



PREFEITURA MUNICIPAL DE COLORADO
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

VERSÃO 2

Prefeitura Municipal de Colorado
CNPJ: 87..613/0001-70
Avenida Boa Esperança, 692, Colorado, RS
CEP: 99.460-00
Contato: (54) 3334-1151 / pmcolorado@rs.gov
Site: www.colorado.rs.gov.br

Gpcad Topografia e Consultoria Ltda
CNPJ: 15.601.348/0001-01
Avenida Presidente Vargas, 1051, Santa Maria, RS
CEP: 97.015-511
Contato: (55) 9 9989-0417 / adm@gpcad.com.br
Site: www.gpcad.com.br

ÍNDICE DE CONTEÚDO

1. PREFÁCIO.....	10
1.1 EMPRESA RESPONSÁVEL PELA REVISÃO DO DOCUMENTO.....	10
2. INTRODUÇÃO.....	10
2.1 SANEAMENTO BÁSICO.....	11
2.2 O PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E SEUS ELEMENTOS FUNDAMENTAIS.....	12
2.3 ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	12
2.3.1 MANANCIAL.....	13
2.3.2 CAPTAÇÃO.....	13
2.3.3 ADUÇÃO.....	14
2.3.4 ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS.....	14
2.3.5 TRATAMENTO DA ÁGUA.....	14
2.3.6 RESERVAÇÃO.....	15
2.3.7 REDE DE DISTRIBUIÇÃO.....	15
2.3.8 IMPORTÂNCIA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	16
2.4 ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	16
2.4.1 DOENÇAS RELACIONADAS COM ESGOTOS.....	18
2.4.2 TRATAMENTO DE EFLUENTES DOMÉSTICOS.....	19
2.5 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA.....	20
2.6 MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.....	22
2.7 LEGISLAÇÃO, CÓDIGOS E PLANOS.....	23
2.7.1 LEIS DA ESFERA FEDERAL.....	23
2.7.2 LEIS DA ESFERA ESTADUAL.....	24
2.7.3 LEIS DA ESFERA MUNICIPAL.....	25
2.7.4 RESOLUÇÕES NA ESFERA FEDERAL.....	25
2.7.5 RESOLUÇÕES NA ESFERA ESTADUAL.....	26
3. MOBILIZAÇÃO SOCIAL.....	26
3.1 ESTRATÉGIA DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL.....	27
3.2 AUDIÊNCIA PÚBLICA E FORMAÇÃO DE GRUPOS DE TRABALHOS.....	28
3.3 APROVAÇÃO DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO.....	28
4. DIAGNÓSTICO.....	29
4.1 OBJETIVOS E METAS.....	29
4.2 METODOLOGIA UTILIZADA.....	30
4.2.1 FASE I – PLANEJAMENTO DO PROCESSO.....	31
4.2.1.1 OFICINA DE CAPACITAÇÃO I.....	31
4.2.2 FASE II – ELABORAÇÃO DO PMSB.....	31
4.2.2.1 OFICINA DE CAPACITAÇÃO II.....	31
4.2.3 FASE III – APROVAÇÃO DO PMSB.....	32
4.3 DIRETRIZES DO DIAGNÓSTICO DE SANEAMENTO BÁSICO.....	32
4.4 PRODUTOS ESPERADOS.....	33
5. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO.....	33
5.1 HISTÓRICO.....	34
5.2 LOCALIZAÇÃO, LIMITES E ACESSO DO MUNICÍPIO.....	35
5.2.1 HABITAÇÃO.....	37
5.3 DEMOGRAFIA.....	37
5.4 EDUCAÇÃO.....	39
5.5 SAÚDE.....	41
5.5.1 NATALIDADE E MORTALIDADE.....	42
5.6 DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL.....	42
5.7 ESTRUTURA ADMINISTRATIVA E GESTÃO MUNICIPAL.....	43
5.7.1 SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE.....	44
5.8 CONDIÇÕES SANITÁRIAS.....	44
5.8.1 INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS.....	45
5.9 INFRAESTRUTURAS E SERVIÇOS URBANOS.....	45
5.9.1 SISTEMA VIÁRIO DO MUNICÍPIO.....	45
5.9.2 TRANSPORTES.....	46
5.9.3 ENERGIA ELÉTRICA.....	46
5.9.4 ORGANIZAÇÃO DO TERRITÓRIO MUNICIPAL.....	46
5.10 ECONOMIA.....	46
5.10.1 PRODUTO INTERNO BRUTO – PIB.....	46
5.10.2 SETOR PRIMÁRIO AGRICULTURA E PRODUÇÃO ANIMAL.....	48
5.10.3 SETOR SECUNDÁRIO – INDÚSTRIAS.....	49
5.10.4 SETOR TERCIÁRIO – COMÉRCIO E SERVIÇOS.....	50
5.11 ASPECTOS CULTURAIS.....	50
5.12 RIQUEZAS MINERAIS.....	50

6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	50
6.1 CLIMA.....	50
6.2 PLUVIOMETRIA.....	51
6.3 HIDROGRAFIA.....	52
6.3.1 BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO JACUÍ.....	54
6.3.2 PARTICIONAMENTO DE BACIAS.....	55
6.3.3 CONSELHO REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO.....	55
6.4 RECURSOS HÍDRICOS.....	55
6.4.1 ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	55
6.4.2 ÁGUAS SUBTERRÂNEAS.....	56
6.4.3 USO DOS RECURSOS HÍDRICOS.....	58
6.5 RELEVO.....	58
6.6 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	59
6.7 USO DO SOLO.....	59
7. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS URBANOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	60
7.1 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	60
7.2 CAPTAÇÃO E ADUÇÃO DE ÁGUA.....	61
7.3 TRATAMENTO.....	63
7.4 REDE DE DISTRIBUIÇÃO.....	68
7.5 ASPECTOS OPERACIONAIS E ADMINISTRATIVOS.....	72
7.5.1 REGULAMENTAÇÃO E FISCALIZAÇÃO.....	72
7.5.2 AVALIAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS PROBLEMAS ENCONTRADOS.....	72
7.6 ESGOTO SANITÁRIO.....	73
7.6.1 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	73
7.6.2 SITUAÇÕES ATUAIS DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	74
7.6.3 ASPECTOS OPERACIONAIS E ADMINISTRATIVOS.....	75
7.6.4 REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO.....	75
7.6.5 AVALIAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS.....	75
7.7 DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE DRENAGEM PLUVIAL.....	76
7.7.1 SISTEMA DE DRENAGEM.....	76
7.7.2 LEVANTAMENTO DE DADOS.....	77
7.7.3 VULNERABILIDADE DE ÁREAS URBANAS A ALAGAMENTOS E INUNDAÇÕES.....	77
7.7.4 ASPECTOS OPERACIONAIS E ADMINISTRATIVOS.....	81
7.7.5 REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO.....	82
7.7.6 PROBLEMAS IDENTIFICADOS PELA FISCALIZAÇÃO, AVALIAÇÃO E PROBLEMAS.....	82
7.8 DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA.....	83
7.8.1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	84
7.8.1.1 QUANTIDADES.....	84
7.8.1.2 TIPOS, ORIGEM E CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS.....	85
7.8.1.3 RESPONSABILIDADE E GERENCIAMENTO.....	85
7.8.1.4 COLETA DOMICILIAR SELETIVA.....	85
7.8.1.5 SETORES, COBERTURA E FREQUÊNCIA DA COLETA.....	85
7.8.1.6 COLETORES.....	85
7.8.1.7 VEÍCULOS, EQUIPAMENTOS E QUADRO DE PESSOAL.....	86
7.8.1.8 CAMPANHAS DE COLETA SELETIVA.....	86
7.8.1.9 CUSTOS E TAXAS.....	87
7.8.1.10 ÓLEO DE COZINHA.....	87
7.8.1.11 CATADORES.....	87
7.8.2 RESÍDUOS DE LIMPEZA URBANA E PODA DE VEGETAÇÃO.....	87
7.8.2.1 QUANTIDADE.....	87
7.8.2.2 TIPOS E CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS.....	87
7.8.2.3 RESPONSABILIDADES.....	88
7.8.2.4 SERVIÇOS EXECUTADOS PELA PREFEITURA.....	88
7.8.2.5 SETORES, COBERTURA E FREQUÊNCIA.....	88
7.8.2.6 VEÍCULOS, EQUIPAMENTO E QUADRO DE PESSOAL.....	88
7.8.2.7 DISPOSIÇÃO FINAL.....	88
7.8.2.8 LOCAIS CRÍTICOS RELACIONADOS À LIMPEZA URBANA.....	89
7.8.3 RESÍDUOS CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC).....	89
7.8.3.1 QUANTIDADES.....	89
7.8.3.2 TIPOS E CARACTERIZAÇÃO.....	89
7.8.3.3 RESPONSABILIDADE E GERENCIAMENTO.....	89
7.8.3.4 GERADORES DOS RCC.....	89
7.8.3.5 COLETA E ACONDICIONAMENTO.....	90
7.8.4 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS).....	90
7.8.4.1 QUANTIDADES.....	90
7.8.4.2 TIPOS, ORIGEM E CARACTERIZAÇÃO.....	90

7.8.4.3 RESPONSABILIDADES E GERENCIAMENTO	90
7.8.4.4 GERADORES.....	91
7.8.4.5 COLETAS E ACONDICIONAMENTO	91
7.8.4.6 CUSTOS	91
7.8.5 RESÍDUOS ESPECIAIS	92
7.8.5.1 QUANTIDADES	92
7.8.5.2 TIPOS E CARACTERIZAÇÃO	92
7.8.5.3 RESPONSABILIDADE	92
7.8.5.4 GERADORES.....	92
7.8.5.5 COLETA E ACONDICIONAMENTO	92
7.8.6 RESÍDUOS AGRÍCOLAS E EMBALAGEM DE DEFENSIVOS	92
7.8.6.1 TIPOS E CARACTERIZAÇÃO	92
7.8.6.2 RESPONSABILIDADES	92
7.8.6.3 GERADORES.....	93
7.8.6.4 LOCAL DE COLETA E ACONDICIONAMENTO	93
7.8.6.5 DESTINAÇÃO FINAL DE EMBALAGENS	93
7.8.6.6 CUSTOS E TAXAS	93
7.8.7 RESÍDUOS INDUSTRIAIS.....	93
7.8.7.1 RESPONSABILIDADES	93
7.8.7.2 LOCAL DE COLETA E ACONDICIONAMENTO	93
7.8.7.3 DESTINAÇÃO FINAL.....	93
7.8.8 RESÍDUOS DE CEMITÉRIO E ANIMAIS MORTOS	94
7.8.8.1 TIPOS E CARACTERIZAÇÃO	94
7.8.8.2 RESPONSABILIDADES	94
7.8.8.3 GERADORES DE RESÍDUOS CLASSE I	94
7.8.8.4 LOCAL E ACONDICIONAMENTO	94
7.8.8.5 DESTINAÇÃO FINAL.....	94
7.8.8.6 CUSTOS E TAXAS	94
7.8.9 PNEUS.....	94
7.8.9.1 RESPONSABILIDADE E GERENCIAMENTO	94
7.8.9.2 GERADORES.....	95
7.8.9.3 COLETA, ACONDICIONAMENTO E ARMAZENAMENTO	95
7.8.9.4 DESTINAÇÃO FINAL.....	95
7.8.9.5 CUSTOS E TAXAS	95
7.9 GERENCIAMENTO E SUSTENTABILIDADE DO SISTEMA ATUAL.....	95
8. PROGNÓSTICO, PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO	95
8.1 ANÁLISE SWOT	96
8.2 CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS.....	97
8.3 PROJEÇÃO DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS UNIFICADAS	100
8.3.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA	100
8.3.1.1 PROJEÇÃO DA DEMANDA ANUAL DE ÁGUA PARA 20 ANOS	102
8.3.1.2 DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS MANANCIAIS PASSÍVEIS DE USO PARA ABASTECIMENTO	103
8.3.1.3 DEFINIÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE MANANCIAL PARA ATENDER A ÁREA DE PLANEJAMENTO	104
8.3.1.4 ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA ATENDIMENTO DA DEMANDA CALCULADA.....	104
8.3.2 DRENAGEM URBANA.....	108
8.3.2.1 PROPOSTA DE MEDIDAS MITIGADORES PARA IMPACTOS IDENTIFICADOS	108
8.3.2.2 MEDIDAS ESTRUTURAIS CONVENCIONAIS OU INTENSIVAS	109
8.3.2.3 MEDIDAS ESTRUTURAIS NÃO CONVENCIONAIS OU EXTENSIVAS.....	109
8.3.2.4 MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS.....	110
8.3.2.5 GESTÃO DOS SERVIÇOS	112
8.3.2.6 ATUALIZAÇÃO DO CADASTRO TÉCNICO DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM	112
8.3.2.7 PROGRAMA DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA	112
8.3.2.8 VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM PLUVIAL	113
8.3.2.9 MECANISMOS DE COBRANÇA	113
8.3.2.10 MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	117
8.3.2.11 EDUCAÇÃO AMBIENTAL	117
8.3.3 ESGOTAMENTO SANITÁRIO	118
8.3.3.1 ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE GESTÃO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS.....	118
8.3.3.2 PROJEÇÃO DA VAZÃO ANUAL DE ESGOTOS AO LONGO DOS 20 ANOS PARA A ÁREA DE PLANEJAMENTO.....	119
8.3.3.3 PREVISÃO DE ESTIMATIVAS DE CARGA E CONCENTRAÇÃO DE DBO E COLIFORMES TERMOTOLERANTES AO LONGO DOS ANOS.....	120
8.3.3.4 DEFINIÇÃO DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS DE ENGENHARIA PARA ATENDIMENTO DE DEMANDA CALCULADA ..	122
8.3.3.5 COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE TRATAMENTO LOCAL DE ESGOTO (NA BACIA) OU CENTRALIZADO (FORA DA BACIA)	127
8.3.3.6 CÁLCULO DA VIABILIDADE ECONÔMICA	127
8.3.4 RESÍDUOS SÓLIDOS	129

8.3.4.1 ESTIMATIVA ANUAL DOS VOLUMES DE RESÍDUOS SÓLIDOS	129
8.3.4.2 CÁLCULO DE CUSTOS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA	130
8.3.4.3 REGRAS PARA O TRANSPORTE E DEMAIS ETAPAS DA GESTÃO DE RESÍDUOS	131
8.3.4.4 CRITÉRIOS PARA PONTOS DE APOIO AO SISTEMA DE LIMPEZA.....	132
8.3.4.5 FORMAS E LIMITES DA PARTICIPAÇÃO DOS PODER PÚBLICA NA COLETA SELETIVA E LOGÍSTICA REVERSA	132
8.3.4.6 CRITÉRIO DE ESCOLHA DE ÁREA PARA FIXAR BOTA-FORA DE RESÍDUOS INERTES CLASSE A	134
8.3.4.7 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS ADEQUADAS PARA DISPOSIÇÃO FINAL	134
8.3.4.8 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS PARA SERVIÇO PÚBLICO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA	134
8.3.4.9 CÁLCULO DA ECONÔMICA DO CENÁRIO ATUAL	135
8.4 PROGRAMAS, PROJETO E AÇÕES	135
8.5 INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	140
8.5.1 INDICADORES MUNICIPAIS	141
8.5.1.1 INDICADORES DE ATENDIMENTO	142
8.5.1.2 INDICADORES DE CUSTO E FATURAMENTO	147
8.5.1.3 INDICADORES DE PRODUÇÃO E PERDA.....	151
8.5.1.4 INDICADORES DE DESEMPENHO	154
8.5.1.5 INDICADORES DE PLANEJAMENTO	157
8.5.1.6 INDICADORES DE QUALIDADE.....	158
8.5.1.7 INDICADORES DE CONTROLE SOCIAL	159
8.5.1.8 INDICADORES DE REGULAÇÃO.....	160
8.5.2 INDICADORES SNIS-SINISA	160
8.5.3 INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO DO MILENIO NO RIO GRANDE DO SUL	160
8.5.4 INDICADORES DA CONCESSIONÁRIA CORSAN E AGERGS	164
8.5.4.1 REGULAÇÃO	166
8.5.5 PROJEÇÕES PARA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	167
8.5.6 AJUSTE DAS OPERAÇÕES DE EMERGÊNCIA	169
8.5.7 TREINAMENTO	169
8.5.8 ATRIBUIÇÕES DE RESPONSABILIDADES	169
8.5.9 ADMINISTRAÇÃO E LOGÍSTICA.....	169
8.5.9.1 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO	170
8.5.9.2 PREPARAÇÃO DA COMUNIDADE	170
8.5.9.3 RESPOSTA AOS DESASTRES	171
8.5.9.4 RECONSTRUÇÃO DA SITUAÇÃO IDEAL.....	172
8.5.9.5 INSTRUÇÕES PARA MANUTENÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTIGNÊNCIA.....	180
9. EXECUÇÃO DO PMSB	180
10. MECANISMOS BÁSICOS PERMANENTES DE DIVULGAÇÃO E REVISÃO DO PLANO DE SANEAMENTO.....	190
11. REFERÊNCIAS.....	191
12. LISTA DE ANEXOS.....	199
ANEXO 1 – ATUAL CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TRATAMENTO DE 22 POÇOS DE ÁGUA	199
ANEXO 2 – ATUAL CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA COLETA E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	206
ANEXO 3 – ATUAL CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA COLETA E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE	209
ANEXO 4 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA	210

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Estimativas de consumo de água por dia por habitante de acordo com o tipo de abastecimento. Fonte: BRASIL, 2006.	15
Tabela 2. Parâmetros de qualidade das águas residuárias, origem e efeito poluidor. Fonte: PHILLIPPI (2005).	17
Tabela 3. Responsabilidade pelo resíduo sólido de acordo com a origem. Fonte: Inova Consultoria Ambiental (s.d).	22
Tabela 4. Níveis de participação social no plano de saneamento básico.	26
Tabela 5. Nível de controle social exercido pela população de Colorado para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento.	27
Tabela 6. Evolução da população total, por gênero, rural e urbana no município.	38
Tabela 7. População Urbana por distrito.	38
Tabela 8. Projeção para a população total do município de Colorado.	38
Tabela 9. Projeção para a população urbana do município de Colorado.	39
Tabela 10. Índices de evasões e transferências. Fonte: Adaptado de IBGE (2010).	40
Tabela 11. Taxa de analfabetismo segundo faixa etária - 2010. Fonte: IBGE (2010).	40
Tabela 12. Componentes básicos geradores do IDHM. Fonte: IPEA (2019); ONU (2019); FJP (2019).	42
Tabela 13. Área Colhida, Produção e Valor da Produção – Culturas Temporárias	48
Tabela 14. Número de Cabeças por rebanho.	49
Tabela 15. Produção de leite, lã, ovos e mela de abelha.	49
Tabela 16. Indústrias do Município de Colorado.	49
Tabela 17. Número de Estabelecimentos Comerciais. Fonte: Administração Municipal (2013).	50
Tabela 18. Municípios da bacia hidrográfica do Alto Jacuí e COREDEs. Fonte: FEE (2006).	55
Tabela 19. Disponibilidades hídricas superficiais características da Bacia do Alto Jacuí Vazão de permanência. Fonte: SEMA (2008).	55
Tabela 20. Disponibilidade hídrica superficiais características da Bacia do Alto Jacuí. Fonte: SEMA (2008).	55
Tabela 21. Demanda hídricas superficiais características da Bacia do Alto Jacuí. Fonte: SEMA (2008).	56
Tabela 22. Disponibilidade Hídricas superficiais características da Bacia do Alto Jacuí.	57
Tabela 23. Resumo consumo em função da demanda média anual setorizada dos recursos hídricos na Bacia do Alto Jacuí. Fonte: SEMA (2008).	58
Tabela 24. Balanços hídricos setoriais, demandas e consumo versus disponibilidades (%).	58
Tabela 25. Captações de água para abastecimento público na Bacia do Alto Jacuí. Fonte: CORSAN (2013).	60
Tabela 26. Diagnóstico do uso consuntivo da água para o município em estudo.	61
Tabela 27. Diagnóstico do uso não-consuntivo da água para o município avaliado.	61
Tabela 28. Dados dos poços tubulares existentes na zona rural do município Colorado.	63
Tabela 29. Dados das análises físico-químicas e microbiológicas realizadas na água tratada durante o ano de 2012 para o município de Colorado. Fonte: Vigilância Sanitária Municipal, (2013).	64
Tabela 30. Dados das análises para cada Poço Tubular. Fonte: Vigilância Sanitária Municipal (2013).	65
Tabela 31. Dados dos reservatórios de água existentes em Colorado. Fonte: CORSAN, 2013.	66
Tabela 32. Dados dos reservatórios de água existentes em Colorado. Fonte: Vigilância Sanitária Municipal (2013).	67
Tabela 33. Características da rede de distribuição de água potável no município de Colorado.	69
Tabela 34. Características da rede de distribuição de água potável no município de Inova, zona rural. Fonte: Secretaria Municipal de Obras (2013).	69
Tabela 35. Sistema tarifário utilizado pela CORSAN para o município de Colorado.	72
Tabela 36. Tipos de abastecimento de água no município de Colorado. Fonte: Vigilância Sanitária Municipal (2013).	72
Tabela 37. Destinação do esgoto no município de Colorado. Fonte: Setor Técnico da Prefeitura Municipal, (s.d).	74
Tabela 38. Pluviometria no município de Colorado, RS. Fonte: COTRIJAL, 2012.	77
Tabela 39. Composição da rede de microdrenagem e macrodrenagem do município de Colorado. Fonte: Secretaria Municipal de Obras (2013).	77
Tabela 40. Cronograma de recolhimento de resíduos sólidos no perímetro urbano do município de Colorado. Fonte: Secretaria Municipal de Obras, (2013).	84
Tabela 41. Classificação dos Resíduos de Saúde encontrados no município de Colorado.	90
Tabela 42. Forma de segregação e acondicionamento dos resíduos da saúde no município de Colorado.	91
Tabela 43. Análise SWOT do setor de saneamento para o município de Colorado.	96
Tabela 44. Prioridades para cada cenário, conforme ação de mobilização social.	97
Tabela 45. Projeção da demanda atual e futura de água (m³) em Colorado.	102
Tabela 46. Dosagens de hipoclorito de sódio. Fonte: Manual Integrado de Prevenção e Controle da Cólera, (1994).	105
Tabela 47. Compostos e produtos de cloro para desinfecção de água. Fonte: Manual Integrado de Prevenção e Controle da Cólera (1994).	106
Tabela 48. Projeção de geração de esgoto anual (m³) para o município de Colorado.	120
Tabela 49. Concentração média dos esgotos brutos em termos de DBO e coliformes fecais. Fonte: Von Sperling (1996).	120
Tabela 50. Eficiência típica de remoção de contaminantes para esgotos. Fonte: Adaptado de Von Sperling (1996).	120
Tabela 51. Estimativa das concentrações e carga de DBO e coliformes após cada tratamento.	120
Tabela 52. Estimativa de cargas poluidoras, em termos de DBO e Coliformes termotolerantes no esgoto sem tratamento e com tratamentos diferenciados.	121
Tabela 53. Estimativa de cargas poluidoras, em termos de DBO e Coliformes termotolerantes no esgoto sem tratamento e com tratamentos diferenciados.	121
Tabela 54. Comparativo entre as vantagens e desvantagens dos sistemas secundários de tratamento de esgotos.	123
Tabela 55. Avaliação dos custos de implantação da ETE com recursos próprios (via verbas Federais).	127

Tabela 56. Avaliação dos custos de implantação da ETE via CORSAN.	128
Tabela 57. Densidade dos resíduos sólidos domésticos do município de Colorado. Fonte: Schmitz (2012) e Conzatti (2012).	129
Tabela 58. Estimativa de geração de resíduos sólidos domésticos urbanos para o Município de Colorado considerando sua massa	129
Tabela 59. Estimativa de geração de resíduos sólidos domésticos urbanos para o Município de Colorado considerando seu volume	130
Tabela 60. Estimativa de gastos anuais na coleta, transporte e destinação final dos RSU.	131
Tabela 61. Proposta de cronograma de coleta diferenciada (coleta dos recicláveis e o orgânico) para o município de Colorado.	132
Tabela 62. Estimativa de gastos anuais na coleta, transporte e destinação final dos RSU.	135
Tabela 63. Programas e ações a serem implantadas em Colorado nos próximos 20 anos.	136
Tabela 64. Indicadores econômico – financeiros e administrativos.	142
Tabela 65. Objetivos, metas e indicadores de desenvolvimento do milênio no RS, ano 1991 a 2005. Fonte: FEE, 2011.	162
Tabela 66. Ações Emergenciais do Sistema de Abastecimento de Água.	172
Tabela 67. Ações Emergenciais do Sistema de Esgotamento Sanitário.	174
Tabela 68. Ações Emergenciais do Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos.	176
Tabela 69. Ações Emergenciais do Sistema de Drenagem Pluvial	178
Tabela 70. Cenário 1 - Titularidade e formas organizativas e regulação da prestação de serviços de saneamento.	182
Tabela 71. Indicadores gerais de ações de saneamento básico no município.	191

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma do roteiro geral de desenvolvimento dos trabalhos. Fonte: Inova Consultoria Ambiental.	32
Figura 2. Localização (A), delimitação do município de Colorado (B) e vias de acesso rodoviário (C) de Colorado.	36
Figura 3. Locais importantes no município de Colorado, RS. A) Igreja Matriz; B) Prefeitura Municipal; C) Praça Central Municipal; D) Museu municipal; E) Antigo hospital municipal São João Batista, hoje Unidade Básica de Saúde; F) Fonte: Setor de Comunicação da Prefeitura Municipal.	37
Figura 4. Faixas etárias do município de Colorado. Fonte: IBGE, s.d.	38
Figura 5. Índice de Educação Básico. Fonte: Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Desporto (2013).	41
Figura 6. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal ao longo dos anos e em relação a outras cidades, estado e federação. Fonte: IPEA (2019); PNUD (2019); FJP (2019).	43
Figura 7. Organograma da estrutura administrativa do município de Colorado. Fonte: Administração Municipal (2013).	44
Figura 8. Mapa da Zona Urbana do município de Colorado. Fonte: Administração Municipal (2013).	45
Figura 9. Posição do município no ranking nacional e a posição no ranking do estado. Fonte: DATASUS, 2011.	47
Figura 10. Participação percentual do município no PIB nacional e a participação no PIB no estado. Fonte: DATASUS, 2011.	47
Figura 11. Coeficiente/razão entre o PIB per capita do município em relação ao Brasil e o coeficiente em relação ao estado. Fonte: DATASUS, 2011.	48
Figura 12. Sazonalidade das chuvas no estado do RS. Fonte: Atlas Eólico do Rio Grande do Sul (2002).	51
Figura 13. Isoietas no estado do Rio Grande do Sul. Fonte: Atlas Eólico do Rio Grande do Sul (2002).	52
Figura 14. Médias mensais de precipitação pluviométrica do município de Colorado, obtidos junto à Cotrijal, 2006 - 2012. Fonte: COTRIJAL, 2012.	52
Figura 15. Bacias hidrográficas do Rio Grande do Sul. Fonte: SEMA (2002).	53
Figura 16. Tributários mais próximos da região de Colorado e Vista Alegre.	54
Figura 17. Hidrogeologia da bacia do rio do Prata.	57
Figura 18. Produtividade dos aquíferos da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí- G050. Fonte: Adaptado em SEMA (2006).	58
Figura 19. Classificação de solos do Estado do Rio Grande do Sul, com localização do município de Colorado.	60
Figura 20. Imagem aérea com a localização dos Poços tubulares escavados de água na zona urbana.	62
Figura 21. Fluxograma geral da captação, adução, tratamento e reservação de poços tubulares que abastecem o centro urbano do município de Colorado. Fonte: ANA (2019).	62
Figura 22. Imagem interna do quadro de comandos (A) e reservatório de Cloro e Fluor (B).	64
Figura 23. Localização dos reservatórios na zona urbana do município Colorado. Fonte: Adaptado em Google Earth, (2013).	66
Figura 24. Reservatório Metálico Apoiado R-2. Fonte: Vigilância Sanitária Municipal, (2013).	66
Figura 25. Reservatório Elevado de Fibra de Vidro R-1. Fonte: Vigilância Sanitária Municipal (2013).	66
Figura 26. Poços tubulares existentes em Colorado. Vista Alegre, abastece 76 propriedades.	67
Figura 27. Poços tubulares existentes em Colorado. Posse do Barreiro, abastece 19 propriedades.	67
Figura 28. Poços tubulares existentes em Colorado. Linha Coati, abastece 22 propriedades.	68
Figura 29. Poços tubulares existentes em Colorado. Linha Raspa, abastece 29 propriedades.	68
Figura 30. Poços tubulares existentes em Colorado. Arroio das Pacas, abastece 18 propriedades.	68
Figura 31. Poços tubulares existentes em Colorado. Poço Cachoeirinha, abastece 17 propriedades.	68
Figura 32. Dados operacionais do SAA para o ano de 2011. Fonte: CORSAN (s.d).	71
Figura 33. Dados referentes a perdas no SAA. Fonte: CORSAN (s.d)	71
Figura 34. Lixo jogado no sistema de esgoto. Fonte: Vigilância Sanitária Municipal (2013).	76
Figura 35. Canos levando esgoto de residências diretamente no curso hídrico. Fonte: Vigilância Sanitária Municipal (2013).	76
Figura 36. Mapa do diâmetro das canalizações da drenagem pluvial. Fonte: Setor Técnico da Prefeitura Municipal (s.d).	79
Figura 37. Mapa de localização das bocas de lobo. Fonte: Setor Técnico da Prefeitura Municipal (s.d).	80
Figura 38. Mapa do escoamento da drenagem pluvial. Fonte: Setor Técnico da Prefeitura Municipal, (s.d).	81
Figura 39. Locais impróprios de lançamento de águas residuárias/servidas. Fonte: Departamento Municipal de Meio Ambiente, 2011.	83
Figura 40. Alguns coletores de lixo existentes na área urbana do município de Colorado.	86
Figura 41. Foto do caminhão que faz a coleta no município de Colorado. Fonte: Secretaria Municipal de Obras (2013).	86
Figura 42. Equipamentos. Fonte: Secretaria Municipal de Obras, 2013.	88
Figura 43. Acondicionamento dos Resíduos da Saúde nas Unidades Básicas de Saúde do município de Colorado.	91
Figura 44. Instalação típica de cloro gasoso. Fonte: Manual Integrado de Prevenção e Controle da Cólera (1994).	106
Figura 45. Gráfico comparativo da carga poluidora de DBO a ser lançada anualmente para a população no decorrer dos próximos 20 anos, com diferentes tratamentos.	122
Figura 46. Gráfico comparativo da concentração de coliformes termotolerantes a ser lançada anualmente para a população no decorrer dos próximos 20 anos, com diferentes tratamentos.	122
Figura 47. Gráfico do custo de implantação de ETE com reatores biológicos (UASB). Fonte: Engeplus, 2012.	126
Figura 48. Custo de implantação de ETE com lodos ativados. Fonte: Engeplus, 2012.	126
Figura 49. Custo de implantação de ETE com lagoas de estabilização. Fonte: Engeplus, 2012.	127
Figura 50. Manual de orientações para criação e organização de autarquias municipais de água e esgoto. Fonte: www.funasa.gov.br	190

1. PREFÁCIO

Esta revisão do Plano de Saneamento Básico (PMSB) do município de Colorado - RS, foi elaborada pela empresa GPCad Topografia e Consultoria Ltda, CNPJ nº 15.601.348/0001-01. A mesma realizou tal trabalho via Nota de Empenho nº 002748 de 2019. Tal revisão é prevista no inciso 2º do Art. 52º da Lei Federal nº 11.445 de 2007. A primeira versão deste documento foi elaborada em 2013, promovida via Consórcio de Desenvolvimento Intermunicipal dos Municípios do Alto Jacuí/RS (COMAJA), no edital de Concorrência nº 01 de 2012. Na época, a empresa SZ Consultoria de Projetos e Gestão Ambiental Ltda foi quem celebrou o Contrato nº 04/2012, em julho de 2012.

