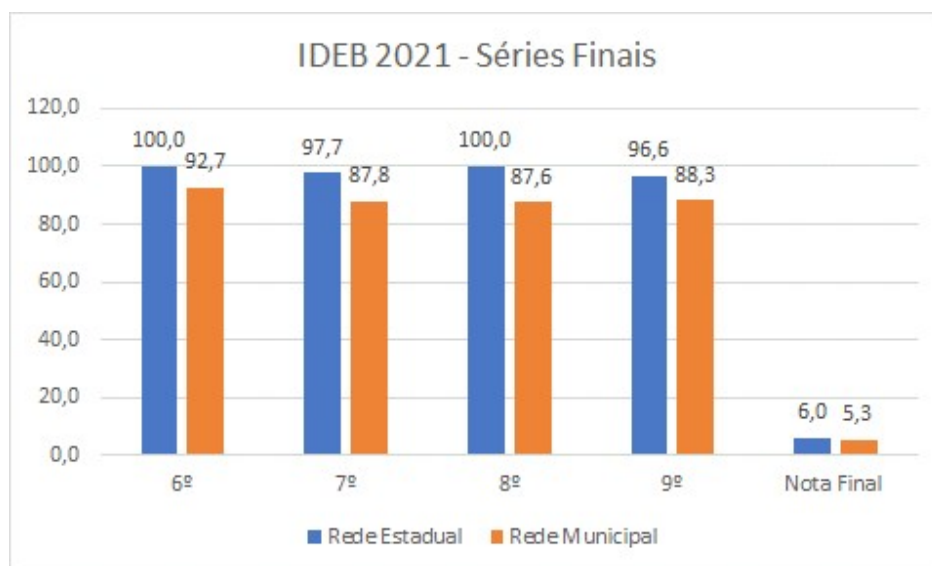
Para que pais e responsáveis acompanhem o desempenho da escola de seus filhos, basta verificar o IDEB da instituição, que é apresentado numa escala de zero a dez. Da mesma forma, gestores acompanham o trabalho das secretarias municipais e estaduais pela melhoria da educação. O índice é medido a cada dois anos e o objetivo é que o país, a partir do alcance das metas municipais e estaduais, tenha nota 6 em 2022 – correspondente à qualidade do ensino em países desenvolvidos. Abaixo o gráfico mostra a evolução nas notas do IDEB para o município de Dois Irmãos/ RS, considerando ensino público.

Figura 35 - Evolução nas notas do IDEB Séries Iniciais para as escolas do município de Dois Irmãos/RS.



Fonte: Ministério da Educação.

Figura 36 - Evolução nas notas do IDEB Séries Finais para as escolas do município de Dois Irmãos/RS.



Fonte: Ministério da Educação.

Observando o gráfico acima percebe-se que tanto os alunos do 4º/5º ano e 8º/9º ano vem atingindo as metas estipuladas, sendo que a rede estadual de ensino apresenta melhores resultados tanto para as séries iniciais (1º ao 5º ano) quanto séries finais (6º a 9º ano). No entanto, as notas apresentadas pelo município mostram a qualidade do ensino local.

O quadro abaixo mostra o desempenho obtido no IDEB por escola.

Quadro 10 - Evolução nas notas do IDEB específico por escolas do município de Dois Irmãos/ RS.

Nome da Escola	Séries Iniciais					Séries Finais			
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º
E M E F PROF CARLOS RAUSCH	97,7	100	95	96,6	100	92	96,2	90,9	85,7
ESC EST ENS MED 10 DE SETEMBRO	100	100	100	100	100	100	100	100	97
E M E F PROF MATHEUS GRIMM	100	100	100	100	90,9	70	65	75	81,3
ESC EST TECNICA AFFONSO WOLF	100	100	100	100	100	100	94,9	100	98,4
E M E F ALBANO HANSEN	100	100	96,6	90,3	96,8	91,2	93,9	97	96,4
E M E F PROF ARNO NIENOW	100	100	95,7	100	84,8	100	90,6	88,1	80
E M E F PROF PAULO ARANDT	100	100	96,7	86,8	100	92	95,8	79,2	80,9
E M E F 29 DE SETEMBRO	100	100	91,7	95,5	87	94,7	83,3	95,8	100
E M E F PRIMAVERA	100	100	98,6	89,5	93,8	97,8	91,7	100	95,3
E M E F FELIPPE ALFREDO WENDLING	100	100	65,2	80,8	88,9	86,4	66,7	63,6	86,4
ESC EST ENS FUN JOAO GRAWER FILHO	-	-	-	-	-	100	100	100	87,5

Fonte: Secretaria Municipal de Educação.

CAPÍTULO IV - INVESTIMENTO PÚBLICO

Foi realizada uma análise da evolução do investimento público em saneamento no ano de 2022. Esses dados foram disponibilizados pela prefeitura municipal de Dois Irmãos/RS e mostram um panorama de investimentos feitos no setor, para cada um dos 4 eixos do saneamento. No quando abaixo é possível identificar em qual ação/programa teve investimento público em 2022 e o valor aplicado/orçado.

Investimento Público Municipal - ANO 2022				
COMPONENTE	AÇÃO	PROGRAMA	VALOR ORÇADO R\$	VALOR PAGO R\$
Água	Sistema de Captação de Água - Cisternas	Saneamento básico	R\$ 100,00	R\$ -
	Manutenção da Rede de Distribuição de Água	Saneamento básico	R\$ 129.900,00	R\$ 404.488,84
Total Água			R\$ 130.000,00	R\$ 404.488,84
Esgoto	Manutenção das Estações de Tratamento de Esgoto - ETE's	Saneamento básico	R\$ 15.000,00	R\$ -
	Manutenção do Tratamento de Esgoto - FUNDEMA	Gestão do meio ambiente	R\$ 64.468,00	R\$ 166.963,23
Total Esgoto			R\$ 79.468,00	R\$ 166.963,23
Drenagem Pluvial	Manutenção de Vias e Áreas Públicas	Gestão da infraestrutura urbana	R\$ 601.000,00	R\$ 2.831.716,84
	Manutenção de Praças e Parques	Gestão de serviços urbanos	R\$ 76.000,00	R\$ 446.003,43
	Pavimentação Lot. Bela Vista	Construção e pavimentação de rodovias	R\$ 338.866,00	R\$ -
	Pavimentação Bairro São João	Construção e pavimentação de rodovias	R\$ 387.316,00	R\$ 567.992,67
	Revitalização São Miguel Etapa II	Construção e pavimentação de rodovias	R\$ 217.715,00	R\$ -
	Pavimentação Bairro Beira Rio	Construção e pavimentação de rodovias	R\$ 5.010,00	R\$ 138.062,28
	Pavimentação Estrada Dois Irmãos/ RS Ivoti	Construção e pavimentação de rodovias	R\$ 1.000,00	R\$ -
	Capeamento Asfáltico CBUQ	Construção e pavimentação de rodovias	R\$ 1.187.963,00	R\$ 2.344.511,31
	Pavimentação da Rua Princesa Isabel	Construção e pavimentação de rodovias	R\$ 418.850,00	R\$ -

	Construção de Novas Praças/Áreas de Lazer	Praças, parques e áreas verdes	R\$ 5.000,00	R\$ -
	Pavimentação das Ruas com Bloquetes e CBUQ	Construção e pavimentação de rodovias	R\$ 500.200,00	R\$ 2.344.511,31
Total Drenagem			R\$ 3.738.920,00	R\$ 8.672.797,84
Resíduos Sólidos (coleta seletiva)	Manutenção dos Serviços de Limpeza Pública	Gestão dos serviços urbanos	R\$ 2.673.000,00	R\$ 3.498.282,56
	Manutenção da Coleta Seletiva	Gestão dos serviços urbanos	R\$ 440.000,00	R\$ 1.204.236,47
	Caminhão Compactador	Reaparelhamento de máquinas e equipamentos	R\$ 430.000,00	R\$ -
	Manutenção da Frota e Equipamentos Rodoviários		R\$ -	R\$ -
Total Resíduos			R\$ 3.543.000,00	R\$ 4.702.519,03

Em relação aos valores orçados e os valores efetivamente pagos pelo município nos 4 eixos do saneamento, se verifica que o valores pagos são superiores ao orçados para todos os eixos. Em relação ao SAA o valor pago foi 211% superior ao orçado, para o SES o valor pago foi 110% superior ao orçado, para o RS o valor pago foi 33% superior ao orçado e para a DP o valor pago foi 132% superior ao orçado, ou seja, sem a aplicação e monitoramento dos indicadores de custos não é possível ter uma previsão clara dos valores dispendidos para os 4 eixos do saneamento.

Desde a elaboração do PMSB, em 2012, não houve um monitoramento através de indicadores dos gastos aliados com o crescimento da população, sendo que os valores orçados tiveram que ser subsidiados. Sendo assim, coloca-se como metodologia de avaliação dos indicadores de custos atuais em saneamento a aplicação, avaliação e monitoramento desses indicadores. Esses dados serão de suma importância para a elaboração do orçamento plurianual mais preciso e previsão de investimentos na área.

Salienta-se que para o SES já existe projeto de implantação de uma ETE, estações elevatórias e rede coletora de esgotos, onde há valores orçados para toda a execução do sistema. Este projeto é de propriedade da FUNASA e de conhecimento da CORSAN, a qual deverá responsável pela implantação e operação do sistema.

CAPÍTULO V- DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

O quadro abaixo, mostra a situação proposta no PMSB de Dois Irmãos/ RS, em 2012, quanto às ações previstas e a situação atual, efetuando um comparativo entre o status previsto e o que realmente foi executado. Na sequência será apresentada a real situação do saneamento básico no âmbito do ano de 2022, servindo como diretriz para as novas ações a serem implantadas no Município.

Quadro 11 - Indicação dos programas propostos para o ano de 2012, e revisão quanto a sua execução no ano de 2022.

Objetivo	Programa	Descrição/Programa	Ações/Projetos	Local da Ação	Metas (imediato, curto, médio e longo prazo)	Atendimento (SIM ou NÃO)	Secretaria responsável	Nova Meta
GERAL								
1	EDUCAÇÃO AMBIENTAL CONTINUADA	Educação Ambiental nas Escolas	Implantação de hortas e viveiros nas escolas.	Escolas rede municipal	médio	sim	Sec. Educação	-
			Monitores Ecológicos.		curto			
			Sensibilização do uso da água.		curto			
			Promover palestras e material educativo com a temática.		médio			
			Separação dos resíduos.		médio			
2		Educação Ambiental Empresarial	Controle dos resíduos sólidos gerados por terceirizados, por parte dos geradores.	Empresas privadas	imediato	sim	Sec.Sec. Planejamento Dep. de Meio Ambiente	-
			Incentivo a implantação de Programas de Qualidade Ambiental nas pequenas Empresas.		longo	não	Sec.Sec. Planejamento Dep. de Meio Ambiente Sec. Desenvolvimento Econômico	longo
3		Educação Ambiental Turística	Separação de lixo.	Pontos Turísticos	imediato	sim	Sec. Infraestrutura	-
			Limpeza pública.		imediato	sim		
			Amigos do Seleco.		imediato	não	Sec. Educação	não continuado

Objetivo	Programa	Descrição/Programa	Ações/Projetos	Local da Ação	Metas (imediato, curto, médio e longo prazo)	Atendimento (SIM ou NÃO)	Secretaria responsável	Nova Meta
4		Equipe de Saúde Ambiental	Formação e capacitação da equipe de saúde ambiental	Equipes	médio	sim	Sec. Educação	-
			Elaboração, impressão e distribuição de material informativo feito com materiais reciclados.		curto			
			Participação dos personagens do Saneamento Ambiental nos eventos municipais		imediato			
5		Saneamento Ambiental nos eventos municipais	Elaboração, impressão e distribuição de material informativo feito com materiais reciclados.	Eventos	curto	sim	Sec. Educação	-
			Distribuição de mudas nativas para a população.					
6	EDUCAÇÃO AMBIENTAL CONTINUADA	Visitação a Usina de Triagem de Resíduos e Fortalecimento da Cooperativa dos Recicladores de Dois Irmãos/ RS	Visitação a usina de triagem.	Visitas	curto	sim	Sec. Infraestrutura Cooperativa de reciclagem	-
			Qualificar a infraestrutura da usina para receber visitantes e o ambiente de trabalho.		médio			
			Capacitar os cooperados para recebimento de visitas		médio		Sec. Infraestruturas Sec. Educação	

Objetivo	Programa	Descrição/Programa	Ações/Projetos	Local da Ação	Metas (imediato, curto, médio e longo prazo)	Atendimento (SIM ou NÃO)	Secretaria responsável	Nova Meta
			e no fortalecimento da cooperativa.					
7		Campanha Municipal de Separação, Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos e redução de embalagens.	Intensificar a Campanha nos bairros para correta separação dos resíduos.	-	médio	sim	Sec. Infraestrutura Cooperativa de reciclagem	-
			Promover ações de redução de uso de embalagens.		longo	não	Sec. Infraestrutura Departamento de Meio Ambiente	longo
8		Semana do Meio Ambiente	Coleta de Resíduos Eletrônicos.	-	imediato	sim	Sec. Infraestrutura Cooperativa de reciclagem	-
			Distribuição de mudas nativas para a população.		imediato	sim	Sec. Planejamento (DMA)	-
			Minicursos		médio	não	-	não continuado
			Campanha de conscientização sobre animais de estimação, controle de zoonose e Castração gratuita em animais domésticos.		curto	sim	Sec. De Saúde	-
9	Construção e Manutenção do Centro de Educação Ambiental	Construção de Centro de Educação Ambiental.	Centro	Longo	Não	Sec. Planejamento (DMA)	longo	
		Manutenção do Centro de Educação		Longo	Não			

Objetivo	Programa	Descrição/Programa	Ações/Projetos	Local da Ação	Metas (imediato, curto, médio e longo prazo)	Atendimento (SIM ou NÃO)	Secretaria responsável	Nova Meta
			Ambiental					
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA								
1	PROGRAMA MUNICIPAL DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Monitoramento do Sistema de Abastecimento de Água	Monitoramento periódico do sistema de abastecimento de água	Redes	Imediato	Sim	CORSAN	
2		Manutenção do Sistema de Abastecimento de Água	Existência de equipe qualificada e exclusiva para a função	Equipes	Curto	Sim	CORSAN	
3		Controle de Perdas	Existência de equipe qualificada e exclusiva para a função	Equipes	Curto	Sim	CORSAN	
4		Investimento em infraestrutura existente e dos novos sistemas de abastecimento de água	Modernização, ampliação, estudo de alternativas de captação de água de longa distância.	-	Médio	Não	CORSAN	médio
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO								
1	PROGRAMA MUNICIPAL DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Coleta e Tratamento de Esgoto Coletivo	Investimento em recursos humanos e veículos.	-	médio	não	Sec. Planejamento (DMA)	médio
			Investimento em material e equipamentos.		médio	sim		-
			Contratação de mão-de-obra especializada.		curto	não		curto
			Local de destino.		longo	não	CORSAN	longo

Objetivo	Programa	Descrição/Programa	Ações/Projetos	Local da Ação	Metas (imediato, curto, médio e longo prazo)	Atendimento (SIM ou NÃO)	Secretaria responsável	Nova Meta
			Prazo de adequação ao sistema coletivo para universalização da coleta e tratamento do esgoto cloacal.		longo	não	CORSAN	longo
2		Coleta e Tratamento de Esgoto Individual	Investimento em recursos humanos e veículos para fiscalização.	-	curto	não	Sec. de Planejamento (DMA)	curto
			Investimento em material e equipamentos para fiscalização.		curto	não		curto
			Campanha educacional para orientar os moradores sobre a manutenção e a contratação de empresas prestadoras de serviços de limpeza de fossa.		médio	não	CORSAN	médio
			Prazo de adequação do sistema de coleta e tratamento individual para que possa haver manutenção e fiscalização.		médio	não	CORSAN	médio

Objetivo	Programa	Descrição/Programa	Ações/Projetos	Local da Ação	Metas (imediato, curto, médio e longo prazo)	Atendimento (SIM ou NÃO)	Secretaria responsável	Nova Meta
DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS								
1	PROGRAMA MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS	Projeto de Macro drenagem e Micro drenagem	Contratar empresa para efetuar diagnóstico e elaborar projeto construtivo de macro e micro drenagem.	-	longo	não	Sec. de Planejamento (DMA)	longo
			Captar recursos e previsão orçamentária para a execução dos serviços.		longo	não		longo
			Contratar empresa por meio de licitação para implantação do projeto construtivo.		longo	não		longo
			Monitorar a execução do projeto.		longo	não		longo
2	PROGRAMA MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS	Investimento e Manutenção das Redes de Drenagem Pluvial	Planejamento das atividades de manutenção e investimento contínuo com base no diagnóstico de macro e micro drenagem.	-	longo	não	Sec. de Planejamento (DMA)	longo
			Captar recursos e previsão orçamentária para a execução dos serviços.		longo	não		longo
			Contratar e capacitar de recursos humanos e		longo	não		longo
					longo	não		longo

Objetivo	Programa	Descrição/Programa	Ações/Projetos	Local da Ação	Metas (imediato, curto, médio e longo prazo)	Atendimento (SIM ou NÃO)	Secretaria responsável	Nova Meta
			obtenção de equipamentos.					
			Avaliar resultados obtidos.		longo	não		longo
3		Melhoramento da Permeabilidade das Águas Pluviais	Priorizar a utilização de pavimentações, tanto nos passeios quanto nas vias públicas, com melhora índices de permeabilidade (uso de bloquetes intertravados ou da melhor alternativa tecnológica e economicamente viável) e substituir as pavimentações asfálticas (quando tecnicamente e economicamente viáveis).	-	longo	não	Sec. de Planejamento (DMA)	longo
			Adequar rebaixos de calçada fora dos padrões previstos na legislação.		médio	não	Sec. de Planejamento (DMA)	médio
4	PROGRAMA MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS	Programa de Arborização Urbana	Estabelecer, por meio de um grupo de trabalho, diretrizes e metas para a criação	-	curto	não	Sec. de Planejamento (DMA)	curto

Objetivo	Programa	Descrição/Programa	Ações/Projetos	Local da Ação	Metas (imediato, curto, médio e longo prazo)	Atendimento (SIM ou NÃO)	Secretaria responsável	Nova Meta
			de um programa de arborização urbana.		médio	não		médio
			Contratar empresa para efetuar diagnóstico detalhado e projeto de arborização dos passeios públicos.		médio	não		médio
			Captar recursos e previsão orçamentária para a execução dos serviços.		médio	não		médio
			Monitorar a elaboração e a execução do projeto.		médio	não		médio
			Monitorar a execução do projeto e serviços de arborização urbana.		médio	não		médio
5		Aproveitamento de Águas Pluviais	Tornar obrigatório através de lei a instalação de cisternas e projeto de drenagem de águas pluviais no lote para a aprovação de projetos.	-	longo	não	Sec. De Saúde e Vigilância Sanitária	não continuado
			Fornecer incentivos financeiros para a instalação de cisternas e sistemas de reaproveitamento de água em prédios já		longo	não	Sec. Da Fazenda	não continuado

Objetivo	Programa	Descrição/Programa	Ações/Projetos	Local da Ação	Metas (imediato, curto, médio e longo prazo)	Atendimento (SIM ou NÃO)	Secretaria responsável	Nova Meta
			existentes.					
			Elaborar programa para instalação coletiva de cisternas.		longo	não	Sec. De Saúde e Vigilância Sanitária	não continuado
			Adequar os prédios públicos já existentes que não possuam sistema de drenagem adequado e/ou cisterna.		longo	não	Sec de Administração	não continuado
RESÍDUOS SÓLIDOS								
1	PROGRAMA MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	Compostagem e biogás	Elaboração de diretrizes para a compostagem dos resíduos orgânicos e possível produção de biogás.		longo	não	Sec. Agricultura	longo
			Implantar projeto piloto para posterior ampliação do sistema.					
2		Incentivo à redução de utilização de sacolas plásticas	Elaboração de diretrizes para promover a redução de utilização das sacolas plásticas.		longo	não	Sec. Infraestrutura; Sec. De Planejamento (DMA); Cooperativa e Associações comunitárias	longo
			Elaborar Plano de Ação conjunto com o comércio e população.				Sec. Infraestrutura; Sec. De	

Objetivo	Programa	Descrição/Programa	Ações/Projetos	Local da Ação	Metas (imediato, curto, médio e longo prazo)	Atendimento (SIM ou NÃO)	Secretaria responsável	Nova Meta
							Planejamento (DMA); Cooperativa e Associações comunitárias; Sec. Desenv. Econômico	
3		Logística Reversa (pilhas, baterias, lâmpadas, material eletrônico, tintas, colas...)	Elaboração de diretrizes para promover a Logística Reversa no município em consonância com ações já existentes (processo judicial das pilhas).		longo	sim	Sec. Planejamento (DMA)	-
	Elaborar Plano de Ação conjunto com o comércio e população.		longo		não	Sec. Infraestrutura; Sec. Planejamento (DMA); Ass. Comunicação Social	longo	

Objetivo	Programa	Descrição/Programa	Ações/Projetos	Local da Ação	Metas (imediato, curto, médio e longo prazo)	Atendimento (SIM ou NÃO)	Secretaria responsável	Nova Meta
4		Fiscalização e Monitoramento dos Resíduos Sólidos: Doméstico, Industrial, Construção Civil, Hospitalar, Varrição e Podas.	Instituir fiscalização e monitoramento voltada aos resíduos sólidos e dar continuidade ao monitoramento.		imediato	sim	Sec. de Planejamento (DMA); Sec. Infraestrutura	-
5	PROGRAMA MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	Qualificar a gestão e destinação dos resíduos da construção civil, podas, varrição e móveis usados.	Estruturação de equipe administrativa voltada ao tema específico e legislação especial para doação de material.		médio	não	Sec. Infraestrutura	médio
6		Instalação e manutenção de lixeiras padronizadas nas vias públicas e área interna de condomínios*	Elaboração de diretrizes para promover a instalação e manutenção de lixeiras padronizadas nas vias públicas.		médio	não	Sec. Infraestrutura	não continuado
			Elaborar Plano de Ação conjunto com o comércio e população.		médio	não	Sec. Infraestrutura; Sec. Planejamento	não continuado

Objetivo	Programa	Descrição/Programa	Ações/Projetos	Local da Ação	Metas (imediato, curto, médio e longo prazo)	Atendimento (SIM ou NÃO)	Secretaria responsável	Nova Meta
							(DMA); Ass. Comunicação Social	
7		Estudo contínuo sobre Investimento e Manutenção de Infraestrutura física e Humana dos	Contratação de empresa especializada na coleta, tabulação e análise de dados econômicos, técnico e ambiental.		longo	não	Sec. Infraestrutura	longo
		serviços referentes aos resíduos sólidos.			médio	não	Sec. Infraestrutura	médio
8		Fortalecimento da Cooperativa dos Recicladores de Dois Irmãos/ RS	Estruturação e fortalecimento da gestão coletiva da Cooperativa dos Recicladores de Dois Irmãos/ RS.		médio	sim	Cooperativa dos Recicladores	-
9		Investimentos em Máquinas e Equipamentos	Estruturação e fortalecimento da gestão integrada dos resíduos sólidos		médio	sim	Cooperativa dos Recicladores	-

Segundo a Organização Mundial da Saúde – OMS, saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o seu bem-estar físico, mental e social e o define como o estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doença.

O saneamento constitui um conjunto de ações sobre o meio ambiente físico, portanto de controle ambiental, cujo objetivo é de proteger a saúde do homem.

Até pouco tempo, o saneamento básico restringia-se à água e ao esgoto, tendo evoluído para o saneamento básico com viés ambiental (WARTCHOW, 2009). Assim, além do conceito da OMS, o Ministério da Saúde brasileiro (2006) conceitua saneamento ambiental como:

“[...] o conjunto de ações socioeconômicas que tem por objetivo alcançar Salubridade Ambiental, por meio de abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, promoção da disciplina sanitária de uso do solo, drenagem urbana, controle de doenças transmissíveis e demais serviços e obras especializadas com a finalidade de proteger e melhorar as condições de vida urbana e rural (BRASIL, 2006 a).”

A definição acima traz uma evolução em relação à abordagem da problemática relacionada ao conceito de saneamento básico, ampliando para o conceito de saneamento ambiental. Ao se referir a um conjunto de ações socioeconômicas, a definição vai além da ideia de saneamento vinculada a obras a serem implementadas, incluindo a ideia de ações sociais e principalmente de educação. O conceito de Saneamento Ambiental possui uma abrangência que historicamente foi construída com o objetivo de alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, compreendendo o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, o manejo de resíduos sólidos urbanos, o manejo de águas pluviais urbanas, o controle de vetores, a disciplina de ocupação e uso do solo, a fim de promover a melhoria das condições de vida urbana e rural.

O Saneamento Básico pode ser definido também, como conjunto de medidas a adotar em determinado local visando proporcionar uma condição higiênica saudável aos habitantes. Utilizando medidas quanto ao saneamento, é possível garantir melhores condições de saúde para a população, evitando contaminação e proliferação de doenças, ao mesmo tempo em que, se garante a preservação do meio ambiente.

A Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, conceitua como sendo saneamento básico: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

“a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas (BRASIL, 2007, art. 3º, texto digital)."

Em seu Art. 7º define para os efeitos desta Lei que o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas seguintes atividades:

"I - coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

II - de triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

III - de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e demais eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana."

Em seu § 2º, está definindo a obrigatoriedade em o município possuir aprovado o PMSB, pois a partir do exercício financeiro de 2014, esta será a condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico.

O diagnóstico atual apresentará dados considerados como fundamentais para o bom desenvolvimento da revisão do PMSB, referente aos aspectos gerais do município (vinculados com o PMSB) e específicos dos quatro eixos do saneamento.

1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O município de Dois Irmãos/ RS atende até 95% dos domicílios por meio da prestadora de serviços Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN (ETA e poços) e de poços administrados pelo próprio município. Entretanto, em algumas áreas / domicílios, o abastecimento é realizado por meios alternativos.

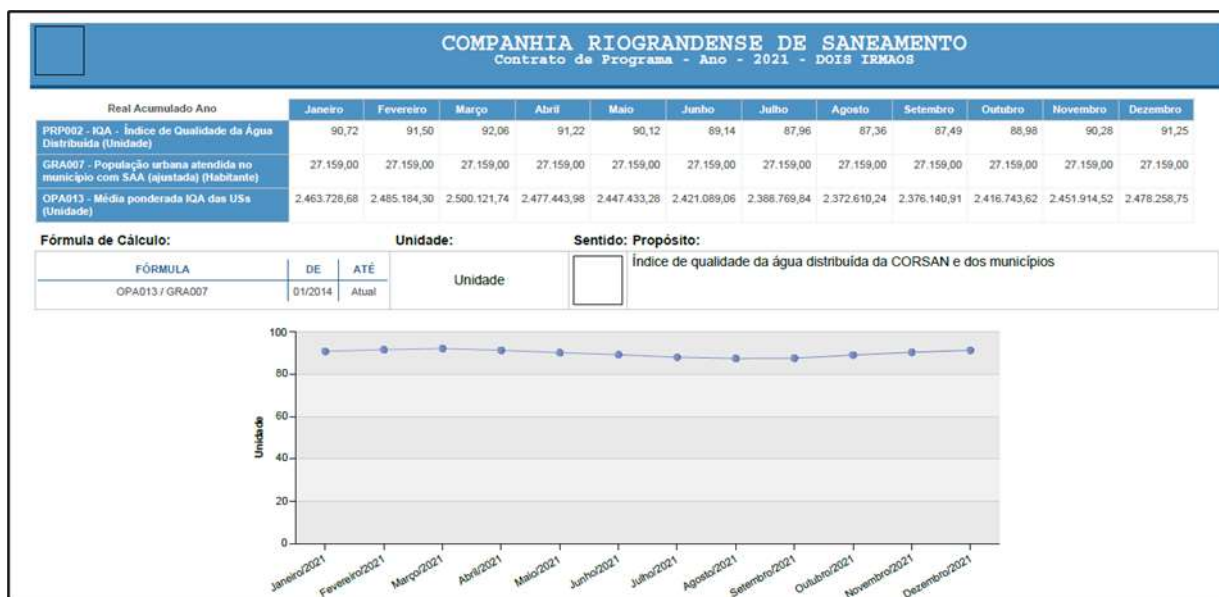
O abastecimento de água na zona urbana do município de Dois Irmãos/ RS é de responsabilidade da Prefeitura Municipal (poços tubulares) da CORSAN (ETA e poços tubulares), que possui um contrato com a Prefeitura Municipal em conformidade com o Novo Marco Legal do Saneamento (Lei 14.026/2020). Além dos serviços de abastecimento de água (SAA), a CORSAN também é prestadora dos serviços de Esgotamento Sanitário (SES). Já o abastecimento de água na zona rural no município de Dois Irmãos/ RS é realizado pela Prefeitura Municipal junto das Associações comunitárias.

Atualmente, o município possui 23 poços de abastecimento de água, 18 reservatórios e um ponto de captação de água do Arroio Feitoria com estação de tratamento operada pela CORSAN.

Considerando a população contabilizada para o município em 2022 (IBGE), de 30.709 habitantes, e que 99% da população é residente na zona urbana (IBGE, 2010), a cobertura dos SAA prestada pela CORSAN, representa 82,4%. Sendo a captação realizada por manancial superficial e por 12 poços artesianos da CORSAN, totalizando 13.042,00 m³/dia. Considerando o índice de média perda de perdas na distribuição é de 12,24% pela CORSAN, o somatório final contabiliza 11.984,46 m³/dia disponibilizado a população.

ITEM	LOCAL	m ³ /dia
ETA - Captação	ARROIO FEITORIA	8.640,00
CAS-01 / 2115	SUBTERRÂNEA (poço)	70
DOI-01 / 102		160
DOI-02 / 2011		128
DOI-03 / 2306		720
DOI-04 / 2307		480
DOI-05 / 2910		480
DOI-06 / 2911		256
DOI-07 / 2925		360
DOI-08 / 3426		210
DOI-09 / 3427		450
DOI-10 / 3427		960
LAG-01 / 3662		128
Total		13.042,00
Total com perdas		11.984,46

Figura 37 - Índice de Qualidade da Água.



Fonte: CORSAN, 2021.

Na zona urbana ainda se tem 11 poços tubulares gerenciando pelo município de Dois Irmãos/ RS, sendo eles apresentados no Quadro 12. Com adição desses 11 poços, tem-se a disponibilidade de **12.061,45 m³/dia** de água para a população urbana.

Quadro 12 - Quadro Geral da Situação de Poços de responsabilidade do Município de Dois Irmãos/ RS.

Poço	Endereço	Profundidad e (m)	Profundidad e Bomba (m)	Vazão (m ³ /dia)	Bombeamento
1	Lampert Rua Alberto Rübenich, 2840	144	120	7	Bomba Vambro (8 HP/19 Estágios)
2	Loteamento Bonamigo Rua Princesa Isabel, 500	280	156	3	Bomba MS (5,5 HP)
3	Terras Família Stoffel Rua Alberto Rübenich, 3985	175	150	5	Bomba Vambro (5,5 HP/28 Estágios)
4	Loteamento Santa Isabel Rua Balduino Feller	200	162	8	Bomba Vambro (8 HP)
5	Colônia Japonesa Rua Willibaldo Aloísio Fröllich	204	156	12	Bomba Vambro (7,5 HP/18 Estágios)
6	Distrito Industrial Rua da Olaria, 1912	174	166	20	Bomba Vambro (7,5 HP)
7	Braga Rua Alberto Rübenich, s/n	-	-	-	-
8	Sociedade São João Travessão Rua Guido Alcino Becker, 289	140	126	12	-
9	Rua Anna Johann Rua Anna Johann, 777	187	-	10	-
10	Reciclagem Rua Picada Verão	180	150	-	Bomba (4,5 HP/18 Estágios)
11	Sec. Infraestrutura e Serviços Públicos Rua Irineu Becker	-	-	-	-

Fonte: Município de Dois Irmãos/ RS.

Na zona rural o abastecimento de água é através de poços artesianos comunitários, particulares ou de nascentes. Na zona rural, como não é realizado um controle de medição de vazão na totalidade dos poços, não há como precisar o consumo diário real.

Segundo dados dos indicadores da CORSAN, para o ano de 2021 (último dado disponibilizado pela concessionária), ocorreu a disponibilização anual de 1.458.299 m³ de água ou 3.995,33 m³/dia para a zona urbana. A média de consumo indicado por dia foi de 307 L/economia.dia e 120L/dia por habitante.

O Quadro abaixo indica a produção mensal, o consumo mensal, a população atendida e o volume faturado pela CORSAM.

Quadro 13 - Dados de indicadores de atendimento da CORSAN, com dados do ano de 2021.

DADOS COMERCIAIS PARA PMSB												
Informações	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ECONOMIAS FATURADAS DE ESGOTO (Qtde de Economias)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	45
ECONOMIAS FATURADAS DE ÁGUA (Qtde de Economias)	9.087	9.698	10.043	10.326	10.749	11.346	11.665	11.881	12.088	12.316	12.572	12.774
ECONOMIAS TOTAIS ESGOTO (Qtde de Economias)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	45
ECONOMIAS TOTAIS DE ÁGUA (Qtde de Economias)	9.222	9.826	10.187	10.461	10.925	11.484	11.815	12.045	12.274	12.494	12.774	13.008
HIDROMETROS INSTALADOS A MAIS DE 84 MESES (Qtde de Medidores)	6	76	824	1.200	2.134	1.846	1.242	1.450	1.544	1.238	1.048	955
HISTOGRAMA MÉDIO DE CONSUMO - FAIXA 0 A 10 (Qtde de Economias)	6.007	6.023	5.957	6.509	6.722	7.694	7.548	7.985	7.934	8.686	8.047	8.313
HISTOGRAMA MÉDIO DE CONSUMO - FAIXA 11 A 20 (Qtde de Economias)	2.582	3.028	3.389	3.155	3.330	3.073	3.529	3.348	3.554	3.082	3.914	3.884
HISTOGRAMA MÉDIO DE CONSUMO - FAIXA ACIMA DE 21 (Qtde de Economias)	492	645	694	659	692	556	580	538	598	542	585	574
LIGAÇÕES ATIVAS DE ESGOTO (Qtde de Ligações)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	44
LIGAÇÕES ATIVAS DE ÁGUA (Qtde de Ligações)	6.277	6.446	6.576	6.681	6.756	6.900	6.968	7.095	7.219	7.357	7.450	7.579
LIGAÇÕES HIDROMETRADAS (Qtde de Ligações)	6.278	6.446	6.576	6.681	6.756	6.900	6.968	7.095	7.219	7.357	7.450	7.580
LIGAÇÕES TOTAIS DE ESGOTO (Qtde de Ligações)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	44
LIGAÇÕES TOTAIS DE ÁGUA (Qtde de Ligações)	6.371	6.537	6.676	6.777	6.873	7.009	7.092	7.231	7.367	7.506	7.617	7.764
VOLUME FATURADO TOTAL (Qtde de m³)	1.133.422	1.204.201	1.245.492	1.259.842	1.320.015	1.289.030	1.338.011	1.374.244	1.382.508	1.412.742	1.448.638	1.458.299

Fonte: CORSAN, 2021.

Comparando os dados de consumo diário por habitante em 2012, ano de elaboração do PMSB, este era de 127 L/hab.dia, e em 2021 120 L/hab.dia, representando um decréscimo de 1% no consumo.

Segundo dados da Agência Nacional de Águas, no Atlas de Abastecimento Urbano de Água (<http://atlas.ana.gov.br/atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=3>), o local se caracteriza como manancial de baixa vulnerabilidade, onde a cobertura atende cerca de 95,50%, possui necessidade de ampliação do SSA, média eficiência de produção e distribuição de água, culminando numa média eficiência em segurança hídrica. Os dados da Ana (2015), continuam os mesmos citados no PMSB de 2012.

Tabela 10 – Diagnóstico da oferta de água.

DIAGNÓSTICO DA OFERTA DE ÁGUA			
MANANCIAIS	SISTEMA PARTICIPAÇÃO NO ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO		SITUAÇÃO ATÉ 2.015
Arroio Feitoria, Poço 2 Dois Irmãos/RS /RS	ETA I DOIS IRMÃOS/RS	75%	Requer ampliação de sistema
Poço 2 Dois Irmãos/RS /RS		25%	Requer ampliação de sistema
	Conjunto de 7 poços Dois Irmãos		

Fonte: Agência Nacional de Águas – ANA.

Demanda na zona urbana em 2015 (ANA), é de 72L/s, necessitando de ampliação do sistema e investimento de cerca de R\$ 3.327.435,73.

O SAA de Dois Irmãos/RS é um sistema integrado com o município de Morro Reuter/RS, conforme demonstrado nas figuras abaixo:

Figura 38 - Localização dos municípios de estudo, no RS.

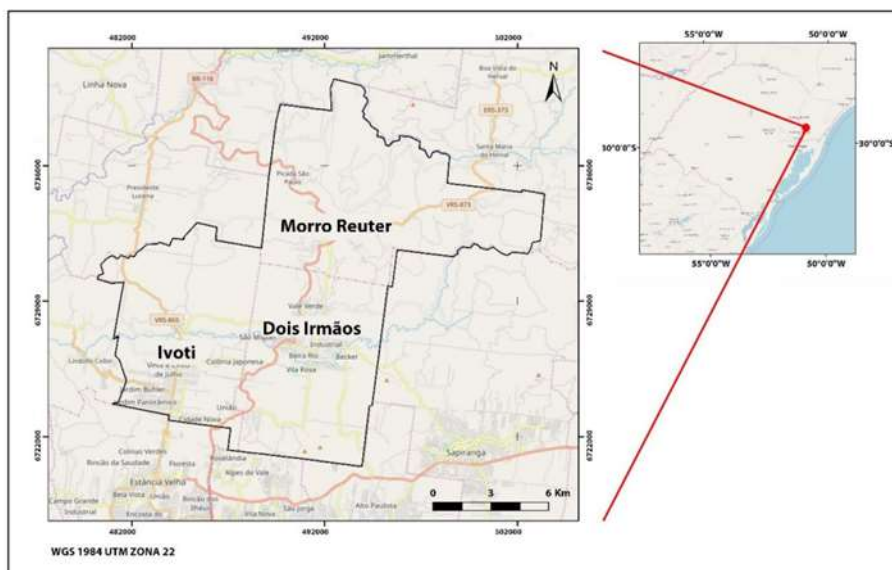


Figura 39 - Sistema de Abastecimento de Água.

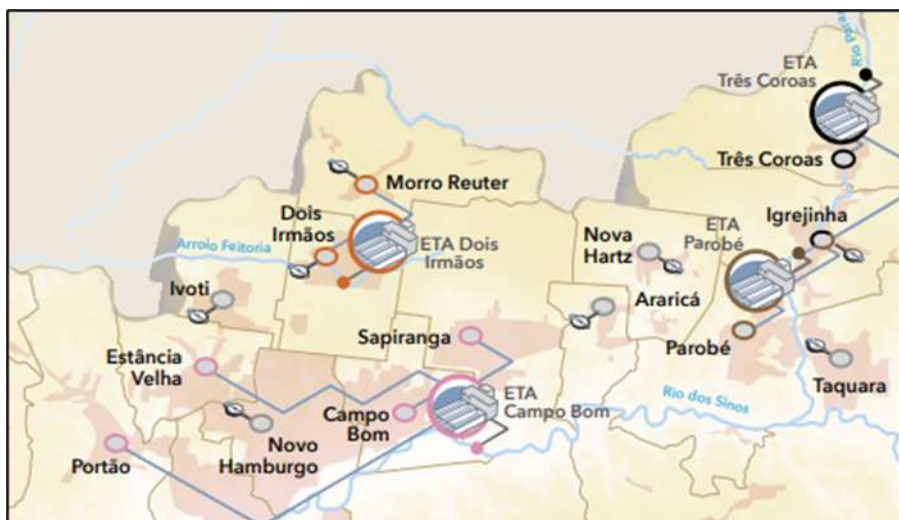


Figura 40 - Representação do SAA urbano de Dois Irmãos/ RS – Situação antes da ampliação.

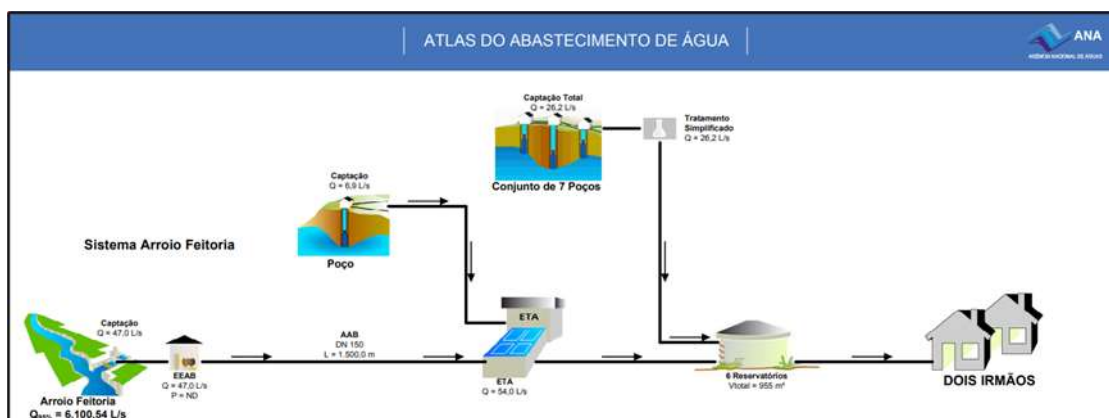
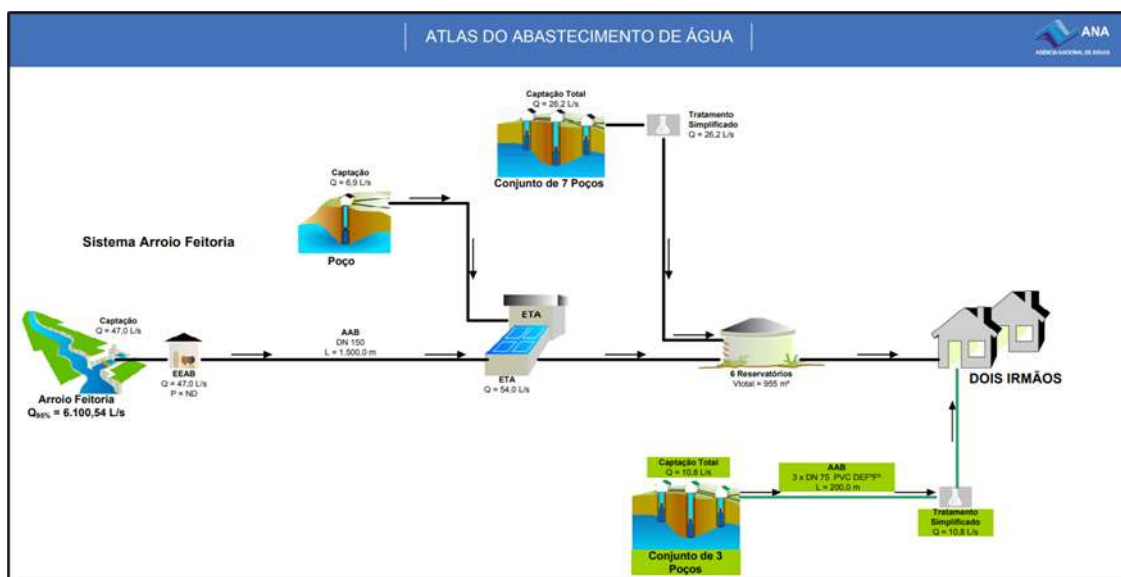


Figura 41 - Representação do SAA urbano de Dois Irmãos/ RS – Situação após ampliação.

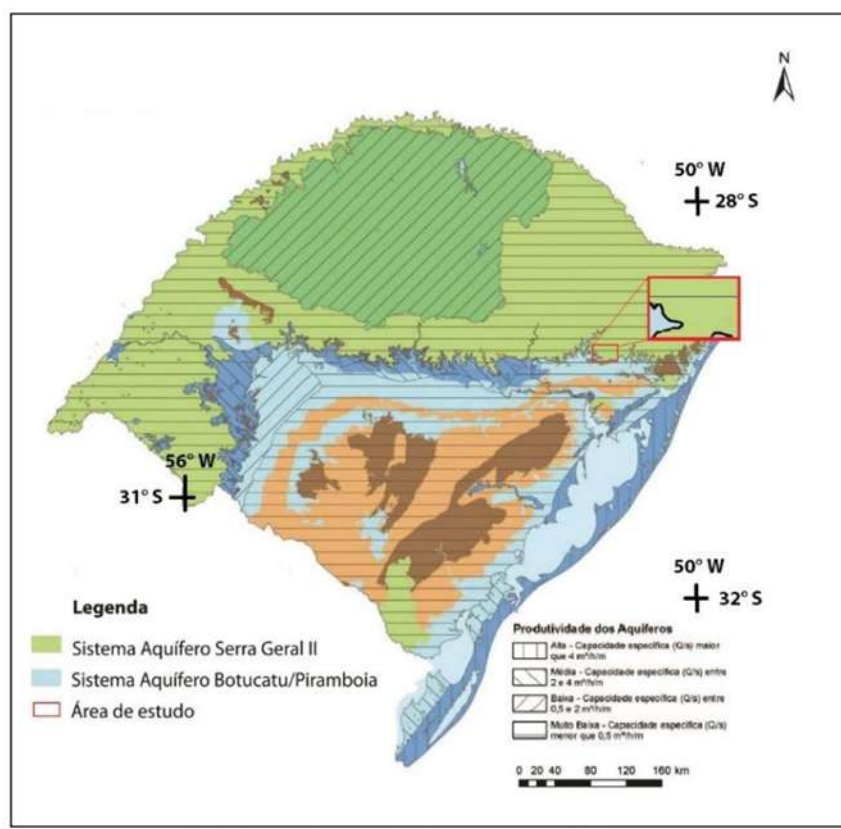


1.1 MANANCIAL DE ABASTECIMENTO

Atualmente, o município possui 23 poços de abastecimento de água, 18 reservatórios e um ponto de captação de água do Arroio Feitoria com estação de tratamento operada pela CORSAN.

A captação subterrânea existente em Dois Irmãos/ RS, feita através de poços tubulares profundos, obtém água oriunda do lençol d'água profundo. Nessa região ocorre o Sistema Aquífero Serra Geral II - Sistema Aquífero Guarani (SAG).

Figura 42 - Mapa hidrogeológico do Rio Grande do Sul – destaque da área de estudo.



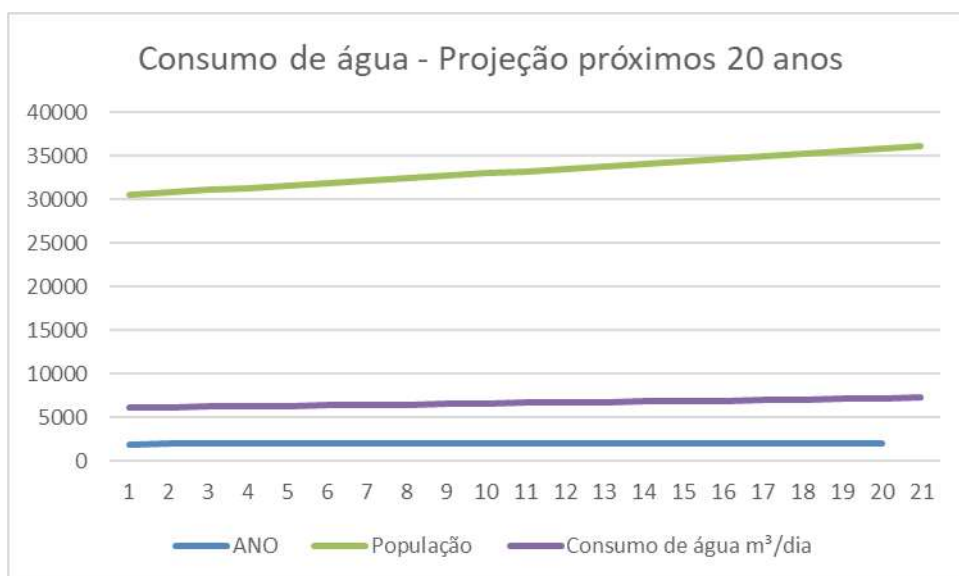
Na Zona Confinada, principal ocorrência na área de estudo, a unidade hidroestratigráfica Botucatu é a que apresenta maior distribuição, sendo também o principal aquífero captado pelos poços profundos. Nela podem ser obtidas vazões superiores a 500 m³/h. Comumente na fronteira oeste do Estado as capacidades específicas variam de 5 a 10 m³/h/m. Em outras regiões as capacidades específicas variam entre 0,5 e 2 m³/h/m (MACHADO, 2005).

Considerando as vazões da ETA e a produção dos poços tubulares, referindo-se a zona urbana (haja vista que o determinante na zona rural são as extensões das redes conforme ampliação das comunidades), cruzando com as informações de crescimento

populacional e a vazão definida como ideal pelo Ministério da Saúde (200 litros/habitante/dia), a produção seria suficiente para atendimento nos próximos 20 anos, sem necessidade de novas perfurações.

Abaixo, o gráfico mostra a demanda da população urbana com relação a capacidade de produção atual dos poços tubulares.

Figura 43 - Avaliação da demanda de água na zona urbana com relação a capacidade atual de produção dos poços tubulares perfurados.



Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

a) Captação:

Segundo dados da CORSAN, na zona urbana tem-se em atividade 23 poços tubulares e um ponto de captação de água superficial no Arroio Feitoria. Todos os poços perfurados são do tipo tubular profundo, e de propriedade do estado. Os projetos construtivos dos poços foram feitos com base nas normas técnicas NBR 12.212 e NBR 12.244, possuindo revestimento de aço galvanizado, geralmente de 4' ou 6' contendo selo de proteção sanitária, hidrômetro, tubulação adutora. A Figura 44 mostra a localização do ponto de captação de água no Arroio Feitoria.

Figura 44 - Foto do Arroio Feitoria - Ponto de captação de água (ETA - CORSAN).



b) Dados sobre captação, adução e reservação:

A captação principal de água de Dois Irmãos/ RS, para a zona urbana, é feita diretamente no Arroio Feitoria, no ponto localizado nas coordenadas geográficas 29°35'22.76"S e 51°04'11.54"O. Dados específicos dessa captação no Arroio Feitoria e dos poços tubulares, seguem demonstrados nas figuras abaixo.

Figura 45 - Captação de água – Arroio Feitoria.

		COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO	
DIAGNÓSTICO OPERACIONAL - ÁGUA			
DEOM/REGIONAL:		DEOM / SURSIN	
COP:		COP CAMPO BOM	US:
		068 - DOIS IRMÃOS	
1	UNIDADE OPERACIONAL:	MANANCIAL	
2	TIPO:	SUPERFICIAL (rios e represas)	
3	DENOMINAÇÃO:	BACIA HIDROGRÁFICA:	
		ARROIO FEITORIA	
MANANCIAL			
4	X	USO NORMAL	USO EMERGENCIAL
5	HÁ LIMNÍMETRO (régua de nível) INSTALADO?		X SIM NÃO
		SÃO FEITAS LEITURAS?	
		X SIM	NÃO

Figura 46 - Captação de água – Poço Tubular.


		COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO			
DIAGNÓSTICO OPERACIONAL - ÁGUA					
DEOM/REGIONAL:		DEOM / SURSIN			
COP:		COP CAMPO BOM		US: 068 - DOIS IRMÃOS	
1	UNIDADE OPERACIONAL:	MANANCIAL SUBTERRÂNEO / CAPTAÇÃO / ELEVATÓRIA			
2	TIPO:	SUBTERRÂNEA (poço)			
3	DENOMINAÇÃO:	BACIA HIDROGRÁFICA:			
		CAS-01 / 2115			
MANANCIAL / CAPTAÇÃO					
4	VAZÃO EXPLORÁVEL (capacidade):	litros / segundo	ou	5	m3 / hora
	REGIME DE BOMBEAMENTO (correspondente à vazão explorável):			14	horas

Figura 47 - Captação de água – Poço Tubular.

		COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO			
DIAGNÓSTICO OPERACIONAL - ÁGUA					
DEOM/REGIONAL:		DEOM / SURSIN			
COP:		COP CAMPO BOM		US: 068 - DOIS IRMÃOS	
1	UNIDADE OPERACIONAL:	MANANCIAL SUBTERRÂNEO / CAPTAÇÃO / ELEVATÓRIA			
2	TIPO:	SUBTERRÂNEA (poço)			
3	DENOMINAÇÃO:	BACIA HIDROGRÁFICA:			
		DOI-01 / 102			
MANANCIAL / CAPTAÇÃO					
4	VAZÃO EXPLORÁVEL (capacidade):	litros / segundo	ou	10	m3 / hora
	REGIME DE BOMBEAMENTO (correspondente à vazão explorável):			16	horas

Figura 48 - Captação de água – Poço Tubular.

		COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO			
DIAGNÓSTICO OPERACIONAL - ÁGUA					
DEOM/REGIONAL:		DEOM / SURSIN			
COP:		COP CAMPO BOM		US: 068 - DOIS IRMÃOS	
1	UNIDADE OPERACIONAL:	MANANCIAL SUBTERRÂNEO / CAPTAÇÃO / ELEVATÓRIA			
2	TIPO:	SUBTERRÂNEA (poço)			
3	DENOMINAÇÃO:	BACIA HIDROGRÁFICA:			
		DOI-02 / 2011			
MANANCIAL / CAPTAÇÃO					
4	VAZÃO EXPLORÁVEL (capacidade):	litros / segundo	ou	8	m3 / hora
	REGIME DE BOMBEAMENTO (correspondente à vazão explorável):			16	horas

Figura 49 - Captação de água – Poço Tubular.

DEOM/REGIONAL:		DEOM / SURSIN							
COP:		COP CAMPO BOM			US:		068 - DOIS IRMÃOS		
1	UNIDADE OPERACIONAL:	MANANCIAL SUBTERRÂNEO / CAPTAÇÃO / ELEVATÓRIA							
2	TIPO:	SUBTERRÂNEA (poço)							
3	DENOMINAÇÃO:	BACIA HIDROGRÁFICA:							
		DOI-03 / 2306							
MANANCIAL / CAPTAÇÃO									
4	DIÂMETRO DO POÇO:	203	mm						
5	PROFUNDIDADE DO POÇO:	120	m						
6	COTA DO TERRENO:	75	m	NE:	9,18	m	ND:	42,37	m
7	VAZÃO EXPLORÁVEL (capacidade):	litros / segundo		ou	46,6	m3 / hora			
	REGIME DE BOMBEAMENTO (correspondente à vazão explorável):				18	horas			
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA									
8	VAZÃO DE OPERAÇÃO*:	litros / segundo		ou	40	m3 / hora			
	* valor médio dos últimos 12 meses								
9	ND:	38	m	correspondente à vazão de operação.					
10	PROFUNDIDADE DE INSTALAÇÃO DO CONJUNTO MOTO-BOMBA SUBMERSA (referenciado ao crivo):						60	m	

Figura 50 - Captação de água – Poço Tubular.

		COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO							
		DIAGNÓSTICO OPERACIONAL - ÁGUA							
DEOM/REGIONAL:		DEOM / SURSIN							
COP:		COP CAMPO BOM			US:		068 - DOIS IRMÃOS		
1	UNIDADE OPERACIONAL:	MANANCIAL SUBTERRÂNEO / CAPTAÇÃO / ELEVATÓRIA							
2	TIPO:	SUBTERRÂNEA (poço)							
3	DENOMINAÇÃO:	BACIA HIDROGRÁFICA:							
		DOI-04 / 2307							
MANANCIAL / CAPTAÇÃO									
4	DIÂMETRO DO POÇO:	203	mm						
5	PROFUNDIDADE DO POÇO:	150	m						
6	COTA DO TERRENO:	145	m	NE:	58,35	m	ND:	65,37	m
7	VAZÃO EXPLORÁVEL (capacidade):	litros / segundo		ou	37,7	m3 / hora			
	REGIME DE BOMBEAMENTO (correspondente à vazão explorável):				16	horas			
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA									
8	VAZÃO DE OPERAÇÃO*:	litros / segundo		ou	30	m3 / hora			
	* valor médio dos últimos 12 meses								
9	ND:	64	m	correspondente à vazão de operação.					
10	PROFUNDIDADE DE INSTALAÇÃO DO CONJUNTO MOTO-BOMBA SUBMERSA (referenciado ao crivo):						78	m	

Figura 51 - Captação de água – Poço Tubular.

		COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO	
DIAGNÓSTICO OPERACIONAL - ÁGUA			
DEOM/REGIONAL:		DEOM / SURSIN	
COP:		COP CAMPO BOM	US: 068 - DOIS IRMÃOS
1	UNIDADE OPERACIONAL:	MANANCIAL SUBTERRÂNEO / CAPTAÇÃO / ELEVATÓRIA	
2	TIPO:	SUBTERRÂNEA (poço)	
3	DENOMINAÇÃO:	BACIA HIDROGRÁFICA:	
	DOI-05 / 2910	G 20 / SERRA GERAL	

MANANCIAL / CAPTAÇÃO						
4	DIÂMETRO DO POÇO:	203	mm			
5	PROFUNDIDADE DO POÇO:	204,87	m			
6	COTA DO TERRENO:	160	m	NE: 67,37 m	ND: 110 m	
7	VAZÃO EXPLORÁVEL (capacidade):	litros / segundo		ou	30	m3 / hora
	REGIME DE BOMBEAMENTO (correspondente à vazão explorável):				16	horas
O POÇO APRESENTA PROBLEMAS?						
8	<input checked="" type="checkbox"/>	NÃO APRESENTA	EROSÃO	<input type="checkbox"/>	AREIA	CORROSÃO
	<input checked="" type="checkbox"/>	CONTAMINAÇÃO	REVESTIMENTO	<input type="checkbox"/>	OUTROS. QUAIS?	
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA						
9	PROFUNDIDADE DE INSTALAÇÃO DO CONJUNTO MOTO-BOMBA SUBMERSA (referenciado ao crivo):	120	m			

Figura 52 - Captação de água – Poço Tubular.


		COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO				
DIAGNÓSTICO OPERACIONAL - ÁGUA						
DEOM/REGIONAL:		DEOM / SURSIN				
COP:		COP CAMPO BOM	US: 068 - DOIS IRMÃOS			
1	UNIDADE OPERACIONAL:	MANANCIAL SUBTERRÂNEO / CAPTAÇÃO / ELEVATÓRIA				
2	TIPO:	SUBTERRÂNEA (poço)				
3	DENOMINAÇÃO:	BACIA HIDROGRÁFICA:				
	DOI-06 / 2911	G 20 / GUARANI				
MANANCIAL / CAPTAÇÃO						
4	DIÂMETRO DO POÇO:	203	mm			
5	PROFUNDIDADE DO POÇO:	222,21	m			
6	COTA DO TERRENO:	60	m	NE: 13,44 m	ND: 127 m	
7	VAZÃO EXPLORÁVEL (capacidade):	litros / segundo		ou	16	m3 / hora
	REGIME DE BOMBEAMENTO (correspondente à vazão explorável):				16	horas
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA						
8	PROFUNDIDADE DE INSTALAÇÃO DO CONJUNTO MOTO-BOMBA SUBMERSA (referenciado ao crivo):	138	m			

Figura 53 - Captação de água – Poço Tubular.

		COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO				
DIAGNÓSTICO OPERACIONAL - ÁGUA						
DEOM/REGIONAL:		DEOM / SURSIN				
COP:		COP CAMPO BOM	US:		068 - DOIS IRMÃOS	
1	UNIDADE OPERACIONAL:	MANANCIAL SUBTERRÂNEO / CAPTAÇÃO / ELEVATÓRIA				
2	TIPO:	SUBTERRÂNEA (poço)				
3	DENOMINAÇÃO:	DOI-07 / 2925		BACIA HIDROGRÁFICA: G 30 / GUARANI / SERRA GERAL		
MANANCIAL / CAPTAÇÃO						
4	DIÂMETRO DO POÇO:	203	mm			
5	PROFUNDIDADE DO POÇO:	194	m			
6	COTA DO TERRENO:	166	NE:	80,17	m ND: 135 m	
7	VAZÃO EXPLORÁVEL (capacidade):	litros / segundo		ou	22,5	
	REGIME DE BOMBEAMENTO (correspondente à vazão explorável):			16	horas	
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA						
8	PROFUNDIDADE DE INSTALAÇÃO DO CONJUNTO MOTO-BOMBA SUBMERSA (referenciado ao crivo):				150	m

Figura 54 - Captação de água – Poço Tubular.

DEOM/REGIONAL:		DEOM / SURSIN			
COP:		COP CAMPO BOM	US:		068 - DOIS IRMÃOS
1	UNIDADE OPERACIONAL:	MANANCIAL SUBTERRÂNEO / CAPTAÇÃO / ELEVATÓRIA			
2	TIPO:	SUBTERRÂNEA (poço)			
3	DENOMINAÇÃO:	DOI-08 / 3426		BACIA HIDROGRÁFICA:	
MANANCIAL / CAPTAÇÃO					
4	VAZÃO EXPLORÁVEL (capacidade):	litros / segundo		ou	15
	REGIME DE BOMBEAMENTO (correspondente à vazão explorável):			14	horas

Figura 55 - Captação de água – Poço Tubular.

		COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO	
DIAGNÓSTICO OPERACIONAL - ÁGUA			
DEOM/REGIONAL:		DEOM / SURSIN	
COP:	COP CAMPO BOM	US:	068 - DOIS IRMÃOS
1	UNIDADE OPERACIONAL:	MANANCIAL SUBTERRÂNEO / CAPTAÇÃO / ELEVATÓRIA	
2	TIPO:	SUBTERRÂNEA (poço)	
3	DENOMINAÇÃO:	BACIA HIDROGRÁFICA:	
	DOI-09 / 3427		
MANANCIAL / CAPTAÇÃO			
4	VAZÃO EXPLORÁVEL (capacidade):	litros / segundo	ou 25 m3 / hora
	REGIME DE BOMBEAMENTO (correspondente à vazão explorável):	18	horas

Figura 56 - Captação de água – Poço Tubular.

		COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO	
DIAGNÓSTICO OPERACIONAL - ÁGUA			
DEOM/REGIONAL:		DEOM / SURSIN	
COP:	COP CAMPO BOM	US:	068 - DOIS IRMÃOS
1	UNIDADE OPERACIONAL:	MANANCIAL SUBTERRÂNEO / CAPTAÇÃO / ELEVATÓRIA	
2	TIPO:	SUBTERRÂNEA (poço)	
3	DENOMINAÇÃO:	BACIA HIDROGRÁFICA:	
	DOI-10 / 3427		
MANANCIAL / CAPTAÇÃO			
4	VAZÃO EXPLORÁVEL (capacidade):	litros / segundo	ou 40 m3 / hora
	REGIME DE BOMBEAMENTO (correspondente à vazão explorável):		horas

Figura 57 - Captação de água – Poço Tubular.

		COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO	
DIAGNÓSTICO OPERACIONAL - ÁGUA			
DEOM/REGIONAL:		DEOM / SURSIN	
COP:	COP CAMPO BOM	US:	068 - DOIS IRMÃOS
1	UNIDADE OPERACIONAL:	MANANCIAL SUBTERRÂNEO / CAPTAÇÃO / ELEVATÓRIA	
2	TIPO:	SUBTERRÂNEA (poço)	
3	DENOMINAÇÃO:	BACIA HIDROGRÁFICA:	
	LAG-01 / 3662		
MANANCIAL / CAPTAÇÃO			
4	VAZÃO EXPLORÁVEL (capacidade):	litros / segundo	ou 8 m3 / hora
	REGIME DE BOMBEAMENTO (correspondente à vazão explorável):	16	horas

A adução d'água dos poços é feita através de conjuntos moto-bombas submersíveis, os quais fazem o recalque diretamente para os reservatórios. Já a adução do Arroio Feitoria, recalca água bruta diretamente para a ETA, onde é realizado o tratamento da água e enviado para os reservatórios e, posteriormente, segue para a distribuição.

A adução da água entre o Arroio Feitoria e a ETA é realizada através de canalizações de ferro dúctil K7, DN 300 e com 1370 m de extensão. Demais adutoras possuem diâmetros que variam de DN 100 a DN 300, em PVC, PBA, PVA e PEAD, com extensão total de 4.334 m, sendo que há 5.334 m de canalizações em fibrocimento (DN de 150 a 200) em estado ruim que devem ser substituídas.

Quanto a reservação de água, no município há 18 reservatórios, conforme descrito no quadro abaixo. Esses reservatórios somam uma capacidade total de armazenamento de 2.020 m³. Pela demanda atual do município e, considerando que se deve ter, pelo menos, capacidade de armazenamento de 1/3 da quantidade necessária para consumo, há necessidade de ampliação do sistema de reservação. Para a população atual o aumento deveria ser de, aproximadamente, 1%, porém, para a demanda futura deverá ser cerca de 6%, desconsiderando as perdas.

Quadro 14 – Reservação de água.

Reservat ório	Capacida de (m ³)	Tipo	Material	Localização
R-01	300	Semienterrado	Concreto	Rua Dr. Ricardo Sprinz 51
R-01A	500	Semienterrado	Concreto	Rua Dr. Ricardo Sprinz 51
R-02	100	Elevado	Concreto	Rua Dr. Ricardo Sprinz 51
R-03	500	Semienterrado	Concreto	Av. São Miguel 67 - Centro
R-03A	100	Semienterrado	Concreto	Av. São Miguel 67/Av. 25 de Julho, 1883
R-04	50	Elevado	Metálico	Rua Pedro Gregórius 161 - Contato - EBAT Morro Reuter
R-06	30	Elevado	Metálico	Bairro São João, frente Escola Paulo Arandi
R-07A	40	Apoiado	Concreto	Bairro São João, Rua Amazonas 91
R-07B	30	Elevado	Metálico	Bairro São João, Rua Amazonas 91
R-07C	50	Apoiado	Metálico	Bairro São João, Rua Amazonas 91
R-08	5	Elevado	Fibra de Vidro	Bairro São João, Cemitério - Estr. Campo Bom 1420
R-10	20	Elevado	Metálico	Rua da Área Verde 91 - Vale Verde
R-13	5	Elevado	Metálico	Residencial Loteamento Ramisch
R-14	30	Elevado	Metálico	Residencial Cascata
R-15	20	Elevado	Diversos	Rua Princesa Isabel, 3380
R-16	100	Elevado	Metálico	Rua Santa Edwiges, 295
R-17	70	Elevado	Metálico	Rua XV de Novembro, 1881 - Bairro União
R-18	70	Apoiado	Metálico	Rua do Lago 656

c) Tratamento:

O tratamento da água na ETA é realizado por floculador do tipo Alabama, decantadores de fluxo horizontal e filtros rápidos de areia e outra ETA metálica composta de floco/decantadores e filtros;

O tratamento da água nos poços é realizado por meio de desinfecção e fluoretação.

As análises realizadas na água captada dos poços comprovam se tratar de água com características de cor e turbidez próximas a zero. Assim, o tratamento de água dispensa o processo de clarificação.

A desinfecção da água proveniente dos poços é realizada no reservatório através da aplicação de hipoclorito de sódio.

A fluoretação é realizada no mesmo local através da aplicação de fluossilicato de sódio nos parâmetros exigidos pela Portaria 10/99 SES.

d) Qualidade da Água Distribuída:

A CORSAN realiza o controle das águas de abastecimento da zona urbana através de análises realizadas internamente, em laboratórios próprios. O laboratório para acompanhamento da qualidade da água recebe as amostras de água coletadas em pontos definidos por um plano de amostras para serem analisadas.