A elaboração deste documento está prevista no item I, Art. 11º, Capítulo II da Lei Federal 11.445, de 05 de janeiro de 2007, no item I do Art. 24º, como também no Capítulo II do Decreto Federal 7.217, de 10 de junho de 2010, como planejamento do saneamento brasileiro. Não obstante, conforme § 2º do Art. 26º, Capítulo II da referida Lei, conforme a nova redação dada pelo Decreto Federal nº 8.629/2015, após 31 de dezembro de 2017, o município, para obter acesso a recursos orçamentários da União ou entidade da administração pública federal, para serviços de saneamento básico, deve possuir um Plano Municipal de Saneamento Básico.

Nesse sentido, a empresa GPCad Topografia e Consultoria Ltda vem, por meio deste documento, apresentar a nova versão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Colorado, revisada. A elaboração e redação deste documento caracterizou, desenvolveu resultados e prospectou acerca dos quatro principais componentes do saneamento básico. Estes são o abastecimento de água esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo dos resíduos sólidos e manejo de águas pluviais, todos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente.

A projeção para a introdução e conclusão dos programas e projetos definidos junto ao PMSB está definida para ocorrer dentro do prazo de 20 anos. Espera-se que os efeitos surtam de forma satisfatória dentro de um período inferior, sabendo-se que o sucesso dependerá principalmente da capacidade executiva dos órgãos vinculados e das revisões periódicas que deverão ser realizadas dentro de prazos não superiores a 4 (quatro) anos. Fundamental para a correta obtenção de resultados, será a existência de uma estrutura regulatória capaz de efetuar a verificação do cumprimento das ações, programas e projetos existentes elaborados para atingir tal fim.

1.1 EMPRESA RESPONSÁVEL PELA REVISÃO DO DOCUMENTO

Razão Social: GPCad Topografia e Consultoria Ltda

CNPJ: 15.601.348/0001-01

Endereço: Avenida Presidente Vargas, 1051, Apartamento 02

CEP: 97.015-511

Telefone/fax: (55) 9 9989-0417

E-mail: adm@gpcad.com.br

Site: www.gpcad.com.br

Coordenação Geral do Plano Municipal de Saneamento: Guilherme Coelho de Pellegrini – CREA-RS: 178276

Anotação de Responsabilidade Técnica: 10556056

2. INTRODUÇÃO

A realidade do saneamento na maioria dos municípios brasileiros é evidenciada pela falta de planejamento efetivo, de controle e regulação dos serviços de abastecimento de água potável e de esgotamento sanitário, de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos e de drenagem urbana. Essa prática resulta em graves problemas de contaminação do ar, do solo, das águas superficiais e subterrâneas, de criação de focos de contaminação de doenças de veiculação hídrica e de vetores de transmissão de doenças com sérios impactos na saúde pública (JUNIOR et al., 2010). A falta de planejamento no setor de saneamento básico, contribui de forma decisiva para a manutenção das desigualdades sociais, constituindo-se em ameaça constante a saúde pública e ao agravamento da degradação ambiental, comprometendo sobremaneira a qualidade de vida das populações.

A evidente ausência de definições políticas e diretrizes para o setor em questão, associada a escassez de recursos técnicos e financeiros para o equacionamento do problema nos três níveis de governo (federal, estadual e municipal), contribui para o agravamento da situação. Observa-se ainda no poder público como um todo, a prática das intervenções pontuais com o agravante da desarticulação institucional, manifestada na coexistência de múltiplos agentes atuando de forma desordenada no setor, com superposição de competências, baixa eficiência do processo decisório e evidente pulverização na aplicação dos recursos públicos.

A recente Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, instituiu a Política Nacional do Saneamento Básico. Esta foi fruto de uma exaustiva negociação entre todos os agentes intervenientes, possibilitando o resultado considerado possível, que abriu novas perspectivas para o saneamento básico, marcando o início de um novo

panorama ambiental e sanitário. A relevância e a importância do novo instrumento merecem destaque no que diz respeito ao estabelecimento de regras claras relacionadas principalmente aos aspectos: planejamento, regulação e fiscalização, controle social e prestação regionalizada (gestão associada). Muitos dos níveis de ação do governo necessitam de mudanças consideráveis, como o planejamento integrado, junto as questões ambientais, urbanísticas, tecnológicas, políticas, sociais e econômicas. Embora isso seja uma realidade, a Política Nacional de Saneamento Básico é resultado da ação propositiva das entidades que atuam no setor, provindo o território brasileiro de regras transparentes e pela ampliação da relação direta do governo federal com os municípios.

2.1 SANEAMENTO BÁSICO

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). 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:

- I. Abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- II. Esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas 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;
- III. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas 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;
- IV. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: 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 (BRASIL, 2007, art. 3º, texto digital).

No art. 7º da Lei Federal 11.445 de 2007 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. Esses sistemas e serviços têm uma relação muito forte com a comunidade a qual se insere, e dependem do entendimento desta comunidade para seu funcionamento, visando formar a base para garantir a salubridade ambiental desse local.

Neste quesito, desenvolver a educação ambiental junto a esta comunidade é fundamental para que todos os itens acima citados sejam funcionais, onde qualquer sistema público precisa da consciência e da colaboração coletiva para seu correto funcionamento. Atualmente, o saneamento básico é um dos grandes problemas ambientais e ultrapassa as fronteiras territoriais e deve ser tratado de forma global, pois afeta a vida de todos. A inacessibilidade habitação segura e serviços básicos de saneamento como: abastecimento de água, rede de esgotamento sanitário e coleta de lixo, representam fatores de alto risco para saúde, além de contribuírem para a deterioração do meio ambiente, sendo fatores que afetam mais de um bilhão de habitantes do planeta (BRASIL, 2006 a).

2.2 O PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E SEUS ELEMENTOS FUNDAMENTAIS

A Lei Federal nº 11.445/2007 estabelece para a todos os municípios obrigatoriedade da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Conjuntamente ao referido documento, enfatizam-se as diretrizes nacionais para os quatro componentes fundamentais do saneamento básico, dos quais são os seguintes: (a) abastecimento de água; (b) esgotamento sanitário; (c) manejo de resíduos sólidos; (d) manejo e drenagem de águas pluviais. O Decreto Federal 7.217/2010 regulamenta a Lei Federal 11.445/2007 que são responsáveis pela efetiva elaboração do PMSB.

O PMSB é um conjunto de procedimentos adotado que visa desenvolver, planejar e organizar a área de saneamento básico, com o intuito melhorar as condições de saúde para a população, bem como garantir a preservação do meio ambiente, o saneamento e a salubridade ambiental. O saneamento ambiental é o conjunto de ações socioeconômicas que objetivam alcançar a salubridade ambiental, por meio do 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 (FUNASA, 2006). A salubridade ambiental é o estado de higidez em que vive a população urbana e rural, tanto no que se refere a sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de endemias ou epidemias veiculadas pelo ambiente, como no tocante de seu potencial em promover o aperfeiçoamento de condições mesológicas favoráveis ao pleno gozo de saúde e bem-estar (MACHADO, 2013).

O Plano de Saneamento Básico estende-se com horizonte de planejamento por vinte anos, sendo revisado a cada quatro anos. O estudo é efetuado em todo território do município (urbano e rural). O plano trata as propostas de programas, projetos e obras com metas de curto, médio e longo prazo. A participação social é um dos princípios fundamentais para que o PMSB seja exclusivo para cada município. Além disso, em relação ao conteúdo mínimo, o Art. 19º da Lei nº 11.445/2007 estabelece que os planos de saneamento devem abranger, pelo menos: a) Diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas. b) Objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais. c) Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento; d) Ações para emergências e de contingências. e) Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

2.3 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A água é um bem comum que deve ser compartilhado por todos. É muito mais do que um recurso natural, na realidade é uma parte integral do nosso planeta, presente há bilhões de anos, sendo parte da dinâmica funcional da natureza (TUNDISI, 2003). Acredita-se que aproximadamente 75% da superfície do planeta é constituída de água. Dessa proporção, cerca de 97% é salgada e está situada nos oceanos e mares. Outros 2,7% estão em forma de geleiras, neve, vapor atmosférico e em profundidades inacessíveis, restando 0,3% disponível para consumo humano (PHILIPPI JR., 2005). Para que a água presente no planeta seja utilizada de forma eficaz, faz-se necessário um Sistema de Abastecimento de Água (SAA) que abrange um conjunto de obras, instalações e serviços, destinados a produzir e distribuir água a uma comunidade, em quantidade e qualidade compatíveis com as necessidades da população, para fins de consumo doméstico, serviços públicos, consumo industrial e outros usos.

Um sistema de abastecimento de água caracteriza-se pela retirada da água da natureza, adequação de sua qualidade, transporte até os aglomerados humanos e fornecimento à população em quantidade compatível com suas necessidades. O abastecimento pode ser coletivo ou individual. O sistema coletivo apresenta vantagens como facilidade de proteção ao manancial, de supervisão, de controle de qualidade da água e redução de recursos humanos e financeiros. O sistema individual é mais indicado para as áreas rurais, devido à dispersão da população, no entanto,

pode ser uma alternativa para áreas periféricas de centros urbanos, para comunidades urbanas com características rurais e para áreas urbanas como solução provisória (BRASIL, 2006 a).

A utilização da água para abastecimento da população deve ter prioridade sobre os demais usos dos recursos hídricos. Do ponto de vista operacional, o abastecimento de água pode ser considerado um processo que faz parte do ciclo de abastecimento de água e esgotamento sanitário (PHILIPPI JR., 2005). O suprimento de água em quantidade suficiente e qualidade satisfatória a população tem influência decisiva no controle e prevenção de doenças, práticas no aprimoramento da saúde como hábitos higiênicos, técnicas esportivas, estabelecimento de dispositivos de conforto, segurança coletiva e desenvolvimento industrial (GARCEZ, 2004). Um sistema de abastecimento de água é composto das seguintes unidades: manancial, captação, adução, tratamento, reservação, rede de distribuição, estações elevatórias e ramal predial (BRASIL, 2006 a).

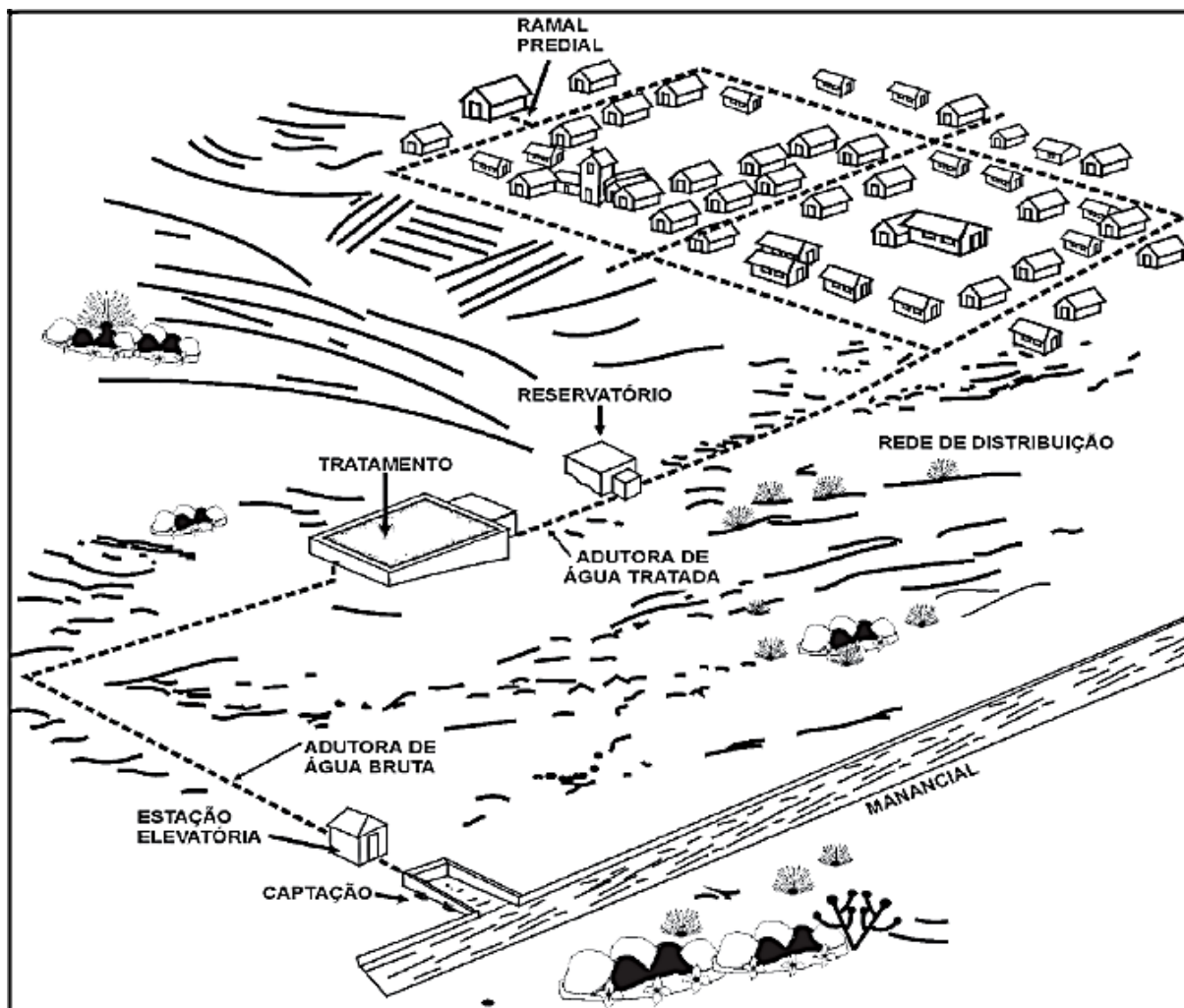


Figura 2: Unidades de um sistema de abastecimento de água. Fonte: BRASIL, 2006.

2.3.1 MANANCIAL

O manancial de captação é toda fonte de onde se retira a água utilizada para abastecimento residencial, comercial, industrial e outros fins. De maneira geral, quanto à origem, os mananciais são classificados em: a) Manancial Superficial: é toda parte de um manancial que escoar na superfície terrestre, compreendendo os córregos, rios, lagos, represas e os reservatórios artificialmente construídos com a finalidade de reter o volume necessário para proteção de captações ou garantir o abastecimento em épocas de estiagem; b) Manancial Subterrâneo: é aquele cuja água vem do subsolo, podendo aflorar à superfície (nascentes, minas etc.) ou ser elevado à superfície por meio de obras de captação (poços rasos, poços profundos, galerias de infiltração etc.). As reservas de água subterrânea provêm de dois tipos de lençol d'água (água livre sob pressão atmosférica) ou aquífero (água confinada sujeitas a uma pressão superior a atmosférica).

2.3.2 CAPTAÇÃO

A captação engloba o conjunto de equipamentos e instalações utilizados para a tomada de água do manancial, com a finalidade de lançá-la no sistema de abastecimento. O tipo de captação varia de acordo com o manancial e com o equipamento empregado (HELLER, 1995). A captação deve estar num ponto em que, mesmo nos períodos de maior estiagem, ainda seja possível a retirada de água em quantidade e qualidade satisfatórias. Com sistemas que impeçam a contaminação do manancial e ser economicamente viável.

2.3.3 ADUÇÃO

A adução é o nome dado ao transporte de água, podendo ser de água bruta, ou seja, sem tratamento, que ocorre entre a captação e a Estação de Tratamento de Água (ETA), ou ainda, de água tratada, entre a ETA e os reservatórios. O transporte da água pode dar-se de duas formas: utilizando energia elétrica ou energia potencial (gravidade). Ainda existe a possibilidade, devido ao relevo, da necessidade de utilização de adutoras mistas, ou seja, até determinado ponto se utiliza à força da gravidade e, daí em diante, emprega-se equipamentos de recalque.

2.3.4 ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS

As estações elevatórias são instrumentos utilizados nos sistemas de abastecimento de água para captar a água de superfície ou de poços; recalcar a água a pontos distantes ou elevados e reforçar a capacidade de adução. A utilização desses equipamentos, embora geralmente necessária, eleva as despesas com custos de operação devido aos gastos com energia elétrica.

2.3.5 TRATAMENTO DA ÁGUA

Contudo, tão importante quanto à quantidade é a qualidade da água disponível. A água encontrada na natureza nem sempre é adequada ao consumo, uma vez que ao cair em forma de chuva carrega impurezas do ar, ao atingir o solo dissolve e carrega substâncias, que podem alterar suas características. Além disso, os mananciais estão expostos às atividades humanas, tais como processos industriais, e podem carrear organismos, como algas que modificam o seu odor e gosto, além de liberar toxinas. Desta forma, o controle da qualidade da água para consumo humano é fundamental, compreendendo o conjunto de atividades, exercidas de forma contínua na operação do sistema ou solução alternativa de abastecimento de água destinada a verificar se a água fornecida à população é potável (BRASIL, 2006 a).

Ainda, segundo a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), classificou as águas doces, salobras e salinas do país, segundo seus usos preponderantes, sendo esta classificação que definirá a necessidade e método de tratamento a ser implantado. 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 Portaria nº 518/2004. 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.

Na estação de tratamento de água (ETA), objetiva-se 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 SAA, principalmente as tubulações da corrosão e deposição de partículas nestas (HELLER, 1995). O processo de transformação da água em um produto potável envolve diversas etapas, constituídas basicamente por:

- I. Oxidação de metais, como o ferro e o manganês, com o uso de cloro ou similar, para torná-los insolúveis.
- II. Coagulação, que consiste na desestabilização (neutralização das cargas elétricas) das partículas coloidais possibilitando a sua aglomeração e formação dos flocos. Para tal faz-se a adição de produtos (mais comuns são: a cal para controle de pH, o sulfato de alumínio e o cloreto férrico como coagulantes primários).
- III. Floculação realizada em tanques para formação de flocos de impurezas maiores.
- IV. Decantação que consiste na separação dos flocos de resíduos da água que irão para o fundo dos tanques pela ação da gravidade.
- V. Filtração em sistemas compostos por filtros lentos, rápidos e de pressão, conforme sua velocidade ou pressão. Os filtros são constituídos primordialmente de camadas de antracito, areia e cascalho.
- VI. Desinfecção utilizando-se cal clorada, hipocloritos e mais comumente o cloro como desinfetante, mantendo-se residual do produto para assegurar a ausência de contaminação durante o trajeto por redes e reservatórios até os usuários, já que pode permanecer fonte de contaminação pela formação de biofilmes microbianos.

VII. Estabilização do pH, por meio da adição de cal à água.

2.3.6 RESERVAÇÃO

Peça fundamental dentro de um sistema de abastecimento de água é a etapa de reservação, que visa atender às variações de consumo ao longo do dia; promover a continuidade do abastecimento no caso de paralisação da produção de água; manter pressões adequadas na rede de distribuição e garantir uma reserva estratégica em casos de incêndio. Para atender a essas necessidades, a capacidade de reservação deve ser igual ou maior que um terço do volume consumido no dia anterior de maior consumo. Os reservatórios são sempre um ponto fraco no sistema de distribuição de água. Para evitar sua contaminação, é necessário que sejam protegidos com estrutura adequada, tubo de ventilação, impermeabilização, cobertura, sistema de drenagem, abertura para limpeza, registro de descarga, ladrão e indicador de nível (PHILIPPI, 2005).

2.3.7 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. No planejamento de um sistema de abastecimento de água é importante considerar:

- I. Volume de água necessário para abastecer a população, considerando a demanda de água para consumo doméstico, comercial, industrial, público e de segurança;
- II. Consumo médio de água por pessoa por dia (consumo per capita), o qual é obtido dividindo-se o total de seu consumo de água por dia pelo número total da população servida. É também definido como o volume de água necessário para abastecer uma população é avaliado levando em conta elementos como o uso da água para atividades domésticas, comerciais, industriais, públicas, etc.
- III. A influência de diversos fatores ou hábitos que contribuem para aumentar o consumo “per capita” de uma cidade:
 - a. Clima;
 - b. Zonas secas, de baixa umidade;
 - c. Os hábitos e o nível de vida da população;
 - d. Grande número de banhos;
 - e. Lavagem de pisos, ruas;
 - f. Irrigação de jardins;
 - g. Lavagem de automóveis;
- IV. As atividades econômicas da cidade:
 - a. Elevada demanda comercial;
 - b. Elevada demanda industrial;
 - c. Intensa atividade turística;
- V. A existência de medição de água distribuída:
 - a. Baixo percentual de hidrômetros;
 - b. Pressão na rede de distribuição;
 - c. Altas pressões provocam maiores perdas por vazamento;
 - d. Custos;
 - e. Existência de sistemas de esgotamento sanitário.

Nos projetos de abastecimento público de água, o per capita adotado varia de acordo com a natureza da cidade e o tamanho da população. O abastecimento de água tem papel essencial na vida humana e no desenvolvimento das sociedades. Contudo, nos últimos anos a disponibilidade na natureza tem sido insuficiente para atender toda a população, fenômeno que vem se agravando constantemente. De acordo com a Organização das Nações Unidas, cada pessoa necessita de 110 litros por dia para atender suas necessidades de consumo, relação desde já bastante intensa. No Brasil, entretanto, o consumo por habitante pode chegar a 200 litros/dia (BOCCHINI, 2015).

Tabela 1. Estimativas de consumo de água por dia por habitante de acordo com o tipo de abastecimento. Fonte: BRASIL, 2006.

Tipo de abastecimento	Unidade (L.Hab.Dia ⁻¹)
Populações abastecidas sem ligações domiciliares	
Com torneiras públicas ou chafarizes	30 a 50

Com torneiras públicas, chafarizes e lavanderias públicas	40 a 80
Com torneiras públicas, chafarizes, lavanderias públicas e sanitário ou banheiro público	60 a 100
Populações abastecidas com ligações domiciliares	
Populações de até 6.000 habitantes	100 a 150
Populações de 6.000 até 30.000 habitantes	150 a 200
Populações de 30.000 até 100.000 habitantes	200 a 250
Populações acima de 100.000 habitantes	250 a 300
População flutuante	100

Os fatores que afetam o consumo de água em uma cidade são o tamanho do município, crescimento da população, características da cidade (turística, comercial, industrial), tipos e quantidades de indústrias, clima, hábitos e situação socioeconômica da população. Além destes fatores, é importante avaliar:

- I. Qualidade da água (sabor, odor, cor), custo da água;
- II. Disponibilidade de água;
- III. Pressão na rede de distribuição;
- IV. Percentual de medição da água distribuída e ocorrência de chuvas;
- V. Variações de consumo, as quais podem ser anuais (por exemplo, devido ao crescimento populacional), mensais (relacionadas às variações climáticas), diárias, horárias e instantâneas (BRASIL, 2006 a).

2.3.8 IMPORTÂNCIA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A importância do sistema de abastecimento de água pode ser considerada nos seguintes aspectos: a) Os aspectos sanitário e social; b) Melhoria da saúde e das condições de vida de uma comunidade; c) Diminuição da mortalidade em geral, principalmente da infantil; d) Aumento da esperança de vida da população; e) Diminuição da incidência de doenças relacionadas com a água; f) Implantação de hábitos de higiene na população; g) Facilidade na implantação e melhoria da limpeza pública; h) Facilidade na implantação e melhoria dos sistemas de esgotos sanitários; i) Possibilidade de proporcionar conforto e bem estar; j) Melhoria das condições de segurança.

Em relação ao viés econômico, a importância do sistema de abastecimento de água pode ser considerada nos seguintes aspectos: a) Aumento da vida produtiva dos indivíduos economicamente ativos; b) Diminuição dos gastos particulares e públicos com consultas e internações hospitalares; c) Facilidade para instalação de indústrias, onde a água é utilizada com matéria-prima ou meio de operação; d) Incentivo à indústria turística em localidades com potencialidades para seu desenvolvimento.

Os principais usos da água são classificados como consuntivos (abastecimento doméstico; abastecimento industrial; irrigação e agricultura) e não-consuntivos (geração de energia hidroelétrica; navegação; recreação e harmonia paisagística; pesca; diluição, assimilação e afastamento de efluentes). Decorrente da variabilidade do seu uso, a qualidade e a quantidade de água tornaram-se mais diversificadas e exigentes. Paralelo a isto, o abastecimento deve ser capaz de fornecer água com qualidade, regularidade e de forma acessível para toda a população, como também para as presentes e futuras gerações (HELLER; PÁDUA, 2006).