Os parâmetros físico-químicos e microbiológicos de cor, turbidez, cloro são medidos diariamente, conforme Portaria de Consolidação 05/2017 e Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021 do Ministério da Saúde. De acordo com as análises realizadas pela CORSAN em 2022, conforme dados disponíveis no website da Corsan (<https://servicos.corsan.com.br/#!/solicitacao/13/>), as análises realizadas para os parâmetros de turbidez, cor, cloro livre residual, coliformes totais e Escherichia coli atenderam aos padrões exigidos pela legislação para água potável - Portaria de Consolidação nº 5/2017 e Portaria GM/MS nº 888/2021 do Ministério da Saúde.

e) Rede de Distribuição:

A rede de distribuição de água urbana é do tipo ramificada (consiste em uma tubulação principal, da qual partem tubulações secundárias), e conta hoje com uma extensão de 142.518 m de canalização. Desse total, 5.185 m foram executados em diâmetros inferiores a 50 mm, além disso, outra parte da rede, 10.077 m, está executada com material de fibrocimento, e deverão ser substituídos, por canalização em PVC. Este diagnóstico mostra que esta extensão da rede se encontra fora da normatização brasileira, e a alternativa mais viável é a substituição dela.

A maior parte da rede distribuidora é considerada em boas condições, com a absoluta predominância de tubos de PVC. Os quantitativos são os seguintes:

Figura 58 - Diagnóstico das redes de distribuição.

DIAGNÓSTICO OPERACIONAL - ÁGUA				
DEOM/REGIONAL:	DEOM / SURSIN			
COP:	COP CAMPO BOM	US:	068 - DOIS IRMÃOS	
1	UNIDADE OPERACIONAL:	REDE DE DISTRIBUIÇÃO		
2	RESUMO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO:	REFERÊNCIA:	jul/22	mm/aaaa
	DIÂMETRO DN (mm)	MATERIAL	CLASSE	EXTENSÃO (m)
	50	FC		350,00
	150	FC		6.497,00
	200	FC		3.230,00
	150	FºFº		5.360,00
	300	FºFº		1.284,00
	32	PVC		1.315,00
	40	PVC		3.870,00
	50	PVC		94.583,00
	60	PVC		100,00
	65	PVC		720,00
	75	PVC		6.049,00
	100	PVC		11.121,00
	150	PVC DEFOFO		5.122,00
	200	PVC DEFOFO		1.559,00
	300	PVC DEFOFO		1.358,00
TOTAL (m)				142.518,00

Fonte: CORSAN.

f) Controle Operacional e Perdas:

O controle operacional do sistema de abastecimento de água na zona urbana é feito pela CORSAN, designado pelo Contrato de Programa CP 07/2006 e aditivos.

A CORSAN conta com um sistema de pesquisa de vazamentos não visível em superfície, também faz averiguações em busca de ligações fraudulentas, de modo que a equipe responsável, a qual atende a maioria dos municípios da região, possui equipamento

para realizar esta atividade na rede e nos ramais de distribuição, ocorrendo nos municípios de forma esporádica e quando solicitado, não por prevenção.

Os dados de operação e perdas estão demonstrados nos relatórios operacionais abaixo.

Figura 59 - Índice de perdas de água.


		COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO	
DIAGNÓSTICO OPERACIONAL - ÁGUA			
DEOM/REGIONAL:		DEOM / SURSIN	
COP:	COP CAMPO BOM	US:	068 - DOIS IRMÃOS
1	UNIDADE OPERACIONAL:	DOIS IRMÃOS	
2	IPD - Índice de Perdas na Distribuição (%):6,43	REFERÊNCIA:	abr/22 mm/aaaa
3	IPD Média 12 Meses (%):12,24	REFERÊNCIA:	abr/22 mm/aaaa
4	IPL - Índice de Perdas / Ligação (litros/dia/ligação):46,80	REFERÊNCIA:	abr/22 mm/aaaa
5	IPL Média 12 Meses (litros/dia/ligação):90,35	REFERÊNCIA:	abr/22 mm/aaaa

Figura 60 - Volumes de água – indicadores.

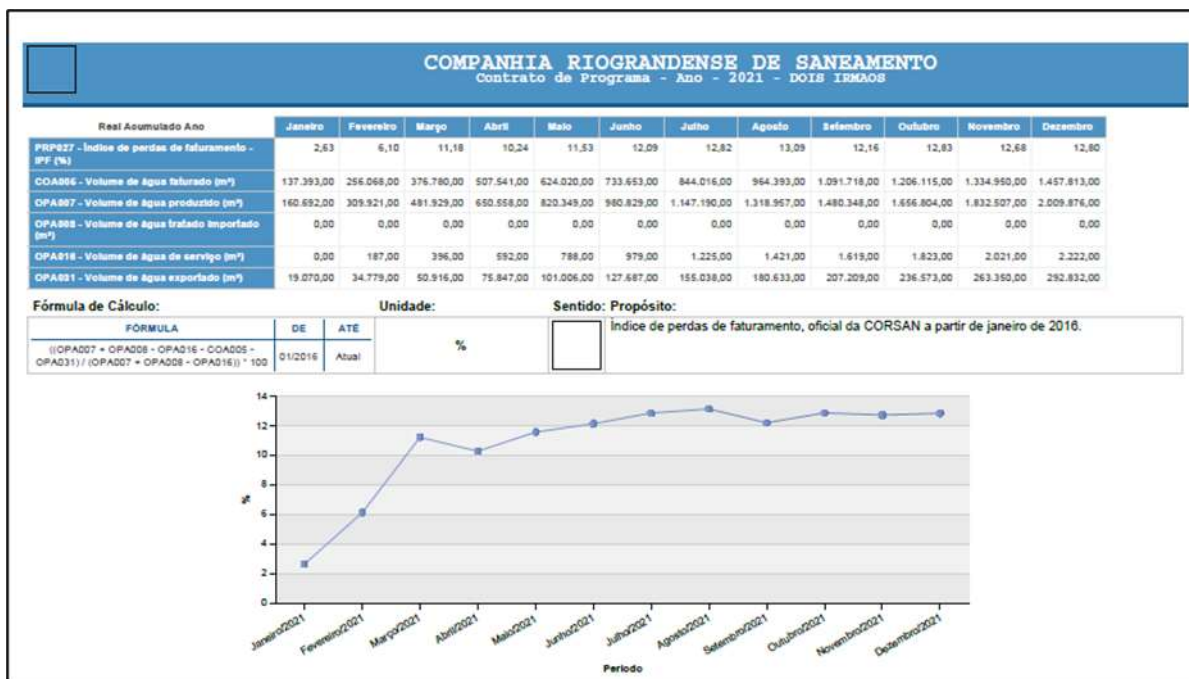


Figura 61 - Volumes de água – indicadores operacionais.

RELATÓRIO INDICADORES OPERACIONAIS
Contrato de Programa - Ano 2021 - DOIS IRMAOS

Indicadores	Unidade Medida	Realizado Acumulado
Economia com consumo entre 0 e 5m³	Economia	3.216
Economia hidrometrada	Economia	12.793
Economias de água total	Economia	12.871
Ligação ativas de água	Ligação	7.579
Ligação ativas de esgoto	Ligação	44
Ligação hidrometrada	Ligação	7.580
Volume de água disponibilizado	m³	1.717.044,00
Volume de água utilizado operacional	m³	1.527.899,00
Volume disponibilizado unitário	m³/Economia	133,40
Volume utilizado unitário	m³/Economia	118,71

Não há um cronograma pré-estabelecido de ações e melhorias contínuas, apenas atendimentos em casos de demanda operacional real.

1.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ZONA RURAL

Na zona rural tem-se perfurados 11 poços dos quais possuem a rede de distribuição para as comunidades rurais, onde se tem o controle por famílias atendidas. A responsabilidade pela operação, manutenção e tratamento é das associações de moradores.

Junto a zona rural do município o sistema de abastecimento de água capta água do lençol freático, é aduzida até o tratamento, reservada e então distribuída para a população que se concentra em torno ou próximo do ponto de captação, sendo estes distribuídos de forma peculiar nas comunidades.

a) Captação:

A captação é feita atualmente em um total de 11 poços tubulares profundos. Alguns locais ainda são abastecidos com poços rasos e nascentes, conforme diagnóstico realizado.

A localização e características dos poços estão disponíveis na tabela a seguir.

Junto ao sistema da SEMA/DRH há uma listagem de poços com pedidos de Autorização Prévia. No entanto, não se tem pedidos de outorga para a maioria dos poços, ocorrendo neste ponto, a necessidade de regularização destes.

Quanto a poços particulares que possam ser utilizados para o consumo humano, não se tem registro, tanto no sistema da SEMA, quanto em dados da Prefeitura Municipal.

b) Adução:

A adução ocorre através de conjuntos moto-bombas submersíveis, os quais fazem o recalque diretamente para o reservatório apoiado nas proximidades do poço. Todos os poços possuem motor do tipo submerso. O tempo médio de operação do bombeamento corresponde a 6h/dia.

c) Tratamento:

O tratamento da água captada na zona rural segue o mesmo aplicado nos poços tubulares para a zona urbana, com desinfecção, porém, não há fluoretação.

Em Dois Irmãos/ RS é realizado o monitoramento da qualidade da água em todas as localidades. As análises realizadas em setembro de 2022 indicam que todos os poços estavam recebendo cloração e a água apresentava todas as características de potabilidade.

Sempre que ocorre a contaminação por coliformes totais a comunidade é informada e orientada a realizar a limpeza dos poços. No caso de contaminação por coliformes

termotolerantes (*Escherichia coli*), a vigilância sanitária do município encaminha um profissional habilitado (técnico responsável), para realizar a descontaminação do poço. São realizadas análises de coliformes totais, coliformes termotolerantes (*Escherichia coli*), cloro livre residual, pH, temperatura, cor e turbidez.

d) Distribuição:

No interior do município, as redes de água recentes são compostas por tubos e conexões, porém não há informação sobre os materiais utilizados, nem dimensões de todas as redes. Algumas redes mais antigas são compostas por canos galvanizados e manga preta.

e) Reservação:

O município de Dois Irmãos/ RS não possui dados sobre consumo total da população rural, pois não possui macromedição desse sistema. Tampouco possui dados de reservação e tipos de reservatórios existentes.

Com relação à capacidade de reservação, deve corresponder a 1/3 do volume total de abastecimento para o dia, sendo que devem ser identificados outros usos que não sejam somente para abastecimento humano, específico em cada comunidade. Assim, ter-se-á o volume exato de reserva para cada comunidade. Deve ser avaliada a capacidade de reservação para cada comunidade, com o número total de habitantes por comunidade, devido as redes serem individualizadas, e as atividades locais que se beneficiam do consumo da água também são diversificadas de uma comunidade para outra, onde junto a zona rural, ocorrem outros usos, como irrigação, abastecimento de pulverizador, fornecimento de água para animais, dentre outros.

1.3 ASPECTOS OPERACIONAIS E ADMINISTRATIVOS

Zona Urbana

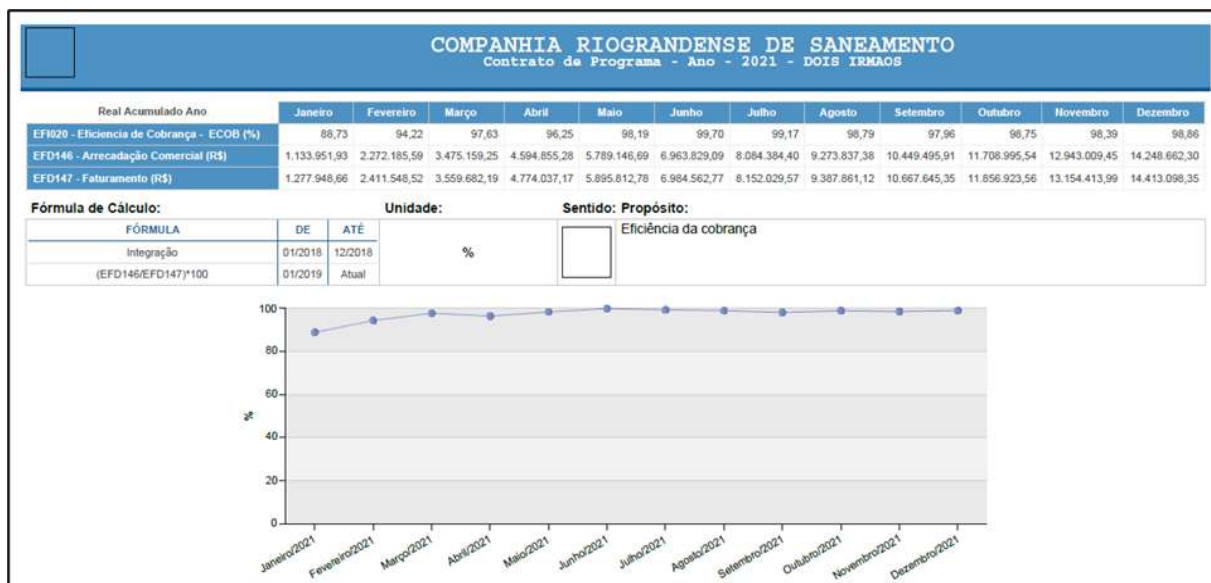
A CORSAN de Dois Irmãos/ RS, é composta por três setores, Administração, Operacional e Tratamento. A área administrativa é responsável pelo cadastro comercial, leitura, geração e entrega das faturas, gerenciamento do faturamento e arrecadação, execução do atendimento ao público – pessoal e telefônico, bem como geração das Ordens de Serviço para atendimento de reclamações e solicitações de serviço.

A área operacional trata do controle das redes de distribuição, conserto de vazamentos, ligações novas demais ações, contando ainda com suporte na área eletromecânica de uma equipe regional, que é acionada por telefone.

O setor de tratamento é composto pela ETA e possui um laboratório microrregional, que atende as necessidades do tratamento da água distribuída, bem como todas as análises necessárias para o controle.

Com relação a arrecadação dos serviços de captação, tratamento e distribuição da água, têm-se os valores apresentados na tabela abaixo:

Figura 62 – Demonstrativo dos resultados da Corsan para o município de Dois Irmãos/ RS, 2021.



Fonte: CORSAN.

O contrato entre o município e a Corsan não prevê o sistema de fundo compartilhado, não existindo nenhuma transferência para o município de qualquer valor sobre a arrecadação da concessionária.

1.4 QUALIDADE E EFICIÊNCIA DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A qualidade e eficiência dos serviços de abastecimento de água no Município de Dois Irmãos/ RS serão descritas baseadas nos indicadores objetivos e subjetivos e algumas considerações sobre problemáticas dos corpos hídricos.

Tabela 11 - Indicadores do sistema de abastecimento de água.

Indicador	Característica		Observação	Município	Corsan
	Objetivo	Subjetivo			
Existência do serviço público	x			Sim	Sim
Abrangência do serviço público	x				95%
Tratamento da água utilizada		x	O município não possui indicador satisfatório com referência ao tratamento da água, pois, não há	Não	Satisfatório

Melhoria e manutenção das redes	x	x	periodicidade e acompanhamento técnico. Tanto o município, quanto a Corsan, precisa de equipe dedicada para a operacionalização da melhoria e manutenção das redes.	Regular	Regular
Frequência dos serviços Volume diário per capita da água distribuída por rede geral		x		Diário	Diário
Qualidade da água	x		x	Não	Satisfatório
Periodicidade do monitoramento da qualidade da água	x		x	Não	Satisfatório
Volume de água tratada e perda entre a estação de tratamento e consumidor.		x		Não	Não
Valor financeiro e percentual do orçamento municipal aplicado para recursos de custeio, manutenção e investimentos.		x		Não	
Monitoramento de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado.		x		Não	

Zona Rural

O município possui associações comunitárias constituídas para gerir o SAA no meio rural. Estas associações devem possuir ata de registro de constituição e registro de livro caixa para operacionalização dos sistemas comunitários. Não foram obtidos dados de cobrança de tarifa para a distribuição de água ou a informação prestada está insuficiente.

O município não apresenta uma legislação específica sobre o assunto o que gera conflitos dentro das associações especialmente sobre a cobrança de taxas, principalmente para as taxas para realização de reparos na rede e substituição de bombas.

1.5 REGULAMENTAÇÃO E FISCALIZAÇÃO ZONA URBANA

A fiscalização do abastecimento de água prestado pela empresa CORSAN deve ser realizada diretamente pela prefeitura, conforme convênio firmado entre as partes.

Atualmente a administração municipal possui o Departamento de Meio Ambiente para verificar as atividades desenvolvidas pela companhia na área de abastecimento de

água e tratamento de esgoto sanitário, sendo as tratativas de obras/melhorias vinculadas diretamente com o Gabinete do Prefeito e secretaria de Planejamento e secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos.

Quanto a fiscalização da qualidade da água distribuída esta é realizada pela Vigilância Sanitária. Esta deve realizar a contraprova das análises da CORSAN. A vigilância sanitária é responsável pela fiscalização das ações da CORSAN dentro da zona urbana do município sendo também a responsável pela fiscalização do abastecimento junto das associações na zona rural.

O Sistema de abastecimento de água do município é peculiar no que se refere a sua operacionalização. Podemos classificar como um sistema misto, onde o poder público municipal operacionaliza a prestação de serviço por meio de poços artesianos na zona rural e fiscaliza a operação da concessionária Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN na zona urbana.

No que se refere ao poder executivo municipal, o desenho institucional atual é composto por uma instância central que é responsável pelo planejamento, coordenação, gestão e controle representada pelo Departamento de Meio Ambiente. Os demais órgãos da administração pública municipal atuam em parceria com a secretaria responsável por meio de solicitações de demandas. Em relação às operações financeiras (dotações), os recursos relacionados a operacionalização e manutenção está vinculado à Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos.

1.6 AVALIAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS PROBLEMAS ENCONTRADOS

O PMSB elaborado em 2012 foi um Pano elaborado com poucas informações, sendo assim, essa revisão traz alguns problemas novos que não tinham sido levantados em 2012, assim como reitera a problemática em relação ao lançamento de esgotos nos recursos hídricos.

Praticamente todos os corpos hídricos de Dois Irmãos/ RS apresentam características de nascentes dado à situação geográfica do Município. Por estar situada no primeiro degrau da serra gaúcha, todos os cursos d'água apresentam alto grau de oxigenação, tendo por isso grande capacidade de autodepuração, o que ameniza a carga orgânica dos esgotos domésticos lançada sem tratamento na rede pluvial.

No entanto, agrava-se nos períodos de estiagem, quando a vazão dos arroios fica muito abaixo do normal, não comportando a carga de resíduos orgânicos neles lançados.

O Arroio da Direita recebe o efluente de um curtume, o qual é tratado e lançado à montante da referida indústria, já o Arroio Feitoria recebe além da carga orgânica de parte

do esgoto doméstico da cidade, os efluentes líquidos industriais de uma indústria de móveis e estofados e do curtume, pois o Arroio da Direita desemboca no Feitoria.

1.7 PROJETOS EXISTENTES NO MUNICÍPIO EM ANDAMENTO SOBRE O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO

Conforme projeto apresentado pela Corsan, o prazo para ampliação do sistema de abastecimento de água é até 2040. Analisando o aumento populacional e a expansão da zona urbana, constatamos que as ampliações devem seguir conforme a demanda, e a substituição de rede antigas em fibrocimento e de bitolas inferiores, devem ser prioridade nos próximos anos, devendo o período ser reduzido para que ocorra a execução destes projetos antecedendo esta data. Este item já foi trazido no PMSB de 2012 e se mantém nessa revisão.

Quanto às ações de investimento pela CORSAN de curto, médio e longo prazos para o Sistema de Abastecimento de Água, estão:

CURTO PRAZO (ano 2022 a 2026):

- Desaguamento do lodo na ETA;
- Nova ADT Bairro São João, extensão de 5 km, DN250 PVC DEFOFO;
- Nova ADT DN 250, PVC DEFOFO, 3.500m Bairro Bela Vista;
- EAT 40 l/s Bairro São João;
- EAT 25 l/s ETA Dois Irmãos/ RS;
- Construção de reservatório Elevado Bairro São João 500 m³;
- Construção de reservatório Elevado Bairro Moinho Velho 500 m³;
- Construção de reservatório Elevado Bairro Centro 500 m³.

Relatório Fotográfico

Imagem: Arroio Feitoria – Manancial de captação.

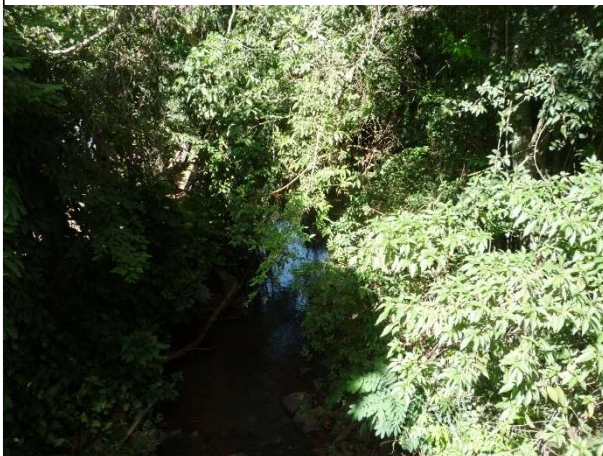


Imagem: Arroio Feitoria – Ponto de captação.



Imagem: Manancial de captação.



Imagem: Arroio Feitoria – Manancial de



captação.

Imagem: ETA CORSAN Dois Irmãos/ RS.



Imagem: Reservatório CORSAN Dois Irmão/RS.



Imagem: Poço tubular.



Im



Imagem: Vista Arroio Feitoria – zona urbana.



Imagem: Estação de bombeamento de água bruta para a ETA.



2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA E A IDENTIFICAÇÃO DAS POPULAÇÕES NÃO ATENDIDAS OU SUJEITAS A DEFICIÊNCIAS NO ATENDIMENTO PELO SISTEMA PÚBLICO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO, CONTEMPLANDO TAMBÉM O TRATAMENTO

No município de Dois Irmãos/ RS, embora previsto no Plano Municipal de Saneamento Básico de 2012, a solução por sistema coletivo para o tratamento de esgoto, por meio de implantação de rede pública com separador absoluto, ainda não é a realidade em 100% do município, porém essa concepção ainda é a desejado para o município.

No que tange ao Prognóstico do SES, a CORSAN sugere a implantação de um Sistema Misto, onde o Sistema Individual de Esgotamento Sanitário seja através de Fossas Sépticas e Biofiltros e o Tratamento do Lodo de Fossas seria realizado em uma Central Regional. Porém, o município de Dois Irmãos/ RS já possui 7 Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs) em operação destinadas ao tratamento do sistema de esgotamento sanitário público e não deseja retroceder no que tange a forma de tratamento já definida e implantada no passado.

2.2 AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL PELOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DISPONÍVEIS

A maior problemática do sistema individual é a implantação incompleta, apenas com a fossa-séptica, e a falta de limpezas periódicas. Em alguns casos a fossa-séptica é seguida do filtro anaeróbio e lançamento em rede pluvial e/ou sumidouros, sendo capaz de remover uma concentração baixa de poluentes. Este fato torna a infraestrutura e a tecnologia disponível um sistema bastante limitado e ineficiente.

O tratamento do esgoto individual pelo tanque séptico não apresenta alta eficiência, mas produz efluente de qualidade razoável, que pode ser encaminhado a um pós-tratamento complementar, de preferência aquele que remove matéria orgânica dissolvida. Na tabela abaixo são apresentadas as eficiências de remoção de alguns parâmetros com o uso dos tanques sépticos.

Tabela 12 - Eficiência na remoção de poluentes nos tanques sépticos (fossa-séptica).

Parâmetro	Eficiência de remoção
DQO	40 a 70%
DBO	40 a 70%
Sólidos Suspensos Totais (SST)	50 a 80%

Fonte: Adaptado de JORDÃO e PESSOA (1995) e ANDRADE NETO ET al. (2000).

A eficiência de um tanque séptico depende de vários fatores, como carga orgânica volumétrica, carga hidráulica, geometria, arranjo das câmaras, temperatura e condições de operação.

Segundo JORDÃO e PESSOA (1995), as fossas sépticas de câmara única ou de câmaras sobrepostas têm eficiência na remoção de DBO na faixa de 30 a 50%. Já as de câmaras em série têm eficiência na faixa de 35 a 65%. A eficiência na remoção de sólidos suspensos fica em torno de 60%.

Na sequência do tanque séptico a eficiência aumenta quando se utiliza o filtro anaeróbio visando a complementação do tratamento. O filtro anaeróbio, quando precedido de tanque séptico, possui provável remoção de DBO_{5,20} situada entre 40 e 75 % segundo a NBR 13969, (1997). Os valores aqui mencionados referem-se a unidades dimensionadas de acordo com a normalização brasileira vigente, e variam conforme as condições de operação, como temperatura, manutenção, entre outros.

Neste caso a eficiência de um sistema fossa-filtro pode chegar a 75% de remoção de DBO, quando bem dimensionado e operacionalizado.

Após tratamento deve-se utilizar um mecanismo de lançamento deste efluente, normalmente uma unidade conhecida como sumidouro, e ou, realizar o lançamento em rede mista. É recomendável em locais que o lençol freático possui boa distância em relação ao nível do terreno. Sua construção é realizada geralmente com revestimento em alvenaria de tijolos cerâmicos furados ou de tijolos comuns assentados com juntas livres, ou com anéis de concreto convenientemente furados para facilitar a infiltração nas paredes laterais do terreno. Recomenda-se revestir o fundo com brita, pedregulho e cascalho.

Quanto à disposição destes efluentes após tratamento na rede pluvial mista, conforme recomenda a NBR 13969/97, este deveria sofrer desinfecção prévia.

“O efluente do sistema local de tratamento de esgoto pode ser lançado nas galerias de águas pluviais, desde que satisfaça aos seguintes requisitos: possuir padrões de características físico-químico biológicas de lançamento ao corpo receptor para onde a galeria lança suas águas, inclusive os casos definidos; o padrão mínimo de lançamento na galeria deve ter características conforme a legislação; todos os efluentes lançados nas galerias de águas pluviais devem sofrer desinfecção; deve ser dada autorização pelo órgão local competente para o lançamento do efluente tratado na galeria de águas pluviais; os parâmetros devem ser verificados em pelo menos 80% das amostras coletadas ao longo do período de 12 meses, em intervalos regulares.”

Os valores apresentados na Tabela 5 da referida NBR estão apresentados na figura abaixo.

Figura 63 - Tabela de parâmetros de regulamentação para lançamento de esgoto tratado em galerias pluviais.

Parâmetro	Valor	Parâmetro	Valor
DBO _{5,20}	Inferior a 60 mg/L	Oxigênio dissolvido	Superior a 1,0 mg/L
DQO	Inferior a 150 mg/L	Sólidos sedimentáveis	Inferior a 0,5 mg/L
pH	Entre 6,0 e 9,0	Sólidos não filtráveis totais	Inferior a 50 mg/L
Temperatura	Inferior a 40°C	Coliformes fecais	< 1 000 NMP/100 mL
Óleos e graxas	Inferiores a 50 mg/L	Cloro residual livre	Superior a 0,5 mg/L

Fonte: NBR 13969/97.

Já o sistema coletivo de tratamento de esgotos sanitários é composto por instalações destinadas a realizar coleta, transporte das águas residuárias até a Estação de Tratamento de Esgotos, concebido como separador absoluto, ou seja, a coleta dos esgotos domésticos é separada das águas pluviais. É um sistema indicado para regiões com maior densidade demográfica.

Atualmente, apenas 28,29% de todo o esgoto produzido no município é tratado por sistemas coletivos em 09 estações de tratamento em operação, 07 de responsabilidade da Prefeitura Municipal, porém uma atende a um loteamento popular e outra atende o Distrito Industrial. Salientamos que a existência de lançamentos em fossa rudimentar, valas a céu aberto e em corpos d'água não representam soluções alternativas e sim confirmam a precariedade da coleta de esgoto.

Quadro 15 - Dados quantitativos do tratamento de esgoto no município de Dois Irmãos/ RS.

População estimada ano 2021- IBGE- Dois Irmãos/ RS	30.551	%
População atendida tratamento individual	4.393	14,38
População atendida tratamento coletivo-municipal	2.884	9,44
População atendida tratamento coletivo-privado (Residencial das Flores)	1.093	3,58
População atendida tratamento coletivo- CORSAN- HLAR	271	0,89
TOTAL População atendida de esgoto	8.642	28,29

Fonte: Setor Técnico, Prefeitura Municipal de Dois Irmãos/ RS.

Contudo, esses dados não condizem com a realidade local, pois, não considera a qualidade e eficiência dos sistemas que apresentam condições inadequadas utilizando apenas o indicador de abrangência (tratamentos individuais e coletivos). Outro dado

relevante é que se desconhece o número exato de habitações que possuem a fossa-séptica implantada, tanto em zona urbana, quanto em zona rural.

Em uma avaliação mais profunda e considerando que Dois Irmãos/ RS se situa na região onde o embasamento rochoso é composto por rochas da Formação Botucatu (J3K1bt) e Formação Serra Geral (K1βgr e K1αcx), bem como depósitos sedimentares colúvio-aluviais (NQca) (Figura 9), ou seja, tem-se solos derivados do basalto da Formação Serra Geral, há problemas quanto a questão de implantação de sumidouros devido a infiltração do solo. Neste caso, por conta das características básicas apresentadas do solo local, bem como a prevalência de basalto que pode ter fissuras na rocha e contato com lençol freático, não se recomenda o uso do sistema individual de tratamento de esgotos por fossas + sumidouros. Assim, é muito importante a realização de testes de infiltração em solo, conforme regulamente a NBR 7229 e NBR 13969, visando a determinação da possibilidade de infiltração, bem como a capacidade máxima de percolação do efluente.

Figura 64 - Mapa geológico da região onde se encontra a área do empreendimento.



Fonte: Modificado CPRM, 2006.

2.3 DADOS SOBRE AS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS

No município existem ao todo 9 ETEs, sendo que 7 delas são gerenciadas pela Prefeitura Municipal de Dois Irmãos/ RS, uma pela CORSAN, outra pertencente a um loteamento particular (Residencial das Flores). Nos quadros abaixo estão algumas especificações de ETEs gerenciadas pela Prefeitura Municipal, e dados sobre atendimento

geral da população. Ressalta-se que não há ETEs em todos os bairros do município.

Quadro 16 - Dados quantitativos do tratamento de esgoto no município de Dois Irmãos/ RS.

UNIDADE	LOCALIDADE	SUB BACIA	ECONOMIAS ATENDIDAS	EXTENSÃO DE REDE	SISTEMA
ETE Travessão 2	Rua Albano Hansen, S/N	Arroio Feitoria	92 Lotes	1.397,74 m	Separador absoluto, com coletores exclusivos para esgoto doméstico, efluentes domésticos recebem tratamento primário em fossa séptica coletiva e tratamento secundário em filtros anaeróbicos localizados nas áreas implantadas da ETE.
ETE São Miguel	Rua Inglaterra S/N		164 Lotes		Separador absoluto com coletores exclusivos para esgoto doméstico que são direcionados para a ETE.
ETE Vila Becker	Rua Tiradentes S/N		93 Lotes	1.358m	Separador absoluto, composto de tanques sépticos para tratamento primário do esgoto sanitário e separação do lodo e filtros anaeróbicos para tratamento secundário do efluente líquido dos tanques sépticos.
ETE Picada 48	Rua Salvador S/N		179 Lotes		Sistema de esgoto cloacal do tipo separador absoluto, com coletores exclusivos para o esgoto doméstico que são direcionados para a ETE.
ETE São João	Rua Belém, 68		43 Lotes		Separador absoluto, com 2 tanques sépticos e 3 filtros anaeróbicos.
ETE Cooperlar	Rua da Igualdade esquina com Emancipação		65 Residências	1387 m	Separador absoluto, fossa séptica e filtro aneróbio.
ETE Distrito Industrial	Avenida das Indústrias esquina com Rua da Olaria		10 lotes Previsão para atendimento total de 13 lotes (Fase 1: 5/Fase 2: 8)	Rede de aproximadamente fase 2: 512 m/ fase 1: 250m	Tratamento por plantas macrófitas

Fonte: Setor Técnico, Prefeitura Municipal de Dois Irmãos/ RS.

Quadro 17 - Dados quantitativos do tratamento de esgoto no município de Dois Irmãos/ RS.

Tratamento coletivo- estação tratamento esgoto	Tratamento coletivo- estação tratamento esgoto	Tratamento coletivo- estação tratamento esgoto
Município de Dois Irmãos/ RS	ETE COOPERLAR	345
	ETE VILA BECKER	475
	ETE SÃO JOÃO	215
	ETE SÃO MIGUEL	627
	ETE PICADA 48	1.020
	ETE TRAVESSÃO	460
	ETE INDUSTRIAL	25
Subtotal ETEs municipais		3.167
Particular – Condomínio Residencial das Flores	ETE RESIDENCIAL DAS FLORES (São João) *	1.200

CORSAN	ETE Loteamento Herval	300
TOTAL população atendida tratamento coletivo		4.667
POPULAÇÃO (IBGE, 2022)		30.551
% da população		15%

Fonte: Setor Técnico, Prefeitura Municipal de Dois Irmãos/ RS.

As ETEs municipais têm, em conjunto, a capacidade de tratamento de 729,32 m³ de esgoto por dia. Nelas, anualmente, a Prefeitura Municipal faz a limpeza das ETEs através de sucção e hidrojateamento. Para a ETE particular se solicita a limpeza de manutenção anualmente ou cada 2 anos. A ETE da CORSAN fica sob responsabilidade da Concessionária.

Segundo dados da CORSAN, o Município de Dois Irmãos/ RS apresenta 95% do esgoto tratado, sendo considerado nesse cálculo o que é enviado para as ETE's, fossa séptica e fossa séptica + filtro biológico. Os dados demonstram a cobertura de esgotamento sanitário com bons índices, se comparado com a média nacional / estadual. Em relação aos dados do IBGE (2010), 94,9% da população possuía esgoto tratado.

De acordo com informações do Setor de Cadastro de Dois Irmãos/ RS (2021), o município possui 7.500 domicílios na zona urbana. A CORSAN tem cadastradas como economias urbanas ativas com SES apenas 44 unidades, o que justifica os dados tão divergentes entre a Prefeitura Municipal e CORSAN, além dos dados contidos no PMSB de 2012 que também não abrangiam a totalidade da população de Dois Irmãos/ RS.

O município exige que seja apresentado o projeto de sistema de esgoto cloacal (individual ou coletivo) para aprovação de planta de edificações e posteriormente o habite-se. Entretanto, as construções são vistoriadas apenas para o habite-se onde é identificada a ligação correta do sistema. Salienta-se que no tratamento individual, a Carta Habite-se fala da manutenção do sistema de fossa, filtro e sumidouro (Lei Municipal 4020/2014), porém não é fiscalizado. No quadro abaixo estão demonstrados os protocolos no município para implantação dos sistemas de esgotos sanitários nas residências.

Quadro 18 - Dados quantitativos do tratamento de esgoto no município de Dois Irmãos/ RS.

ANO	Quantidade de protocolos
2013	95,00
2014	110,00
2015	102,00
2016	72,00

2017	84,00
2018	80,00
2019	84,00
2020	85,00
2021	117,00
2022	136,00
Total protocolos (economias)	965,00
Indivíduos por família	5,00
População atendida tratamento individual	4.825,00
% Atendimento tratamento individual	14,38%

Fonte: Setor Técnico, Prefeitura Municipal de Dois Irmãos/ RS.

Com o passar dos anos, a construção outrora nova, já estão em pleno uso atinge a capacidade de armazenamento da fossa séptica e filtro / sumidouro. Neste caso, raras são as vezes que o material sólido é retirado e é feita a manutenção do filtro / sumidouro.

Constata-se também que diversas ampliações de residências são realizadas sem o devido acompanhamento técnico e muitas vezes a fossa séptica e o filtro / sumidouro ficam embaixo da nova construção o que impede qualquer tipo de manutenção, limpeza ou fiscalização.

Agrava-se ainda mais o problema a ausência de um sistema efetivo de monitoramento das fossas individuais, para verificar ligações irregulares nas redes pluviais existentes que terminam despejando esgoto praticamente in natura nos arroios das sub bacias do município e / ou infiltrando no solo, além de prejudicar o sistema de drenagem com partículas sólidas que aderem nas paredes das tubulações de concreto apropriadas, apenas, para o escoamento das águas pluviais.

Outro cenário existente são as fossas filtros que passam por manutenção e tem seu efluente lançado na rede de drenagem pluvial. Sabe-se que o efluente tratado por esse sistema não é 100% eficiente, apesar de muitas vezes, possuir padrões técnicos de acordo com a legislação vigente. Sendo assim, o efluente tratado que é lançado na rede de drenagem pluvial não é uma água “incolor” e “inodora”. Seu lançamento no período de estiagem provoca mau cheiro próximo às residências, pois, o líquido do efluente tratado não é diluído com a água da chuva antes de chegar no corpo receptor. Nessas condições, o efluente tratado em contato com o material da tubulação de águas pluviais (concreto) promove a proliferação de bactérias e vetores de doenças.

Nestas condições, podemos afirmar que grande parte da rede de drenagem de águas pluviais do município recebe esgotos sanitários, fato esse comprovado por 33% da

população que respondeu ao questionário sobre saneamento básico no município, em 2022. Se entrarmos no detalhe do corpo receptor, podemos verificar que a situação se agrava ainda mais visto que, muitas vezes, os cursos d'água que recebem os efluentes não possuem vazão adequada para “diluir” o material lançado. Ainda há o corpo receptor que não é composto por curso hídrico e sua destinação são solos descobertos em áreas particulares ou públicas, áreas verdes, entre outros, até chegar ao corpo hídrico ou infiltrar no solo.

Na zona rural se utiliza o sistema individual de tratamento, sendo que, a maioria das habitações possui um sistema rudimentar, conhecido popularmente como poço negro ou ainda fossa-séptica seguida de sumidouro rudimentar (não são dimensionados de acordo com as necessidades e NBR), tendo em vista que os projetos implantados na zona rural não necessitam de aprovação do Setor Técnico.

2.4 INDICADORES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Neste tópico abordaremos os indicadores objetivos e subjetivos com referência à qualidade e eficiência dos serviços de esgotamento sanitário no Município de Dois Irmãos/RS. Para alguns indicadores, não há dados formais para apresentar até o momento. Entretanto, posteriormente, serão sugeridas algumas metodologias de acompanhamento dos serviços prestados para que os dados sejam preenchidos de forma retroativa e atualizados anualmente.

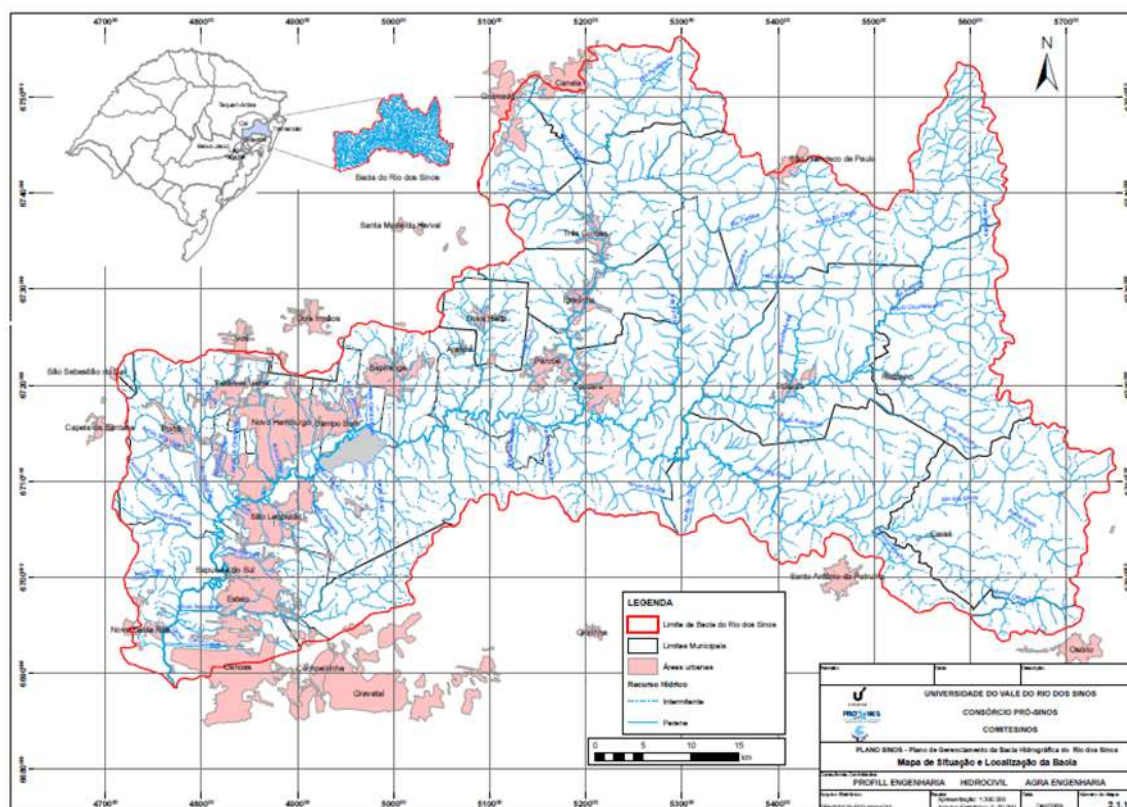
Indicador	Característica		Observação	Município	Corsan
	Objetivo	Subjetivo			
Existência do serviço público		x		Sim	Sim
Abrangência do serviço público		x		5,5%	
Tratamento do efluente		x	O município possui adequada manutenção do sistema de tratamento de efluentes que atinge os índices requeridos na legislação vigente.	Satisfatório	Satisfatório
Melhoria e manutenção das redes	x	x	Tanto o município, quanto a Corsan, precisa de equipe dedicada para a operacionalização da melhoria e manutenção das redes.	Regular	Regular
Frequência dos serviços		x		Regularmente	Regularmente
Qualidade do Efluente Tratado		x		Satisfatório	Satisfatório
Periodicidade do monitoramento da qualidade do efluente tratado		x		Satisfatório	Satisfatório
Monitoramento do corpo receptor (hídrico ou não)		x		Satisfatório	Satisfatório

Valor financeiro e percentual do orçamento municipal aplicado para recursos de custeio, manutenção e investimentos.	Não há dados precisos disponibilizados até o momento, pois, o Orçamento para o saneamento básico é geral.
Monitoramento de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado.	Os dados serão apresentados posteriormente no item específico referente à saúde pública.

2.5 DADOS DA AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DOS CORPOS RECEPTORES

O corpo receptor dos esgotos tratados nas ETEs do município é o próprio Arroio Feitoria. Seu sentido de escoamento é Leste – Norte. Pouco acima, este arroio recebe um afluente, o Arroio Caru. Abaixo, mapa de localização, contendo os principais braços de segmento do arroio.

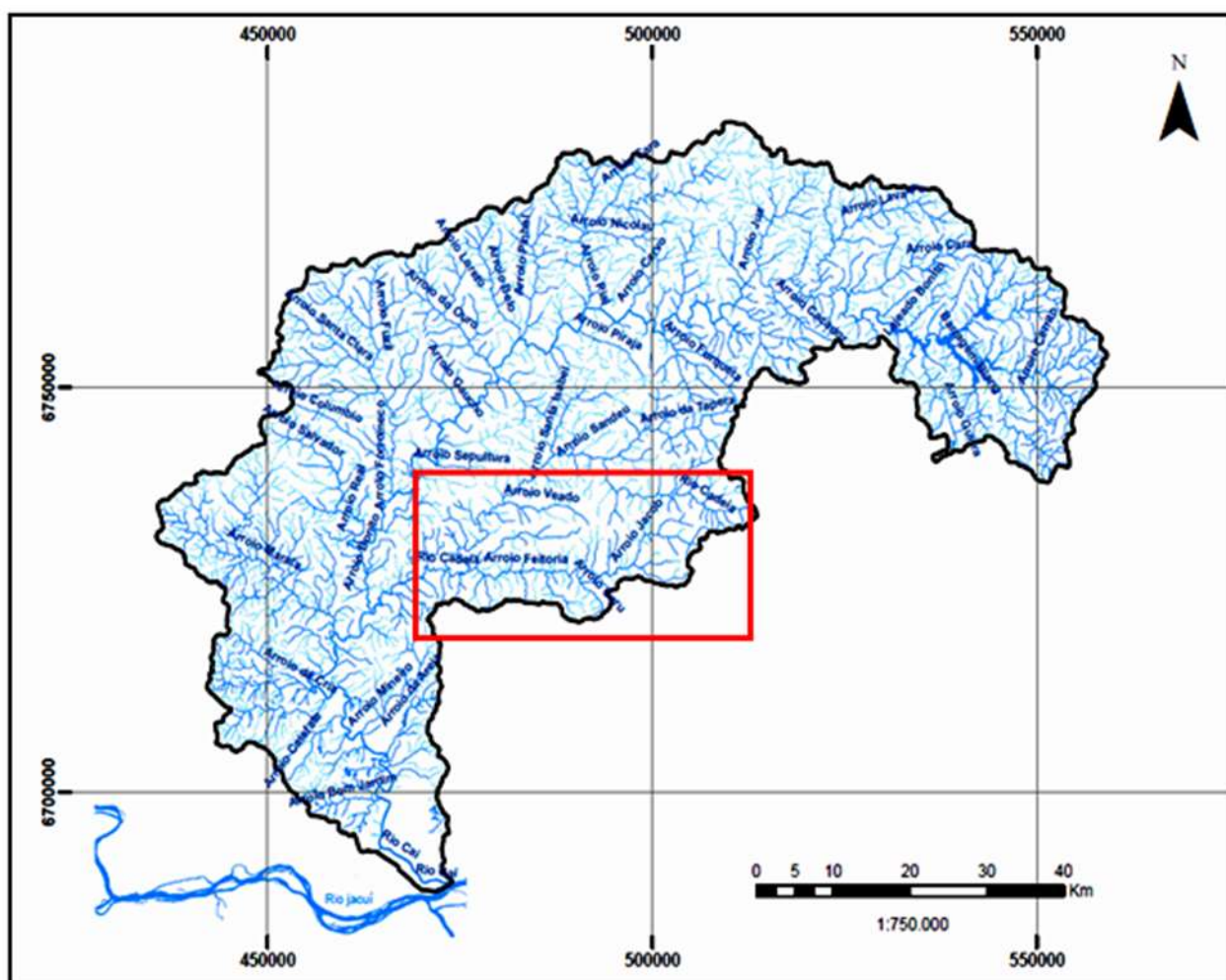
Figura 65 – Bacia do Arroio Feitoria.



Fonte: ProSinos.

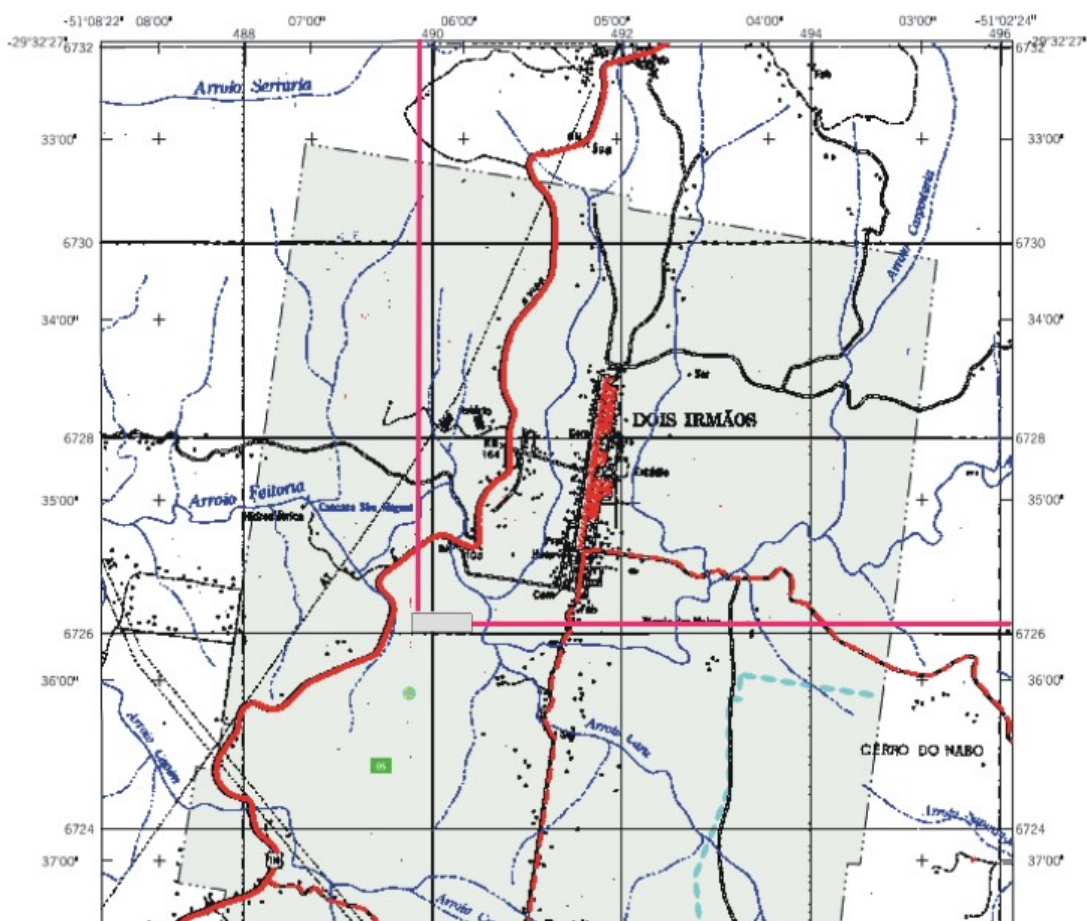
O Arroio Feitoria está situado na porção sudeste da Bacia do Rio Caí (Figura 66), mais precisamente, na sub-bacia do Rio Cadeia.

Figura 66 - Localização do Arroio Feitoria na Bacia do Rio Caí (modificado de SEMA, 2007).



Fonte: 1ª Etapa do Plano de Bacia do Rio Caí - Consolidação do conhecimento sobre recursos hídricos e enquadramento dos recursos hídricos superficiais.

Figura 67 - A figura demarca a localização dos cursos hídricos em Dois Irmãos/ RS.



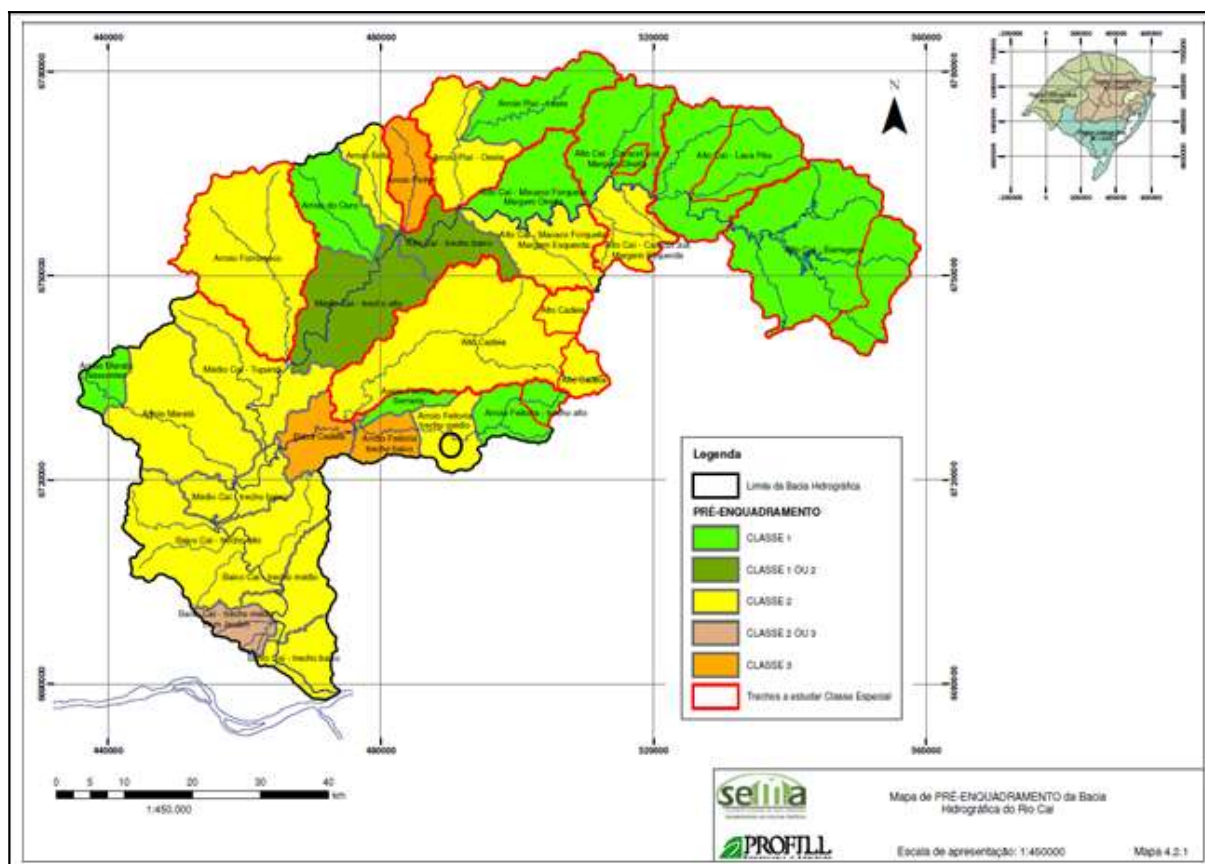
Fonte: IBGE, adaptado Cartas do Exército. GEOCÓDIGO: 4306403. Dois Irmãos/ RS.

Segundo dados do estudo da 1ª Etapa do Plano de Bacia do Rio Caí: Consolidação do conhecimento sobre recursos hídricos e enquadramento dos recursos hídricos superficiais, o Arroio Feitoria pertence à bacia hidrográfica do rio Caí (RS, Brasil), que se encontram sob a potencial influência de indústrias do ramo de curtumes. Os principais pontos críticos na bacia são representados pelos arroios Pinhal e Feitoria, necessitando que 100% dos efluentes sejam tratados. As intervenções neste sentido devem ser iniciadas pelos municípios de Caxias do Sul, Dois Irmãos/ RS e Ivoti.

O quesito sobre a qualidade das águas superficiais foi determinado a partir dos resultados do monitoramento dos rios de 2005 a 2007. Os dados foram analisados de forma que foi determinada a classificação da qualidade da água conforme Resolução 357/2005 do CONAMA.

Quanto a qualidade da água este mesmo estudo indica que o Arroio Feitoria está enquadrado com Classe 2, no município de Dois Irmãos/ RS, conforme Figura 68.

Figura 68 - Enquadramento do Arroio Feitoria.



Fonte: 1º Etapa do Plano de Bacia do Rio Caí: Consolidação do conhecimento sobre recursos hídricos e enquadramento dos recursos hídricos superficiais.

Porém, apesar do Arroio Feitoria se enquadrado como Classe 2, há outros estudos que indicam enquadramento por parâmetro analisado que podem ajudar no monitoramento de suas águas. De posse desses dados secundários, obtidos através de vários estudos, se evidencia que o maior problema apresentado em toda a bacia do Caí é a falta de sistemas de tratamento de esgotamentos sanitários, onde o lançamento de esgotos sem tratamento são os maiores responsáveis pela presença de DBO e coliformes fecais nos trechos de alta densidade urbana. Também por contar com uma forte atividade industrial apresenta DQO e metais.

Segundo Ribeiro, M. L (1999) com o estudo "Bacia hidrográfica do rio Caí/RS: índices podem mascarar a avaliação da qualidade da água", a qualidade das águas do Rio Caí é afetada, principalmente, por dois de seus formadores: o Rio Cadeia e o Arroio Feitoria. Na altura do Município de São Sebastião do Caí, o Rio Cadeia deságua no Rio Caí, possuindo águas com características físico-químicas e biológicas inferiores ao seu receptor. No trecho inferior, a pesquisa identificou que a deterioração da qualidade, provavelmente, é devida ao Arroio Feitoria, o qual antes de desaguar nas águas do Rio Cadeia, percorre uma zona industrial de alto potencial poluidor. Os parâmetros que causam problemas à sua

classificação e à eventual recuperação dos cursos d'água à classe 2 são a turbidez (devido a erosão), o teor de fosfato (por efluentes domésticos, industriais e atividades agropecuárias) e coliformes fecais (presença de lixívias, efluentes domésticos e drenagens não tratadas). Os pontos amostrados que correspondiam ao Arroio Feitoria no estudo, mostraram que os resultados das análises de metais pesados (Pb), defensivos agrícolas e compostos orgânicos industriais enquadram este Arroio como Classe 4. Em termos de qualidade das águas, os parâmetros físico-químicos e biológicos analisados indicavam que o rio Caí e seus afluentes atendiam a padrões de qualidade correspondente à classe 4 da Resolução CONAMA n°20/86, incompatíveis, com os usos atuais dos recursos hídricos (abastecimento doméstico e industrial, irrigação de culturas, dessedentação de animais, recreação de contato primário e preservação de comunidades aquáticas).

Como comparativo, no estudo da 1ª Etapa do Plano de Bacia do Rio Caí: Consolidação do conhecimento sobre recursos hídricos e enquadramento dos recursos hídricos superficiais, tem-se as classificações do Arroio Feitoria de acordo com o parâmetro de estudo, conforme seguem nas figuras:

Figura 69 – Qualidade da água pela DBO – Arroio Feitoria no local do lançamento: Classe 3.

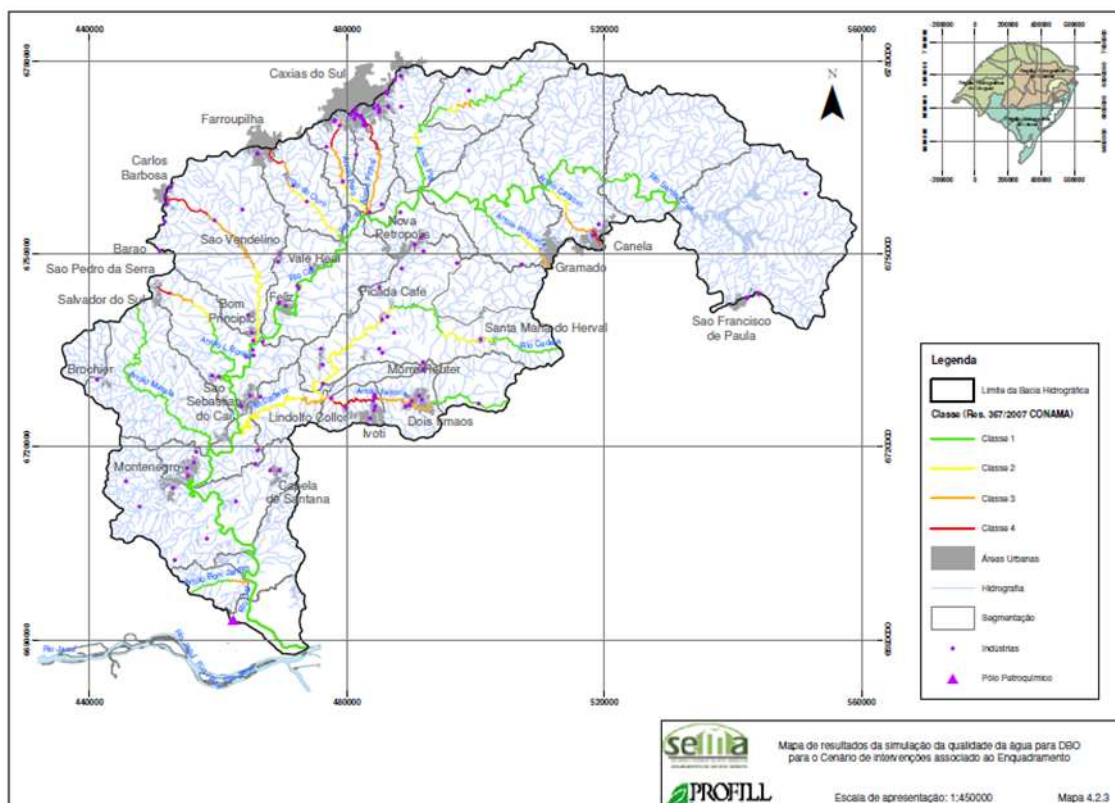


Figura 70 - Qualidade da água pelo Fósforo – Arroio Feitoria no local do lançamento: Classe 4.

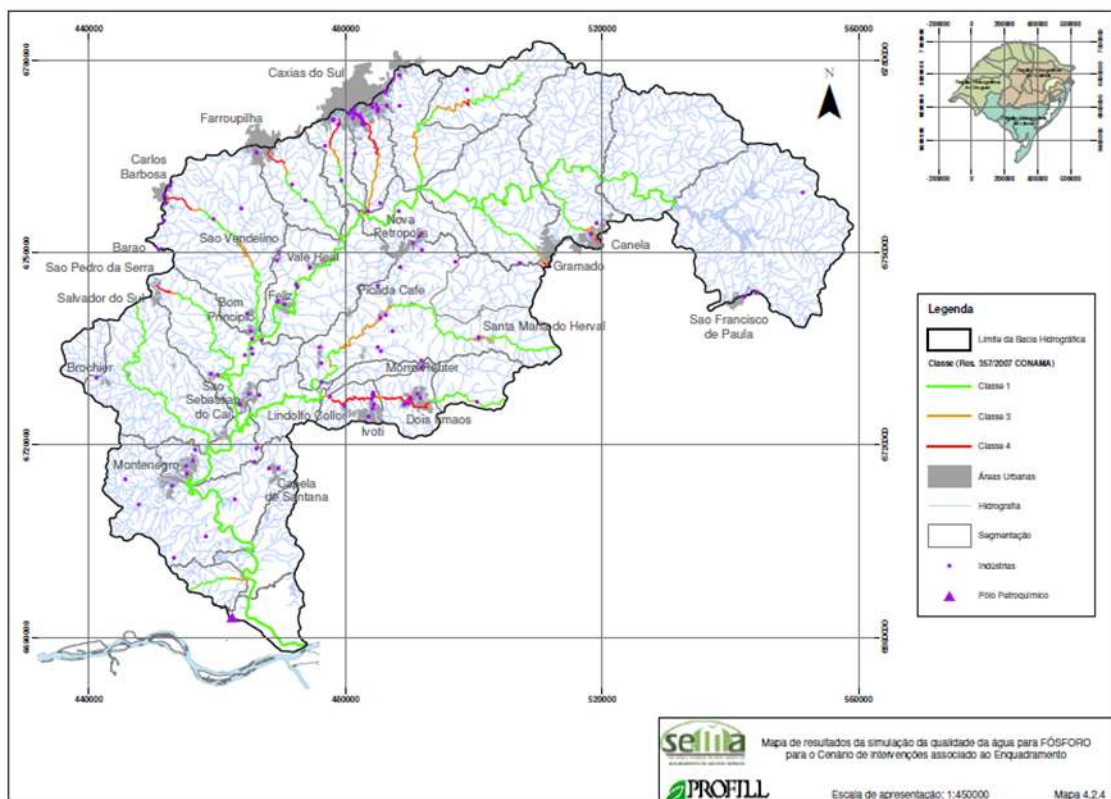


Figura 71 - Qualidade da água pelo Nitrogênio Amoniacal – Arroio Feitoria no local do lançamento: Classe 1.

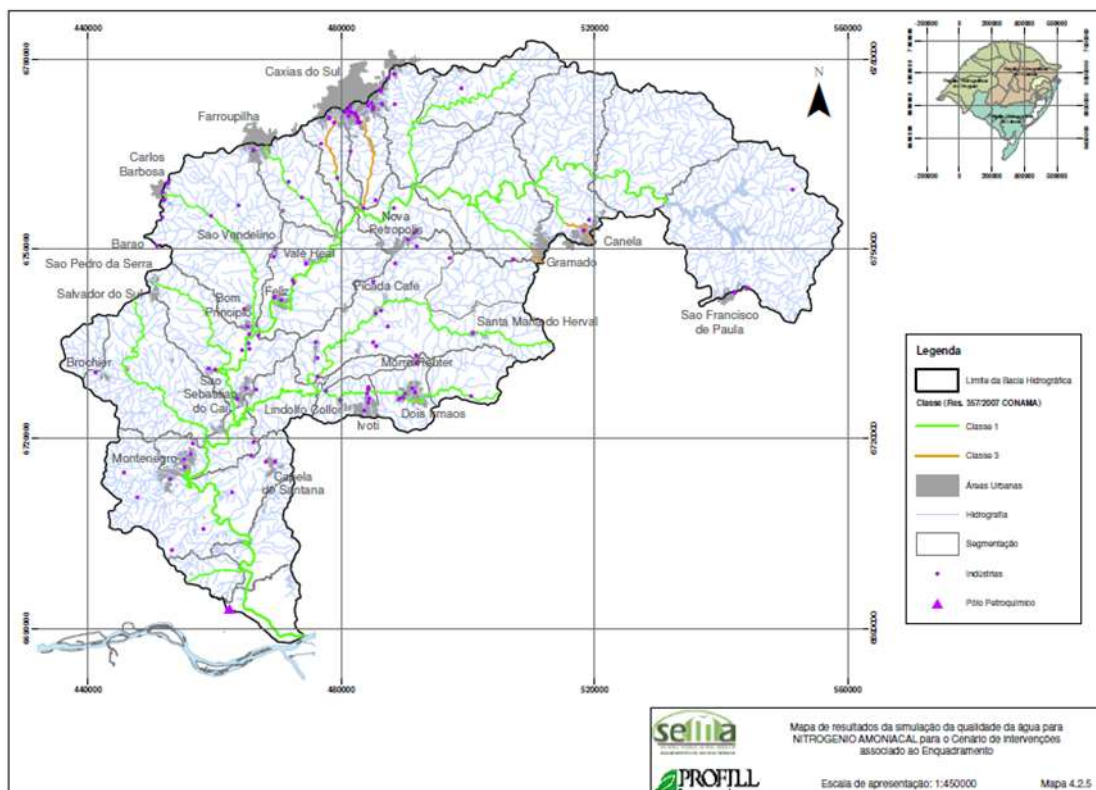


Figura 72 - Qualidade da água pelo Nitrato – Arroio Feitoria no local do lançamento: Classe 1.

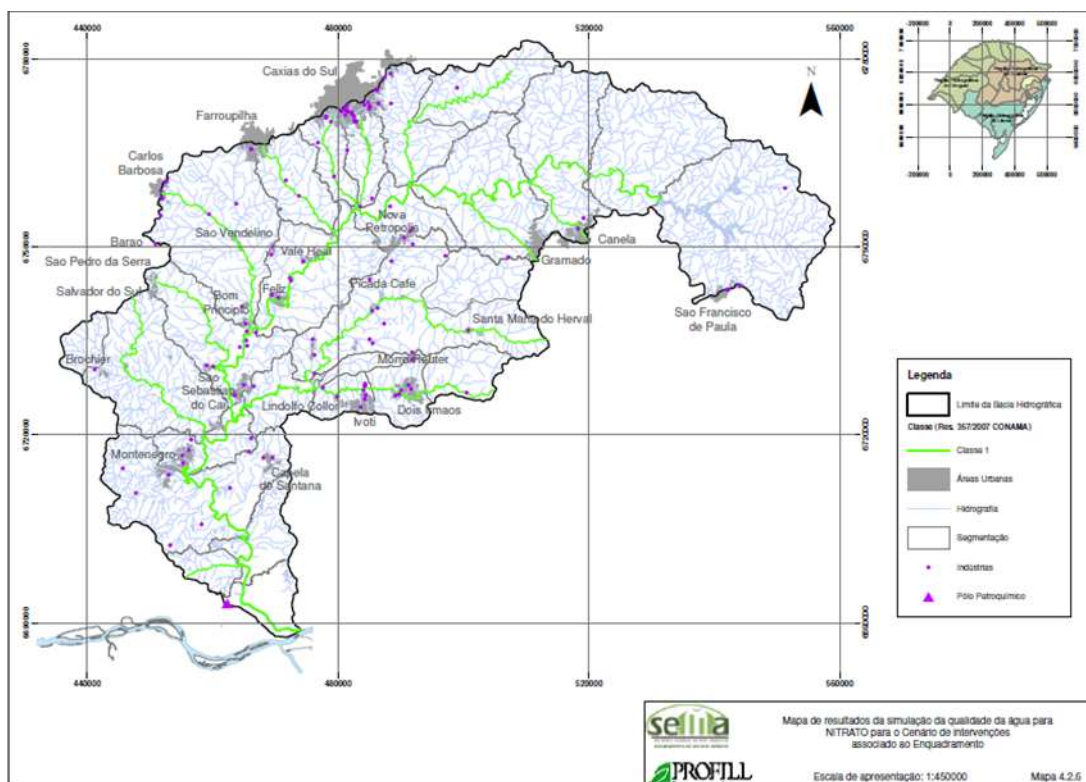
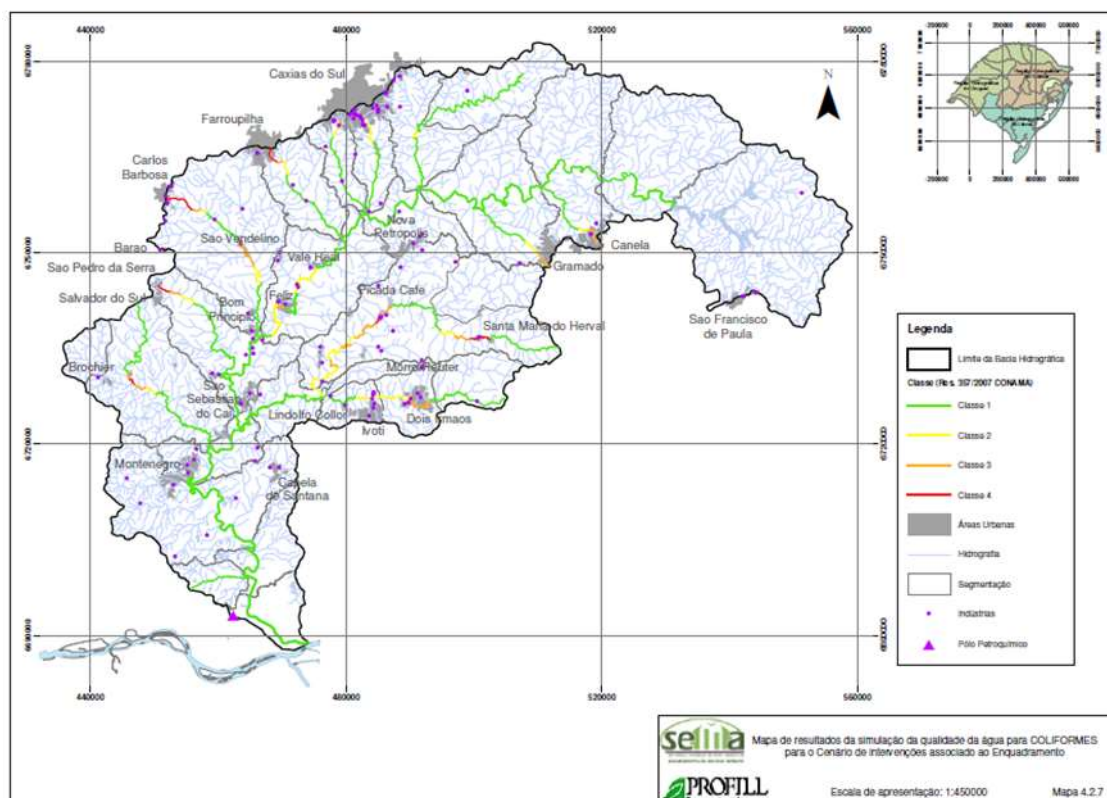


Figura 73 - Qualidade da água por Coliformes – Arroio Feitoria no local do lançamento: Classe 3.



2.6 ASPECTOS OPERACIONAIS E ADMINISTRATIVOS

A administração do sistema de esgotamento sanitário do município está dividida em Concessionária prestadora do serviço, nesse caso a CORSAN, e o município, já que este possui 7 ETE's sob sua responsabilidade. O contrato de prestação de serviço firmado entre o Município de Dois Irmãos/ RS e a CORSAN prevê a concessão da operação de todo o Sistema de Esgotamento Sanitário para a concessionária, onde os projetos dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, para atender a qualquer tipo de parcelamento do solo, devem ser examinados e aprovados de acordo com as normas da Corsan.

Atualmente, os projetos hidrossanitários de residências individuais e coletivos (prédios) são apresentados ao Departamento Municipal de Meio Ambiente, da qual exige uma Autorização Ambiental. Após esta autorização é feita aprovação pelo ao Setor Técnico.

2.7 REGULAÇÃO, OPERAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

A operação e responsabilidade do SES é dividida entre Município de Dois Irmãos/ RS e CORSAN, sendo que a operação e 7 ETEs e sistemas individuais fica a cargo do município e apenas uma ETE é de responsabilidade da CORSAN.

Assim, para as construções residenciais, é condicionado a apresentação e aprovação do projeto técnico hidrossanitário ao poder público municipal. As obrigações do setor administrativo são de realizar o protocolo dos pedidos dos projetos técnicos elaborados por profissionais afins, posteriormente a uma prévia avaliação dos setores de engenharia e meio ambiente. Após à análise pelo departamento, é emitido um laudo técnico conclusivo indeferindo ou autorizando a construção com as condicionantes pertinentes.

Aqui também se destaca que para novos parcelamentos de solo os sistemas deveriam seguir as regulações da CORSAN, bem como serem avaliados pela concessionária, conforme prevê o regramento.

A fiscalização é responsável por averiguar o cumprimento das condicionantes estabelecidas do projeto, e somente mediante a vistoria junto à obra se procede com a autorização para a liberação do "habite-se".

Toda regulamentação básica está descrita na Lei Municipal 4020/2014.

2.8 MODELOS DE GESTÃO X GESTÃO ATUAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Não é propósito do Plano Municipal de Saneamento Ambiental definir o modelo de gestão a ser adotado no município. O PMSA traz diretrizes para que os serviços prestados de esgotamento sanitário sejam efetivados proporcionando eficiência e qualidade, independente da gestão. Todavia, é necessário compreender os diferentes modelos de gestão para que, posteriormente, essa temática seja discutida com a participação de todas as instituições e comunidade. Na sequência, os modelos serão apenas citados visto que já foram explicitados no item anterior.

MODELOS DE GESTÃO

- Modelo centralizado ou administração direta.
- Modelo descentralizado ou por administração indireta.
- Companhia estadual – Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN.

MODELO ATUAL DE GESTÃO

O Sistema de esgotamento sanitário do município atualmente é gerenciado pelo poder executivo municipal e pela CORSAN. No que se refere ao poder executivo municipal, o desenho institucional atual é composto por uma instância central que é responsável pelo planejamento, coordenação, gestão e controle representada pela Secretaria de Planejamento e Sustentabilidade. Os demais órgãos da administração pública municipal atuam em parceria com a secretaria responsável por meio de solicitações de demandas.

O contrato entre o poder público municipal e a concessionária possibilita a discussão sobre política tarifária, investimentos e controle social.

Um dos pressupostos básicos para a prestação dos serviços de esgotamento sanitário consiste no equilíbrio econômico-financeiro dos contratos de concessão e/ou gestão própria.

Por sua vez, a obtenção de tal equilíbrio passa pela definição de procedimentos de fixação e de alteração de tarifas que reflitam, de modo adequado, todos os reais custos associados à prestação dos serviços ora referidos (Júnior & Monteiro, 2006). Até o presente momento, o poder público municipal cobra taxa / tarifas referentes ao custeio dos serviços prestados através do IPTU, sendo o município quem financia 100% da operacionalização, manutenção e investimentos de ampliação da rede e com as 7 ETEs que gerencia.

2.9 IDENTIFICAÇÃO, QUANTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO QUALITATIVA DE SOLUÇÕES E TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS

Com base nas projeções de população e levando em consideração a vazão média de consumo de água da população total, o volume gerado de esgoto corresponde a 4.864 m³/dia pela população residente na zona urbana, e um volume de 1.775.471,50 m³/ano.

Com os dados obtidos percebe-se que o atual tratamento não é capaz de atender toda a demanda da população residente em Dois Irmãos/ RS e necessita de ampliação. Só com a universalização do SES e com o correto funcionamento das ETE's e sistemas hidrossanitários individuais será possível reduzir poluentes, possivelmente, lançados em corpo hídrico ou no solo.

Estudos para ampliação do SES's de Dois Irmãos/ RS já foram realizados pela CORSAN, através da empresa Engeplus Engenharia e Consultoria Ltda, em 2015, objetivando recursos da FUNASA para implantação de uma ETE de grande porte no município. A alternativa escolhida contempla uma rede coletora de esgotos do tipo separador absoluto composto por redes coletoras, interceptores, estações elevatórias, emissários de esgotos e estação de tratamento de esgotos (ETE). Para esta ETE foi previsto o sistema de depuração do tipo Lodos Ativados, com Aeração Prolongada e pós-desnitrificação com a obtenção de carbono através da respiração endógena. A vazão de início de plano de 4.320 m³/dia, contemplando uma população de 27.572 habitantes, na época, e a vazão de final de plano será de 17.280 m³/dia, contemplando uma população máxima de projeto de 76.822 habitantes.

A área onde será construída a ETE está localizada em um terreno com área superficial de 45.416,79 m², situada às margens da BR-116, na cidade de Dois Irmãos/ RS. O acesso se dá nas coordenadas geográficas (graus decimais): -29.595947°; -051.107839°; DATUM SIRGAS 2000. O arroio mais próximo a área do empreendimento é o Arroio Feitoria, que será o corpo hídrico receptor do emissário. O contrato CORSAN para esse projeto foi o nº 427/13 – DEGEC/SUSUP.

Com base nos dados apresentados, além da necessidade de ampliação do sistema, há necessidade de fiscalização dos empreendimentos junto ao município, exigindo que as construções se adequem quanto ao tratamento de seu efluente doméstico, seja com a ligação nas redes coletoras atuais e futuras, ou dos sistemas hidrossanitários individuais. Esse item vale para todas as residências, comércio, indústrias, loteamentos e hospitais.

Relatório fotográfico

Imagem: Fiscalização em um sistema hidrossanitário residencial em construção.



Imagem: ETE Vila Becker – vistoria.



Imagem: Vista geral da ETE Vila Becker.



Imagem: Arroio Feitoria – Receptor de grande parte dos esgotos tratados no município.

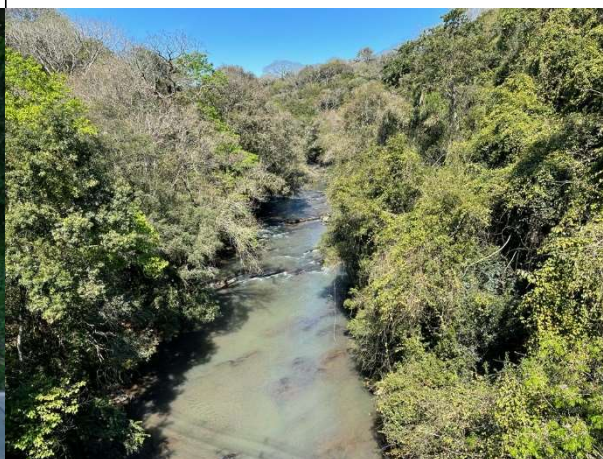


Imagem: Arroio Feitoria – Travessia.

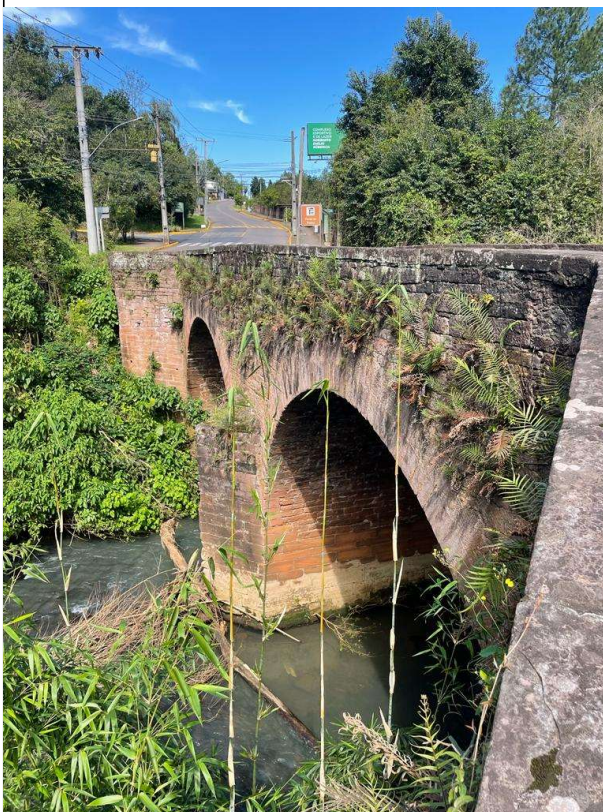


Imagem: Arroio Feitoria – Travessia.



3. SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

3.1 SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

A drenagem e manejo das águas pluviais urbanas representam o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais existentes dentro do município que atendam a demanda de drenagem das águas das chuvas e drenagem de recursos hídricos como canais. A drenagem é realizada através do transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, contemplando a disposição final das águas pluviais drenadas. De uma forma geral, os sistemas existentes são segmentados, e construídos em diferentes épocas, com materiais, estruturas diferenciadas, não sendo uniforme ao longo de todo o município.

3.2 DIAGNÓSTICO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO MUNICÍPIO

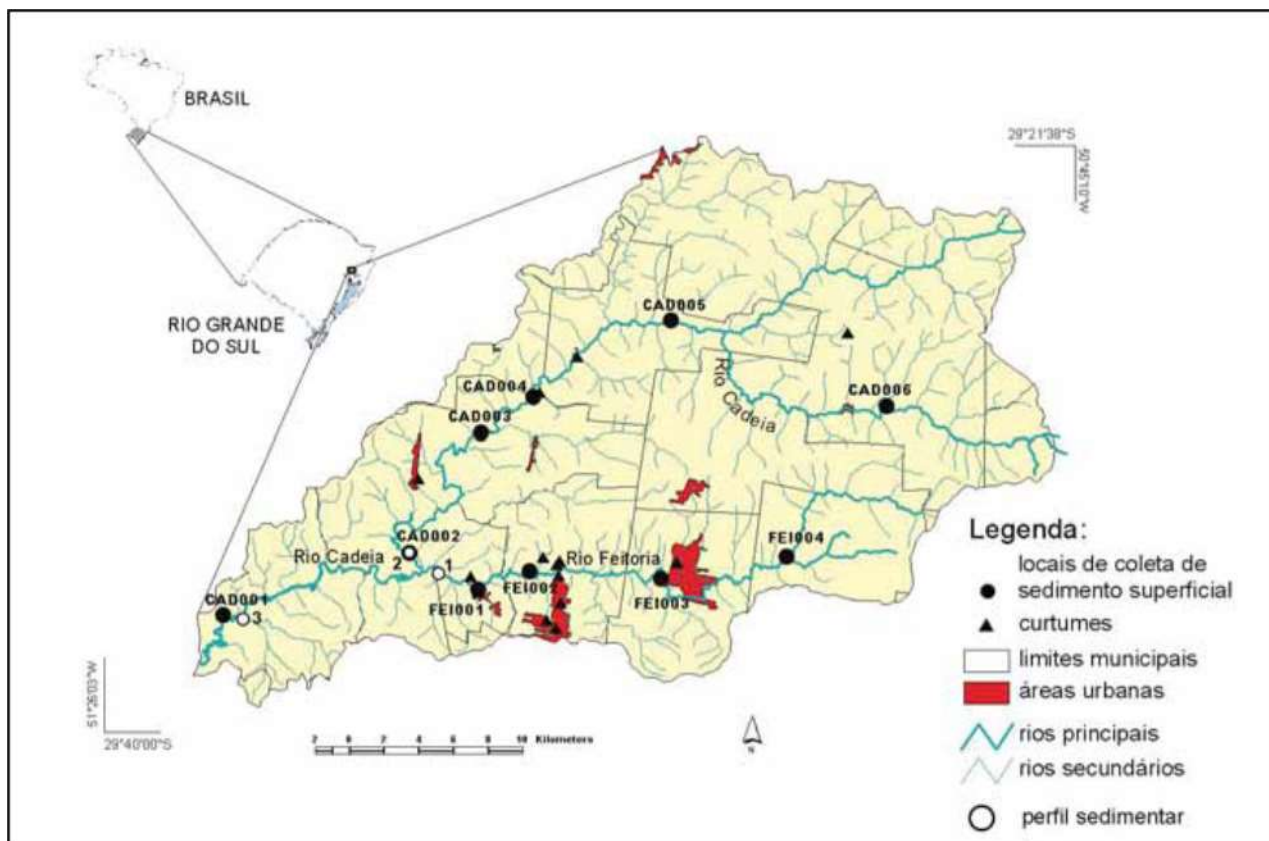
No que se refere às Bacias Hidrográficas, estas são definidas como áreas nas quais a água escoar para um único ponto de saída, conhecido como seção de controle. Todos os corpos d'água que nascem nas cabeceiras de uma bacia fluem para a seção de controle, também conhecida como exutório da bacia. Portanto, consiste em uma área na qual ocorre uma captação da água proveniente da atmosfera e que é convertida em escoamento, a partir de limites geográficos, conhecidos como divisores de água, e direcionamento do fluxo para a seção de controle.

Já uma definição de uma área em microbacias é realizada através da identificação dos divisores de água, os quais definem qual é a área de captação natural de precipitações que faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída, que normalmente é um afluente. Todas as ocupações antrópicas se fazem sobre áreas de bacias, algumas localizadas sobre foz, e outras sobre exutórios de drenagens naturais, o que de fato, pode acarretar problemas caso as áreas não sejam corretamente ocupadas.

O território de Dois Irmãos/ RS encontra-se inserido dentro da Bacia Hidrográfica do Rio Caí e Bacia Hidrográfica do Rio do Sinos, sendo 94% do seu território pertencente a Bacia Hidrográfica do Rio Caí e 6% do seu território pertencente a Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos. Estes dados estão disponibilizados em: <https://doisirmaos.rs.gov.br/cidadao/pagina/recursoshidricos>.

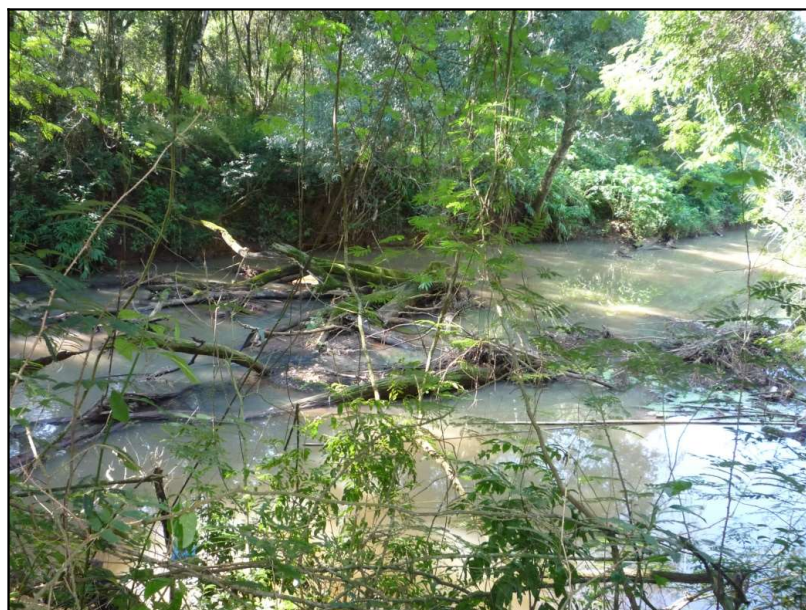
O corpo hídrico receptor da maior parte da drenagem urbana é o Arroio Feitoria, seguido pelo Arroio da Direita. Estes arroios estão situados na porção sudeste da Bacia do Rio Caí, mais precisamente, na sub-bacia do Rio Cadeia.

Figura 75 - Sub bacia do Arroio Feitoria.



Fonte: 1ª Etapa do Plano de Bacia do Rio Caí - Consolidação do conhecimento sobre recursos hídricos e enquadramento dos recursos hídricos superficiais.

Figura 76 - Vista geral do canal do Arroio Feitoria.



Fonte: Engeplus, 2012.

3.3. IDENTIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA ATUAL E ANÁLISE CRÍTICA DOS SISTEMAS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS E DAS TÉCNICAS E TECNOLOGIAS ADOTADAS QUANTO À SUA ATUALIDADE E PERTINÊNCIA EM FACE DOS NOVOS PRESSUPOSTOS QUANTO AO MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

A drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas é o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Um sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais é composto por estruturas e instalações de engenharia destinadas ao transporte, retenção, tratamento e disposição final das águas das chuvas. Os sistemas de drenagem são classificados de acordo com seu tamanho em sistemas de microdrenagem e sistemas de macrodrenagem.

Microdrenagem: inclui a coleta das águas superficiais ou subterrâneas através de pequenas e médias galerias.

Macrodrenagem: engloba, além da rede de microdrenagem, galerias de grande porte e os corpos receptores destas águas (rios ou canais).

Componentes de um sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas:

- a) **Guia ou meio-fio:** é a faixa longitudinal de separação do passeio com a rua;
- b) **Sarjeta:** é o canal situado entre a guia e a pista, destinada a coletar e conduzir as águas de escoamento superficial até os pontos de coleta;
- c) **Bocas-de-lobo ou bueiros:** são estruturas destinadas à captação das águas superficiais transportadas pelas sarjetas; em geral situam-se sob o passeio ou sob a sarjeta;
- d) **Galerias:** são condutos destinados ao transporte das águas captadas nas bocas coletoras até os pontos de lançamento. Possuem diâmetro mínimo de 400 milímetros;
- e) **Poços de visita:** são câmaras situadas em pontos previamente determinados, destinados a permitir a inspeção e limpeza dos condutos subterrâneos;
- f) **Trecho de galeria:** é a parte da galeria situada entre dois poços de visita consecutivos;
- g) **Bacias de amortecimento:** são grandes reservatórios construídos para o armazenamento temporário das chuvas, que liberam esta água acumulada de forma gradual.

As diretrizes urbanísticas voltadas para a drenagem são regradadas por leis federais e estaduais, bem como, pela Lei Municipal nº 2.375/2007 (Plano Diretor).

Atualmente, o município de Dois Irmãos/ RS possui rede de cobertura de drenagem que se estende pela zona urbana e zona rural, da qual não compreende 100% do território, porém, estima-se que seja em torno de 80% na zona urbana. Quanto aos arruamentos, estima-se que os não pavimentados na zona urbana ainda não possuam rede de drenagem implantada.

A rede de drenagem existente foi executada ao longo do tempo, de acordo com a demanda e a obtenção de recursos, principalmente da União. Desta forma, não há mapeamento total e há falhas nas ligações da malha de drenagem urbana existente.

3.3.1 INFRAESTRUTURA EXISTENTE NA ZONA URBANA - MICRO DRENAGEM

A condução das águas pluviais em Dois Irmãos/ RS se dá através de sistemas de tubulações implantados nas zonas de maior uso e ocupação do solo, localizadas especialmente na área central do município, sendo seguida de obras executadas de acordo com as demandas locais.

As implantações realizadas na cidade condizem em obras de microdrenagens e obras de macrodrenagens. Bidone e Tucci (1995) definem a microdrenagem urbana como o sistema de condutos pluviais em nível de loteamento ou de rede primária urbana. Já a macrodrenagem abrange córregos, rios, canais e galerias de maior porte.

A zona urbana é composta por sistema de drenagem pluvial constituídas de elementos que integram principalmente a microdrenagem, dos quais formam uma rede de canalização no subsolo, interligados a superfície, que conduz as águas pluviais para os arroios mais próximos. Neste caso, como quase toda a zona urbana conduz as águas de drenagem para o Arroio da Direita e o Arroio Feitoria, pois os exutórios recaem sobre esta formação hídrica.

A rede de drenagem é composta por sarjetas, tubulação localizada junto ao subsolo, bocas de lobo recobertas por grelhas, que auxiliam na contenção dos resíduos sólidos de maior diâmetro, evitando que eles entrem nas tubulações.

Devido à falta de informações precisas e a não existência de um mapeamento da malha de drenagem urbana, não há dados métricos das canalizações, nem tipologias e localizações.

As tubulações, ao longo das vias públicas são enterradas superficialmente, sendo essas intercalados através de bocas de lobo feitas em alvenaria. O espaçamento máximo entre as bocas de lobo existente no município é de em média de 50 m, de acordo com a capacidade de escoamento da sarjeta, sendo a melhor solução para a instalação de bocas-de-lobo é em pontos próximos a montante de cada faixa de cruzamento usada pelos pedestres. Isso não se releva um problema em Dois Irmãos/ RS, já que as bocas de lobo

distam, aproximadamente, de 35 a 50 m cada uma, o que é considerada uma extensão adequada. No geral, também as bocas-de-lobo existentes apresentam formatos, tamanhos e materiais variados, não sendo normatizada a obra em toda a extensão urbana.

Pela avaliação realizada constata-se que o município não possui dados de extensão total de rede de microdrenagem, pois não se tendo as medidas de redes antigas implantadas. Com relação ao traçado, os sistemas de dutos e canalizações se dão atualmente em função da malha urbana, pela disposição dos arruamentos.

A condução das águas até o exutório se dá através de tubulação com diâmetros variados até o Arroio da Direita e Arroio Feitoria e seus afluentes, na zona urbana. Os pontos observados do exutório apresentam-se com elevado teor de sedimentos, tanto para os pontos do arroio com impermeabilização por canal das margens, quanto os pontos sem o canal. Neste caso, mostra-se a necessidade em realização de um sistema de limpeza das águas pluviais, antes destas desaguarem nos arroios.

3.3.2 INFRAESTRUTURA EXISTENTE NA ZONA URBANA – MACRODRENAGEM

O crescimento da urbanização levou a constante impermeabilização e, por consequência, um aumento no volume escoado e drenado. O traçado da macrodrenagem deve obedecer ao caminhamento natural dos corpos hídricos e os projetos desenvolvidos pela engenharia devem obedecer à análise de grande extensão de anos relativos a eventos climatológicos, para traçar um planejamento em torno da drenagem dos grandes volumes de águas. As obras de macrodrenagem na zona urbana envolvem o Arroio da Direita e o Arroio Feitoria e seus afluentes.

Este método de apropriação dos recursos naturais e desenvolvimento das comunidades no entorno trouxe suas consequências para a drenagem urbana no perímetro do município, tais como ocupação de áreas de preservação permanente, onde no entorno de todo o talvegue principal dos arroios há algumas obras de vias públicas e calçadas, além de recebimento de aporte de toda a drenagem pluvial, da qual juntamente traz uma carga de resíduos domésticos carreados juntamente, sendo também aporte para esgotamento sanitário, não totalmente tratado, ou de despejos clandestinos.

No entorno do arroio, a mata ciliar está preservada em alguns pontos, sendo que outro ou foi eliminada, dando lugar a espécies exóticas juntamente a espécies nativas de menor expressão, ou não contemplando os 30m de APP exigidos pela legislação. Observa-se também processos erosivos, nas margens dos arroios, pequenas enchentes localizadas, inundações, maus odores, poluição dos recursos hídricos, entre outros.

Devido às características geográficas do município, toda água resultante de precipitações é direcionada para os arroios da Direita e Feitoria do qual posterior é conduzido para o Rio Cadeia.

3.3.3 INFRAESTRUTURA ATUAL LOCALIZADA NA ZONA RURAL

A drenagem na área rural é menos significativa, sendo mais limitada a obras internas nas propriedades, pontes e pontilhões. Na zona rural, os recursos hídricos, em geral, trata-se de nascentes ou pequenas veias de água dentro das propriedades rurais, arroios, córregos, açudes e banhados.

A macrodrenagem recebe geralmente os aportes da microdrenagem e é constituída por córregos, riachos e rios. A capacidade destes sistemas deverá ser sempre superior à da ligação das microdrenagens existentes, evitando assim problemas na ordem das estruturas e ainda riscos a pessoas e ao patrimônio.

As pontes e pontilhões constituem obras implantadas para permitir a passagem sobre o obstáculo a transpor, em especial sobre rios e arroios existentes. O levantamento das obras das pontes deve ser realizado no intuito de identificar se as obras existentes que são capazes de suportar a carga hídrica dos arroios, sem que ocorra o transbordamento ou a transposição do rio acima da prancha da ponte/pontilhão.

Na zona rural identificou-se obras de passagem sobre arroios, correspondendo a pontilhões com cabeceiras e sustentação com bueiros ou em concreto ou em pedra e solo.

Identificaram-se obras implantadas sobre os arroios com estrutura de travessia seja por ponte ou pontilhão (tubos de concreto). Destas 4 (quatro) são pontes sendo 3 (três) são em madeira, em situação já precária, e apenas um em concreto, e as demais 6 (seis) travessias com estrutura de tubulação, e ombreiras em pedra e solo compactado.

As travessias sobre as pontes existentes na zona rural de Dois Irmãos/ RS possuem como principal aspecto se tratar de vias simples, com passagem de única via, onde eventualmente são relatadas ocorrências de inundações. As pontes possuem como característica, ausência de cabeceira, o que amplia uma possibilidade de risco de queda de veículos e não apresentam proteção de guarda-corpo para pontes. Muitas são feitas em madeira, outras são galerias com tubos de drenagem e outras em concreto.

O levantamento ainda se mostra precário, ocorrendo muitas obras que realizadas no passado das quais não foram cadastradas.

3.4 AVALIAÇÃO DE ÁREAS DE RISCOS DE ENCHENTES/INUNDAÇÕES

As inundações são o resultado de uma chuva que não foi suficientemente absorvida pelo solo e outras formas de escoamento, causando o transbordamento dos cursos hídricos. Também pode ser provocada de forma induzida pelo homem através de construção de barragens e pela abertura ou rompimento de comportas de áreas represadas.

A ocorrência de inundações tem-se tornado mais frequentes a cada ano em vários locais devido à acelerada ocupação do solo, sem que sejam tomadas as devidas precauções que levem em conta riscos ambientais e tecnológicos. Obras devem ser realizadas no meio urbano para controle de inundações, tais como construção e manutenção de bueiros, barragens, valas, tanques de contenção (piscinões), ou ainda obras de revitalização de cursos hídricos. É necessário administrar toda a problemática gerada pela ocupação desenfreada do meio urbano, levando-se em conta a capacidade da água de se escoar para rios, que são os canais naturais de escoamento.

As inundações urbanas podem ocorrer por diversos fatores, sendo os principais a ineficácia do sistema de drenagem e a construção de centros urbanos em terrenos que, naturalmente, são afetados pelo acúmulo desenfreado das águas. Essas inundações podem ser desencadeadas em áreas ribeirinhas, em consequência do mau planejamento urbano ou de ocupações irregulares.

As inundações em áreas ribeirinhas são aquelas que ocorrem periodicamente nas planícies de inundação e o fator determinante é o geomorfológico. Portanto, neste caso, as ações dos projetos urbanísticos como compactação do solo, desmatamentos, asfaltamentos etc., não são os principais responsáveis pelas inundações, visto que essas áreas são naturalmente sujeitas a inundações, pois estão muito próximas aos cursos de água. Estes são os principais casos apontados dentro da zona urbana do município.

As inundações devido à urbanização são aquelas causadas pelo desmatamento, intensificando o escoamento superficial, impermeabilização do meio urbano, construção inadequada, alteração dos cursos naturais dos rios, projetos ineficazes de captação da água pluvial. Todos esses aspectos favorecem para que ocorram inundações em períodos de precipitação pluviométrica de grande intensidade. São provocadas por intervenções antrópicas nas drenagens, com estrangulamento dos leitos fluviais em pontes, bueiros e aterros. O assoreamento agrava essa situação, pois reduz as seções dos canais e pode provocar inundações localizadas.

A impermeabilização é uma das principais causas dos alagamentos em áreas urbanas, pois diminui as áreas verdes, reduz a capacidade de infiltração de água no solo e aumenta a capacidade de escoamento, devido a adoção de condutos e superfícies que facilitam a rápida movimentação da água. Este conjunto de fatores faz com que por um lado toda a água da chuva que cai sobre uma cidade seja rapidamente drenada para os corpos hídricos principais, mas estes não têm capacidade de receber esta água, devido ao seu

tamanho ou dinâmica natural. Quanto mais a cidade cresce, maior a tendência a impermeabilização, e conseqüentemente maior o risco destes fenômenos passarem a ser usuais.

Avaliando a estrutura urbana, pode-se observar que há pontos de inundações existentes no município, porém a Prefeitura Municipal não possui mapeamento desses locais, nem dados sobre cotas de inundação dos arroios. Por se tratar de um território com topografia ondulada, dentro das condições de relevo existente, onde a altitude dos arroios variam de uma média máxima de altura de 200 m, e uma mínima média no exutório de 100 m, identificou-se pontos de alagamento e inundação, junto as seguintes ruas:

- Ponto de alagamento na Avenida Irineu Becker, n° 465;
- Ponto de alagamento na Rua Esporte Clube Vila Rosa;
- Ponto de alagamento na Rua Estrada Picada, n° 48;
- Pontos de alagamento na Rua Renato Vier esquina com a Rua Afonso Wolf.

Tais pontos podem ser visualizados no mapeamento abaixo.



Imagem: Ponto de alagamento na Rua Esporte Clube Vila Rosa.



Imagem: Ponto de alagamento na Rua Estrada Picada, nº 48.



Imagem: Pontos de alagamento na Rua Renato Vier esquina com a Rua Afonso Wolf.



No gerenciamento de áreas urbanas com risco de escorregamentos, enchentes e inundações, existem dois fundamentos principais: um é a Previsão, que possibilita a identificação das áreas de risco e indicação de locais onde poderão ocorrer acidentes (ONDE), estabelecendo as condições e as circunstâncias para a ocorrência dos processos (QUANDO); o segundo é a Prevenção, que fornece a possibilidade de adotar medidas preventivas, visando impedir a ocorrência dos processos ou reduzir sua magnitude. Neste ensejo, já se sabe onde ocorre as inundações, e o fator quando, se for prevenido em etapas de elaboração de projeto e implantação, ou somente o adequado afastamento de uso e ocupação irregular do solo, já se mostram o suficiente para sanar o problema.

Os alagamentos que ocorrem acabam gerando um acúmulo momentâneo de águas devido à inexistência de áreas de drenagem com rede condutora e captação através de bueiros, causando enxurradas que se deslocam superficialmente pelas ruas, calçadas e terrenos.

Já na zona rural a grande problemática é o transbordamento de rios em épocas de grande pluviometria, o que causa problemas nas infraestruturas existentes, assoreamentos e até impedindo a passagem de veículos em algumas pontes. Atualmente, o município não possui um registro preciso das áreas de alagamento ou inundação de casas ribeirinhas na zona rural.

3.5 ANÁLISE DOS PROCESSOS EROSIVOS E SEDIMENTOLÓGICOS E SUA INFLUÊNCIA NA DEGRADAÇÃO DAS BACIAS E RISCOS DE ENCHENTES, INUNDAÇÕES E DESLIZAMENTOS DE TERRA

A avaliação do processo erosivo e sedimentológico de um município é um fator de suma importância para determinação do risco ou não de incidências de deslizamentos de terra, em especial junto a estradas de grande fluxo de veículos e áreas residenciais.

Junto da bacia do Arroio Feitoria e Arroio da Direita estão vinculados todos os impactos ambientais que envolvem a zona urbana, com problemas de inundações, riscos de processos erosivos, ocupações ribeirinhas e estruturas urbanas. Na área rural os maiores impactos se devem aos rios e arroios que não possuem ou possuem pouca mata ciliar, bem como as cabeceiras das pontes.

Segundo, Alves, *et al* Rodrigues (2005) e Azevedo (2004), para caracterização local, principalmente em locais onde há moradias ribeirinhas ou estruturas urbanas, em encostas deve-se avaliar:

- Tipo de talude: natural ou corte;
- Tipo de material: solo, aterro, rocha;
- Presença de materiais: blocos de rocha e matacões, lixo e entulho;
- Inclinação da encosta ou corte;
- Sinais de movimentação;
- Vegetação ciliar;
- Distância da moradia ao topo ou base dos taludes.

O tipo de talude e de materiais presentes são pistas sobre a tipologia de processo esperada e os materiais que podem ser mobilizados. Os tipos de movimentação de solo podem ser classificados pelos processos caracterizados na figura abaixo:

Figura 77 - Tipos de movimentação de solo.

<i>PROCESSOS</i>	CARACTERÍSTICAS DO MOVIMENTO/MATERIAL/GEOMETRIA
RASTEJO (CREEP)	<ul style="list-style-type: none"> vários planos de deslocamento (internos) velocidades muito baixas a baixas (cms/ano) e decrescentes c/ a profundidade movimentos constantes, sazonais ou intermitentes solo, depósitos, rocha alterada/fraturada geometria indefinida
ESCORREGAMENTOS (SLIDES)	<ul style="list-style-type: none"> poucos planos de deslocamento (externos) velocidades médias (m/h) a altas (m/s) pequenos a grandes volumes de material geometria e materiais variáveis: <p><i>PLANARES: solos poucos espessos, solos e rochas com um plano de fraqueza</i> <i>CIRCULARES: solos espessos homogêneos e rochas muito fraturadas</i> <i>EM CUNHA: solos e rochas com dois planos de fraqueza</i></p>
QUEDAS (FALLS)	<ul style="list-style-type: none"> sem planos de deslocamento movimento tipo queda livre ou em plano inclinado velocidades muito altas (vários m/s) material rochoso pequenos a médios volumes geometria variável: lascas, placas, blocos, etc. <p>ROLAMENTO DE MATAÇÃO TOMBAMENTO</p>
CORRIDAS (FLOWS)	<ul style="list-style-type: none"> muitas superfícies de deslocamento (internas e externas à massa em movimentação) movimento semelhante ao de um líquido viscoso desenvolvimento ao longo das drenagens velocidades médias a altas mobilização de solo, rocha, detritos e água grandes volumes de material extenso raio de alcance, mesmo em áreas planas

Fonte: Augusto Filho, 1992.

Da mesma forma, evidencia-se situações de risco para casos diferentes, conforme consta na figura abaixo:

Figura 78 - Determinação do grau de risco.

Grau de Probabilidade	Descrição
<p>R1 Baixo ou sem risco</p>	<p>1. os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de baixa ou nenhuma potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. 2. não se observa(m) sinal/feição/evidência(s) de instabilidade. Não há indícios de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens. 3. mantidas as condições existentes não se espera a ocorrência de eventos destrutivos no período compreendido por uma estação chuvosa normal.</p>
<p>R2 Médio</p>	<p>1. os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de média potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. 2. observa-se a presença de algum(s) sinal/feição/evidência(s) de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipiente(s). Processo de instabilização em estágio inicial de desenvolvimento. 3. mantidas as condições existentes, é reduzida a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.</p>
<p>R3 Alto</p>	<p>1. os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. 2. observa-se a presença de significativo(s) sinal/feição/evidência(s) de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, etc.). Processo de instabilização em pleno desenvolvimento, ainda sendo possível monitorar a evolução do processo. 3. mantidas as condições existentes, é perfeitamente possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.</p>
<p>R4 Muito Alto</p>	<p>1. os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de muito alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. 2. os sinais/feições/evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de escorregamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação à margem de córregos, etc.) são expressivas e estão presentes em grande número ou magnitude. Processo de instabilização em avançado estágio de desenvolvimento. É a condição mais crítica, sendo impossível monitorar a evolução do processo, dado seu elevado estágio de desenvolvimento. 3. mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.</p>

Fonte: Ministérios das Cidades.

Como já descrito, as declividades das microbacias são altas a médias, o que ocasiona em alguns processos erosivos no município. Também não são identificados pontos de relevo inclinado, aprofundamento de vales, e talwegues montanhosos. A clinografia do município, observada através das curvas de nível contidas nas Cartas do Exército é ondulada. A avaliação de risco nos locais de elevadas declividades do município deve ser realizada através de estudo detalhado, desenvolvido por profissional habilitado.

As bacias e microbacias do município sofrem ainda com fatores de degradação, que vão desde a força da ação das águas, até o uso e ocupação das margens do leito. Assim, identificou-se os principais pontos degradantes com relação aos processos erosivos e sedimentológicos:

- Bairro Navegantes: há 2 (dois) pontos;

- Bairro São João: há 2 (dois) pontos (Rua Goiás e Rua Roraima);

No município não há mapa de riscos das áreas alagáveis/inundáveis.

3.6 PAVIMENTAÇÃO

A pavimentação no município de Dois Irmãos/ RS é gerida pelo setor de engenharia que dispõe de dados por tipo de material utilizado e km² de pavimento na zona urbana. No quadro abaixo estão demonstrados, por bairro, a pavimentação utilizada e área pavimentada. Nesse caso, um mapeamento geral está sendo elaborado pelo corpo técnico municipal para registrar os locais onde já existe a pavimentação no município.

Quadro 19 - Pavimentação na zona urbana de Dois Irmãos/ RS.

Pavimentação em km ²						
Local	Pedra Irregular	Sem Pavimentação	Asfalto	Bloquet	Paralelepíped	Total
Bairro São João do Travessão	5,98	14,83				20,81
Bairro São João	35,08	48,14	22,49	14,92		120,63
Bonamigo	3,78	46,83		2,33		52,93
Bairro São João	8,24	37,62	153,43	63,12		262,40
Bairro Cascata	7,81	4,66	9,09	10,05		31,61
Bairro Moinho Velho	14,14	0,82	31,40	3,73		50,09
Bairro Primavera	26,38	1,18	64,67	13,97		106,20
Bairro Portal da Serra	5,26	6,35	14,24	0,72		26,57
Picada 48	3,86		7,57			11,43
Bela Vista	3,76	6,41	15,00	12,94		38,12
Beira Rio	8,56	5,19	16,43	22,52		52,69
Bairro Industrial	13,93		50,92		5,93	70,79
Bairro Navegantes	17,51	0,81	21,86	2,76		42,94
Bairro Vale Verde/ Floresta	17,45	2,06	48,11	2,49		70,11
Bairro Floresta	18,89		48,44	0,36	4,10	71,78
Bairro União				23,00		23,00
Bairro Centro	0,53	45,67	46,48	3,78	6,52	102,97
Total geral						1.155,08

3.7 IDENTIFICAÇÃO DE LACUNAS NO ATENDIMENTO PELO PODER PÚBLICO, INCLUINDO DEMANDAS DE AÇÕES ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS PARA O MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS, COM ANÁLISE DO SISTEMA DE DRENAGEM EXISTENTE QUANTO À SUA COBERTURA, CAPACIDADE DE TRANSPORTE, MANUTENÇÃO E ESTADO DAS ESTRUTURAS

A atuação da Prefeitura Municipal através da Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos sempre se deu de acordo com as demandas e problemas em potencial. Assim, as lacunas existentes no setor são muitas, podendo destacar desde a parte de ausência de cadastramento e mapeamento das unidades estruturais existentes, até mesmo, as dificuldades para registro de queixas e atendimentos aos problemas em potencial.

No geral, a maior parte das demandas locais ainda ocorre por ações estruturais, devido aos problemas de alagamentos na zona urbana e ao aporte do esgoto sanitário na rede pluvial, além das ligações clandestinas de esgotos não tratados.

A cobertura atual da rede de drenagem pluvial não contempla 100% da zona urbana, havendo assim, a carência na ampliação da rede de canalização, e ainda a promoção do ligamento destas redes. A capacidade de transporte do aporte de água incidente na zona urbana atinge, além das canalizações implantadas no sistema de drenagem, os arroios localizados junto a área urbana, dos quais, o Arroio da Direita apresenta uso e ocupação urbana nas áreas de preservação permanente. O escoamento da drenagem pluvial possui um exutório, onde se identificou pontos de descarga sem devida proteção do leito. Este fato acarreta sobrecarga do leito, erosão e sedimentação do talvegue.

Devido a falta do cadastramento dos projetos existentes na prefeitura não há como fazer uma avaliação do tamanho e capacidade das canalizações, sendo assim, também a avaliação de capacidade de transporte de água fica deficitária. Sabe-se que há áreas de alagamentos em dias de grandes precipitações, isso se deve ao sub-dimensionamento das estruturas instaladas, ou mesmo inexistência, bem como a outro problema evidenciado, impermeabilização demasiada do solo, a falta de manutenção e limpeza das canalizações enterradas. No município não há registro nem um sistema de gestão para realização de inspeções, limpeza e desobstrução de canos, aumentando o problema de baixa capacidade de vazão de canalizações espalhadas pela área urbana.

Atualmente, se tem inúmeras alternativas técnicas ligadas à drenagem pluvial, tanto medidas estruturais como medidas não estruturais.

Se observou, no município, que há medidas e alternativas técnicas para os problemas existentes. Este fato pressupõe pouco avanço na agilidade na busca de recursos, priorização de obras na área de drenagem e de esgotos e na busca de tecnologias para solucionar os problemas locais. Verifica-se, principalmente, que a questão do impacto

ambiental até o presente momento não se encontra em evidência, pois há grandes problemas de conscientização ambiental e problemas sócio-educacionais a serem resolvidos para melhoria do próprio sistema de drenagem já implantado.

Com essa análise verifica-se que a administração pública deverá investir na adequação das estruturas de drenagem com ampliação de redes e galerias, implementar medidas de desocupação e proteção de APP's, implementar medidas para evitar a impermeabilização do solo, ampliar o sistema de rede de esgotos separado da rede de drenagem pluvial, realizar manutenção nos sistemas existentes e agir eficazmente na fiscalização dos sistemas de saneamento.

3.8 DIRETRIZES E LEIS MUNICIPAIS

De uma forma geral, não há legislação municipal específica que regulamente sobre a obrigatoriedade de aprovação de projeto técnico para a implantação de sistema de drenagem ou dá diretrizes de como deve ser implantada ou regida o sistema de drenagem pluvial urbano.

A Lei de Diretrizes Urbanas especifica que a taxa de ocupação dos lotes será regrada junto ao Plano Diretor do Município. Porém, o Plano Diretor regrado pela Lei Municipal nº 2.375/2007, não trata das águas pluviais.

Quanto a estudos de tipos de pavimento para melhor infiltração de água, a Prefeitura Municipal de Dois Irmãos/ RS estabeleceu que as novas pavimentações e de novos loteamentos devem ser realizadas por bloquitos, o que auxilia na infiltração das águas pluviais.

3.9 ASPECTOS OPERACIONAIS E ADMINISTRATIVOS

A drenagem e o manejo de águas pluviais do município atualmente são gerenciados pelo poder executivo municipal. O desenho institucional atual é composto por uma instância central que é responsável pelo planejamento, coordenação, gestão e controle representada pela Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos. Os demais órgãos da administração pública municipal atuam em parceria com a secretaria responsável por meio de solicitações de demandas. Em relação às operações financeiras (dotações), os recursos relacionados a operacionalização e manutenção está vinculado à própria Secretaria.

O responsável pelo cadastro das obras executadas no município é a Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos. No entanto, atualmente se tem somente dados das canalizações que passaram por projetos técnicos elaborados e foram aprovados pelo setor.

Com relação a manutenções realizadas, a frequência de consertos/ limpezas/ substituições, ocorre somente quando há problemas na rede não existindo manutenção periódica ou preventiva contra danos.

O município possui a Defesa Civil, da qual atua especialmente em casos posteriores a problemas de enchentes, vendavais e estiagens, não atuando preventivamente contra estas catástrofes naturais, pois não possui um sistema de alerta para comunicar os moradores do município.

Os projetos de drenagem são executados, conforme a demanda existente, sendo exigido pelo Setor Técnico, para a aprovação no caso de loteamentos, o encaminhamento do projeto técnico de drenagem, pavimentação e obras de arte das novas vias quando necessário. Para obras menores, não é realizada esta exigência.

3.10 REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

O órgão municipal existente, representado pela Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos, é responsável na atuação quanto à regulação e fiscalização dos sistemas de drenagem implantados no município. No entanto, há poucas ações de regulação, e não ocorre a fiscalização da forma global que deveria ser realizada.

Este órgão atua da seguinte forma: o setor técnico avalia os projetos, os quais são encaminhados à prefeitura municipal, e na elaboração de projetos existentes, conforme a demanda local, onde a prefeitura é o empreendedor.

Atua também na execução das obras, através das equipes de campo. A implantação é executada pela secretaria de obras, e quando licitada, por empresas terceirizadas. A limpeza e consertos das redes, quando executada, é feita pela própria Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos.

3.11 PROBLEMAS IDENTIFICADOS PELA FISCALIZAÇÃO

Na análise crítica dos sistemas de drenagem e manejo das águas pluviais e das técnicas e tecnologias atuais implantadas, pode-se observar para o município de Dois Irmãos/ RS, que as obras existentes no município são de solução pontual do problema de drenagem de forma imediata não havendo controle geral nem mapeamento da infraestrutura existente de canalizações, dutos e galerias.

Há pontos de ligações clandestinas de esgoto sanitário doméstico, comercial e de efluentes industriais na rede pluvial, onde existe identificação de vias com lançamento de esgoto sanitário e efluente junto à rede pluvial. No entanto, não se identificou a origem do ponto de lançamento, sendo somente constatado na rede o problema.

3.12 QUALIDADE E EFICIÊNCIA DOS SERVIÇOS

Neste tópico abordaremos os indicadores objetivos e subjetivos com referência à qualidade e eficiência dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais de Dois Irmãos/ RS. Para alguns indicadores, não há dados formais para apresentar até o momento. Entretanto, posteriormente, serão sugeridas algumas metodologias de acompanhamento dos serviços prestados para que os dados sejam preenchidos de forma retroativa e atualizados anualmente.

Indicador	Característica		Observação	Município	Corsan
	Objetivo	Subjetivo			
Existência do serviço público		X		Sim	Não se aplica
Abrangência do serviço público		X		Regular	
Minimização dos desastres	X	x	É necessário investimento em estudos, projetos e planos de ação.	Insatisfatório	Não se aplica
Melhoria e manutenção das redes	X	x	O município precisa de equipe dedicada para a operacionalização da melhoria e manutenção das redes.	Regular	Não se aplica
Frequência dos serviços		X		Por meio de demanda	Não se aplica
Periodicidade do monitoramento da qualidade do efluente tratado	X	x	Não há plano de gestão de drenagem e manejo de águas pluviais	Insatisfatório	Não se aplica
Valor financeiro e percentual do orçamento municipal aplicado para recursos de custeio, manutenção e investimentos.			Não há dados precisos disponibilizados até o momento, pois, o orçamento para o saneamento básico é geral.		Não se aplica
Monitoramento de interações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado.			Os dados serão apresentados posteriormente no item específico referente à saúde pública.		Não se aplica

Relatório Fotográfico

Imagem: Arroio Feitoria – Exutório.



Imagem: Pavimentação por bloquetes na zona urbana.



Imagem: Passarela.



Imagem: Ponte sobre o Arroio Feitoria.



Imagem: Pavimentação sendo executada.



Imagem: Pavimentação por bloquetes.



Imagem: Grelhas em pavimentação de paralelepípedo.



Imagem: Grelhas em pavimentação de asfalto.



Imagem: Pavimentação de pedras e drenagem.



Imagem: Detalhe da sarjeta e grelha.





4. SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

4.1 DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DE LIMPEZA PÚBLICA

Segundo a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, define-se resíduos sólidos como material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Dessa forma, pode-se dizer que os resíduos sólidos podem ser classificados de várias formas, ou seja, resíduos domiciliares, resíduos industriais, resíduos de serviço de saúde e resíduo agrícola. Os resíduos domiciliares são os descartados nas atividades diárias das residências, bem como em estabelecimentos comerciais, industriais e de prestação de serviços. São constituídos por restos de alimentos (cascas de frutas, verduras, sobras, etc.), produtos deteriorados, jornais, e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens.

O resíduo industrial se origina nas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como calçadista, metalúrgica, mecânicas, alimentícia, etc. É bastante variado, podendo ser representado por aparas, cinzas, lodos, óleos, plásticos, papéis, madeiras, fibras, metais, borrachas, escórias, vidros, etc. Nesta categoria, inclui-se a grande maioria dos resíduos Classe I - Perigosos.

Os resíduos de serviços de saúde são originados através da coleta de Resíduos provenientes de hospitais, clínicas, laboratórios, clínicas médicas e veterinárias, postos de saúde e outros estabelecimentos com atividades assemelhadas e que contêm ou potencialmente podem conter resíduos patogênicos. Constituem-se de agulhas, seringas, órgãos e tecidos removidos, sangue coagulado, luvas descartáveis, remédios com prazo de validade vencido, filmes fotográficos de raios X etc.

Já o resíduo agrícola é proveniente da coleta dos resíduos sólidos das atividades agrícolas e da pecuária. Incluem embalagens de fertilizantes e de defensivos agrícolas e carcaça de animais, dentre outros. As embalagens de agroquímicos, geralmente altamente tóxicos, têm sido alvo de legislação específica quanto aos cuidados na sua coleta e destinação final.

4.1.1 RESÍDUOS DOMICILIARES

4.1.1.1 QUANTIDADES

Segundo dados registrados no SNIS (2021) oriundos das planilhas de registro realizada no município, no ano de 2021 foram realizadas a coleta de 6.261 toneladas de resíduo orgânico e rejeito, e 1.471 toneladas de resíduo seco, que foi destinado para reciclagem. Neste contexto, tem-se uma geração total de 7.732 ton/ano; 644,41 ton/mês; 21,48 ton/dia e média de 0,7 kg/hab.dia. Deste total 19,02% foram separados como resíduo reciclável e 80,97% destinado para aterro, em se tratando de resíduo orgânico e rejeitos.

O Quadro 20 a seguir, compila os dados referentes às quantificações de resíduos domiciliares gerados no município de Dois Irmãos/ RS.

Quadro 20 - Quantidades de resíduos sólidos domiciliares, gerados no município.

Resíduos Sólidos Domiciliares	Kg/hab.dia
Orgânico	0,56
Seco	0,14
TOTAL	0,70

Fonte: Prefeitura Municipal de Dois Irmãos/ RS – Secretaria Planejamento e Sustentabilidade.

4.1.1.2 TIPOS, ORIGEM E CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS

Os resíduos sólidos urbanos coletados no município, através do sistema de coleta seletiva, compõem-se basicamente de material orgânico molhado e inorgânico seco. Sendo que os resíduos orgânicos têm como composição restos de comida, alimentos estragados, casca de ovos e frutas, legumes, erva mate, cinzas. Juntamente com o material orgânico são coletados os rejeitos, sendo estes, papel higiênico, papel toalha, guardanapos absorventes, fraldas descartáveis. Em contrapartida, os resíduos inorgânicos secos têm como composição vidros, embalagens, metais, plásticos, papeis, papelão, panos, garrafas pet, entre outros.

Já para os resíduos públicos e domiciliares, foram coletadas aproximadamente 5.841 toneladas/ano (SNIS, 2021). Já os materiais recicláveis triados, estimou-se que em 2021, a quantidade de materiais recicláveis recuperados (plástico, papel/papelão, metal, vidro) foi de aproximadamente 1.358 toneladas (SNIS, 2021). No Quadro abaixo tem-se os dados de materiais recicláveis por tipo e suas respectivas quantidades referentes ao ano de 2021 conforme dados apontados no SNIS.

Quadro 21 – Quantidades de resíduos recicláveis por tipo.

Tipo Resíduo	Quantidade (ton)
Papel	603
Plástico	476
Metais	123
Vidro	156

Fonte: SNIS, 2021.

Entretanto, o Município de Dois Irmãos/ RS, está acima da média nacional com a Coleta Seletiva de 100% dos resíduos sólidos urbanos e 99,8% da população em zona rural, além de legislação municipal própria, Lei nº 2.522/2008, Lei nº 4.554/2018, Lei nº 4.958/2021, Lei nº 3.004/2010 que dispõe sobre o Programa Municipal de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos e demais assuntos relativos ao Resíduos Sólidos no município.

4.1.1.3 RESPONSABILIDADES E GERENCIAMENTO

A Secretaria de Planejamento e Sustentabilidade é responsável pelo gerenciamento dos contratos dos prestadores de serviços relacionados com os resíduos sólidos, bem como pela fiscalização dos contratos das atividades de coleta dos resíduos e do gerenciamento do aterro sanitário, realizado por empresas terceirizadas. A fiscalização dos contratos de prestação de serviços é realizada por um servidor municipal designado para tal. A responsabilidade pela coleta, transporte e destinação final são de empresas terceiras onde são firmados contratos de prestação de serviço. Os contratos das prestadoras de serviço constam em anexo a este Plano.

A empresa responsável pela coleta e destinação do resíduo reciclável é Cooperativa de trabalho dos recicladores e catadores de Dois Irmãos/ RS.

Já, a responsabilidade pelo transporte do resíduo orgânico até o aterro sanitário é a empresa (Ricardo Alexandre Gabriel e Saneban).

A responsabilidade pela destinação final é do aterro sanitário da Companhia Riograndense de Valorização de Resíduos (CRVR), CNPJ: 03.505.185/0003-46, localizado na Rua Dilceu Elias de Moura, nº 1550 no município de São Leopoldo/RS, licenciados pela FEPAM através de Licença de Operação nº 00221/2022.

4.1.1.4 SETORES, COBERTURA E FREQUÊNCIA DE COLETA

O recolhimento dos resíduos realiza-se em horários pré-determinados em todos os bairros da zona urbana e nas áreas rurais do município. No centro por exemplo as coletas ocorrem diariamente. Na imagem abaixo constam os horários de coleta de resíduos sólidos urbanos para cada bairro e suas ruas.

Figura 79 - Organização do sistema de coleta de resíduos sólidos orgânicos e coleta seletiva, dentro do Município, contemplando a zona urbana e rural.



Fonte: Prefeitura Municipal de Dois Irmãos/ RS.

HORÁRIOS DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	
Os caminhões de lixo seco e lixo molhado passam no mesmo horário, mas são diferentes. Continue separando seu lixo!	
BEIRA RIO	De 2ª a 6ª a partir das 6h30min (somente pela manhã)
BEIRA RIO	Ruas: Irmã Virginia, São Vicente, Santa Juliana, Santo Inácio e São Rafael, Rogério Engelmänn, Eila Haack e Jorge Theobaldo Engelmänn
INDUSTRIAL	De 2ª a 6ª a partir das 6h30min (somente pela manhã)
INDUSTRIAL	Ruas: Antônio Wickert, Lourenço Hack e Avenida Saporanga até o início da Rua Sede Campestre, Travessa 21 de Abril e Ruas: Balduino Sander, Dr. Ricardo Sprinz, Prof. Arno Nienow, Antonio Kolling, Aloysio José Becker e Catharina Rausch
SÃO JOÃO	De 2ª a 6ª a partir das 6h30min (somente pela manhã)
SÃO JOÃO	Ruas: Belém, Atenas, Macedônia, Monte Sinai, Nova Jerusalém
NAVEGANTES	De 2ª a 6ª a partir das 6h30min (somente pela manhã)
ESTRADA CAMPO BOM	3ª e 5ª a partir das 12h30min (somente à tarde)
LOTEAMENTO BONANIGO	3ª e 5ª a partir das 12h30min (somente à tarde)
RUA PEDRO BECKER	2ª, 4ª e 6ª a partir das 06h30min (somente pela manhã)
RUA ALBERTO RÜBENICH	3ª, 5ª e Sábado a partir das 06h30min (somente pela manhã)
RUA ALBERTO RÜBENICH	(até Salão Comunitário Jacob Feiten, sentido Centro/Bairro)
RUA ALBERTO RÜBENICH	(do Salão Comunitário Jacob Feiten, sentido BR 116)
RODOVIA BR 116	3ª e 5ª a partir das 12h30min (somente à tarde)
Rua da Olaria, Colônia Japonesa, Rua Edgar Maldaner, Rua Pedro Enzweiler, Estrada Morro dos Reis, Rua Jacob Boll, Rincão dos Berlitz	Sáb. a partir das 06h30min (somente pela manhã)
VILA ROSA	3ª e 5ª a partir das 12h30min (somente à tarde)
Rua Frederico Scherer Junto à BR 116	2ª, 4ª e 6ª a partir das 06h30min (somente pela manhã)
Rua Armando Johann e Rua João Gräwer Filho, TRAVESSÃO, MOINHO VELHO	3ª e 5ª a partir das 12h30min (somente à tarde)
SÃO MIGUEL, PICADA VERÃO	Sáb. a partir das 06h30min (somente pela manhã)
SÃO MIGUEL, PICADA VERÃO	3ª, 5ª e Sáb. a partir das 06h30min (somente pela manhã)
PORTAL DA SERRA, BELA VISTA, PICADA 48, LOT. VITÓRIA, LOT. DO LAGO II, VALE VERDE e PRIMAVERA	2ª, 4ª e 6ª a partir das 12h30min (somente à tarde)
FLORESTA	2ª, 4ª e 6ª a partir das 12h30min (somente à tarde)
FLORESTA	Ruas: Esteio, Sto. Antônio da Patrulha, Av. Florestal e transversais
CAMINHO DE PEDESTRES OSMAR BASTOS	2ª, 4ª e 6ª a partir das 06h30min (somente pela manhã)
CENTRO	2ª a 6ª a partir das 16h30min
CENTRO	2ª a 6ª a partir das 16h30min
CENTRO	Avenidas: Dez de Setembro, São Miguel, Vinte e Cinco de Julho e Irineu Becker
UNIÃO e 7 DE SETEMBRO	3ª e 5ª a partir das 16h30min (somente pela manhã)
VALE ESQUERDO	3ª e 5ª a partir das 16h30min
VALE ESQUERDO	(Ruas José A. Schmitt e Pedro Gregorius)
UNIÃO e SETE DE SETEMBRO	2ª a 6ª a partir das 16h30min
VALE DIREITO e Rua Prof. Affonso Wolf, Av. Florestal	2ª, 4ª e 6ª a partir das 16h30min
VALE DIREITO e Rua Prof. Affonso Wolf, Av. Florestal	(da esq. da Tva. Sta. Maria até Rua Prof. Affonso Wolf) Rua Esteio e Av. 25 de Julho (da esq. da Rua 29 de Setembro até o final), Rua Guilherme Engelmänn, Rua 19 de Novembro, Avenida Porto Alegre (da esq. da Rua 15 de Novembro até o final, incluindo Rua 11 Amigos)

Fonte: Prefeitura Municipal de Dois Irmãos/ RS.

O modelo de coleta seletiva adotado pelo município consiste em que os resíduos (tanto secos quanto molhados) sejam dispostos em frente as moradias nos horários estabelecidos em cronograma. Os colaboradores responsáveis pela coleta passam nos locais fazendo uma espécie de seleção entre os sacos, separando os secos dos molhados em dois montes distintos. Os dois caminhões de coleta passam juntos, sendo que um dos caminhões recolhe os resíduos molhados e o outro os secos.

4.1.1.5 COLETORES

O município optou por não disponibilizar coletores (lixeiras) para estimular o cumprimento da Lei que estabelece que a oferta do resíduo seja de até no máximo duas horas antes do horário programado para a coleta; contudo existem coletores que foram instalados de forma particular no município que ocasionam a disponibilização de resíduos fora do horário, mau cheiro e atração de vetores. Neste sentido, ao longo do perímetro municipal, observam-se poucos e em diferentes formatos e modelos de coletores de resíduos sólidos. No município não são encontrados pontos de descarte irregular de resíduos sólidos.

Visto que o município não dispõe de coletores de resíduos, se faz necessária a intensificação dos trabalhos de educação ambiental para que se faça cumprir a Lei Municipal nº 2.522 / 2008 e Lei nº 4.554/ 2018 para que não haja a disposição de resíduos fora dos horários pré-estabelecidos.

Figura 80 - Alguns modelos de lixeiras existentes, comum nos arruamentos da cidade (A) e na zona rural (B).



Fonte: Inova Consultoria Ambiental. Registro março de 2023.

4.1.1.6 VEÍCULOS, EQUIPAMENTOS E QUADRO DE PESSOAL

Para a coleta são disponibilizados quatro caminhões compactadores para coleta do resíduo sólido urbano e rural. Dois dos quatro caminhões são mais novos (entre 5 e 10 anos de uso), um com mais de 10 anos de uso e recentemente foi adquirido um novo caminhão para esta atividade.

A prefeitura municipal disponibiliza para este serviço o seguinte quadro de funcionários: 4 motoristas e 4 funcionários responsáveis pela gestão e administração.

A cooperativa dispõe de 38 associados para a prestação de serviço, isso inclui garis responsáveis pela coleta e pessoal responsável pela triagem dos resíduos.

Figura 81 - Caminhão de coleta de resíduos do município.



Fonte: Inova Consultoria Ambiental. Registro março de 2023.

Conforme o contrato, os funcionários que fazem a coleta devem estar munidos dos seguintes EPI's: luva, óculos, botina, máscara e protetor auricular e devem estar uniformizados.

4.1.1.7 DESTINO DOS MATERIAIS DA COLETA PÚBLICA URBANA

Todo o volume de material coletado no município possui um destino ecologicamente correto. Não é permitido por lei, dentro do perímetro municipal, a disposição irregular de resíduos ou ser destinado para queima, conforme disposto na Lei Municipal nº 1.671/1990 que dispõe sobre o Código Municipal de Meio Ambiente.

Para os resíduos oriundos de material orgânico e rejeitos, o destino atual é a célula de aterro, não ocorrendo na atividade a separação da fração orgânica da fração rejeito.

O material resultante da coleta seletiva, é encaminhado para a Cooperativa.

4.1.1.8 ATERRO SANITÁRIO

A destinação final dos resíduos domiciliares urbanos ocorre junto ao Aterro Sanitário da Companhia Riograndense de Valorização de Resíduos (CRVR) localizada no município de São Leopoldo/RS na Rua Dilceu Elias de Moura, nº 1550.

O empreendimento é licenciado pela FEPAM através de Licença de Operação nº 00221/2022 válida até 08/11/2024 para a atividade de Aterro Sanitário com uma área total das células de 119.198,00 m² e capacidade instalada para receber 55.800 ton/mês de resíduos.

4.1.1.9 COLETA DOMICILIAR SELETIVA

A separação dos resíduos é proveniente da coleta seletiva do município e de responsabilidade de cada munícipe; contudo posteriormente é realizada a triagem dos materiais na Cooperativa de trabalho dos recicladores e catadores de Dois Irmãos/ RS. Todo o volume de material coletado é encaminhado a Cooperativa, dos quais participam dos lucros arrecadados com a comercialização destes.

O programa de Coleta Seletiva foi instituído através da Lei Municipal nº 1.671/1990 que dispõe sobre o Código do Meio Ambiente de Dois Irmãos/ RS e dá outras providências. O calendário de recolhimento de resíduos abrange 100% da população urbana e rural.

4.1.1.10 CAMPANHAS COLETA SELETIVA

A atual campanha de coleta seletiva, consiste em folders e materiais informativos disponibilizados a população através de vias impressas e através do site da prefeitura municipal.

Figura 82 - Folders de divulgação e educação ambiental.