Se o abastecimento de água é de baixo padrão de potabilidade, a propensão de sérios problemas de enfermidades ao consumidor é alta. As doenças decorrentes da baixa qualidade de abastecimento são classificadas em dois grupos, diferenciando-se no modo de transmissão, que podem ser primárias e secundárias. As primárias cujo processo de transmissão a água é o principal responsável pela contaminação do indivíduo e ocorre na maioria das vezes por ingestão. As secundárias ocorrem quando o agente patógeno necessita de um hospedeiro intermediário entre o indivíduo portador e o a ser contaminado (MEDEIROS FILHO, 2005).

2.4 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

No que concerne ao tratamento, segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2008) dos 5.564 municípios brasileiros, apenas 55,2% possuem algum tipo de redes coletoras. Dentre os municípios que possuem rede coletora, 51,7% destinam algum tipo de tratamento aos resíduos coletados. Nesse sentido, constata-se que a implantação de infraestruturas direcionadas ao saneamento básico não acompanha o crescimento populacional. Sendo assim, em virtude da falta de medidas práticas de saneamento e de educação sanitária, grande parte da população tende a lançar os dejetos diretamente sobre o solo, contaminando as águas superficiais e subterrâneas que frequentemente passam a escoar a céu aberto. Contudo, o tratamento pode ser separado em sistemas individuais (geralmente fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro) e sistemas coletivos de esgotos mistos (pluvial + sanitário) ou separadores absolutos (sanitário), ambos tratados em Estações de Tratamento de Esgoto (ETE's) (CAVASSOLA, 2011).

O esgoto é constituído de fezes e urina em mistura com as águas servidas, oriundas das expurgações corporais e da lavagem de pisos, roupas, utensílios de cozinha etc., sem incluir as águas pluviais (DACACH, 1990). Esgotos são constituídos por excretas humanas (fezes e urina), por águas servidas, procedentes do uso doméstico, comercial, industrial e por águas pluviais. São fontes de produção de esgotos as habitações, as indústrias, os estabelecimentos comerciais e diversas instituições sociais (OLIVEIRA, 2003). A geração de esgotos é a consequência da utilização da água para abastecimento. Caso não seja dada uma adequada destinação aos mesmos, estes acabam poluindo o solo, contaminando as águas superficiais e subterrâneas e frequentemente passam a escoar a céu aberto, constituindo perigosos focos de disseminação de doenças (BARROS, 1995). Os esgotos oriundos de uma cidade são basicamente originados de três fontes distintas:

- I. Esgotos domésticos (incluindo residências, instituições e comércio);
- II. Águas de infiltração (tubos, conexões defeituosas);
- III. Despejos industriais (uma vez que clandestinos);

Após a água ser utilizada nesses processos, a mesma carrega consigo os mais variados elementos, tornando-se esgoto. Em termos gerais, o esgoto é basicamente composto por agentes físicos, químicos e microbiológicos, desde que não haja a disposição exorbitante de dejetos industriais e a composição do esgoto doméstico seja razoavelmente constante. O efluente é em média 99,9% de líquido e 0,1% sólido (SPERLING, 2005). Os esgotos domésticos contêm aproximadamente 99,9% de água. O restante inclui sólidos orgânicos, suspensos e dissolvidos, bem como microorganismos. Devido a esta fração de 0,01% que há necessidade de se tratar os esgotos (SPERLING, 1996).

O esgoto doméstico é uma consequência direta da utilização de água para abastecimento, a qual retorna em 80% sob a forma de esgotos para o ambiente. Caso não seja dada uma adequada destinação aos mesmos, estes acabam poluindo o solo, contaminando as águas superficiais e subterrâneas e frequentemente passam a escoar a céu aberto, constituindo-se em perigosos focos de disseminação de doenças. Diante do exposto, dentre os principais parâmetros norteadores de qualidade de efluente, tem-se os seguintes expostos na tabela.

Tabela 2. Parâmetros de qualidade das águas residuárias, origem e efeito poluidor. Fonte: PHILLIPPI (2005).

Parâmetros Físicos	Origem	Efeito Poluidor
Cor	Decomposição de matéria orgânica oriunda de efluentes domésticos e/ou industriais.	Restringe o uso pelo impacto visual, que camufla potenciais tóxicos diluídos.
Turbidez	Transporte de material particulado a montante da bacia hidrográfica, bem como decorrentes ambientes eutrofizados.	Dificulta a intrusão de radiação solar no corpo hídricos, reduzindo a capacidade de reaeração do mesmo, gerando danos na fauna aquática e estéticos.
Sabor e Odor	Matéria orgânica em decomposição, algas, gases, dissolvidos, efluentes domésticos e industriais.	Ocasionalmente por sólidos em suspensão, sólidos dissolvidos, restringindo o uso dos recursos hídricos sem adequado tratamento.
Parâmetros Químicos	Origem	Efeito Poluidor
Compostos orgânicos biodegradáveis	Efluentes domésticos e/ou industriais.	Maior atividade de metabolização microbiana, com consequente redução de oxigênio dissolvido.
Outros compostos orgânicos, como pesticidas, solventes, fenóis	Efluentes domésticos e/ou industriais.	Efeitos tóxicos, degradação estética e bioacumulação.
Dureza	Dissolução de minerais contendo cálcio, magnésio, sódio e despejos industriais	Redução da formação de espuma, incrustação em tubulações em que tal água é utilizada.
Ferro e manganês	Dissolução de compostos do solo, despejos industriais	Problemas de cor na água que restringem o uso sem tratamento adequado.
Fósforo Nitrogênio	Efluentes domésticos e industriais, matéria orgânica humana e animal, fertilizantes.	Aumento do nível de trofia dos mananciais, pela maior atividade microbiana para decompor tais elementos, ocasionando depleção de oxigênio dissolvido em água e ambiente eutrófico.
Parâmetros Biológicos	Origem	Efeito Poluidor
Bactérias do grupo Coliformes	Efluentes domésticos, excreções animais	Aumento do risco de doenças entéricas, decorrentes de veiculação hídrica.

Algas	Sistema aquática com excessiva quantidade de matéria orgânica disponível	Problemas de gosto, odor, bem como principal agente gerador dos estados de trofia aquático (oligotrófico, mesotrófico, eutrófico)
-------	--	---

Para um efetivo esgotamento sanitário municipal, é necessário um conjunto de obras, instalações, equipamentos para coletar, transportar, tratar e dispor os efluentes gerados (AGESAN, 2015). A devida infraestrutura sanitária possibilita não somente a prevenção e controle de doenças junto a condições de segurança, higiene e conforto, mas também desenvolve as atividades pertinentes ao comércio e indústria. Com saneamento básico gera-se economia, que possibilita a conservação dos recursos naturais, implantação e desenvolvimento de indústrias, redução de doenças, melhoria na produtividade e limita investimentos em saúde.

2.4.1 DOENÇAS RELACIONADAS COM ESGOTOS

Grande é o número de doenças cujo vínculo de transmissão está relacionado com o destino inadequado de excretas humanas. Havendo contato com germes patogênicos, diversas doenças se proliferam, como: ancilostomose, ascaridíase, amebíase, cólera, diarreia, disenteria bacilar, esquistossomose, febre tifoide, febre paratifoide, salmonelas, teníase. Torna-se indispensável afastar as possibilidades de seu contato com homem, águas de abastecimento, vetores (ratos, moscas, baratas) e alimentos (DACACH, 1990). Variadas são as maneiras pelas quais se processa a transmissão das doenças, inclusive as oriundas de indivíduos sãos que continuam eliminando germes da doença de que foram vítimas, sendo necessários:

- I. Um agente causador ou etiológico;
- II. Um reservatório ou fonte de infecção do agente causador;
- III. Um modo de sair do reservatório;
- IV. Um modo de transmissão do reservatório até a nova vítima em potencial;
- V. Um modo de penetrar em nova pessoa;
- VI. Uma pessoa suscetível.

A ausência de apenas uma destas seis condições torna impossível a propagação da doença (DACACH, 1990). Evitar estas doenças poderia ocorrer medidas de controle como:

- I. Uso de privadas evitando a contaminação da superfície do solo;
- II. Uso de privada evitando a contaminação das águas de superfície (lagoas, córregos, etc.). Evitar o banho em córregos e lagos, nas regiões onde houver prevalência de esquistossomose;
- III. Lavar frutas e verduras em água potável;
- IV. Evitar a contaminação por fezes das águas de irrigação;
- V. Desinfecção da água para consumo humano;
- VI. Proteger mananciais e fontes de água destinadas ao consumo humano;
- VII. Proteger os alimentos e eliminar os focos de proliferação de vetores;
- VIII. Lavar as mãos, após o uso da privada e troca de fraldas das crianças, antes de lidar com alimentos e antes das refeições;
- IX. Cozinhar bem as carnes fornecidas em localidades onde o abate de animais é feito sem inspeção sanitária.

Com base nos dados acima, conclui-se que além de investimentos direcionados à coleta, ao tratamento e à disposição ambientalmente adequada do esgoto sanitário, a educação ambiental poderá contribuir muito na formação e desenvolvimento da consciência crítica do cidadão sobre aspectos inerentes a hábitos e conceitos de higiene e limpeza, itens fundamentais para a melhoria do quadro de saúde e qualidade de vida da população em geral. Vale destacar que os investimentos em saneamento têm um efeito direto na redução dos gastos públicos com serviços de saúde, segundo a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). A ocorrência de doenças, principalmente as doenças infecciosas e parasitárias ocasionadas pela falta de condições adequadas de destino dos dejetos, podem levar o homem a inatividade ou reduzir sua potencialidade para o trabalho (BRASIL, 2006 a). Assim sendo, são considerados os seguintes aspectos:

- I. Aumento da vida média do homem, pela redução da mortalidade em consequência da redução dos casos de doenças;
- II. Diminuição das despesas com o tratamento de doenças evitáveis;
- III. Redução do custo do tratamento da água de abastecimento, pela prevenção da poluição dos mananciais;

- IV. Controle da poluição das praias e dos locais de recreação com o objetivo de promover o turismo;
- V. Preservação da fauna aquática, especialmente os criadouros de peixes.

Além disso, as vantagens em tratamento de esgoto para saúde pública são visíveis. Segundo a FUNASA, a cada R\$ 1,00 (um real) investido em saneamento, economiza-se R\$ 4,00 (quatro reais) em medicina curativa. O esgoto é tão importante para melhorar o Índice do Desenvolvimento Humano (IDH) que o sétimo dos Objetivos Desenvolvidos do Milênio (uma série de metas socioeconômicas que os países da ONU (Organização das Nações Unidas) se comprometeram a atingir até 2015) é reduzir pela metade o número de pessoas sem rede de esgoto.

2.4.2 TRATAMENTO DE EFLUENTES DOMÉSTICOS

Dentre todas as medidas para melhorar a disposição de efluentes, o tratamento deste é a principal ação. Existem diversas maneiras de realizar o tratamento de esgoto e vários são os fatores que irão influenciar na escolha da tecnologia, tais como, característica do esgoto, clima, disponibilidade de área, qualidade desejada, capacidade do corpo receptor e a legislação referente ao local (PIMENTA et. al., 2002). Por meio do Plano de Saneamento Básico, especialmente de seu diagnóstico técnico-participativo, promove-se a ênfase destas medidas em prol de sua execução. Um sistema de tratamento de esgotos sanitários se caracteriza pela coleta, transporte e tratamento do efluente de modo a evitar qualquer contato com a população evitando transmissão de doenças e vetores.

Os sistemas de esgotamento sanitários podem ser coletivos ou individuais. Os sistemas coletivos se caracterizam por redes de coleta e tubulações que captam e transportam o esgoto até um local único de tratamento – Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). Em uma ETE é realizado o tratamento de todo o esgoto coletado na cidade ou em bairros e/ou condomínios. Os sistemas de tratamento individuais se caracterizam por sistemas unifamiliares, onde há a captação e envio do esgoto para fossas sépticas, filtros e posteriormente sumidouros/valas de infiltração. Os dois tipos de tratamento, se bem projetados e operados, podem garantir grande eficiência no tratamento de esgotos evitando contaminação do solo e dos aquíferos. Assim, com a construção de um sistema de esgotos sanitários em uma comunidade, procura-se atingir os seguintes objetivos:

- I. Coleta dos esgotos individual ou coletiva;
- II. Afastamento rápido e seguro dos esgotos;
- III. Tratamento e disposição sanitariamente adequados dos esgotos tratados. Como consequência tem-se:
 - a. Melhoria das condições sanitárias locais;
 - b. Conservação dos recursos naturais;
 - c. Eliminação de focos de poluição e contaminação;
 - d. Eliminação de problemas estéticos desagradáveis;
 - e. Melhoria do potencial produtivo do ser humano;
 - f. Redução das doenças ocasionadas pela água contaminadas por dejetos;
 - g. Redução dos recursos aplicados no tratamento de doenças, uma vez que grande parte delas está relacionada com a falta de uma solução adequada de esgotamento sanitário;
 - h. Diminuição dos custos no tratamento de água para abastecimento (que seriam ocasionados pela poluição dos mananciais).
 - i. Evitar a poluição do solo e dos mananciais de abastecimento de água;
 - j. Evitar o contato de vetores com as fezes;
 - k. Propiciar a promoção de novos hábitos higiênicos na população;
 - l. Promover o conforto e atender ao senso estético.

Nesse panorama, acredita-se na eficácia de projetos que visem o desenvolvimento de ações e propostas, idênticas às listadas nos tópicos acima, que contemplem sistemas integrados de saneamento ambiental, prevendo desde a captação de água até a solução adequada para o destino final dos dejetos, como iniciativas voltadas para a saúde e qualidade de vida da população.

A proposta do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) considera como adequado o sistema individual de tratamento com a utilização de fossa séptica. Considera também os percentuais de atendimento com fossa séptica definidos segundo o porte populacional do município: 70% até 5 mil habitantes; 50% em municípios com população entre 5 mil e 20 mil habitantes; e 30% em municípios com população entre 20 mil e 50 mil habitantes.

Assim, nos locais não servidos por rede coletora pública de esgotos, os dejetos das residências e demais edificações aí existentes, poderão ser lançados em um sistema de fossa séptica que constitui-se de um dispositivo de tratamento de esgotos, em câmaras convenientemente construídas para reter os despejos domésticos, por um período de tempo especificamente estabelecido, de modo a permitir sedimentação dos sólidos e retenção do material graxo contido nos esgotos. O tratamento por meio de fossas sépticas é destinado a receber a contribuição

de um ou mais domicílios e com capacidade de dar aos esgotos um grau de tratamento compatível com a sua simplicidade e custo (JORDÃO E PESSÔA, 2005).

Os sistemas individuais são adotados para atendimento unifamiliar. Consistem no lançamento dos esgotos domésticos gerados em uma unidade habitacional, usualmente em fossa séptica seguida de sumidouro. Se as habitações possuírem uma elevada porcentagem de área livre ou no meio rural, poderá funcionar satisfatoriamente. Dependerá de o solo apresentar boas condições de infiltração e ainda, se o nível de água subterrânea se encontrar a uma profundidade adequada, de forma a evitar o risco de contaminação por microrganismos transmissores de doenças (SPERLING et al., 1995).

Os sistemas coletivos são indicados para locais que possuem uma maior densidade populacional, uma vez que a área requerida para a infiltração se torna demasiado elevada, usualmente maior que a área disponível. Os sistemas coletivos consistem em canalizações que recebem o lançamento dos esgotos, transportando-os ao seu destino final, de forma sanitariamente adequada. Existindo área disponível cujas características do solo e do lençol freático sejam propícias à infiltração dos esgotos, poder-se-á adotar a solução de atendimento coletivo da comunidade através de uma única fossa séptica de uso coletivo, que também atuará como unidade de tratamento dos esgotos (SPERLING et al., 1995). Em áreas urbanas, a solução coletiva mais indicada para a coleta dos esgotos é o sistema separador, onde os esgotos sanitários e as águas das chuvas são conduzidos ao seu destino final, em canalizações separadas.

No Brasil, adota-se o sistema separador absoluto, devido às vantagens relacionadas abaixo (SPERLING et al., 1995): a) O afastamento das águas pluviais é facilitado, pois pode-se ter diversos lançamentos ao longo do curso d'água, sem necessidade de seu transporte a longas distâncias; b) Menores dimensões das canalizações de coleta e afastamento das águas residuárias; c) Possibilidade do emprego de diversos materiais para as tubulações de esgotos, tais como tubos cerâmicos, de concreto, pvc ou, em casos especiais, ferro fundido; d) Redução dos custos e prazos de construção; e) Possível planejamento de execução das obras por parte, considerando a importância para a comunidade e possibilidade de investimentos; f) Melhoria das condições de tratamento dos esgotos sanitários; g) Não ocorrência de extravasamento de esgotos nos períodos de chuva intensa, reduzindo-se a possibilidade de poluição dos corpos d'água.

Sendo assim, os dejetos transportados chegam a ETE, para que os poluentes sejam removidos, caso contrário, podem causar uma deterioração da qualidade dos corpos d'água. Porém, muitas vezes, esta etapa de tratamento dos esgotos tem sido negligenciada em nosso meio, mas deve-se reforçar que o sistema de esgotamento sanitário só é completo havendo a utilização da mesma. Por fim, após o tratamento, os esgotos podem ser lançados ao corpo d'água receptor, ou eventualmente lançados ao solo. Em ambos os casos, há de se levar em conta os poluentes eventualmente ainda presentes nos esgotos tratados, especialmente os organismos patogênicos e metais pesados.

A qualidade dos esgotos tratados que se deve alcançar através do tratamento deve respeitar a legislação ambiental Resolução CONAMA nº 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. No estado do Rio Grande do Sul, cita-se a Resolução do Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONSEMA) nº 128/2006 a qual dispõe sobre os critérios e padrões de emissão de efluentes líquidos para as fontes geradoras de efluentes líquidos e que contemplem o lançamento dos mesmos em águas superficiais no Estado do Rio Grande do Sul, excluindo lançamentos no mar e infiltrações no solo, que serão objetos de avaliações independentes no licenciamento pelo órgão ambiental competente.

2.5 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA

Resíduos sólidos são gerados por quase todas atividades humanas. Compreendem toda a diversidade de materiais das cadeias produtivas, e ainda a matéria prima manufatura reinserida no mercado. Além da grande diversidade, a composição dos resíduos sólidos muda ao longo do tempo, tanto em quantidade e qualidade. Na ausência de gestão dos resíduos sólidos constituem-se numa ameaça à saúde e a qualidade ambiental.

O gerenciamento de recursos sólidos é o conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, para resolver o problema dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010). O sistema inclui uma série de etapas: coleta, transporte, transbordo, tratamento, destinação final, e disposição final dos dejetos. Todas essas ações devem estar de acordo com o Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal 12.305/2010 (BRASIL, 2010). A política aborda a ordem de prioridade para o gerenciamento, consiste em: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final adequada dos rejeitos.

De acordo com a NBR 10.004 de 2004, os resíduos podem ser classificados quanto à periculosidade com o critério de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade (excluídos os resíduos domiciliares e os gerados em estações de tratamento de esgotos sanitários), enquadram-se como:

- I. Classe I – perigosos: quando suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas podem apresentar risco à saúde pública e ao meio ambiente (materiais sépticos e contaminados, entre outros);
- II. Classe II A – não inertes: aqueles que não se enquadram nas classes I e II B - Inertes, tais como: papel, papelão, matéria vegetal e outros;
- III. Classe II B – inertes: não apresentam, após teste de solubilização, concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, exceto os padrões de cor, turbidez, sabor e aspecto tais como: rochas, tijolo, vidros e certas borrachas e plásticos e difícil degradabilidade.

Segundo a PNRS, os resíduos gerados no município têm a seguinte diferenciação: domiciliar, industrial, comercial, limpeza pública, serviço de saúde, agrícola, construção civil, agrossilvipastoril e mineração (BRASIL, 2006; BRASIL, 2010). Exemplos de tais diferenciações podem ser visualizados a seguir:

- I. Domiciliar: Tem sua origem na vida diária das residências, constituídos por restos de alimentos (cascas de frutas, verduras, sobras de comida, produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens. No Brasil, em função da coleta de resíduos perigosos não ocorrer na maioria dos municípios, encontramos com muita frequência o descarte de pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes também no lixo considerado domiciliar.
- II. Comercial: Aquele que tem sua origem nos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços, tais como supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes etc. O lixo destes locais tem grande quantidade de papel, plásticos, embalagens diversas e resíduos de asseio dos funcionários, tais como papel-toalha, papel higiênico, etc.
- III. Público: Aquele que tem origem nos serviços de limpeza pública, incluindo-se todos os resíduos de varrição das vias públicas, limpeza de praias, limpeza de galerias, córregos e terrenos, restos de podas de árvores, corpos de animais, etc. Também se considera lixo público, limpeza de áreas de feiras livres, constituídos por restos de vegetais e embalagens.
- IV. Serviço de Saúde e Hospitalar: Fazem parte dos resíduos sépticos, ou seja, aqueles que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos, oriundos de locais como: hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias, postos de saúde etc. Tratam-se de agulhas, seringas, gases, bandagens, algodões, órgãos e tecidos removidos, meios de culturas e animais usados em testes, sangue coagulados, luvas descartáveis, remédios com prazo de validade vencido, instrumentos de resina sintética, filmes fotográficos de raios X, etc.
- V. Os resíduos assépticos destes locais constituídos por papéis, restos da preparação de alimentos, resíduos de limpezas gerais (pós, cinzas etc.) e outros materiais, desde que coletados de modo segregado, não entrando em contato direto com pacientes ou com os resíduos sépticos anteriormente descritos, são tratados como resíduo domiciliar.
- VI. Porto, Aeroportos e Terminais Rodoviários e Ferroviários: Constituem os resíduos sépticos, ou seja, aqueles que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos, produzidos nos portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários. Basicamente constituem-se de materiais de higiene, asseio pessoal e restos de alimentos, os quais podem veicular doenças provenientes de outras cidades, estados ou países. Também nestes casos, os resíduos assépticos destes locais, destes que coletados de modo segregado, não entrando em contato direto com os resíduos sépticos anteriormente descritos, são considerados como resíduos domiciliares.
- VII. Industrial: Aquele originado nas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como metalúrgicas, química, petroquímica, papelaria, alimentícia, etc. O lixo industrial é bastante variado, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papéis, madeiras, fibras, borrachas, metais, escórias, vidros e cerâmicas, etc. Nesta categoria, inclui-se a grande maioria dos lixos considerados tóxicos (Classe I).
- VIII. Agrícola: São resíduos sólidos das atividades agrícolas e da pecuária. Incluem embalagens de fertilizantes e de defensivos agrícolas, rações, restos de colheitas, etc. Em várias regiões do mundo, estes resíduos já constituem uma preocupação crescente, destacando-se as enormes quantidades de esterco animal geradas nas fazendas de pecuária intensiva. As embalagens de agroquímicos, geralmente altamente tóxicos, tem sido alvo de legislação específica quanto aos cuidados na sua destinação final. A tendência mundial, neste particular, é direcionada para responsabilidade compartilhada com a indústria fabricante dos agrotóxicos.
- IX. Resíduos sólidos da construção civil: Composto por materiais de demolição, restos de obras, solos de escavações diversas, etc. O entulho é geralmente material inerte, passível de reaproveitamento, porém, geralmente contém uma vasta gama de materiais que lhe podem conferir toxicidade, com destaque para os restos de tintas e de solventes, peças de amianto e metais diversos, cujos componentes podem ser remobilizados caso o material não seja disposto adequadamente.

A disposição final de qualquer resíduo deve ser feita de acordo com a regulamentação dos órgãos ambientais. O manejo de resíduos sólidos compreende a coleta, transporte e sua adequada destinação final. Em alguns casos, os mesmos podem/dever receber tratamento prévio a sua destinação final reinserção na cadeia produtiva. Neste último, tem-se a aplicação da reciclagem, vista como uma das melhores correntes de manejo de resíduos para os cenários sociais atuais. Quando inexistente essa ação, os locais mais comuns de disposição final dos resíduos sólidos são os lixões, aterros controlados e aterro sanitário.

Tabela 3. Responsabilidade pelo resíduo sólido de acordo com a origem. Fonte: Inova Consultoria Ambiental (s.d).

Origem dos Resíduos	Responsabilidade
Domiciliar	Prefeitura
Comercial	Prefeitura*
Público	Prefeitura
Serviço de Saúde	Gerador
Portos, aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários.	Gerador
Industrial	Gerador
Agrícola	Gerador
Entulho	Gerador

* A Prefeitura é responsável por quantidades até 50 Kg.

A varrição e limpeza de vias e logradouros públicos enquadram-se como um importante processo de manejo detalhado de resíduos sólidos. É a forma que, frente a sociedade, se evidencia a plena execução da higiene urbana. Dentre as ações efetivadas na limpeza, tem-se a remoção e transporte de resíduos em passeios; a remoção de resíduos volumosos e de entulhos lançados em vias e logradouros públicos; a prestação de serviços de operação e manutenção dos sistemas de transferência de resíduos sólidos urbanos e das unidades de triagem e compostagem. Inclui-se neste último, a transferência dos rejeitos gerados nessas unidades para destino final disposto de forma correta, utilizando aterros sanitários em conformidade com a legislação ambiental.

2.6 MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

O sistema de drenagem e manejo das águas pluviais é constituído por instalações e estruturas de engenharia destinadas ao transporte, retenção, tratamento e disposição final das precipitações. O sistema pode ser classificado em microdrenagem e ou macrodrenagem. Na microdrenagem, ocorre a coleta das águas superficiais ou subterrâneas através de pequenas e médias galerias. Na macrodrenagem, além da rede micro, tem-se galerias de grande porte, rios e lagos. O sistema de drenagem é composto por meio-fio, sarjeta, bueiros, galerias, poços de visita, trecho de galeria e bacias de amortecimento.

Um sistema adequado de drenagem proporciona uma série de benefícios para o município. Dentre eles, cita-se a redução de gastos com manutenção de vias públicas, valorização das propriedades nas áreas beneficiadas, redução de danos e perdas humanas, eliminação da presença de focos de doenças, redução nas erosões e poluição de rios e lagos, boas condições do tráfego de veículos e pessoas em épocas chuvosas.

Embora saiba-se dessas concepções, as atividades de urbanização são as que mais geram maiores impactos ambientais, especialmente a partir das consequências advindas das mudanças de ocupação e uso do solo. O desenvolvimento das cidades não apenas removeu a cobertura vegetal original, mas também aumentou a impermeabilização do solo, o que enfatizou o escoamento superficial. Com isso, grande parte das cidades tem problemas relacionados a eventos pluviais, tanto nas áreas centrais, quanto nas periféricas. Isto causa além de prejuízo para o município e a população, problemas sociais e ambientais.

O poder público, por sua vez, tem dificuldades em orientar as cidades brasileiras, atuando na maioria das vezes de maneira corretiva quanto ao tema de manejo de águas pluviais e drenagem urbana, decorrente da ausência de estudos sobre a problemática. De acordo com o Plano Nacional de Saneamento Básico (PNSB), o maior estudo nessa área até então, constatou que 94,5% dos 5.256 municípios brasileiros obtêm manejo de águas pluviais, no entanto, só 12,7% das cidades declararam possuir dispositivos coletivos de detenção e amortecimento de vazão das águas pluviais urbanas.

Tais números são preocupantes, pois na engenharia, ainda se observa prática tradicionais de drenagem, que tendem a focar o problema do escoamento resultante na calha de forma a adequá-la. Neste caso, o que ocorre é a transmissão dos problemas para jusante, muitas vezes, inclusive, na área da própria cidade. Ainda, a erosão e sedimentação das áreas degradadas, escorregamentos, áreas de risco de inundação e proliferação de doenças são consequências de projeto convencionais.

Contudo, a concepção tradicional vem sendo complementada ou substituída por conceitos que buscam soluções sistêmicas para a bacia. O manejo das águas pluviais deve ser feito paralelo aos conceitos de sustentabilidade, garantindo o atendimento das necessidades presentes, mas não comprometendo o atendimento

futuro (SILVA et. al., 2013). Existem técnicas sustentáveis para armazenamento e infiltração da água no solo como: pavimento poroso, valas e poços de infiltração, microrreservatórios, telhado-reservatório, telhado ecológico, trincheira de infiltração, faixas de infiltração, restauração de margens, renaturalização de córregos, reservatórios de amortecimentos, entre outros. Na concepção do projeto/estudo é que deve ser inserida a melhor alternativa para região, em termos econômicos e sustentáveis, no horizonte de 20 anos.