PREFEITURA MUNICIPAL DE DOIS IRMÃOS
 SECRETARIA DA SAÚDE, ASSISTÊNCIA SOCIAL E MEIO AMBIENTE- Departamento Municipal de Meio Ambiente – DMA
 SECRETARIA MUNICIPAL DE SERVIÇOS URBANOS, SEGURANÇA, TRANSPORTE E TRÂNSITO- Departamento Destinação Lixo

COLETA SELETIVA EM DOIS IRMÃOS

**AMIGO/A
AJUDA A GENTE!
SEPARA TEU LIXO EM
MOLHADO E SECO
AQUI TE AJUDAMOS A
IDENTIFICAR:**



LEMBRA:

- ✓ SEPARAR EM MOLHADO E SECO
- ✓ LIXO NA RUA SÓ NO DIA E HORÁRIO CERTO DE COLETA!

OBRIGADA!!



LIXO MOLHADO

Restos de comida: de frutas, legumes, comida, carnes, cascas de ovo, ervas mate etc.

Outros: Papel higiênico, absorventes e fraldas descartáveis.
Curativos, cotonetes, algodão.
Guardanapos usados.
Papeis contaminados com restos de comida.
Papel toalha com gordura e comida.
Tocos de cigarro.
Espanjas comuns e de aço usadas.



LIXO SECO

Plástico: garrafas de bebidas, potes e frascos de alimentos, brinquedos, embalagens de produtos de higiene e limpeza, sacolas, aparelho de barbear, descartáveis etc.

Embalagens Tetra Pack: de leite, de leite condensado, de creme de leite etc.

Papéis em geral: jornal, cadernos, caixas de papelão, revistas, embrulhos de presentes, papel, cartolina, folhetos, embalagens, papel toalha sem gordura etc.

Vidro: garrafas, potes, frascos alimentos e perfumes, potes de remédios, cacos de vidro (dentro de garrafas pet, caixas ou outro para não ferir)

Metais: latas de bebidas e alimentos, mamitex, latas de tinta, objetos de ferro, alumínio, zinco, cobre, etc.

Outros: Isopor usado, porcelana, louça, roupas.

INFORMAÇÕES IMPORTANTES:

- A PREFEITURA também faz a coleta de outros resíduos maiores, em dias e horários específicos em cada Bairro (conforme Cronograma página WEB da Prefeitura), estes resíduos são: entulhos: tijolos, argamassa, blocos, tubos, meios fios, telhas, peças em concreto, ferros, azulejos etc, pedras e madeiras, móveis/eletrodomésticos, vasos e piaas.
- A PREFEITURA NÃO RECOLHE: LÂMPADAS USADAS, PILHAS, BATERIAS, PNEUS USADOS, Conforme a Lei Federal 12.305/2010 Art.33 o descarte dos mesmos é através da Logística Reversa (devolvidos ao comércio que fez a venda do produto).
- Na sede da PREFEITURA -Rua Berlim- tem um lugar para a coleta de pilhas usadas.
- Óleo de cozinha usado: pode ser colocado na rua para coleta seletiva dentro de uma garrafa PET bem fechada.
- Vidro quebrado: colocar em uma caixa ou garrafa pet sinalizada que são vidros (para evitar ferimentos).
- Medicamentos vencidos e seringas usadas podem ser entregues nos Postos de Saúde do Município para serem descartados.

QUE É COLETA SELETIVA?

Coleta seletiva é a separação, pela população, dos materiais recicláveis (papeis, vidros, plásticos e metais) do restante do lixo. "A coleta seletiva e reciclar contribuem para a redução de poluição do solo, de água e do ar, melhora qualidade de vida da população e contribui para manter a cidade limpa, aumenta a vida útil dos aterros sanitários, gera empregos, diminui custos para o município, entre outras vantagens".

VOCÊ SABE ONDE VAI SEU LIXO?

- a) O LIXO MOLHADO é enviado a um aterro sanitário licenciado (Licença Ambiental) localizado em São Leopoldo.
- b) O LIXO SECO é levado a nossa Usina de Reciclagem (em Dois Irmãos), aqui o lixo é limpo e separado de acordo com o tipo de material (vidro, plástico, papel e metal) para ser reutilizado ou reciclado.

É BOM SABER: Dois Irmãos é referência no Estado na separação do lixo, temos mais de 20 anos implantando a coleta seletiva na cidade, isto não seria possível sem a colaboração dos DOISIRMÕNENSES. **OBRIGADO POR AJUDAR!!!**

É MUITO FÁCIL, SÓ LEMBRAR DUAS COISAS:

- 1) SEPARAR TEU LIXO EM MOLHADO E SECO;
- 2) COLOCAR TEU LIXO NA RUA NO DIA E HORÁRIO CERTO DE COLETA, MESMO TENDO UMA LIXEIRA.

É importante lembrar que o lixo na rua fora do horário, mesmo na lixeira, atrai moscas, ratos, baratas, cachorros e gatos que espelham o lixo, causando infortuna meus odores e contaminação ambiental. Por favor, respeite os horários!

Dúvidas telefone: 3564-8801 ou 35641254

Fonte: Prefeitura Municipal de Dois Irmãos/ RS.

Figura 83 - Folders de divulgação e educação ambiental.




 ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
 PREFEITURA MUNICIPAL DE DOIS IRMÃOS
 SECRETARIA DA SAÚDE, ASSISTÊNCIA SOCIAL E MEIO AMBIENTE
 SECRETARIA MUNICIPAL DE SERVIÇOS URBANOS, SEGURANÇA, TRANSPORTE E TRÂNSITO

CRONOGRAMA DE COLETA DE ENTULHOS DE OBRAS E PODAS

✓ ENTULHOS: tijolos, argamassa, blocos, tubos, meios fios, telhas, peças em concreto, ferros, azulejos etc.
 ✓ PODAS E MADEIRAS.

	SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA
1ª SEMANA DO MÊS	BELA VISTA PORTAL DA SERRA PICADA 48	BEIRA RIO MOINHO VELHO SÃO MIGUEL	NAVEGANTES INDUSTRIAL	UNIÃO VALE DIREITO VALE ESQUERDO FLORESTA	CENTRO
2ª SEMANA DO MÊS	TRAVESSÃO/BR 116 VILA ROSA	SÃO JOÃO/ ESTRADA CAMPO BOM	VALE VERDE PRIMAVERA	UNIÃO VALE DIREITO VALE ESQUERDO FLORESTA	CENTRO
3ª SEMANA DO MÊS	BELA VISTA PORTAL DA SERRA PICADA 48	BEIRA RIO MOINHO VELHO SÃO MIGUEL	NAVEGANTES INDUSTRIAL	UNIÃO VALE DIREITO VALE ESQUERDO FLORESTA	CENTRO
4ª SEMANA DO MÊS	TRAVESSÃO/BR 116 VILA ROSA	SÃO JOÃO/ ESTRADA CAMPO BOM	VALE VERDE PRIMAVERA	UNIÃO VALE DIREITO VALE ESQUERDO FLORESTA	CENTRO

LEMBRE-SE: NO DIA DA COLETA OS RESÍDUOS DEVERÃO ESTAR EM FRENTE DE SUA RESIDÊNCIA PELA MANHÃ (A PARTIR DAS 7H).

PODEM SER COLETADOS COMO LIXO SECO NA COLETA NORMAL: SACOS DE CIMENTO, LATAS DE TINTA, VIDRO, PLÁSTICO, ISOPOR.

OBSERVAÇÃO: EM DIAS DE CHUVA NÃO TEM COLETA, PORTANTO SERÁ SEGUIDO O CRONOGRAMA DA SEMANA E SERÃO ENCAIXADOS OS BAIRROS QUE NÃO FORAM ATENDIDOS.

Dúvidas telefone: 3564-8860

Fonte: Prefeitura Municipal de Dois Irmãos/ RS.

Figura 84 - Modelo de placa de educação ambiental.

PROIBIDO

JOGAR LIXO E/ OU ENTULHO NESTE LOCAL!

SUJEITO A MULTA - LEI MUNICIPAL 1.671/1999.

DENUNCIE!
 3564-8860 Serviços Urbanos
 3564-8894 Meio Ambiente






Fonte: Prefeitura Municipal de Dois Irmãos/ RS.

4.1.1.11 CATADORES

No município existe a Cooperativa de trabalho dos recicladores e catadores de Dois Irmãos/ RS, organizada, contendo Estatuto Social, Ata de fundação, atuando sob CNPJ: 11.249.370/0001-83, localizada na Estrada Picada Verão, s/nº, em um galpão cedido pela Prefeitura Municipal. A prefeitura arca com os valores de energia elétrica e água potável. Atualmente a Cooperativa conta com 38 associados.

O galpão atualmente conta com uma estrutura construída de pavilhões, onde há o recebimento dos resíduos e área de operação de classificação/segregação.

Dois Irmãos/ RS destina mensalmente para a Cooperativa dos Recicladores de Dois Irmãos/ RS o valor de R\$ 23.379,50 (vinte e três mil trezentos e setenta e nove reais e cinquenta centavos) para o pagamento da prestação de serviços de recolhimento dos resíduos seco, além do pagamento de luz e outras manutenções da Central.

A forma de cobrança pelos serviços prestados na limpeza urbana é realizada por meio de taxa específica do IPTU, onde é cobrada a taxa anual de 18% sobre a Base de Cálculo Municipal – BCM, sendo que em 2.010, o valor foi de R\$ 202,94, como consta na Lei N° 1520/97. No ano de 2008, o orçamento municipal disponibilizou R\$ 813.328,79 (oitocentos e treze mil trezentos e vinte e oito reais e setenta e nove centavos) para a coleta e disposição dos resíduos.

Figura 85 - Cooperativa de trabalho dos recicladores e catadores de Dois Irmãos/ RS.



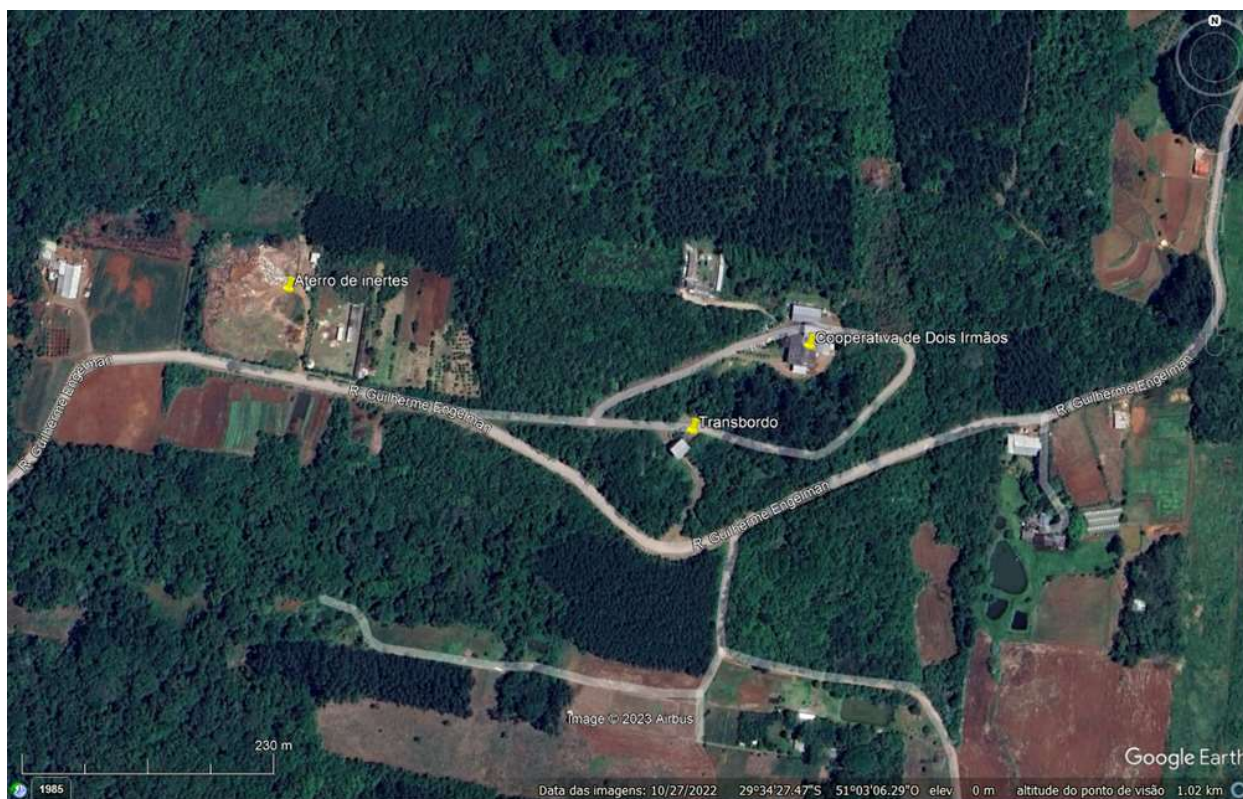
Fonte: Imagens do Google Maps. Acesso em 16/03/2023.

4.1.1.12 ÁREAS DE TRANSBORDO

O município possui uma área de transbordo para a resíduo molhado, onde após atingir volumetria suficiente é realizada a coleta pelo caminhão que transporta a carga até o aterro sanitário localizado no município de São Leopoldo/RS. Os resíduos dispostos na área de transbordo não permanecem no local com período superior a 72 h. Esta informação está especificada na Licença de Operação.

Na figura abaixo estão demarcados os pontos que compreendem as áreas de interesse para a gestão de resíduos do município, sendo eles: Cooperativa dos trabalhadores e recicladores de Dois Irmãos/ RS, o transbordo de resíduos molhados e o aterro de inertes

Figura 86 - Localização da Cooperativa de trabalho dos recicladores e catadores de Dois Irmãos/ RS/Transbordo e Aterro Inertes.



Fonte: Imagens do Google Maps. Acesso em 16/03/2023.

4.1.1.13 TRIAGEM DOS RESÍDUOS

A triagem dos resíduos é feita na sede da Cooperativa de trabalho dos recicladores e catadores de Dois Irmãos/ RS. A coleta é realizada em caminhões separados e o caminhão

após coleta dos resíduos secos se dirige até a unidade a cooperativa onde os materiais são triados. A separação por tipo de resíduo é realizada de forma manual com o auxílio de esteiras pelos associados. Ainda, o local possui uma máquina recicladora para os resíduos plásticos. Parte dos plásticos triados passam por esta máquina para confecção dos “pellets”.

4.1.1.14 QUALIDADE E EFICIÊNCIA DOS SERVIÇOS PRESTADOS

Neste tópico abordaremos os indicadores objetivos e subjetivos com referência à qualidade e eficiência dos serviços resíduos sólidos urbanos. Para alguns indicadores, não há dados formais para apresentar até o momento. Entretanto, posteriormente, serão sugeridas algumas metodologias de acompanhamento dos serviços prestados para que os dados sejam preenchidos de forma retroativa e atualizados anualmente.

Tabela 13 - Indicadores Do Sistema De Gestão Integrada Dos Resíduos Sólidos.

Indicador	Característica		Observação	Município	Cooperativa
	Objetivo	Subjetivo			
Existência do serviço público		X		Sim	Sim
Abrangência do serviço público		X		100%	100%
Percentual da abrangência de coleta seletiva		X		100%	100%
Percentual dos materiais coletados de forma segregada	X	x	Foi observado uma queda na separação de resíduos nas residências.	70%	
Frequência dos serviços		X		Diário	Diário
Tratamento e destinação final dos resíduos	X	x	Satisfatório para os resíduos inorgânicos e regular para os orgânicos. É necessário iniciar o processo de compostagem.	Regular	Satisfatório
Monitoramento dos Serviços Prestados		X	O sistema de monitoramento dos resíduos é satisfatório. Há uma equipe exclusiva para	Satisfatório	Satisfatório
Valor financeiro e percentual do orçamento municipal aplicado para recursos de custeio, manutenção e investimentos.			acompanhar as operações dos serviços prestados. Não há dados precisos disponibilizados até o momento, pois, o orçamento para o saneamento básico é geral.		
Monitoramento de interações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado.			Os dados serão apresentados posteriormente no item específico referente à saúde pública.		
			No município de Dois Irmãos/ RS não há o	Regular	Não aplica

Fiscalização Ambiental	X	x	cargo específico de fiscal ambiental e a equipe responsável tem composição mínima de pessoal.	
------------------------	---	---	--	--

4.1.1.15 CUSTOS E TAXAS

O município gerencia os serviços de coleta e destinação final dos resíduos sólidos domésticos através de diferentes empresas contratadas. Parte do custo do sistema vem do recolhimento das taxas de lixo, cobradas juntamente com o IPTU do município.

Analisando a planilha de custos, o município investiu no ano de 2021 com coleta de resíduos domiciliares e resíduos públicos R\$ 1.391.915,23. Demais despesas com transbordo e disposição final, no ano de 2021 totalizaram R\$ 1.462.222,50. Além disso, com resíduos do serviço de saúde as despesas foram de R\$ 65.487,60. Os custos com limpeza pública e serviços de varrição totalizaram R\$ 874.654,15. Referente aos resíduos de construção civil, entulho e resíduos de poda as despesas foram de R\$ 445.082,07. Desta forma, no ano de 2021 os custos com a gestão de resíduos do município foram de R\$ 4.239.362,25.

4.1.1.16 ÁREAS REMEDIADAS POR DISPOSIÇÃO IRREGULAR DE RESÍDUO SÓLIDO URBANO

O município possui uma área de remediação licenciada pela FEPAM através de licença única nº 23/2020 referente a atividade de Remediação de área degradada por disposição de resíduo sólido urbano.

Figura 87 – Área degradada remediada.



Fonte: Inova Consultoria Ambiental. Registro março de 2023.

4.1.2 ÓLEO DE COZINHA

Os resíduos de óleo de cozinha são considerados resíduos domésticos, mas que podem ter um destino através do reaproveitamento. No município de Dois Irmãos/ RS, o mesmo é destinado juntamente com os resíduos secos (recicláveis) provenientes da coleta seletiva.

4.1.2.1 QUANTIDADES

No ano de 2022 segundo dados da Secretaria de Planejamento e Sustentabilidade, foram vendidos pela cooperativa 1.900 litros de óleo vegetal usado.

4.1.2.2 RESPONSABILIDADE E GERENCIAMENTO DE TERCEIROS/ FORNECEDORES

Os municípios realizam o descarte deste resíduo junto com os demais e a prefeitura os encaminha para a cooperativa que vende para a empresa terceira devidamente licenciada.

4.1.2.3 GERADORES

Os geradores do resíduo de óleo de cozinha são os restaurantes, que destinam o volume para a coleta seletiva, e os domicílios. Em geral o óleo vem embalado dentro de garrafas pets.

4.1.2.4 LOCAL DE COLETA, ACONDICIONAMENTO E ARMAZENAMENTO

O local de acondicionamento provisório é dentro do galpão da cooperativa.

4.1.2.5 DESTINO FINAL

A empresa que compra o óleo vegetal usado é a LM Sucatas de Vidros Ltda que o utiliza para a fabricação de massa pra vedação de vidros. Este terceiro é licenciado pelo município de São José do Hortêncio através da Licença de operação n° 018/2020-DLA válida até 09/12/2024.

4.1.2.6 CUSTOS E TAXAS

Não se tem custos vinculados ao processo.

4.1.3 RESÍDUOS DE LIMPEZA URBANA E PODA DE VEGETAÇÃO, MÓVEIS E RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Quanto aos resíduos oriundos da limpeza urbana, através de varrições de calçadas, limpezas e poda de gramados e unidades arbóreas, eles são coletados pela prefeitura municipal e levados para o aterro de inertes.

Figura 88 - Depósitos de materiais encontrados no município.



Fonte: Inova Consultoria Ambiental. Registro março de 2023.

O município possui um aterro de resíduos inertes. Neste local são descartados os materiais referentes a construção civil, podas e móveis. As imagens abaixo demonstram o local da atividade.

Figura 89 – Aterro de inertes.



Fonte: Inova Consultoria Ambiental. Registro março de 2023.

4.1.3.1 QUANTIDADES

Pelos dados declarados no SNIS de 2021 referente aos resíduos de construção civil, podas/varrição e móveis a quantidade gerada foi de 11.187,69 toneladas. Desta quantidade, 3.729,23 t são referentes apenas a resíduos de construção civil.

4.1.3.2 TIPOS E CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS

Os resíduos gerados são galhos, folhas, tronco de árvores, e de varrição, oriundos do serviço de limpeza realizado pelos operários, e de remoções destes resíduos junto a residências, serviço realizado pelos moradores locais. Junto a estes resíduos eventualmente são colocados outros resíduos como plásticos.

4.1.3.3 RESPONSABILIDADE

A responsabilidade pela limpeza das ruas, realização das podas, coleta do volume gerado e disposição dos resíduos é da Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos, onde atuam na função 7 (sete) funcionários nas atividades de roçadas. Não existe acompanhamento técnico para esta atividade.

4.1.3.4 SERVIÇOS EXECUTADOS PELA PREFEITURA

A Prefeitura é responsável pela varrição das ruas da área central do município. Também efetua a limpeza de praças e nos bairros. Além de ser a responsável pela realização das podas da arborização urbana localizadas nos passeios públicos, praças e parques, sendo neste caso que a população não pode realizar poda das árvores localizadas junto ao passeio público, onde a responsabilidade é da Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos.

4.1.3.5 SETORES, COBERTURA E FREQUÊNCIA

Os setores onde se procede com a realização da limpeza através de varrição, são limitados à zona urbana, em especial junto à área central. A varrição tem frequência diária, ou varia dependendo da demanda, pois o que interfere na maior sujidade das ruas são a sazonalidade, e estação do ano, uma vez que durante o outono a necessidade em proceder com a limpeza é mais intensa que nas demais épocas do ano.

Quanto à poda, recebem manutenção todas as unidades arbóreas implantadas no município junto ao passeio público. O diferencial é a realização de poda anual, sempre antecedendo o período de inverno, para as unidades arbóreas localizadas na zona central, e ainda recebem manejo as unidades arbóreas da qual se é solicitado através do Departamento de Meio Ambiente, por estarem apresentando algum risco ou transtorno a pedestres e ao patrimônio local.

Quando o munícipe desejar, ele mesmo efetuar a limpeza e poda de alguma unidade, o mesmo deve solicitar ao Departamento de Meio Ambiente o licenciamento ambiental e comunicar o setor de obras para efetuar o trabalho e recolher os resíduos gerados, caso o setor de serviços públicos não possa desempenhar o trabalho, é dado ao munícipe a autorização para desempenhar o trabalho.

Já as unidades arbóreas localizadas nas praças e parques somente recebem o manejo de poda caso estejam danificadas, senescentes, ou que foram atingidas por algum fenômeno, sendo realizada somente a poda de limpeza.

O controle exato destas atividades, no entanto, não é realizado, não existindo assim um roteiro específico e dados quantitativos dos locais em que há maior necessidade de limpeza e manutenção.

4.1.3.6 VEÍCULOS, EQUIPAMENTOS E QUADRO DE PESSOAL

Para a realização destes manejos a Prefeitura conta com os equipamentos, veículos e mão de obra da Infraestrutura e Serviços Públicos. A mão de obra conta com funcionários para executar a limpeza junto as praças e a limpeza nas ruas da cidade, com atividades realizadas diariamente. Esta equipe realiza varrição, poda e recolhimento de entulhos.

4.1.3.7 DISPOSIÇÃO FINAL

Os resíduos de poda são encaminhados para o horto municipal (trituração) e para a Central de Resíduos de Podas e Resíduos de Construção Civil.

4.1.4 RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE

Os resíduos de serviços de saúde são de responsabilidade da unidade geradora. Para as Unidades Básicas de Saúde Municipais (postos de saúde), o município através da Secretaria de Saúde, faz o encaminhamento dos resíduos, onde todo o controle é realizado através dos MTRs – Manifesto de Transporte de Resíduo, documento emitido através da FEPAM.

Para os estabelecimentos particulares, não há registro de informações de quantos estabelecimentos efetuam este tipo de coleta, devendo ser realizado por laboratórios, hospitais, clínicas, consultórios médicos e odontológicos, fisioterapeutas, dentre outros profissionais da área da saúde.

4.1.4.1 QUANTIDADES

O município gerou no ano de 2021 conforme dados do SNIS a quantidade de 2,87 toneladas de resíduos do serviço de saúde de diferentes grupos. Desta quantidade, 2,81 toneladas foram destinadas para a empresa terceira Ambientus e 0,06 t para a empresa terceira Seresa.

Não se tem registros dos volumes gerados pelas empresas particulares.

4.1.4.2 TIPOS, ORIGEM E CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS

Dentre os materiais gerados dentro das unidades públicas podem-se citar seringas, medicamentos vencidos, dos quais não são quantificados pelo tipo, uma vez que este controle não é realizado dentro do município.

Quadro 22 - Classificação dos resíduos de saúde.

Grupo de resíduos	Características	Divisões do grupo
Grupo A	Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção.	A1, A2, A3, A4 e A5
Grupo B	Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade;	
Grupo D	Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.	
Grupo E	Materiais perfurocortantes ou escarificantes;	

4.1.4.3 RESPONSABILIDADE E GERENCIAMENTO

A responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos de origem pública é da Secretaria de Saúde, onde atua na fiscalização e procedimentos de contratação da empresa responsável pelo recolhimento destes resíduos.

Já para os estabelecimentos particulares, a responsabilidade é do gerador, conforme estabelecido na Legislação Federal nº 12.035/2010, através da responsabilidade compartilhada de gestão de resíduos, e mediante o encaminhamento do plano de gestão de resíduo sólido do estabelecimento. O Departamento de Meio Ambiente exige o licenciamento ambiental para emissão do Alvará de funcionamento dos empreendimentos, sendo que a Vigilância Sanitária exige a apresentação do contrato com a empresa responsável pelo recolhimento dos resíduos.

4.1.4.4 GERADORES DO RSS

Principais gerados de RSS do município são as Unidades Básica de Saúde (UBS), o hospital, consultórios odontológicos e clínicas diversas.

4.1.4.5 COLETA E ACONDICIONAMENTO DOS RSS DO MUNICÍPIO

A coleta e acondicionamento dos resíduos ocorre internamente nos pontos de geração, onde os resíduos são armazenados em coletores específicos, conforme a tipologia (perfuro cortante ou infectante) em todas as unidades básicas de saúde do município. Após cheias, as bombonas e sacos contaminados permanecem na sala de armazenamento temporário de resíduos de saúde, até sua destinação final. O recolhimento ocorre de forma quinzenal pela empresa terceirizada.

4.1.4.6 CUSTOS E TAXAS

Para os resíduos municipais, gerados pelas unidades básicas de saúde, a Prefeitura Municipal pagou no ano de 2021 o equivalente a R\$ 65.487,60, para a coleta de 2,87 toneladas de resíduos.

4.1.5 RESÍDUOS ESPECIAIS (ELETRÔNICOS, PILHAS, BATERIAS E LÂMPADAS FLUORESCENTES)

Quanto aos resíduos eletrônicos, eles são coletados, conforme cronograma específico e levados para a Cooperativa.

Referente as pilhas e baterias: a prefeitura faz a gestão e existem pontos de coleta em locais específicos, como em escolas, na prefeitura, etc.

Para as lâmpadas o sistema de logística reversa funciona, onde um supermercado e uma ferragem do município recolhem as lâmpadas usadas. A prefeitura não gerencia este resíduo dos munícipes.

Figura 90 - Coletor pilhas e baterias localizado na prefeitura municipal.



Fonte: Inova Consultoria Ambiental. Registro março de 2023.

4.1.5.1 QUANTIDADES

Não possui informação.

4.1.5.2 RESÍDUOS TIPOS E CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS

A tipologia e a caracterização dos resíduos especiais são estabelecidas na Lei Federal 12.035/2010 da qual estabelece no seu artigo 33, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

4.1.5.3 RESPONSABILIDADES

Para os estabelecimentos a responsabilidade é do gerador, conforme estabelecido na Legislação Federal nº 12.035/2010, através da responsabilidade compartilhada de gestão de resíduos, e mediante o encaminhamento do plano de gestão de resíduo sólido do estabelecimento, que deve ser aprovado durante os procedimentos de licenciamento ambiental. Os resíduos especiais fazem parte da logística reversa, que segundo a lei citada, é o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada. O artigo nº 33 da lei torna obrigatório a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos resíduos sólidos caracterizados.

4.1.5.4 GERADORES DO RE

População em geral e empresas que comercializam estes produtos.

4.1.5.5 COLETA E ACONDICIONAMENTO DOS RE NO MUNICÍPIO

A coleta e acondicionamento destes resíduos devem ocorrer inicialmente junto do consumidor, do qual deve devolver o resíduo na unidade de compra dele, participando assim da logística reversa. Algumas campanhas são realizadas a nível municipal, mas sem a realização de programa específico.

4.1.5.6 DESTINO FINAL

O comerciante deve fazer a devolução ao fabricante o qual deve encaminhar ou para reciclagem, reuso ou para aterro especial.

4.1.5.7 CUSTOS E TAXAS

O município não possui um sistema organizado para efetivação de destino destes resíduos.

4.1.6 RESÍDUOS DE EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS

As embalagens de agrotóxicos são um problema rotineiro em todos os municípios e quando descartadas incorretamente causam graves problemas de poluição no meio ambiente. Essa tipologia diferencia-se entre embalagens laváveis e embalagens não laváveis.

Dentre as embalagens laváveis tem que aquelas que rígidas (plásticas e metálicas) que acondicionam formulações líquidas de agrotóxicos para serem diluídas em água, como baldes e recipientes plásticos de diferentes volumetrias.

Dentre as embalagens não laváveis, tem-se as embalagens flexíveis, como os sacos ou saquinhos plásticos, de papel, metalizados, misto ou de outro material flexível, as embalagens rígidas em geral são as embalagens de produtos para tratamento de sementes, e as embalagens secundárias, que são as caixas de papelão, cartuchos de cartolina, fibrolatas e as embalagens termomoldáveis que acondicionam embalagens primárias e não entram em contato direto com as formulações de agrotóxicos

4.1.6.1 RESPONSABILIDADES

As responsabilidades para o setor de comércio e uso de agrotóxicos já se encontra definida em legislação, devendo ser de responsabilidade de toda a cadeia de fabricação, transporte, comércio, utilização do produto e o retorno das embalagens.

Assim, cabe ao agricultor usuário do produto, devolver a embalagens vazias ao comércio, sendo obrigação deste realizar a tríplice lavagem. O comerciante deve devolver a embalagem retornada para o fabricante, onde o transporte deve ser realizado por empresa licenciada. Assim, os produtores do município já realizam o que é de sua responsabilidade através da destinação correta das embalagens, onde são realizadas campanhas através das próprias empresas que comercializam através de palestras e demonstrativos de como dever ser realizada a tríplice lavagem.

4.1.6.2 GERADORES DOS RA

O principal gerador é o agricultor, empresas de armazenamento (resíduos de produtos para silos, processo de desinfecção, fumigação). Junto a FEPAM tem-se 8 empresas licenciadas para comercialização de agrotóxicos, dos quais todas devem receber as embalagens e dar a devida destinação as mesmas.

4.1.6.3 DESTINO FINAL DE EMBALAGENS: DEVOLUÇÃO À FORNECEDORES

A destinação final das embalagens é realizada pelas empresas/comerciantes dos produtos e sua gestão é também realizada pelo Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Dois Irmãos/ RS e de Morro Reuter/RS.

4.1.6.4 CUSTOS E TAXAS

Os custos e taxas de destinação das embalagens de agrotóxicos já estão embutidos no valor de comercialização do produto. Eventualmente, caso contratado empresas terceirizadas para realização do transporte, pode ocorrer cobrança adicional.

4.1.7 RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Para os resíduos das indústrias calçadistas existe no município aterro específico para estes resíduos.

4.1.7.1 TIPOS DE INDÚSTRIAS E PRINCIPAIS CARACTERIZAÇÕES DOS RESÍDUOS

A tipologia dos resíduos industriais é muita variada conforme a unidade de fabricação. Os resíduos variam desde resíduos agrícolas até resíduos de metal. A grande quantidade de resíduos industriais gerada no município provém do setor calçadista.

4.1.7.2 RESPONSABILIDADES

A responsabilidade pela destinação é das empresas geradoras. Neste caso, a Secretaria de Meio Ambiente é responsável pela fiscalização das empresas de porte local, onde é exigido o licenciamento de âmbito municipal. A FEPAM é responsável pela

fiscalização das empresas de das indústrias geradoras de resíduos de porte médio, grande e excepcional.

Toda empresa geradora deve possuir o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos individual para sua unidade. O PGRS é um documento a ser encaminhado junto do licenciamento ambiental para a atividade e deve ser avaliado pela equipe técnica do Departamento de Meio Ambiente. É de responsabilidade do empreendedor a elaboração, implantação e operação do PGRS.

4.1.7.3 LOCAL DE COLETA E ACONDICIONAMENTO

O PGRS de cada empreendedor industrial licenciado deve atribuir a cada resíduo gerado o local e forma de acondicionamento dentro da unidade industrial. No geral, todas as áreas devem conter piso impermeabilizado e cobertura para fins de acondicionamento dos recipientes.

4.1.7.4 DESTINO FINAL

O destino final depende do tipo de resíduo gerado e deve estar especificado no PGRS de cada indústria.

4.1.8 RESÍDUOS CLASSE I PROVENIENTES DE CEMITÉRIOS E ANIMAIS MORTOS

A gestão dos animais mortos é feita em conjunto com os resíduos do serviço de saúde. Animais mortos de grande porte são gerenciados pela Secretaria de Infraestrutura e Serviços Urbanos.

Animais de pequeno porte podem ser entregues na Secretaria de Saúde, onde destinados também a empresa terceira Seresa. A média de geração desses resíduos é de 0,030 Kg por mês.

4.1.8.1 TIPOS E CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS

Os resíduos gerados junto ao cemitério são resíduos domiciliares comuns (rejeitos de papel higiênico, resíduos orgânicos em geral, além de restos de velas, flores plásticas, tecidos, restos de madeira, dentre outros), além de resíduos classe I, como os resíduos de restos de processos de exumação.

4.1.8.2 RESPONSABILIDADES

Os cemitérios devem ter seus próprios PGRS, porém, nenhum dos cemitérios de Dois Irmãos/ RS possui tal documento norteador. A responsabilidade pelos resíduos gerados nos cemitérios municipais fica a cargo do Departamento do Meio Ambiente, enquanto os demais cemitérios, sejam religiosos ou particulares, são de responsabilidade dos proprietários. Em Dois Irmãos/ RS há 3 cemitérios localizados na zona urbana.

A responsabilidade dos resíduos gerados pelos animais é de cada gerador, sendo para a zona urbana ou rural do município. A Prefeitura Municipal auxilia nas ações de destinação para os animais mortos localizados na zona urbana.

4.1.8.3 LOCAL DE COLETA E ACONDICIONAMENTO

Os resíduos domiciliares gerados dentro dos cemitérios são acondicionados em sacos plásticos comuns e colocados em lixeiras para o recolhimento pela empresa de coleta de resíduos domiciliares.

Figura 91 - Vistas das lixeiras disponibilizadas junto ao cemitério municipal.





Fonte: Inova Consultoria Ambiental. Registro março de 2023.

4.1.8.4 DESTINO FINAL

Os resíduos domésticos coletados nos cemitérios localizados na zona urbana, fazem parte da coleta municipal.

4.1.8.5 CUSTOS E TAXAS

Até o presente momento não se tem efetivada a realização de cobranças para o recolhimento e destinação de animais mortos, em virtude de que muitas vezes não se sabe quem são os proprietários destes. Quanto a destinação dos resíduos comuns junto aos cemitérios, estes locais fazem parte da coleta municipal e seletiva existente.

4.1.9 PNEUS

Para pneus não existe uma gestão específica. Nessa questão é necessário regularizar e criar um programa de gerenciamento para estes resíduos.

4.2 GERENCIAMENTO E SUSTENTABILIDADE DO SISTEMA ATUAL

No Brasil, cabe a cada Município a responsabilidade sobre a gestão dos resíduos sólidos urbanos produzidos em seu território. A complexidade que envolve a prestação dos serviços de coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos, acaba conduzindo as políticas públicas a atacar o maior dos problemas identificados até então: a falta de um gerenciamento adequado na destinação final dos resíduos sólidos urbanos.

Em Dois Irmãos/ RS a coleta de resíduos domésticos acontece de forma permanente, onde um dos principais problemas apontados foi sanado, em se tratando da implementação da coleta seletiva. No entanto trata-se de uma temática que necessita constantes medidas, para mitigar os problemas relacionados, uma vez que a atualização do diagnóstico apontou para necessidade de melhorias junto à coleta, armazenagem, destinação, entre outros.

Na área urbana, em alguns locais o lixo doméstico é coletado intercalando a coleta de resíduo reciclável, e resíduo orgânico, enquanto em outros, na área mais central, a coleta ocorre diariamente. Mesmo ocorrendo a coleta seletiva, observou-se que a geração de resíduos reciclados ainda é baixa, podendo ser ampliada se houver maior conscientização da comunidade local. Através da implantação da coleta seletiva no município, foi possível a criação regularizada da Cooperativa de Catadores de Dois Irmãos/ RS, da qual representou um grande ganho ao município, através da organização do espaço de triagem de resíduo reciclado, e trouxe assalariamento para os associados. Como previsto junto da elaboração do Plano de Saneamento (2014), a implantação da coleta seletiva desencadearia uma série de outras ações benéficas ao município.

Ainda, requer-se a intensificação dos projetos já existentes, uma vez que a reforma pela qual o sistema de gestão dos resíduos sólidos passou mostrou-se positivo, mas apontou para falhas das quais devem sofrer melhoramentos, como a intensificação da proposta de separação na fonte da geração do resíduo, aumento da área para triagem,

redução do volume de lixo destinado para aterro, implantação de unidades de compostagem, dentre outros problemas existentes.

Uma das discussões pautadas anteriormente relacionava-se a criação de consórcios intermunicipal, com o objetivo da destinação final dos resíduos urbanos. No entanto, em vistas de que cada ente público possui uma ação individual para a tratativa do tema, e a gestão municipal buscou individualmente a organização e implantação de suas metas.

Para atendimento do conteúdo mínimo do Art. 19 da Lei 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos - deverão ser redefinidas as metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a minimizar o volume de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.

Segundo a Resolução ANVISA 283/2001, que dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde, incumbe aos geradores a responsabilidade pelo gerenciamento de seus resíduos desde a geração até a disposição final.

Os resíduos hospitalares, materiais contaminantes resultantes de curativos, cirurgias e atendimentos aos pacientes, plásticos e papéis das embalagens de seringas e medicamentos, vidros de medicamentos, e perfuro cortantes, são coletados por empresa terceirizadas e ocorrem de forma permanente, de acordo com a legislação vigente, sendo uma ação positiva que deve ter continuidade.

As coletas dos resíduos gerados nos consultórios veterinários e dentários devem seguir conforme a realidade atual, ou seja: a coleta nos consultórios da rede municipal (postos de saúde) é de responsabilidade da Prefeitura, enquanto os estabelecimentos particulares responsabilizam-se pelos resíduos gerados, contratando serviços terceirizados de coleta. O armazenamento é feito em bombonas plásticas apropriadas, fornecidas pelo prestador de serviços que realiza a coleta.

Outra ação que mostra bons resultados é a coleta de resíduos de poda e varrição, além de resíduos de construção civil, quando estes não forem de responsabilidade única do ente particular. Atualmente há um aterro municipal de inertes para estas tipologias de resíduos. Cabe avaliar e manter em dia os licenciamentos ambientais desses locais.

Apresentadas as ações, faz-se necessário sugerir algumas práticas que resultarão na melhoria do gerenciamento e sustentabilidade do sistema atual. Dentre as melhorias sugere-se: aumentar as campanhas de separação na origem do resíduo reciclável, para fins de se ter uma maior contingente populacional participando da coleta seletiva; implantar uma central de compostagem junto a área da Cooperativa; intensificar pontos de coleta na zona rural; incentivar a separação do óleo de cozinha; e intensificar junto ao Departamento de Meio Ambiente, a cobrança quanto a apresentação do Plano de Gerenciamento de

Resíduos Sólidos das atividades geradas no município e apresentação do controle de geração e destinação dos resíduos através da planilha SIGECORS.

É importante, também, que se desenvolva um sistema de coleta e destinação de resíduos perigosos denominados Classe I, tais como lâmpadas fluorescentes, pilhas, baterias, material contaminado com óleo, isopor, entre outros. As alternativas possíveis seria a criação de alguns pontos na área urbana e a aplicação e fiscalização da Lei nº 12.305, que foi regulamentada em 23 de agosto de 2010, que institui a PNRS, criando o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a implantação dos sistemas de logística reversa, entre outras.

Com a aprovação e regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, os fabricantes, distribuidores, importadores e comerciantes de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, produtos eletrônicos e seus componentes, estão obrigados a desenvolverem um sistema de logística reversa para o retorno de produtos e embalagens no final da vida útil, que independe do serviço público de limpeza urbana. Além disso, determina que a gestão dos resíduos seja de responsabilidade de todos: governo federal, estados, municípios, empresas e sociedade.

O município de Dois Irmãos/ RS também necessita implantar um sistema que trate dos resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos, conforme resolução do CONAMA 335/2003, os cemitérios são potenciais fontes geradoras de impactos ambientais. A localização e operações inadequadas de necrópoles em meios urbanos podem provocar a contaminação de mananciais hídricos por microrganismos que proliferam no processo de decomposição dos corpos. Também é necessário o recolhimento característico de resíduos urbanos, tais como restos de coroas, flores e velas.

Conforme Resolução Nº.2, de 15 de junho de 2012, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, prevê que a educação ambiental seja trabalhada da educação infantil até o pós-graduação de forma integrada e interdisciplinar, contínua e permanente em todas as fases, etapas, níveis e modalidades de ensino.

Outra estratégia para estimular a internalização da Resolução, sugere-se, que sejam criados projetos que se integrem ao currículo escolar, além de pesquisa de campo e seminários, para que a educação ambiental resulte em cidadãos éticos, conscientes do seu papel no processo de produção e destinação de resíduos e, portanto, comprometidos com práticas voltadas à sustentabilidade.

Junto as áreas do interior, deve haver ampliação de pontos de coleta. O monitoramento da geração dos resíduos na área rural, associado a avaliação quanto a necessidade de ampliação da atividade de coleta, são de suma importância para avaliar a

efetividade da gestão, evitando que ocorra ainda a queima de resíduos, ou que sejam enterrados ou depositados nas margens das estradas.

5. MOBILIZAÇÃO SOCIAL

A participação social da comunidade é de suma importância para verificação dos principais problemas que a população residente enfrenta com as questões de saneamento. Para isso, além da participação nas audiências públicas, a comunidade local é consultada através de um questionário, imagem abaixo, o qual contém perguntas sobre os 4 eixos do saneamento. Esse questionário deveria ter sido aplicado na elaboração do PMSB em 2012, o qual não consta. Portanto, foi feita uma consulta em uma pequena parcela da população para se obter uma maior clareza dos principais problemas e entendimento sobre saneamento que a população de Dois Irmãos/ RS possui. O formulário foi desenvolvido pela equipe da Inova Consultoria Ambiental e validado e aplicado pelo município de Dois Irmãos/ RS.

Figura 92 – Questionário aplicado na população local.

MOBILIZAÇÃO SOCIAL			
PESQUISA QUANTITATIVA – Obtenção de dados e envolvimento da sociedade.			
a. Dados pessoais			
Bairro ou localidade onde mora:		Zona Rural () Zona Urbana ()	
b. Questões propostas:			
Para avaliar cultura e interesse geral sobre o tema SANEAMENTO BÁSICO:			
1. Você considera o Saneamento Básico importante para a sua Qualidade de Vida?		() SIM	() NÃO () N.R.
2. Para você a responsabilidade pelo Saneamento Básico é:		() Dos Poderes Executivo em suas três esferas Município Estado e União () De cada cidadão e da comunidade organizada () Da ação conjunta entre os governos e a sociedade	
Para questionar sobre o sistema e serviços de ABASTECIMENTO DE ÁGUA.			
3. De onde vem a água consumida em sua casa?		() de rede pública administrada pelo Estado ou Município. () de rede comunitária () de poço artesiano próprio. () de outras fontes (poço de boca larga, fonte drenada, fonte natural.)	
4. Falta água seguidamente em sua casa?		() SIM	() NÃO () N.R.
5. No caso de SIM com que frequência?		() todo dia () vez por semana () raramente () N.R.	
6. A água consumida em sua casa apresenta:		() cheiro () gosto () cor () N.R.	
7. Alguém em sua casa já adoeceu por problemas causados pela água consumida?		() SIM	() NÃO () N.R.
8. Você controla o desperdício de água em sua casa, no consumo diário e de vazamentos?		() SIM	() NÃO () N.R.
9. Você tem caixa de água em sua casa?		() SIM	() NÃO () N.R.
10. Você capta água da chuva para usos acima citados?		() SIM	() NÃO () N.R.
Para questionar sobre o ESGOTAMENTO SANITÁRIO			
11. O destino final do esgoto de sua casa vai para:		() rua a céu aberto () poço negro () rede mista () sumidouro () rede cloacal () N.R.	
12. Quando fica sem chover vários dias ou se venta muito, surge cheiro de esgoto em sua casa?		() SIM	() NÃO () N.R.
13. E na sua rua há cheiro de esgoto?		() SIM	() NÃO () N.R.
Para questionar sobre DRENAGEM PLUVIAL			
14. Existe água parada em seu terreno?		() SIM	() NÃO () N.R.
15. Quando ocorrem chuvas intensas onde empocha mais água? (numere por ordem de ocorrência, 1 a mais intensa 2 a segunda e sucessivamente)		() sua casa () sua rua () seu bairro	
16. Existe sistema de coleta de água da chuva (boca de lobo) em sua rua?		() SIM	() NÃO () N.R.
Para questionar sobre RESÍDUOS SÓLIDOS E DE LIMPEZA PÚBLICA			
17. Você separa o lixo em sua casa?		() SIM	() NÃO () N.R.
18. No caso de SIM, você destina os resíduos orgânicos para:		() composteira caseira () lixeira de coleta seletiva () lixeira comum () N.R.	
19. No caso de SIM, você destina os resíduos secos para:		() catadores seletivos () lixeira de coleta seletiva () lixeira comum () N.R.	
20. No caso de SIM você destina os resíduos especiais para:		() locais específicos de coleta () lixeira comum	
21. A coleta de lixo acontece em dias previstos em sua rua?		() SIM	() NÃO () N.R.
22. O que você faz com restos de poda, de corte de grama e de limpeza de seu terreno?		() aproveita para produção de composto orgânico () coloca na rua para recolhimento pela limpeza pública () Não produz este tipo de resíduo.	
23. Há lixeiras ou pontos de coleta de resíduos sólidos suficientes em sua rua?		() SIM	() NÃO () N.R.
24. Ocorre extravio de lixo em sua rua, provocada por cães ou por catadores de rua?		() SIM	() NÃO () N.R.
25. No caso de propriedade rural, as embalagens de agrotóxicos são tratadas adequadamente, com triplice lavagem, armazenamento e posterior destinação adequada?		() SIM	() NÃO () N.R.

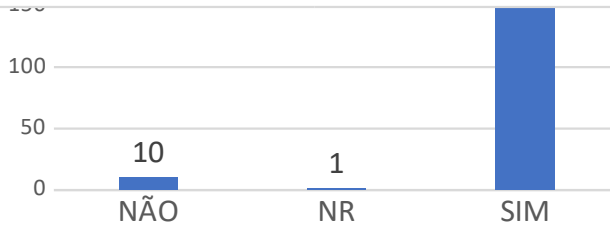
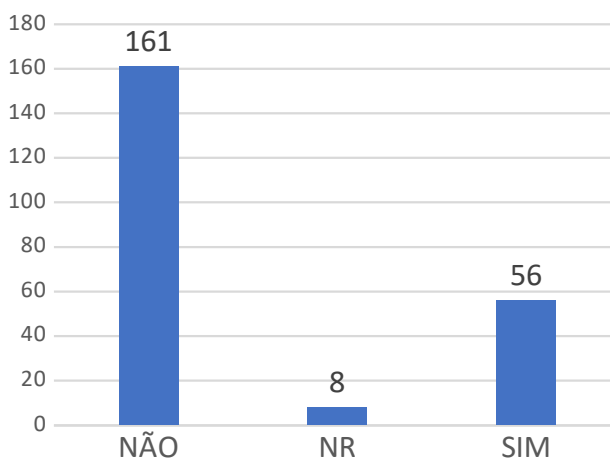
Ao todo foram respondidos 225 questionários, os quais resultaram nas respostas apresentadas em foram de gráfico no Quadro 23.

Quadro 23 - Resultados com as respostas do questionário.

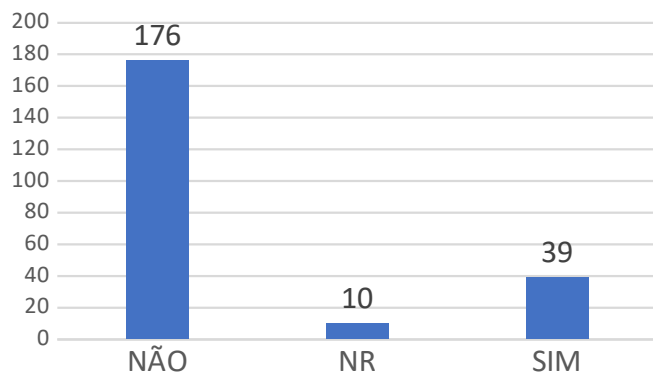
Você considera o saneamento básico importante para sua qualidade de vida?



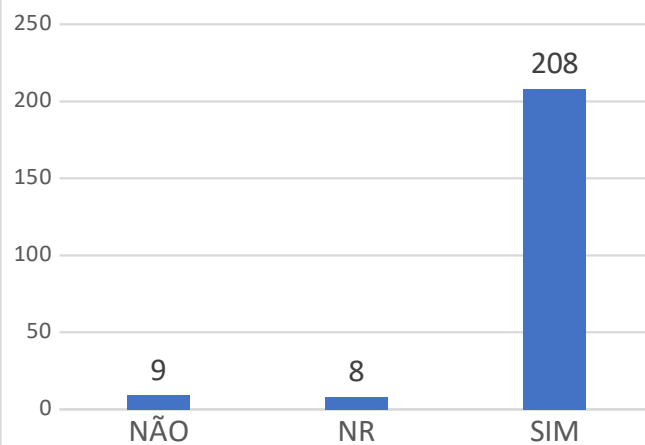
Você capta água da chuva para usos diversos?



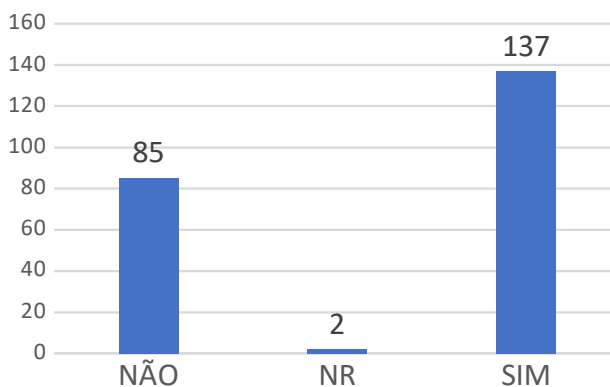
Falta água seguidamente na sua casa?



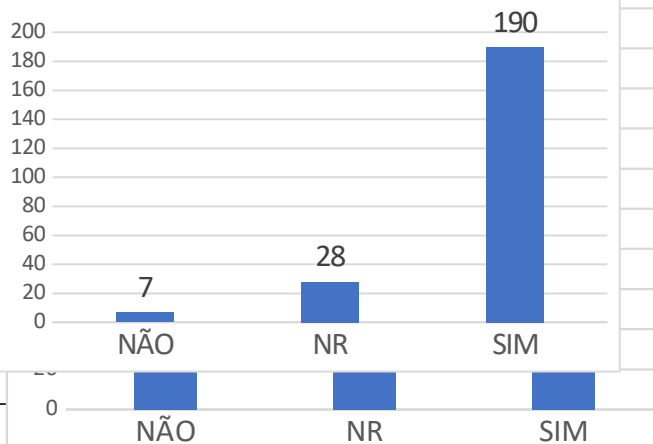
Você separa o lixo em sua casa?

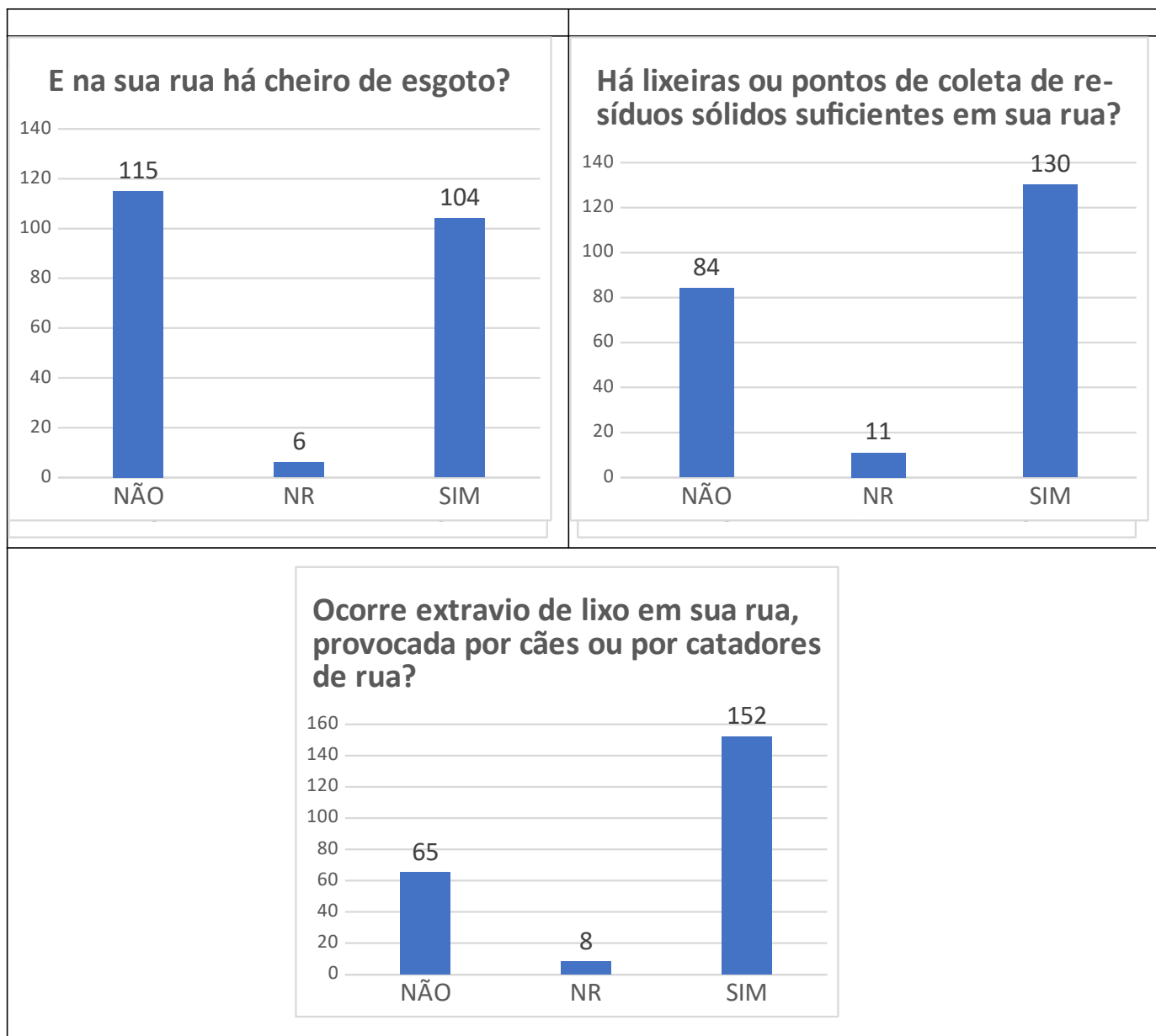


Você tem caixa da água em sua casa?



A coleta de lixo acontece em dias previstos em sua rua?





Os questionários foram aplicados em uma pequena percentagem da população pelas agentes de saúde nas visitas de rotina as famílias do município. A pesquisa foi aplicada apenas na zona urbana devido a maior concentração populacional.

Verifica-se que há problemas claros evidenciados pela população local, como falta de uso da água da chuva para usos menos nobres, cheiro de esgoto na rua, não há pontos suficientes de coleta de resíduos e há extravio de lixo nas ruas.

Cabe salientar que as respostas são a percepção da população entrevistada sobre o assunto abordado, não podendo serem interpretados como dados comprovados ou oficiais.

CAPÍTULO VI - PROGNÓSTICO, PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DOS SISTEMA DE SANEAMENTO

O diagnóstico dos sistemas de saneamento existentes no Município de Dois Irmãos/RS, tiveram como objetivo servir de base orientadora dos prognósticos, etapa onde serão de fato elaboradas as estratégias de atuação para melhoria das condições dos serviços de saneamento, buscando, num horizonte temporal, a universalização dos serviços.

Assim, com base no diagnóstico existente e as análises obtidas através do controle social realizado por meio da mobilização social com a aplicação de questionários, reuniões técnicas e audiências públicas, pode-se elencar os cenários hoje comuns à realidade de população do município, e com isto se definir as propostas de ações e projetos que visam à melhoria dos principais serviços ligados ao saneamento básico. De uma forma geral, a recomendação é que se tenha a implementação das infraestruturas necessárias em todas as áreas comunitárias, sejam urbanas ou rurais, dentro do prazo estabelecido.

A análise prospectiva aborda as problemáticas, defini os entes relevantes, as expectativas futuras e a relação entre causa e efeito. Além disso, identifica ações, objetivos, sequencial, avalia escalas, valores, aborda táticas e estratégias. Deste modo, a prospectiva visa apontar um conjunto de técnicas capazes de solucionar deficiências apontadas no diagnóstico, avaliando a complexidade, incertezas, conflitos e riscos das ações.

As metodologias definidas irão buscar cenários futuros possíveis e desejáveis, com o objetivo norteador da ação. Estes cenários servirão de referenciais para elaboração do plano estratégico de execução dos programas, projeto e ações.

1. ANÁLISE SWOT

Existem várias ferramentas que servem de auxílio na hora de planejar os passos do presente e do futuro em relação a situação do setor de saneamento. Uma delas é a Análise Swot, que é utilizada durante a realização do planejamento estratégico para auxiliar na compreensão do cenário em que se encontra o setor.

A palavra Swot é uma sigla em inglês originária das palavras Forças (Strengths), Fraquezas (Weaknesses), Oportunidades (Opportunities) e Ameaças (Threats) e dá nome a uma matriz que facilita a visualização destas quatro características, que são inerentes aos mais variados tipos de ações.

Através desses dados, é possível ter uma maior noção dos pontos fracos e fortes, do cenário em que o sistema de saneamento está inserido, além de servir como auxílio para tomada de decisões.

Tabela 14 - Análise SWOT do setor de saneamento para o município de Dois Irmãos/ RS.

Forças/Oportunidades
SAA
Maioria da população do município possui abastecimento de água em quantidade suficiente para as necessidades básicas.
O manancial de captação (superficial + subterrâneo) possui vazão com folga para atendimento da população e seu possível crescimento.
Comprometimento da empresa CORSAN em fornecer água potável a toda população urbana, mantendo sempre a qualidade dentro dos padrões exigidos pelo Ministério da Saúde.
Medição regular de consumo e aplicação de tarifa conforme gasto residencial, coibindo desperdício, zona urbana.
Frequência de análises físico-químicas e microbiológicas nas redes da CORSAN conforme estabelecido na legislação.
SEE
A Prefeitura Municipal realiza a aprovação dos projetos técnicos de esgotamento sanitário e emite o Alvará de Construção, estando este, dentre outros aspectos, adequado. Após executada a obra, a implantação da fossa-séptica e filtro é fiscalizada para a liberação do habite-se.
Os novos loteamentos aprovados têm seus sistemas aprovados pelo DMA de Dois Irmãos/ RS /Secretaria de Planejamento, exigindo-se estudos de coeficiente de infiltração em solo e real dimensionamento dos sistemas com base nos estudos locais, população, tendo por base as NBR's 7229/93 e 13969/97.
Possui 9 ETEs no município
DRENAGEM PLUVIAL
Plano Diretor da cidade específica, divide e dá providência para preservação, uso e ocupação do solo das microbacias hidrográficas existentes, regula a ocupação de áreas alagadiças e de áreas de preservação permanente (APP) e dá providências para controle do escoamento pluvial;
Áreas verdes no centro das quadras em grande quantidade, melhorando a permeabilidade da cidade;
Empresas contratadas para melhoria e controle do lixo doméstico, o que reduz a descarga de resíduo sólido na zona urbana e rural;
Identificação e levantamento dos locais de inundação mais graves, em zona urbana.
Poucas ruas não pavimentadas e sem sistema de drenagem implantado, localizado nas periferias do município;
RESÍDUOS SÓLIDOS
Sistema de coleta seletiva instalada no município.
Catadores organizados em associação, geração de emprego e renda.
Participação ativa da comunidade de ente público na coleta seletiva.
Central de triagem própria em parceira com a associação local.
Legislação municipal prevendo a regulamentação da cobrança de tarifa de recolhimento do resíduo sólido doméstico.
Avaliação constante do custo/benefício das tarifas e cobranças do recolhimento do lixo.
Cronograma da realização da coleta seletiva e da coleta do resíduo domiciliar urbano.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

1.1 ANÁLISE DO CENÁRIO ENCONTRADO

A análise Swot ajuda a ter clareza dos sistemas existentes, possibilitando que se identifiquem quais pontos fortes explorar e quais pontos a trabalhar no âmbito de toda a

gestão de um determinado setor. Essa ferramenta ajuda a determinar a posição atual do município e antecipar o futuro, visando as oportunidades e precavendo as ameaças.

1.2 CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS

Para definição dos cenários, objetivos e metas a serem traçados junto a este PMSB tem-se as legendas abaixo identificadas:

- SAA – Para ações ligadas ao Sistema de Abastecimento de Água;
- SES – Para ações ligadas ao Sistema de Esgotamento Sanitário;
- DP– Para ações ligadas a Drenagem Pluvial;
- RS – Para ações ligadas aos Resíduos Sólidos.

Neste caso, está sendo identificado o cenário através de uma legenda própria. Em vistas de que podem ser diagnosticados mais de um problema para cada eixo, elege-se um sequencial numerológico para acompanhar a legenda de ação, o qual será 1,2,3, sendo o último número igual ao número de cenários identificados.

Seguindo a avaliação realizada tem-se a definição de meta de execução como sendo o espaço temporal de realização do cenário:

- Imediato ou emergenciais: até três anos;
- Curto Prazo: de quatro a oito anos;
- Médio Prazo: de nove a doze anos;
- Longo Prazo: de treze a vinte anos.

Apresentam-se as prioridades de cada cenário/ação a serem realizadas, fomentando a estas um grau de importância como primeira (A), segunda (B) ou terceira opção (C). Estas opções foram definidas junto à comunidade, através da ação de mobilização social realizada, dentro de cada meta.

Quadro 24 - Ações, cenários, objetivos e metas do plano de saneamento.

Código da Ação	Cenário Atual	Objetivo	Prazo
GERAL	Inexistência de setor para controle operacional, administrativo e de fiscalização dos serviços de Saneamento	Criação do Departamento de Saneamento atribuindo-lhe as funções de regulação operacional, financeira e de fiscalização, elaboração de diretrizes técnica e projetos, fiscalização de contratos com as empresas terceiras e concessionária, além da aplicação e monitoramento dos indicadores e sistema de informação sobre saneamento para os 4 eixos (SAA, SES, RS e DP);	Imediato

SAA – 1	Não há precisão nos dados quanto a atendimento de 100% da população com abastecimento de água. Há poços tubulares irregulares.	Ampliação da rede de abastecimento para atendimento de 100% da população urbana (exceto aquelas que tenham autorização para consumo de poços tubulares pelo DRH).	Médio Prazo
SAA – 2	Material da canalização inapropriado em parte das redes de abastecimento de água.	Substituição da rede com material e bitolas inadequadas	Curto Prazo
SAA – 3	Contrato com a CORSAN, não prevê repasse de recursos para a prefeitura, com base no seu faturamento, e prazos para ampliação e melhorias no sistema de distribuição de água (troca de canos inapropriados, aumento da capacidade de reservação e manutenção preventiva).	Rever o contrato de prestação de serviços, incluindo o repasse de verbas e prazos para execução de obras de melhorias e ampliação do sistema de distribuição de água.	Imediato
		Elaboração da Lei para regulamentação do Fundo de Gestão Compartilhada.	
SAA – 4	Após a abertura de valas para implantação/manutenção da rede de água, em vias pavimentadas, devido ao rompimento de redes existentes, falta agilidade e qualidade nos serviços prestados.	Regulamentar a obrigatoriedade, estabelecendo prazos para que ocorram com agilidade e qualidade nos serviços de reparos das redes e pavimentos.	Imediato
SAA – 5	Inexistência de macromedição na totalidade dos pontos no SAA visando controle de perdas.	Implantação de sistema de macromedição.	Curto Prazo
SAA – 6	Elevadas perdas de água no SAA urbano.	Minimizar as perdas na água captada, pois oferece prejuízos para o usuário e meio ambiente.	Curto Prazo
SAA – 7	Falta de cadastro e licença ambiental dos poços tubulares profundos existentes no município em área particulares, tanto na zona urbana quanto na zona rural.	Cadastrar todos os poços tubulares existentes no município, bem como exigir o licenciamento ambiental (outorga) destes.	Curto Prazo
SAA – 8	Inexistência de tratamento físico-químico e bacteriológico na água captada nos poços comunitários na área rural.	Implantar sistema de tratamento em todos os poços profundos comunitários utilizados no abastecimento de água para consumo humano.	Imediato
SAA – 9	Falta de periodicidade na limpeza nas caixas de água nas residências e reservatórios comunitários na área urbana e rural.	Incentivar a limpeza das caixas de água a cada 6 meses através de campanhas educativas nas residências particulares e promover fiscalização nos reservatórios comunitários, aplicando as sanções penais cabíveis.	Médio Prazo
SAA – 10	Inexistência de sistema de macromedição e micromedição de água na saída dos poços tubulares comunitários da área rural, impossibilitando estimar as perdas, e de micromedição em algumas propriedades.	Implantar o sistema de macromedição nos poços comunitários e de micromedição nos pontos de distribuição, visando implantar um controle de perdas.	Imediato
SAA – 11	Inexistência de bombas reservas para poços na área rural, causando desabastecimentos.	Aquisição de bombas reservas.	Curto prazo

SAA – 12	Existência de reservatórios de água de material inapropriado nas propriedades.	Realizar levantamento, na área urbana e rural do tipo de reservatório existente em cada propriedade, orientando os usuários do risco a saúde, da utilização de reservatórios inapropriados. Notificação para adequação daqueles identificados como inapropriados.	Médio Prazo
SAA – 13	Poços tubulares área rural não está construídos de acordo com normas técnicas.	Promover a adequação da estrutura dos poços tubulares área rural não estão construídos de acordo com normas técnicas.	Médio prazo
SAA – 14	Existência de associações comunitárias de água não legalmente constituídas, que operam sem contrato de concessão de serviços com a prefeitura e sem cobrança de valores pelo tratamento e condução da água até as residenciais.	Constituir legalmente as associações de água e firmar contrato de prestação de serviços entre esta e a prefeitura, visando à cobrança dos custos de tratamento e distribuição de água até as residências.	Curto Prazo
SAA – 15	Falta de incentivo para a construção de cisternas e uso de água pluvial para ações menos nobres que o consumo humano (lavagem de veículos e calçadas, irrigação de jardins, hortas etc.).	Criar uma política para incentivar a construção de cisternas de aproveitamento de água pluvial para ações menos nobres que o consumo humano, diminuindo o consumo de água potável para este fim.	Longo Prazo
SES – 1	Inexistência de uma empresa local especializada e licenciada para limpeza e destinação adequada do lodo das fossas sépticas e filtros anaeróbicos.	Coibir operações irregulares de limpeza de fossas e filtros, fiscalizando e exigindo a regularização daquelas em atividade.	Imediato
SES – 2	Existência de lançamento de esgoto a céu aberto e em curso hídrico.	Identificar os pontos de lançamento irregular notificar para que se adéquem com base na política de saneamento.	Imediato
SES - 3	Deficiência no sistema de informações dos dados quanto ao esgoto no Município.	Implantação de um sistema de informações de dados completo e atualizados, para atualizar os dados quanto ao esgotamento.	Médio Prazo
SES – 4	Inexistência de um programa de educação ambiental, voltado para utilização correta do sistema de tratamento e esgotamento sanitário (Ligação à rede coletora de esgoto e limpeza periódica do sistema fossa e filtro).	Implantação de um programa de educação ambiental voltado para utilização correta do sistema de tratamento e esgotamento sanitário (Ligação à rede coletora de esgoto e limpeza periódica do sistema fossa e filtro).	Imediato
SES - 5	Inexistência de fiscalização da operação dos sistemas de tratamento individuais de esgoto	Criação de programa de fiscalização permanente dos sistemas implantados nos condomínios, bem como da cobrança em apresentação das análises definidas na legislação.	Curto Prazo

SES - 6	Regulamentação da implantação de caixa de inspeção e rede seca	Exigir na aprovação de todos os projetos, sejam de loteamentos novos ou obras civis, a existência de uma caixa de passagem previamente ao sistema de tratamento individual, dotada de uma segunda saída para a rede coletora com separador absoluto.	Curto Prazo
SES - 7	Para novos loteamentos definir a população máxima permitida sem exigência de ETE compacta	Definir em lei o número máximo de ocupantes que a área loteada poderá ser feita sem ETE compacta. Para os casos em que a população for maior, além da projeção do coletor para a rede geral com separador absoluto, prever ETEs compactas como solução a curto prazo, a ser aprovada pela CORSAN. Para os loteamentos que não irão implantar ETE exigir compensação a qual deverá ser destinada ao Fundo de Saneamento.	Curto Prazo
SES - 8	Os corpos receptores de efluente tratado não são monitorados;	Implantar um projeto de monitoramento e laudos hidrológicos dos arroios receptores dos efluentes tratados	Curto Prazo
SES - 9	Não há precisão dos dados quantitativos de ligações prediais nas ETE's existentes	Realização de um mapeamento/ levantamento das ligações de esgoto cloacal nas ETE's atuais, com a finalidade de verificar se a capacidade de operação das ETE's está de acordo ou está sendo sobre explorada	Médio Prazo
SES - 10	Lei desatualizada	Edição, revisão e atualização para aplicabilidade da legislação atual e demais regulamentações necessárias.	Curto Prazo
SES - 11	Busca, avaliação e revisão do projeto de ampliação do SES's de Dois Irmãos/ RS que já foi realizado pela CORSAN e FUNASA, através da empresa Engeplus Engenharia e Consultoria Ltda, em 2015	Implantação de uma ETE de grande porte no município para atender toda a população. O SES seria composto por redes coletoras, interceptores, estações elevatórias, emissários de esgotos e estação de tratamento de esgotos (ETE)	Imediato
DP -1	Avaliação do uso e ocupação do solo na zona urbana, determinando áreas para aumento da infiltração do solo, reduzindo os pontos de exutório.	Implantação de zonas de infiltração de água no solo para fins de proteção da margem dos arroios.	Imediato
DP - 2	Pontos do município que não possuem sistema de drenagem de águas pluviais.	Quantificação e elaboração de projeto técnico prevendo cobertura com drenagem destes pontos, com implantação nos locais.	Médio
DP - 3	Falta de um sistema de informações e dados sobre a drenagem pluvial no município (urbana e rural).	Implantar um sistema de informações de dados sobre a drenagem das águas pluviais urbanas e rurais.	Médio

DP – 4	Inexistência de planejamento sobre a drenagem pluvial, onde resultou em instalações precárias, e má dimensionadas, fora dos padrões e das normas técnicas	Elaboração de um projeto para adequação de todo o sistema de drenagem pluvial da área urbana prevendo as possíveis áreas de expansão.	Médio
DP- 5	Realizar o controle, fiscalização e exigência junto ao Setor Técnico, para o encaminhamento de projeto elaborado e licenciamento ambiental por parte dos empreendedores e das obras públicas, antes da implantação das redes de drenagem.	Exigência junto ao setor de obras, que se proceda com o pedido de licenciamento ambiental e projeto técnico, antecedendo a implantação de obras, através da regulação dos sistemas internos da Prefeitura Municipal.	Imediato
DP- 6	Existência de lançamento de esgoto doméstico na rede de drenagem pluvial, sem o devido tratamento, em vistas de não existir separador absoluto.	Implantar medida de fiscalização de lançamento de esgoto na rede pluvial e exigir a implantação de sistema de tratamento através de clorador em todas situações que os locais geradores deste tipo de efluente.	Imediato
DP- 7	Ocorrência frequente de avarias em estradas não pavimentadas ou de áreas agrícolas devido à falta de rede de drenagem.	Implantar rede de drenagem eficiente ao longo das estradas municipais, diminuindo a incidência de avarias, e rever a estrutura já existentes, efetuando obras de limpeza e reformas, bem como construções de novos bueiros junto as estradas vicinais.	longo
DP- 8	Existência de pontes e pontilhões (concreto e madeira) na área rural com dimensões inadequadas para a travessia de maquinários e implementos agrícolas.	Quantificação e substituição das pontes e pontilhões em madeira, por concreto armado e o alargamento das pontes de concreto existente, com proteção de cabeceira.	Longo
DP- 9	Existência de residências construídas em áreas inundáveis e áreas de preservação permanente.	Elaboração de um plano quantificação e remoção da população de áreas de risco ou alagáveis.	Longo
DP- 10	Criar juntamente com o sistema de gestão, controle de manutenção e limpeza das redes de drenagens, pontes e pontilhões, que englobe a zona urbana e rural do município.	Implantar um cronograma abrangendo toda a rede de drenagem existente, urbana e rural, onde contemple as atividades de limpeza e manutenção.	Curto
DP- 11	Avaliação dos pontos de inundação da zona urbana, com projeção de soluções viáveis a serem executadas.	Implantação de soluções técnicas que venham a solucionar os problemas de alagamentos ou inundações na zona urbana.	Curto
RS – 1	A coleta seletiva no município foi devidamente implantada, no entanto requer a intensificação do programa junto da comunidade.	Criar programas de educação ambiental mais efetivos para que ocorra melhor participação da comunidade na segregação na origem dos resíduos recicláveis.	Imediato

RS – 2	Inexistência de lei municipal implementando a logística reversa, conforme determina a legislação ambiental vigente, e ainda, uma ordenação do sistema para instruir os consumidores e comerciantes destes produtos.	Criação de lei municipal sobre a logística reversa, obrigando os comerciantes a receber e dar destinação final, adequada aos resíduos sujeitos a estes sistemas, bem como instalando em seus estabelecimentos coletores para estes, além da realização de campanhas informativas sobre este sistema.	Curto
RS – 3	Falta de licenciamento ambiental e plano de gerenciamento de resíduos sólidos dos cemitérios, para o descarte dos resíduos.	Licenciar os cemitérios exigindo a elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) bem como fiscalizar os cemitérios exigindo o licenciamento, adequação as normas técnicas vigentes e apresentação do PGRS.	Médio
RS – 4	Gerenciamento geral de todas as tipologias de resíduos gerados no município.	Gerenciamento dos resíduos produzidos no município (resíduos sólidos, de poda, varrição, animais mortos, cemitérios, pneus, agrotóxicos, industriais, resíduos especiais e de saúde) dentro da Prefeitura, estabelecendo de quem e a responsabilidade pela administração, fiscalização e operação da coleta de resíduos, possibilitando o controle sobre a quantidade gerada, fracionamento e destinação final dada a estes.	Curto

CAPÍTULO VII - PROJEÇÃO DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICA UNIFICADAS

1. ÁGUA

1.1 DIRETRIZES

Os Sistemas de Abastecimento de Água e Gestão de Serviços só poderão ser considerados como eficazes e eficientes se atenderem aos seus usuários e serem autossuficientes financeiramente, bem como considerarem os dispostos na Lei 11.445/2007 e Decreto 7.217/2010, que menciona em seu Art. 4º, Art. 5º e Art. 6º que:

“Art. 4o Consideram-se serviços públicos de abastecimento de água a sua distribuição mediante ligação predial, incluindo eventuais instrumentos de medição, bem como, quando vinculadas a esta finalidade, as seguintes atividades:

I - reservação de água bruta;

II - captação;

III - adução de água bruta;

IV - tratamento de água;

V - adução de água tratada; e

VI - reservação de água tratada.

Art. 5ºO Ministério da Saúde definirá os parâmetros e padrões de potabilidade da água, bem como estabelecerá os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano.

§ 1 A responsabilidade do prestador dos serviços públicos no que se refere ao controle da qualidade da água não prejudica a vigilância da qualidade da água para consumo humano por parte da autoridade de saúde pública.

§ 2ºOs prestadores de serviços de abastecimento de água devem informar e orientar a população sobre os procedimentos a serem adotados em caso de situações de emergência que ofereçam risco à saúde pública, atendidas as orientações fixadas pela autoridade competente.

Art. 6ºExcetuados os casos previstos nas normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente, toda edificação permanente urbana será conectada à rede pública de abastecimento de água disponível.

§ 1ºNa ausência de redes públicas de abastecimento de água, serão admitidas soluções individuais, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos.

§ 2ºAs normas de regulação dos serviços poderão prever prazo para que o usuário se conecte à rede pública, preferencialmente não superior a noventa dias.

§ 3ºDecorrido o prazo previsto no § 2o, caso fixado nas normas de regulação dos serviços, o usuário estará sujeito às sanções previstas na legislação do titular.

§ 4 Poderão ser adotados subsídios para viabilizar a conexão, inclusive a intradomiciliar, dos usuários de baixa renda.”

E ainda terem como base as seguintes diretrizes:

- Que ocorra a universalização dos serviços;

- Que o usuário é a razão de ser da empresa, independentemente da mesma ser pública ou concessionada através de contrato de programa ou da iniciativa privada;
- Que a prestação de serviços atenda as expectativas dos usuários em termos de prazos de atendimento e qualidade do serviço prestado;
- Que a empresa atue com isonomia na prestação de serviços a seus clientes;
- Que a qualidade da água esteja, a qualquer tempo, dentro dos padrões de potabilidade, no mínimo, atendendo aos dispositivos legais ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que ocorra regularidade e continuidade na prestação de serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos sanitários. No caso do abastecimento de água, no que se refere à quantidade e pressão dentro dos padrões estabelecidos pela ABNT;
- Que o custo do m³ (metro cúbico) cobrado de água produzida e distribuída e da coleta e tratamento de esgoto seja justo e que possa ser absorvido pela população, mesmo aquela de baixa renda, sem causar desequilíbrio financeiro domiciliar e sem, contudo, inviabilizar os planos de investimentos necessários;
- Que a grade tarifária a ser aplicada privilegie os usuários que pratiquem a economicidade no consumo de água;
- 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;
- Que seja buscado permanentemente prover soluções otimizadas ao cliente;
- Que sejam previstas nos projetos de implantação das obras, condições de minimizar as interferências com a segurança e tráfego de pessoas e veículos;
- Que esteja disponibilizado um bom sistema de geração de informações e que os dados que venham a alimentar as variáveis dos indicadores sejam verídicos e obtidos da boa técnica;
- Que os indicadores selecionados permitam ações oportunas de correção e otimização da operação dos serviços;
- Que seja viabilizado o desenvolvimento técnico e pessoal dos profissionais envolvidos nos trabalhos, de forma a possibilitar à estes uma busca contínua da melhoria do seu desempenho.

- Considerando o que determina a legislação sobre saneamento, para que as diretrizes supracitadas possam ser atendidas na íntegra, é necessário regulamentar as obrigações do titular do serviço, entre estas a necessidade de:
- Implantar e fazer funcionar a listagem de indicadores definidos, visando o cumprimento das metas estabelecidas neste plano;
- Manter um sistema de informações sobre os resultados dos indicadores obtidos, visando instruir a entidade reguladora;
- Constituir ou delegar a competência de regulação dos serviços, conforme previsto em lei;
- Implantar, ou delegar a implantação, o sistema de abastecimento de água coletivo, com as devidas licenças ambientais (implantação), permitindo sistemas individuais somente quando devidamente justificáveis;
- Operar, ou delegar a operação, os serviços de abastecimento de água coletivo, com a obtenção das respectivas licenças ambientais para operação;
- Ser responsável pelos custos de expansão da rede de abastecimento e respectivas ligações domiciliares.

1.2 OBRIGAÇÕES E METAS

Visando o atendimento das diretrizes estabelecidas acima é necessário que o poder público ou concessionária tenha estabelecidas obrigações e metas de forma clara e coerentes:

- Deverá constituir ou delegar a competente regulação dos serviços, conforme previsto em lei;
- Deverá desenvolver um sistema de indicadores, o qual deverá ser utilizado para acompanhamento do cumprimento das metas estabelecidas;
- Deverá possuir uma entidade reguladora dos serviços, sendo que esta deverá acompanhar a evolução das metas, utilizando o sistema de indicadores desenvolvido, atuando sempre que ocorrerem distorções, garantindo o fiel cumprimento das metas fixadas, seja elas quantitativas e/ou qualitativas;
- Promover o licenciamento ambiental dos sistemas de captação, tratamento e distribuição (redes) nos termos da legislação vigente;
- Deverá ser responsável pelos custos de expansão da rede de distribuição e respectivas ligações domiciliares, bem como pela substituição/consertos a serem realizados em todo SAA;

- Todas as obras e serviços envolvendo o SAA seja este realizado pelo poder público ou concessionária deverão primar pela segurança no trabalho tendo em vista as normas vigentes;
- Desenvolver indicadores, tanto qualitativos quanto quantitativos, sendo que os resultados deverão ser utilizados para avaliação dos índices em relação às metas estabelecidas, bem como permitir o acesso da entidade reguladora;
- Disponibilizar os resultados dos indicadores, projetos, programas e propostas à população atendida pelo sistema.

Visando o atendimento das metas estabelecidas, que enfatizam a necessidade de fornecimento de água em quantidade, qualidade e continuidade para toda a população (universalização), alguns índices devem ser acompanhados, conforme descrito abaixo.

1.3 UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DO SAS:

Tendo em vista os resultados do diagnóstico, o índice de atendimento do abastecimento de água para a população urbana é de 95,5% (4,5% da população possui ou não um sistema, pois não há informações sobre a mesma). Deste modo, parte da população total é abastecida por sistemas alternativos ou não abastecida.

O indicador de universalização dos serviços está previsto no item “indicadores”, sendo representado pela seguinte fórmula:

$$InA1 = \frac{n^{\circ}i.rede}{n^{\circ}i.edif.} * 100$$

Fórmula (1)

Onde:

- InA1: Índice de cobertura pela rede de distribuição de água, em porcentagem;
- n^oi.rede= quantidade de imóveis ligados a rede;
- n^oi.edif= quantidade de imóveis edificadas.

Neste caso, o PMSB busca atingir o valor de 100%.

1.4 QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA PELO SAS:

A partir de um estudo realizado em 1970 pela “National Sanitation Foundation” dos Estados Unidos, a CETESB adaptou e desenvolveu o IQA – Índice de Qualidade das Águas

que incorpora nove variáveis consideradas relevantes para a avaliação da qualidade das águas, tendo como determinante principal a sua utilização para abastecimento público.

O IQA é calculado pelo produtório ponderado das qualidades de água correspondentes às variáveis que integram o índice.

A seguinte fórmula é utilizada:

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

Fórmula (2)

Onde:

- IQA: Índice de Qualidade das Águas, um número entre 0 e 100;
- q_i : qualidade do i -ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva “curva média de variação de qualidade”, em função de sua concentração ou medida e,
- w_i : peso correspondente ao i -ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade, sendo que:

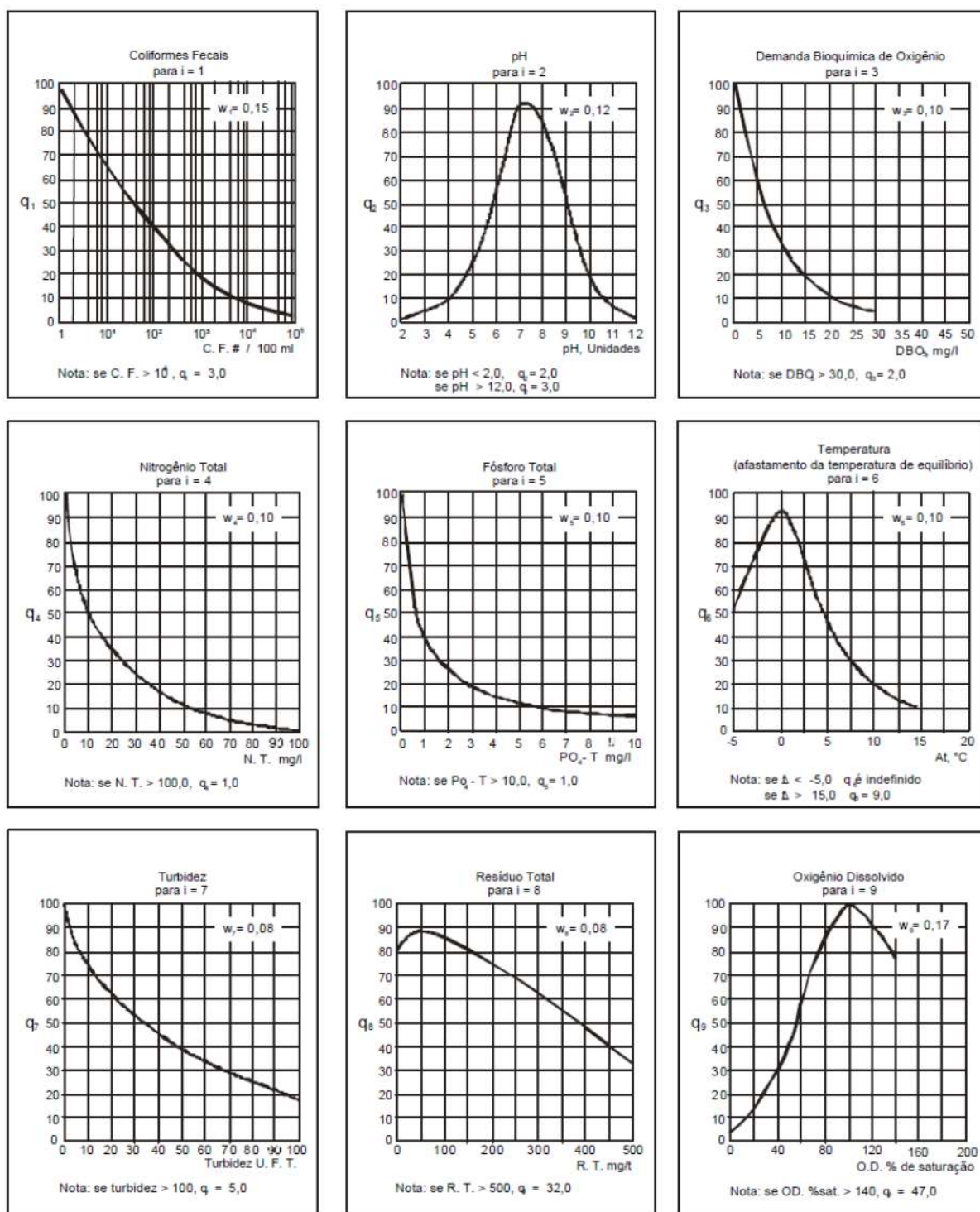
$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

Fórmula (3)

Onde:

- n : número de variáveis que entram no cálculo do IQA.

Figura 93 - Curvas Médias de Variação de Qualidade das Água



Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

O IQA é composto por nove parâmetros, com seus respectivos pesos (w), que foram fixados em função da sua importância para a conformação global da qualidade da água (tabela a seguir).

Tabela 15 - Parâmetros de Qualidade da Água do IQA e respectivo peso.

Parâmetro de qualidade da água	Peso (W)
Oxigênio dissolvido (OD)	0,17
Coliformes termotolerantes (CT)	0,15
Potencial hidrogeniônico - pH (pH)	0,12
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO _{5,20} (DBO)	0,10
Temperatura da água (T)	0,10
Nitrogênio total (N)	0,10
Fósforo total (P)	0,10
Turbidez (Tz)	0,08
Resíduo total (Res)	0,08

Fonte: Agência Nacional das Águas – ANA.

Sendo então:

$$\text{IQA} = 0,17x(\text{OD}) + 0,15x(\text{CT}) + 0,12x(\text{pH}) + 0,10x(\text{DBO}) + 0,10x(\text{T}) + 0,10x(\text{N}) + 0,10x(\text{P}) + 0,08x(\text{Tz}) + 0,08x(\text{Res})$$

Para interpretação dos resultados utiliza-se a tabela abaixo.

Figura 94 - Valores de IQA estabelecidos nos estados brasileiros.

Faixas de IQA utilizadas nos seguintes Estados: AL, MG, MT, PR, RJ, RN, RS	Faixas de IQA utilizadas nos seguintes Estados: BA, CE, ES, GO, MS, PB, PE, SP	Avaliação da Qualidade da Água
91-100	80-100	Ótima
71-90	52-79	Boa
51-70	37-51	Razoável
26-50	20-36	Ruim
0-25	0-19	Péssima

Fonte: Agência Nacional das Águas – ANA.

Este indicador deverá ser realizado anualmente pelo Departamento de Meio Ambiente de Dois Irmãos/ RS, tendo em vista que foram definidos outros indicadores de qualidade da água para avaliação mensal no item “indicadores”. O IQA serve para que o município tenha uma base da qualidade que a água está sendo fornecida na zona urbana e rural, visando a fiscalização dos serviços outorgados.

1.5 CONTINUIDADE DO SAS

Para verificar o atendimento ao requisito previsto nas metas e diretrizes, em relação à continuidade no SAS, utilizar-se-á o índice de continuidade do abastecimento – ICA. Este índice será diferenciado para avaliação do sistema na zona urbana e rural, tendo em vista os equipamentos disponíveis na operacionalização do SAS.

Este índice estabelecerá um parâmetro objetivo de análise para verificação do nível de prestação do serviço, no que se refere à continuidade do fornecimento de água aos usuários. O índice é estabelecido de modo a garantir as expectativas dos usuários quanto ao nível de disponibilização de água em seu imóvel e, por conseguinte, o percentual de falhas por eles aceito.

O índice consiste na quantificação do tempo em que o abastecimento propiciado pelo prestador pode ser considerado normal, comparado ao tempo total de apuração do índice, que pode ser diário, semanal, mensal ou anual, ou qualquer outro período que se queira considerar, sendo que se recomenda a avaliação deste índice mensalmente.

Zona Urbana:

Para apuração do valor do ICA deverá ser registrado continuamente o nível de água em todos os reservatórios em operação no sistema, e registradas continuamente as pressões em pontos da rede distribuidora onde haja a indicação técnica de possível deficiência de abastecimento.

O ICA será calculado através da seguinte fórmula:

$$ICA = [(\sum TPM8 + \sum TNMM) \times 100] / NPM \times TTA$$

Fórmula (4)

Onde:

- ICA - índice de continuidade do abastecimento de água, em porcentagem (%);
- TTA - tempo total da apuração, que é o tempo total, em horas, decorrido entre o início e o término do período de apuração;
- TPM8 - tempo com pressão maior que 8 (oito) metros de coluna d'água. É o tempo total, medido em horas, dentro do período de apuração, durante o qual um determinado registrador de pressão registrou valores iguais ou maiores que 8 (oito) metros de coluna d'água;
- TNMM - tempo com nível maior que o mínimo. É o tempo total, medido em horas, dentro do período de apuração, durante o qual um determinado reservatório permaneceu com o nível d'água em cota superior ao nível mínimo de operação normal;

- NPM - número de pontos de medida, que é o número total dos pontos de medida utilizados no período de apuração, assim entendidos os pontos de medição de nível de reservatório e os de medição de pressão na rede de distribuição.

Não deverão ser considerados, para cálculo do ICA, registros de pressões ou níveis de reservatórios abaixo dos valores mínimos estabelecidos, no caso de ocorrências programadas e devidamente comunicadas à população, bem como no caso de ocorrências decorrentes de eventos além da capacidade de previsão e gerenciamento do prestador, tais como inundações, incêndios, precipitações pluviométricas anormais, interrupção do fornecimento de energia elétrica, greves em setores essenciais ao serviço e outros eventos semelhantes, que venham a causar danos de grande monta às unidades do sistema.

Os valores do ICA para o sistema como um todo, calculado para os últimos 12 (doze) meses, definem o nível de continuidade do abastecimento classificado conforme tabela a seguir.

Tabela 16 - Nível de continuidade apresentado pelo SAS, com base no ICA.

Valores do ICA	Classificação do SAS
Inferior a 95%	Abastecimento Intermitente
Entre 95 e 98%	Abastecimento Irregular
Superior a 98%	Abastecimento Satisfatório

Fonte: Santore Zwitter.

Zona Rural:

Na zona rural o índice de continuidade do abastecimento – ICA, será calculado utilizando a seguinte fórmula:

$$ICA = \frac{TH_{paradas}}{TH_{mês.}} * 100$$

Fórmula (5)

Onde:

- TH paradas= total de horas paradas por problemas operacionais na produção;
- TH mês= total de horas de produção do mês.

1.6 DISCUSSÕES/ PROGRAMAS/AÇÕES

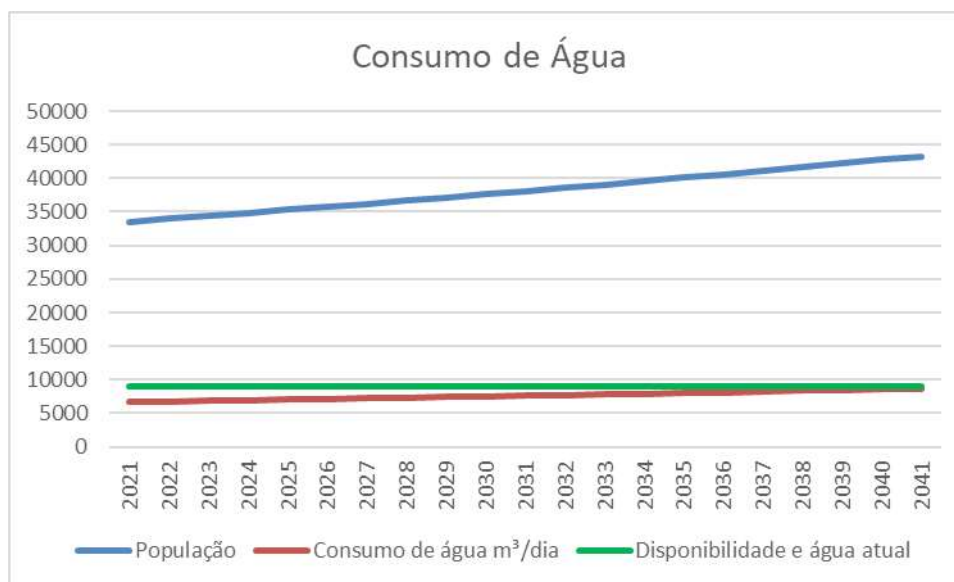
1.7 ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE GESTÃO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS:

Em relação a zona urbana, a demanda de água para abastecimento da população futura, em 2041, será de aproximadamente 8.860,4 m³/dia, considerando o consumo diário de 200L/hab.dia. A disponibilidade atual é de 8.998,48 m³/dia.

Considerando as vazões de produção dos poços tubulares atualmente perfurados, referindo-se a zona urbana (haja vista que o determinante na zona rural são as extensões das redes, conforme ampliação das comunidades), cruzando com as informações de crescimento populacional e a vazão definida como ideal pelo Ministério da Saúde (200 litros/habitante/dia), a produção seria suficiente para atendimento nos próximos 20 anos, sem necessidade de novas perfurações ou ampliação da captação.

Abaixo, o gráfico mostra a demanda da população urbana (consumo direto e necessidade de captação com considerando as perdas) com relação a capacidade de produção atual dos poços tubulares e da ETA.

Figura 95 - Avaliação da demanda de água na zona urbana com relação a capacidade atual de produção dos poços tubulares perfurados e ETA.



Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Neste caso não cabe discutir alternativa para captação em outro sistema, tendo por base não haver alternativa mais viável quali-quantitativamente para manancial de captação.

As discussões técnicas de engenharia devem prever a universalização do sistema, com ampliação de redes de água, tratamento de água e redução das perdas.

Deste modo, visando avaliar as demandas de água em relação a população urbana, fora calculado a vazão a ser disponibilizada para a população da zona urbana que deverá ser atendida pelo sistema num horizonte de 20 anos.

Outra ação de suma importância é a realização de estudos hidrológicos e de depuração nos Arroios que recebem os efluentes tratados no município e/ou que servem como manancial de captação. Esses estudos têm como objetivo realizar uma análise de todas as contribuições de efluentes, tratados ou não tratados, industriais ou cloacais, que esse(s) arroio(s) recebe(m), e realizar um cálculo de depuração para avaliação da capacidade de suporte hídrico em receber essas cargas adicionais, diluição e zona de mistura, resultando, assim, em um monitoramento mais eficaz da qualidade da água.

1.8 UNIVERSALIZAÇÃO

Deste modo, o SAA deverá considerar em suas metas prioritárias a intensificação da ampliação de suas redes nestes pontos.

Segundo dados da CORSAN, 100% da população urbana é atendida, entretanto não são estes apontamentos identificados no diagnóstico do PMSB, até porque a CORSAN não é responsável por 100% do SAA de Dois Irmãos/ RS, a qual divide essa função com a municipalidade.

Neste caso deverá ser realizada um levantamento para buscar a quantificação exata da população urbana e rural, ou seja, cadastramento de toda população. Esse cadastramento poderá ser feito pelas agentes de saúde, através da Secretaria de Saúde do município, tendo em vista que as agentes de saúde visitam toda a população, ou através da Secretaria da Fazenda, por meio dos cadastros dos contribuintes do município. Posteriormente identificados os pontos onde ainda existe déficit de atendimento e verificar:

- Proximidade com poço tubular já perfurado e com capacidade para abastecimento;
- Avaliação da necessidade de adução/possibilidade de derivação de um dos reservatórios existentes;
- Verificar necessidade de reservação;
- Implantação da rede de distribuição;
- Implantação dos ramais prediais.

Isto é, identificados os pontos deficientes, organizar de forma espacial estes locais dentro da malha urbana e prever a forma de captação, adução, elevatórias, tratamento de água, reservatórios e rede de distribuição.

1.9 SISTEMAS ISOLADOS

Para os sistemas isolados, isto é, aqueles mais distantes das áreas com menor densidade populacional, devem ser previstos sistemas alternativos de abastecimento. São áreas ocupadas principalmente por chácaras, ou residências com grandes lotes e de maneira geral, bastante afastadas umas das outras. Nestes casos torna-se inviável a interligação com o SAA ou a uma das demais regiões de abastecimento propostos, sendo, portanto, mais indicado que o abastecimento seja realizado através de poços tubulares particulares.

1.10 CAPTAÇÃO: PERFURAÇÃO

A perfuração de poços tubulares deve seguir as normas existentes e regulamentação perante o DRH – Departamento de Recursos Hídrico.

Algumas ações a serem desenvolvidas após a perfuração do poço tubular, conforme normas técnicas vigentes:

- **Revestimento:** Todo revestimento empregado no poço deverá ser novo, devidamente especificado e de material normatizado. Os revestimentos lisos mais comuns são os de PVC aditivado nas categorias leve, standart e reforçados; os de aço carbono da norma DN 2440 2441 e norma ASA/ANSI Scheedule 20 e Scheedule 40. Os revestimentos de filtro mais comum são os de PVC aditivado, categoria standart, reforçado e espiralado de aço inoxidável e ferro galvanizado e estampados tipo nold, tanto de aço carbono como de aço galvanizado. Para que não haja dúvida deve ser especificado o material do revestimento, o diâmetro nominal, espessura da parede e abertura das ranhuras, no caso dos filtros. A escolha do tipo de revestimento depende do projeto básico do poço. São fatores determinantes nesta escolha, a profundidade, o diâmetro de completação, o tipo de camada aquífera e composição química da água do aquífero. Os materiais dos revestimentos possuem limitações quanto à resistência lateral e abrasividade da água. No caso de revestimento de filtro, além das limitações citadas, existem limitações na abertura das ranhuras, e considerações da vazão permitida por unidade linear de filtro. Especial cuidado deve-se tomar com a especificação de tubos de revestimento de PVC aditivado. Neste caso, recomenda-se a utilização das categorias standart e reforçado com limite de segurança de aplicação de 25% sobre a profundidade máxima recomendada pelo fabricante.
- **Pré-filtro:** Caso seja necessário implantação de pré-filtro (quando necessária a estabilização da fração fina do aquífero friável). O pré-filtro deve ser: livre de

impurezas; ter grãos arredondados, ser constituído de 90 a 95% de grãos de quartzo; ter curva granulométrica determinada com coeficiente de uniformidade abaixo de 2,5 e diâmetro efetivo de 95%. A curva granulométrica do pré-filtro deve ser especificada caso a caso a depender da formação geológica aquífera e do revestimento de filtro.

- Lajes de Proteção: Lajes de concreto com traço 1:2:3 com 1m de lado, 0,25m de espessura, com ressalto de 0,10m acima da superfície do terreno e declividade de 2% do centro para a borda. Numa das laterais, deverá estar impresso o nome do contratante, do perfurador, o número de identificação e a data de início e conclusão do poço.
- Boca do Poço: Deverá ser de 0,60m de altura acima da laje de proteção, podendo ser aumentada em regiões alagadiças ou sujeitas à inundação. A boca do poço deve ser descontada da profundidade total do poço.
- Adução: A escolha do melhor sistema de bombeamento de um poço tubular depende da análise de vários fatores, onde se incluem: o diâmetro e a profundidade do poço, a profundidade do nível de água e seu rebaixamento, a capacidade e duração do bombeamento, a qualidade da água, os custos iniciais e de manutenção, e a potência requerida. Deve ser considerado: altura, distância, bitola do cano, frequência de uso, qualidade da água, capacidade da rede elétrica etc.

Com relação ao sistema de captação propõe-se a substituição dos acionamentos diretos através de contactores dos conjuntos motobomba de todos os poços por um sistema de acionamento modular através de inversor de frequência, visando à economia de custo com energia elétrica. Há também a necessidade de implantação de macromedidores em grande parte dos poços, objetivando um controle em tempo real e com maior exatidão do volume de água distribuído.

Nas adutoras de água tratada existentes, deverão ser efetuadas medições do coeficiente C, através da pitometria, para conhecer a real capacidade de trabalho e prever, se necessário for, a limpeza delas visando uma melhoria de eficiência energética e/ou aumento na vazão aduzida.

Tanto a outorga quanto a proposição de implantação de itens de melhorias gerarão custos. Como a maioria dos poços não possuem outorga e, portanto, não há dados sobre o projeto do poço, materiais utilizados, se as construções seguirem a Norma Técnica, teste de vazão, entre outros, não é possível mensurar o custo total de adequação dos poços sem ter o projeto de outorga.

Segundo empresas do ramo de perfuração de construções de poços tubulares consultadas: <https://lp.hidrobrasil.com/pocos-artesianos/> <https://dcsgeo.com/custo-de-um-poco-artesiano;> [https://www.pocos10.com.br/quanto-custa-um-poco-artesiano-completo,](https://www.pocos10.com.br/quanto-custa-um-poco-artesiano-completo)

para valoração da execução de poços novos, bem como adequações em poços existentes é necessário levar em conta diversas variáveis como: revestimentos utilizados, bitola dos tubos e dutos, luvas, cabos, quadros elétricos, tubulações até os reservatórios, cavalete, selo sanitário, hidrômetro, sistemas de tratamento, laje, cercamento, filtros e tipos de bombas submersas, além das características construtivas do poço e teste de vazão. Sendo assim, será necessário realizar a outorga dos poços e avaliar para cada processo as adequações necessárias de cada poço e, assim, calcular o custo total de adequação de cada um, segundo sua situação atual.

Sugere-se o desenvolvimento do programa SAA-7 que engloba a outorga dos poços. Nesse programa, inevitavelmente, será avaliadas as necessidades e adequações, realizados os testes de vazão e avaliados os custos envolvidos.

1.11 RESERVAÇÃO

A reservação atual é insuficiente na zona urbana, devendo ser ampliado o número de reservatórios. Consideraram-se os estudos de AZEVEDO NETTO (1982), que admite como estimativa válida a relação de Frühling, que estabelece que o volume mínimo requerido seja de 1/3 do volume médio distribuído. Assim, consideraram que o volume de reservação corresponderá a 1/3 da demanda média acrescido das perdas no sistema de distribuição.

Os reservatórios de armazenamento de água são de fundamental importância para o suprimento das necessidades humanas nos diversos tipos de construções. A escolha do material a ser empregado na confecção do reservatório tem relação com o seu custo de fabricação, por modificar, entre outros aspectos, a quantidade de material a ser utilizado, a qualificação da mão de obra na execução e o tipo de manutenção do reservatório durante sua vida útil. Dentre os tipos de materiais mais utilizados e recomendados estão a fibra de vidro, polietileno, concreto e metálicos.

Os reservatórios produzidos em polietileno e fibra de vidro são mais leves, mais fáceis de serem limpos e manuseados tendo que ter cuidado apenas com o local que vai servir de base, possuindo bom valor de mercado e impermeabilizados, evitando vazamentos.

1.12 TRATAMENTO

Dentro do sistema de abastecimento, o tratamento de água consiste em melhorar suas características organolépticas, físicas, químicas e bacteriológicas, a fim de que se torne adequada ao consumo humano, ou seja, que atenda aos padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação vigente.

Vários são os métodos que podem ser aplicados ao tratamento de água, entre os quais se pode citar: fervura, desinfecção, sedimentação simples, filtração lenta, aeração, correção da dureza, remoção de ferro, correção de acidez excessiva, remoção de odor e sabor desagradáveis (DACACH, 1995).

Por sua vez, a potabilidade da água para consumo humano envolve o cumprimento de parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos estabelecidos pela Portaria nº 2.914, de 2011, do Ministério da Saúde.

Nas Estações de Tratamento de Água - ETA's, o tratamento tem por objetivo condicionar as características da água bruta, isto é, como encontrada na natureza, a fim de atender à qualidade necessária adequada a serviços domésticos, proteger o Sistema de Abastecimento de Água, principalmente as tubulações da corrosão e deposição de partículas nestas (HELLER, 1995).

Os tratamentos de água visam adequar os padrões de potabilidade estabelecido nas resoluções vigentes, onde prevê que esta não ofereça riscos à saúde através do consumo.

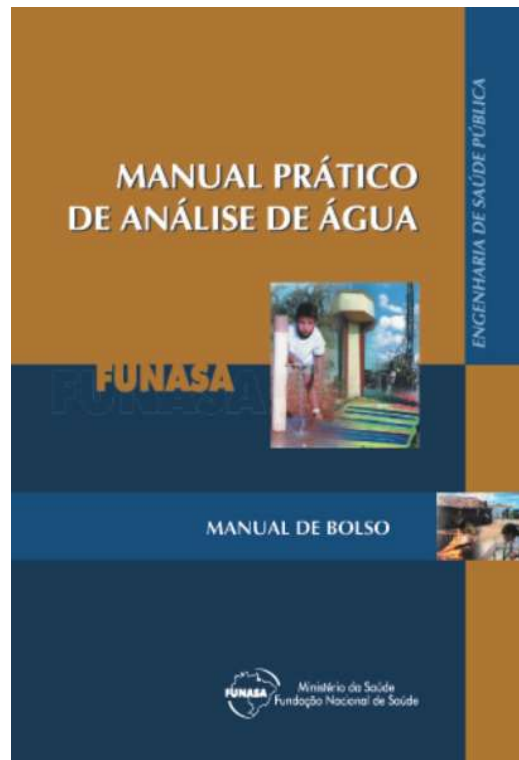
Quanto ao tratamento da água do manancial subterrâneo, devem-se ser levados em consideração na decisão para a melhor tecnologia a ser adotada para tratamento de água alguns critérios básicos, entre estes:

- Eficiência do tratamento: se este será capaz de enquadrar a água nos padrões de potabilidade estabelecidos na legislação em vigor;
- Demanda de energia;
- Custos de implantação e operação dos sistemas;
- Facilidade operacional.

Na concepção proposta pelo PMSB de Dois Irmãos/ RS foi mantido o sistema de tratamento de água composto por tratamento atual da ETA e tratamento convencional para os poços tubulares, com cloração e fluoretação da água, em atendimento à Portaria MS 2.914/2011, vigente à época. Tal concepção será mantida também nessa revisão.

Com o intuito de melhorar o sistema de avaliação e fiscalização da qualidade da água, o município pode fazer o uso do manual prático da FUNASA, mostrado na Figura 96, abaixo.

Figura 96 – Manual prático de análise de água.



Fonte: FUNASA.

Aqui cabe destacar ainda que em locais mais desenvolvidos já se utilizam processos mais eficientes para remoção de contaminantes e desinfecção como o tratamento por membranas e ozonização, uma vez que estudos apontam para malefícios do cloro na saúde.

Atualmente, há um crescimento vertiginoso do uso de membranas em todo o mundo tendo em vista a poluição das fontes de abastecimento de água e as limitações de disponibilidade de água para suprir as necessidades da crescente população mundial.

Na produção de água potável, aplicações de sistemas de membranas incluem a micro, a ultra, a nanofiltração e a osmose reversa.

Além do sistema de filtração com membranas, outra técnica em substituição ao sistema de cloração é a ozonização.

1.13 REDE DE DISTRIBUIÇÃO

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

Visando a implantação adequada de redes de distribuição de água devem ser consideradas algumas normativas técnicas:

- No caso de vias com mais que 18 m de largura, a NBR-12218/94 estabelece que as ruas deverão ter rede dupla; esta assertiva vale para avenidas;
- As tubulações devem ser de PVC (cloreto de polivinila), tipo Classe 15 (CL-15, resistência da tubulação igual a $15/2 = 7,5$ kg/cm² ou 75 mca);
- Para diâmetros iguais ou maiores que DN 400 mm, a regra tem sido a utilização de tubulações de ferro fundido (FeFo).
- Tanto o PVC quanto o FeFo são encontrados em comprimentos de 6 m, e são do tipo ponta-bolsa com anel de borracha.
- As tubulações de aço não são utilizadas correntemente em distribuição de água; são, no entanto, recomendadas quando se precisa fazer, por exemplo, determinado tipo de travessia. São tubulações leves, que podem ser montadas em grandes comprimentos, inclusive com solda realizada “in situ”
- O diâmetro mínimo recomendado pela NBR-12218 é o DN 50 mm.
- As pressões recomendadas pela NBR-12218 são:
 - Máxima estática: 50 mca;
 - Mínima dinâmica: 10 mca.

1.14 PERDAS

Outra questão que deverá ser revista é o índice de perdas no SAA de Dois Irmãos/RS. Na CORSAN, o índice apresentado pela Concessionário é satisfatório e no caso da captação, reservação e distribuição feita pelo município, não há dados sobre perdas.

O grande déficit de eficiência operacional dos sistemas de distribuição de água, para fazer frente aos investimentos requeridos com vistas à universalização dos serviços requerem um melhor gerenciamento e controle de perdas. Um controle eficiente melhora o desempenho econômico das empresas, otimizando os investimentos e preservando os recursos hídricos

A proposição de medidas visando à redução e ao controle das perdas enseja o conhecimento de parâmetros (tais como volumes, pressões, níveis, etc.) que permitem qualificar a situação em que se encontra determinado sistema público de abastecimento. Neste contexto, torna-se fundamental o estabelecimento da “cultura” da medição e aplicação

dos indicadores, garantindo-se a apropriação contínua de parâmetros hidráulicos e elétricos e a possibilidade de elaboração do balanço hídrico, do completo diagnóstico de sistema de abastecimento e da sua modelagem hidráulica, com base no real funcionamento do sistema. A redução de perdas diminui os custos de produção, pois propicia um menor consumo de energia, de produtos químicos e de outros insumos, utilizando as instalações existentes para ampliação da oferta, sem expansão do sistema produtor.

Considerando o índice de perdas (IPD), que é amplamente adotado no Brasil, tem-se:

- IPD > 40 %.....Sistema com mau gerenciamento;
- 40% > IPD<25%.....Sistema com gerenciamento de nível intermediário;
- IPD <25%Sistema com bom gerenciamento.

A CORSAN de Dois Irmãos/ RS traz um índice perdas por faturamento (IPF), que possui IPD médio no ano de 2021 de 12,24%, considerado como com nível bom de gerenciamento.

As perdas ocorrem em todas as fases de um sistema de abastecimento de água, tais como na captação e adução de água bruta, no tratamento, na adução e reservação de água tratada e na distribuição (redes e ramais). Em cada fase há condições específicas que fazem preponderar um ou outro tipo de perda, que ditarão as ações mais adequadas à prevenção e correção dos fatores que ocasionam o surgimento das perdas. Por exemplo, em uma adutora de aço é muito provável que as perdas reais sejam significantes em comparação às perdas aparentes, decorrente basicamente de erros nos medidores de vazão. Por sua vez, nas redes de distribuição de água encontram-se todos os elementos que permitem a ocorrência tanto de perdas reais quanto de aparentes, em diversas magnitudes, dependendo das características de cada área em análise.

As perdas podem ser avaliadas, em geral, medindo-se a vazão (ou volume) no ponto inicial de uma fase e medindo-se novamente a vazão no ponto final dessa fase: a diferença constitui, portanto, a perda. Nos sistemas de abastecimento de água, o caso mais emblemático e mais comum é a determinação das perdas a partir das estações de tratamento de água – ETA.

Desse modo, as adequações quanto ao sistema de macromedição e a sistematização de um meio de pesquisa de vazamentos deverão ser instituídas, sendo cobrada pelo poder público.

Para a realização da pesquisa de vazamentos não visíveis, a depender das características e condições dos sistemas de distribuição de água, têm-se as metodologias para seleção e escolha de setores das redes de distribuição comumente adotadas no Brasil, conforme descrito a seguir.

Figura 97 - Tipos de pesquisa de vazamentos não visíveis.

TIPO	APLICAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
Varredura da rede	Sistemas de cidades de pequeno porte, que não dispõem de informações mais específicas nem de sistema de medição e adequado.	A pesquisa não é precedida de qualquer tipo de análise das condições da rede e simplesmente é realizada uma pesquisa acústica em todo o sistema. Não é uma metodologia eficiente, uma vez que desperdiçaria tempo e recursos com pesquisas em trechos de redes que estão em bom estado.
Pesquisa não baseada em medições	Operadoras que não possuem micro-medidores (hidrômetros), setorização e tampouco macromedidores com a finalidade de definir áreas críticas para a pesquisa e localização das perdas por vazamentos não visíveis nas redes de distribuição.	Realização de levantamentos e mapeamento dos setores da rede de distribuição levando em conta os seguintes fatores: - Setor com grande incidência de vazamento de ordens de serviços relativas a reparo de vazamentos - Pressões altas (mapear rede por faixa de pressão: até 30 mca; até 50 mca e acima de 50 mca) - Redes antigas (mapear rede pela idade, nas faixas: 10 anos, 11 a 20; 21 a 30 e acima de 30 anos) - Setor com ramais prediais em ferro galvanizado ou de PVC com mais de 10 anos - Adutoras: subadutoras; redes ou ramais assentados sobre berços inadequados; Materiais de qualidade duvidosa; - Solos de má qualidade provocando recalque devido à força externa; - Quantidade de vazamentos visíveis ou não visíveis no ramal predial que foram separados em um ano; - Quantidade de vazamentos visíveis ou não visíveis no ramal predial que foram separados em um ano; - Mapeando-se os setores contendo essas informações, podem-se ordenar as áreas prioritárias para os trabalhos de escuta ou geofonamento.
Pesquisa baseada em sistema de medições	Operadora que possui setorização macro e micromedição, podendo compatibilizar o volume de água que está entrando no setor, bem como o que está sendo consumido, conhecendo as perdas nos setores, otimizando o controle de perdas.	Possibilita a pesquisa em setores identificando com grandes perdas no sistema, visto que o tempo e recurso não são desperdiçados em pesquisas com trechos de redes em boas condições Esta metodologia não anula as técnicas não baseadas em medição, pelo contrário, devem ser feitas em conjunto, agregando mais fatores de decisão e análise da área para os trabalhos de pesquisa de vazamento.

Fonte: Santos. Ricardo, 2008.

Um método de bastante eficiência é da Setorização de Redes na Operação. A grande extensão das redes de distribuição de água com suas numerosas derivações e conexões necessita de uma setorização, ou seja, a sua divisão em setores e subsetores com a finalidade de se ter um melhor gerenciamento do sistema. A setorização possibilita também identificar com maior eficiência os pontos da rede sujeitos a maior incidência de vazamentos (Dantas, M. P. 1999).

Os setores devem ter macromedidores na entrada assim como hidrômetro para os consumidores finais, viabilizando assim a compatibilização entre a macromedição e a micromedição e, por consequência, índices de perdas confiáveis e o próprio gerenciamento mais eficiente. No interior de cada setor de abastecimento a operação é feita em um ou mais subsetores denominados:

- Zona de pressão – área de abrangência por uma subdivisão da rede, na qual as pressões estática e dinâmica obedecem a limites prefixados;
- Setor de macromedição – parte da rede de distribuição delimitada e isolável com a finalidade de acompanhar a evolução do consumo, e avaliar as perdas de água na rede, cuja vazão é medida continuamente através de macromedidor instalado na(s) linha(s) de alimentação e de saída, quando houver transferência para outro setor;
- Distrito de medição temporária – parte da rede de distribuição delimitada e isolável com a finalidade de acompanhar, temporariamente, a evolução do consumo e avaliar as perdas de água na rede, cuja vazão é medida através de equipamentos portáteis ou de instalação provisória;
- Setor de manobra – menor subdivisão da rede de distribuição, cujo abastecimento pode ser isolado sem afetar o abastecimento do restante da rede.

É recomendável que setores de abastecimento, zonas de pressão, distritos, setores de macromedição e de manobra sejam indicados e mantidos atualizados em mapas temáticos do Cadastro Técnico de Redes, e sua correspondência com o cadastro comercial seja estabelecida, ainda que seja externamente ao processamento de dados da área comercial, mesmo não sendo isto o ideal a fazer. O ideal é que a base de dados seja única e disponível para os diversos setores da empresa segundo suas necessidades específicas. No Brasil, de modo geral, os sistemas comerciais das empresas e autarquias evoluiu desconsiderando completamente as necessidades da operação e da engenharia – situação esta que precisa ser revertida. Normalmente, uma expansão urbana não prevista no projeto original pode alterar o limite do sistema distribuidor de uma determinada localidade. É recomendável, até mesmo imprescindível, analisar se o impacto desta expansão através de modelagem hidráulica do sistema (usando-se os softwares Epanet, da EPA – Environmental Protection Agency, Watercad ou outro Software de modelagem). Recomenda-se também minimizar a utilização de registros como delimitador de setor ou zona, uma vez que no futuro a estanqueidade ou fechamento adequado dos registros será quase sempre colocada em dúvida. O excesso de pontas de rede também deve ser evitado, já que isto não é bom para a equalização das pressões na rede e podem concentrar resíduos e turbidez quando há deficiência nos filtros das estações de tratamento e na operação das redes. Pontos de

descarga da rede e ventosas devem ser vistoriados com frequência e analisados quanto á sua efetiva utilização e funcionamento adequado (Santos, 2008).

O controle de pressão, através de Válvulas Redutoras de Pressão (VRP), apresenta-se como uma das ferramentas mais importantes no controle e redução de perdas, sendo recomendado o seu uso nos sistemas de abastecimento de água, na medida do necessário. Este controle deve assegurar as pressões mínimas e máximas permitidas para os consumidores finais, isto é, as pressões estática e dinâmica, que obedecem a limites prefixados, segundo a Norma Técnica NBR 12218/1994, da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, a pressão estática máxima nas tubulações distribuidoras deve ser de 500 kPa (50 mca), e a pressão dinâmica mínima, de 100 kPa (10 mca). Valores fora desta faixa podem ser aceitos desde que justificados técnica e economicamente. Sabe-se que, em um sistema de água com alta pressão, ocorre com mais frequência uma grande quantidade de vazamentos. Caso uma análise de custo-benefício aponte ser viável economicamente um controle ativo dos vazamentos, recomenda-se reduzir a pressão no sistema, com VRP ou com utilização de reservatórios, objetivando a redução de ocorrências de vazamentos e, por consequência, a redução de pressão. Pesquisas admitem que exista uma estreita relação entre a pressão média na rede e a vazão do vazamento. Relação expressa pela fórmula abaixo:

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \left(\frac{P_1}{P_2} \right)^{n1}$$

Fórmula (6)

Onde:

- Q1 = Volume do vazamento final – (m³/dia);
- Q2 = Volume do vazamento inicial – (m³/dia);
- P1 = Pressão Final – (mca);
- P0 = Pressão Final – (mca);
- N1= Coeficiente da relação pressão x vazamento – Os valores usuais são: 0,5 – seção do tubo que não se altera com o vazamento (exemplos: tubos de ferro fundido e aço). 1 – Para uma avaliação simplificada, pode-se dizer que na redução de 1% no valor da pressão de um sistema haverá a redução de 1% no vazamento. 1,15 – Para as condições gerais da rede distribuição de água de um setor, onde se misturam os materiais, trechos com ferro fundido, PVC, aço, PEAD ou outro tipo de material. 1,5 – Seção do tubo que altera com o vazamento (exemplos: tubos de PVC e PEAD).

a) Setorização de Redes e Adequação de Pressões Através de VRP: Uma das características mais marcantes da tecnologia que utiliza Válvulas Redutoras de

Pressão (VRP) é que sua implantação requer, obrigatoriamente, uma área de atuação bem definida na rede de distribuição de água, isolada por registros limítrofes, configurando um subsetor (zona de pressão) ou um Distrito Pitométrico (DP). Esse subsetor de atuação será a área de controle de pressão e, por conseguinte, a base da gestão operacional e redução de perdas reais. A instalação típica de VRP permite que se tenha um grande conhecimento das vazões nas tubulações a jusante (medições contínuas ou intermitentes), além do gerenciamento de alguns pontos de controle na rede. Quaisquer alterações que venham a ocorrer na rede de distribuição, seja pela introdução de um grande consumidor no sistema, ou pelo incremento do número ou magnitude dos vazamentos, podem ser rapidamente registradas e equacionadas através de medidas corretivas (consertos de vazamentos, por exemplo) ou ajustes operacionais da VRP como a sua recalibração ou novo ajuste, ou nova calibragem. Portanto, para que essa capacidade de controle e gestão seja possível, é imprescindível que o subsetor definido pela VRP esteja fechado, garantindo assim os meios de comparação das situações operacionais a serem avaliadas. A primeira recomendação para que se faça uma boa instalação de VRP é que não se utilize somente uma VRP, quando há necessidade de reduzir a pressão de jusante para um valor que seja igual ou menor do que a metade do valor da pressão de montante.

- b) Princípio de Funcionamento VRP: Existem basicamente dois tipos de válvulas de controle, ou famílias de válvulas: 1. De deslocamento rotativo: válvulas borboleta, válvulas de esfera e registros macho 2. De deslocamento linear: válvula globo e válvula agulha. As Válvulas Redutoras de Pressão (VRPs) empregadas usualmente são do tipo globo, com um piloto configurado para reduzir a pressão a jusante, inserindo uma perda de carga singular ao sistema de abastecimento, delimitando um Distrito Pitométrico. VRP é uma válvula operada hidráulicamente pelo próprio fluido da rede distribuidora de água. Sua auto-operação é obtida através de um atuador, com câmaras separadas por um diafragma, que aciona um obturador. O conjunto atuador/obturador é montado sobre um corpo fundido, introduzindo uma perda de carga que exerce o controle da operação da rede de distribuição. Uma instalação típica de VRP reduz a pressão da rede a jusante para uma pressão constante ou variável, em função de uma programação preestabelecida, independente de oscilações de pressão e vazão a montante da instalação. Na válvula de saída fixa, a regulagem é feita através do piloto agregado à válvula; Nas VRPs com saída variável, o controle de pressão a jusante da VRP é feito através de controladores eletrônicos acoplados. Neste caso a redução de pressão é modulada e varia de

acordo com o tempo ou vazão de demanda, sendo aplicável com maior eficiência onde a perda de carga, no trecho protegido, é considerável. O monitoramento, em função do tempo, da pressão a jusante da VRP é uma versão simplificada da modulação por demanda, e não exige a instalação de hidrômetro. A programação por tempo visa abaixar a carga da rede distribuidora onde existe maior tendência de atuação da pressão estática, ou seja, quando o consumo for pequeno, normalmente no período noturno e final de semana. O controle de pressão a jusante da VRP, através da atuação na vazão da demanda, constitui-se na melhor automação, atualmente disponível, em redes distribuidoras de água. O CLP (Controlador Lógico Programável), ou controlador eletrônico, é um microprocessador que modula a diminuição ou aumento da pressão de jusante, em função do horário do dia, compensando a variação de vazão durante o dia e a perda de carga entre a VRP e os pontos com pressões mínimas (pontos críticos). Conectado a um medidor de vazão que fornece pulsos de consumo (hidrômetro pulsado), o microprocessador atua na variação de abertura/fechamento do obturador, conforme a curva de demanda da área de abrangência (Distrito Pitométrico). O hidrômetro pulsado fornece dados sistemáticos dos volumes consumidos pela área “protegida”, os quais servem como parâmetros de decisão para ações corretivas ou preventivas nas redes e válvulas redutoras de pressão, bem como para as ações de controle de perdas reais.

1.15 TÉCNICAS PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA DE VAZAMENTOS

Um programa de detecção de vazamentos tem como objetivo:

- Reduzir as perdas de água no sistema;
- Aumentar a receita;
- Adiar a necessidade de investimentos na produção de água potável.

Para atingir os objetivos deve-se estruturar a operadora com o número necessário de equipes para atender à demanda de serviço relacionada às perdas. O programa de certificação de profissionais e empresas prestadoras de serviços de detecção acústica de vazamentos não visíveis em redes de distribuição de água realizado pela (ABENDE – Associação Brasileira de Ensaio Não Destrutivos). A certificação dos profissionais se dá em três níveis:

- Nível 1 – operador;
- Nível 2 – inspetor;

- Nível 3 – supervisor no programa, a Abende é responsável pela certificação, o CE-TRE – Centro de Treinamento, vinculado à Abende, ministra os treinamentos e a aplicação dos exames (nível 1 e nível 2).

O Profissional Nível 3 necessita fazer os exames (dois teóricos e um estudo de caso). Recomenda-se a implantação de um sistema de certificação das empresas prestadoras de serviços, ou seja, a empresa empregadora passará através do Sistema de Gerenciamento da Qualidade do Fornecedor, avaliar as seguintes comprovações:

- Posse de equipamentos principais (haste de escuta, geofone e correlacionador de ruído) e auxiliares (manômetro roda de medição, locador de tubulações metálicas e não metálicas);
- Equipes certificadas (N1, N2 E N3) e em quantidade suficiente;
- Experiência comprovada
- Estrutura de trabalho organizada com programa de gestão da qualidade. Recomenda-se que durante o processo de licitação em seus editais de contratação de serviços de detecção de vazamentos não visíveis a existência de profissionais certificados nos quadros das empresas licitantes.

O envolvimento das empresas de saneamento é fundamental para a continuidade e melhoria dos serviços relativos à detecção acústica de vazamentos não visíveis em redes de distribuição de água. Escolha e uso de equipamentos para pesquisa de vazamentos não visíveis é de extrema importância para o desenvolvimento dos trabalhos, os equipamentos básicos são:

- a) Haste de escuta mecânica – É uma haste de metal com comprimento de 1,0 e 1,5 m. Essa haste de escuta de ruído é também conhecida como “stick”. É menos sensível que o geofone eletrônico. A sua faixa de operação situa-se entre 200 a 1500 Hertz. Detecta ruído de vazamento com mais facilidade na faixa de 600 a 800 Hz.
- b) Geofone mecânico – Utiliza o princípio do estetoscópio na detecção de vazamentos. É menos sensível que o geofone eletrônico.

1.16 MEDIÇÃO

Conjunto de Operações que tem por finalidade determinar o valor de uma grandeza, nos sistemas de distribuição temos as seguintes variáveis:

- Macromedição: Volumes Produzidos e/ou disponibilizados a distribuição;

- Micromedição: Volumes medidos através de Hidrômetros instalados junto aos clientes.

Volumes estimados: Volumes não medido, avaliados através de parâmetros médios, estabelecidos por ensaios ou de forma empírica, em geral são volumes utilizados em manutenções e/ou ações operacionais. Destacamos alguns equipamentos:

Para isso, a mobilização e a comunicação social, tanto internas ao prestador de serviços, como externas junto à sociedade, são ferramentas estratégicas.

2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

2.1 DIRETRIZES

Vislumbrando o atendimento universal de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, é possível prever duas situações distintas para a gestão e prestação de serviços: poder público municipal ou entidade que obtenha deste a concessão para tal.

Cabe lembrar o que é considerado o serviço público de esgotamento sanitário, conforme Decreto 7217/2010, em seu Art. 9º:

“Art. 9º Consideram-se serviços públicos de esgotamento sanitário os serviços constituídos por uma ou mais das seguintes atividades:

I - coleta, inclusive ligação predial, dos esgotos sanitários;

II - transporte dos esgotos sanitários;

III - tratamento dos esgotos sanitários; e

IV - disposição final dos esgotos sanitários e dos lodos originários da operação de unidades de tratamento coletivas ou individuais, inclusive fossas sépticas.

§ 1º Para os fins deste artigo, a legislação e as normas de regulação poderão considerar como esgotos sanitários também os efluentes industriais cujas características sejam semelhantes às do esgoto doméstico.

§ 2º A legislação e as normas de regulação poderão prever penalidades em face de lançamentos de águas pluviais ou de esgotos não compatíveis com a rede de esgotamento sanitário.”

Ainda, deve-se ter como base as seguintes diretrizes:

- Universalização dos serviços;
- Que o sistema ou tecnologia adotada para tratamento seja capaz de ao padrão de lançamento de efluentes definidos pela Resolução Consema nº 355/2017 e Portaria Fepam 68/2019;
- Que ocorra regularidade e continuidade na prestação de serviços de coleta e tratamento;
- Que seja previsto a implantação em etapas adequadas à demanda social e às condições técnicas;

- Que sejam adotados métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais, não causem risco à saúde pública e promovam o uso racional da energia, conservação e racionalização do uso da água e dos demais recursos naturais;
- Que a tarifa aplicada ao serviço seja compatível com a escala econômica do usuário e com os custos de implantação e operação do sistema;
- Que se constituam mecanismos específicos de financiamento visando garantir a implantação de soluções de esgotamento sanitário em aglomerados rurais ou no meio disperso;
- Que sejam previstas nos projetos de implantação das obras, condições de minimizar as interferências com a segurança e tráfego de pessoas e veículos;
- Que os serviços de manutenção preventiva tenham prevalência em relação aos corretivos.

2.2 OBRIGAÇÕES E METAS

Considerando o que determina a legislação sobre saneamento, para que as diretrizes supracitadas possam ser atendidas na íntegra, é necessário regulamentar as obrigações do titular do serviço:

- Implantar e fazer funcionar a listagem de indicadores definidas, visando o cumprimento das metas estabelecidas neste plano;
- Manter um sistema de informações sobre os resultados dos indicadores obtidos, visando instruir a entidade reguladora;
- Constituir ou delegar a competência de regulação dos serviços, conforme previsto em lei;
- Implantar, ou delegar a implantação, o sistema de tratamento coletivo de esgotos domésticos, bem como as devidas licenças ambientais (implantação);
- Operar, ou delegar a operação, os serviços de tratamento de esgotos, bem como a obtenção das licenças ambientais para operação;
- Ser responsável, ou a quem a mesma delegar a operação dos serviços de esgoto, pelos custos de expansão da rede coletora e respectivas ligações domiciliares, sendo definidas as metragens por legislação.

2.3 UNIVERSALIZAÇÃO DA COBERTURA DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O índice de cobertura dos serviços de esgotamento sanitário (SES) 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 fórmula, conforme constante no item “indicadores”:

$$InA2 = \frac{n^{\circ}i.coletora}{n^{\circ}i.edif.} * 100$$

Fórmula (7)

Onde:

- InA2 = cobertura pela rede coletora de esgoto, em porcentagem;
- n^oi.coletora = quantidade de imóveis ligados a rede coletora de esgoto;
- n^oi.edif = quantidade imóveis edificados.

Na determinação do número total de imóveis ligados à rede coletora de esgoto, 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. Não serão considerados ainda, os imóveis cujos proprietários se recusem formalmente a ligarem seus imóveis ao sistema público de esgotos sanitários.

2.4 MODELO DE GESTÃO PROPOSTO

De acordo com os dados levantados no diagnóstico, verifica-se uma divisão da responsabilidade, gestão, operação e fiscalização do SES. Conforme anseios e histórico do município, Dois Irmãos/ RS é a favor da manutenção dos sistemas coletivos de tratamento de esgotos (as ETE's), enquanto o anseio da Concessionária é pelo tratamento individual dos esgotos, através de fossa séptica, filtro anaeróbio sumidouro e coleta e tratamento coletivo dos lodos gerados.

Pela percepção do cenário encontrado, entende-se como melhor modelo de gestão o tratamento coletivo de esgotos através de ETE's, nos locais onde há possibilidade de implantação de rede coletora e manutenção de tratamentos individuais por fossa séptica, filtro anaeróbio sumidouro apenas nos locais de difícil acesso às redes de coleta de esgoto e na zona rural.

A responsabilidade pelos sistemas coletivos, desde a aprovação do projeto, bem como a operação, coleta, transporte, tratamento e destino final do esgoto deve ficar a cargo da CORSAN, conforme contrato firmado entre as partes.

Caberia à Concessionária a gestão dos Sistemas de Esgotamento Sanitário públicos, incluindo loteamentos, sendo que projetos privados devem ser gerenciados pelo

empreendedor, e projetos individuais, como os hidrossanitários de residências devem ser aprovados e fiscalizados pela Prefeitura Municipal. Ressalta-se que, para novos parcelamentos de solo os sistemas deveriam seguir as regulações da CORSAN, bem como serem avaliados pela concessionária, conforme prevê o regramento.

Sendo assim, deveria haver o repasse das ETE's, hoje de responsabilidade do município, para a CORSAN, além de ampliação do sistema até atingir a universalização.

2.4 DISCUSSÕES/ PROGRAMAS/AÇÕES

O município de Dois Irmãos/ RS conta com um sistema coletivo para tratamento de efluentes (esgoto), deste modo, a principal forma de tratamento existente é através de ETEs, porém ainda existem muitos sistemas individuais implantados e em operação.

Nas residências da zona rural estima-se que o sistema implantado é rudimentar, sendo lançados em solo via poços negros.