2.7 LEGISLAÇÃO, CÓDIGOS E PLANOS

Neste item, foram abordadas as principais legislações, códigos e planos que incidem direta ou indiretamente na infraestrutura de saneamento básico do município de Colorado. Foram levantadas leis não apenas de cunho local, mas também de caráter estadual e federal.

2.7.1 LEIS DA ESFERA FEDERAL

A Federação Brasileira detém algumas legislações que são norteadores do saneamento ambiental, meio ambiente e salubridade ambiental. São elas:

- ✓ Lei nº 6.938, de 31 agosto de 1981.
- ✓ Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997.
- ✓ Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001.
- ✓ Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007.
- ✓ Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010.

Partindo da esfera federal, os pressupostos ambientais tomaram forma e definição pela Lei Federal nº 6.938/1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981). Esta define que o Meio Ambiente é o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga, e rege a vida em todas as suas formas. Além disso, a referida Lei é clara em seus objetivos no Art 4º, como o que se refere a compatibilização do desenvolvimento econômico social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico. O Art. 225 da Constituição Federal Brasileira de 1986, universaliza o meio ambiente, onde cita que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Muito similar e derivativa da afirmação citada da Constituição Federal, a Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei nº 9.433/1997, objetiva, em seu Art 2º, item I, assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos (BRASIL, 1997). No item II, Art 7º, o Plano de Recursos Hídricos deve prever a análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo. Esse item é muito importante, porque as alterações do uso e ocupação influenciam tanto na gestão do saneamento básico quanto dos múltiplos das águas. O Art. 11º prevê o regime de outorga para, conforme seu item III, o lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final.

O Estatuto das Cidades, Lei nº 10.257/2001, regulamentou os Art. 182º e 183º da Constituição Federal, estabelecendo normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental. Importante salientar que no Art. 41º, item I é preconizada a dispensa do Plano Diretor para cidades com menos de 20.000 habitantes. Destaca-se o Art. 2º prevê, em seu item I, a garantia do saneamento ambiental como pleno desenvolvimento das funções sociais. No mesmo Artigo, no item XVIII, fica claro o tratamento prioritário às obras e edificações de infraestrutura de energia, telecomunicações, abastecimento de água e saneamento. As alíneas a e b do item III do Art. 4º da referida Lei, onde, respectivamente, tem-se como instrumentos gerais a disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo e o zoneamento ambiental.

A Lei Federal nº 11.445/2007 apresenta as linhas de desenvolvimento sobre plano de saneamento básico e quatro setores previstos em seu Art. 19, caput, c/c o Art. 3. Cinco grandes temas são tratados nesta Lei, que envolvem o presente documento: a) diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, apontando as causas das deficiências detectadas; b) objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização do acesso aos benefícios do saneamento básico e, em concreto, a limpeza urbana e ao manejo sustentável dos resíduos sólidos; c) programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com planos governamentais correlatos – necessariamente o Plano Diretor do Município, identificando possíveis fontes de financiamento. Prever novos espaços territoriais para a destinação final de resíduos é matéria que demanda tempo e acurada análise e necessita ser bem planejada; d) ações para emergências e contingências, como, por exemplo, greves no setor de coleta de lixo, incêndio nos depósitos resíduos e emissões de

poluentes; e) mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência ou da constatação dos bons resultados das ações programadas e da implementação ou eficácia das mesmas.

Um importante órgão que é intermediador entre os aspectos humanos e ambientais é a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Esta tem o dever de criar normas, orientar e controlar a fabricação, a venda e o consumo de produtos e a prestação de serviços que, de alguma forma, possam afetar a saúde das pessoas. Seu objetivo, de acordo com as Leis Orgânicas da Saúde (BRASIL, 1990a e 1990b), é eliminar, diminuir ou prevenir os riscos sanitários, evitando incapacidades e doenças.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010, aborda muitos pontos essenciais. Dentro dos objetivos sustentáveis adotados na referida Lei, um deles merece importância, que é o item X do Art. 7º do qual cita ações de regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira.

Torna-se claro, assim, que o pleno funcionamento do manejo de resíduos sólidos depende de um planejamento que forneça retorno financeiro ao órgão público, para que este opere de forma edificante e expansiva as estruturas necessárias para a limpeza urbana. Com o Plano de Resíduos Sólidos sendo um dos instrumentos, Art. 14º em seu Item I, a Lei nº 12.305/2010, resta observar o disposto no Art. 18º, § 2º, item VIII, onde afirma-se que a cargo do poder público a definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

2.7.2 LEIS DA ESFERA ESTADUAL

O estado detém algumas legislações que influenciam no saneamento ambiental, meio ambiente e salubridade ambiental. São elas:

- ✓ Lei nº 10.330, de 27 de dezembro de 1994.
- ✓ Lei nº 12.307, de 19 de dezembro de 2003.
- ✓ Lei nº 14.528, de 16 de abril de 2014.
- ✓ Lei nº 13.597, de 30 de dezembro 2010.

Inicialmente, a Lei nº 10.330/1994 instituiu a Política Estadual de Meio Ambiente, bem como o Conselho Estadual de Meio Ambiente, em seu Art. 5º, item I. Em seu Art. 20º, item XIII, instituiu como instrumento o licenciamento ambiental sob as suas diferentes formas, bem como as autorizações e permissões. Com tais assertivas, fica inequívoco que a referida lei afirma o licenciamento como instrumento para regularização e controle de atividades utilizadores de recursos naturais, potencialmente poluidoras, tanto em termos de abrangência quanto de magnitude.

A legislação na Esfera Estadual no contexto do presente trabalho é a Política Estadual de Saneamento, Lei nº 12.307/2003. A finalidade desta é disciplinar o planejamento e a execução das ações, obras e serviços de saneamento no Estado, respeitadas as atribuições e competências constitucionais dos entes federados. Em seu Art. 7º, inciso VII observa-se que um dos instrumentos para formulação e implantação da Política Estadual de Saneamento são os Planos Municipais e Regionais de Saneamento. O § 2º, do Art. 22, afirma que o Plano Estadual de Saneamento, que é o conjunto de Planos Municipais, deve ser elaborado de forma articulada com o Plano Estadual de Recursos Hídricos e com as políticas estaduais de saúde pública e de meio ambiente (RIO GRANDE DO SUL, 2003).

Outra Lei muito importante é a Política Estadual de Resíduos Sólidos, Lei nº 14.528/2014. Em seu contexto, a mesma encontra-se integrada com designações já nas Leis Federais de Saneamento Básico e Resíduos Sólidos (BRASIL 2007 e 2010). Entretanto, A Lei estadual especifica aspectos muito importantes, como no Art. 6º, itens III e XIX, que tratam, respectivamente de: (A) a visão sistêmica na gestão dos resíduos, considerando as variáveis ambientais, sociais, culturais, econômicas, tecnológicas e de saúde pública; (B) o incentivo sistemático às atividades de reutilização, coleta seletiva, compostagem, reciclagem, valorização dos resíduos, inclusive os de natureza tributária e creditícia. Corroborando o retromencionado o Art. 29º, que institui a responsabilidade compartilhada entre o meio público e privado pelo ciclo de vida de produtos, seu fluxo e reinserção na cadeia produtiva manufaturada, disposição e destinação final dos resíduos sólidos.

A Política Estadual de Educação Ambiental, Lei nº 13.597/2010 (RIO GRANDE DO SUL, 2010), contempla importante assertivas que corroboram para o propósito de um Plano de Saneamento. Dentre estas, cita-se alguns objetivos do Art. 5º, itens I, II e IX, onde, respectivamente, tem-se: (A) o desenvolvimento da compreensão integrada do meio ambiente aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos; (B) estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social; (C) adoção do princípio da precaução como forma de proteção ambiental (RIO GRANDE DO SUL, 2010).

Ainda, o Art. 10º, item V da Lei nº 13.597/2010 infere que na formação e capacitação profissional devem ser voltadas ao atendimento da demanda dos diversos segmentos da sociedade no que diz respeito à problemática

ambiental e do desenvolvimento sustentável. Por fim, no Art. 23º, item II, menciona-se que para cumprimento da referida Lei, devem ser realizadas às atividades de conservação da biodiversidade, de zoneamento ambiental, de licenciamento e revisão de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras, de gerenciamento de resíduos, de gerenciamento costeiro, de gestão de recursos hídricos, de ordenamento de recursos pesqueiros, de manejo sustentável de recursos naturais, de ecoturismo e melhoria da qualidade ambiental. Por fim, é clara a assertiva no Art. 31º, itens V e VI, ainda da Política Estadual Educação Ambiental, de que nas escolas devem incorporar o tema resíduos sólidos e saneamento, respectivamente, em suas ementas curriculares.

2.7.3 LEIS DA ESFERA MUNICIPAL

Atualmente, o município de Colorado contém as seguintes Leis atinentes ao saneamento básico: a) Lei nº 400 de 1977, que institui o Código de Postura; b) Lei nº 1063 de 1992, institui o Plano Diretor. Por fim, mas não menos importante, tem-se a Lei Municipal nº 1077 de 2013, que instituiu o Política de Saneamento Básico em Colorado. Esta decorreu efetivamente da elaboração da Plano de Saneamento Básico, finalizada em 2013. Nesse sentido, tem-se a principal legislação na esfera municipal para fins de atividades técnicas norteadoras na área de planejamento.

2.7.4 RESOLUÇÕES NA ESFERA FEDERAL

As resoluções são atos administrativos normativos que partem de autoridade superior, mas não do chefe do executivo, através das quais disciplinam matéria de sua competência específica. No meio ambiental e saneamento, algumas resoluções possuem força de lei perante as atividades potencialmente poluidoras e ou utilizadoras de recursos naturais (RIGHES et al., 2009). Assim, elencou-se as principais resoluções voltadas ao Plano Municipal de Saneamento Básico.

- ✓ Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março 2005.
- ✓ Resolução CONAMA nº 005 de 15 de junho de 1988.
- ✓ Resolução CONSEMA nº 245, de 20 de agosto de 2010.

A resolução CONAMA nº 357/2005 dispõe sobre classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. O tipo e a classe são obtidos por meio de parâmetros químico, físicos e microbiológico. Pelo Art. 4º desta Resolução, as águas doces são classificadas em cinco classes distintas (BRASIL, 2005):

- I. Pertencem à classe especial as águas destinadas:
 - a. Ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção;
 - b. À preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas;
 - c. À preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
- II. À classe 1 pertencem as águas que podem ser destinadas:
 - a. Ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;
 - b. À proteção das comunidades aquáticas;
 - c. À recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho;
 - d. À irrigação de hortaliças que são consumidas cruas sem remoção de película;
 - e. À proteção das comunidades aquáticas em terras indígenas.
- III. Na classe 2 estão as águas que podem ser destinadas:
 - a. Ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
 - b. À proteção das comunidades aquáticas;
 - c. À recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho.
 - d. À irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com as quais o público possa vir a ter contato direto; e
 - e. À aquicultura e à atividade de pesca.
- IV. À classe 3 contém as águas que podem ser destinadas:
 - f. Ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;
 - g. À irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
 - h. À pesca amadora;
 - i. À recreação de contato secundário;
 - j. À dessedentação de animais;

- V. À classe 4 pertencem as águas que podem ser destinadas:
- À navegação;
 - À harmonia paisagística.

O Art. 38º, inciso 1º, da Resolução nº 357/2005 afirma que o enquadramento do corpo hídrico será definido pelos usos preponderantes mais restritivos da água, atuais ou pretendidos. Isso permite desde já prever que os usos múltiplos das águas devem conter efeitos atenuantes para disposição, como o tratamento de efluentes.

A resolução CONAMA nº 005/1998 determina o licenciamento ambiental para obras de saneamento para as quais seja possível identificar modificações ambientais significativas. Em seu Art. 3º, especifica para obras de sistemas de abastecimento de água sistemas de esgotos sanitários, sistemas de drenagem e sistemas de limpeza urbana.

Em sistemas de abastecimento de água, onde as obras de captação cuja vazão seja acima de 20% (vinte por cento) da vazão mínima da fonte de abastecimento no ponto de captação e que modifiquem as condições físicas e/ou bióticas dos corpos d'água. Em sistemas de esgotos sanitários com obras de coletores troncos, interceptores, elevatórias, estações de tratamento, emissários e, disposição final. Em sistemas de drenagem o licenciamento deve obras de lançamento de efluentes de sistemas de microdrenagem, obras de canais, dragagem e retificação em sistemas de macrodrenagem. Para sistemas de limpeza urbana, por fim, obras de unidades de transferência, tratamento e disposição final de resíduos sólidos de origem doméstica, pública e industrial; atividades e obras de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos de origem hospitalar. Salienta-se o disposto no Art. 4º da referida Resolução, que afirma que tais licenciamentos são designados a obras já implantadas ou em implantação, observadas as demais exigências da legislação ambiental em vigor, não as isentando, porém, de licenciamento nos casos de ampliação.

2.7.5 RESOLUÇÕES NA ESFERA ESTADUAL

Uma Resolução muito importante é a CONSEMA nº 245/2010, que dispõe sobre a fixação de procedimentos para o licenciamento de Sistemas de Esgotamento Sanitário. A mesma considera etapas de eficiência, a fim de alcançar progressivamente os padrões de emissão e os padrões das Classes dos corpos hídricos receptores, em conformidade com os Planos de Saneamento e de Recursos Hídricos. Inclusive, a referida Resolução menciona em seu Art. 3º que para fins de Licença de Instalação, o SES deverá estar previsto no referido Plano de Saneamento. Isso corrobora com o exposto na Lei 12.307/2003.

3. MOBILIZAÇÃO SOCIAL

Muitas são as motivações que levam uma comunidade a se sensibilizar e se mobilizar para resolver ou minimizar os problemas que a afligem. A dotação de sistemas de saneamento é obrigação do Estado, garantida na Política Federal de Saneamento, mas a solução ou a minimização de muitos problemas só é possível se a comunidade afetada estiver, primeiramente, sensível à necessidade de mudanças. Este é o primeiro passo para que as pessoas se mobilizem e tomem atitudes concretas na busca das transformações almejadas.

Nesse processo, a constituição ou ocupação qualificada de conselhos municipais já existentes como espaços de interlocução e articulação entre diferentes atores sociais, apresenta-se como um desafio e como oportunidade de democratização no sentido do fortalecimento da sociedade civil. Com o intuito de qualificar o processo de participação e controle social, os diferentes atores sociais que convivem em um mesmo território e compartilham da mesma realidade devem articular-se, a fim de constituir grupos de trabalho capazes de criar sinergia para enfrentar as questões apresentadas.

O controle social sobre as ações de saneamento contribui para a universalização e melhoria dos serviços prestados. Para tanto, é necessária a participação ativa da comunidade nos diversos fóruns e instâncias em que as decisões são tomadas. A participação e o controle social em saneamento, desde a elaboração, implementação, monitoramento e avaliação das políticas públicas desenvolvidas é um processo rico em aprendizagem. Ela qualifica e empodera os indivíduos e a coletividade no exercício da cidadania, sugerindo desenvolvimento de ações pró-ativas que buscam a melhoria da qualidade de vida de todos e a preservação dos ambientes naturais. A área de abrangência do PMSB contemplou toda a extensão territorial do município, atendendo as zonas urbanas e as rurais (adensadas ou dispersas) e áreas especialmente protegidas. Para tanto, foi necessário envolver todos os grupos relevantes para a gestão dos serviços de saneamento básico no município, como também agir conforme os níveis de mobilização social.

Tabela 4. Níveis de participação social no plano de saneamento básico.

Os níveis de participação definem-se de acordo com o grau de	Níveis de participação	Formas de participação e os grupos de participantes.
--	------------------------	--

envolvimento da comunidade na elaboração do PMS	Nível 1 A comunidade recebe informação	A comunidade é informada do PMS e espera-se a sua conformidade.
	Nível 2 A comunidade é consultada	Para promover o PMS, a administração busca apoios que facilitem sua aceitação e o cumprimento das formalidades que permitam sua aprovação.
	Nível 3 A comunidade opina	A administração apresenta o PMS já elaborado à comunidade, mediante audiência ou consulta pública, e a convida para que seja questionado, esperando modificá-lo só no estritamente necessário
	Nível 4 Elaboração conjunta	A administração apresenta à comunidade uma primeira versão do PMS para que seja debatida e modificada, esperando que o seja em certa medida.
	Nível 5 A comunidade tem poder delegado para elaborar	A administração apresenta à comunidade uma pré-proposta de plano, junto com um contexto de soluções possíveis, convidando-a a tomar decisões que possam ser incorporadas ao PMS.
	Nível 6 A comunidade controla o processo	A administração procura a comunidade para que esta diagnostique a situação e tome decisões sobre objetivos a alcançar no PMS.

3.1 ESTRATÉGIA DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

Arelado a sequência metodológica de instigação, o controle social foi imprescindível. A estratégia para levantar as informações necessárias em campo foram constituídas dos seguintes passos propostos pelo Caderno Metodológico para Ações de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento (BRASIL, 2009):

- I. Fixar os objetivos do diagnóstico.
- II. Selecionar e preparar a equipe mediadora.
- III. Identificar participantes em potenciais.
- IV. Identificar expectativas.
- V. Nortear as necessidades de informação.
- VI. Selecionar as ferramentas de diagnóstico.
- VII. Desenhar o processo do diagnóstico.

Tabela 5. Nível de controle social exercido pela população de Colorado para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento.

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	Documento que constitui um conjunto articulado de diretrizes, objetivos, metas, ações e indicadores que caracterizam os instrumentos de 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
Lei Municipal n° 1063 de 1992	Aprova o Plano Diretor Urbano de Colorado; dispõe sobre normas Urbanísticas e da outras providencias.
Lei Municipal n° 399 de 2000	Dispõe sobre a Política Municipal de Habitação de interesse

Social e Saneamento	
Portaria Municipal nº 3042/2012	Designa Equipe Técnica Municipal para Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB);
Lei Municipal nº 675 de 28 de novembro de 2006.	Institui o Plano de Diretrizes Urbanas do Município e dá outras providências.

3.2 AUDIÊNCIA PÚBLICA E FORMAÇÃO DE GRUPOS DE TRABALHOS

Constituiu-se órgão colegiado que representasse todos os segmentos da sociedade. Promoveram-se as mobilizações sociais, em grupos de três reuniões, assegurada ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentaram. Posterior audiência pública, consultas foram feitas através de questionários e conferência municipal legitimando o processo. O Comitê Local foi o responsável pela coordenação, condução e acompanhamento da elaboração do PMSB, bem como pelo Plano de Mobilização Social e sua efetiva implantação. Com base no PMS organizou-se o território municipal em Setores de Mobilização (SM); locais planejados para receberem os eventos participativos sendo distribuídos pelo território do município de forma a promover efetividade à presença da comunidade.

Considerou-se razoável um mínimo de 3 (três) eventos em cada setor de mobilização social em consequência dos objetivos de cada fase do PMSB. Ao menos um evento para a fase de diagnóstico, outro para a fase de prognóstico e mais um para as fases de priorização de objetivos e/ou programas, finalizando com a conferência municipal, que teve a representação de todos os setores da comunidade, as organizações e cidadãos que residem nos setores de mobilização. Este processo disponibilizou espaço para que a comunidade pudesse dirimir os conflitos dos anseios da sociedade ao PMSB.

O Plano de Mobilização Social (PMS) detalhou o planejamento de cada ação de mobilização e participação social incluindo a definição dos objetivos, metas e escopo da mobilização como segue: Identificação de atores sociais parceiros para apoio à mobilização social; a) Identificação e avaliação dos programas de educação em saúde e mobilização social; b) Disponibilidade de infraestrutura em cada setor de mobilização para a realização dos eventos; c) Estratégias de divulgação da elaboração do PMSB e dos eventos a todas as comunidades (rural e urbana) dos setores de mobilização, bem como a maneira que de realização da divulgação, através de faixas, convites, folders, cartazes e meios de comunicação local; d) Metodologia pedagógica das reuniões (debates, oficinas ou seminários), utilizando instrumentos didáticos com linguagem apropriada, abordando os conteúdos sobre os serviços de saneamento básico; e) Cronograma de atividades. Considerou-se importante assegurar a participação mínima dos seguintes representantes: a) Dos titulares dos serviços de saneamento; b) De órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico; c) Dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico; d) Dos usuários de serviços de saneamento básico; e) De entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.

Além destes representantes, obteve-se a participação dos presidentes de bairro e associações municipais, representantes da Emater, Sindicato dos Trabalhadores Rurais, representantes das escolas locais e a comunidade em geral. O Comitê Local também teve a função de articular os atores locais e de multiplicar os conhecimentos necessários à elaboração e à implementação do PMSB com os integrantes das outras instâncias do poder público e da sociedade civil existentes no Município.

A realização da Audiência Pública e Conferência Municipal, conforme acima descrito, validaram o processo de elaboração do PMSB e da Lei de Saneamento Básico. Neste processo, teve-se a representação de todos os setores da comunidade, as organizações e cidadãos que participaram inicialmente do processo junto aos setores de mobilização social. Durante a realização da Audiência Pública, foi possível assegurar a validação do plano elaborado, através das fases de diagnóstico, prognóstico e elaboração dos programas e projetos. Do resultado da audiência, mostrou-se possível definir o Projeto de Lei que definiu as diretrizes legais da Política de Saneamento Básico específicas para o município. Por fim, a realização da Conferência Municipal, tratou em aprovar o Projeto Lei pela comunidade local, passando assim a ser encaminhado o texto ao poder Legislativo Municipal, contendo as necessidades inerentes a comunidade.

A realização de Audiência e Conferência Pública age como um instrumento da participação popular na função administrativa sendo intrínseco ao estado social e democrático de direito, servindo, também, para controle da atividade administrativa. Ambos os desafios e desenvolvimentos do trabalho de Audiência e Conferência Municipal encontram-se descritos dentro deste plano, junto ao Plano de Mobilização Social.

3.3 APROVAÇÃO DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO

A aprovação deste PMSB fora realizada com base no termo de referência da FUNASA (2012), sendo feita a aprovação pela população, por meio da Audiência Pública, realizada na data de 30/08/2013, conforme documentação comprobatória junto ao Plano de Mobilização Social (documento complementar ao PMSB). Após tal audiência fora

elaborada a Minuta do projeto de Lei, a qual fora apreciada na Conferência Municipal realizada na data de 30/08/2013, onde estavam presentes representantes da sociedade civil e pública (vide Plano de Mobilização Social). Esta Minuta fora revisada pelo setor jurídico do município de forma a evitar contradições entre os dispositivos inseridos no PMSB com as demais normas vigentes. Após a Conferência Municipal a versão final do PMSB e projeto de Lei fora encaminhado à Câmara de Vereadores para sanção. 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.

4. DIAGNÓSTICO

O diagnóstico, por ser a base orientadora dos prognósticos do PMSB, objetivos, metas e detalhamento de programas, projetos e ações, visa consolidar informações sobre: (a) cobertura; (b) déficit e; (c) condições dos serviços de saneamento básico e condições de salubridade ambiental, considerando dados atuais e projeções. O diagnóstico também deve contemplar, entre outros aspectos, perfil populacional, quadro epidemiológico e de saúde, indicadores socioeconômicos e ambientais, desempenho na prestação de serviços e dados de setores correlatos. Estes resultados devem subsidiar e fornecer informações adequadas para a elaboração e atualização dos projetos técnicos setoriais de saneamento básico, dentro dos componentes elementares: (a) abastecimento de água potável; (b) esgotamento sanitário; (c) limpeza urbana; (d) manejo de resíduos sólidos; (e) drenagem e manejo de águas pluviais urbanas; e (f) diagnóstico e controle de vetores.

4.1 OBJETIVOS E METAS

São objetivos da Política Pública e do Plano Municipal de Saneamento Básico: promover a saúde, a qualidade de vida e do meio ambiente; e organizar a gestão e estabelecer as condições para a prestação dos quatro serviços de saneamento básico para que cheguem a todo cidadão, integralmente, sem interrupção e com qualidade. O objeto do presente trabalho é a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), de forma a possibilitar a criação de mecanismos de gestão pública da infraestrutura do município relacionada aos quatro eixos do saneamento básico: abastecimento de água; esgotamento sanitário; manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais. Com vistas a atender o objeto, diversos aspectos foram considerados, segundo termo de referência da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA):

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

O diagnóstico realizado junto às sedes municipais teve por base as diretrizes do Ministério das Cidades, onde se previu descrever a situação atual de cada um dos quatro componentes do Saneamento Básico: água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem pluvial, conter informações, análises e apontar as causas de problemas e dos seus impactos nas condições de vida. Para tanto, se chegar a este objetivo, mostrou-se necessário atingir as seguintes metas:

- I. Levantamento da legislação e análise dos instrumentos legais que definem as políticas nacional, estadual e regional sobre o saneamento básico;
- II. Descrição dos serviços em saneamento básico prestados no município;
- III. Parâmetros, condições e responsabilidades para a garantia do atendimento essencial para a promoção da saúde pública;
- IV. Avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
- V. Instrumentos e mecanismos de participação e controle público e social na gestão política de saneamento básico;
- VI. Sistemas de informações sobre os serviços;
- VII. As condições e a capacidade de prestação dos serviços dos órgãos responsáveis pelo saneamento básico;

- VIII. Proposição de melhorias, projetos e ações para a universalização do acesso na prestação de cada um dos serviços de saneamento básico.

Visou-se ainda:

- I. Definir o modelo, o sistema jurídico institucional e os instrumentos de gestão dos serviços; a forma de sua prestação, diretamente ou por delegação e, nesta hipótese, as condições a serem observadas nos contratos de concessão ou de programa, inclusive as hipóteses de intervenção e de extinção e retomada dos serviços; e os parâmetros de qualidade, eficiência e uso racional dos recursos naturais e as metas de atendimento;
- II. Estabelecer as condições para a articulação institucional dos atores e da gestão dos serviços considerando os quatro componentes do saneamento básico;
- III. Definir as normas de regulação e constituir ou ainda designar o ente responsável pela regulação e fiscalização, bem como os meios para sua atuação;
- IV. Estabelecer as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro dos serviços, incluindo: o sistema de cobrança, a composição e estrutura das taxas e tarifas, a sistemática de reajustes e revisões e a política de subsídios;
- V. Estabelecer os parâmetros, as condições e responsabilidades para a garantia do atendimento essencial da saúde pública;
- VI. Estabelecer garantias e condições de acesso de toda a população à água, em quantidade e qualidade que assegurem à proteção à saúde, observadas as normas relativas à qualidade da água para o consumo humano, bem como a legislação ambiental e a de recursos hídricos;
- VII. Fixar os direitos e deveres dos usuários, observadas a legislação, em particular o Código de Defesa do Consumidor (Lei nº 8078/1990) e o Decreto nº 5440/05;
- VIII. Instituir Fundo de Universalização dos serviços de saneamento, estabelecendo as fontes de recursos, sua destinação e forma de administração, conforme disposto no artigo 13 da Lei nº 11.445/07;
- IX. Estabelecer os instrumentos e mecanismos para o monitoramento e avaliação sistemática dos serviços, por meio de indicadores para aferir o cumprimento de metas, a situação de acesso, a qualidade, segurança e regularidade dos serviços, e os impactos nas condições de saúde e na salubridade ambiental;
- X. Estabelecer os instrumentos e mecanismos que garantam o acesso à informação e a participação e controle social na gestão da política de saneamento básico, envolvendo as atividades de planejamento, regulação, fiscalização e avaliação dos serviços, na forma de conselhos das cidades ou similar, com caráter deliberativo;
- XI. Estabelecer [definir ou prever] mecanismos de cooperação com outros entes federados para implantação de infraestruturas e serviços comuns de saneamento básico; e
- XII. Prever mecanismos capazes de promover a integração da Política de Saneamento Básico com as políticas de saúde, meio ambiente, recursos hídricos, desenvolvimento urbano, habitação e outras que lhe sejam correlatas.

Estes objetivos e metas foram estabelecidos em uma escala de tempo, podendo essas ações ser realizadas no imediato, curto, médio ou a longo prazo, sempre objetivando atingir a universalização de serviços adequados. Sendo que os prazos considerados imediatos ou emergenciais são de até 3 (três) anos; os prazos curtos são de 4 (quatro) a 8 (oito) anos; os prazos médios são de 9 (nove) a 12 (doze) anos; e os prazos considerados longos são de 13 (treze) a 20 (vinte) anos. A definição das necessidades de implantação dos projetos observando estes prazos se deu em caráter participativo da comunidade e ainda de acordo com a necessidade de projetos emergenciais visando atender as problemáticas existentes.

4.2 METODOLOGIA UTILIZADA

O levantamento de informações ocorreu por meio de duas correntes básica. A primeira foi via busca de dados primários, que são informações in loco necessárias ao reconhecimento da situação sanitária e ambiental do município. A segunda via de pesquisa foi de natureza exploratória por meio de dados secundários. Isso significa que foi amplamente pesquisada informações previamente levantadas sobre o município, onde cita-se: (a) Artigos Científicos; (b) Livros; (c) Caracterizações de órgãos governamentais; (d) Boletins; (e) Legislação. Com duas vias de pesquisas, realizou-se a mescla e complementação de informações sobre saneamento, de forma a lapidar os resultados. As referências consultadas podem ser visualizadas no item de referência, no término deste documento.

Salienta-se que, a variação por fontes primárias e secundárias é proporcional a disponibilidade das fontes e a necessidade de informações para dimensionar e caracterizar os investimentos e a gestão dos serviços de saneamento básico. Por isso, realizou-se ampla pesquisa de dados secundários disponíveis em instituições governamentais (municipais, estaduais e federais) e não governamentais. Quando pertinente, foi providenciada a coleta de dados e informações primárias.

Para os dados numéricos presente neste documento, realizou-se análises estatísticas, cuja finalidade foi consolidar posicionamentos sobre as previsões expostas no próximo item. Para tanto, além serem médias, desvios padrões, coeficientes de variações, em alguns casos, realizou-se teste de comparação múltipla de médias. A ideia deste último é definir se as variações das informações temporais obtidas provêm de um fator sistemático, ou do acaso. Por fim, todos os mapas desenvolvidos estão expostos tanto ao longo da contextualização, quanto em anexo.

4.2.1 FASE I – PLANEJAMENTO DO PROCESSO

4.2.1.1 OFICINA DE CAPACITAÇÃO I

O evento em questão teve como objetivo apresentar, aos técnicos que integraram as equipes municipais, a metodologia utilizada no processo de elaboração dos planos municipais de saneamento básico e de gestão integrada de resíduos sólidos, bem como discutir os principais problemas, oportunidades, obstáculos, formas de organização da sociedade e gerenciamento dos trabalhos. Nessa oportunidade, os técnicos municipais foram orientados para o preenchimento dos questionários, bem como receberam a lista de documentos técnicos e informações que embasaram a elaboração do Diagnóstico Participativo. Os técnicos municipais, indicados para participar dessa Oficina, foram aqueles que formaram a equipe local com as suas funções dentro do quadro da Prefeitura Municipal, abrangendo o planejamento, a mobilização social, o jurídico e os demais setores que têm ligação com os serviços de saneamento. Conforme definido na Lei 11.445/2010, buscou-se a formação da equipe com pessoal capacitado e que tinham acesso a um dos eixos que estariam sendo desenvolvidos: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, drenagem urbana e manejo de águas pluviais, além de fundamentos jurídicos destes segmentos. A este grupo composto por funcionários do quadro municipal de servidores públicos e/ou pessoal contratado para a execução deste processo deu-se a denominação de “Comitê Local”.

Formação do Comitê Local, instância de coordenação local do processo de elaboração do PMSB, responsável pela organização e pelo acompanhamento dos trabalhos desenvolvidos pela equipe técnica municipal. A atividade compreendeu:

- I. Identificação de representantes das instituições públicas e civis, conselhos municipais, Poder Legislativo, Ministério Público e da sociedade civil organizada, tais como entidades empresariais, profissionais, prestadores de serviços, movimentos sociais, organizações não governamentais, etc.;
- II. Realização de reunião para formação do Comitê Local, com a designação e a nomeação de seus membros;
- III. Definição do processo de participação social, considerando os mecanismos de divulgação e comunicação;
- IV. Estabelecimento das formas de Comunicação Social, que visam à divulgação ampla do processo, as formas e canais de participação da comunidade e os objetivos e desafios disponibilizando as informações necessárias à participação qualificada da sociedade nos processos decisórios do PMSB, estimulando todos os segmentos sociais a participarem do processo de planejamento, da fiscalização e da regulação dos serviços de saneamento básico.
- V. Execução do Plano de Trabalho através de coleta e organização dos dados, informações e documentação, inclusive, técnica; que foram utilizados na elaboração do Diagnóstico Participativo, incluindo a análise primária dos dados e as informações básicas do município.

4.2.2 FASE II – ELABORAÇÃO DO PMSB

4.2.2.1 OFICINA DE CAPACITAÇÃO II

Evento em que se abordaram os seguintes temas:

- I. Apresentação da avaliação crítica do Plano de Ação;
- II. Orientação para elaboração dos Diagnósticos Técnicos, Administrativos e de Gestão dos Serviços de Saneamento existentes;
- III. Metodologia para os estudos populacionais e cálculo das demandas;
- IV. Metodologia para realização de pesquisa de satisfação dos usuários.
- V. Caracterização da Área de Planejamento: diagnóstico geral do município, legislações, infraestrutura, aspectos culturais e ambientais.
- VI. Diagnóstico dos Serviços de Saneamento Básico existentes dos seguintes itens:
 - a. Abastecimento de Água;
 - b. Esgotamento Sanitário;
 - c. Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos, considerando o que dispõe a Lei 12.305/2010, no que se refere ao Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos; e

- d. Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.
- VII. Elaboração de estudos populacionais e cálculo das demandas.
- VIII. Diagnósticos dos Serviços de Saneamento Básico existentes, incluindo o Diagnóstico Institucional.
- IX. Realização da Audiência Pública para apresentação do Prognóstico

4.2.3 FASE III – APROVAÇÃO DO PMSB

4.2.3.1 OFICINA DE CAPACITAÇÃO IV

Evento em que se abordaram os seguintes temas:

- I. Consolidação e sistematização do PMSB;
- II. Obtenção do documento final: Minuta do Projeto de Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico, documento no qual consta todos os dados, as informações, os estudos e as respectivas conclusões.
- III. Impressão do Relatório Completo do PMSB;
- IV. Impressão do Relatório-síntese para distribuição aos participantes da Conferência Municipal de Saneamento Básico.
- V. Realização da Conferência Municipal para aprovação do Projeto de Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico.

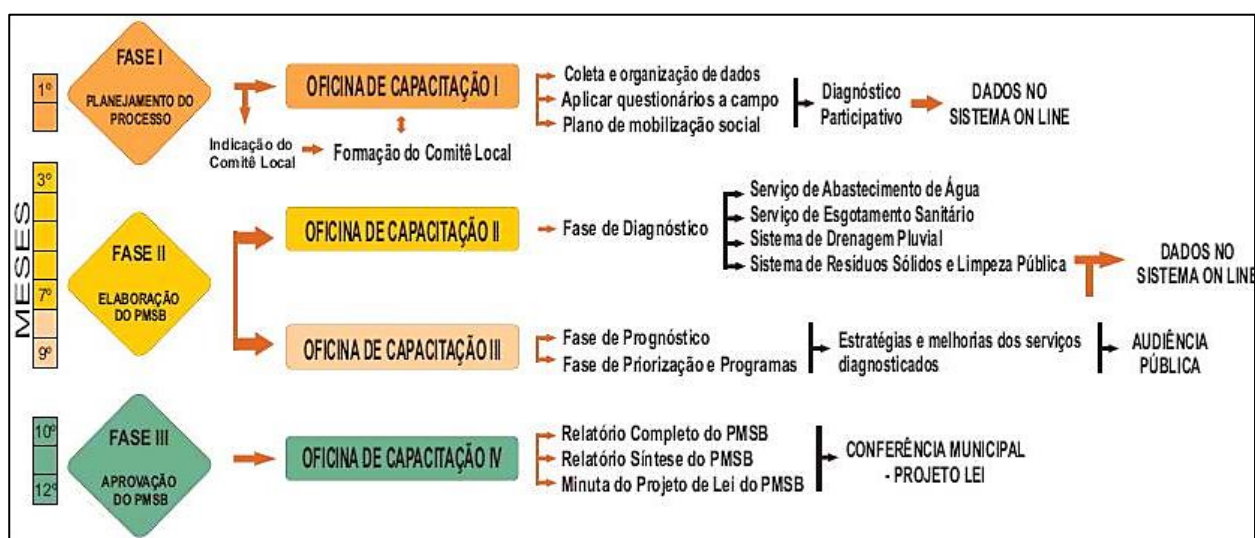


Figura 1. Fluxograma do roteiro geral de desenvolvimento dos trabalhos. Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

4.2.1.2 OFICINA DE CAPACITAÇÃO III

Evento em que se abordaram os seguintes temas:

- I. Apresentação do diagnóstico realizado.
- II. Elaboração dos prognósticos dos aspectos técnicos;
- III. Estudos e definição do modelo de gestão.
- IV. Elaboração de programas, projetos e ações para alcance dos cenários de referência.
- V. Elaboração de mecanismos e Procedimentos para a avaliação da eficiência, eficácia e efetividade das ações do PMSB.

4.3 DIRETRIZES DO DIAGNÓSTICO DE SANEAMENTO BÁSICO

Para a exposição das informações realmente pertinentes para o município e seu planejamento, é importante estabelecer premissas essenciais de investigação. Em outras palavras, as informações abordadas confluem para prever as prospecções das medidas estruturais e estruturantes do município. Assim, as diretrizes básicas que nortearam a busca pelas informações foram as seguintes:

- A. Promover ações de saneamento ambiental como uma meta social, subordinada ao interesse público, de forma que cumpram sua função social;
- B. Garantir a prática de tarifas e taxas justas do ponto de vista social;

- C. Prestar os serviços de saneamento ambiental de forma que seja garantida a máxima produtividade e a melhor qualidade;
- D. Realizar o planejamento do uso e da ocupação do solo do município, de forma que sejam adotadas medidas para a proteção dos ecossistemas e dos recursos hídricos;
- E. Adotar indicadores e parâmetros ambientais, sanitários, epidemiológicos e socioeconômicos para o planejamento, a execução e a avaliação das ações de saneamento ambiental;
- F. Fomentar a capacitação tecnológica da área e a formação e a capacitação de recursos humanos;
- G. Buscar a adoção de tecnologias apropriadas às condições socioculturais e ambientais de cada local;
- H. Aperfeiçoar os arranjos institucionais e gerenciais, de forma que sejam adequados às condições locais em termos econômicos, sociais e culturais;
- I. Apoiar as ações das instituições responsáveis pela proteção e pelo controle ambiental;
- J. Realizar, sistematicamente, o acompanhamento e a divulgação de informações sobre os indicadores de saneamento ambiental, saúde pública;
- K. Respeitar as legislações relacionadas à proteção ambiental e à saúde pública no planejamento e na execução de ações, em obras e serviços de saneamento cabendo, aos órgãos e às entidades por elas responsáveis, seu licenciamento sua fiscalização e seu controle, nos termos de sua competência legal.

4.4 PRODUTOS ESPERADOS

Os resultados esperados do levantamento de dados sobre os sistemas de saneamento básico do município de Colorado são: a) Adequação e implantação de legislação referente ao saneamento no município; b) Diagnóstico dos serviços de saneamento básico do município: água, esgoto, drenagem pluvial e resíduos sólidos; c) Diagnóstico da situação dos recursos hídricos e uso e ocupação do solo; d) Prognóstico das ações com base no diagnóstico dos serviços; e) Elaboração de programas e projetos que visem para universalização dos serviços.

5. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

A área central do Município constitui-se a principal concentração de estabelecimentos comerciais da cidade. Nesta área encontram-se as instituições e equipamentos de uso coletivo, como a Prefeitura Municipal, a Câmara de Vereadores, Hotel, Igreja, CTG e Mercados, dentre outras. Juntamente com os bairros do entorno, constitui também a área residencial mais consolidada e de melhor padrão, tanto com relação às edificações quanto ao nível de infraestrutura urbana instalada.

Nesta região a maior parte das vias é pavimentada (em torno de 98%), apresenta calçadas e conta com rede de água, energia elétrica, iluminação pública e telefonia. A cidade não conta com sistema de esgoto sanitário e, a cidade apresenta rede de drenagem pluvial, mas que não abrange todo o perímetro urbano, consistindo em cerca de 80% atendido, sendo os maiores problemas na área relacionados à ausência desses serviços. No Município de Colorado há uma predominância de tipologia construtivas horizontais e unifamiliares, não se observa uma tendência à verticalização, existindo apenas alguns edifícios isolados na região central da cidade.

O Município de Colorado possui Plano Diretor e Código de Obras que normatizam os dados de construção, sendo de que não há altura máxima de edifícios, e a Taxa de Ocupação para Zonas Comerciais e Residenciais é 60% e a Taxa de Ocupação para zonas de Preservação e Distrito Industrial é de 50%. Há predominância de propriedades de médio porte no município, com principal atividade agrícola a produção da soja, como atividades secundárias há a produção de trigo, milho, cevada, aveia, gado de corte e gado leiteiro e suinocultura. A Zona Urbana é de 2km², e nela se concentram 51% da população municipal. A cidade apresenta um processo de verticalização da área central, uma periferia imediata de intensa ocupação residencial / comercial e áreas periféricas semi-ocupada.

O centro verticalizado compreende usos comerciais, de serviços, habitacionais, industriais de pequeno porte e serviços públicos. Sua infraestrutura básica e seus serviços com algumas deficiências, sendo a principal delas a ausência de coleta e tratamento de esgoto. A periferia imediata, com praticamente toda a sua área loteada, caracteriza-se por intensa ocupação horizontal (residencial), comércio e serviços locais e industriais de pequeno porte. Sua infraestrutura é semi-completa, com deficiência, principalmente, quanto ao esgoto sanitário. E algumas áreas, em fundos de vales, apresentam áreas com falta de drenagem pluvial.

As áreas periféricas mesclam espaços não ocupados, loteamento com média ocupação, usos industriais, comerciais atacadistas e depósitos. Os loteamentos antigos possuem infraestrutura incompleta, carecendo, principalmente, de esgotamento sanitário e pluvial. Em novos loteamentos é obrigatório a implantação de infraestrutura completa, exceto de rede de esgotamento sanitário, que é substituído por sistema de tratamento tipo fossa séptica e sumidouro.

A Zona Rural é formada por áreas homogêneas situadas nos espaços rurais do município, regulamentadas por lei, abrangendo toda a extensão fora da área urbana. A zona rural apresenta varias localidades, todas com

denominações próprias, mas sem um zoneamento definido. Nº. de Comunidades no interior: 22 localidades e a distância do centro até as comunidades, sendo elas:

- ✓ Arroio das Almas, 4km
- ✓ Linha Carolina, 8km
- ✓ Arroio das Pacas, 6km
- ✓ Linha Coati, 4km
- ✓ Linha Córrego Branco, 4km
- ✓ Linha Garibaldi, 6km
- ✓ Santa Rita, 11km
- ✓ Travessão Severino, 6km
- ✓ Nova Trípoli, 9km
- ✓ Posse do Barreiro, 5km
- ✓ Distrito de Vista Alegre, 12km
- ✓ Santa Catarina, 14km
- ✓ Pontão, 14km
- ✓ Linha São Paulo (Coloradinho), 5km
- ✓ Cachoeirinha, 9km
- ✓ Nossa Senhora Menina, 11km
- ✓ Paquinhos, 4km
- ✓ Colônia Nova, 25km
- ✓ Nossa Senhora da Pompéia, 14km
- ✓ Vila Padre Osmari, 1km
- ✓ Linha Triunfo, 2km
- ✓ Vale Alegre, 0,5km

Predomina a exploração no setor agrícola e pecuária, com propriedades de diferentes tamanhos, com pequenos núcleos habitacionais associados (comunidades rurais). O município de Colorado possui distrito sendo denominado como Vista Alegre, este já zoneado.

5.1 HISTÓRICO

Em sua origem, as transferências de terras na região do Alto Jacuí se davam por concessão, doações e venda. Desta forma, as estâncias eram divididas em fazendas, "esquartejando" o grande latifúndio, que servia apenas para criar e invernar o gado. Por volta de 1890 chegaram os primeiros colonizadores à terra de Boa Esperança, cuja área pertencia ao município de Passo Fundo. Primeiramente vieram colonos de origem alemã em pequeno número e logo depois colonos de origem italiana. Existem também indícios de habitantes que compunham na época um quilombo, hoje reconhecida "comunidade quilombola".

As terras de Boa Esperança, primeiro nome do município de Colorado, que administrativamente pertenceram a Passo Fundo e Carazinho, receberam os primeiros moradores por volta de 1896. Com o passar dos dias, foi se formando um pequeno povoado e ficou conhecido como Boa Esperança. As comunidades foram surgindo e no desenrolar do tempo, iniciou-se a cultura de trigo, feijão, arroz, milho, mandioca, fumo, cana-de-açúcar e a criação de animais, uma vez que havia campos de excelente qualidade para o pastoreio. O vizinho, município de Carazinho, conquistou a emancipação em 1931. Face a nova divisão geográfica de Passo Fundo Boa Esperança passou a ser o quinto distrito de Carazinho e, em 31 de março de 1938, o lugarejo passou a ser chamado Vila de Boa Esperança.

O nome Boa Esperança foi o primeiro adotado pelos imigrantes e após mudou então para Colorado, o que foi ratificado pela Lei nº 720, de 29 de dezembro de 1944, devido às águas turvas de um rio que serve de divisa municipal, com esse nome. Uma das contribuições deixadas pelos descendentes imigrantes italianos foi à construção de capelas. Edificada por volta de 1950, a Gruta Nossa Senhora de Lourdes é um dos belos locais para realização de eventos religiosos, com excelente área de lazer, arborização e água natural cuja nascente encontra-se debaixo da Santa. O município de Colorado está localizado em área que pertenceu ao município original de Rio Pardo (hoje Carazinho). O povoamento da sede teve seu início em 1906, quando ainda pertencia ao município de Passo Fundo.

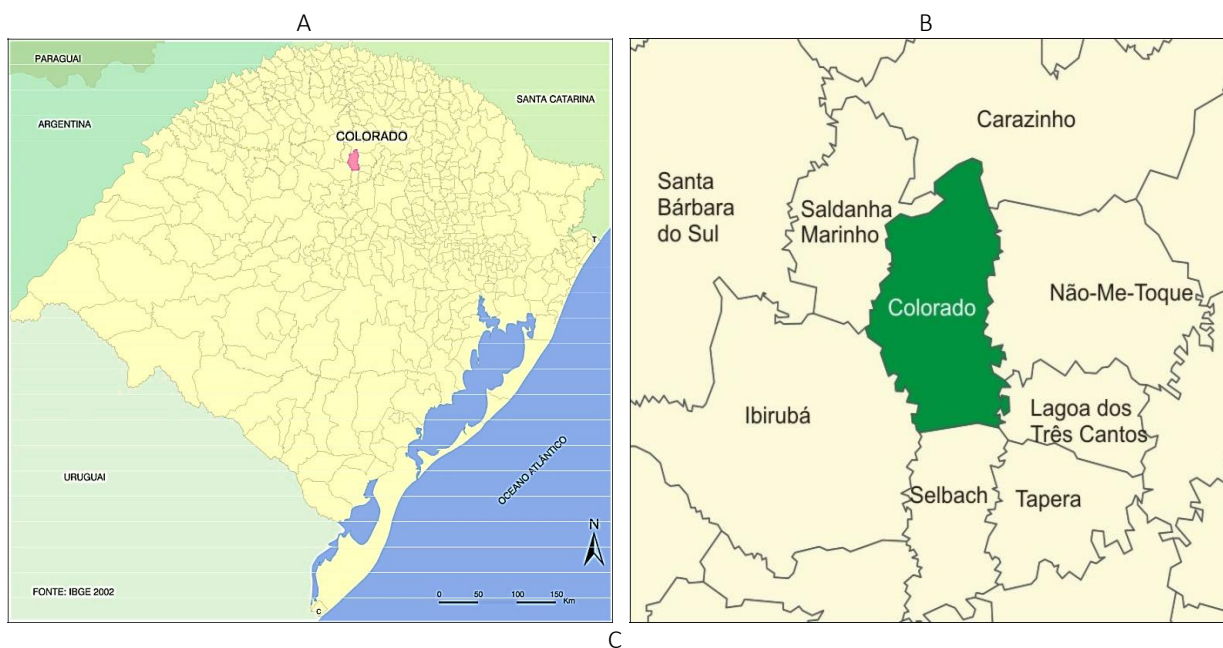
Face ao rápido desenvolvimento das vilas do Alto Jacuí, começou a haver um surto de pedidos, ao Governo do Estado, com vistas a emancipações. Com a emancipação de Não-Me-Toque e Tapera, Colorado passou a ser o segundo distrito de Carazinho em 1953. No dia 25 de fevereiro de 1962, autorizado pela Lei Estadual nº 4312 de 05 de fevereiro de 1962, realizou-se o plebiscito para emancipação de Colorado. Pela Lei Estadual nº 4.318, de 03 de junho de 1962, aprovada pela Assembléia Legislativa e sancionada pelo Governo, Colorado passou a ser mais um município do Rio Grande do Sul, sendo desmembrado de Carazinho, Tapera e Colorado.

A instalação oficial ocorreu no dia 13 de setembro de 1962 e a primeira eleição municipal realizou-se em 09 de novembro de 1962, tendo como candidatos únicos de consenso Armindo Edwino Schwengber e Rozalino Giongo, tornando-se, assim, prefeito e vice da primeira gestão administrativa de Colorado, de 13 de setembro de 1962 a 31 de janeiro de 1964. Ainda hoje evidenciamos traços de uma cultura deixada pelos colonizadores dos quais podemos destacar em relação aos modos de vida, a organização em comunidade, a religião, as festas de padroeiros, bem como o trabalho na terra (agricultura), de onde tiravam seu sustento, fato que justifica a inexistência de grandes fábricas e indústrias, permanecendo a Agricultura, até os dias atuais, como a principal fonte geradora de renda, com algumas modernizações e a mecanização da lavoura.

5.2 LOCALIZAÇÃO, LIMITES E ACESSO DO MUNICÍPIO

De acordo com dados do IBGE, o Município de Colorado integra a mesorregião Noroeste do Rio-Grandense, fazendo parte do Conselho Regional de Desenvolvimento (COREDE) Alto Jacuí. A maior parcela da população tem origem na colonização italiana. O município de Colorado está situado na região do Planalto Médio (Micro Região 22 do Alto Jacuí), no centro norte do Estado do Rio Grande do Sul, distando 297 km de Porto Alegre, apresenta como coordenadas geográficas de referência 28° 31' 26" de latitude Sul e 52° 59' 39" de longitude Oeste, sendo a altitude da sede municipal de 428 metros. A área total do município é de 286,178 km², sendo que sua área rural se apresenta dividida em 21 localidades. A sede do município possui área de aproximadamente 2.631.700,00 m².

No sistema pavimentado de rodovias, Colorado dispõe de Rodovias Estaduais (RS402, RS451 E VRS 819), que o ligam às rodovias federais (BR 285 e BR 386). Colorado liga-se a Região Metropolitana de Porto Alegre seguindo pela VRS 819 que liga a BR 285 até Carazinho e, a partir daí pela BR 386 (Tio Hugo, Soledade, Estrela, Tabai) ou seguindo pela RS 402 até Selbach, encontrando a RS 223 até o município de Tio Hugo seguindo pela BR 386.



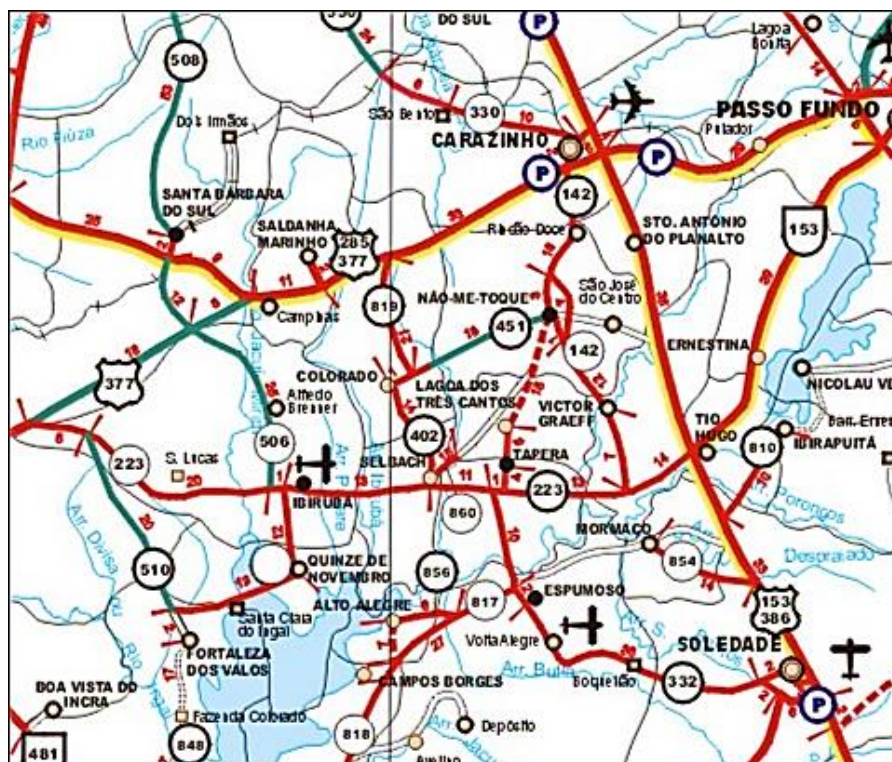


Figura 2. Localização (A), delimitação do município de Colorado (B) e vias de acesso rodoviário (C) de Colorado.

A



C



B



D



E



Figura 3. Locais importantes no município de Colorado, RS. A) Igreja Matriz; B) Prefeitura Municipal; C) Praça Central Municipal; D) Museu municipal; E) Antigo hospital municipal São João Batista, hoje Unidade Básica de Saúde; F) Fonte: Setor de Comunicação da Prefeitura Municipal.

5.2.1 HABITAÇÃO

Nos últimos anos vem-se investindo, significativamente, na política habitacional do município. Através de programas oriundos das esferas federal, estadual e municipal. Nos últimos 10 anos foram construídos através da Administração Pública/Secretaria Municipal de Assistência Social e Habitação, 84 novas moradias e 20 módulos sanitários. A situação atual da habitação do município é boa, pois não há moradores sem teto. Além do Poder Público Municipal, a área habitacional rural é assistida com a construção de novas unidades habitacionais e melhorias, através do Sindicato dos Trabalhadores Rurais, sendo que nos últimos anos foram construídas 27 casas e tendo em andamento um projeto de construção para o ano de 2013 de 5 novas moradias.

Permanentemente o município investe em melhorias habitacionais, realizando reformas em residências que apresentam maior vulnerabilidade social, de modo especial nas moradias da comunidade Quilombola da Vila Padre Osmari. As melhorias que são realizadas podemos citar a colocação de pisos em casas que ainda tem chão batido em seu interior, troca de telhados, porta e janelas.

Embora haja um investimento significativo na área habitacional, existe ainda grande demanda por moradia, reforma de moradia e construção de módulos sanitários, pois constam inúmeras solicitações por atendimento na base de dados cadastrais da Secretaria Municipal de Assistência Social e Habitação do nosso município. Em parceria com a Associação Afro, desenvolveu-se o Projeto Quilombola com o intuito de reconhecimento da Vila Padre Osmari como um quilombola urbano, resgatando a auto-estima da população e a garantia de suas características culturais. Cabe ressaltar que junto a esta comunidade, em parceria com as Secretarias Municipais, Entidades e Associações Municipais se desenvolve o Projeto Qualidade De Vida, oportunizando a comunidade melhores condições de qualidade de vida em saúde, estrutura, embelezamento, saneamento básico, cultura, horta, jardim, arborização de terrenos e reciclagem.