Atualmente a CORSAN não faz uma participação efetiva no sistema existente, sendo está a responsável pela concessão dos serviços. A determinação legal atribua responsabilidades à empresa concessionária, mesmo quando se trata de sistemas individuais.

Segundo o Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, em seu Art. 2º, § 1º, e Art. 9º, tem-se a seguinte redação:

*“§ 1º Não constituem serviço público:
I - as ações de saneamento executadas por meio de soluções individuais, desde que o usuário não dependa de terceiros para operar os serviços; e*

.....

§ 2º Ficam excetuadas do disposto no § 1º:

.....

II - a fossa séptica e outras soluções individuais de esgotamento sanitário, quando se atribua ao Poder Público a responsabilidade por sua operação, controle ou disciplina, nos termos de norma específica.

.....

Art. 9º Consideram-se serviços públicos de esgotamento sanitário os serviços constituídos por uma ou mais das seguintes atividades:

I - coleta, inclusive ligação predial, dos esgotos sanitários;

II - transporte dos esgotos sanitários;

III - tratamento dos esgotos sanitários; e

IV - disposição final dos esgotos sanitários e dos lodos originários da operação de unidades de tratamento coletivas ou individuais, inclusive fossas sépticas.

§ 1º Na ausência de rede pública de esgotamento sanitário serão admitidas soluções individuais, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambientais, de saúde e de recursos hídricos.”

Assim sendo, a responsabilidade da implantação e operação dos sistemas coletivos e individuais de tratamento de esgoto é do Município, Corsan e dos proprietários.

Conforme diagnosticado, o sistema individual de tratamento de esgoto é exigido para liberação dos Alvarás de Construção e fiscalizados pelo setor de Engenharia e Departamento de Meio Ambiente para liberação do habite-se. Entretanto, percebe-se uma deficiência na fiscalização, sendo que apenas as fossas-sépticas e filtros são vistoriados, e normalmente os sistemas de disposição final liberados não estão sendo implantados de acordo com as normas técnicas, além da inexistência de um sistema de desinfecção, na maioria dos empreendimentos, quando este esgoto for lançado em rede mista.

A periodicidade das limpezas e disposição final do lodo proveniente dos sistemas individuais de tratamento (fossas-sépticas e filtros) não é fiscalizada, tampouco exigidas as apresentações das análises da qualidade do efluente nos casos de lançamento na rede pluvial.

Avaliando as premissas da Lei, o município prima pela instalação de ETE's na zona urbana e manutenção de sistemas individuais na zona rural, além de proibir a reunião da rede coletora pluvial com cloacal.

Também devem ser considerados os dados apresentados na Portaria Fepam 68/2019, que *"Dispõe sobre os critérios para disposição final de efluentes líquidos sanitários e efluentes líquidos industriais em solo no Estado do Rio Grande do Sul"*.

"CAPÍTULO II - DAS CONDIÇÕES E PADRÕES DE DISPOSIÇÃO DE EFLUENTES EM SOLO

Art. 3º A disposição final de efluente sanitário oriundo de sistemas locais de tratamento de esgotos em vazão de até 20 m³/dia deverá atender às condições de projeto e operação determinadas pelas normas técnicas ABNT NBR 7229:1993 e NBR 13969:1997, ficando dispensada do atendimento das demais disposições desta Portaria.

Parágrafo único. É vedado o uso de sumidouros para disposição final de efluente sanitário em vazão superior a 20 m³/dia."

O PMSB de Dois Irmãos/ RS trazia em seu prognóstico a implantação de ETE's que atenderia 100% da população urbana.

Recentemente, a CORSAN se manifestou a favor do retorno aos sistemas individuais com a implantação de uma central de recebimento e tratamento dos lodos retirados das limpezas das fossas-sépticas. Porém, a administração municipal considera um retrocesso, tendo em vista que o município já possui ETEs que são tecnologias mais avançadas e eficientes no tratamento de esgoto.

Portanto, no que se refere a regularização do SES nos seus formatos, fica definido que:

- 1) Para sistema coletivo:

- a. ETE's deverão atender toda a população urbana, salvo caso específicos de difícil acesso da rede coletora;
- b. Todas as residências, prédios e loteamentos situados em ruas em que houver rede coletora, haverá a obrigatoriedade de ligação à rede de coleta de esgotos sanitários. A responsabilidade será o proprietário do imóvel ou loteamento fazer as obras de ligação à rede e comprovar, através de projeto técnico, a execução das obras. Essa comprovação deverá ser entregue, via protocolo, ao setor competente pela fiscalização após instalação da rede;
- c. Em locais onde a rede já está instalada, o procedimento de entrega de projeto de regularização e/ou reforma, segue o mesmo do item anterior;
- d. A fiscalização fica a cargo do setor competente às suas atribuições.

2) Para sistemas individuais:

- a. Serão aceitos os sistemas hidrossanitários individuais na zona rural e em locais da zona urbana onde não for possível passar a rede de coleta de esgotos;
- b. Os sistemas hidrossanitários serão compostos de fossa-séptica, filtro anaeróbio e sumidouro, e caso de infiltração em solo, ou fossa-séptica, filtro anaeróbio e sistema de desinfecção, em caso de lançamento em rede pluvial;
- c. Deverão ser apresentados projeto técnicos desses sistemas para aprovação no momento do Habite-se de cada construção nova;
- d. Quanto ao lançamento destes efluentes em rede pluvial, recomenda-se que deverão ser atendidos os padrões estabelecidos nas normas técnicas e legislação vigente;
- e. Para as construções existentes deverá ser realizada ligação do sistema cloacal predial na rede coletora de esgotos, quando existente;
- f. Para todos esses sistemas que permanecerem com fossa-séptica, filtro anaeróbio e sumidouro, e infiltração em solo, deverão ter comprovadas, anualmente, a limpeza de fossa-séptica com envio do lodo para local licenciado, conforme estabelecido em normas e legislação vigente;
- g. A fiscalização fica a cargo do setor competente às suas atribuições.

O Departamento de Meio Ambiente/Setor de Saneamento deverá divulgar e notificar os munícipes das ações citadas acima, através do Programa SES 04.

Outra ação de suma importância é a busca, aquisição, avaliação e revisão do projeto existente de uma ETE única a ser implantada no município. O projeto já elaborado pela FUNASA, através da empresa Engeplus Engenharia e Consultoria Ltda, em 2015, prevê a ampliação do SES's de Dois Irmãos/ RS com a implantação de um SES composto por redes coletoras (separador absoluto), interceptores, estações elevatórias, emissários de esgotos e Estação de Tratamento de Esgotos.

Alguns aspectos importantes

Para o tratamento coletivo já está implantado, sugerem-se algumas ações imediatas para melhoramento do sistema de tratamento de esgoto sanitário:

- Exigir a implantação da rede seca em novos loteamentos e residências (vislumbrando a ligação na rede coletora de esgoto);
- A Legislação municipal de saneamento deverá prever que todos os domicílios e edifícios que fazem lançamento do esgoto pós-tratamento no pluvial, ou tenham extravasador do sumidouro para o pluvial implante sistema de desinfecção, bem como promover as análises do efluente regularmente;
- O setor técnico deverá ser instruído de como poderão ser aprovados os projetos hidrosanitários novos, com base nas normas técnicas (fossa-séptica, filtro anaeróbio, desinfecção e/ou sumidouro). Com base em estudos a serem efetuados da capacidade técnica de infiltração, cada região do município terá um tamanho mínimo de sumidouro, bem como em função da profundidade do lençol freático, tendo em vista que o fundo do sumidouro não pode estar a menos de 1,50 m do lençol;
- Regulamentar a obrigatoriedade da limpeza dos sistemas de tratamento de forma regular;
- Regulamentar que todos os empreendimentos que tiverem geração de efluente sanitário superior a 20 m³/dia (vide Portaria Fepam 68/2019) deverão instalar estações de tratamento compactas e realizado lançamento em corpo receptor.

2.5 PROJEÇÃO DA VAZÃO ANUAL DE ESGOTOS AO LONGO DOS 20 ANOS PARA TODA A ÁREA DE PLANEJAMENTO.

Análogo ao item apresentado para o consumo de água, e conforme apresentado no item "Projeções do crescimento populacional", o município tem uma tendência ao crescimento da população total e urbana, sendo este incremento considerável na vazão da geração de esgoto.

Para os cálculos, considera-se como geração atual aquela baseada no consumo de água atual do município e para cálculo teórico a recomendada pelo Ministério da Saúde (200 litros/habitante/dia), conforme já mencionado. Utilizou-se como taxa máxima de consumo um incremento de 20%.

$$V = P \times 0,8 \times (1,2 \times Q_A \times 365)$$

Fórmula (8)

Onde:

- V = Volume de esgoto gerado (l);
- P = População atendida (n° habitantes);
- QA = Consumo de água (litros/habitante.dia).

Tabela 17 - Projeção de geração de esgoto anual (m³) para o município de Dois Irmãos/ RS.

Ano	Populaçã o Total	Populaçã o Urbana	Geração de Esgotos (m³/dia) - Total	Geração de Esgotos (m³/dia) - Urbano
2022	30709	30402	4913	4864
2023	30957	30650	4953	4904
2024	31206	30898	4993	4944
2025	31454	31147	5033	4983
2026	31702	31395	5072	5023
2027	31950	31643	5112	5063
2028	32199	31891	5152	5103
2029	32447	32140	5191	5142
2030	32695	32388	5231	5182
2031	32943	32636	5271	5222
2032	33192	32884	5311	5262
2033	33440	33133	5350	5301
2034	33688	33381	5390	5341
2035	33936	33629	5430	5381
2036	34185	33877	5470	5420
2037	34433	34126	5509	5460
2038	34681	34374	5549	5500
2039	34929	34622	5589	5540
2040	35178	34870	5628	5579
2041	35426	35119	5668	5619

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

O projeto elaborado pela FUNASA, em 2015, com um SES composto por redes coletoras (separador absoluto), interceptores, estações elevatórias, emissários de esgotos e

Estação de Tratamento de Esgotos já contempla a vazão máxima prevista num horizonte de 20 anos.

Previsão de estimativas de carga e concentração de DBO e coliformes fecais (termotolerantes) ao longo dos anos, decorrentes dos esgotos sanitários gerados, segundo as alternativas (a) sem tratamento e (b) com tratamento dos esgotos (eficiências típicas de remoção)

Segundo Von Sperling, 1996, a concentração típica dos esgotos domésticos brutos, em termos de DBO e coliformes fecais, está descrita na tabela abaixo.

Tabela 18 - Concentração média dos esgotos brutos em termos de DBO e coliformes fecais.

Parâmetro	Unidade	Faixa	Típico
DBO5	mg/l	200-500	350
Coliformes fecais	org/100 ml	105-108	-

Considerando alternativas típicas de tratamento, sendo implantado sempre inicialmente um tratamento preliminar (remoção de 5% em termos de DBO) e primário (remoção de 35 – 40% em termos de DBO e 30 a 40 % em termos de coliformes) idêntico, diferenciando-se apenas na escolha do tratamento secundário, têm-se as avaliações abaixo apresentadas.

Tabela 19 - Eficiência típica de remoção de contaminantes para esgotos.

Tratamento	Eficiência Remoção DBO	Eficiência Remoção Coliformes Fecais
Preliminar	0 – 5%	0%
Primário	35 – 40%	30 – 40%
Lagoa anaeróbia-facultativa	70 – 90%	60 – 99,9%
Lodo Ativado	85 – 93%	60 – 90%
Reator biológico	85 – 93%	60 – 90%
UASB	60 – 80%	60 – 90%

Fonte: Adaptado de Von Sperling (1996).

Tabela 20 - Estimativa das concentrações e carga de DBO e coliformes após cada tratamento.

Tratamento	DBO	Coliformes Fecais	Padrão Consema 128/2006 DBO	Padrão Consema 128/2006 Coliformes termotolerantes
Bruto	350	10.000.000	60,00	10.000
Preliminar	332,5	10.000.000	60,00	10.000
Primário	207,81	6.500.000	60,00	10.000
Secundário – Lagoa anaeróbia	41,56	1.300.000	60,00	10.000
Secundário – Lodo ativado	22,86	1.625.000	60,00	10.000

Secundário – Filtro biológico	22,86	1.625.000	60,00	10.000
UASB	62,34	1.625.000	60,00	10.000

Obs: O padrão Consema 128/2006 estabelecido é para vazões diárias de 2.000 a 10.000 m³. A vazão diária será de no máximo 4.200 m³.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Avaliando a tabela acima, percebe-se que qualquer dos tratamentos secundários aplicados seria capaz de produzir um efluente dentro dos padrões de lançamento estabelecido na resolução. Em compensação para tratamento dos coliformes é necessário um tratamento terciário de desinfecção.

Conclui-se que a opção de manutenção das ETEs para o município com a ampliação da coleta até universalização seja a melhor solução para o município, tendo em vista recursos já aplicados para construção destas ETEs e projeto existente já realizado pela FUNASA, com proposta técnica e financeira, projeto técnico e executivo elaborados, visando a universalização do SES. A implantação desse sistema, bem como dados desse projeto ficam a cargo da CORSAN. As ETE's existentes devem permanecer funcionando até implantação completa desse projeto. Após implantação do sistema poderá ser revisto de as ETE's menores permanecerão funcionando ou poderão ser desativadas. Essa avaliação pode ser realizada nas próximas revisões do PMSB.

Ainda, consideraria para fins econômicos e facilidade de implantação, para atendimento a curto prazo, dos efluentes gerados em áreas mais afastadas, loteamentos e indústrias, com vazão maior que 20 m³/dia a implantação de estações compactas, desde que devidamente aprovadas pelo órgão licenciador e pela concessionária.

Estas estações compactas podem ser adquiridas unificadas, em material compatível com a proposta, sendo as vazões de atendimento de 20 a 100 m³/dia de efluente, suficiente para a demanda necessária, sendo possível a sua implantação em módulos, conforme ampliação da demanda, para aumento no número de funcionários ou de empresas.

As remoções mínimas estimadas são de 86% de DBO, 85% de DQO, 88,7% Sólidos em Suspensão e 99% na remoção de Coliformes Fecais (com tratamento por desinfecção), conforme memorial de cálculo que acompanha a ETE.

Figura 98 - Imagem de uma estação compacta para tratamento de esgoto doméstico.



Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

2.6 CÁLCULO DA VIABILIDADE ECONÔMICA

No sistema atual, tem-se a cobrança de taxas através do IPTU municipal. Porém, o SES é subsidiado pelo município. O SES municipal, dados de 2022, conta com atendimento de 3167 munícipes, sendo o valor orçado para 2022 de R\$ 79.468,00 para manutenção e gestão de tratamento das 7 ETEs, e 729,32 m³/d de esgoto tratado com a infraestrutura instalada.

Com essas informações, chega-se à conclusão de que o município gasta R\$ 108,96/m³ de esgoto tratado por dia, para a população de 3167 pessoas que se beneficiam do esgoto tratado pelas 7 ETEs municipais. Estes valores podem auxiliar na tomada de decisões quanto ao valor cobrado ao usuário (unidade atendida).

3. DRENAGEM

A seguir serão apresentadas algumas medidas que poderão ser implantadas no município de Dois Irmãos/ RS a fim de mitigar, direta ou indiretamente, os problemas relacionados a drenagem pluvial, apresentados nos capítulos anteriores.

3.1 CRIAÇÃO DO SETOR DE DRENAGEM URBANA

Instituir um setor responsável pela gestão (regulamentação, implantação, projetos técnicos, retificação, manutenção, limpeza e fiscalização) do sistema de drenagem pluvial.

Este setor deverá estar vinculado à Secretaria de Infraestrutura e Serviços Urbanos e possuir um corpo de funcionários concursados, para que estes possam, com o passar do tempo, ter conhecimento sobre o sistema de drenagem, facilitando as operações diárias, como o cadastramento, manutenção e fiscalização do sistema.

3.2 ATUALIZAÇÃO CONSTANTE DO CADASTRO TÉCNICO DO SISTEMA DE DRENAGEM

Torna-se necessária a implantação e a constante atualização do cadastro técnico do sistema de drenagem existente no município, em especial junto a planta de localização das infraestruturas.

Para tanto, sugere-se que seja adotado uma normativa técnica para os procedimentos relacionados ao cadastramento georreferenciado das obras de drenagem, realizado por funcionários da Administração Pública ou terceirizados. Trata-se de uma abordagem técnica para a atualização e manutenção do cadastro georreferenciado do sistema de drenagem urbana, composta por:

- Conceitos, definições, critérios gerais e especificações técnicas para o cadastramento.
- Informações mínimas e atributos necessários para composição do banco de informações dos elementos cadastrais do sistema de drenagem;
- Metodologia de atualização cadastral, a partir de um software livre de sistemas de informações geográficas, acompanhado de um manual prático para sua utilização.

3.3 REALIZAÇÃO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA

A manutenção preventiva e corretiva visa promover a limpeza e a conservação das redes de micro e macrodrenagem, englobando desobstrução de córregos, rios, canais, bueiros, galerias e demais dispositivos que compõem o sistema de drenagem.

Quando da realização da manutenção do sistema, a equipe de manutenção deverá verificar em campo as informações cadastrais e repassar ao responsável pelo cadastro técnico no setor competente ou para a unidade a ser criada especificamente para gestão do sistema de drenagem, visando à complementação do mesmo sempre que necessário.

O setor responsável para a gestão do sistema de drenagem deverá possuir maquinário e equipamentos adequados para executarem as tarefas inerentes ao sistema. Também deverá ser elaborado o planejamento, a execução e o controle de serviços de manutenção nos sistemas de micro e macrodrenagem, abrangendo:

a) Manutenção Preventiva

Desenvolvimento de um plano preventivo para realização de manutenção e limpeza, que visa à aplicação de ações para a remoção de todos os detritos (areia, pedregulhos, rochas em decomposição, restos de vegetação, lixo, etc.) depositados ao longo do sistema de drenagem, principalmente, em pontos onde causa obstrução na vazão das águas pluviais em períodos de chuvas intensas.

Este plano de trabalho deverá garantir a manutenção preventiva da rede de drenagem pluvial e seus dispositivos de coleta, de maneira que se atinjam as metas estipuladas. Caso ocorram pontos de alagamentos isolados em locais onde a manutenção preventiva foi realizada de forma adequada, devem-se realizar estudos complementares para investigação da causa, verificações de sub-dimensionamento dos dispositivos ou outras interferências.

Deverá ser realizada a execução dos serviços de limpeza e manutenção preventiva dos sistemas de drenagem, de maneira que todo o sistema receba manutenção preventiva a cada ano.

b) Manutenção Corretiva

Neste caso, assim que detectado um problema de ordem estrutural, que venha através de demanda da população, deverá ser realizado o reconhecimento in loco do problema existente. Posteriormente, deverão ser providenciadas as medidas necessárias a fim de sanar o problema identificado.

O setor responsável dará suporte ao município para efetuar reclamações e identificar problemas, tais como: quebras em dispositivos coletores (boca de lobo, caixas de passagem, tubulações, entre outros), locais com alagamentos, ligações indevidas de esgoto na rede de drenagem e disposição inadequada de resíduos sólidos no sistema de drenagem, além de pontos específicos apontados pelas ações de manutenção preventiva do sistema.

Ainda, deverá ser realizado um planejamento e um controle de execução das ordens de serviço para atendimento aos problemas identificados, além de um cadastro de solicitações de reparos.

3.4 IMPLANTAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

Atualmente, no município de Dois Irmãos/ RS não existe um serviço efetivo de fiscalização do sistema de drenagem pluvial implantado, onde atualmente somente os projetos particulares são avaliados previamente antes da execução, mas não são efetivamente fiscalizados.

Por isso, propõe-se a criação desta atividade dentro do setor a ser criado para a gestão da drenagem pluvial.

E, ainda, é imprescindível que se atente para as demandas do município, a fim de possibilitar uma gestão eficaz. Atualmente, estas são:

a) Quanto das obras:

- Implantação de dispositivos de drenagem em ruas com presença de áreas loteadas.
- Delimitação quanto aos perfis das novas ruas e prolongamentos, de modo a proporcionar o escoamento das águas da chuva em direção às sarjetas.

b) Quanto das manutenções:

- Definição quanto à frequência e locais para limpeza e manutenção do sistema de drenagem.

c) Quanto dos instrumentos de controle:

- Definições de normas, regulamentos e programas que visem disciplinar o uso e a ocupação do solo, no que tange ao desmatamento e à impermeabilização do solo, em especial efetivar o controle sobre as áreas de preservação permanente existentes dentro da zona urbana no entorno dos arroios da Direita e Feitoria.
- A análise crítica da prestação dos serviços e a implantação de um sistema de gestão para verificação de índices e indicadores, os quais, fornecem subsídios para que os serviços permaneçam sendo fornecidos no padrão desejado, sendo que, para isto é necessário o acompanhamento de desempenho e da qualidade dos serviços em todas as etapas do processo produtivo e sua comercialização, parametrização, quanto à qualidade e ao alcance de metas.
- Normatização quanto instalações para o escoamento das águas pluviais em terrenos/edificações com cotas altimétricas inferiores ao logradouro público.
- Criação e implementação de um plano de manutenção preventiva e corretiva do sistema implantado.
- Implantação de um programa de fiscalização de ligações clandestinas do esgoto doméstico junto à rede, do qual é proibida perante o Plano Diretor.

d) Programa de Educação Ambiental:

A educação ambiental é primordial para a conscientização da sociedade quanto à resolução dos problemas de drenagem do município, pois é uma ferramenta de esclarecimento que não há uma solução única, e sim uma soma de várias ações do poder público e da população.

Todos devem receber as informações necessárias a respeito da drenagem urbana adequada, pois além de bem-informados, as pessoas precisam compreender que todos têm responsabilidades e como deve ser a contribuição de cada um.

Assim, os objetivos de um programa de Educação Ambiental abrangem:

- Transmitir conceitos sobre o impacto da urbanização na drenagem urbana para população em geral.
- Incentivo à inovação tecnológica. Define modalidades de apoio tanto para as ações consideradas como “boas práticas” quanto para aquelas consideradas como inovadoras, sob os aspectos tecnológicos de planejamento e de gestão e operação, incentivando e premiando o desenvolvimento de ações similares e sua difusão.
- Este programa poderá ser realizado por meio de:
 - Campanha de divulgação para a população por meio da mídia impressa e televisão.
 - Treinamento de técnicos e projetistas, da prefeitura e da iniciativa privada, com cursos de curta duração sobre projetos e técnicas de controle da drenagem urbana.
 - Palestras nas entidades de classe – arquitetos, engenheiros, construtores etc.
 - Educação Escolar: têm a finalidade de educar as futuras gerações. Alguns exemplos: não jogar lixo na rua, evitar os bloqueios nos bueiros, facilitar o escoamento da água pluvial para o sistema de drenagem.

Neste programa de conscientização pode ser estimulada a implantação de medidas estruturais não convencionais, como soluções para minimizar o escoamento superficial e aumentar a infiltração das águas pluviais. Estas medidas também podem ser propostas na legislação que vier a regimentar as questões referentes ao tema, como o Plano Diretor de Drenagem Pluvial e Lei de Cobrança pelos Serviços de Drenagem Pluvial.

3.5 ELABORAÇÃO E/OU IMPLEMENTAÇÃO DE LEGISLAÇÕES ESPECÍFICAS

Plano diretor de drenagem pluvial (PDDP)

O objetivo principal do Plano Diretor de Drenagem Pluvial é formar mecanismos para administrar a infraestrutura urbana relacionada à gestão das águas pluviais. Ou, em outras palavras, o PDDP visa planejar a distribuição da água pluvial no tempo e no espaço, com

base na tendência de ocupação urbana, compatibilizando o desenvolvimento com a infraestrutura a fim de evitar prejuízos econômicos e ambientais.

A criação desta ferramenta legal é de extrema importância para o município, uma vez que os arroios Feitoria e da Direita cruzam por diferentes pontos da zona urbana, e estão associados a todo o aporte da drenagem pluvial, sendo degradados pela ocupação antrópica que rodeia a mata ciliar.

Criar uma ferramenta que regulamente todas as questões vinculadas a drenagem, trará ganhos sociais a comunidade, e ambientais, uma vez que vinculará ações socioambientais.

O referido Plano poderá ser construído pelo corpo técnico da prefeitura ou por uma empresa especializada contratada.

Este poderá ser dividido nas seguintes fases:

- Levantamentos básicos, compreendendo todas as atividades de coleta de dados, de levantamentos de campo e mapeamentos;
- Diagnósticos e estudos, compreendendo a realização de diagnósticos, análises, projeções, montagem de cenários, elaboração de projetos e estudos e a proposição de programas a serem detalhados;
- Programas a serem desenvolvidos, compreendendo a descrição, a ordem de prioridades, a estimativa de custos (investimentos, operação e manutenção) e de prazos de execução e recomendações sobre o arranjo institucional para implementação.

O conteúdo mínimo sugerido para compor o Plano Diretor de Drenagem Pluvial é composto por:

- Ações de Gestão:

- Levantamento do quadro institucional;
- Levantamento das legislações federal, estadual e municipal;
- Revisão e elaboração do arcabouço legal e institucional para a implementação do Plano;
- Elaboração e implantação de sistema de informações;
- Manual de diretrizes básicas de planejamento e projeto de drenagem urbana;
- Programa de atualização tecnológica e capacitação profissional;
- Programa de medidas de controle de poluição difusa;
- Recomendações de áreas a serem protegidas e reservadas;
- Plano de educação ambiental;
- Recomendações de medidas não estruturais.

- Elaboração de Planos, Estudos e Projetos de Engenharia
 - Coleta de dados, estudos e projetos existentes;
 - Modelagem hidráulico-hidrológica da situação atual;
 - Análise e consolidação das informações;
 - Definição de vazões de restrição;
 - Identificação das sub-bacias prioritárias;
 - Detalhamento do modelo hidráulico-hidrológico nas sub-bacias;
 - Estudos de alternativas de soluções.

- Intervenções por meio de Obras e Serviços de Operação e Manutenção dos Sistemas
 - Análise das obras em curso e programadas;
 - Indicações de ordem operacional e de manutenção nos sistemas de drenagem;
 - Correções e adaptações de obras e/ou projetos em curso;
 - Concepção básica das medidas estruturais;
 - Programa de monitoramento hidráulico-hidrológico;
 - Modelo de operação do sistema de drenagem municipal;
 - Programa de controle de implementação;
 - Sistema de revisão do Plano.

Criação de lei de conservação e uso racional da água nas edificações

Caso o Plano Diretor de Drenagem Pluvial e/ou Código de Obras e Edificações não normatizem questões referentes ao uso das águas pluviais, pode ser criada uma legislação específica para tal, como a lei que cria o programa de conservação e uso racional da água nas edificações. Esta poderá conter assuntos como os exemplificados abaixo:

Art....- A água das chuvas será captada na cobertura das edificações e encaminhada a uma cisterna ou tanque, para ser utilizada em atividades que não requeiram o uso de água tratada proveniente da Rede Pública de Abastecimento, tais como:

- a) rega de jardins e hortas;*
- b) lavagem de roupa;*
- c) lavagem de veículos;*
- d) lavagem de vidros, calçadas e pisos.*

Art....- O combate ao desperdício da Água, compreende ações voltadas à conscientização da população através de campanhas educativas, abordagem do tema nas aulas ministradas nas escolas integrantes da Rede Pública Municipal e palestras, entre outras, versando sobre o uso abusivo da água, métodos de conservação e uso racional da mesma.

3.5 IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS TÉCNICAS

a) Medidas estruturais não convencionais ou extensivas

As medidas estruturais não convencionais ou extensivas consistem em obras de pequeno porte dispersas na bacia, que atuam no sentido de reconstituir ou resgatar padrões hidrológicos representativos da situação natural. São medidas que visam compensar os incrementos do escoamento superficial decorrentes do aumento da impermeabilização, com a utilização de dispositivos de retenção e/ou retardo – com ou sem possibilidades de infiltração, e/ou reuso das águas pluviais coletadas.

Estas medidas estruturais não convencionais em geral são de natureza mais sustentáveis, aproximando o sistema de drenagem às características naturais, permitindo a infiltração da água no solo, efetuando pequenas retenções localizadas, reflorestando áreas e aproveitando e reservando o recurso que seria descartado (uso de cisternas).

A seguir, serão apresentados exemplos de medidas estruturais não convencionais que poderão ser incentivadas e normatizadas pela gestão pública através dos instrumentos já mencionados anteriormente.

Quadro 25 - Alternativas sustentáveis.

Pavimentos Permeáveis	
<p>Os pavimentos permeáveis (ou porosos) são normalmente de bloco vazado em concreto ou asfalto, apresentando como vantagem a redução do escoamento superficial previsto na superfície impermeável. Os pavimentos permeáveis devem ser utilizados em parques, passeios, estacionamentos, quadras esportivas e ruas de pouco tráfego. Estima-se que o custo de implantação deste tipo de pavimento seja da ordem de 30% mais oneroso que o pavimento comum.</p>	
Telhado verde	

É uma técnica usada em arquitetura cujo objetivo principal é o plantio de plantas (gramíneas, arbustos etc.) nas coberturas de residências e edifícios. Através da impermeabilização e drenagem da cobertura dos edifícios, cria-se condições para a execução do telhado verde. Esta técnica retém a água da chuva, diminuindo o escoamento superficial e melhora o conforto térmico das construções.



Jardim de chuva

Os jardins de chuva são depressões topográficas existentes ou aperfeiçoadas especialmente para receberem o escoamento da água pluvial proveniente de telhados e demais áreas impermeabilizadas limítrofes. O solo, geralmente tratado com composto e demais insumos que aumentam sua porosidade, age como uma esponja a sugar a água, enquanto microrganismos e bactérias no solo removem os poluentes difusos trazidos pelo escoamento superficial.



b) Medidas estruturais convencionais ou intensivas

Como medida estrutural indica-se o seguinte programa:

- Programa de Manutenção das Pontes e Pontilhões

Este programa deverá contemplar a realização de vistorias periódicas nas pontes e pontilhões, a ser realizada por corpo técnico habilitado. As referidas vistorias deverão ser realizadas de acordo com as normas técnicas vigentes, tal como a NBR 9452 da ABNT.

Após as vistorias deverá ser elaborado um relatório contendo todas as informações técnicas sobre o estado de conservação das estruturas de travessias. Com base nestes relatórios deverá ser criado um cronograma dos trabalhos de manutenção, dando prioridades para as pontes e pontilhões danificados.

Também, deverá ser realizado um relatório de manutenção das pontes e pontilhões, contendo informações detalhadas sobre os reparos realizados.

3.6 IMPLEMENTAÇÃO DA COBRANÇA PELOS SERVIÇOS DE DRENAGEM PLUVIAL

Mecanismos de Cobrança

Independente da metodologia utilizada para calcular e implementar a taxa para remuneração dos serviços de operação e manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem no município, indica-se que o cálculo seja baseado na contribuição de água que cada imóvel destina a rede exclusiva de microdrenagem e as redes comuns de macrodrenagem do município.

Neste sentido, existem distintas tipologias bem-sucedidas para a cobrança, as quais serão descritos a seguir:

Modelo Básico de Cobrança

Como metodologia para calcular e implementar a taxa para remuneração dos serviços de operação e manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem no município, usualmente tem-se o cálculo baseado na contribuição de água que cada imóvel destinará a rede exclusiva de microdrenagem e as redes comuns de macrodrenagem do município.

O pressuposto é de que dos volumes de água lançados nas redes dependem as necessidades de manutenção, cuja consequência imediata é o impacto sobre os custos. Neste sentido é interessante lançar uma campanha para ocupação do solo consciente, adotando como alternativa para redução nas taxas, a adoção de medidas como cisternas, telhados verdes etc. Assim, a taxa remunera apenas os custos provenientes da contribuição volumétrica de água dos imóveis à rede de drenagem.

A parcela de custos oriunda da contribuição volumétrica de logradouros públicos seria absorvida pelo departamento de drenagem.

Para fundamentar a Taxa de Drenagem, Tomaz (2002) expõe a equação abaixo, utilizada para determinação da vazão de escoamento superficial, através do método racional.

$$Q = 0,278 . C . I . A$$

Fórmula (10)

Sendo:

Q = vazão de pico das águas superficiais (m³/s), na seção de estudo considerada;

C= coeficiente de escoamento superficial (varia de 0 – 1), também denominado coeficiente de runoff;

I= intensidade média da chuva (mm/h);

A= área da bacia (km²).

Embora careça de precisão absoluta, o método racional é o mais adequado para a aplicação inicial da cobrança, por ser amplamente utilizado na determinação da vazão máxima de projeto para bacias pequenas. Todavia, é necessário manter atualizado as informações cadastrais do município.

Como forma de gestão e controle do sistema a ser implantado, é importante que se registre o histórico da arrecadação tarifária a fim de registrar no mínimo os dois itens seguintes:

- Cadastramento gradativo das redes existentes e economias ligadas ao sistema.
- Expansão do sistema decorrente da arrecadação e potencialização do serviço de manutenção, da otimização de custos e da execução de novas redes, culminando com a melhoria da prestação de serviços.

A possibilidade de cobrança pelos serviços de drenagem urbana, compreendendo basicamente arrecadação com a finalidade de cobrir os custos dos serviços de manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem, trata-se de um tema que está sendo estudado e analisado pelos setores competentes em vários Municípios. Já existem algumas experiências de gestão da drenagem urbana que adotaram a taxa de drenagem, tais como Santo André – SP e Porto Alegre – RS, instituída por meio de legislação municipal, com o objetivo de remunerar os custos apenas com serviços de manutenção do sistema de drenagem urbana, consistindo em limpeza de bocas de lobo, galerias, desassoreamento de córregos, manutenção de reservatórios de detenção, dentre outros.

As metodologias estudadas para a formação do valor a ser cobrado, têm como base o tamanho da área coberta (impermeabilizada) de cada matrícula (terreno ou lote), para obter o volume lançado no sistema de drenagem. O volume é calculado com base também nos índices pluviométricos históricos.

No caso de apartamentos, o valor fica ainda menor devido à área do telhado, ser dividida entre os apartamentos, por exemplo.

Legislação de cobrança

Visando facilitar o entendimento do assunto seguem minutas de legislações, com base em municípios que já elaboraram sistemas de cobrança pelos serviços de manutenção de drenagem, tais como o município de Porto Alegre – RS e Santo André – SP.

Modelo de Minuta de Lei

Regulamenta o controle da drenagem urbana e institui taxa de cobrança pela prestação dos serviços.

Art. 1º Toda ocupação que resulte em superfície impermeável, deverá possuir uma vazão máxima específica de saída para a rede pública de pluviais, determinada pela Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento.

§ 1º A vazão máxima de saída é calculada multiplicando-se a vazão específica pela área total do terreno.

§ 2º Serão consideradas áreas impermeáveis todas as superfícies que não permitam a infiltração da água para o subsolo.

§ 3º A água precipitada sobre o terreno não pode ser drenada diretamente para ruas, sarjetas e/ou redes de drenagem excetuando-se o previsto no § 4º, deste artigo.

§ 4º As áreas de recuo mantidas como áreas verdes poderão ser drenadas diretamente para o sistema de drenagem.

§ 5º Para terrenos com área inferior a 600m² e para habitações unifamiliares, a limitação de vazão referida no "caput" deste artigo poderá ser desconsiderada, a critério do Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento.

Art. 2º Todo parcelamento do solo deverá prever na sua implantação o limite de vazão máxima específica disposto no art. 1º.

Art. 3º A comprovação da manutenção das condições de pré-ocupação no lote ou no parcelamento do solo deve ser apresentada na Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento.

§ 1º Para terrenos com área inferior a 100 (cem) hectares, quando o controle adotado pelo empreendedor for o reservatório, o volume necessário do reservatório deve ser determinado através da equação: $v = 4,25 AI$.

Onde v é o volume por unidade de área de terreno em m³/hectare e AI é a área impermeável do terreno em %.

§ 2º O volume de reservação necessário para áreas superiores a 100 (cem) hectares deve ser determinado através de estudo hidrológico específico, com precipitação de projeto com probabilidade de ocorrência de 10% (dez por cento) em qualquer ano (Tempo de retorno = 10 (dez) anos).

§ 3º Poderá ser reduzida a quantidade de área a ser computada no cálculo referido no § 1º se for (em) aplicada(s) a(s) seguinte(s) ação(ões):

- a) aplicação de pavimentos permeáveis (blocos vazados com preenchimento de areia ou grama, asfalto poroso, concreto poroso) - reduzir em 50% (cinquenta por cento) a área que utiliza estes pavimentos;*
- b) desconexão das calhas de telhado para superfícies permeáveis com drenagem - reduzir em 40% (quarenta por cento) a área de telhado drenada;*
- c) desconexão das calhas de telhado para superfícies permeáveis sem drenagem - reduzir em 80% (oitenta por cento) a área de telhado drenada;*
- d) aplicação de trincheiras de infiltração - reduzir em 80% (oitenta por cento) as áreas drenadas para as trincheiras.*

§ 4º A aplicação das estruturas listadas no § 3º estará sujeita a autorização da Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento, após a devida avaliação das condições mínimas de infiltração do solo no local de implantação do empreendimento, a serem declaradas e comprovadas pelo interessado.

§ 5º As regras de dimensionamento e construção para as estruturas listadas no § 3º bem como para os reservatórios deverão ser obtidas no Manual de Drenagem Urbana do Plano Diretor de Drenagem Urbana, ou através do plano Diretor do município se existente.

Art. 4º Após a aprovação do projeto de drenagem pluvial da edificação ou do parcelamento por parte da Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento, está vedada qualquer impermeabilização adicional de superfície.

Parágrafo Único. A impermeabilização poderá ser realizada se houver retenção do volume adicional gerado de acordo com a equação do art. 3º, § 1º.

Art. 5º Os casos omissos no presente Decreto deverão ser objeto de análise técnica da Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento.

Art. 6º. Para determinação do cálculo da taxa de drenagem, poderá ser efetuado de acordo com a seguinte fórmula:

$$TD = p.V$$

Sendo:

TD - taxa de drenagem - em unidade monetária vigente;

p - custo médio mensal, por metro cúbico, do sistema de drenagem - em unidade monetária vigente;

V - volume lançado pelo imóvel - em metros cúbicos.

Art. 7º. Para o cálculo da taxa de drenagem segundo a fórmula expressa no artigo anterior, as seguintes variáveis serão consideradas:

I - $V = 1,072.10^{-7}.c.i.A$, sendo "V" o volume lançado pelo imóvel j - em metros cúbicos,

II - "c" o coeficiente de impermeabilização - em unidades, "i" o índice pluviométrico - em milímetros por hora - Método Racional e "A" a área coberta do imóvel em metros quadrados;

III - $p = P/VT$, sendo "P" o custo total mensal do sistema de drenagem - em unidade monetária vigente, e;

IV - "VT" o volume mensal produzido na área urbana do Município ou a somatória dos valores de "V".

Parágrafo único. O índice pluviométrico "i" será obtido segundo o Método Racional (Otto Pfafstetter), de conformidade com a seguinte fórmula:

$$I = (3.462,7 Tr^{0,172}) \text{ onde:}$$

$$(t + 22) 1,025$$

t - tempo de concentração - em minutos;

Tr - período de retorno - em anos.

Art. 8º. Os demais serviços prestados pela Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento, considerados complementares aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos sólidos, drenagem de águas e gestão ambiental, conforme disposto no artigo 3º deste decreto, inclusive os cortes ou religações a pedido do usuário ou por inadimplemento de contas, serão cobrados de acordo com Quadro de preços vigente na data da comunicação desses valores ao usuário.

§ 1º Os preços a que se refere o "caput" deste artigo deverão ser estabelecidos pela Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento, com base nos custos diretos médios de execução, verificados no período de apuração, acrescidos, no máximo, de até 10% (dez por cento), para cobertura dos custos indiretos e despesas administrativas.

§ 2º O Quadro de preços, a que se refere o "caput" deste artigo, deverá ser mantido pela Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento, em local de livre acesso e disponível para fornecimento aos usuários, quando requisitada, e deverá conter também as opções e condições de pagamento, se for o caso.

§ 3º Os serviços prestados pela Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento, na forma deste artigo, serão cobrados na conta mensal a partir do primeiro mês subsequente à prestação dos mesmos, nas condições contratadas com o usuário...)

§ 4º Como forma de educar e incentivar as pessoas a reterem e aproveitarem a água das chuvas, atualmente uma das soluções mais recomendadas na área de drenagem, podem ser isentos das taxas os

projetos que apresentarem sistemas de armazenamento das águas pluviais dos telhados, tais como cisternas ou bacias de contenção.

§ 5º Também ficam isentos moradores em áreas de risco ou de baixa renda, casos a serem definidos.

Considerações Gerais Referentes à Cobrança

A multiplicidade de modelos de gestão pode promover diferenças nos tarifários aplicados às populações, diferindo de um município para o outro, o preço que lhes é cobrado pelos serviços.

Cabe lembrar ainda que, para a cobrança da prestação de serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deverá ser levado em conta, também, o nível de renda da população na área atendida, implantando uma tarifa social.

Por fim, a introdução da cobrança de tarifas, independentemente do tipo de serviços a que se refere, tem contrapartida nos próprios contribuintes, que exigirão a solução dos problemas.

4. RESÍDUOS SÓLIDOS

Para avaliação da geração dos resíduos sólidos domésticos do município de Dois Irmãos/ RS, foram considerados os dados levantados neste trabalho e apresentados no diagnóstico, onde se mostra que o município gera cerca de 7.732 toneladas/ano de resíduos sólidos. Considerando o valor apresentado por ano, e ainda relacionando com a população atendida provável, podemos dizer que o município tem uma geração de 0,7 Kg/hab.dia, enfatizando-se, no entanto, que há falta de controle específico, podendo apresentar falhas nestes dados apresentados. Segundo dados bibliográficos, de valores levantados por Konrad et al. (2011), onde foi avaliado a geração de resíduos sólidos domésticos em um município do Rio Grande do Sul com características similares ao aqui apresentado, a média de geração diária de RSU em Dois Irmãos/ RS deveria ser de 0,5 Kg/hab.

Na avaliação das estimativas de volumes gerados anualmente, entre estes a geração total, o potencial para a reciclagem, o volume passível de ser compostado e o volume destinado para o aterro sanitário (aqui considerado rejeito), serão consideradas densidades diferentes para a massa dos resíduos elencados, sendo as mesmas visualizadas na tabela abaixo, as quais são respaldadas por Schmitz (2012) e Conzatti (2012).

Tabela 21 - Densidade dos resíduos sólidos domésticos do município de Dois Irmãos/ RS.

Resíduos	Densidade em Kg/m ³
Total gerado	250
Potencial para reciclagem	96
Potencial para compostagem	600
Rejeito (destino ao aterro sanitário sem compactação)	300

Fonte: Schmitz (2012) e Conzatti (2012).

Considerando a densidade dos resíduos bem como, que o município de Dois Irmãos/ RS tem como característica na geração de resíduos sólidos domésticos, a divisão dos resíduos em 29% passíveis de reciclagem, 50% passíveis de compostagem e 21% de rejeitos, podemos apresentar uma projeção de geração anual com um horizonte de 20 anos, conforme tabela abaixo, dado confirmado pelo diagnóstico realizado.

Tabela 22 - Estimativa de geração de resíduos sólidos domésticos para Dois Irmãos/ RS.

População Inicial / Ano	Total	Urbana	Geração t/d Pop. Total	Geração t/d Pop. Urbana	Geração t/d orgânico/rejeito Pop. Total	Geração t/d seco Pop. Total
	30709	30402				
2022	30709	30402	19,4	19,2	17,2	4,1
2023	30957	30650	19,6	19,4	17,4	4,1
2024	31206	30898	19,8	19,6	17,5	4,1
2025	31454	31147	19,9	19,7	17,6	4,2
2026	31702	31395	20,1	19,9	17,8	4,2

2027	31950	31643	20,2	20,0	17,9	4,2
2028	32199	31891	20,4	20,2	18,1	4,3
2029	32447	32140	20,5	20,3	18,2	4,3
2030	32695	32388	20,7	20,5	18,3	4,3
2031	32943	32636	20,9	20,7	18,5	4,3
2032	33192	32884	21,0	20,8	18,6	4,4
2033	33440	33133	21,2	21,0	18,8	4,4
2034	33688	33381	21,3	21,1	18,9	4,4
2035	33936	33629	21,5	21,3	19,0	4,5
2036	34185	33877	21,6	21,4	19,2	4,5
2037	34433	34126	21,8	21,6	19,3	4,5
2038	34681	34374	22,0	21,8	19,5	4,6
2039	34929	34622	22,1	21,9	19,6	4,6
2040	35178	34870	22,3	22,1	19,7	4,6
2041	35426	35119	22,4	22,2	19,9	4,7
2042	35674	35367	22,6	22,4	20,0	4,7
2043	35922	35615	22,7	22,5	20,2	4,7
2044	36171	35863	22,9	22,7	20,3	4,8
2045	36419	36112	23,1	22,9	20,4	4,8

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Considera-se que os dados apresentados se referem a população total do município. Na avaliação dos resíduos sólidos domésticos gerados pelo município de Dois Irmãos/ RS, apresentou-se a geração em massa.

Comparando os dados do PMSB elaborado em 2012, com relação a quantidade de resíduos geradas no município, bem como a estimativa de geração, percebe-se um acréscimo na geração atual (2022). Em 2012 a geração per capita era de 0,6 Kg e em 2022 de 0,7 Kg.

4.1 METODOLOGIA PARA O CÁLCULO DOS CUSTOS DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, BEM COMO A FORMA DE COBRANÇA DESSES SERVIÇOS

Para avaliação dos custos relacionados com os serviços públicos de limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos do município de Dois Irmãos/ RS, o município implantou uma projeção de cobrança de taxas anuais, prevendo os reajustes necessários para atender a demanda existente. Mediante cobrança de taxa de serviços a ser prevista no Código Tributário.

Na tabela abaixo estão expressos os valores a serem gastos com a Gestão dos Resíduos sólidos de responsabilidade da Prefeitura Municipal, considerando a geração anual em toneladas de Dois Irmãos/ RS. Observa-se que não estão sendo considerados aqui a receita com a venda de materiais recicláveis, pois os custos de realizar a coleta diferenciada (coleta seletiva) dos resíduos poderão ser custeados com esta receita.

Tabela 23 - Estimativa de gastos anuais na coleta, transporte e destinação final dos RSU.

População Inicial / Ano	Total	Custo com coleta	Custos com Transporte e Disp. Final	Custo com RSS	Custo com Limpeza Urbana	Custo com RCC	Total
	30709						
2022	30709	R\$ 1.391.915,23	R\$ 1.462.222,50	R\$ 65.487,60	R\$ 874.654,15	R\$ 445.083,07	R\$ 4.239.362,55
2023	30957	R\$ 1.402.988,37	R\$ 1.473.854,96	R\$ 66.008,58	R\$ 881.612,31	R\$ 448.623,85	R\$ 4.273.088,07
2024	31206	R\$ 1.414.061,52	R\$ 1.485.487,42	R\$ 66.529,55	R\$ 888.570,47	R\$ 452.164,63	R\$ 4.306.813,59
2025	31454	R\$ 1.425.134,66	R\$ 1.497.119,88	R\$ 67.050,53	R\$ 895.528,63	R\$ 455.705,42	R\$ 4.340.539,11
2026	31702	R\$ 1.436.207,80	R\$ 1.508.752,34	R\$ 67.571,50	R\$ 902.486,79	R\$ 459.246,20	R\$ 4.374.264,63
2027	31950	R\$ 1.447.280,94	R\$ 1.520.384,80	R\$ 68.092,48	R\$ 909.444,95	R\$ 462.786,98	R\$ 4.407.990,16
2028	32199	R\$ 1.458.354,09	R\$ 1.532.017,26	R\$ 68.613,45	R\$ 916.403,12	R\$ 466.327,76	R\$ 4.441.715,68
2029	32447	R\$ 1.469.427,23	R\$ 1.543.649,72	R\$ 69.134,43	R\$ 923.361,28	R\$ 469.868,54	R\$ 4.475.441,20
2030	32695	R\$ 1.480.500,37	R\$ 1.555.282,18	R\$ 69.655,40	R\$ 930.319,44	R\$ 473.409,33	R\$ 4.509.166,72
2031	32943	R\$ 1.491.573,51	R\$ 1.566.914,64	R\$ 70.176,38	R\$ 937.277,60	R\$ 476.950,11	R\$ 4.542.892,24
2032	33192	R\$ 1.502.646,66	R\$ 1.578.547,10	R\$ 70.697,35	R\$ 944.235,76	R\$ 480.490,89	R\$ 4.576.617,76
2033	33440	R\$ 1.513.719,80	R\$ 1.590.179,56	R\$ 71.218,33	R\$ 951.193,92	R\$ 484.031,67	R\$ 4.610.343,28
2034	33688	R\$ 1.524.792,94	R\$ 1.601.812,02	R\$ 71.739,30	R\$ 958.152,08	R\$ 487.572,45	R\$ 4.644.068,80
2035	33936	R\$ 1.535.866,09	R\$ 1.613.444,48	R\$ 72.260,28	R\$ 965.110,24	R\$ 491.113,24	R\$ 4.677.794,33
2036	34185	R\$ 1.546.939,23	R\$ 1.625.076,94	R\$ 72.781,26	R\$ 972.068,40	R\$ 494.654,02	R\$ 4.711.519,85
2037	34433	R\$ 1.558.012,37	R\$ 1.636.709,40	R\$ 73.302,23	R\$ 979.026,56	R\$ 498.194,80	R\$ 4.745.245,37
2038	34681	R\$ 1.569.085,51	R\$ 1.648.341,86	R\$ 73.823,21	R\$ 985.984,73	R\$ 501.735,58	R\$ 4.778.970,89
2039	34929	R\$ 1.580.158,66	R\$ 1.659.974,32	R\$ 74.344,18	R\$ 992.942,89	R\$ 505.276,36	R\$ 4.812.696,41
2040	35178	R\$ 1.591.231,80	R\$ 1.671.606,78	R\$ 74.865,16	R\$ 999.901,05	R\$ 508.817,15	R\$ 4.846.421,93
2041	35426	R\$ 1.602.304,94	R\$ 1.683.239,24	R\$ 75.386,13	R\$ 1.006.859,21	R\$ 512.357,93	R\$ 4.880.147,45
2042	35674	R\$ 1.613.378,08	R\$ 1.694.871,70	R\$ 75.907,11	R\$ 1.013.817,37	R\$ 515.898,71	R\$ 4.913.872,97
2043	35922	R\$ 1.624.451,23	R\$ 1.706.504,16	R\$ 76.428,08	R\$ 1.020.775,53	R\$ 519.439,49	R\$ 4.947.598,50
2044	36171	R\$ 1.635.524,37	R\$ 1.718.136,62	R\$ 76.949,06	R\$ 1.027.733,69	R\$ 522.980,27	R\$ 4.981.324,02
2045	36419	R\$ 1.647.605,62	R\$ 1.730.828,11	R\$ 77.517,46	R\$ 1.035.325,33	R\$ 526.843,41	R\$ 5.018.119,94

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Comparando os gastos prováveis com coleta, transporte e destinação final do RSU acima apresentados, tem-se uma previsão de custo marginal de cerca de R\$ 400/t de resíduo, que é o que vem sendo praticado pelo município.

Atualmente há cobrança relacionada aos serviços públicos de limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos do município de Dois Irmãos/ RS vinculado ao IPTU do município, sendo necessário rever estes valores para poder atender os custos com relação

ao a este serviço, pois ainda ocorre um déficit de cobrança dos quais é obtido de recursos próprios municipais.

4.2 REGRAS PARA O TRANSPORTE E OUTRAS ETAPAS DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O transporte de resíduos sólidos também é regulamentado por meio de normas técnicas e resoluções vigentes, devendo cada resíduo ser transportado corretamente.

Tanto a prefeitura quanto os demais setores deverão realizar o transporte de seus resíduos, conforme tabela abaixo, com empresas habilitadas e licenciadas para tal.

O transporte terrestre de resíduos sólidos é regulamentado pela NBR 13.221/2002, conforme descrito abaixo:

- Todo transporte de resíduos sólidos deve ser feito por meio de equipamento adequado, obedecendo às regulamentações pertinentes;
- O estado de conservação do equipamento de transporte deve ser tal que, durante o transporte, não permita vazamento ou derramamento do resíduo;
- O resíduo, durante o transporte, deve estar protegido de intempéries, assim como deve estar devidamente acondicionado para evitar o seu espalhamento na via pública ou via férrea;
- Os resíduos não podem ser transportados juntamente com alimentos, medicamentos ou produtos destinados ao uso e/ou consumo humano ou animal, ou com embalagens destinados a estes fins.

Em relação ao transporte de resíduos perigosos, as quais enquadram-se os resíduos de saúde, industriais Classe 1, resíduos contaminados com óleo:

- Todo o transporte por meio terrestre de resíduos perigosos deve obedecer ao Decreto nº 96044, à Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes e às NBR 7500, NBR 7501, NBR 7503 e NBR 9735. A classificação do resíduo deve atender à Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes, de acordo com as exigências prescritas para a classe ou subclasse apropriada, considerando os respectivos riscos e critérios, devendo enquadrá-los nas designações genéricas. Porém, se o resíduo não se enquadrar em nenhum dos critérios estabelecidos, mas apresentar algum tipo de risco abrangido pela Convenção da Basileia, deve ser transportado como pertencente à classe 9.
- Os resíduos perigosos devem ser transportados obedecendo aos critérios de compatibilidade, conforme a NBR 14619.

- Quando não houver legislação ambiental específica para o transporte de resíduos perigosos, o gerador do resíduo deve emitir documento de controle de resíduo conforme recomenda a norma supracitada.
- Os resíduos perigosos e suas embalagens devem obedecer ao disposto na Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes. As embalagens devem estar identificadas com rótulos de segurança e rótulos de risco conforme previsto na NBR 7500.

Quadro 26 - Transporte de resíduos sólidos.

Resíduo	Transporte
Resíduos sólidos domiciliares	A transportadora poderá ter uma Declaração de Isenção de Licenciamento. Os caminhões devem atender as especificações acima descritas, com emissão de MTR as centrais de triagem, classificação e seleção e estações de transbordo.
Resíduos de poda	A transportadora poderá ter uma Declaração de Isenção de Licenciamento. Os caminhões devem atender as especificações acima descritas. Isento a emissão de MTR pelo gerador.
Resíduos de construção civil (RCC)	A transportadora poderá ter uma Declaração de Isenção de Licenciamento. Os caminhões devem atender as especificações acima descritas. Isento a emissão de MTR pelo gerador.
Resíduos industriais – Classe 1	A transportadora deverá ter Licença de Operação para fontes móveis de poluição no estado em que atua e que destina os resíduos. Obrigatório a emissão de MTR pelo gerador, com emissão do CDF. Os caminhões devem atender as especificações acima descritas, além da sinalização exigida pela ANTT.
Resíduos industriais – Classe 2	A transportadora poderá ter uma Declaração de Isenção de Licenciamento. Os caminhões devem atender as especificações acima descritas. Obrigatório a emissão de MTR pelo gerador.
Resíduos de saúde	A transportadora deverá ter Licença de Operação para fontes móveis de poluição no estado em que atua e que destina os resíduos. Obrigatório a emissão de MTR pelo gerador, com emissão do CDF. Os caminhões devem atender as especificações acima descritas, além da sinalização exigida pela ANTT.
Material contaminado com óleo	A transportadora deverá ter Licença de Operação para fontes móveis de poluição no estado em que atua e que destina os resíduos. Obrigatório a emissão de MTR pelo gerador com emissão do CDF. Os caminhões devem atender as especificações acima descritas, além da sinalização exigida pela ANTT.
Resíduos de pneus	A transportadora poderá ter uma Declaração de Isenção de Licenciamento. Os caminhões devem atender as especificações acima descritas. Isento a emissão de MTR.
Resíduos agrícolas/insumos – exceto agrotóxicos	A transportadora poderá ter uma Declaração de Isenção de Licenciamento. Os caminhões devem atender as especificações acima descritas. A emissão do MTR fica a cargo das centrais de triagem, classificação e seleção e estações de transbordo.
Embalagens/ resíduos agrotóxicos	A transportadora deverá ter Licença de Operação para fontes móveis de poluição no estado em que atua e que destina os resíduos. Os caminhões devem atender as especificações acima descritas (para resíduos de saúde), além da sinalização exigida pela ANTT e normas técnicas específicas. A emissão do MTR fica a cargo das centrais de triagem, classificação e seleção e estações de transbordo.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Com base no exposto deverá ser elaborado um Projeto Informativo/Educativo para a população, Prefeitura Municipal e entidades prestadoras de serviços, comerciais, industriais do município visando o cumprimento das normas vigentes. Este trabalho ficará a cargo do Departamento de Meio Ambiente em parceria com a Secretaria de Educação.

Para enquadrar de forma eficiente e clara os empreendimentos que estão sujeitos ao art. 20 da Lei 12.305/2010 (PNRS), eles serão notificados para que em um prazo de 12 meses a partir da aprovação deste plano, apresentem seus planos de gerenciamentos de resíduos sólidos. O encaminhamento do plano de gerenciamento de resíduos será feito para a esfera de competência de cada empreendimento, podendo ela ser em nível municipal ou estadual. Para exemplificar e facilitar os empreendimentos sujeitos ao enquadramento no art. 20 da Lei 12.305/2010, se apresenta o referido artigo abaixo.

Art. 20. Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:

I - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do art. 13;

e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;

f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:

a) gerem resíduos perigosos;

b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;

III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;

IV - os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea “j” do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;

j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.

Anteriormente à PNRS, o Rio Grande do Sul já possuía legislação referente à gestão de resíduos sólidos. A Lei Estadual nº 9.921/1993, regulamentada pelo Decreto Estadual nº 38.356/1998 dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos, nos termos do artigo 247, parágrafo 3º da Constituição do Estado, e dá outras providências, e define no Art. 2º os resíduos sólidos, de acordo com sua origem:

“I - atividades industriais, atividades urbanas (doméstica e de limpeza urbana), comerciais, de serviços de saúde, rurais, de prestação de serviços e de extração de minerais;

II - sistemas de tratamento de águas e resíduos líquidos cuja operação gere resíduos semilíquidos ou pastosos, enquadráveis como resíduos sólidos, a critério do órgão ambiental do Estado.

III - outros equipamentos e instalações de controle de poluição.”

De acordo com esta lei, os RST e RCC não são diferenciados como resíduos específicos por sua origem, podendo ser considerados como resíduos sólidos provenientes da prestação de serviços.

Por meio da Política Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul (Lei Estadual nº 14.528/2014), definiram-se os princípios, objetivos, instrumentos e as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis, já em consonância com a PNRS e com a NBR 10.004/04 quanto à classificação dos resíduos sólidos quanto à sua origem e periculosidade.

4.3 CRITÉRIOS PARA PONTOS DE APOIO AO SISTEMA DE LIMPEZA NOS DIVERSOS SETORES DA ÁREA DE PLANEJAMENTO

A administração pública opera atualmente com pontos de apoio para coleta dos resíduos sólidos no meio rural, onde a abrangência passou de dois para vinte e um pontos, mostrando uma ampliação benéfica e favorável ao município.

Deve-se prever a ação de coleta em todas as comunidades interioranas, intensificação de campanhas, para ampliar a participação da comunidade, e aumentar o número de vezes de coleta nestes pontos.

Para que a atividade de destinação dos resíduos sólidos no meio rural obtenha sucesso, serão realizadas campanhas de esclarecimento para a população do meio rural, de modo a possibilitar que esta siga as instruções de apenas destinarem os resíduos secos para este local, pois em função da coleta ser apenas quinzenal, outros resíduos poderão causar cheiros desagradáveis (orgânicos) e dificultar a potencialidade da reciclagem dos resíduos secos.

Também deverá ser reforçado junto a população do meio rural, que a destinação das embalagens de agrotóxicos deverá continuar a ser feita como rege a legislação vigente, e de forma alguma ser destinada aos postos de coleta de resíduos sólidos.

4.4 PARTICIPAÇÃO DO PODER PÚBLICO LOCAL NA COLETA SELETIVA E NA LOGÍSTICA REVERSA

A participação do poder público na coleta seletiva é ativa, juntamente com a associação de catadores do município, conforme apresentado no diagnóstico. O resíduo seco é coletado em dias separados do resíduo comum e destinado para a central de triagem

localizada na zona urbana do município, ficando a separação e venda a serem realizadas pela associação. Deve-se, no entanto, ocorrer investimentos de ampliação da central da triagem, uma vez que o espaço se encontra diminuto para todo o volume recebido, havendo possibilidade de receber um volume maior, além de promover a instalação de nova central triagem junto ao aterro sanitário, para ocorrer a triagem do lixo que não é separado pela comunidade através das campanhas da coleta seletiva.

O cronograma de passagem do caminhão junto a coleta seletiva encontra-se adequado, devendo, assim que ser ampliada as centrais de triagem, ocorrer a ampliação do número de vezes da coleta.

Quanto a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, conforme elencado no artigo 33 da Lei 12.305/2010, o município buscará amparo legal para que a reponsabilidade compartilhada possa realmente ser eficiente, sendo que na situação atual tem assumido a coleta e destinação de inúmeros resíduos dos incisos I a VI da referida lei, conforme apresentado abaixo:

Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

§ 1º Na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos no caput serão estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

§ 2º A definição dos produtos e embalagens a que se refere o § 1º considerará a viabilidade técnica e econômica da logística reversa, bem como o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

§ 3º Sem prejuízo de exigências específicas fixadas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS, ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos a que se referem os incisos II, III, V e VI ou dos produtos e embalagens a que se referem os incisos I e IV do caput e o § 1º tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo, consoante o estabelecido neste artigo, podendo, entre outras medidas:

I - implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados;

II - disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;
III - atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, nos casos de que trata o § 1o.

§ 4o Os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens a que se referem os incisos I a VI do caput, e de outros produtos ou embalagens objeto de logística reversa, na forma do § 1o.

§ 5o Os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos na forma dos §§ 3o e 4o.

§ 6o Os fabricantes e os importadores darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do Sisnama e, se houver, pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

§ 7o Se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.

§ 8o Com exceção dos consumidores, todos os participantes dos sistemas de logística reversa manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente e a outras autoridades informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade.

Deste modo recomenda-se a implementação de políticas aplicáveis a logística reversa ou mesmo sua introdução na Política Municipal de Saneamento.

Quanto aos resíduos eletrônicos pode ser iniciado um programa de coleta, visando a logística reversa. A criação pode ser feita pela Secretaria de Planejamento e Sustentabilidade em parceria com a Associação do Comércio de Dois Irmãos/ RS com o objetivo de atuar diretamente na comunidade de forma a reduzir a degradação ambiental provocada pelos dejetos de resíduos eletrônicos.

As ações envolvidas podem ser a criação e divulgação de pontos de coleta e permitir que empresas e pessoas que reutilizam materiais eletrônicos possam fazer a triagem do material antes do descarte final; difundir a necessidade da destinação correta dos resíduos eletrônicos, por meio de campanha de conscientização através dos sites da Prefeitura e CDL, comércio e escolas; ampliar o hall de parceiros para fortalecer o programa de coleta e a prefeitura pode se associar com a Associação Brasileira de Reciclagem de eletroeletrônicos e eletrodomésticos (ABREE) que recolhe os materiais destinados nos pontos de coleta, por meio do Termo de Cooperação com a prefeitura. Esta parceria faz parte da implementação da logística reversa dos eletroeletrônicos e eletrodomésticos.

Quanto aos pneus existe a Resolução 416/2009 o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, estabelecendo a responsabilidade dos fabricantes, importadores, remoldadores e reformadores sobre a destinação de pneus e demais artefatos pneumáticos

inservíveis. Já a Política Nacional de resíduos sólidos, Lei Federal 12.305/2010 estipula, em seu artigo 33, que " são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de pneus.

Assim o Município de Dois Irmãos/ RS pode instituir uma campanha divulgando que, quando o cidadão for trocar os pneus de seus veículos, a recomendação é deixar os velhos aos cuidados da empresa revendedora. Há ainda a possibilidade de criação de um programa para entrega de até 2 pneus por pessoa na Secretaria de Obras e o município poderá se associar com a Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos que dispõe de um ponto para entrega voluntária de pneus inservíveis em Porto Alegre/ RS, ficando o município com a responsabilidade de levar os pneus para esse local.

4.5 CRITÉRIOS DE ESCOLHA DA ÁREA PARA LOCALIZAÇÃO DO BOTA-FORA DOS RESÍDUOS INERTES GERADOS

Os resíduos inertes gerados no município estão sendo coletados e destinados para uma área de licenciada pelo município de Dois Irmãos/ RS, Departamento de Meio Ambiente, para destinação de RCC.

Como uma parcela considerável dos resíduos inertes gerados no município são de origem da construção civil (responsabilidade do gerador), fica evidente que a administração pública que está pagando pela coleta e a destinação dos resíduos, do qual orienta-se proceder com a revisão deste custo, uma vez que este mecanismo de cobrança deve ser repassado ao munícipe, haja vista que a política de resíduos sólidos deixa claro que a obrigação de coleta e destinação é por conta do gerador.

A área de depósito dos RCC possui licenciamento, devendo ser fiscalizada pela Prefeitura Municipal, e em hipótese alguma aceitar que se tenha resíduos não inertes entre estes. Os resíduos devem ser separados da terra, que poderá ter uma finalidade mais nobre. Posteriormente o RCC poderá ser utilizado para pavimentação e aterramentos em geral.

Sugere-se a introdução de uma taxa mínima de R\$ 60,00 por carga a ser transportada (até 6m³) inicialmente, quando se trata de resíduos oriundos da construção civil, sendo que estes deverão estar atendendo as características de inertes. Após aceitação da população esta taxa deverá ser aumentada anualmente até o valor de R\$ 95,00 a qual será capaz de suprir os custos com tal despesa. Os resíduos que não forem de características inertes, como: latas de tintas, latas de solventes e outros, deverão ser destinados para o intermediário como rege a legislação. Indica-se ainda que estes valores já

faziam parte de uma sugestão anterior, da fase de elaboração do plano, e como não houve a implantação não foram reajustados.

4.6 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS FAVORÁVEIS PARA DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DE REJEITOS, IDENTIFICANDO AS ÁREAS COM RISCO DE POLUIÇÃO E/OU CONTAMINAÇÃO

Como já comentado neste plano, o município possui área própria para transbordo destinação dos RSU, devidamente licenciado.

No caso do aterro sanitário, este é terceirizado e, atualmente, se encontra como melhor solução para o município, devido à proximidade, controles ambientais, responsabilidades e valores investidos.

4.7 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS A SEREM ADOTADOS NOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, INCLUÍDA A DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DOS REJEITOS

As atividades envolvendo o gerenciamento dos resíduos gerados dentro do município, deverão seguir critérios onde se focará de forma mais efetiva a redução da destinação de resíduos para o aterro sanitário, de modo que sejam destinados para este local (aterro sanitário), somente os resíduos que no momento apresentam características que não permitem o seu reaproveitamento.

Para que se possa contemplar uma redução na destinação final dos resíduos sólidos domésticos para o aterro sanitário, deverão ser observadas atividades que potencializem a redução, a reciclagem e o tratamento. Neste caso se buscará seguir os preceitos de tratamento dos resíduos orgânicos através da compostagem, o aumento na recuperação de materiais para reciclagem, sendo fomentada uma coleta seletiva eficiente, e a destinação final em aterro sanitário tecnicamente e ambientalmente correto e viável dos rejeitos.

5. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

A metodologia para elaboração deste tópico abordou as definições conforme seguem: apresenta-se as prioridades de cada cenário/ação a serem realizadas, fomentando a estas um grau de importância como primeira (A), segunda (B) ou terceira opção (C). Estas opções foram definidas junto à comunidade, através da ação de mobilização social realizada, onde a primeira opção indica uma maior prioridade da ação, devendo a sua

execução ser prioritária as demais; e a dificuldade em executar tal ação, devido ao envolvimento de outros poderes, através de cooperação, delegação, seja na disponibilidade de recursos ou apoio técnico, dividindo a dificuldade da seguinte maneira:

- Grande dificuldade: envolve cooperação de esfera estadual, federal;
- Média dificuldade: envolve cooperação entre órgãos/entidades municipais;
- Baixa dificuldade: envolve ações internas da prefeitura municipal.

Quadro 27 - Ações a serem executadas para resolução dos cenários levantados no município de Dois Irmãos/ RS.

Código da Ação	Cenário Atual	Objetivo	Onde?	Quem será responsável?	Prazo	Como?	Prioridade	Dificuldade
GERAL	Inexistência de setor para controle operacional, administrativo e de fiscalização dos serviços de Saneamento	Criação do Departamento de Saneamento atribuindo-lhe as funções de regulação operacional, financeira e de fiscalização, elaboração de diretrizes técnica e projetos, fiscalização de contratos com as empresas terceiras e concessionária, além da aplicação e monitoramento dos indicadores e sistema de informação sobre saneamento para os 4 eixos (SAA, SES, RS e DP);	-	Secretaria de Planejamento e Sustentabilidade	Imediato	Criação de um novo Departamento	A	Baixa Dificuldade
SAA – 1	Não há precisão nos dados quanto a atendimento de 100% da população com abastecimento de água. Há poços tubulares irregulares.	Ampliação da rede de abastecimento para atendimento de 100% da população urbana (exceto aquelas que tenham autorização para consumo de poços tubulares pelo DRH).	-	Município e CORSAN	Médio Prazo	Poços tubulares do município: iniciar com a elaboração das outorgas dos poços e cadastramento da população beneficiada. CORSAN: avaliação da população ainda a ser atendida e ampliação das redes. Após levantamento dos dados e disponibilização dos dados da CORSAN, o município fará a	A	Média Dificuldade

Código da Ação	Cenário Atual	Objetivo	Onde?	Quem será responsável?	Prazo	Como?	Prioridade	Dificuldade
						fiscalização da ampliação das redes para universalização do sistema.		
SAA – 2	Material da canalização inapropriado em parte das redes de abastecimento de água.	Substituição da rede com material e bitolas inadequadas	Zona Urbana e Rural	CORSAN (ZU)	Curto Prazo	A CORSAN já tem previsto em seu planejamento interno a troca das tubulações antigas de fibrocimento. Através do contrato atual entre prefeitura e CORSAN, o município pode cobrar e fiscalizar o cronograma e a execução dessas obras.	A	Média Dificuldade
SAA – 3	Contrato com a CORSAN, não prevê repasse de recursos para a prefeitura, com base no seu faturamento, e prazos para ampliação e melhorias no sistema de distribuição de água (troca de canos inapropriados, aumento da capacidade de reservação e manutenção preventiva).	Rever o contrato de prestação de serviços, incluindo o repasse de verbas e prazos para execução de obras de melhorias e ampliação do sistema de distribuição de água.	-	Departamento Jurídico e Setor Técnico	Imediato	Revisão do contrato e elaboração da Lei para regulamentação do Fundo de Gestão Compartilhada. Deliberação Interna.	A	Baixa Dificuldade
		Elaboração da Lei para regulamentação do Fundo de Gestão						

Código da Ação	Cenário Atual	Objetivo	Onde?	Quem será responsável?	Prazo	Como?	Prioridade	Dificuldade
		Compartilhada.						
SAA – 4	Após a abertura de valas para implantação/manutenção da rede de água, em vias pavimentadas, devido ao rompimento de redes existentes, falta agilidade e qualidade nos serviços prestados.	Regulamentar a obrigatoriedade, estabelecendo prazos para que ocorram com agilidade e qualidade nos serviços de reparos das redes e pavimentos.	Zona Urbana	CORSAN	Imediato	-	A	Baixa Dificuldade
SAA – 5	Inexistência de macromedição na totalidade dos pontos no SAA visando controle de perdas.	Implantação de sistema de macromedição.	Zona Urbana	CORSAN	Curto Prazo	O município, através do contrato firmado com a CORSAN, deve cobrar e fiscalizar a implantação da macromedição.	A	Média Dificuldade
SAA – 6	Perdas de água no SAA urbano.	Minimizar as perdas na água captada, pois oferece prejuízos para o usuário e meio ambiente.	Zona Urbana	CORSAN	Curto Prazo	O município, através do contrato firmado com a CORSAN, deve cobrar e fiscalizar a implantação de medidas de controle e diminuição de perdas.	A	Média Dificuldade
SAA – 7	Falta de cadastro e licença ambiental dos poços tubulares profundos existentes no município em área particulares, tanto na zona urbana quanto na zona rural.	Cadastrar todos os poços tubulares existentes no município, bem como exigir o licenciamento ambiental (outorga) destes.	Zona Urbana e Rural	CORSAN (ZU), Prefeitura (ZR)	Curto Prazo	Através de processos de outorga. Deliberação Interna.	A	Baixa Dificuldade
SAA – 8	Inexistência de tratamento físico-químico e	Implantar sistema de tratamento em todos os poços profundos	Zona Rural	Departamento de Meio Ambiente e Secretaria de	Imediato	Busca de Recurso Federal e Estadual	A	Média Dificuldade

Código da Ação	Cenário Atual	Objetivo	Onde?	Quem será responsável?	Prazo	Como?	Prioridade	Dificuldade
	bacteriológico na água captada nos poços comunitários na área rural.	comunitários utilizados no abastecimento de água para consumo humano.		Vigilância Sanitária.				
SAA – 9	Falta de periodicidade na limpeza nas caixas de água nas residências e reservatórios comunitários na área urbana e rural.	Incentivar a limpeza das caixas de água a cada 6 meses através de campanhas educativas nas residências particulares e promover fiscalização nos reservatórios comunitários, aplicando as sanções penais cabíveis.	Zona Rural	Departamento de Meio Ambiente e Secretaria de Vigilância Sanitária.	Médio Prazo	Deliberação Interna	B	Média Dificuldade
SAA – 10	Inexistência de sistema de macromedição e micromedição de água na saída dos poços tubulares comunitários da área rural, impossibilitando estimar as perdas, e de micromedição em algumas propriedades.	Implantar o sistema de macromedição nos poços comunitários e de micromedição nos pontos de distribuição, visando implantar um controle de perdas.	Zona Rural	Departamento de Meio Ambiente e Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos.	Imediato	Busca de Recurso Federal e Estadual	A	Média Dificuldade
SAA – 11	Inexistência de bombas reservas para poços na área rural, causando desabastecimentos.	Aquisição de bombas reservas.	Zona Rural	Departamento de Meio Ambiente e Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos e demais relacionadas.	Curto prazo	Busca de Recurso Federal e Estadual Investimento em bombas reservas.	B	Baixa Dificuldade
SAA –	Existência de	Realizar levantamento,	Zona Rural	Departamento de	Médio Prazo	Deliberação Interna	B	Baixa

Código da Ação	Cenário Atual	Objetivo	Onde?	Quem será responsável?	Prazo	Como?	Prioridade	Dificuldade
12	reservatórios de água de material inapropriado nas propriedades.	na área urbana e rural do tipo de reservatório existente em cada propriedade, orientando os usuários do risco a saúde, da utilização de reservatórios inapropriados. Notificação para adequação daqueles identificados como inapropriados.		Meio Ambiente e Secretaria de Vigilância Sanitária.				Dificuldade
SAA – 13	Poços tubulares área rural não está construídos de acordo com normas técnicas.	Promover a adequação da estrutura dos poços tubulares área rural não estão construídos de acordo com normas técnicas.	Zona Rural	Departamento de Meio Ambiente e Secretaria de Vigilância Sanitária e demais relacionadas.	Médio prazo	Busca de Recurso Federal e Estadual	A	Média Dificuldade
SAA – 14	Existência de associações comunitárias de água não legalmente constituídas, que operam sem contrato de concessão de serviços com a prefeitura e sem cobrança de valores pelo tratamento e condução da água até as residenciais.	Constituir legalmente as associações de água e firmar contrato de prestação de serviços entre esta e a prefeitura, visando à cobrança dos custos de tratamento e distribuição de água até as residências.	Zona Rural	Departamento de Meio Ambiente e Secretaria de Vigilância Sanitária e demais relacionadas. Além do Departamento Jurídico.	Curto Prazo	Deliberação Interna	B	Média Dificuldade
SAA – 15	Falta de incentivo para a construção de cisternas e uso de água pluvial para	Criar uma política para incentivar a construção de cisternas de aproveitamento de	Zona Urbana e Rural	CORSAN (ZU), Prefeitura (ZR). Departamento de Meio Ambiente e	Longo Prazo	Como incentivo, na prática pode ser aplicado desconto de 5 a 10% no IPTU para	C	Baixa Dificuldade

Código da Ação	Cenário Atual	Objetivo	Onde?	Quem será responsável?	Prazo	Como?	Prioridade	Dificuldade
	ações menos nobres que o consumo humano (lavagem de veículos e calçadas, irrigação de jardins, hortas etc.).	água pluvial para ações menos nobres que o consumo humano, diminuindo o consumo de água potável para este fim.		Secretaria de Vigilância Sanitária e demais relacionadas. Além do Departamento Jurídico.		quem comprovar a instalação de cisternas e diminuição anual no consumo de sua conta de água. Deliberação Interna		
SES - 1	Inexistência de uma empresa local especializada e licenciada para limpeza e destinação adequada do lodo das fossas sépticas e filtros anaeróbicos.	Coibir operações irregulares de limpeza de fossas e filtros, fiscalizando e exigindo a regularização daquelas em atividade.	Zona Urbana e Rural	Prestadora do Serviço (ZU), Prefeitura (ZR).	Imediato	Deliberação Interna	A	Média Dificuldade
SES - 2	Existência de lançamento de esgoto a céu aberto e em curso hídrico.	Identificar os pontos de lançamento irregular notificar para que se adequem com base na política de saneamento.	Zona Urbana e Rural	Fiscalização de Obras e Posturas.	Imediato	Deliberação Interna	A	Baixa Dificuldade
SES - 3	Deficiência no sistema de informações dos dados quanto ao esgoto no Município.	Implantação de um sistema de informações de dados completo e atualizados, para atualizar os dados quanto ao esgotamento.	Zona Urbana e Rural	Secretaria de Planejamento e Sustentabilidade.	Médio Prazo	Deliberação Interna	B	Baixa Dificuldade
SES - 4	Inexistência de um programa de educação ambiental, voltado para utilização correta do sistema de tratamento e esgotamento sanitário (Ligação à rede	Implantação de um programa de educação ambiental voltado para utilização correta do sistema de tratamento e esgotamento sanitário (Ligação à rede coletora de esgoto	Zona Urbana e Rural	Secretaria de Educação.	Imediato	Deliberação Interna	C	Baixa Dificuldade

Código da Ação	Cenário Atual	Objetivo	Onde?	Quem será responsável?	Prazo	Como?	Prioridade	Dificuldade
	coletora de esgoto e limpeza periódica do sistema fossa e filtro).	e limpeza periódica do sistema fossa e filtro).						
SES - 5	Inexistência de fiscalização da operação dos sistemas de tratamento individuais de esgoto	Criação de programa de fiscalização permanente dos sistemas implantados nos condomínios, bem como da cobrança em apresentação das análises definidas na legislação.	Zona Urbana e Rural	Fiscalização de Obras e Posturas.	Curto Prazo	Deliberação Interna	A	Baixa Dificuldade
SES - 6	Regulamentação da implantação de caixa de inspeção e rede seca	Exigir na aprovação de todos os projetos, sejam de loteamentos novos ou obras civis, a existência de uma caixa de passagem previamente ao sistema de tratamento individual, dotada de uma segunda saída para a rede coletora com separador absoluto.	Zona Urbana	Secretaria de Planejamento e Sustentabilidade. Departamento Jurídico.	Curto Prazo	Deliberação Interna	A	Baixa Dificuldade
SES - 7	Para novos loteamentos definir a população máxima permitida sem exigência de solução que atenda as exigências de tratamento de efluentes, doméstico ou industriais, dentro das diretrizes e	Definir em lei o número máximo de ocupantes que a área loteada poderá ser feita sem exigência de solução que atenda as exigências de tratamento de efluentes, doméstico ou industriais, dentro das diretrizes e parâmetros	Zona Urbana	Departamento Jurídico. Secretaria de Planejamento e Sustentabilidade. CORSAN.	Curto Prazo	Deliberação Interna	A	Baixa Dificuldade

Código da Ação	Cenário Atual	Objetivo	Onde?	Quem será responsável?	Prazo	Como?	Prioridade	Dificuldade
	parâmetros técnicos do prestador ou concessionária do serviço	técnicos do prestador ou concessionária do serviço. Para os casos em que a população for maior, além da projeção do coletor para a rede geral com separador absoluto, prever ETEs como solução a curto prazo, a ser aprovada pela CORSAN.						
SES - 8	Os corpos receptores de efluente tratado não são monitorados	Implantar um projeto de monitoramento e laudos hidrológicos dos arroios receptores dos efluentes tratados	Zona Urbana	Secretaria de Planejamento e Sustentabilidade.	Curto Prazo	Deliberação Interna	A	Baixa Dificuldade
SES - 9	Não há precisão dos dados quantitativos de ligações prediais nas ETE's existentes	Realização de um mapeamento/ levantamento das ligações de esgoto cloacal nas ETE's atuais, com a finalidade de verificar se a capacidade de operação das ETE's está de acordo ou está sendo sobre explorada	Zona Urbana	Secretaria de Planejamento e Sustentabilidade e Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos	Médio Prazo	Realização de um mapeamento/ levantamento junto aos dados existentes, projetos e fiscalização in loco	A	Média Dificuldade
SES - 10	Lei desatualizada	Edição, revisão e atualização para aplicabilidade da legislação atual e demais regulamentações necessárias.	Todo município	Secretaria de Planejamento e Sustentabilidade e Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos	Curto Prazo	Deliberação Interna	A	Baixa Dificuldade

Código da Ação	Cenário Atual	Objetivo	Onde?	Quem será responsável?	Prazo	Como?	Prioridade	Dificuldade
SES - 11	Busca, avaliação e revisão do projeto de ampliação do SES's de Dois Irmãos/ RS que já foi realizado pela CORSAN e FUNASA, através da empresa Engeplus Engenharia e Consultoria Ltda, em 2015	Implantação de uma ETE de grande porte no município para atender toda a população. O SES seria composto por redes coletoras, interceptores, estações elevatórias, emissários de esgotos e estação de tratamento de esgotos (ETE)	Zona Urbana	Departamento de Saneamento	Imediato	Contato com CORSAN, FUNASA, Engeplus Engenharia e Consultoria Ltda e FEPAM O contrato CORSAN para esse projeto foi o nº 427/13 – DEGEC/SUSUP.	A	Baixa Dificuldade
DP -1	Avaliação do uso e ocupação do solo na zona urbana, determinando áreas para aumento da infiltração do solo, reduzindo os pontos de exutório.	Implantação de zonas de infiltração de água no solo para fins de proteção da margem dos arroios.	Zona Urbana	Secretaria de Obras e Secretaria de Planejamento e Sustentabilidade.	Imediato	Deliberação Interna	A	Média Dificuldade
DP – 2	Pontos do município que não possuem sistema de drenagem de águas pluviais.	Quantificação e elaboração de projeto técnico prevendo cobertura com drenagem destes pontos, com implantação nos locais.	Zona Urbana	Secretaria de Obras e Secretaria de Planejamento e Sustentabilidade.	Médio	Deliberação Interna	B	Baixa Dificuldade
DP – 3	Falta de um sistema de informações e dados sobre a drenagem pluvial no município (urbana e rural).	Implantar um sistema de informações de dados sobre a drenagem das águas pluviais urbanas e rurais.	Zona Urbana	Secretaria de Obras e Secretaria de Planejamento e Sustentabilidade.	Médio	Deliberação Interna	B	Baixa Dificuldade
DP – 4	Inexistência de planejamento sobre a drenagem pluvial,	Elaboração de um projeto para adequação de todo o sistema de	Zona Urbana	Secretaria de Obras e Secretaria de	Médio	Deliberação Interna	B	Baixa Dificuldade

Código da Ação	Cenário Atual	Objetivo	Onde?	Quem será responsável?	Prazo	Como?	Prioridade	Dificuldade
	onde resultou em instalações precárias, e má dimensionadas, fora dos padrões e das normas técnicas	drenagem pluvial da área urbana prevendo as possíveis áreas de expansão.		Planejamento e Sustentabilidade.				
DP- 5	Realizar o controle, fiscalização e exigência junto ao Setor Técnico, para o encaminhamento de projeto elaborado e licenciamento ambiental por parte dos empreendedores e das obras públicas, antes da implantação das redes de drenagem.	Exigência junto ao setor de obras, que se proceda com o pedido de licenciamento ambiental e projeto técnico, antecedendo a implantação de obras, através da regulação dos sistemas internos da Prefeitura Municipal.	Zona Urbana	Secretaria de Obras e Secretaria de Planejamento e Sustentabilidade.	Imediato	Deliberação Interna	A	Baixa Dificuldade
DP- 6	Existência de lançamento de esgoto doméstico na rede de drenagem pluvial, sem o devido tratamento, em vistas de não existir separador absoluto.	Implantar medida de fiscalização de lançamento de esgoto na rede pluvial e exigir a implantação de sistema de tratamento através de clorador em todas as situações que os locais geradores deste tipo de efluente.	Zona Urbana	Secretaria de Planejamento e Sustentabilidade e Fiscalização de Obras.	Imediato	Deliberação Interna	A	Média
DP- 7	Ocorrência frequente de avarias em estradas não pavimentadas ou de áreas agrícolas devido à falta de rede de drenagem.	Implantar rede de drenagem eficiente ao longo das estradas municipais, diminuindo a incidência de avarias, e rever a estrutura já existentes, efetuando obras de limpeza e	Zona Urbana	Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos e Secretaria de Agricultura	longo	Deliberação Interna	C	Média

Código da Ação	Cenário Atual	Objetivo	Onde?	Quem será responsável?	Prazo	Como?	Prioridade	Dificuldade
		reformas, bem como construções de novos bueiros junto as estradas vicinais.						
								Dificuldade
DP- 8	Existência de pontes e pontilhões (concreto e madeira) na área rural com dimensões inadequadas para a travessia de maquinários e implementos agrícolas.	Quantificação e substituição das pontes e pontilhões em madeira, por concreto armado e o alargamento das pontes de concreto existente, com proteção de cabeceira.	Zona Urbana	Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos e Secretaria de Agricultura	Longo	Recursos Federais e Estadual.	B	Alta Dificuldade
DP- 9	Existência de residências construídas em áreas inundáveis e áreas de preservação permanente.	Elaboração de um plano quantificação e remoção da população de áreas de risco ou alagáveis.		Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos e Secretaria de Agricultura	Longo	Deliberação Interna	C	Baixa Dificuldade
DP- 10	Criar juntamente com o sistema de gestão, controle de manutenção e limpeza das redes de drenagens, pontes e pontilhões, que englobe a zona	Implantar um cronograma abrangendo toda a rede de drenagem existente, urbana e rural, onde contemple as atividades de limpeza e manutenção.	Zona Urbana	Secretaria de Obras e Departamento de Meio Ambiente e Secretaria de Agricultura	Curto	Deliberação Interna	A	Média Dificuldade

Código da Ação	Cenário Atual	Objetivo	Onde?	Quem será responsável?	Prazo	Como?	Prioridade	Dificuldade
	urbana e rural do município.							
DP- 11	Avaliação dos pontos de inundação da zona urbana, com projeção de soluções viáveis a serem executadas.	Implantação de soluções técnicas que venham a solucionar os problemas de alagamentos ou inundações na zona urbana.		Secretaria de Obras e Secretaria de Planejamento e Sustentabilidade.	Curto	Deliberação Interna	A	Baixa Dificuldade
RS – 1	A coleta seletiva no município foi devidamente implantada, no entanto requer a intensificação do programa junto da comunidade.	Criar programas de educação ambiental mais efetivos para que ocorra melhor participação da comunidade na segregação na origem dos resíduos recicláveis.	Zona Urbana	Departamento de Meio Ambiente, Secretaria da Educação e Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos e demais relacionadas.	Imediato	Deliberação Interna	A	Baixa Dificuldade
RS – 2	Inexistência de lei municipal implementando a logística reversa, conforme determina a legislação ambiental vigente, e ainda, uma ordenação do sistema para instruir os consumidores e comerciantes destes produtos.	Criação de lei municipal sobre a logística reversa, obrigando os comerciantes a receberem e dar destinação final, adequada aos resíduos sujeitos a estes sistemas, bem como instalando em seus estabelecimentos coletores para estes, além da realização de campanhas informativas sobre este sistema.		Departamento Jurídico e Departamento de Meio Ambiente	Curto	Deliberação Interna	A	Média Dificuldade
RS – 3	Falta de licenciamento ambiental e plano de gerenciamento de resíduos sólidos dos cemitérios, para o descarte dos resíduos.	Licenciar os cemitérios exigindo a elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) bem como fiscalizar os cemitérios	Zona Urbana	Departamento de Meio Ambiente e Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos. <i>OBS.: Nos</i>	Médio	Deliberação Interna ou busca de recurso.	B	Média Dificuldade

Código da Ação	Cenário Atual	Objetivo	Onde?	Quem será responsável?	Prazo	Como?	Prioridade	Dificuldade
		exigindo o licenciamento, adequação as normas técnicas vigentes e apresentação do PGRS.		<i>empreendimento s particulares, a responsabilidade pelo licenciamento e PGRS é do empreendedor.</i>				
RS – 4	Gerenciamento geral de todas as tipologias de resíduos gerados no município.	Gerenciamento dos resíduos produzidos no município (resíduos sólidos, de poda, varrição, animais mortos, cemitérios, pneus, agrotóxicos, industriais, resíduos especiais e de saúde) dentro da Prefeitura, estabelecendo de quem e a responsabilidade pela administração, fiscalização e operação da coleta de resíduos, possibilitando o controle sobre a quantidade gerada, fracionamento e destinação final dada a estes.		Secretaria de Planejamento - Departamento de Meio Ambiente, Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos e Departamento Jurídico.	Curto	Deliberação Interna	A	Média Dificuldade

6. INVESTIMENTOS

Após avaliação integral do PMSB de 2012 e desta primeira revisão, verificou-se que a elaboração do PMSB (2012) não trouxe ações de implementação de indicadores e monitoramento dos dados, bem como avaliação periódica das ações e programas. Esta constatação resultou na falta de informações relevantes que subsidiariam a tomada de decisões sobre investimentos nesta fase de revisão do PMSB.

Com a falta de dados dos indicadores não é possível avaliar o que se teve de investimentos programados que foram aplicados para sanar os problemas em saneamento básico no município.

Atualmente, sabe-se das fragilidades que o município de Dois Irmãos/ RS possui em relação aos quatro eixos do saneamento básico e as ações e programas que devem ser implantadas. Porém, não há a mensuração devida para se possa fazer uma análise viável de todo o investimento necessário para os próximos 4 anos ou ainda para inserção no orçamento plurianual do município.

Nesse contexto conclui-se que o município desconhece o real investimento que deve ser feito em saneamento básico anualmente, tanto é que o demonstrativo de 2022 mostra que houve mais gastos realizados do que o que fora planejado, sendo que os valores orçados tiveram que ser subsidiados.

Outro ponto relevante é que para realizar qualquer tipo de orçamento, bem como solicitar recursos estaduais ou federais é necessário a realização de um projeto técnico, por profissional habilitado, para cada problema encontrado. O profissional fará uma avaliação minuciosa das necessidades do projeto e itens a serem contemplados e, na sequência, deve ser elaborado um orçamento minucioso e real do que será necessário para a execução do projeto. Somente após essa etapa será possível avaliar o investimento a ser feito, seja com financiamento próprio ou busca por financiamentos nos entes: estadual e federal.

Em resumo, sem ter dados históricos dos indicadores e sem a realização dos projetos básicos para cada fragilidade evidenciada neste PMSB não é possível mensurar com precisão o investimento a ser feito. Nesse sentido, cabe, em cada programa e cada ação constante nesse documento, que sejam realizados os estudos técnicos/projetos, conforme cronograma de prioridade e, após, inserido esse investimento no orçamento plurianual no município, ou mesmo o envio de proposta técnica pleiteando recursos estaduais, federais ou de entidades.

Com o passar do tempo, tendo monitoramento dos indicadores e avaliação dos programas e das ações será factível avaliar e prever investimentos futuros em cada área do saneamento.

Sendo assim, coloca-se como metodologia de avaliação dos indicadores de custos atuais em saneamento a aplicação, avaliação e monitoramento desses indicadores, ações e programas realizados. Esses dados serão de suma importância para a elaboração do orçamento plurianual mais preciso e previsão de investimentos na área.

Conforme já mencionado, este gerenciamento deve ser estabelecimento, por meio de mecanismos transparentes, pautados na eficiência, de processos de reajuste e de revisão das tarifas, financiamentos, busca de recursos, projetos e outros processos de revisão dos contratos e/ou dos atos de regulação do serviço, para assegurar, permanentemente, o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos. Caso seja mantido o contrato de concessão com a CORSAN, o que é benéfico para o município, este deverá fazer com que a Concessionária demonstre e promova os investimentos no município.

6.1 FONTES DE FINANCIAMENTO

Algumas fontes de financiamento podem ser utilizadas pelo município na busca e recursos para melhorias no Saneamento Básico. Entre elas, então:

- O BNDES, maior Banco de Desenvolvimento do Brasil e da América Latina, financia praticamente todas as grandes áreas de infraestrutura bem como o desenvolvimento econômico e social através de empréstimos de médio e longo prazo, tanto para o setor público como para o setor privado;
- O BRDE Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul fundado em 1961 pelos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná é referência em financiamentos de longo prazo para investimentos;
- Convênios e emendas parlamentares e transferências voluntárias. As emendas à Lei Orçamentária Anual, propostas por parlamentares e aprovadas pela Assembleia Legislativa do Estado são impositivas e, portanto, devem ser realizadas. As transferências voluntárias podem ser da União ou do próprio Estado. Em geral, o município deverá apresentar um projeto básico e participar com alguma contrapartida que pode ser um percentual de valor ou um bem imobiliário, como terrenos ou prédios;
- Financiamentos e operações de crédito: são recursos que podem ser obtidos mediante a apresentação de projetos junto às Agências e Bancos de Desenvolvimento estaduais ou federais. Em geral o processo requer uma Carta - Consulta, contendo a qualificação do município e uma exposição do projeto base inicial;

- Caixa Econômica Federal – CEF: financia com recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço - FGTS conjuntos habitacionais para a população de baixa renda e programas habitacionais de casa própria de acordo com necessidades de municípios. A contrapartida exigida das Prefeituras é o fornecimento da área do terreno com toda a documentação e licenças correspondentes;
- Principais organismos internacionais de financiamento: Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID, www.iadb.org – Banco Mundial, www.worldbank.org – Banco Europeu de Investimento - BEI, www.eib.org – Corporação Andina de Fomento - CAF, www.caf.com - Agência Francesa de Desenvolvimento - AFD, www.afd.fr – Agência Japonesa para a Cooperação e Desenvolvimento – JICA, www.jica.go.jp 3;
- Fundos estaduais e setoriais no governo do Estado: são fundos existentes no Estado, vinculados setorialmente a diferentes áreas de atuação. São recursos, em geral a fundo perdido, ou seja, sem retorno, mas exigem alguma participação local ou contrapartida setorial;
- Parceria público-privada e concessão de serviços públicos (desestatização): a alienação de empresas ou ativos públicos, assim como as concessões e permissões para a prestação de serviços públicos, são formas de o poder público obter receita e, também, de reduzir despesas;
- Organizações da sociedade civil, fundações e instituições privadas de interesse público (publicização): há organizações privadas ou da sociedade civil, também conhecidas como ONG - Organizações Não Governamentais que possuem uma ampla liberdade de atuação sempre que atuem diretamente com recursos próprios.

CAPÍTULO VIII - INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Segundo a Funasa (2012) para ter o conhecimento de que as ações e empenho empregados para a enfática realização do Plano Municipal de Saneamento junto ao município, mostra-se necessário a implantação de indicadores que venham a fornecer dados medidos que traduzam, de maneira resumida, a evolução e a melhoria das condições de vida da população. Em síntese, os indicadores são abstrações simplificadas de modelos e contribuem para a percepção dos progressos alcançados visando despertar a consciência da população.

Os indicadores procuram denotar o estado e a situação da prestação do serviço, do meio ambiente e as tensões nele instaladas, bem como a distância em que o município se encontra de uma condição de desenvolvimento sustentável.

No processo de elaboração e implantação do PMSB, a definição de elementos para o monitoramento do plano como um todo, devem fazer parte constante do processo. Para o estabelecimento de indicadores que figurem como suporte estratégico na gestão municipal, sobretudo na área do saneamento, aspectos intrinsecamente ligados ao planejamento, à regulação e ao controle social devem ser considerados.

O objetivo principal dos indicadores para o monitoramento do PMSB deve ser avaliar o atendimento das metas estabelecidas, com o conseqüente alcance dos objetivos fixados, o efetivo funcionamento das ações de emergência e contingência definidas, a consistência na participação e no controle social na tomada de decisões, dentre outros. Dessa forma, monitorar o desempenho da implantação de um Plano Municipal de Saneamento Básico passa a ser tarefa rotineira, sistematizada e cotidiana, garantindo assim a melhoria da qualidade de vida da população.

A construção de indicadores é uma das metodologias utilizadas para descrever essa situação, onde eles correspondem a valores utilizados para medir e descrever um evento ou fenômeno de forma simplificada. Podem ser derivados de dados primários, secundários ou outros indicadores e classificam-se como analíticos (constituídos de uma única variável) ou sintéticos (constituídos por uma composição de variáveis).

Os indicadores podem ser construídos ou até mesmos serem utilizados com base em indicadores já definidos.

Segundo o inciso I, artigo 19º, da Lei Federal nº 11.445/2007, o diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, deve ser baseado utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas junto a estes sistemas.

Estes indicadores devem fazer parte do banco de informação, do qual está regulamentada pela Legislação Federal, através do inciso VI, art. 9º da Lei 11.445/2007, e pela Legislação Municipal do Município de Dois Irmãos/ RS.

Dentre alguns sistemas criado o Sistema Nacional de Informações em Saneamento – SINISA, que ainda se encontra em fase de implantação mostra-se como uma fonte de fomento para os indicadores locais.

Tem-se ainda o SINIS (Sistema nacional de Informações sobre Saneamento) que é o sistema que antecede o SINISA, o qual apresenta uma relação de dados e indicadores referentes à prestação dos serviços de saneamento.

Pode-se utilizar também como indicadores, os desenvolvidos pela ONU (Organização das Nações Unidas) através dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODMs), os quais são indicadores com metas já estabelecidas, das quais cruza dados desde a década de 90 relacionando todos os municípios do estado permitindo assim nos dar um histórico da situação atual do município com relação aos anos passados, e o atendimento destas metas para os anos seguintes. Em vistas de que estes indicadores utilizam também dados que nos traduzem a situação do saneamento básico, serão utilizados como base. Ainda, para os municípios que realizam concessões, como é o caso da CORSAN, há uma listagem de indicadores relacionados a prestação de serviços, neste caso ligado ao abastecimento de água, e também ao esgotamento sanitário, onde ao final do primeiro trimestre de cada ano a CORSAN deve prestar contas aos municípios e à AGERGS, por meio de relatórios anuais de medição dos valores dos 15 indicadores de cada município relativos ao seu desempenho. Assim, esta listagem de indicadores também pode ser utilizada como base do desenvolvimento da prestação de serviços ao município.

Para tanto, sugere-se que os sistemas de monitoramento ocorram através de indicadores formados, para detectar a situação da prestação de serviço existentes dentro do âmbito municipal, com base no banco de dados municipal e que permita o fomento do banco de informação municipal, e ainda sugere-se o acompanhamento de alguns indicadores existentes, de controle do estado e da união.

1. INDICADORES MUNICIPAIS

O objetivo deste item é fornecer um quadro de referência de indicadores gerenciais de desempenho, que constitua efetivamente um instrumento de apoio à gestão e fiscalização da operação dos sistemas de saneamento do município.

Para a criação de indicadores, devem-se observar alguns elementos que devem estar presentes:

1. Nomear o indicador;
2. Definir seu objetivo;
3. Estabelecer sua periodicidade de cálculo;
4. Indicar o responsável pela geração e divulgação;
5. Definir sua fórmula de cálculo;
6. Indicar seu intervalo de validade;
7. Listar as variáveis que permitem o cálculo;
8. Identificar a fonte de origem dos dados.

Estes indicadores devem ser calculados com periodicidade definida, com base nos dados referentes ao período dos 12 meses anteriores ao mês de referência. Para que atendam aos objetivos a que foram propostos, é fundamental a confiabilidade dos dados utilizados nos cálculos.

Com a finalidade de atingir objetivos na gestão operacional, a entidade operadora dos sistemas, deve procurar elevados padrões de eficiência e de eficácia. Neste caso, a eficiência mede até que ponto os recursos disponíveis são utilizados de modo otimizado para a produção do serviço, e a eficácia mede até que ponto os objetivos de gestão definidos foram cumpridos.

O quadro abaixo lista uma série de indicadores possíveis de serem realizados que poderão constar no banco de dados do sistema de informação e uma série de indicadores criados para fomentar o banco de informações municipais relativas aos sistemas de saneamento implantados dentro do município.

A função em elaborar estes indicadores fica a cargo das secretarias apontadas e dos responsáveis designados em cada um dos indicadores listadas nos quadros, devendo ainda, ser de caráter de o Conselho Municipal exigir que as informações para criação destes indicadores sejam lançadas devendo ele ainda promoverem a divulgação junto a sociedade local.

Criou-se a seguinte listagem de indicadores:

- Indicadores de atendimento
- Indicadores de custo e faturamento
- Indicadores de produção e perdas
- Indicadores de desempenho
- Indicadores de planejamento
- Indicadores de qualidade
- Indicadores controle social
- Indicadores de regulação.

A primeira avaliação do Plano do Saneamento concluiu que houve dificuldade de o município implantar o sistema de avaliação dos indicadores ou por falta de dados, ou por falta de pessoal capacitado, devendo ser observada a necessidade de criar uma equipe treinada para tal.

Além dos indicadores a serem utilizados pelo município, apresentados no Quadro 28, o município também pode se valer dos indicadores utilizados pelos prestadores dos serviços, bem como agências reguladoras.

Quadro 28 - Indicadores de atendimento a serem usados pelo município indicando a metodologia a ser utilizada.

Nome dos indicadores	Objetivo	Período De cálculo e validade	Responsável	Un.	Metodologia - Fórmula de cálculo	Variáveis	Origem dos dados
InA1 - COBERTURA DE SERVIÇO DE ÁGUA	Avaliar o % da população servida com água indicando o grau de atendimento do mercado. Deve ser realizado o indicador para zona rural e zona urbana.	SEMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA1 = \frac{n^{\circ}.i.rede}{n^{\circ}.i.edif.} * 100$	n°i.rede = quantidade de imóveis ligados a rede n°i.edif = quantidade de imóveis edificadas	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento;
InA2. COBERTURA DE SERVIÇO DE ESGOTO	Avaliar o % da população servida com coleta de esgoto dentro do sistema coletivo.	SEMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA2 = \frac{n^{\circ}.i.coletora}{n^{\circ}.i.edif.} * 100$	n°i.coletora = quantidade de imóveis ligados a rede coletora de esgoto n°i.edif = quantidade imóveis edificadas	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento;
InA3. COBERTURA DE SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUO DOMICILIAR	Avaliar o % da população atendida através da coleta de resíduos domiciliares. Deve ser realizado o indicador para zona rural e zona urbana	SEMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA3 = \frac{n^{\circ}.i.atend.}{n^{\circ}.i.edif.} * 100$	n°i.atend = quantidade de imóveis atendidos pela coleta n°i.edif = qdade imóveis edificadas	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento;

Nome dos indicadores	Objetivo	Período De cálculo e validade	Responsável	Un.	Metodologia - Fórmula de cálculo	Variáveis	Origem dos dados
InA4. REGULARIDADE DE ABASTECIMENTO NA PRODUÇÃO DE ÁGUA	Avaliar a regularidade no abastecimento de água tratada, indicando em a problemática na regularidade do abastecimento.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA4 = \frac{TH_{paradas}}{TH_{mês}} * 100$	TH paradas = total de horas paradas por problemas operacionais na produção TH mês = total de horas de produção do mês	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço.
InA5. RECLAMAÇÕES RELATIVAS À QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS NO ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Avaliar a quantidade de reclamações relativas ao atendimento, quanto a qualidade e regularidade no abastecimento da água.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA5 = \frac{atend.}{pop. abast.} * 100$	Atend. = nº reclamações atendidas no ano Pop. Abast = Nº da população abastecida pela água	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento; - Associação que realiza o controle da distribuição da água.
InA6. RECLAMAÇÕES RELATIVAS À QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS NA COLETA DOS RESÍDUOS DOMICILIARES	Avaliar a quantidade de reclamações relativas ao atendimento, quanto a coleta dos resíduos sólidos.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA6 = \frac{atend.}{pop. abast.}$	Atend. = nº reclamações atendidas no ano Pop. Abast = Nº da população abastecida pela água	- Empresa terceirizada para a prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço.

Nome dos indicadores	Objetivo	Período De cálculo e validade	Responsável	Un.	Metodologia - Fórmula de cálculo	Variáveis	Origem dos dados
InA7. ÍNDICE DE COBERTURA DO TIPO DE TRATAMENTO DE ESGOTO, USO DE FOSSA	Avaliar o número de residências que contêm sistema individual de tratamento com o sistema de fossa séptica e sumidouro rudimentar	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA7 = \frac{n^{\circ} i. fossa}{n^{\circ} i. edif.} * 100$	n°i.fossa = quantidade de imóveis com o sistema de fossa séptica implantada n°i.edif = quantidade imóveis edificados	- Empresa terceirizada para a prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço.
InA8. ÍNDICE DE COBERTURA DO TIPO DE TRATAMENTO DE ESGOTO, USO DE FOSSA + SUMIDOURO	Avaliar o número de residências que contêm sistema individual de tratamento com o sistema de fossa séptica e sumidouro projetado de acordo com as normas técnicas	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA8 = \frac{n^{\circ} i. fossa + sum.}{n^{\circ} i. edif.} * 100$	n°i.fossa+sum. = quantidade de imóveis com o sistema de fossa séptica implantada e sumidouro projetado n°i.edif = quantidade imóveis edificados	Empresa terceirizada para a prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço.
InA9. ÍNDICE DE COBERTURA NA LIMPEZA DAS FOSSAS EXISTENTES	Avaliar o número de residências realizada limpeza e manutenção das fossas, viabilizando o tratamento considerando aqui todas as unidades que	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA9 = \frac{n^{\circ} fossa lim. pa.}{n^{\circ} fossa totais} * 100$	fossalimpa = quantidade de fossas limpas n°fossatotais = n° de imóveis que contêm sistema de fossa (fossa + fossa e sumidouro)	- Empresa terceirizada para a prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço.

Nome dos indicadores	Objetivo	Período De cálculo e validade	Responsável	Un.	Metodologia - Fórmula de cálculo	Variáveis	Origem dos dados
	contém o sistema de fossa séptica implantado.						
InA10.ÍNDICE DE LIGAÇÕES DE ESGOTO IRREGULARES NO SISTEMA DE DRENAGEM	Avaliar a relação entre o número de ligações de esgoto lançado junto ao sistema de drenagem e o número total de economias no município avaliando o percentual de economias que ainda não possuem sistema de tratamento.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA10 = \frac{n^{\circ}i. despejo}{n^{\circ}i. edif. l} * 100$	<p>Nº.i.despejo = Nº de imóveis que fazem lançamento de esgoto na rede pluvial</p> <p>nºi.edif= quantidade de imóveis edificadas</p>	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento.
InA11. NÚMERO DE POÇOS ARTESIANOS NO MUNICÍPIO EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO URBANA	Avaliar o número de poços artesianos existentes no município em relação ao número total de habitantes.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	Nº poço/1000hab.	$InA11 = N^{\circ} poços \cdot \frac{N^{\circ} pop. total}{i} * 1000$	<p>Nºpoços = indica o número de poços existentes no município.</p> <p>Nº pop.total = população total do município</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Empresa terceirizada para a prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço. - Associação que realiza o controle da distribuição da

Nome dos indicadores	Objetivo	Período De cálculo e validade	Responsável	Un.	Metodologia - Fórmula de cálculo	Variáveis	Origem dos dados
							água.
InA12. NÚMERO DE POÇOS ARTESIANOS COM TRATAMENTO EM RELAÇÃO AO TOTAL	Avaliar o número de poços artesanais que recebem tratamento em relação ao número total de poços.	TRIMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA12 = \frac{N^{\circ} \text{poços trat.}}{N^{\circ} \text{poços totais}} \times 100$	<p>Nºpoços trat = indica o número de poços que recebem tratamento e encontram-se dentro das normas do MS.</p> <p>Nºpoços = indica o número de poços existentes no município.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Empresa terceirizada para a prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço. - Associação que realiza o controle da distribuição da água.
InA13. NÚMERO DE POÇOS ARTESIANOS NO MUNICÍPIO EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO ATENDIDA	Avaliar o número de poços artesanais existentes no município em relação ao número da população atendida com o abastecimento de água deles.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	poço/1000hab.	$InA13 = \frac{N^{\circ} \text{poços}}{N^{\circ} \text{pop. atendida}} \times 1000$	<p>Nºpoços = indica o número de poços existentes no município.</p> <p>Nº pop.atend = população atendida no município com o abastecimento de água de poço</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Empresa terceirizada para a prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço. - Associação que realiza o controle da distribuição da água.

Nome dos indicadores	Objetivo	Período De cálculo e validade	Responsável	Un.	Metodologia - Fórmula de cálculo	Variáveis	Origem dos dados
InA14. NÚMERO DE POÇOS ARTESIANOS NO MUNICÍPIO COM TRTAMENTO EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO ATENDIDA	Avaliar o número de poços artesianos que recebem tratamento em relação ao número da população atendida com o abastecimento de água deles.	TRIMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA14 = \frac{N^{\circ} \text{poços trat.}}{N^{\circ} \text{pop. atend.}} * 100$	<p>Nºpoços trat = indica o número de poços que recebem tratamento e encontram-se dentro das normas do MS.</p> <p>Nº pop.atend = população atendida no município com o abastecimento de água de poço.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Empresa terceirizada para a prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço. - Associação que realiza o controle da distribuição da água.
InA15. POÇOS COM OUTORGA EMITIDA PELO DRH	Avaliar o número de poços artesianos que possuem outorga emitida pelo Departamento de Recursos Hídricos do Estado (DRH)	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA15 = \frac{N^{\circ} \text{poços Out}}{N^{\circ} \text{poços}} * 100$	<p>NºpoçosOut = indica o número de poços com Outorga existentes no município.</p> <p>Nºpoços = indica o número de poços existentes no município.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Empresa terceirizada para a prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço. - Associação que realiza o controle da distribuição da água.

Nome dos indicadores	Objetivo	Período De cálculo e validade	Responsável	Un.	Metodologia - Fórmula de cálculo	Variáveis	Origem dos dados
InA16. ÍNDICE DE COBERTURA DO SISTEMA DE DRENAGEM	Avaliar a relação entre a extensão de vias urbanas pavimentadas com sistema de microdrenagem e extensão total de vias urbanas pavimentadas.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA16 = \frac{viapav.i}{Tviapav.i} * 100$	<p>Viapav = extensão de vias pavimentadas com sistema de drenagem.</p> <p>Tviapav = extensão total das vias pavimentadas.</p>	- Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço.
InA17. ÍNDICE DE COBERTURA DE PAVIMENTAÇÃO NOS ARRUAMENTOS	Avaliar a extensão das áreas pavimentadas do município em relação a rede total de ruas da zona urbana.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA17 = \frac{viapav.i}{Tvias.i} * 100$	<p>Viapav = extensão de vias pavimentadas com sistema de drenagem.</p> <p>Tvias = extensão total de vias na área urbana</p>	- Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço.

2. INDICADORES DO SINIS – SINISA

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS foi concebido em 1995 como um instrumento da Política Nacional de Saneamento e vem sendo conduzido pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades – SNSA/MCIDADES.

O banco de dados do SNIS armazena dados de caráter cadastral, operacional, financeiro, administrativo e de qualidade. Fornece informações referentes aos planos municipais de saneamento básico e consórcios. Considerado um dos mais abrangentes sistemas de informações sobre saneamento do mundo, o SNIS disponibiliza em seu site www.snis.gov.br todo o acervo de informações, indicadores, textos, gráficos, métodos e glossários, com quantidades de participantes e de dados incrementados a cada ano.

As informações devem ser enviadas em dois aplicativos informatizados: uma para abastecimento de água e esgotamento sanitário, e outro para resíduos sólidos urbanos. Os aplicativos estão disponíveis para download no site <http://www.snis.gov.br/>. O SNIS foi criado em 1996 e contém informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro, e de qualidade sobre a prestação de serviços de água, esgotos e manejo de resíduos sólidos.

Os dados fomentados neste sistema do SINIS devem partir dos dados internos de coleta das secretarias associados ainda aos dados lançados junto ao Plano de Saneamento.

3. INDICADORES DA CONCESSIONÁRIA CORSAN E AGERGS

Os indicadores da CORSAN são funcionais somente para aqueles municípios onde ocorre a prestação deste serviço e tem ainda o convênio com a AGERGS. Assim, a CORSAN desenvolveu uma listagem de indicadores de desempenho, com a finalidade de prestação de contas dos serviços de abastecimento de água e esgotos sanitários nos 200 municípios conveniados com a AGERGS. Anualmente esta listagem de indicadores é atualizada para avaliar o nível de desempenho da Concessionária.

A Base de dados e critérios para definição de indicadores é formalizada através de um banco de dados interno da CORSAN.

Os indicadores mais utilizados são os seguintes:

1. Indicadores de Universalização dos Serviços (NUA – NUE)
2. Indicadores de Continuidade dos Serviços (TAC – DEC – NRP)
3. Indicadores Econômico-financeiros (ROP – DCP)
4. Indicadores de Produtividade de Pessoal (IPP1 – IPP2 – IPP3)
5. Indicadores de Qualidade dos serviços e dos Produtos (ISC - IQA);

6. Indicadores de Qualidade Comercial (QF – IPF – IH- ICOB)

Para estes indicadores, utiliza-se uma base de cálculo que pode ser fomentada com dados intrínsecos do município:

Quadro 29 - Indicadores CORSAN.

	Indicador/ Cálculo	Composição do Cálculo
NUA	<p>Nível de Universalização dos Serviços de Água</p> $NuA = \frac{Pop.A}{Pop.T} * 100$	<p>PA = População abastecida. É o valor do produto da quantidade de economias residenciais de água, no último mês do ano, pela taxa média de habitantes por domicílio dos municípios com contrato de programa.</p> <p>PT = População urbana total dos municípios com contrato de programa.</p>
NUE	<p>Nível de Universalização dos Serviços de Esgoto</p> $NuE = \frac{Pop.E}{Pop.T} * 100$	<p>PS = População servida. É o valor do produto da quantidade de economias residenciais de esgoto, no último mês do ano, pela taxa média de habitantes por domicílio dos municípios com contrato de programa.</p> <p>PT = População urbana total dos municípios com contrato de programa.</p>
TAC	<p>Indicadores de Continuidade dos Serviços - TAC – Tempo Médio de Atendimento ao Cliente quando da Falta de Água:</p> $TAC = \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^N ti \right)$	<p>n = Número total de interrupções de água no período</p> <p>ti = Tempo decorrido para correção do fato gerador da falta de água para a i-ésima interrupção do abastecimento.</p>
DEC	<p>Indicadores de Continuidade dos Serviços - DEC - Duração Equivalente de Interrupção do Sistema de Fornecimento de Água por Economias</p> $DEC = \frac{\sum_{i=1}^n EcoAtingidas(i) \times T(i)}{EcoTotal}$	<p>Eco (Economias) Atingidas (i) = Número de economias abrangidas pela i-ésima falha no sistema de fornecimento de água no conjunto e no período.</p> <p>T (i) = Tempo decorrido entre a detecção da i-ésima falha e o efetivo reparo da falha.</p> <p>n = Número total de interrupção no fornecimento de água do conjunto no período.</p> <p>Eco (Economias) Total = Número total de economias do conjunto considerado.</p>
NRP	<p>Indicadores de Continuidade dos Serviços - NRP – Índice de Reclamações Procedentes por Falta de Água por 1000 Economias</p> $NRP = \frac{NRP}{NE} \times 1.000$	<p>NRP = Número de reclamações procedentes no mês no conjunto</p> <p>NE = Número de economias do conjunto.</p>

	Indicador/ Cálculo	Composição do Cálculo
	ROP	
ROP	$ROP(s/dep) = \frac{DT(s/dep)}{ROL}$ (S/DEPREC.) - Razão Operacional sem Depreciação	DESP (s/deprec.) = Despesa operacional total excluída a depreciação. ROL = Receita operacional líquida.
	Despesas	
DCP	$DCPT = \frac{CP+ST}{ROL} * 100$ com Pessoal Próprio	DP = Despesa com pessoal próprio ROL = Receita operacional líquida
	Índice de Produtividade de Pessoal - 1	
IPP1	$IPP1 = \frac{A.F}{N.E}$	AF = Água faturada pela empresa em m3 NE = Número total de empregados da empresa
	Índice de Produtividade de Pessoal - 2	
IPP2	$IPP2 = \frac{L.A+L.E}{NE}$	LA = Número de ligações de água. LE = Número de ligações de esgotamento sanitário. NE = Número total de empregados da empresa.
	Índice de Produtividade de Pessoal - 3	
IPP3	$IPP3 = \frac{E.A+E.E}{NE}$	EA = Número de economias com água. EE = Número de economias com esgotamento sanitário. NE = Número total de empregados da empresa.
	Índice de Satisfação dos Clientes	
ISC	$ISC = \frac{PS}{PT} \times 100$	PS = Parcela da população da amostra satisfeita (soma dos conceitos bons e ótimos ou soma dos conceitos satisfeito e muito satisfeito) com os serviços prestados pela empresa PT = População total da amostragem
IQA	Índice de Qualidade de Água Distribuída	N = Nota média do parâmetro no período; p = Peso atribuído ao i-ésimo parâmetro;

	Indicador/ Cálculo	Composição do Cálculo
	$IQA = \sum_{i=1}^6 N(i) \times p(i)$	Os parâmetros considerados e os respectivos pesos são: Coliformes totais (peso - 0,30); cloro livre residual (peso - 0,20); turbidez (peso - 0,15); fluoretos (peso - 0,15) cor (peso - 0,10) e ph (peso - 0,10).
QF	<p style="text-align: center;">Qualidade de Faturamento</p> $QF = \frac{CS}{CE} \times 100$	CS = Contas substituídas por falhas de faturamento CE = Número de contas emitidas no mês
IPF	<p style="text-align: center;">Índice de Perda de Faturamento</p> $IPF = \frac{VP - VF}{VP} \times 100$	VP = Volume produzido (m3) VF = Volume faturado (m3)
IH -	<p style="text-align: center;">Índice de Hidrometração</p> $IH = \frac{LM}{LT} * 100$	EM = Número total de economias de água com medição do conjunto. ET = Número total de economias de água do conjunto.
ICOB	<p style="text-align: center;">Índice de Eficiência da Cobrança</p> $ICOB = \frac{AA}{FA} \times 100$	AA = Arrecadação acumulada dos últimos doze meses (a partir do mês n) FA = Faturamento acumulado dos últimos doze meses (a partir do mês n-1)

Abaixo tem-se a tabela apresentando os resultados destes indicadores para o sistema de abastecimento de água do município de Dois Irmãos/ RS, para os anos de 2016 e 2018.

Quadro 30 - Indicadores CORSAN calculados para os anos 2016 e 2018.

Dimensão	Código - Nome Informação Contrato	Unidade de Medida	Valor Acumulado do 2016	Valor Acumulado 2018
1. Universalização	1.1 - NUA - Nível de	%	100,00	100,00

dos serviços	universalização dos serviços de água			
	1.2 - NUE - Nível de universalização dos serviços de esgotamento sanitário	%	0,00	0,00
2. Continuidade dos Serviços	2.1 - TAC - Tempo médio de atendimento ao cliente	Hora	0,00	35,46
	2.2 - DEC - Duração equivalente de interrupção do sistema de fornecimento de água por economias	Hora	0,00	22,39
	2.3 - NRP - Índice de reclamações procedentes por falta de água por 1000 economias	Reclamação/ 1000 economias	0,00	30,73
3. Qualidade dos Serviços e dos Produtos	3.1 - ISC - Índice de satisfação do cliente	%	93,07	93,07
	3.2 - IQA - Índice de qualidade da água distribuída	Unidade	95,90	95,47
4. Qualidade Comercial	4.1 - QF - Qualidade de faturamento	Contas substituídas/ 1000	0,26	0,05
	4.2 - IPF - Índice de perda de faturamento	%	40,28	34,51
	4.3 - IH - Índice de hidrometração	%	99,97	100,00
	4.4 - ICOB - Índice de eficiência de cobrança	%	99,87	100,71
5. Econômico-Financeiros	5.1 - ROP - Razão operacional sem depreciação	%	50,68	61,91
	5.2 - DCP - Despesas com pessoal próprio	%	24,87	39,89
6. Produtividade	6.1 - IPP1 - Índice de produtividade de pessoal - 1	m ³ / empregado	85181,52	83609,42
	6.2 - IPP2 - Índice de produtividade de pessoal - 2	ligação / empregado	561,87	540,27
	6.3 - IPP3 - Índice de produtividade de pessoal - 3	Economia / empregado	693,72	671,04

Fonte: CORSAN.

4. REGULAÇÃO

Associação com Companhias – A CORSAN, sob regulação da AGERGS, possui um regulamento interno o qual estabelece diretrizes com o objetivo de promover a regulação da prestação de serviços. Este regulamento pode ser obtido na íntegra, através da web página da CORSAN. Dentre os objetivos do regulamento pode-se citar o seu artigo primeiro:

“Art. 1º – Este Regulamento disciplina a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário nas localidades cujos sistemas sejam de responsabilidade da Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN, e sob a regulação da Agência Estadual de

*Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul -
AGERGS.”*

CAPÍTULO IX - PROJEÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIAS

A criação de um plano de emergência e de contingência tem por objetivo estabelecer uma estratégia para ação imediata no caso de acontecimentos de uma catástrofe direta ou ainda uma intervenção indireta sobre as ações e mecanismos ligados ao saneamento básico que venha a trazer prejuízos a comunidade local, ou ainda, a alguma estrutura do sistema de saneamento, assegurando assim a continuidade dos processos instaurados, assim como acelerar a retomada e a normalidade em caso de sinistros de qualquer natureza.

Um plano de contingência, também chamado de planejamento de riscos ou plano de recuperação de desastres, tem o objetivo de descrever as medidas a serem tomadas pela gestão pública, incluindo a ativação de processos manuais, para fazer com que seus processos vitais voltem a funcionar plenamente, ou num estado minimamente aceitável, o mais rápido possível, evitando assim uma paralisação prolongada que possa gerar maiores prejuízos a comunidade local.

Já um plano de emergência compõe o conjunto de medidas de autoproteção (organização e procedimentos) abrangentes do ciclo, juntamente com a Defesa Civil desde a prevenção, planejamento, atuação em caso de emergência e a volta da normalidade da prestação dos serviços. A sua elaboração tem por objetivo diminuir a probabilidade de ocorrência de acidentes e limitar as suas consequências, caso ocorram, a fim de evitar a perda de vidas humanas ou bens, o aumento da capacidade de resposta do estabelecimento ou mesmo para prevenir traumas resultantes de uma emergência.

O plano de emergência e contingência é um documento onde estão definidas as responsabilidades para atender os diversos eventos e contém informações detalhadas sobre as características das áreas sujeitas aos riscos. 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. Cada plano determina diversos aspectos, como localização e organização de abrigos, estrutura de socorro às vítimas, procedimentos de evacuação, coleta de doativos, dependendo das características a ele imposta.

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.

Algumas definições são importantes para se ter claro as diferenciações entre as ações a serem tomadas.

Desastre: é o resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema (vulnerável), causando danos humanos, materiais e/ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais. Os desastres são quantificados em função dos danos e prejuízos, em termos de intensidade, enquanto os eventos adversos são quantificados em termos de magnitude.

Dano: o dano é uma medida que define a intensidade ou severidade da lesão resultante de um acidente ou evento adverso. Caracteriza-se pela perda humana, material ou ambiental, física ou funcional, que pode resultar, caso seja perdido o controle sobre o risco.

Situação de emergência: trata do reconhecimento legal, exercido pelo poder público de situação anormal, provocada por desastres, causando danos superáveis e suportáveis pela comunidade afetada. Deve ser realizado através de medidas públicas.

Estado de calamidade pública: refere-se ao reconhecimento legal pelo poder público de situação anormal, provocada por desastres, causando sérios danos à comunidade afetada, inclusive à incolumidade ou à vida de seus integrantes.

Seguindo as orientações contidas do Ministério das Cidades, junto às diretrizes para a Definição da Política e Elaboração de PMSB (2010) as ações para emergências, contingências e desastres, devem apresentar as seguintes orientações:

- Diretrizes para os planos de racionamento e atendimento a aumentos de demanda temporária;
- Diretrizes para a integração com os planos locais de contingência;
- Regras de atendimento e funcionamento operacional para situações críticas na prestação de serviços, inclusive para a adoção de mecanismos tarifários de contingência;
- Prever, conforme as necessidades locais, a elaboração do Plano Municipal de Redução de Riscos.

O detalhamento das medidas a serem adotadas deve ser apenas o necessário para sua rápida execução, sem excesso de informações, que possam ser prejudiciais numa situação crítica. Assim, o plano de emergência e contingência do município de Dois Irmãos/RS, compõem as seguintes medidas:

- a. Identificar todos os processos funcionais e operacionais da organização;
- b. Avaliar os impactos nos referidos processos, ou seja, para cada processo identificado, avaliar o impacto que a sua falha representa para a organização, levando em consideração também as interdependências entre processos. Como resultado deste trabalho será possível identificar todas as questões críticas;
- c. Identificar riscos e definir cenários possíveis de falha para cada um dos processos críticos, levando em conta a probabilidade de ocorrência de cada falha, provável duração dos efeitos, consequências resultantes, custos inerentes e os limites máximos aceitáveis de permanência da falha sem a ativação da respectiva medida de contingência e/ou emergência.
- d. Identificar medidas para cada falha, ou seja, listar as medidas a serem postas em prática caso a falha aconteça;
- e. Definir ações necessárias para operacionalização das medidas, cuja implantação dependa da aquisição de recursos físicos e/ou humanos;
- f. Definir forma de monitoramento após a falha;
- g. Definir critérios de ativação do plano, como tempo máximo aceitável de permanência da falha;
- h. Identificar o responsável pela ativação do plano, normalmente situado em um alto nível hierárquico.

Tem-se duas formas de construção desta ferramenta. A primeira, e mais tradicional, é a que estabelece o planejamento baseado em hipóteses de emergência específicas, e que determina procedimentos para cada um dos Cenários Acidentais identificados como relevantes em uma Análise Preliminar de Risco.

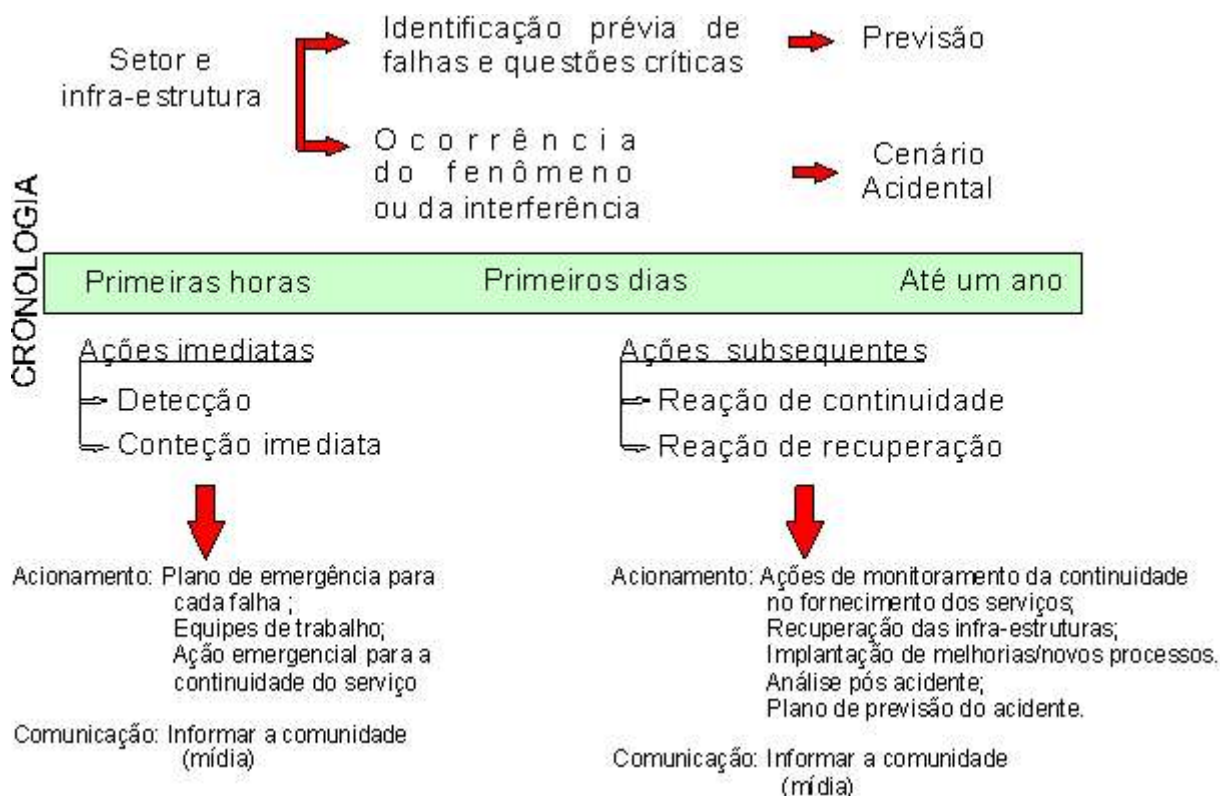
A segunda, que vem sendo progressivamente adotada, utiliza o planejamento baseado nas funcionalidades gerais de uma situação de emergência, onde assim, o corpo principal do documento estabelece as responsabilidades das agências públicas, privadas e não governamentais envolvidas na resposta às emergências.

Quando ocorre um evento, os agentes municipais juntamente ou não aos estaduais precisam agir rapidamente para mitigar o impacto do evento na consecução dos objetivos.

Na maioria das circunstâncias, esses impactos podem ser gerenciados como parte de processos normais, que são comumente realizados dentro do setor, com auxílio da mão de obra existente. Entretanto, quando a escala do evento passa a superar a capacidade normal que a direção pode suportar, será necessária a abordagem sistemática para a gestão de ocorrência.

A ilustração abaixo configura as diferentes ações que se enquadram na cronologia geral e nas fases de uma ocorrência crítica:

Figura 99 - Ações de cronologia geral e das fases de uma ocorrência crítica.



1. AJUSTE DAS OPERAÇÕES DE EMERGÊNCIA

Os usuários precisam visualizar a sequência e a finalidade das ações planejadas. A seção de operações expõe a abordagem geral para a emergência:

- Organização local dos órgãos e estruturas que serão acionadas para agirem no momento da situação crítica;
- Dispositivos de monitoração, alerta, alarme e acionamento;
- Condições de ativação do Plano de Emergência;
- Níveis de atuação e suas implicações;
- Sequência geral de ação antes, durante e depois da emergência;
- Quem pode solicitar auxílio e em que condições;
- Procedimentos de coordenação, comando e controle.

2. TREINAMENTO

Visando evitar hesitações ou perdas de tempo que possam causar maiores problemas em situação de crise, todos os agentes em grau de responsabilidade devem

estar familiarizados com as ações. A equipe responsável deverá ter a possibilidade de decidir perante situações imprevistas ou inesperadas, devendo estar previamente definido o limite desta possibilidade de decisão.

3. ATRIBUIÇÃO DE RESPONSABILIDADES

Deverão estar descritas as atribuições de cada uma das agências envolvidas na resposta a emergências e com atribuições na implementação do plano. Isto inclui uma lista por agência e departamento das tarefas que devem ser executadas, de forma a permitir uma consulta rápida sobre quem faz o que, sem os detalhes de procedimentos incluídos no anexo funcional. Quando duas ou mais organizações executarem o mesmo tipo de tarefa, uma deve ser identificada como responsável primária e as demais como receberem a atribuições de apoio e suporte.

4. ADMINISTRAÇÃO E LOGÍSTICA

A base e suporte administrativo e logístico devem indicar convênios e termos de cooperação para a obtenção de serviços e suprimentos, realocação de pessoal das agências envolvidas, procedimentos gerais para compra, locação ou contratação de recursos e orientações para o registro da obtenção, uso e prestação de contas dos recursos financeiros.

A administração de desastres deve estar concentrada não apenas nas ações desenvolvidas após o impacto do evento adverso, ou seja, na prestação de socorro e assistência às pessoas atingidas, mas em ações de prevenção. A prevenção de desastres busca a sua minimização por meio de medidas para avaliar e reduzir o risco dos mesmos. 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.

Considerando a análise e a redução dos riscos, algumas ações são necessárias para garantir a prevenção de desastres:

- Redução da grandeza e da probabilidade de ocorrência dos acidentes ou dos eventos adversos;
- Redução da vulnerabilidade dos cenários dos desastres e das comunidades em risco;

- Redução da probabilidade de que uma determinada ameaça se concretize ou da provável grandeza do evento adverso (em desastres mistos ou provocados pelo homem).

Assim, a ação da prevenção vai além de formas 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, que até então era usualmente utilizada. Ações de prevenção através de processos administrativos, prevendo ações antecipadas aos desastres, se apresenta como a melhor opção para proporcionar maior segurança à sua comunidade. Atualmente, além de considerar outros tipos de desastres, a administração é vista como um ciclo composto por quatro fases, que são: prevenção, preparação, resposta e reconstrução.

4.1 PREVENÇÃO: ANÁLISE PRELIMINAR DO RISCO

Antes de escolher e implantar medidas preventivas é necessário saber quais são os riscos a que a comunidade está realmente exposta. 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 análise de risco é fundamental para a identificação as medidas de prevenção e preparação, com consequências importantes para a resposta a emergências. Sob o ponto de vista do planejamento para emergências, a análise de risco auxilia a equipe de planejamento a definir quais riscos devem ser priorizadas, quais ações devem ser planejadas e que recursos provavelmente serão necessários.

Alguns incidentes são previsíveis, como é o caso de acontecimentos de problemas de manutenção de equipamentos, interrupção no fornecimento de energia elétrica, vazamentos e interrupções no sistema. Outros, não tanto previsíveis, como é o caso de ações climáticas repentinas, como intempéries por chuvas em excesso (inundações e alagamentos), ações eólicas (vendavais) e granizo. Outras ações climáticas podem ser previstas como estiagem prolongada e geadas. Para cada impacto ocasionado, deve haver um mecanismo de ação para o gerenciamento das estruturas voltadas ao saneamento.