5.3 DEMOGRAFIA

Os dados demográficos a seguir foram extraídos do sítio do IBGE Cidades. A população de Colorado, representa uma cidade de pequeno porte. No censo de 2010, a quantidade de habitantes foi de 3.550, sendo que a estimativa em 2019 é de 3.175 habitantes. Possui densidade demográfica situando-se em 12,4 hab km⁻². A quantidade de habitantes em relação ao estado está na posição 335º de 497 cidades, enquanto que na microrregião de Não-Me-Toque encontra-se como quarta colocada dentre os sete municípios. Ressalta-se também que a mesorregião do município é o Noroeste rio-Grandense.

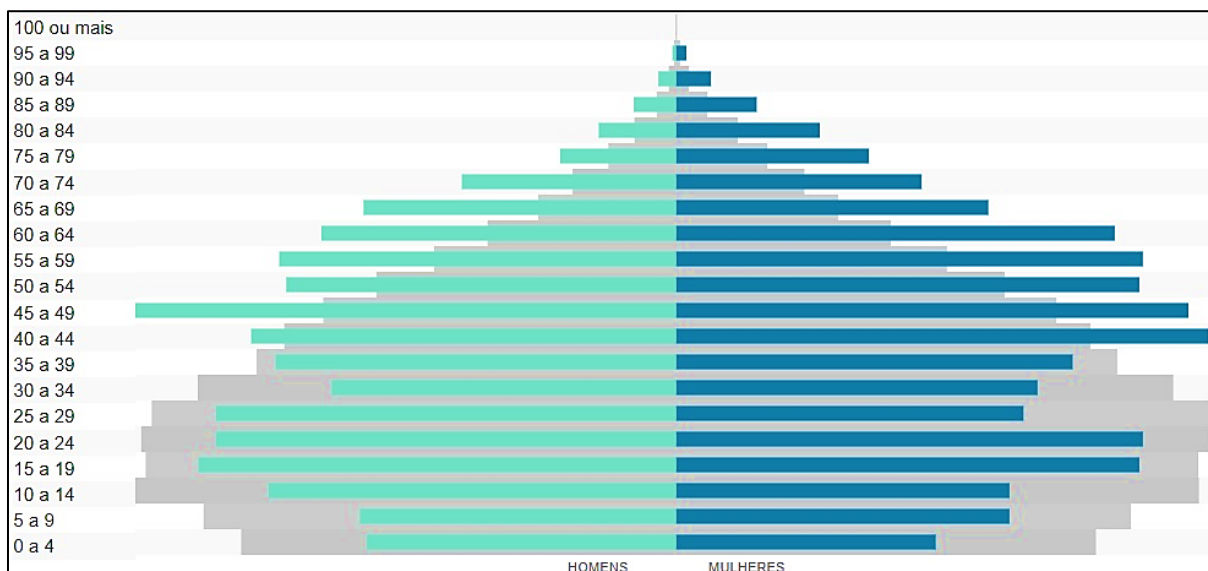


Figura 4. Faixas etárias do município de Colorado. Fonte: IBGE, s.d.

Entre 2000 e 2010, a população de Colorado cresceu a uma taxa média anual de -1,36%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 47,13% para 51,94%. Em 2010 viviam, no município, 3.550 pessoas. Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de -0,84%. Na UF, esta taxa foi de 1,21%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 29,83% para 47,13%.

Tabela 6. Evolução da população total, por gênero, rural e urbana no município.

População	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
Total	4.395	100,00	4.072	100,00	3.550	100,00
Residentes masculino	2.163	49,22	2.006	49,26	1.727	48,65
Residentes feminino	2.232	50,78	2.066	50,74	1.823	51,35
Urbana	1.311	29,83	1.919	47,13	1.844	51,94
Rural	3.084	70,17	2.153	52,87	1.706	48,06

O Município é composto por dois distritos, o distrito sede e o distrito de Vista Alegre. O Quadro a seguir contém a contagem populacional por distrito, para o ano de 2010, no Município.

Tabela 7. População Urbana por distrito.

Distrito	População (hab.)	Domicílio (unid.)	Habitantes/Domicílio
Sede	3.337	1.172	2,85
Vista Alegre	213	74	2,88
Total Urbano	1733	669	2,59
Total Rural	1604	503	3,18
Total do Município	3.550	1.246	2,84

Tabela 8. Projeção para a população total do município de Colorado.

População	Método Aritmético	Método Geométrico
2010	3550	3550
2011	3498	3504
2012	3446	3458
2013	3393	3413
2014	3341	3369
2015	3289	3325
2016	3237	3282
2017	3185	3239
2018	3132	3197
2019	3080	3156
2020	3028	3115

2021	2976	3074
2022	2924	3034
2023	2871	2995
2024	2819	2956
2025	2767	2917
2026	2715	2879
2027	2663	2842
2028	2610	2805
2029	2558	2769
2030	2506	2733
2031	2454	2697
2032	2402	2662
2033	2349	2627

Tabela 9. Projeção para a população urbana do município de Colorado.

População	Aritmético	Geométrico
2010	1844	1844
2011	1856	1857
2012	1869	1870
2013	1881	1882
2014	1894	1895
2015	1906	1909
2016	1918	1922
2017	1931	1935
2018	1943	1948
2019	1956	1962
2020	1968	1975
2021	1980	1989
2022	1993	2003
2023	2005	2016
2024	2018	2030
2025	2030	2044
2026	2042	2058
2027	2055	2073
2028	2067	2087
2029	2080	2101
2030	2092	2116
2031	2104	2130
2032	2117	2145
2033	2129	2160

5.4 EDUCAÇÃO

Uma das grandes preocupações do município de Colorado é com relação à Educação, para tanto contamos com uma estrutura de 04 escolas municipais e 01 escola estadual, com o objetivo garantir o acesso de todos à Educação Básica, com participação da comunidade escolar, igualdade de oportunidades, qualidade na ação educativa para a construção da cidadania. A SMECD (Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Desporto), localizada junto à Prefeitura Municipal, é composta por: uma Secretária Municipal, por uma Escriutaria, por uma responsável pela merenda escolar, por 02 supervisoras, 01 coordenadora de Programas Educacionais e do Coral Municipal, 01 Nutricionista e 01 representante do Conselho Municipal de Educação e CMDCA – COL.

A SMECD tem como Lema: Educação Caminho do Saber! E desenvolve o Projeto Educação e Cidadania: Ressignificando a Prática Docente o qual visa refletir sobre a prática docente visando uma melhor formação dos alunos, sendo que vem atendendo às metas estabelecidas. Também desenvolve ações e projetos que visam o atendimento e um aprendizado significativo aos nossos alunos e a todos os envolvidos no processo educacional. A rede de ensino do município de Colorado atende uma demanda de aproximadamente 314 alunos, distribuídos em quatro educandários municipais:

- I. Escola Municipal de Educação Infantil Carolina Riva: localizada na zona urbana atendendo 46 crianças de 4 meses a 6 anos, desde berçário até o Jardim, nos turnos da manhã e tarde.
- II. Escola Municipal de Ensino Fundamental Espírito Santo: localizada no Distrito de Vista Alegre, zona rural, com uma demanda de 80 alunos do Jardim à 8ª série, nos turnos da manhã e tarde.
- III. Escola Municipal de Ensino Fundamental Monteiro Lobato: localizada na comunidade de Nova Trípoli, zona rural atendendo 64 alunos da pré-escola a 8ª série, nos turnos da manhã e tarde.
- IV. Escola Municipal de Ensino Fundamental Princesa Isabel: localizada na Vila Padre Osmari, zona urbana com uma demanda de 91 alunos da pré-escola a 8ª série, nos turnos da manhã e tarde.

Também é oferecida Educação Especial para alunos com dificuldades de aprendizagem, autistas e com deficiência mental leve em nível de pré-escola e alfabetização com acompanhamento de psicólogo, fisioterapeuta e assistente Social. O Município dispõe, ainda, com uma Escola Estadual de Ensino Médio Armindo Edwino Schwengber localizada na zona urbana, atende alunos de 1º Ano ao Ensino Médio e EJA (Educação de Jovens e Adultos) funciona nos turnos da manhã, tarde e noite, atendendo a uma demanda de 255 alunos. A Educação de Jovens e Adultos (EJA), no Ensino Fundamental noturno, no 1º semestre de 2012, atende a 16 alunos, podendo ter uma alteração para o 2º semestre do corrente ano. Quanto ao Ensino Médio, o primeiro ano conta com 47 alunos, o segundo 31 e o terceiro 49 alunos. A rede de ensino conta com o trabalho de diversos profissionais, atuando na SMECD, e nas escolas como docentes e demais serviços (motoristas, serventes, merendeiras, secretárias de escola, bibliotecária, monitoras, auxiliar de ensino, nutricionista, odontólogo e demais profissionais da saúde). O deslocamento dos alunos da zona rural se dá através de transporte escolar, cuja frota municipal é constituída por uma Sprinter, cinco micro-ônibus e ainda quatro ônibus de serviço terceirizado. Sendo que o transporte é gratuito e atinge o Ensino Fundamental e Médio.

Tabela 10. Índices de evasões e transferências. Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

Ano	Índices de Evasões	Índice de Transferências
2001	4,92%	2,84%
2002	1,60%	-
2003	0,31%	2,87%
2004	-	8,9%
2005	-	5%
2006	1,7%	4,9%
2007	1,2%	7%
2008	1,3%	4,4%
2009	0,7%	3,8%
2010	-	2,7%
2011	1,5%	7,5%

Conforme o censo demográfico de 2010, IBGE, existe 145 habitantes em nosso município com 15 anos ou mais de idade sem instrução e/ou, com menos de um ano de estudo. Ressalta-se que o município de Colorado apresenta uma taxa de alfabetização de adultos com 15 anos ou mais de idade de 91,16%.

Tabela 11. Taxa de analfabetismo segundo faixa etária - 2010. Fonte: IBGE (2010).

Faixa Etária (anos)	Taxa (%)
De 15 ou mais	8,84%
De 15 a 19	0,78%
De 20 a 24	1,39%
De 25 a 29	1,01%
De 30 a 39	2,74%
De 40 a 49	5,09%
De 50 e mais	22,60%

A Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Desporto tem buscado efetivar uma educação de qualidade proporcionando ações que permitem a valorização do aluno em suas múltiplas potencialidades e, para isso, inúmeros projetos, programas educacionais, oficinas e ações em diferentes áreas vêm sendo implantados, dentre os quais se destacam: Projetos culturais para crianças e adolescentes; Canto coral Dança; Violão; Artesanato Banda; Artes Futsal; Oficinas de aprendizagem nas Escolas Municipais no turno e contra turno; Informática Inglês; Reforço Leitura Música; Formação Continuada; Professores e funcionários das escolas municipais; Seminários; Palestras motivacionais; Cursos de informática para a comunidade em geral; Programa a União Faz A Vida - PUFV Saúde e prevenção nas escolas – SPE Escola no Campo; Sorrindo para o Futuro Bagrinho; PIM – Primeira Infância Melhor; Programas Federais; PAR

(Plano de Ações Articuladas); PDDE (Programa Dinheiro Direto na Escola); PNATE (Programa Nacional de Apoio ao Transporte Escolar); PROINFANCIA PROINFO; PNAE – Programa Nacional de Alimentação Escolar Plataforma Freire; PNAIC – Programa Nacional de Alfabetização na Idade Certa; Reformas e Materiais adquiridos recursos próprios e Federais; Persianas; Classes e cadeiras para alunos; Materiais Didáticos e pedagógicos Internet Monteiro Lobato; Eletrodomésticos; Livros para Bibliotecas Municipal; Encontro de Corais Infante Juvenil e Adulto Mostra Multidisciplinar do Conhecimento Mateada da família; Festival de Teatro; Projeto educar Cultura nas Estradas Semana do Bebê do PIM; Mostra Interdisciplinar do Conhecimento Festival Municipal De Teatro; Noite Cultural; Festival de Danças Banda Municipal Guri Bom de bola; Caminhada do Cooperativismo Espetáculo Natalino; Diversas comemorações, Dia da Criança, Semana do Estudante, Dia do Professor, Semana do Excepcional, Semana do Município e outras confraternizações diversas. Transporte Escolar para todos os alunos das escolas, para ensino médio e alunos do Politécnico Turno Inverso na Escola Estadual; Transporte oferecido para escolinha futsal, CTG, Jogos Taça RBS, Grupo de Feirantes, 3ª idade, Vicentinos, Cursinho, Grupo de Jovens, viagens de estudo e demais entidades; Por fim, são oferecidos aos professores durante o ano diversos encontros de formação continuada garantindo assim um ensino qualificado.

Com a participação no Programa União Faz a Vida, busca-se, através de diversos parceiros, um trabalho de cooperação entre alunos, professores, pais e demais profissionais envolvidos com a área educacional. O programa tem como objetivo principal construir e vivenciar atitudes e valores de cooperação e espera-se que o aluno torne-se consciente de sua cidadania. Esse projeto foi iniciado em 2005 e tem sua concretização com o reconhecimento da Comunidade da Vila Padre Osmari junto à Fundação Cultural Palmares como Comunidade Remanescente de Quilombos, através da Portaria nº85 de 17 de Maio de 2012, sob o registro de nº 1653.

5.4.1 ÍNDICE DE EDUCAÇÃO BÁSICA - IDEB

O IDEB é calculado a partir de dois componentes: taxa de rendimento escolar (aprovação) e médias de desempenho nos exames padronizados aplicados pelo INEP. Este índice permite traçar metas de qualidade educacional para a educação. Analisando-se as notas do IDEB do município de Colorado, verificamos variações sem um padrão definido, no entanto, comparando com o IDEB nacional verificamos que o município tem um índice superior em todos os anos no nível 8º a 9º série. Já na avaliação da 4º a 5º série, apenas no ano de 2007 ficou-se abaixo do índice nacional, o que demonstra uma boa qualidade no desenvolvimento da educação básica, embora ainda se tenha muito a aprimorar para elevar mais esses índices.

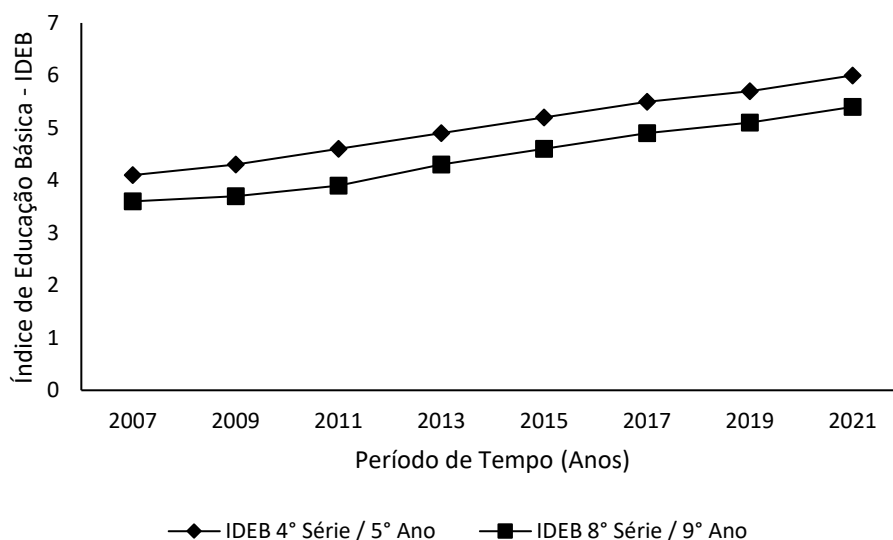


Figura 5. Índice de Educação Básica. Fonte: Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Desporto (2013).

5.5 SAÚDE

Para atendimento hospitalar o Município dispõe de três Postos de Saúde, um na sede, um no distrito de Vista Alegre e um na Vila Padre Osmari. Essas unidades sanitárias têm por objetivo a vacinação de adultos e crianças, notificação de doenças transmissíveis, distribuição de remédios às famílias de baixa renda, verificação de pressão arterial, programas de controle e atendimento de diversas enfermidades. Além dos Postos de Saúde, existem no município três farmácias, um laboratório de análises clínicas, uma clínica de fisioterapia e dois consultórios odontológicos.

O principal hospital de apoio (Anes Dias) fica no município de Ibirubá/RS e, o Convênio adotado pela Administração/Funcionários é o ISAM (Instituto de Saúde e Assistência aos Municípios). O município não possui Sistema de Saúde municipalizado, mas conta com Conselho Municipal de Saúde. Dentre os programas desenvolvidos, podemos citar: O PACS (Programa Agentes Comunitários de Saúde) abrange todas as famílias do Município, junto as quais é realizado o trabalho preventivo, de acompanhamento e primeiros socorros; o PSF (Programa de Saúde Familiar); Saúde Mental; Saúde Bucal; Saúde da Mulher, Vigilância Sanitária e Epidemiológica, Saúde da Criança, entre outros. O município de Colorado conta com duas ambulâncias, carros, médicos, enfermeiros, psicólogos, assistentes sociais, dentistas, técnicos em enfermagem, nutricionistas e fisioterapeutas.

5.5.1 NATALIDADE E MORTALIDADE

Analisando a taxa de natalidade no município de Colorado verificamos um declínio nos últimos anos, mostrando uma tendência na redução de números de filhos por família. Foram 49, 26 e 25 recém-nascidos em 1996, 2000 e 2010, respectivamente. A mortalidade infantil de Colorado felizmente é baixa sendo que do ano de 1996 a 2010 teve apenas 06 óbitos infantil (dados retirados do DataSus), sendo na maioria neonatais devido ao ótimo trabalho de prevenção desenvolvido pela equipe de saúde.

5.6 DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL

Os aspectos sociais e culturais estão intimamente relacionados ao desenvolvimento municipal. Um dos parâmetros para mensurar tais aspectos é o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). Trata-se do cômputo de três dimensões básicas da sociedade que existe sobre o município: (a) longevidade; (b) educação; e (c) renda. O IDHM é importante, por vários aspectos, dos quais são os seguintes: (a) populariza o conceito de desenvolvimento centrado nas pessoas, e não a visão de que desenvolvimento se limita a crescimento econômico; (b) viabilizam a comparação entre os municípios brasileiros ao longo do tempo; (c) estimula formuladores e implementadores de políticas públicas no nível municipal a priorizar a melhoria da vida das pessoas em suas ações e decisões. Componentes básicos relacionados a educação, longevidade e renda estão expostos na tabela 3.

Tabela 12. Componentes básicos geradores do IDHM. Fonte: IPEA (2019); ONU (2019); FJP (2019).

Nome do Parâmetro	Valor do Município		
	1991	2000	2010
População de 18 anos ou mais com ensino fundamental completo (%)	20,92	26,70	44,82
População de 5 a 6 anos de idade frequentando a escola (%)	44,98	89,97	94,03
População de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental (%)	60,83	84,44	100,00
População de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo (%)	25,92	59,97	82,64
População de 18 a 20 anos com ensino médio completo (%)	24,76	26,53	54,31
Esperança de vida ao nascer (Anos)	68,61	74,09	75,07
Renda per capita (R\$)	676,65	812,99	996,93

Nota-se que a sociedade de Colorado melhorou suas condições de vida, em termos de educação, longevidade e renda. A evolução desde 1991 foi crescente, indicando que o município vem sendo munido cada vez mais de medidas estruturantes per capita, o que infere indiretamente em melhorias na consciência de saneamento básico, e, também intrinsecamente à saúde de cada cidadão. Embora consolidem-se esses resultados, no presente estudo realizou-se uma comparação de Colorado com a cidade brasileira com maior IDHM, a com menor, em relação ao estado e frente a Federação.

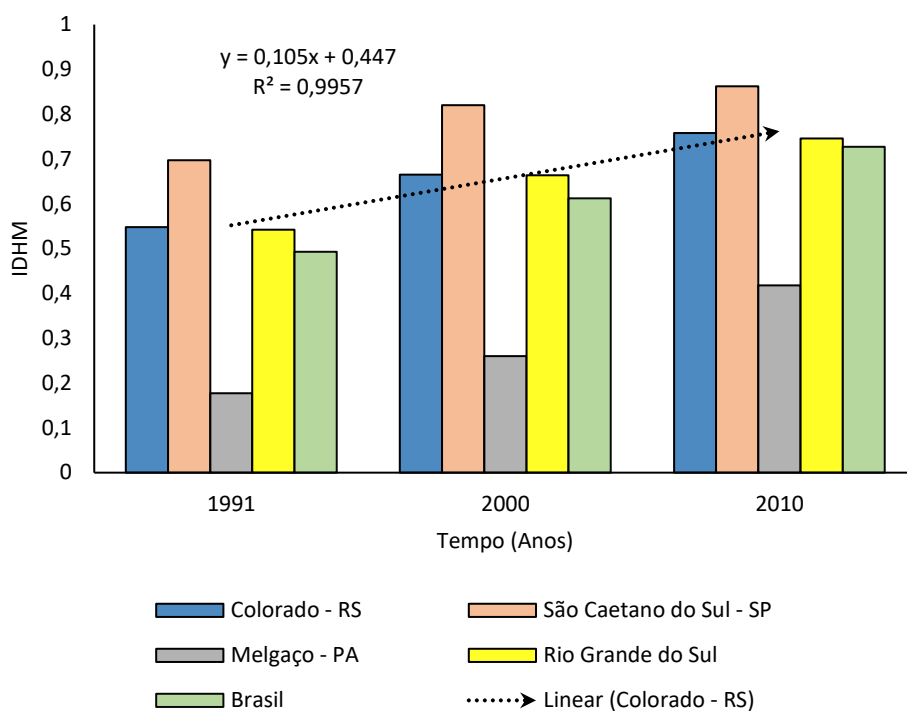


Figura 6. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal ao longo dos anos e em relação a outras cidades, estado e federação. Fonte: IPEA (2019); PNUD (2019); FJP (2019).

O atual Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Colorado é 0,758. Isso situa o município na faixa de Desenvolvimento Humano alto (IDHM entre 0,700 e 0,799). A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é Longevidade, com índice de 0,835, seguida de Renda, com índice de 0,775, e de Educação, com índice de 0,674. Com R^2 no valor de 0,996, pode-se afirmar que aproximadamente 99% dos três parâmetros de crescimento observados em Colorado podem ser explicados matematicamente. Isso significa que existe uma lógica de desenvolvimento no município, provavelmente vinculada à estímulos dos órgãos públicos para a população estudar e trabalhar. A longevidade acentuada indica tanto de ambiente saudável para viver em Colorado, quanto experiência, que influencia no papel de formação de opinião. Colorado ocupa a 400ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros segundo o IDHM. Nesse ranking, o maior IDHM é 0,862 (São Caetano do Sul) e o menor é 0,418 (Melgaço).

Entre 2000 e 2010, o IDHM passou de 0,665 em 2000 para 0,758 em 2010 - uma taxa de crescimento de 13,98%. O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 72,24% entre 2000 e 2010. Nesse período, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,190), seguida por Renda e por Longevidade. Entre 1991 e 2000, o IDHM passou de 0,548 em 1991 para 0,665 em 2000 - uma taxa de crescimento de 21,35%. O hiato de desenvolvimento humano foi reduzido em 74,12% entre 1991 e 2000. Nesse período, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,167), seguida por Longevidade e por Renda.

Entre 1991 a 2010, o IDHM do município passou de 0,548, em 1991, para 0,758, em 2010, enquanto o IDHM da Unidade Federativa (UF) passou de 0,542 para 0,746. Isso implica em uma taxa de crescimento de 38,32% para o município e 37% para a UF; e em uma taxa de redução do hiato de desenvolvimento humano de 53,54% para o município e 53,85% para a UF. No município, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,357), seguida por Longevidade e por Renda. Na UF, por sua vez, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,358), seguida por Longevidade e por Renda.

5.7 ESTRUTURA ADMINISTRATIVA E GESTÃO MUNICIPAL

A estrutura administrativa do município é subdividida em Gabinete do Prefeito Municipal, Órgãos, Secretarias, Conselhos e Consultores, conforme organograma abaixo:

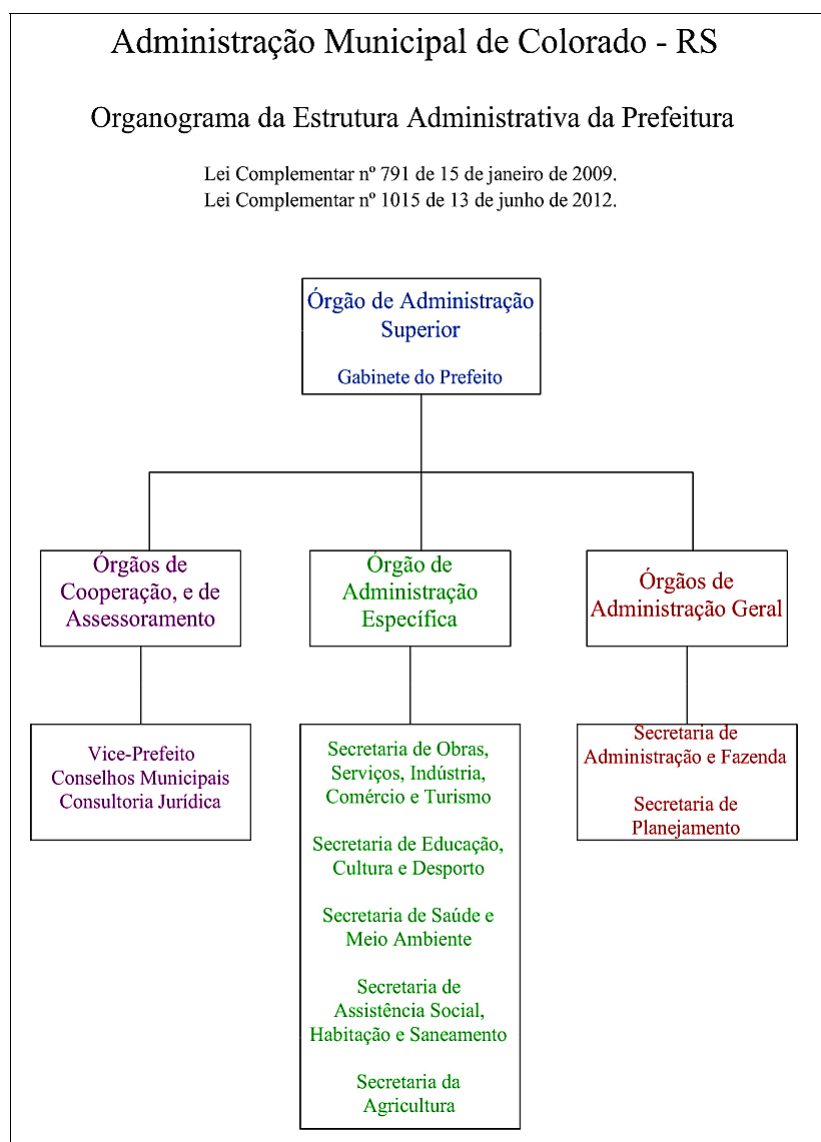


Figura 7. Organograma da estrutura administrativa do município de Colorado. Fonte: Administração Municipal (2013).

5.7.1 SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE

O Departamento Municipal de Meio Ambiente, criado pelo Decreto nº 013/2006 está vinculado Secretaria Municipal de Saúde e Meio Ambiente, o qual tem por finalidade a execução da Política Municipal de Meio Ambiente e o Plano Ambiental, de acordo com a legislação específica em vigor.

5.8 CONDIÇÕES SANITÁRIAS

A cidade possui sistema de Drenagem pluvial que atende todo o perímetro urbano, mas por ser um sistema antigo, que não previa o crescimento da cidade, hoje possui em alguns locais acúmulo de água em grandes precipitações. Já na zona rural a drenagem pluvial existe apenas em locais pontuais de passagem da água da chuva em estradas, feito com tubos de concreto e que escoam naturalmente pela sarjeta até o rio mais próximo.

O abastecimento de água no município é feito através de captação subterrânea, por meio de 02 poços tubulares profundos, distribuída pela CORSAN na área urbana e na zona rural os poços comunitários administrados por associações. Atualmente constam em cadastro da Vigilância Sanitária 398 domicílios atendidos com uma média de consumo de 10 m³ ao mês. Segundo informações da vigilância sanitária local, na zona rural existe 15 poços tratados e 05 sem tratamento. Os 15 poços são tratados mensalmente. Não há rede de esgoto sanitário, tanto na zona rural quanto na urbana, mas 100% dos domicílios possuem fossa séptica e sumidouro ou simplesmente “poço negro”.