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:

- a) Microzoneamento urbano e rural e uso racional do espaço geográfico;
- b) Implementação de legislação de segurança e de normas técnicas, relacionadas à redução dos riscos de desastres;
- c) Promoção da mudança cultural e comportamental e de educação pública, objetivando a redução das vulnerabilidades das comunidades em risco;
- d) 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.

Todas estas medidas podem ser implantadas pelo poder público, por meio de ações legislativas, intensificação da fiscalização, campanhas educativas e obras de infraestrutura.

Podem, ainda, ser concretizadas por meio de parcerias entre o poder público e a sociedade.

4.2 PREPARAÇÃO DA COMUNIDADE

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 destes planos poderem variar de acordo com as especificidades locais, de modo geral, eles visam a:

- 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.

4.3 RESPOSTA AOS DESASTRES

A resposta aos desastres compreende as seguintes atividades:

1ª Socorro - engloba as atividades a fim de localizar, acessar e estabilizar as vítimas que estão com sua saúde ou sobrevivência ameaçada pelo desastre.

2ª Assistência às populações vitimadas - compreende atividades logísticas, assistenciais e de promoção de saúde.

3ª 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.

1ª Atividades de socorro - ocorrem com mais intensidade nas áreas próximas ao local mais impactado pelo evento adverso. Elas se dividem em ações de:

- a) 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);
- b) Socorro às populações afetadas (busca e salvamento, atendimento pré-hospitalar, atendimento médico cirúrgico de urgência).

2ª Atividades de assistência às populações afetadas – estas atividades compreendem ações de:

- a) 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;
- b) Promoção social - triagem socioeconômica e cadastramento das famílias afetadas, e 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;

- c) 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.

3ª 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. Dentre as atividades de reabilitação, destacam-se:

- Vigilância das condições de segurança global da população - avaliação de danos e de prejuízos, vistoria técnica das estruturas atingidas, emissão de laudos técnicos e desmontagem de edificações comprometidas;
- Reabilitação dos serviços essenciais - suprimento e distribuição de energia elétrica, abastecimento de água potável, esgoto sanitário, limpeza urbana, transporte coletivo e comunicações;
- Reabilitação das áreas deterioradas e das habitações danificadas;
- Desobstrução e remoção de escombros, sepultamento de pessoas e animais, limpeza, descontaminação, desinfecção e desinfestação dos cenários de desastres, mutirão de recuperação das unidades habitacionais.

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.

4.4 RECONSTRUÇÃO DA SITUAÇÃO IDEAL

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.

É importante perceber a importância de se conduzir a reconstrução de forma que ela contribua para a redução de desastres, seja reduzindo a probabilidade de ocorrência do evento adverso ou garantindo que as consequências não sejam tão graves.

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 emergência e de contingência 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 da ação e entendimento dos processos do município.

Assim, aplica-se uma série de atividades vinculadas a possíveis desastres que podem ser visualizados antecedendo o seu acontecimento, devendo, no entanto, para cada nova ocorrência, ser reavaliado e criado o seu plano de emergência e de contingência.

Quadro 31- Ações Emergenciais do Sistema de Abastecimento de Água.

Processos funcionais e operacionais	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
	Falha 1	Falha 2	Falha 3
Falha junto ao sistema	Problemas junto à captação de água.	Problemas junto à captação de água.	Problemas junto à rede de abastecimento de água.
Impactos: Questão crítica	Falta d'água generalizada a	Falta d'água parcial ou localizada	Rompimento de tubulações;

Processos funcionais e operacionais	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
	população		
Riscos junto aos cenários	Corte no abastecimento por período ilimitado.	Corte no abastecimento por período limitado.	Corte parcial, somente em alguns pontos de abastecimento por período limitado.
- Probabilidade de ocorrência	<ul style="list-style-type: none"> - Ocorrência em uma situação de calamidade, na captação, (inundação e alagamento) junto a ETA, com problemas graves nas estruturas; - Deficiência de água nos mananciais em períodos de estiagem prolongada; - Falta generalizada de energia elétrica sem previsão de retorno; 	<ul style="list-style-type: none"> - Interrupção no abastecimento por deslizamento de encostas 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; - Qualidade inadequada da água dos mananciais; - Ações de vandalismo; 	<ul style="list-style-type: none"> - Desmoronamento de taludes / paredes de canais - Erosões de fundo de vale - Rompimento de Travessias
- Duração que pode ter o efeito até o momento da ação	<ul style="list-style-type: none"> - Variável de acordo com a calamidade e manutenção do sistema a ser sanado; - Período de estiagem prolongado, pode prolongar o período da ação; 	<ul style="list-style-type: none"> - De acordo com a manutenção a ser realizada, estimado em poucas horas para ação; - De acordo com o período da estiagem; 	<ul style="list-style-type: none"> - De acordo com a manutenção a ser realizada, devendo ser mínimo, estimado em poucas horas para ação.
- Custos inerentes para ação	<ul style="list-style-type: none"> - Deve ser determinado de acordo com a ação que será executada. Neste caso, pode ser necessária a ajuda externa para contornar a situação. 	<ul style="list-style-type: none"> - Custos operacionais de manutenção do sistema, devendo ser previsto nos orçamentos da concessionária ou da prefeitura municipal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Custos operacionais de manutenção do sistema, devendo ser previsto nos orçamentos da concessionária ou da prefeitura municipal.
- Limite de permanência sem a ação	<ul style="list-style-type: none"> - Depende inicialmente da capacidade de reservação do município; 	<ul style="list-style-type: none"> - Depende inicialmente da capacidade de reservação do município; 	<ul style="list-style-type: none"> - Depende inicialmente da capacidade de reservação para o bairro ou localidade em que será necessário efetivar o corte;
Medidas e Ações	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicação à população / instituições / autoridades / defesa civil; - Comunicação à 	<ul style="list-style-type: none"> - Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência; - Comunicação à 	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicação aos órgãos, informando o período da carência no abastecimento e os locais onde ocorrerá a falta de água; -Reparo das instalações;

Processos funcionais e operacionais	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
	<p>polícia;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica; - Deslocamento de frota de caminhões tanque para fornecimento de água aos pontos críticos; - Controle de água disponível em reservatórios, através de medidas de racionamento em massa; - Reparo das instalações danificadas; - Implementação de rodízio de abastecimento; - Comunicado a Defesa Civil; 	<p>população / instituições / autoridades / defesa civil</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comunicação à vigilância sanitária; - Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica - Deslocamento de frota de caminhões tanque - Reparo das instalações danificadas - Transferência de água entre setores de abastecimento; - Fornecimento de geradores de energia elétrica pela concessionária; 	
Medidas operacionais que dependem de recurso externo (financeiro e humano)	<ul style="list-style-type: none"> - Ações externas quando os danos forem irreparáveis com os recursos locais, e a mão de obra local. 	-	-
Monitoramento posterior à falha	<ul style="list-style-type: none"> - Detectar o impacto que ocasionou a falha e sanar através de medidas que visem a não ocorrência dele, mesmo que seja em nível parcial. 	<ul style="list-style-type: none"> - Detectar o impacto que ocasionou a falha e sanar através de medidas que visem a não ocorrência dele, mesmo que seja em nível parcial. - Monitoramento periódico. 	<ul style="list-style-type: none"> - Promover a revisão de todo o sistema implantado através de manutenções nos locais em que houve a falha, e em locais em que se assemelham (período de implantação do projeto) dos quais apresentam as mesmas características implantadas e possam ser o próximo ponto de ocorrência da falha.
Responsável	<ul style="list-style-type: none"> - Concessionária de Abastecimento de Água; - Secretaria de Administração e Planejamento; - Secretaria ou departamento vinculado aos sistemas; - Defesa Civil; 	<ul style="list-style-type: none"> - Concessionária de Abastecimento de Água; - Secretaria ou departamento responsável pelo abastecimento de água municipal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Concessionária de Abastecimento de Água; - Secretaria ou departamento responsável pelo abastecimento de água municipal.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Quadro 32 – Ações Emergenciais do Sistema de Esgotamento Sanitário.

Processos funcionais e operacionais	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO			
	Falha 1	Falha 2	Falha 3	Falha 4
Falha junto ao sistema	- Entupimento por excesso de material (transbordamento).	- Danificação de equipamentos de eletromecânicos ou estruturas das ETEs;	Rompimento de coletores interceptores e emissários.	- Construção de fossas inadequadas e ineficientes; - Inexistência ou ineficiência do monitoramento;
Impactos: Questão crítica	Retorno de esgotos para os imóveis – junto a sistemas individuais.	Extravasamento de esgoto junto a ETE por paralisação do funcionamento; Extravasamento de esgoto em estações elevatórias;	- Vazamentos junto ao meio ambiente;	- Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas;
Riscos junto aos cenários	- Contaminação de solo, cursos hídricos ou lençol freático, caso o transbordamento seja direcionado ao meio ambiente; - Riscos a saúde humana, possibilitando o contato com o esgoto; - Emissão de odores a atmosfera;	- Contaminação de solo, cursos hídricos ou lençol freático. - Emissão de odores a atmosfera;	Contaminação de solo, cursos hídricos ou lençol freático. - Emissão de odores a atmosfera;	Contaminação de solo, cursos hídricos ou lençol freático junto aos pontos de contato.
- Probabilidade de ocorrência	- Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto; - Entupimento de unidades individuais de tratamento, por falta de manutenção;	- Obstruções em coletores de esgotos; - Interrupção no fornecimento de energia elétrica; - Ações de vandalismo	- Obstruções em coletores de esgotos; - Rompimentos de pontos de travessia de veículos sobre as estruturas; - Rompimentos por outras obras localizadas nas proximidades das redes; - Erosão de fundo de vale - Desmoronamentos de taludes e paredes de canais;	- Projetos de fossas/sumidouros mal dimensionados; - Não observação do nível do lençol freático; - Falta de manutenção e limpeza periódica das fossas existentes; - Falta de monitoramento e fiscalização;
- Duração que pode ter o efeito até o momento da ação	Imediata, devendo ser sanado assim que detectado o problema. A contaminação	- Dependerá da capacidade dos tanques de equalização nas ETE's;	- Imediata, devendo ser sanado assim que detectado o problema, através	- No caso de municípios que não tenham a regularização do prazo, deverá ser

Processos funcionais e operacionais	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO			
	ocorre no período de duração até sanar o problema.	- Dependerá da existência de filtros nas bombas das estações elevatórias;	de fechamento do sistema ou ligamentos a outros pontos da rede.	inicialmente determinado, para daí se ter um tempo hábil para o início da ação.
- Custos inerentes para ação	- Custo individual caso o problema seja direcionado a uma unidade de tratamento individual; - Custo a ser determinado de acordo com o problema a ser sanado.	- Custo para sanar o problema detectado junto as ETE's ou a estação elevatória, devendo estar previsto no orçamento.	- Custo poderá ser individual caso ocorra dentro de um estabelecimento, ou a de ordem coletiva, quando detectado dentro da rede, devendo estar previsto no orçamento.	- Custo para implantação do sistema é de ordem individual para cada empreendimento.
- Limite de permanência sem a ação	- Não há. Assim que detectado deve ser sanado imediatamente.	- Não há. Assim que detectado deve ser sanado imediatamente.	- Não há. Assim que detectado deve ser sanado imediatamente.	Deve ser estabelecido um prazo junto a legislação municipal;
Medidas e Ações	- Comunicação à vigilância sanitária; - Execução dos trabalhos de limpeza e desobstrução; - Emissão de comunicado para efetuar a limpeza quando de uso individual; - Executar reparos nas instalações que ligam o pluvial ao esgoto. - Fiscalização das redes de esgoto e de captação de águas pluviais, identificando ligações clandestinas; - Regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multa e punição para reincidentes.	- Isolar o trecho danificado do restante da rede com o objetivo de manter o atendimento das áreas não afetadas pelo dano. - Executar o reparo das instalações danificadas com urgência. - Comunicar a interrupção da energia empresa fornecedora - Acionar gerador alternativo de energia, caso houver; - Instalar tanque alternativo de acumulação de esgoto extravasado, com o objetivo de evitar o desvio do mesmo a outros pontos; - Comunicar	- Executar reparos da área danificada com urgência; - Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes; - Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto. - Comunicar as autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia; - Comunicar a área residencial ou comercial onde houve o dano e o fechamento do sistema, interceptando assim o abastecimento de água temporariamente;	- Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com o objetivo de reduzir a contaminação - Conter o vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhar o resíduo para a estação de tratamento de esgoto. - Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligações de esgoto residencial à rede pública nas áreas onde existe este sistema. - Ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos na área urbana; - Implantar programa de

Processos funcionais e operacionais	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO			
		<p>aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instalação de equipamentos reservas; - Estimular a comunidade a racionalizar o consumo da água reduzindo a geração do esgoto gerado. 		<p>orientação quanto a necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição das fossas negras e fiscalizar se a substituição está acontecendo nos prazos exigidos.</p>
Medidas operacionais que dependem de recurso externo (financeiro e humano)	-	<p>Reavaliar o projeto técnico e em caso de alterações, ampliações que culminarem na necessidade de recurso externo.</p>	-	<p>- Contratação de empresa externa para promoção da limpeza da fossa caso não haja no município empresa na área, ou ainda não seja realizada a atividade pela Prefeitura Municipal.</p>
Monitoramento posterior à falha	<ul style="list-style-type: none"> - Criar cadastro técnico das unidades de tratamento individual; - Ampliar a fiscalização nas redes problemáticas; 	<ul style="list-style-type: none"> - Amplificar a fiscalização junto as estações elevatórias; 	<ul style="list-style-type: none"> - Amplificar a fiscalização junto a rede, em especial os locais em que apresentam as mesmas características construtivas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Criar cadastro técnico das unidades de tratamento individual; - Criar um cadastro para monitoramento anual das unidades de tratamento individual.
Responsável	<ul style="list-style-type: none"> - Vigilância sanitária; - Secretaria e departamento técnico responsável junto a Prefeitura Municipal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Concessionária ou secretaria responsável pela operação da estação de tratamento; 	<ul style="list-style-type: none"> - Concessionária ou secretaria responsável pela operação da estação de tratamento; 	<ul style="list-style-type: none"> - Vigilância sanitária; - Secretaria e departamento técnico responsável junto a Prefeitura Municipal.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Quadro 33 – Ações Emergenciais do Sistema de Manejo dos Resíduos Sólidos.

Processos funcionais e operacionais	SISTEMA MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
Falha junto ao sistema	<ul style="list-style-type: none"> - Problemas com caminhão de coleta (mecânicos); - Problemas com ausência de empregados/funcionários.
Impactos: Questão crítica	Paralisação da coleta domiciliar.
Riscos junto aos cenários	<ul style="list-style-type: none"> - Acúmulo de lixo junto as lixeiras domiciliares; - Carreamento de lixo (caso acumulado), por ação de fortes intempéries climáticas; - Proliferação de vetores; - Poluição visual; - Aumento de odores na atmosfera;
- Probabilidade de ocorrência	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenção inadequada de veículos de carregamento; - Falta de alternativa técnica de substituição de veículos; - Greves de funcionários, problemas de saúde, ou ausências repentinas. - Quebra de contrato/distrato com a prestadora de serviços;
- Duração que pode ter o efeito até o momento da ação	- Intervalo de duas coletas;
- Custos inerentes para ação	- Custos para reajustes é sob responsabilidade da empresa ou prefeitura municipal que opera o sistema.
- Limite de permanência sem a ação	- Antecedendo o início da proliferação de vetores e odores no local.
Medidas e Ações	<ul style="list-style-type: none"> - Manter uma equipe alternativa para a realização da coleta no caso de ausência de funcionários; - Manter um caminhão reserva no caso de problemas mecânicos; - Revalidação de contratos; - Contratação de empresa terceirizada temporária; - Realização de limpeza de arroios e rios que venham a receber aporte de lixo carreado;
Medidas operacionais que dependem de recurso externo (financeiro e humano)	- Solicitação de auxílio externo no caso da inexistência de recurso humano no município.
Monitoramento posterior à falha	<ul style="list-style-type: none"> - Avaliação de contratos, em períodos provisórios, e caracterização das coletas, através de pesagens constantes e criação de planilhas para acompanhamento de contratos; - Manutenção periódica de veículos e caminhões.
Responsável	Prefeitura Municipal e empresa terceirizada pela coleta.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Quadro 34 - Ações Emergenciais do Sistema de Drenagem Pluvial

Processos funcionais e operacionais	SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL		
Falha junto ao sistema	- Dimensionamento irregular/insuficiente do sistema de drenagem pluvial urbana	- Deficiência da capacidade de escoamento do curso d'água; - Assoreamento do curso d'água; - Estrangulamento do curso d'água por estruturas de travessias existentes; - Impermeabilização excessiva em áreas urbanas das microbacias;	- Falta de sistema de drenagem nas rodovias e arruamentos vicinais (interior).
Impactos: Questão crítica	- Pontos de alagamento junto aos arruamentos urbanos; - Pontos de transbordamento para áreas residenciais;	- Inundação, enchente provocada por transbordamento de curso d'água. - Destruição das margens dos rios pela velocidade das águas;	Destruição de rodovias não pavimentadas, pela ação da força das chuvas;
Riscos junto aos cenários	- Criação de cenários de alagamento junto a ruas urbanas, podendo causar destruição de patrimônios particulares e públicos;	- Inundação de áreas residenciais ribeirinhas; - Alteração dos trajetos nominais dos cursos hídricos atingidos; - Aumento do volume de resíduos (assoreamento) junto ao leito do rio, redução da capacidade de armazenamento de volume de água;	- Interrupção do transporte; - Baixa trafegabilidade na estrada, em especial quando esta é de escoamento da produção agrícola; - Necessidade de rebocamento de veículos, por atolamento ou ainda por problemas mecânicos oriundos dos danos ocasionados na máquina pela péssima condição da estrada.
- Probabilidade de ocorrência	- Fortes intempéries climáticas, com período de retorno;	- Fortes intempéries climáticas, com período de retorno;	- Fortes intempéries climáticas;
- Duração que pode ter o efeito até o momento da ação	- Início da estruturação de pontos de alagamento na zona urbana – implantação de medidas emergenciais;	- Detectado o transbordamento das margens de arroios, e inundação de pontos importantes (residenciais, pontes, outros)	- Efeito pode ser prolongado no caso de estradas com baixa movimentação; - Efeito menos extensos em estradas com maior trânsito (queixas mais frequentes);
- Custos inerentes para ação	- Custos internos da Prefeitura Municipal.	- Custos internos da Prefeitura Municipal.	- Custos de mão de obra e maquinário internos da Prefeitura Municipal.
- Limite de permanência sem a ação	- Posterior à ocorrência da falha, deve ser dado início as obras para correção;	- Posterior à ocorrência da falha, deve ser dado início as obras para correção;	- Posterior à ocorrência da falha, deve ser dado início as obras para correção;
Medidas e Ações	- Implantação de medidas de contenção e desvio do volume de	- Implantação de medidas de contenção e reajustes de margens de	- Implantação de medidas de contenção e reajustes de taludes em margens

Processos funcionais e operacionais	SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL		
	<p>água pluvial que está sendo destinado par ao ponto;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Criação de canais, bacias de acumulação que venham a sanar o problema; - Implantação ou troca do sistema de drenagem existente; - Remoção de pessoas e isolamento de áreas de risco; - Preparação de locais públicos como abrigar temporariamente a população com residências inundadas, ou de difícil acesso; - Provisão de recursos básicos necessários para auxiliar a população atingida e recepção de donativos; - Estudos hidrológicos e hidráulicos para pontos de alagamento; - Sensibilização da comunidade através de programas de educação ambiental evitando o lançamento de lixo nas vias; - Comunicar a defesa civil e o corpo de bombeiros; - Comunicar o departamento responsável junto a Prefeitura Municipal; 	<p> cursos hídricos;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realização de desassoreamento de leitos de rios; - Ampliação de pontes e reconstrução de travessias, em locais de acessibilidade prejudicada pela força das águas; - Remoção de pessoas e isolamento de áreas de risco; - Preparação de locais públicos como abrigar temporariamente a população com residências inundadas, ou de difícil acesso; - Provisão de recursos básicos necessários para auxiliar a população atingida e recepção de donativos; - Estudos hidrológicos e hidráulicos para inundações; - Limpeza e desassoreamento dos córregos; - Sensibilização da comunidade através de programas de educação ambiental evitando o lançamento de lixo nas vias; 	<p>de estradas, com a confecção das linhas de drenagem superficiais para passagem das águas pluviais;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construção de novas pontes com capacidade incoerente ao fluxo das estradas; - Manter um serviço de emergência junto a Prefeitura Municipal no caso da necessidade de disponibilizar um caminhão guincho ao local; - Comunicar a Polícia local ou rodoviária no caso de acidentes;
<p>Medidas operacionais que dependem de recurso externo (financeiro e humano)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos externos para a implantação de projetos técnicos de dimensões e custos elevados; 	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos externos para a implantação de projetos técnicos de dimensões e custos elevados; - Solicitação de auxílio a defesa civil; - Programas para doação de donativos de locais externos em caso de calamidade pública; 	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos externos para a implantação de pavimentação em rodovias e implantação de sistema de drenagem;
<p>Monitoramento posterior à falha</p>	<p>Observar os pontos do município que apresentam características semelhantes que</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Observar os pontos do município que apresentam características semelhantes que 	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenções periódicas junto às estradas municipais, evitando que ocorram acidentes junto aos transeuntes;

Processos funcionais e operacionais	SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL		
	<p>possam no futuro sofrer com a mesma falha;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manutenções de obras existentes, com períodos de execução antigos; - Realização de limpeza das drenagens/caixas de inspeção e demais estruturas existentes; - Inspeções e criação de planilhas técnicas de revisões dos sistemas que se encontram em operação; - Detecção pontos onde se precisa realizar a implantação sistemas de drenagem. 	<p>possam no futuro sofrer com a mesma falha;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manutenções de obras existentes e das novas obras implantadas, sobre os locais onde se foi detectado o problema. 	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenção e/ou implantação dos sistemas de drenagem junto as vias interioranas e não pavimentadas; - Limpeza dos sistemas de drenagem existentes;
Responsável	- Prefeitura Municipal através da secretaria ou departamento responsável.	- Prefeitura Municipal através da secretaria ou departamento responsável.	- Prefeitura Municipal através da secretaria ou departamento responsável.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

4.5 INSTRUÇÕES PARA MANUTENÇÃO DO PLANO EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

A cada revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico deve estar previsto a revisão do Plano de Contingência e Emergência com base nas falhas existentes e diagnosticadas durante o período. Um novo problema de ordem técnica que requeira a criação de um plano pode ter surgido, devendo então ser incluído. De mesma forma pode ocorrer para um dos problemas diagnosticados, dos quais pode ter sido eliminado completamente, não havendo mais necessidade de sua manutenção dentro do plano. Dentre outros aspectos, deve-se prever:

- Melhoria do Plano de Contingência e Emergência, incluindo a periodicidade e modalidade de exercícios e treinamentos, procedimentos para avaliação das emergências e responsabilidade pela captura das informações;
- Revisão do plano, incluindo a periodicidade e atribuindo responsabilidade;
- Complementação do planejamento, incluído a orientação para que as agências com responsabilidade pela implementação produzam os procedimentos operacionais padronizados necessários para a sua atuação.

4.6 RELACIONAMENTO COM OUTROS PLANOS

Deve ser previsto, a articulação do plano com outros existentes para o qual possa ter relação, incluindo os planos de agências governamentais e não governamentais.

Quadro 35 - Atribuições das Unidades Envolvidas.

Órgãos/instituições envolvidas	Atribuições
Defesa Civil	Coordenação de resposta e reconstrução do evento natural.
Secretaria Municipal de Saúde e Secretaria de Desenvolvimento Social e Habitação	Proceder à assistência pré-hospitalar; Promover ações básicas de saúde pública nos abrigos; Montagem de ambulatório nos abrigos; Efetuar consultas médicas nos abrigos; Agir preventivamente no controle de epidemias; Proceder a vacinação do pessoal envolvido nas ações de resposta. Efetuar a triagem socioeconômica e cadastramento das famílias
Secretaria de Planejamento e Sustentabilidade	Efetuar a triagem socioeconômica e cadastramento das famílias vulneráveis afetadas pelo desastre; Gerenciar os 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. Realizar projetos de engenharia.
Secretaria Municipal de Educação	Dispor a estrutura das edificações da rede municipal de ensino para que, emergencialmente, sirvam de abrigos temporários; Disponibilizar servidores durante o período de anormalidade; Disponibilizar viaturas e outros materiais necessários ao atendimento da população atingida.
Secretaria de Administração, Tecnologia e Inovação	Viabilizar o suporte financeiro para as ações de resposta.
Polícia Militar e Polícia Ambiental	Articular junto aos órgãos estaduais de segurança, visando preservar a Lei e a Ordem nos abrigos.
Secretaria de Desenvolvimento Econômico	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; Limpeza e conservação dos abrigos.
Assessoria de Imprensa	Campanha informativa; Divulgação das ações do poder público municipal voltado para a minimização dos danos e prejuízos.

CAPÍTULO X - ATIVIDADES PÓS ELABORAÇÃO DO PMSB

1. APROVAÇÃO DO PMSB

A aprovação do PMSB foi realizada com base no termo de referência da FUNASA (2018), sendo feita a aprovação pela população, por meio da Audiência Pública, realizada na data de 30 de agosto de 2023, conforme documentação comprobatória junto ao Plano de Mobilização Social, que compõem a primeira revisão elaborada do plano. Deste processo foi sancionada pela Câmara de Vereadores a Lei Municipal.

A atualização do PMSB foi realizada no segundo primeiro semestre de 2023, 11 (onze) anos após a aprovação do plano, através de audiência.

Recomenda-se que para dar suporte e cumprimento às ações de saneamento no âmbito municipal deve-se manter a sociedade permanentemente mobilizada por intermédio de eventos que possibilitem a participação democrática e formal de controle social, inclusive sendo apresentados à população os resultados dos indicadores estabelecidos.

2. EXECUÇÃO DO PMSB

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

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

A partir do prognóstico apresentado, da legislação existente e da Lei de Saneamento Municipal criada foram identificados os principais pontos de regulação para concessão de serviços públicos.

A regulação da prestação dos serviços em saneamento é possível nas atividades relacionadas a abastecimento de água e esgotamento sanitário. Cada vez mais a administração pública é tida como uma prestadora de serviços semelhante a qualquer outra, cujas atividades devem ser avaliadas a partir de uma relação custo/benefício.

O texto da Constituição Federal de 1988 faz referências específicas ao saneamento básico em três diferentes artigos:

“Art. 21 – Compete à União:

(...)

XX – instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos”.

“Art. 23 – É competência comum da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios:

(...)

IX – promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico.

(...)

Parágrafo Único – Lei complementar fixará normas para cooperação entre a União e os estados, o Distrito federal e os municípios, tendo em vista o equilíbrio do desenvolvimento e do bem-estar, em âmbito nacional.”

“Art. 200 – Ao sistema único de saúde compete, além de outras atribuições, nos termos da lei:

(...)

IV – participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico.”

Em primeiro lugar, o município não perde, nos casos de nítido interesse regional, o seu poder de concessão sobre aquelas funções públicas de saneamento que permanecem no âmbito do interesse local.

O texto constitucional estabelece que o poder público poderá organizar e prestar os serviços públicos diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão.

“Art. 75 – Incumbe ao poder público, na forma da lei, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos.

Parágrafo único – A lei disporá sobre:

I – o regime das empresas concessionárias e permissionárias de serviços públicos, o caráter especial de seu contrato e de sua prorrogação, bem como as condições de caducidade, fiscalização e rescisão da concessão ou permissão;

II – os direitos dos usuários;

III – a política tarifária;

IV – a obrigação de manter serviço adequado.”

“Art. 25. – (...)

§ 2º - cabe aos estados explorar diretamente, ou mediante concessão a empresa estatal, com exclusividade de distribuição, os serviços locais de gás canalizado”.

“Art. 14 – Toda concessão de serviço público, precedida ou não de execução de obra pública, será objeto de prévia licitação, nos termos da legislação própria (...).

“Art. 2 – (...)

II – concessão de serviço público: a delegação de sua prestação, feita pelo poder concedente, mediante licitação, na modalidade de concorrência, a pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco determinado.

“Art. 6 – Os contratos de concessão ou permissão para exploração de serviços públicos de saneamento, sempre autorizados por lei específica, formalizados mediante prévia licitação, estabelecerão as condições de seu controle e fiscalização pelo poder concedente, término, reversão dos bens e serviços, direitos dos concessionários ou permissionários, prorrogação, caducidade e remuneração, que permitam o atendimento das necessidades de saneamento da população e que disciplinem os aspectos econômico-financeiros dos contratos.”

A importância cada vez maior das aglomerações urbanas, persiste a premissa de que os municípios representam o poder concedente das atividades de saneamento sempre que estas não ultrapassem o denominado “interesse local”. Isto significa dizer que, mesmo nas áreas conturbadas, funções de saneamento permanecem contidas nos limites do poder municipal.

Há também o aspecto da exigência de licitação pública para a concessão ou permissão de serviços públicos. A intenção do município é que os serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário sejam prestados e administrados pela CORSAN.

2.1 EXPLORAÇÃO DIRETA PELO MUNICÍPIO

Esta possibilidade abrangerá duas alterações básicas: departamento da administração centralizada ou autarquia municipal.

No caso atual dos municípios que não aderiram ao Planasa, especialmente os de pequeno porte, a forma de departamento já é largamente utilizada, e certamente continuará a sê-lo. A própria escala da demanda não favorece a doção de uma organização mais independente para a assunção dos serviços. A outra opção é mais utilizada em municípios de maior porte, e dispensa o processo licitatório, desde que sua finalidade específica seja o desempenho das atividades de saneamento.

2.2 EXPLORAÇÃO POR CONCESSÃO

Neste caso, estão consideradas as possibilidades de prestação dos serviços por concessionária pública municipal, estadual ou regional e concessionária privada. Cada uma destas formar organizacionais comportará, provavelmente, algumas variações.

Atualmente, há municípios que possuem seus serviços operados por empresas públicas municipais, que detêm a concessão por adjudicação direta de contrato, à semelhança das concessionárias estaduais. A legislação não dá abrigo a um prolongamento futuro deste procedimento, o que implica dizer que, findos os contratos atuais, será necessário processo licitatório, caso não seja adotada a operação de exploração dos serviços por departamento da administração ou por autarquia municipal.

As concessionárias estaduais certamente continuarão gerindo serviços de interesse local, uma vez que um grande número de contratos assinados ainda na fase inicial do Planasa encontra-se distante de seu termo final e, além disso, não parecer favorável que

haja uma generalização da vontade política por parte dos municípios, pelo menos de imediato, no sentido de uma ruptura contratual.

Quadro 36 - Cenário 1 - Titularidade e formas organizativas e regulação da prestação de serviços de saneamento.

	Municípios
Serviços de interesse local	Titularidade <ul style="list-style-type: none"> • Captação, tratamento, adução e reservação e distribuição de água; • Coleta, afastamento, tratamento e disposição final de esgotos.
	Formas de exploração (Sistema completo ou parcial) <ul style="list-style-type: none"> • Direta <ul style="list-style-type: none"> - Deptº Administração Direta - Autarquia • Por concessão <ul style="list-style-type: none"> - Concessionária pública municipal - Concessionária pública estadual - Concessionária pública regional - Concessionária privada - Empresa privada - Associação civil
Serviços de interesse supra-local	Titularidade <ul style="list-style-type: none"> • Distribuição de água • Coleta e afastamento parcial de esgotos
	Formas de exploração (das funções das quais é titular) <ul style="list-style-type: none"> • Direta <ul style="list-style-type: none"> - Deptº Administração Direta - Autarquia - Empresa administração descentralizada • Por concessão <ul style="list-style-type: none"> - Concessionária pública estadual - Concessionária pública regional - Concessionária privada - Empresa privada - Associação civil

Quadro 37 - Cenário 2 - Titularidade, formas organizativas e regulação da prestação de serviços de saneamento.

	Municípios
Serviços de interesse local	Titularidade <ul style="list-style-type: none"> • Captação, tratamento, adução e reservação e distribuição de água; • Coleta, afastamento, tratamento e disposição final de esgotos.
	Formas de exploração (Sistema completo ou parcial) <ul style="list-style-type: none"> • Direta <ul style="list-style-type: none"> - Deptº Administração Direta - Autarquia • Por concessão <ul style="list-style-type: none"> - Concessionária pública municipal - Concessionária pública estadual - Concessionária pública regional - Concessionária privada - Empresa privada - Associação civil
	Regulação

	<ul style="list-style-type: none"> • Plano diretor municipal de saneamento • Lei municipal para concessão de serviço • Edital de licitação • Contrato de concessão • Contrato de gestão
--	--

Os serviços devem ser regulados por entidade autônoma sempre que a prestação não for executada por entidade que integre a administração do titular (como um SAE – Serviço de Água e Esgoto ou DAE – Departamento de Água e Esgoto, por exemplo).

No caso de Dois Irmãos/ RS, já há a CORSAN como concessionária exploradora dos serviços de abastecimento de água e esgoto deve ser revisto o contrato com fins de adequação da regulação e fiscalização dos serviços prestados.

Por força do artigo 21 da Lei 11.445/07, o órgão regulador deve ter independência decisória. Deve ser dotado de autonomia tanto em relação ao governo quanto em face do prestador, para que possa atuar de maneira a conferir maior segurança, estabilidade e transparência ao setor, além de estimular a eficiência do prestador.

Alternativamente, para que seja cumprida a obrigação de regulação de serviços contratados por meio de uma entidade autônoma, o Município poderá criar um ente regulador próprio, que também deverá possuir os instrumentos de independência decisória.

Quando os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são municipais, a atuação de outras agências reguladoras depende de um instrumento de delegação das competências de regulação e fiscalização desses serviços do Município para a Agência. Esta delegação pode resultar de diferentes estruturas. Seguem dois modelos distintos:

1. Convênio de Cooperação com o Estado

- a. O Município e o Estado celebram um convênio de cooperação (ver item I abaixo).
- b. O Município firma um contrato de concessão (com empresa privada) ou um contrato de programa (com a CORSAN) para a prestação dos serviços de saneamento básico.

1. Consórcio Público com o Estado

- a. O Estado e o(s) município(s) constituem um consórcio público.
- b. O consórcio público celebra um convênio para o desempenho das atividades de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento

- c. O consórcio público firma um contrato de concessão (com empresa privada) ou um contrato de programa (com a CORSAN) para a prestação dos serviços de saneamento básico.

2. Um Convênio de Cooperação para a delegação da regulação legação da regulação dos serviços deve conter:

- a. Indicar os direitos e obrigações do Município e do Estado.
- b. Delegar a regulação e a fiscalização dos serviços de saneamento básico para a entidade.
- c. Estabelecer parâmetros e diretrizes para o exercício das atividades de regulação e fiscalização (por exemplo, periodicidade e metodologia).
- d. Autorizar, se for o caso, a celebração de um contrato de programa com a CORSAN para a prestação dos serviços de saneamento básico

Para a prestação dos serviços de saneamento básico, a Administração possui as seguintes alternativas:

- i. Execução direta dos serviços (por meio de um departamento ou autarquia);
- ii. Delegação da prestação dos serviços a um terceiro, que poderá ser:
 - a. Uma empresa privada, que celebrará um contrato de concessão;
 - b. Uma empresa estatal de outro ente federativo (como é o caso da SABESP), que celebrará um contrato de programa.

Quando a prestação dos serviços é delegada, a Lei Federal 11.445/07 obriga que seja indicado um órgão regulador independente. Caso esse órgão seja uma concessionária de serviços de saneamento, o Município deve celebrar um convênio de cooperação com o Estado, conforme visto no item anterior.

A concessionária irá disciplinar e fiscalizar a execução dos serviços, obedecendo aos termos do contrato e do convênio de cooperação.

Principais aspectos que devem ser considerados na celebração de contratos que deleguem a prestação dos serviços, sejam eles contratos de concessão ou contratos de programa.

Caso o contrato tenha a estrutura financeira das parcerias público-privadas (com previsão de pagamentos diretos do poder concedente ao prestador), ele também deve ser precedido por:

- Estudo que demonstre a conveniência e oportunidade do contrato e sua adequação fiscal (indicando que despesas não afetarão metas fiscais, sendo compensadas pelo aumento de receitas ou pela redução de despesas);
- Estimativa de impacto orçamentário-financeiro;
- Previsão do objeto do contrato no PPA (Plano Plurianual);
- Licença prévia ambiental ou diretrizes para sua obtenção.

Os principais aspectos do contrato são:

Objeto:

O que deverá ser executado pelo prestador.

- Todo o ciclo do saneamento: (captação e tratamento de água; adução e distribuição de água; coleta e transporte de esgotos; tratamento e destinação final de esgotos)
- Apenas os serviços relacionados à água?
- Apenas os serviços relacionados à esgoto?
- Apenas a operação de uma ou mais Estação de Tratamento de Água (ETA) ou de Esgoto (ETE)?

Área:

Qual a área de atuação do prestador?

- Toda área do Município?
- Apenas parte do Município?
- Mais de um Município? (se o contrato for celebrado por um consórcio público).

Prazo:

Qual a duração do contrato?

- Qual o tempo necessário para que os investimentos previstos sejam amortizados pelo prestador?
- Será possível prorrogar o contrato?
- Caso sim, em que condições? Como serão definidos as novas metas e os novos investimentos a serem cumpridos no período da prorrogação?

Com qual antecedência as partes deverão se manifestar sobre a intenção ou não de prorrogar o contrato?

Caso o contrato tenha a estrutura financeira das parcerias público-privadas (com previsão de pagamentos diretos do poder concedente ao prestador), ele também deve ser precedido por:

Condições de prestação do serviço

Em que, especificamente, consiste no objeto do contrato?

Exemplos:

- Há obrigações específicas de expansão ou melhorias?

- Caberá ao prestador atender comunidades e loteamentos futuros?

Como os serviços devem ser prestados?

Exemplos:

- O contrato preverá prazos para atendimento a demandas dos usuários?
- A quem caberá a reposição de asfalto e calçamento decorrente de intervenções do prestador?

Indicadores e parâmetros de qualidade previstos no PMSB:

Como será aferida a qualidade dos serviços prestados?

Quais aspectos devem ser analisados?

Exemplos:

- Cobertura da rede de abastecimento e de coleta?
- Índices de perdas reais e aparentes?
- Carga poluidora após o tratamento dos esgotos?
- Há metas a serem atingidas? São graduais?
- Há índices de desempenho?
- Estes índices estarão atrelados a punições ou benefícios à prestadora dos serviços?

Exemplos:

- Multas em caso de índices insatisfatórios por determinado período.
- Fatores de desconto ou acréscimo no valor da contraprestação pública (em caso de parceria público-privada).
- Liberação de parcelas de contraprestação pública (em caso de parceria público-privada), apenas após o alcance de determinada meta.

Preço do serviço:

Como será remunerado o prestador?

- Por meio de tarifa cobrada diretamente dos usuários?
- Por meio de pagamento direto pelo Município? (como uma parceria público-privada na modalidade de concessão administrativa)
- Por meio de tarifa cobrada dos usuários, complementada por pagamento direto pelo Município? (como parceria público-privada na modalidade de concessão patrocinada)

Caso a operação e a expansão das redes fique a cargo do município, haverá um volume mínimo garantido ao prestador?

Qual será o valor e a estrutura inicial das tarifas?

Havendo implantação gradual dos serviços (em especial, de coleta e tratamento de esgoto), quais serão as tarifas para cada serviço? Quando poderão ser cobradas dos usuários?

Reajuste e revisão das tarifas:

Qual o índice ou fórmula para atualização do valor das tarifas?

- Índice geral?
- Composição de índices setoriais? Qual a ponderação entre eles?

Haverá revisões periódicas da tarifa (a cada 4 anos, por exemplo) ou apenas revisões extraordinárias?

Nas revisões periódicas, quais fatores deverão ser necessariamente considerados?

E quais fatores não poderão ser considerados?

Quais eventos poderão justificar uma revisão extraordinária?

Exemplos:

- Variação dos custos? A partir de quanto?
- Variação da demanda? A partir de quanto?
- Expansão da mancha urbana?
- Novas normas ambientais?

Como será calculado o montante do desequilíbrio gerado por este evento?

Quais medidas poderão ser tomadas para compensar o desequilíbrio?

Exemplos:

- Alteração da tarifa?
- Pagamento direto entre as partes?
- Alteração do prazo do contrato?
- Alteração do cronograma de investimentos?

Receitas alternativas, complementares ou acessórias:

Além das receitas decorrentes da prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, o contrato de programa poderá admitir que a prestadora desenvolva outras atividades, criando fontes de receitas.

Questões a serem tratadas no contrato:

O contrato já indicará quais atividades não integrantes do objeto principal poderão ser realizadas? Ou autorizará quaisquer atividades?

Exemplos:

- Venda de água de reuso.
- Pré-tratamento de resíduos industriais.

- Venda de água por atacado.

Como serão alocados os custos compartilhados entre o objeto principal e essas atividades?

Como essas receitas auxiliarão a modicidade tarifária?

Como serão consideradas na aferição da amortização dos investimentos?

Poderão compensar débitos anteriores do Município em face da prestadora?

Papel do poder concedente:

Quais os seus direitos e deveres?

Exemplos:

- Acompanhar os serviços.
- Ter acesso a informações sobre os serviços.
- Facilitar a interlocução com outros órgãos municipais.
- Declarar bens de utilidade pública para desapropriação.
- Realizar pagamento (no caso de parcerias público-privadas).
- Tomar as medidas necessárias à execução das obras pelo prestador.
- Garantir a exclusividade na prestação dos serviços.
- Realizar as obras que não tenham sido delegadas (por exemplo, as obras relativas à rede de coleta, quando o contrato tenha por objeto apenas a construção e a operação de uma ou mais ETEs).
- Manifestar-se sobre alterações nos projetos de expansão da rede.

Papel dos Usuários:

Quais os direitos dos usuários?

Exemplos:

- Acesso a serviço de qualidade.
- Prazo mínimo entre fatura e pagamento.
- Acesso a informações sobre a utilização dos serviços.
- Aviso sobre interrupções programadas.
- Procedimento para verificação de medição excessiva
- Quais os deveres dos usuários?

Exemplos:

- Pagar as contas.
- Permitir acesso ao hidrômetro.
- Não fraudar o hidrômetro.
- Não descartar objetos na rede coletora que possam obstruí-la.

Os serviços poderão ser interrompidos em caso de descumprimento desses deveres?

Fiscalização e prestação de contas

Qual será o ente responsável pela fiscalização dos serviços?

O contrato preverá requisitos mínimos da fiscalização? (procedimentos ou periodicidade, por exemplo)

Como será a prestação de contas pelo prestador?

Quais relatórios deverão ser apresentados? Em qual periodicidade?

Penalidades:

A quais penalidades o prestador está sujeito?

Exemplos:

- Advertências?
- Multas?
- Interdição de instalação?

Existem categorias de multas?

Há algum valor mínimo ou máximo?

Extinção da concessão:

Quais as hipóteses de extinção do contrato?

Em caso de extinção antecipada, quais as providências deverão ser tomadas?

Como calcular o valor da indenização devida em cada caso?

Bens reversíveis

Quais bens reverterão ao poder concedente após o fim do contrato?

Como serão identificados?

- Serão listados no contrato? E os novos bens, adquiridos ou construídos ao longo do contrato?
- Serão caracterizados de maneira ampla, como aqueles essenciais à continuidade dos serviços?

O prestador poderá alienar ou onerar estes bens? Se sim, dependerá de autorização ou comunicação por parte do poder concedente ou do regulador?

O contrato indicará a vida útil desses bens no momento da reversão?

Indenizações:

Caberá indenização ao final do prazo do contrato pelos investimentos não amortizados?

Em caso positivo, abrangerá todos os investimentos, ou apenas aqueles não previstos originalmente no contrato?

Como calcular o valor da indenização em caso de extinção antecipada do contrato?

Solução de conflitos:

Qual será o foro para solução de conflitos decorrentes do contrato?

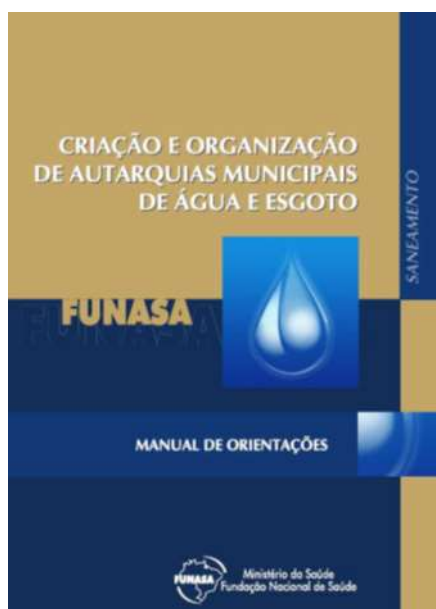
Será admitida a arbitragem?

- Para todos os tipos de questões? Apenas para questões técnico-operacionais?

- Apenas para questões econômico-financeiras?
- O contrato preverá qual a câmara arbitral e os procedimentos que serão utilizados?

Sendo o interesse de o município implantar uma autarquia municipal para a prestação e regulação dos serviços deve constituir a Autarquia Municipal de Saneamento de Dois Irmãos/ RS para fiscalizar, planejar, regular e fazer saneamento e sugere-se consultar na página da www.funasa.gov.br ou na biblioteca da FUNASA, a publicação apresentada na Figura 100.

Figura 100 - Manual de orientações para criação e organização de autarquias municipais de água e esgoto.



Fonte: www.funasa.gov.br

Algumas justificativas para a criação da autarquia municipal estão indicadas nas figuras abaixo:

Figura 101 - Justificativas para criação de uma autarquia municipal de saneamento.

JUSTIFICATIVA PARA CRIAÇÃO DE UMA AUTARQUIA MUNICIPAL DE SANEAMENTO

Citamos como responsabilidades de uma autarquia municipal na área do saneamento básico, os seguintes propósitos:

- atividade de regulação – plena ou complementar;
- atividades de fiscalização;
- atividades relacionadas à viabilização do controle social, planejamento, organização de demandas e sua negociação;
- atividades de prestação dos serviços e execução de obras nas áreas do abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e disposição de resíduos sólidos, drenagem pluvial, integrados ou não.

No caso de a decisão do município recair sobre a alternativa de firmar contrato de programa com a Corsan, a Comissão Municipal designada pelo Decreto Municipal nº 4.306/2009, recomenda que a fiscalização do contrato seja permanente e recaia sobre o município, para a qual será necessária uma equipe técnica para execução de tais tarefas.

Figura 102 - Justificativas para criação de uma autarquia municipal de saneamento. (continuação).

JUSTIFICATIVA PARA CRIAÇÃO DE UMA AUTARQUIA MUNICIPAL DE SANEAMENTO

- O DIREITO DAS CIDADES EM FAZER SANEAMENTO E SEU DEVER CONSTITUCIONAL – O MUNICÍPIO É TITULAR DESTES SERVIÇOS;
- A RESPONSABILIDADE DO MUNICÍPIO EM EMPREENDER O SANEAMENTO BÁSICO COMO POLÍTICA DE ESTADO DE LONGO ALCANCE;
- ATRAVÉS DA LEI 11.445/2007, REESTABELECE O PACTO FEDERATIVO NA ÁREA DO SANEAMENTO BÁSICO;
- GARANTIR A SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA E CULTURAL/EDUCACIONAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.

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

Quadro 38 - Normas Técnicas que tratam sobre os eixos do saneamento básico.

Norma	Descrição
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
ABNT/NBR 10560/1988	Determinação de nitrogênio amoniacal na água
ABNT/NBR 10561/1988	Determinação de resíduos sedimentáveis na água
ABNT/NBR 10559/1988	Determinação de oxigênio dissolvido na água
ABNT/NBR 10739/1989	Determinação de oxigênio consumido na água

Norma	Descrição
ABNT/NBR 12614/1992	Determinação de demanda bioquímica de oxigênio na água
ABNT/NBR 12619/1992	Determinação de nitrito na água
ABNT/NBR 12620/1992	Determinação de nitrato na água
ABNT/NBR 12642/1992	Determinação de cianeto total na água
ABNT/NBR 12621/1992	Determinação da dureza total na água
ABNT/NBR 13404/1995	Determinação de resíduos de pesticidas organoclorados na água
ABNT/NBR 13405/1995	Determinação de resíduos de pesticidas organofosforados na água
ABNT/NBR 13406/1995	Determinação de resíduos de fenoxiácidos clorados na água
ABNT/NBR 13407/1995	Determinação de trihalometanos na água
ABNT/NBR 12213	Projeto de adutora de água para abastecimento público.
ABNT/NBR 12216	Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público
ABNT/NBR 12212	Projeto para captação de água subterrânea
ABNT/NBR 12214	Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público
ABNT/NBR 12217	Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
ABNT/NBR 9648/1986	Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário
ABNT/NBR 9649/1986	Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário
ABNT/NBR 9800/1987	Critérios para lançamentos de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário
ABNT/NBR 9814/1987	Execução de rede coletora de esgoto sanitário
ABNT/NBR 9897/1987	Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores;
ABNT/NBR 9898/1987	Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores;
ABNT/NBR 12207/1998	Projeto de interceptores de esgoto sanitário;
ABNT/NBR 12208/1998	Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário;
ABNT/NBR 12209/1998	Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário;
ABNT/NBR 12266/1992	Projeto e execução de valas para assentamento e tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana;
ABNT/NBR 7229	Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.
ABNT/NBR 13969/1997	Tanques Sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação;
ABNT/NBR 8890/2003	Tubo de concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio
ABNT/NBR 7362-1/2005	Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica;
ABNT/NBR 7362-2/1999	Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com junta maça;
ABNT/NBR 7362-3/2005	Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 3: Requisitos para tubos de PVC com dupla parede;
ABNT/NBR 7362-4/2005	Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 4: Requisitos para tubos de PVC com parede de núcleo celular;
SISTEMA DE DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	

Norma	Descrição
ABNT/NBR 7500	Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de material.
ABNT/NBR 9191	Especificação. Sacos plásticos para acondicionamento.
ABNT/NBR 9195	Métodos de ensaio. Sacos plásticos para acondicionamento.
ABNT/NBR 9196	Determinação de resistência a pressão do ar.
ABNT/NBR 9197	Determinação de resistência ao impacto de esfera. Saco plástico para acondicionamento de lixo - determinação de resistência ao impacto de esfera.
ABNT/NBR 13055	Determinação da capacidade volumétrica. Saco plástico para acondicionamento - determinação da capacidade volumétrica.
ABNT/NBR 13056	Verificação de transparência. Filmes plásticos para sacos para acondicionamento - verificação de transparência.
ABNT/NBR 13853	Requisitos e métodos de ensaio para coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes.
ABNT/NBR 12980	Define termos utilizados na coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos.
ABNT/NBR 13221	Especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de modo a evitar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública.
ABNT/NBR 13332	Define os termos relativos ao coletor-compactador de resíduos sólidos, acoplado ao chassi de um veículo rodoviário, e seus principais componentes.
ABNT/NBR 13463	Classifica a coleta de resíduos sólidos urbanos dos equipamentos destinados a esta coleta, dos tipos de sistema de trabalho, do acondicionamento destes resíduos e das estações de transbordo.
ABNT/NBR 11174	Fixa as condições exigíveis para obtenção das condições mínimas necessárias ao armazenamento de resíduos classes II-não inertes e III-inertes, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
ABNT/NBR 14619	Estabelece os critérios de incompatibilidade química a serem considerados no transporte terrestre de produtos perigosos.
ABNT/NBR 12810	Fixa os procedimentos exigíveis para coleta interna e externa dos resíduos de serviços de saúde, sob condições de higiene e segurança
ABNT/NBR 14652	Estabelece os requisitos mínimos de construção e de inspeção dos coletores e transportadores rodoviários de resíduos de serviços de saúde do grupo A.
ABNT/NBR 12235	Fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
ABNT/NBR 10007	Fixa os requisitos exigíveis para amostragem de resíduos sólidos
ABNT/NBR 15051	Estabelece as especificações para o gerenciamento dos resíduos gerados em laboratório clínico. O seu conteúdo abrange a geração, a segregação, o acondicionamento, o tratamento preliminar, o tratamento, o transporte e a apresentação à coleta pública dos resíduos gerados em laboratório clínico, bem como a orientação sobre os procedimentos a serem adotados pelo pessoal do laboratório.
ABNT/NBR 14725	Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ.
ABNT/NBR 13896	Fixa as condições mínimas exigíveis para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não perigosos, de forma a proteger adequadamente as coleções hídricas superficiais e subterrâneas próximas, bem como os operadores destas instalações e populações vizinhas.
ABNT – NBR 1.183	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos;
ABNT – NBR 9.190	Classificação de sacos plásticos para acondicionamento de lixo;
ABNT – NBR 9.191	Especificação de sacos plásticos para acondicionamento de lixo;
ABNT – NBR 10.004	Resíduos Sólidos – Classificação;
ABNT – NBR 10.005	Lixiviação de Resíduos – Procedimento;
ABNT – NBR 10.007	Amostragem de Resíduos – Procedimento;
ABNT – NBR	Degradação do Solo - Terminologia;

Norma	Descrição
10.703	
ABNT – NBR 11.174	Armazenamento de resíduos classe II – não inertes e III - inertes;
ABNT – NBR 12.235	Procedimentos para o Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos;
ABNT – NBR 13.221	Transporte de resíduos;
ABNT – NBR 10.006	Solubilização de Resíduos – Procedimento.
<i>DRENAGEM URBANA</i>	
ABNT – NBR 10844	Esta Norma fixa as exigências necessárias aos projetos das instalações de drenagem de águas pluviais, visando a garantir níveis aceitáveis de funcionalidade, segurança, higiene, conforto, durabilidade e economia.
ABNT – NBR 15645	Execução de obras de esgoto sanitário e de drenagem pluvial utilizando-se tubos e aduelas de concreto.

c. Plano de revisão do PMSB

A revisão do plano deveria ser realizada a cada 4 anos, conforme previsto no PMSB aprovado ano de 2012.

O PMSB não possui nenhuma área piloto de análise. Para a revisão atual, utilizou-se os dados existentes junto ao órgão municipal, onde está previsto a realização de melhorias dentro do controle e gerenciamento, para fins de fomento de dados mais completos que venham a ser mais fidedignos com a realidade do município.

Este gerenciamento deve ser estabelecimento, por meio de mecanismos transparentes, pautados na eficiência, de processos de reajuste e de revisão das tarifas, financiamentos, busca de recursos, projetos e outros processos de revisão dos contratos e/ou dos atos de regulação do serviço, para assegurar, permanentemente, o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos;

Orienta-se para que a revisão preceda à elaboração do Plano Plurianual do Município. O Poder Executivo Municipal deverá encaminhar a proposta de revisão do Plano Municipal à Câmara Municipal de Vereadores, devendo constar as alterações, caso necessário, a atualização e a consolidação do Plano de Saneamento anteriormente vigente.

A proposta de Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município deverá ser elaborada em articulação com os prestadores dos serviços correlatos e estar em compatibilidade com as diretrizes, metas e objetivos das Políticas Municipais, Estaduais de Saneamento Básico, de Saúde e de Meio Ambiente; com o estabelecido na Lei Federal nº 11.445/2007; e com o Plano Municipal e Estadual de Saneamento e de Recursos Hídricos.

A revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município, também deverá seguir as diretrizes dos planos das bacias hidrográficas.

3. AVALIAÇÃO E REVISÃO DO PMSB

A implantação do PMSB e o sucesso nas ações previstas envolvem políticas públicas, participação da sociedade, intersetorização dentro dos órgãos de gestão municipal e comprometimento dos envolvidos, como um todo, sejam estes sociedade civil ou pública.

Deste modo, conforme termo de referência da Funasa (2018), a avaliação do desempenho do PMSB, também está relacionada às ações governamentais, compreendendo a implantação de programas, a execução de projetos e atividades, a administração de órgãos e entidades.

Os aspectos mais relevantes são abaixo indicados, onde a partir destes fez-se uma avaliação geral de cada tópico apontado no plano:

- Não desenvolvido
- Pouco desenvolvido
- Desenvolvido
- Bem desenvolvida

Quadro 39 - Aspectos relevantes de indicação de aplicação do PMSB.

Aspectos relevantes de indicação de aplicação do PMSB	Indicador global
O cumprimento dos objetivos/ações definidos no PMSB;	Pouco desenvolvido
A obediência dos dispositivos legais aplicáveis à gestão do setor saneamento;	Pouco desenvolvido
Reavaliação dos pontos fortes e fracos diagnosticados e do plano elaborado e das oportunidades e entraves ao seu desenvolvimento;	Pouco desenvolvido
O uso adequado de recursos humanos, instalações e equipamentos voltados para produção e prestação de bens e serviços na qualidade e prazos requeridos;	Pouco desenvolvido
A adequação e a relevância dos objetivos do plano e a consistência entre esses e as necessidades previamente identificadas;	Pouco desenvolvido
A consistência entre as ações desenvolvidas e os objetivos estabelecidos;	Pouco desenvolvido
As causas de práticas antieconômicas e ineficientes; Os fatores inibidores do desempenho do PMSB;	Pouco desenvolvido Não desenvolvido
A relação de causalidade entre efeitos observados e as diretrizes propostas;	Não desenvolvido
A qualidade dos efeitos alcançados a partir da implantação do plano;	Pouco desenvolvido
Surgimento de novas tecnologias para solução de possíveis pontos levantados;	Pouco desenvolvido
Priorização de investimentos no setor de saneamento.	Desenvolvido

Isso se torna importante, pois o desempenho que se obtém e o esperado podem ser divergir daqueles traçados inicialmente. Deste modo, novamente, ressalta-se a importância da mensuração de tal desempenho, utilizando a ferramenta dos indicadores estabelecidos.

REFERÊNCIAS

ALEM SOBRINHO, P.; MARTINS, G. (2004). **Abastecimento de Água**. In: TSUTIYA, M.T. Abastecimento de água. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. 643p.

ATLAS EÓLICO: Rio Grande do Sul. Porto Alegre: SEMC, 2002. 12 atlas. Escalas variam;

BARTH, F. T. *et al.* **Fundamentos para Gestão de Recursos Hídricos**. Coleção ABRH de Recursos Hídricos. V.1 – São Paulo, 1987 – Nobel/ABRH, 526p;

BRASIL. **Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 2 jun. 2010, ed. extra. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/internet/arquivos/legislacao/decretos/2010/decreto7217_2010.pdf>. Acesso em: 23 out. 2012;

BRASIL. Instituto de Geografia e Estatística – IBGE. Ministério da Saúde. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. Um Panorama da Saúde no Brasil - acesso e utilização dos serviços, condições de saúde e fatores de risco e proteção à saúde 2008**. Rio de Janeiro, 2010;

BRASIL. **Lei Federal nº 11.107 de 06 de abril de 2005**. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília, DF, 2005;

BRASIL. **Lei Nacional de Saneamento Básico nº 11.445 de 05 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, 2007;

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 05 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. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 08 jan. 2007, retificado no DOU de 11

jan. 2007. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 06
set. 2012;

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 ago. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 02 nov. 2012;

BRASIL. **Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990**. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 20 set. 1990. Seção 1, p. 018.055;

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde – FUNASA. **Termo de Referência Para Elaboração dos Planos de Saneamento Básico (PMSB) – Procedimentos relativos ao convênio de cooperação técnica e financeira da Fundação Nacional de Saúde**. Brasília, DF, 2018;

BRASIL. Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Diretrizes para a Definição da Política e Elaboração de Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico**. Brasília, DF, 2011;

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS). **Lei Nacional de Saneamento Básico – Instrumentos das Políticas e da Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico: perspectivas para as políticas e gestão dos serviços públicos**. Livro I, Brasília, DF, 2009;

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Diretoria de Pesquisas. Coordenação de População e Indicadores Sociais. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**. Rio de Janeiro, 2010;

CASTRO, A. A.; COSTA, A. M. L. M.; CHERNICHARO, C. A. L.. VON SPERLING, E. MOLLER, L. M.; HELLER, L.; CASSEB, M. M. S.. VON SPERLING, M.; BARROS, Raphael

T. de V. Saneamento. Escola de engenharia da UFMG. **Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios**. Vol. 2, p. 221. Belo Horizonte, 1995;

CHAMA NETO, P.J. (2004). **Materiais para redes**. In. TSUTIYA, M.T. Abastecimento de Água. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. 663p.

CONAMA. **Resolução nº 20, de 16 de junho de 1986**. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 jul. 1986;

COSTA, S. S. (2006). *Experiências de êxito em serviços públicos municipais de saneament*. **Brasília: ASSEMAE**.

DACACH, N. G. **Saneamento básico**. 3ª edição. Rio de Janeiro: Editora Didática Científica, 1990;

DE CARVALHO, A. R. São Paulo: Editora Senac. 2003;

Disponível em: <http://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: 20/10/2022;

Disponível em: <http://censo2022.ibge.gov.br/>. Acesso em: 28/05/2023;

Disponível em: <http://www.corsan.com.br/>. Acesso em: 22/02/2023;

Disponível em: <http://www.famurs.com.br/>. Acesso em: 22/02/2023;

Disponível em: http://www.fee.tche.br/sitefee/pt/content/resumo/pg_estado.php. Acesso em: 22/02/2023.

Disponível em: http://www.fee.tche.br/sitefee/pt/content/resumo/pg_municipios_detalhe.php?municipio=Tapes. Acesso em: 22/02/2023;

Disponível em: <http://www.doisirmaos.rs.gov.br/>. Acesso em: 14/07/2023;

Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/>. Acesso em: 22/02/2023;

Disponível em: <http://www.ibope.com.br/pt-br/Paginas/home.aspx>. Acesso em: 22/02/2023;

Disponível em: <http://www.objetivosdomilenio.org.br/>. Acesso em: 26/07/2013.

Disponível em: <http://www.openstreetmap.org/>. Acesso em: 26/07/2013;

Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>. Acesso em: 22/02/2023;

ESGOTAMENTO SANITÁRIO. Disponível em:
<http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/funasa/capitulo_3.pdf> Acesso em: 13 nov, 2023;

FERREIRA, H., CASSIOLATO, M., & GONZALEZ, R. (2009). *Uma experiência de desenvolvimento metodológico para avaliação de programas: o modelo lógico do programa segundo tempo. Texto para discussão*. Rio de Janeiro: IPEA.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. Manual de Saneamento. 4. ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006;

HELLER, L.; COSTA, A. M. L. M.; BARROS, R. T. V. **Saneamento e o município**. In: BARROS, R. T. V. et al. Saneamento – Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995. v. II;

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD)**, 2000;

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD)**, 2010;

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. (2011). **Altas de Saneamento**. Rio de Janeiro: IBGE.

JORDÃO, E. P; PESSÔA, C. A. **Tratamento de Esgotos domésticos**. 4ª Edição. Rio de Janeiro: ABES, 2005;

JÚNIOR, A. D., & MONTEIRO, M. A. (2006). **Análise de Contratos de Concessão para a Prestação de Serviços de Água e Esgoto no Brasil**. *Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental / ABES*, pp. Volume II - N° 4 - out. - dezem. 2006, 353 - 361.

LIMA, J. D. de. **Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: ABES, 2001;

MAIA, A. L. MACHADO, F. M.; FREITAS, F. A. M. DE; SILVA, L. M. C. DA; SANTOS, R. R. D. S.; FERREIRA, R. H. **Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil – PGIRCC**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente: Fundação Israel Pinheiro, 2009;

MEIRELLES, H. L. (1.995). **Direito administrativo brasileiro**. São Paulo: São Paulo.

MINISTÉRIO DAS CIDADES E DA SAÚDE. **Guia para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento**. Brasília, DF, 2006. B;

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO / SECRETARIA DE POLÍTICA URBANA. (1995). *Fundamentos e propostas de ordenamento institucional. Série modernização do setor saneamento*.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO / SECRETARIA DE POLÍTICA URBANA. (1997). *Sistema nacional de informações sobre saneamento - SNIS. Diagnóstico dos serviços de água e esgotos*. Brasília: PMSS-UGP.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. (2010). *Indicadores de programas: Guia Metodológico*. Brasília: MP.

MORAES, L. R. S.; GOMES, S. L. **Plano de Saneamento para a Cidade de Salvador, Bahia**. *Análise & Dados, Salvador, S. E. I, v. 7, n. 1, p.39-43, jun. 1997;*

NASCIMENTO, G.A. **Saneamento Básico em Áreas Urbanas Pobres: Planejamento e Gestão de Programas na Região Sul do Brasil**. Tese de Doutorado. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 2004;

OLIVEIRA, M. V. C. de. CARVALHO, A. R. **Princípios Básicos de Saneamento do Meio**. São Paulo. Editora Senac, 2003;

PEIXOTO, J. B. (1.994). **O barulho da água: os municípios e a gestão dos serviços de saneamento**. Brasília: Água e Vida.

PHILIPPI, A. JR. **Saneamento, Saúde e Ambiente: Fundamentos para um Desenvolvimento Sustentável**. Coleção Ambiental. Barui, SP: Manole, 2005;

PLANO NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO – PLANSAB. Disponível em: <<http://www.abm.org.br/PLANSAB.pdf>> Acesso em: 10 out, 2023;

Portaria nº 1.469, de 29 de dezembro de 2000. **Estabelece os Procedimentos e Responsabilidades Relativos ao Controle e Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e seu Padrão de Potabilidade, e dá outras Providências**.

Republicada no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 22 fev. 2001. Seção 1, v. 139, n. 38E, p. 39;

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Habitação e Saneamento Departamento de Saneamento. Governo do Estado do Rio Grande do Sul. **Termo de Referência Para Elaboração dos Planos de Saneamento Básico (PMSB) – Diretrizes e parâmetros.** Outubro, 2011;

Riscos no setor Saneamento e sua prevenção. In: MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Secretaria de Inspeção do Trabalho. Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho. Grupo Especial de Apoio à Fiscalização no Setor Saneamento e Urbanismo. **Manual de Procedimentos para Auditoria no Setor Saneamento Básico.** Brasília, nov. 2002;

SANEAMENTO BÁSICO: DESAFIOS E OPORTUNIDADES. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Navegacao_Suplementar/Perfil/Administracao_Publica/Banco_Federativo/19961223_5.html> Acesso em: 10 nov, 2022;

TUCCI, C. E. M. 1995. **Inundações Urbanas, in: Drenagem Urbana**, Tucci, C.; Porto, R.; Barros, M., (orgs) Editora da Universidade, ABRH- Associação Brasileira de Recursos Hídricos, p15-36;

TUNDISI, J. G. **Água no Século XXI: Enfrentando a Escassez.** São Carlos, RIMA, 1995;

TUNDISI, J.G. **Recursos Hídricos. O Futuro dos Recursos.** São Carlos, out. 2003;

VON SPERLING, M. **Introdução á Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias.** Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG, 3ª edição, v. 1, 1996;

VON SPERLING, M. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos.** Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG, 1995;

VON SPERLING, M. **Visão Integrada do Saneamento por Bacia Hidrográfica e o Monitoramento da sua Qualidade.** In: Andreoli, C.V.; Willer, M. Gerenciamento do Saneamento em Comunidades Planejadas. Série Cadernos Técnicos Alphaville. São Paulo. v. 1, p. 42-57, 2005;

WARTCHOW, D. **Serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário: compromisso com a universalização e a qualidade.** In: BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS) - Conceitos, características e interfaces dos serviços públicos de saneamento básico. CORDEIRO, Berenice de Souza (Coord.). Brasília: Editora, 2009. 193 p. (Lei Nacional de Saneamento Básico: perspectivas para as políticas e gestão dos serviços públicos. v.2);

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 – Anotações de responsabilidade técnica.

Anexo 2 – Documentos de divulgação e mobilização social.