A coleta de lixo residencial e comercial atende 100% na área urbana, sendo que o lixo é transportado para o Aterro Sanitário, localizado no município de Mormaço-RS, onde o lixo orgânico é compostado e o inorgânico vendido

para reciclagem. No que se refere aos serviços de saúde, todo o material contaminado e perfuro cortante é recolhido por empresa especializada que após a incineração do material o mesmo é aterrado. No meio rural, a coleta é realizada mensalmente.

5.8.1 INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS

A vigilância epidemiológica no município é realizada pela Secretaria da Saúde e vem gradativamente aprimorando seus resultados. Os dados mais recentes lançados no Datasus, relacionados ao ano de 2009, demonstram uma cobertura vacinal de 75,03 %, já em 2010, 84,86%, registrando um aumento significativo de vacinações. Em 2012 a meta atingida foi de 90,40%. A morbidade do município de Colorado no ano de 2011 foi de 21 óbitos. Já com relação ao ano de 2012, esse índice caiu para 18 óbitos.

5.9 INFRAESTRUTURAS E SERVIÇOS URBANOS

5.9.1 SISTEMA VIÁRIO DO MUNICÍPIO

O município de Colorado conta com um sistema viário bem definido na zona urbana, com vias de circulação de mão dupla e acostamento em ambos os lados, pavimentadas na grande maioria por paralelepípedos irregulares e asfalto na avenida e ruas principais, as quais permitem uma boa circulação de veículos leves. Na zona rural as vias de circulação são encascalhadas ou de chão batido.

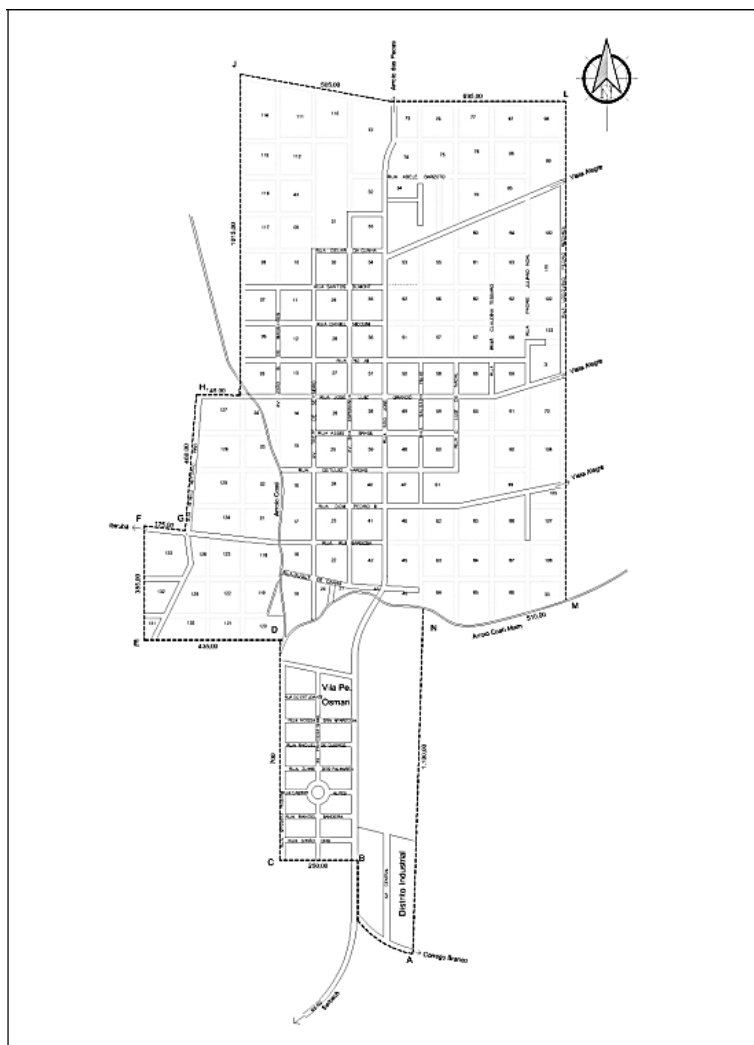


Figura 8. Mapa da Zona Urbana do município de Colorado. Fonte: Administração Municipal (2013).

5.9.2 TRANSPORTES

Os principais meios de transporte do município são veículos de passeio e de carga, não existem linhas férreas, hidrovias ou aeroporto municipal, sendo o transporte rodoviário predominante. O transporte de mercadorias é feito por caminhões, que realizam as trocas entre os produtores e os consumidores.

Não existe transporte coletivo urbano no município de Colorado. Já o interurbano, é feito pela Empresa Helios, da cidade de Carazinho, que disponibiliza um ônibus semanal para Colorado. O roteiro Carazinho-Colorado-Selbach-Ibirubá e Ibirubá-Selbach-Colorado-Carazinho é feito duas vezes por semana: segundas e sextas-feiras, em único horário. O transporte de alunos no município para as escolas municipais e estadual é realizado pelos ônibus da Prefeitura Municipal e, o transporte para Universidades, fora do município, por empresa particular. O município conta ainda com um ônibus (de empresa particular) que faz o transporte interurbano de trabalhadores para empresas/indústrias localizadas no município vizinho, Não-Me-Toque/RS.

5.9.3 ENERGIA ELÉTRICA

O município contempla a população em sua totalidade, 100% (cem por cento), com relação ao fornecimento de energia elétrica, além disso, possui sistema telefonia fixa e móvel. A energia elétrica é viabilizada por duas concessionárias: COPREL e a ELETROCAR sendo que a Coprel atende a zona rural e a Eletrocar atende a zona urbana. A área urbana tem como característica do fornecimento de energia elétrica a Baixa Tensão – 380/220V e Frequência de 60hz, sendo o consumo médio de energia de 24.641 MWH. Os dados relacionados à média do consumo de energia na área rural não foram fornecidos pela COPREL. Além da energia elétrica, está em fase de estudos a possibilidade de implantação da Energia Eólica.

5.9.4 ORGANIZAÇÃO DO TERRITÓRIO MUNICIPAL

O Município de Colorado é regido pelo Plano Diretor Urbano (PDU), sendo que para efeitos dessa lei, Colorado fica dividido em área urbana e área rural. A área urbana fica dividida em Zona Comercial (ZC), Zona Residencial (ZR), Distrito Industrial (DI), Zona de Preservação (ZP) e Zonas Especiais (ZE).

Dentre as Zonas de Interesse Especial, além do Distrito Industrial, podemos destacar a Comunidade de remanescentes de Quilombola, que foi regularizada através do Decreto nº5.051, de 19 de abril de 2004 e nos termos do processo administrativo desta Fundação nº01420.015590/2011-58 Certifica que a COMUNIDADE DE VILA PE. OSMARI, localizada no município de COLORADO/RS, registrada no Livro de Cadastro Geral nº 014, Registro n.1.653, fl.070.

A preservação do ambiente natural, condições fundamentais para o desenvolvimento sustentável de cada município, pressupõe que o zoneamento tenha em sua base, em especial, a manutenção e a proteção de mananciais hídricos, a conservação do solo e a preservação da flora e da fauna. Em relação aos recursos hídricos, optou-se por considerar todo o Município como manancial de abastecimento de água, com as consequentes implicações no planejamento de uso e ocupação do solo.

Assim, não basta proteger a bacia de um rio especificamente, é necessária uma política de preservação e controle das águas do Município como um todo. A preservação de todas as bacias hidrográficas é a condição primeira para o estabelecimento da Zona de Proteção dos Mananciais. No entanto, a preservação dos demais mananciais é de responsabilidade de nossa comunidade e das outras esferas de poder (Federal e Estadual). Ao definirem-se as condições de ocupação das demais Zonas devemos atender a esta diretriz.

5.10 ECONOMIA

5.10.1 PRODUTO INTERNO BRUTO – PIB

O levantamento demonstrado foi elaborado a partir de dados disponibilizados pelo IBGE e pelo DATASUS. O cálculo do PIB do município de Colorado baseia-se na distribuição do valor adicionado bruto, a preços básicos, em valores correntes das atividades econômicas. Para cálculo do PIB per capita foram utilizadas as estimativas intercensitárias disponibilizadas pelo DATASUS que, por sua vez, utiliza fontes do IBGE. Verifica-se que o PIB no município em 2011 foi de R\$ 107.436,52 e o PIB per capita foi de R\$ 30.608,70.

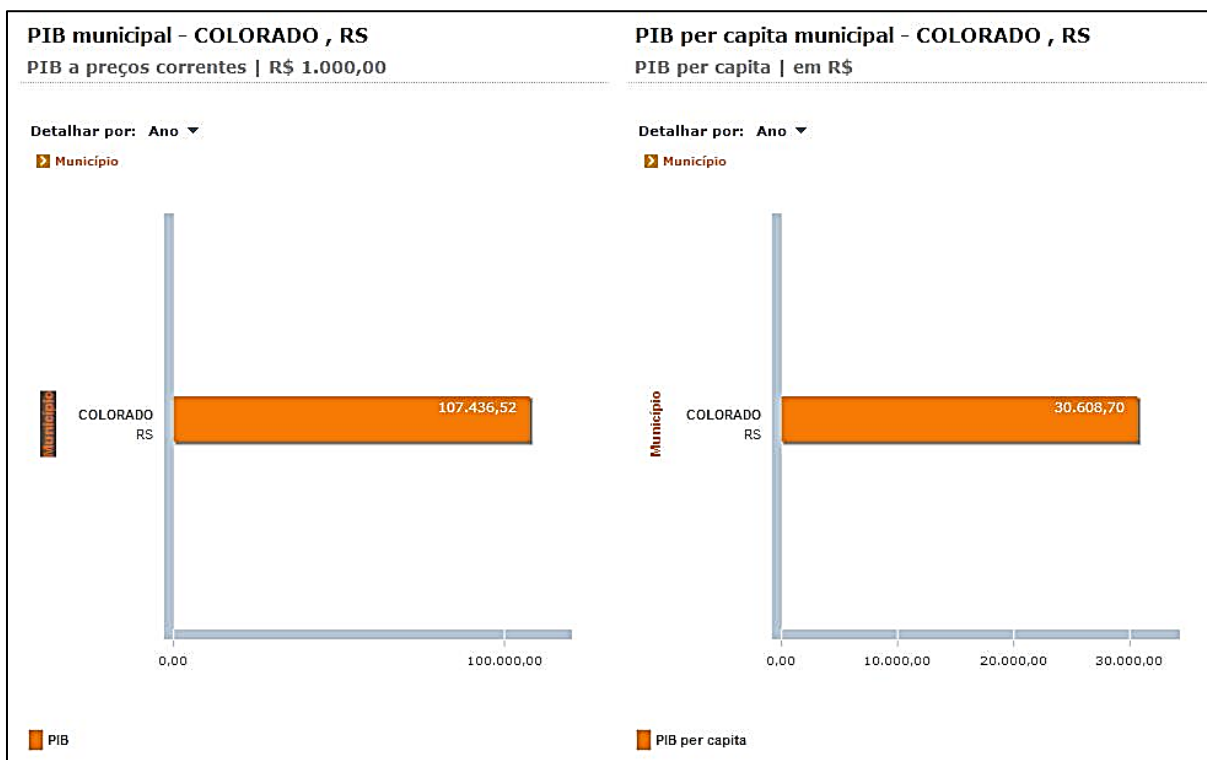


Figura 9. Posição do município no ranking nacional e a posição no ranking do estado. Fonte: DATASUS, 2011.

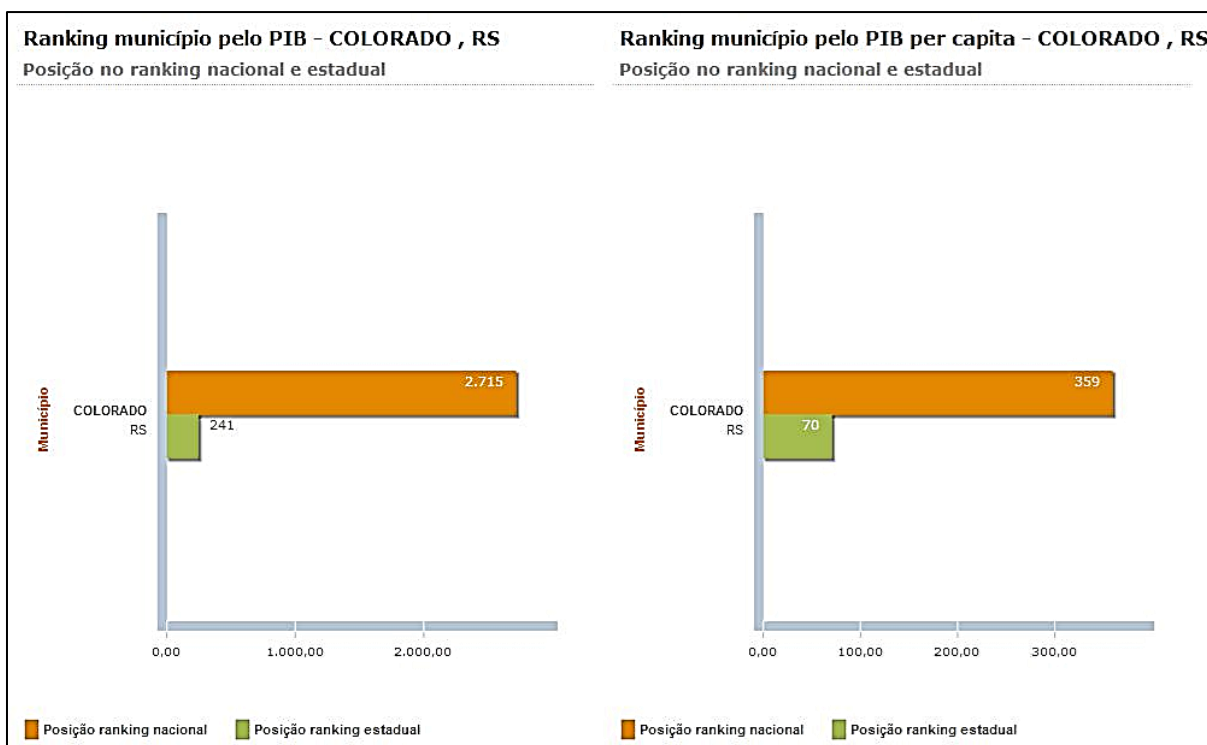


Figura 10. Participação percentual do município no PIB nacional e a participação no PIB no estado. Fonte: DATASUS, 2011.

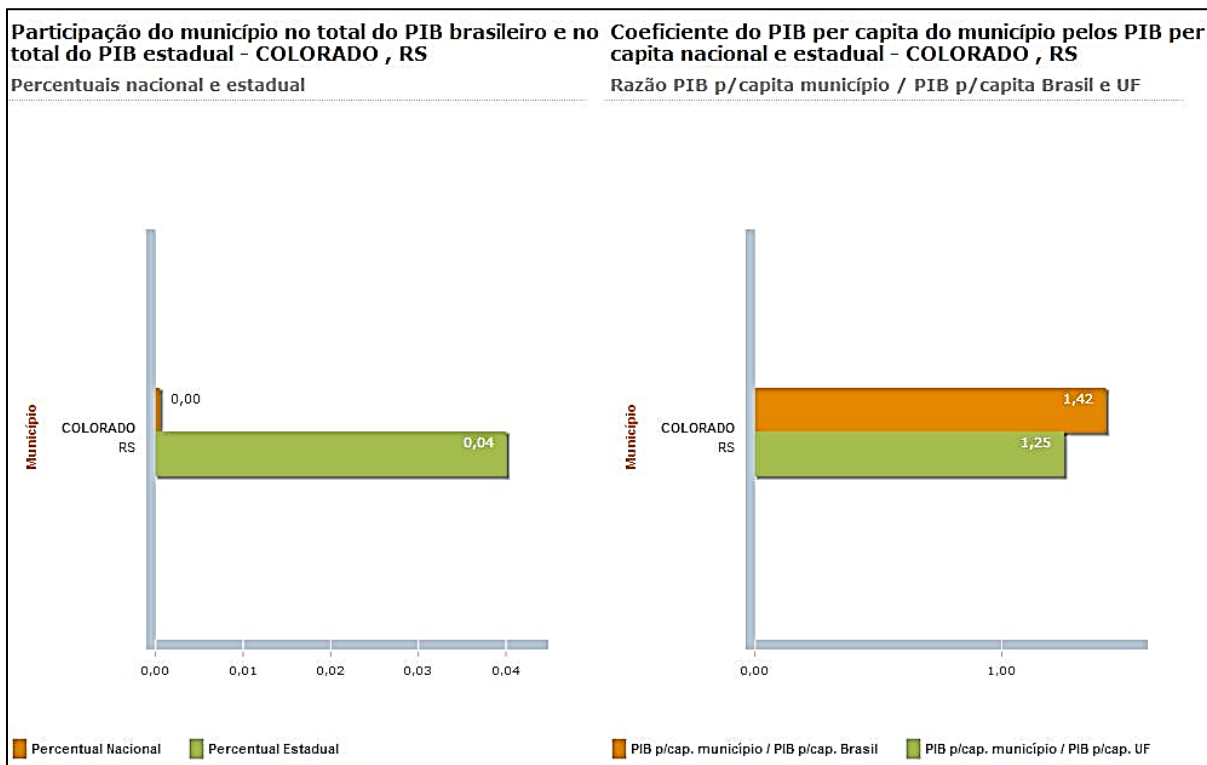


Figura 11. Coeficiente/razão entre o PIB per capita do município em relação ao Brasil e o coeficiente em relação ao estado. Fonte: DATASUS, 2011.

5.10.2 SETOR PRIMÁRIO AGRICULTURA E PRODUÇÃO ANIMAL

A agricultura é a base econômica de todo o município. No setor primário, observou-se grande evolução, como aumento da produção. Influuiu para tanto, a mecanização das lavouras e o emprego de técnicas mais avançadas, isso sem falar no uso das sementes geneticamente modificadas. A agricultura está voltada para culturas temporárias, ou seja, milho e soja no verão e trigo e cevada no inverno. Algumas famílias, de pequenos agricultores, já estão partindo para a diversificação, pois não possuem grandes áreas de terra para viverem somente da monocultura. O Quadro a seguir apresenta a área colhida, a quantidade produzida, assim como o valor da produção para os anos de 2005 e 2006, com base nos dados fornecidos pela FEE, para as culturas permanentes.

Quadro 15: Área Colhida, Produção e Valor da Produção – Culturas Permanentes.

Produto	Área Colhida (ha)		Quantidade Produzida (toneladas)		Valor da Produção (R\$)	
	2005	2006	2005	2006	2005	2006
Caqui	1	1	12	12	8	10
Erva Mate	2	2	34	34	9	7
Figo	1	1	3	3	6	3
Laranja	25	25	375	375	205	64
Limão	2	2	40	40	29	60
Pêra	1	1	4	4	13	4
Pêssego	4	4	12	12	18	18
Tangerina	7	7	140	140	57	38
Uva	10	10	60	70	68	83

O Quadro a seguir apresenta a área colhida, a quantidade produzida, assim como o valor da produção para os anos de 2005 e 2006, com base nos dados fornecidos pela FEE, para as culturas temporárias.

Tabela 13. Área Colhida, Produção e Valor da Produção – Culturas Temporárias

Produto	Área Colhida (ha)		Quantidade Produzida (toneladas)		Valor da Produção (R\$ mil)	
	2005	2006	2005	2006	2005	2006
Alho	1	1	3	3	12	15

Amendoim	3	3	4	5	11	11
Arroz	8	8	8	14	3	5
Aveia	-	60	-	78	-	16
Batata Doce	2	2	80	80	47	49
Batata Inglesa	10	13	70	94	31	74
Cana-de-Açúcar	16	16	480	640	10	76
Cebola	3	3	36	45	21	24
Cevada	3500	1580	7700	1421	3080	628
Feijão	35	60	27	53	23	69
Linho	275	275	138	234	94	94
Mandioca	22	22	330	440	206	196
Melancia	4	4	24	24	5	3
Milho	2500	2500	17200	15000	5107	3555
Soja	16970	17000	15273	43860	7324	16409
Tomate	1	1	25	25	23	19
Trigo	4000	2000	7800	1920	2402	760

A pecuária atual é pouco desenvolvida. No entanto, viveu dias melhores no passado. Alguns produtores estão investindo na suinocultura com condomínios. O Erro! Fonte de referência não encontrada. a seguir apresenta o número efetivo de cabeças por rebanho, para os anos de 2005 e 2006, com base nos dados fornecidos pela FEE.

Tabela 14. Número de Cabeças por rebanho.

Espécie	Número de Cabeças	
	Ano	
	2005	2006
Bovinos	4.720	5.016
Suínos	21.293	22.400
Eqüinos	47	43
Bubalinos	7	7
Coelhos	170	180
Ovinos	498	530
Caprinos	19	17
Aves	17.950	19.174

O baixo preço do litro do leite pago ao produtor, aliado ao alto rendimento da agricultura, além das exigências ambientais, está fazendo com que diminua o rebanho leiteiro, levando quase ao abandono dessa atividade no Município. Atualmente, a produção leiteira é mais utilizada para a subsistência familiar. A seguir tem-se a quantidade produzida para leite, lã, ovos e mel de abelha, para os anos de 2005 e 2006, com base nos dados fornecidos pela FEE.

Tabela 15. Produção de leite, lã, ovos e mela de abelha.

Tipo de produto	Unidade	2005	2006
Leite	mil litros	6.827	7.026
Lã	Kg	996	1.000
Ovos	mil dúzias	61	68
Mel de Abelha	Kg	9.200	10.500

5.10.3 SETOR SECUNDÁRIO – INDÚSTRIAS

O crescimento industrial cresce lentamente em Colorado. Atualmente, destacam-se as serrarias, fábricas de móveis e aberturas, oficinas de reforma de implementos agrícolas e veículos de passeio, chapeação e pintura automotiva, auto elétricas, alambiques, moinho, padaria, indústrias caseiras de vinhos, doces e salgados, derivados de leite, enfim, agroindústrias características de outros municípios de colonização germânica e italiana. A Prefeitura oferece área industrial e incentiva investimentos no ramo.

Tabela 16. Industrias do Município de Colorado.

Tipologia Industrial	Ano de 2013
Metalúrgica	02
Telhas de concreto	01

Madeira (Fabricação de móveis e esquadrias)	01
Recebimento de grãos	01
Total	05

5.10.4 SETOR TERCIÁRIO – COMÉRCIO E SERVIÇOS

O setor comercial vem apresentando sensíveis melhoras. Atualmente, Colorado conta com estabelecimentos comerciais em diversas áreas, representantes, profissionais autônomos. A comercialização dos produtos agrícolas (soja, trigo, milho, cevada, aveia, etc.) é feita pela Cotrijal e empresas particulares da região. A seguir tem-se a distribuição de estabelecimentos comerciais atacadistas e varejistas para os anos de 1.997 até 1.999.

Tabela 17. Número de Estabelecimentos Comerciais. Fonte: Administração Municipal (2013).

Estabelecimentos Comerciais	1.997	1.998	1.999
Atacadista	6	6	6
Varejista	107	107	106

Apresenta-se a seguir, o demonstrativo da arrecadação de impostos no Município de Colorado, para os anos de 2009, 2010, 2011 e 2012, segundo dados da FEE.

Tributos	Ano			
	2009	2010	2011	2012
Federais				
IPI	36.019	38.045	91.638	66.005
IRPJ	145.810	153.112	193.598	245.176
Receita Gerada - FMP	3.989.175	4.285.043	5.293.193	5.464.630
Estaduais				
ICMS	2.794.966	3.442.184	3.746.937	3.765.868
IPVA	252.598	162.411	264.263	453.571
Municipais				
IPTU	94.179	102.721	119.358	127.483
ITIBI	126.947	103.575	167.500	112.071
ISSQN	178.937	279.615	263.112	275.976

5.11 ASPECTOS CULTURAIS

Com uma população composta por diferentes etnias e origens, como descendentes de imigrantes alemães, italianos e de quilombos, o município apresenta uma grande diversidade de manifestações culturais. Colorado conta com a Biblioteca Municipal Cecília Meireles, Centro Social e Esportivo (Sociedade Aquática Coloradense, Esporte Clube Colorado e Clube de Mães) e a Gruta Nossa Senhora de Lourdes (situada no perímetro urbano, possui um parque verde e é muito visitada por fiéis de toda região). Em 13 de setembro, comemoramos o Dia do Município e também, em setembro, há a Noite Italiana com jantar e baile. Dia 24 de junho é dedicado a São João Batista, Padroeiro do Município. Outros pontos considerados turísticos são: a Praça Dom Antônio Reis e a Prefeitura. Temos também o Coral Municipal, a Associação Italiana Radizze DalPitália e os CTGs Severo Sampaio de Quadros (Boa Esperança) e Faustino Bertoldi (Vista Alegre).

5.12 RIQUEZAS MINERAIS

Em algumas regiões do Município, há um tipo de solo mineral profundo mais resistente à erosão, com boa drenagem e boa fertilidade natural apresentando na composição, cristais de hematita (ferro), bem como solo ácido com presença elevada de teor de mineral primário e ainda tipo de solo profundo, fácil de ser erodido, bem drenado e ácido com presença de elevado teor de alumínio. Não há pontos de extração comercial no município de Colorado.

6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

6.1 CLIMA

O clima do Rio Grande do Sul é determinado por fatores meteorológicos estáticos e dinâmicos, que atuam simultaneamente em constante interação. Os principais fatores estáticos são a latitude, a altitude e a

continentalidade, enquanto que os fatores dinâmicos referem-se à movimentação das massas de ar através da atmosfera, responsáveis pelas características gerais do clima do Estado.

Os fatores dinâmicos que determinam o clima do Rio Grande do Sul consistem na movimentação das massas de ar atmosféricas. São quatro as massas de ar de maior influência: Massa Tropical Atlântica, Massa Polar Atlântica, Massa Equatorial Continental e Massa Tropical Continental. Segundo a classificação de Köppen, a região do município de Colorado, enquadra-se no tipo climático Cfa, ou seja, subtropical úmido ou Virginiano. Esta variedade caracteriza-se por apresentar temperatura média para o mês mais frio entre -3°C e 18°C , e superior a 30°C no mês mais quente. O clima em Colorado é ameno seco e as chuvas geralmente ocorrem com mais intensidade no verão, e com maior período de duração nos meses de inverno. A umidade relativa do ar (média anual) é de 75%. A Figura a seguir, apresenta a distribuição dos tipos climáticos no Rio Grande do Sul.

A insolação é avaliada pelo número de horas em que os raios atingem a superfície da terra. A nebulosidade, no Rio Grande do Sul, diminui de 43 a 50% as horas de insolação. A insolação anual corresponde a 2.303 horas, com um valor mínimo de 143 horas em junho e máximo de 254 horas em dezembro. (CORSAN). Considerando a média anual, predominam na região em estudos, ventos de direção nordeste no verão e sudeste no inverno, com intensidade de 2 a 4 m/s. Os ventos mais fracos mudam frequentemente de direção, com leve predominância dos ventos do norte. Os ventos mais fortes, também pouco frequentes, sopram do leste. Durante o inverno, predominam os ventos oeste e leste. Na primavera, aumenta a frequência dos ventos sudeste. Em fins de março já se faz sentir novamente leve predomínio dos ventos leste (CORSAN).

6.2 PLUVIOMETRIA

Precipitações no Rio Grande do Sul ocorrem durante o verão pela sua posição de costa (ventos alísios úmidos) e, no inverno, as chuvas são originadas pelo deslocamento dos anticiclones (Massa Polar Atlântica e Pacífica). Enquanto as chuvas de inverno são prolongadas e finas, as de verão são em forma de fortes aguaceiros. A precipitação é uniforme durante o ano todo, com totais superiores a 1.200 mm. O déficit hídrico anual não é superior a 100 mm.

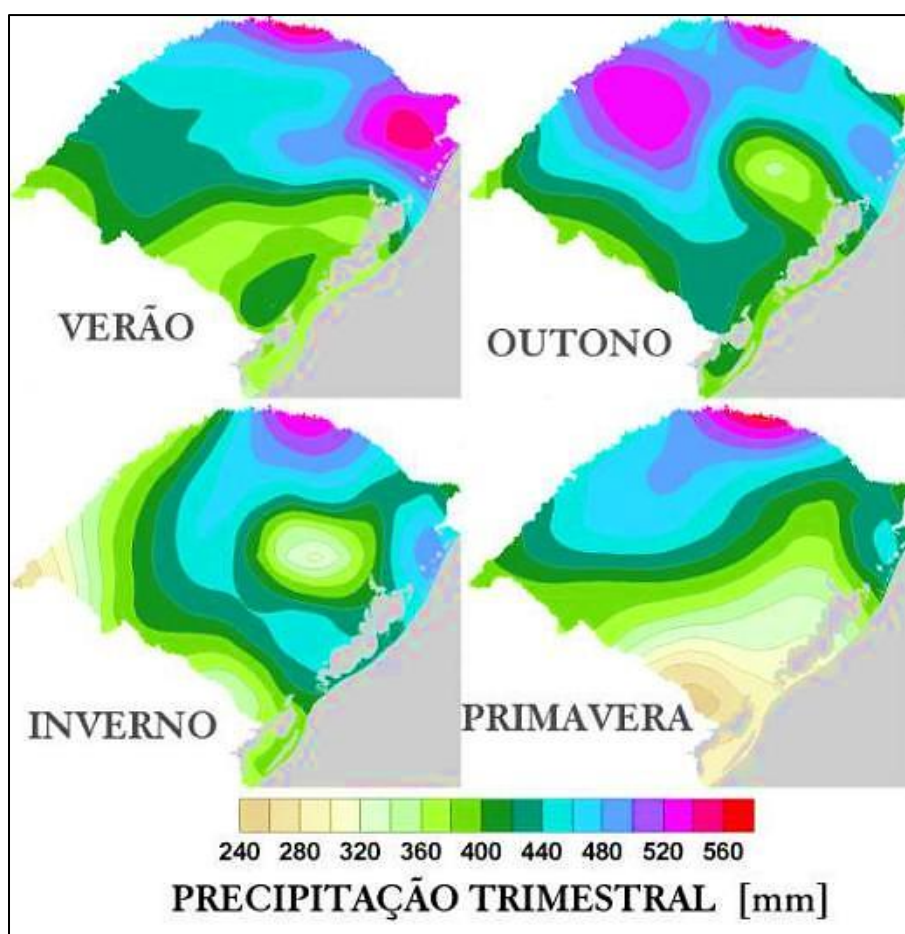


Figura 12. Sazonalidade das chuvas no estado do RS. Fonte: Atlas Eólico do Rio Grande do Sul (2002).

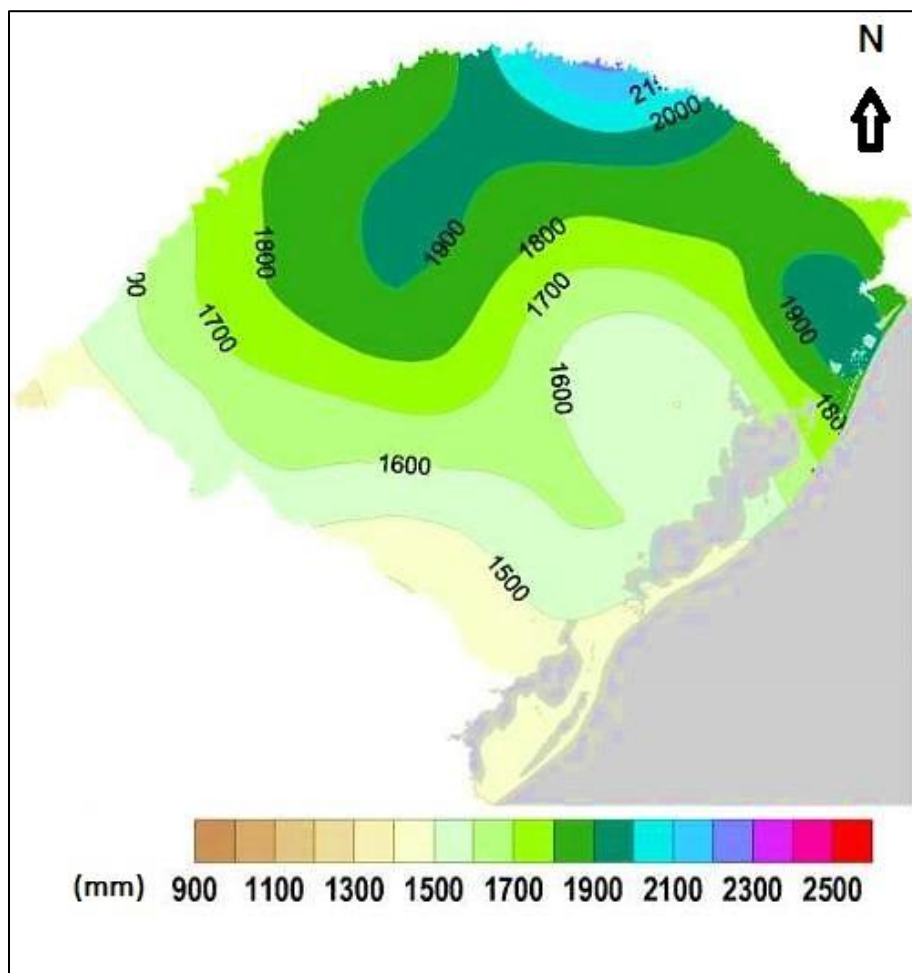


Figura 13. Isoietas no estado do Rio Grande do Sul. Fonte: Atlas Eólico do Rio Grande do Sul (2002).

As chuvas caem regularmente durante todos os meses do ano e as diferenças entre os valores mensais extremos não são significativas, embora as maiores precipitações ocorram nos meses de inverno e início de primavera.

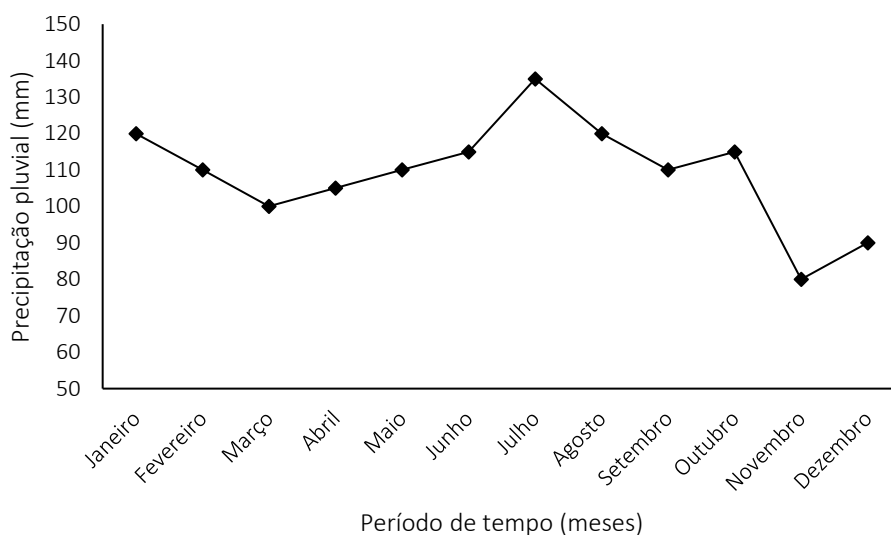
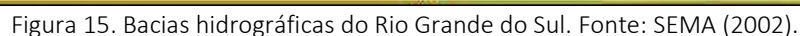


Figura 14. Médias mensais de precipitação pluviométrica do município de Colorado, obtidos junto à Cotrijal, 2006 - 2012. Fonte: COTRIJAL, 2012.

6.3 HIDROGRAFIA

A Serra do Sudeste, pertence à Bacia Atlântica, dirigindo todos os seus cursos de água para o escoadouro comum de Rio Grande. Sobressaem-se pelo seu volume, os Rios Jaguarão, Piratini e Camaquã. Os rios que nascem no talude norte desta serra irão correr primeiramente para o Rio Jacuí.

As bacias hidrográficas atuais, da Região Sul do Brasil, aparentemente, começaram a ser implantadas no Terciário Inferior, com a instalação de condições climáticas de maior umidade. A rede de drenagem dessa região, após sua gênese e evolução, influenciada em parte pelos fatores estruturais e emoldurada pelos aspectos geomorfológicos, apresenta-se distribuída por duas grandes bacias hidrográficas: a do Paraná e a do Uruguai e por múltiplas sub-bacias de pequeno e médio porte (JUSTUS, 1990). Como podemos observar, a região de Colorado está posicionada na bacia hidrográfica do Rio Jacuí, na sub-bacia denominada Alto Jacuí, sendo que o mesmo faz parte da grande bacia hidrográfica do Guaíba.



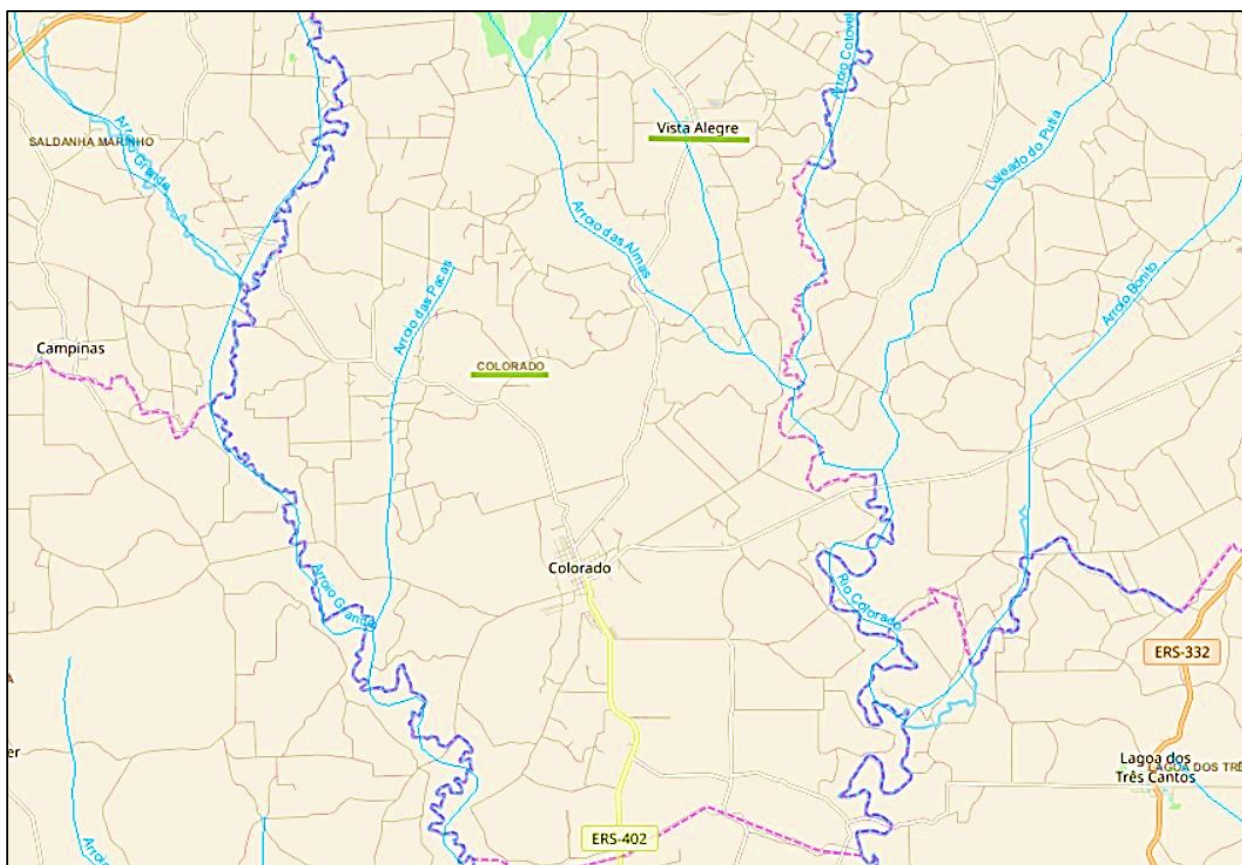


Figura 16. Tributários mais próximos da região de Colorado e Vista Alegre.

6.3.1 BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO JACUÍ

A bacia hidrográfica do Alto Jacuí, localizada na Região Hidrográfica do Guaíba, abrange uma área de 12.985,44 km² e está localizada na região do Planalto Médio. Limita-se ao norte e a oeste com os divisores de água da bacia do Uruguai; ao sul com o divisor do Rio Jacuí; e a leste com os divisores de água da Bacia do Taquari-Antas (Figura 18), estando entre as coordenadas geográficas 28°08' a 29°55' de latitude Sul e 52°15' a 53°50' de longitude Oeste. Esta bacia abrange as Províncias Geomorfológicas Planalto Meridional e Depressão Central contendo municípios como Carazinho, Cruz Alta, Passo Fundo, Sobradinho e Tupanciretã, com população estimada em 366.628 habitantes. Os principais cursos de água são, além do Rio Jacuí, Jacuí-mirim, Jacuízinho, dos Caixões e Soturno. Os principais usos da água se destinam a irrigação, dessedentação animal e consumo humano.

Da população de 366.628 habitantes 284.210 são habitantes urbanos e 82.418 são habitantes rurais, (77,52 e 22,48%, respectivamente), o que representa uma densidade de um pouco maior que 28 hab./Km². Os cálculos foram realizados com base nas informações georreferenciadas dos limites e das manchas urbanas municipais e das bacias hidrográficas, escala 1:250.000. Os arquivos vetoriais dos limites municipais procedem da Divisão de Geografia e Cartografia da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Agronegócio, tendo sido cedidos pelo setor de Geoprocessamento da FEPAM (SEMA, 2008). A bacia abrange de forma parcial ou total 43 municípios. Esta bacia é drenada por rios encravados em vales profundos, como o Rio Jacuí, Jacuí Mirim, Jacuízinho, Rio dos Caixões, Ivaí e Soturno, onde foram construídas diversas barragens hidrelétricas. Suas águas são classificadas, de forma geral, quanto à qualidade como de situação confortável (SEMA, 2006).

De acordo com a SEMA (2008), o Município de Colorado apresenta 100% de sua área dentro da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí, atendendo a toda a população rural e urbana. O sistema hidrográfico da região é composto por vários riachos e arroios de pequeno porte, perenes, alimentados pelas águas superficiais, que drenam para a bacia do rio Jacuí. A porção oeste da cidade de Colorado drena para a bacia do rio Colorado. O Município é banhado pelos rios Colorado, Cotovelo, arroio Ibirubá (conhecido popularmente por Pinheirinho, divisa entre Colorado e Saldanha Marinho e arroio Grande divisa entre Colorado e Ibirubá), além de córregos de diversos volumes d'água. A lagoa natural de maior destaque é a lagoa das Almas, localizada na Comunidade de Santa Rita.

Os rios do município em uma escala 1:50.000 apresentam um padrão de drenagem do tipo dendrítico, apresentando ordem hierárquica de 1° e 2° ordem, sendo o Rio Jacuí de ordem superior de 4° e 5° ordem (STRAHLER, 1954). Os cursos de águas superficiais do município estão hierarquizados no conjunto da rede e das sub-bacias, sendo designados genericamente de rios, arroios, sangas etc., sem que para eles seja possível uma conceituação rigorosa. Em resumo, os conceitos de Rio, Arroio, Sanga entre outros mais, devem ser ordenados segundo a posição hierárquica

dos canais de escoamento de água nas suas bacias hidrográficas. Os arroios utilizados pelos habitantes de Colorado e Vista Alegre são: Coati, Coati-Mirim, Correia (Pontão), Cotovelo, Das Almas, Das Pacas, Dos Macacos, Grande, Paquinhos e Pinheirinho. O Rio Colorado, formado pela confluência do Arroio das Almas e do Arroio Cotovelo. Percorre parte do município de norte a sul, estabelecendo o limite territorial com os municípios de Lagoa dos Três Cantos e Tapera, por aproximadamente 12,0 Km de extensão, totalmente em área rural, sendo responsável por aproximadamente 60 % da drenagem do território municipal. Os arroios referem-se a cursos fluviais de médio porte, muitas vezes, diretamente ligados ao canal principal dos rios mais importantes da área e não somente a pequenos rios. As sangas qualificam cursos fluviais de pequeno porte, pertencentes às menores ordens de grandeza na classificação das redes fluviais. Possui importância econômica regional por ser um dos tributários do rio Jacuí formador da região hidrográfica do rio Guaíba.

6.3.2 PARTICIONAMENTO DE BACIAS

Para que se possa realizar o diagnóstico, bem como, realizar intervenções pontuais e o monitoramento nas águas da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí, que ela seja dividida em sub-bacias. Para realizar esta divisão tomou-se por base o ponto mais à montante dos principais afluentes dentro da bacia, até a sua incorporação ao Rio Jacuí, principal rio da bacia. As sub-bacias propostas são: Sub-Bacia do Rio Jacuí-mirim; Sub-Bacia do Rio Ivai; Sub-Bacia do Rio Jacuízinho; e Sub-Bacia da Barragem Passo Real.

6.3.3 CONSELHO REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO

A Bacia do Alto Jacuí participa, com seus municípios, em cinco Conselhos Regionais de Desenvolvimento – COREDEs (Tabela 8). Dos 43 municípios da bacia, 12 fazem parte do COREDE Alto da Serra do Botucaraí; 8 do Vale do Rio Pardo; 13 do Alto Jacuí (Tabela 9); 7 da Produção e 3 do COREDE Central.

Tabela 18. Municípios da bacia hidrográfica do Alto Jacuí e COREDEs. Fonte: FEE (2006).

Municípios	COREDEs
Boa Vista do Incra	Alto Jacuí
Colorado	Alto Jacuí
Cruz Alta	Alto Jacuí
Fortaleza do Valos	Alto Jacuí
Ibirubá	Alto Jacuí
Lagoa dos Três Cantos	Alto Jacuí
Não-Me-Toque	Alto Jacuí
Quinze de Novembro	Alto Jacuí
Saldanha Marinho	Alto Jacuí
Salto do Jacuí	Alto Jacuí
Colorado	Alto Jacuí
Selbach	Alto Jacuí
Tapera	Alto Jacuí

6.4 RECURSOS HÍDRICOS

6.4.1 ÁGUAS SUPERFICIAIS

A vazão específica ao longo do período, das águas superficiais na Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí, segundo a SEMA (2008), é de 24,27 L/s.Km². A Tabela 4 mostra as disponibilidades de águas superficiais da bacia, onde a vazão de permanência de 99%, ou seja, em 99% dos dias do ano, é de 0,59 L/s.Km². As vazões hídricas superficiais média de verão representa tão somente 64,29% da vazão média anual, justamente na época de maior uso em praticamente todos os setores.

Tabela 19. Disponibilidades hídricas superficiais características da Bacia do Alto Jacuí Vazão de permanência. Fonte: SEMA (2008).

Vazão de permanência (L/s/Km ²)					
30%	50%	70%	90%	95%	99%
27,22	16,24	9,85	3,46	1,87	0,59

Tabela 20. Disponibilidade hídrica superficiais características da Bacia do Alto Jacuí. Fonte: SEMA (2008).

Vazão média anual	Vazão mínima anual	Vazão média de verão	Vazão mínima de verão
316,39	24,33	203,43	15,30

A demanda hídrica total anual na bacia é de 91,07 m³/h, sendo a maior parte da água consumida para irrigação (46,5%), e a menor, devido a pouca industrialização dos municípios da bacia, é para o setor de abastecimento industrial (5,1%).

Tabela 21. Demanda hídricas superficiais características da Bacia do Alto Jacuí. Fonte: SEMA (2008).

Unidade	Abastecimento público	Abastecimento industrial	Irrigação	Dessedentação animal	Total
(m ³ /s)	0,81	0,14	1,27	0,51	2,73
(%)	29,6	5,1	46,5	18,7	100,0

Já os usos não consultivos na bacia são para a mineração, a pesca e a geração de energia. O balanço entre a demanda e a disponibilidade hídrica superficial dos recursos hídricos no Brasil, pode-se notar que no Rio Jacuí, principal rio da Bacia, em seu trecho inicial, em Passo Fundo, têm relação demanda e disponibilidade Excelente, passando, logo após, para um trecho onde está relação é muito crítica. Sendo estas uma exceção para o rio, que em sua grande parte possui uma relação entre a demanda e a disponibilidade variando entre preocupante e confortável, dentro dos limites da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí (ANA, 2005).

6.4.2 ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

A Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí faz parte da província hidrogeológica do Paraná que é, sem dúvida, a mais importante do Brasil contendo 45% das reservas de água subterrâneas do nosso país (ANA, 2005). No território da bacia hidrográfica a formação hidrogeológica é composta basicamente pela Serra Geral I e II, com estimativas de 12,9 e 87,1%, respectivamente de ocorrência.

O Sistema Aquífero Serra Geral I é um aquífero com alta a média porosidade para águas subterrâneas em rochas com porosidade por fraturas e a parte centro-oeste denominada Serra-Geral no Planalto do Rio Grande do Sul. Predominam capacidades específicas de vazões em poços entre 1 e 4 m³/h.m, e excepcionalmente valores superiores a 4 m³/h.m. As salinidades em geral são baixas, em média 200 mg/l. Poços que captam águas mais salinas, provavelmente tem correspondência a porções do aquífero com influência do Sistema Aquífero Guarani.

O Sistema Aquífero Serra Geral II, possui média ou baixa disponibilidade para águas subterrâneas em rochas com porosidade por fratura e ocupa a parte oeste do Estado, com capacidade específica de vazão inferior a 0,5 m³/h.m. Podem ocorrer em certos pontos do sistema áreas mais fraturadas ou com arenitos na base, estas podem ter vazão específica de até 2 m³/h.m. A salinidade destas águas é baixa, geralmente com valor inferior a 250mg/l.

Estes sistemas aquíferos, Serra Geral I e Serra Geral II, apresentam porosidade por fraturas, conferindo como característica destes sistemas uma vulnerabilidade de alta -média à contaminação. A potabilidade e qualidade destas águas para abastecimento público e irrigação foram abordadas no Relatório do Projeto Mapa Hidrológico do Rio Grande do Sul, que realizou análises de água nos sistemas Serra Geral I e II e mostra uma predominância quase absoluta de águas doces e potáveis. Os valores de pH, mais alcalinos, ferro e manganês podem ultrapassar, em alguns casos, os limites da potabilidade. Quanto à irrigação cinco amostras apresentaram problemas quanto à alcalinização, e uma quanto à alcalinização e salinização.

O município de Colorado apresenta em seu subsolo a ocorrência dos dois importantes aquíferos, Aquífero Serra Geral e Aquífero Guarani. Aquífero Serra Geral tem sua importância hidrogeológica decorre da elevada explotabilidade das suas zonas aquíferas, através de poços tubulares e fontes, sendo utilizado para consumo humano, industrial e agropecuária, cujas vazões variam entre 1 e 150 m³/h. Dentro deste contexto, o sistema aquífero Serra Geral constitui, pela sua extensão e modo de ocorrência, uma importante unidade hidrogeológica. A expressão regional de seu domínio, em termos de superfície e profundidade, e as condições de armazenamento e circulação da água subterrânea lhe conferem propriedades hidrogeológicas distintas e de grande interesse econômico, uma vez que todos os poços tubulares fazem uso de sua água. O Aquífero Guarani é composto um aquífero com um grande potencial inexplorado dentro dos limites do município de Colorado, confinado por uma camada de rochas da Formação Serra Geral com aproximadamente 700 metros de espessura. Suas águas são de excelente qualidade, termalizadas e a captação através de poços têm condições de oferecer vazões de um milhão de litros/hora.

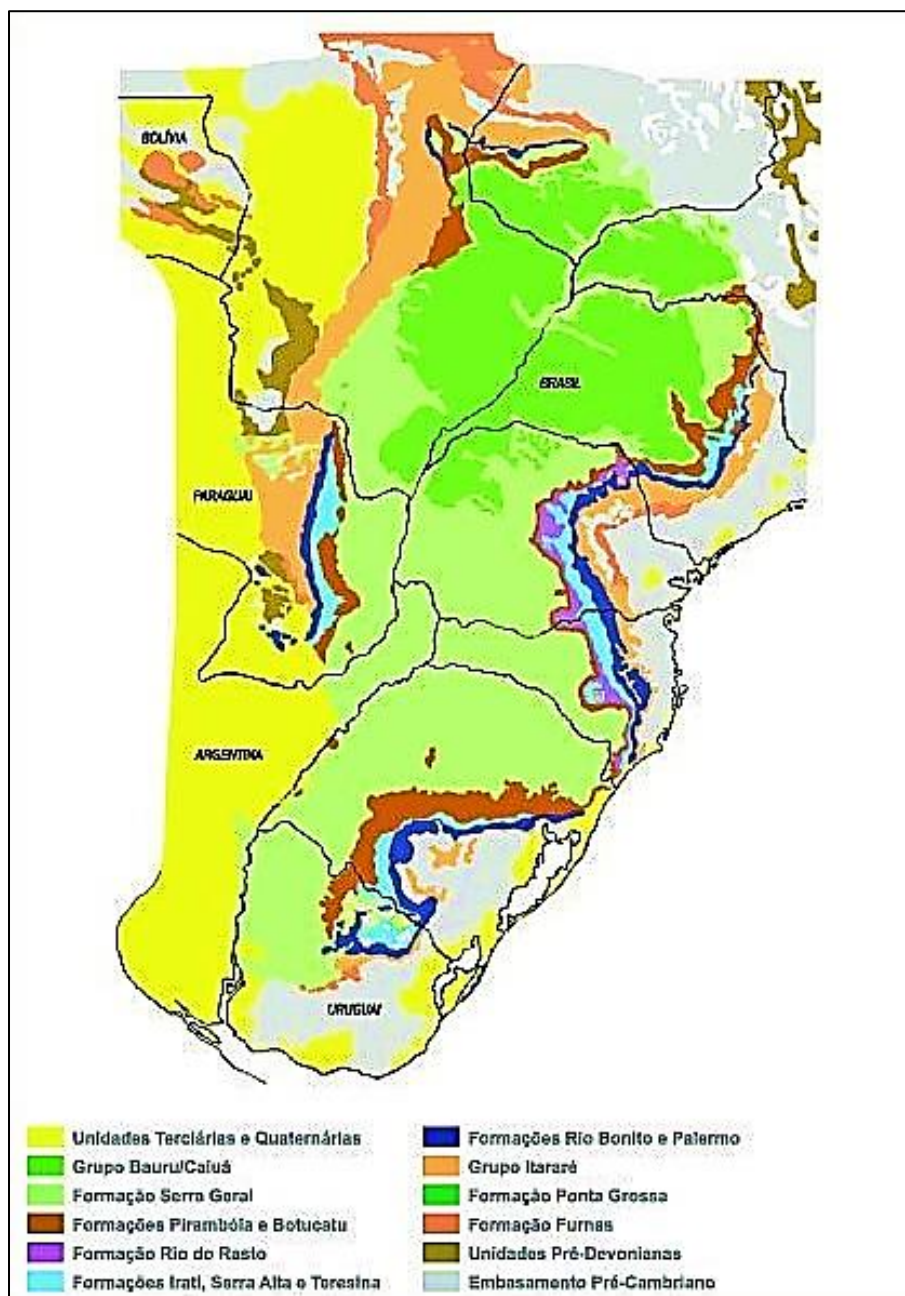


Figura 17. Hidrogeologia da bacia do rio do Prata.

Já a Secretária Estadual do Meio Ambiente – SEMA/RS no relatório anual dos recursos hídricos no ano de 2006 diz que, a reserva reguladora anual de água subterrânea na Bacia do Alto Jacuí é de 2,023 m³/h/ano, com uma vazão com capacidade específica média da bacia (Q/s) em geral baixa, e para a formação hidrogeológica Serra Geral II e Botucatu confinado com Q/s muito baixa.

Tabela 22. Disponibilidade Hídricas superficiais características da Bacia do Alto Jacuí.

Reserva (hm ³ /ano)	Vazão (m ³ /hora)	Aquífero afluente	Capacidade específica média na bacia
2,023	17,68	Serra Geral I e II	Muito baixa a baixa Botucatu confinado muito baixa

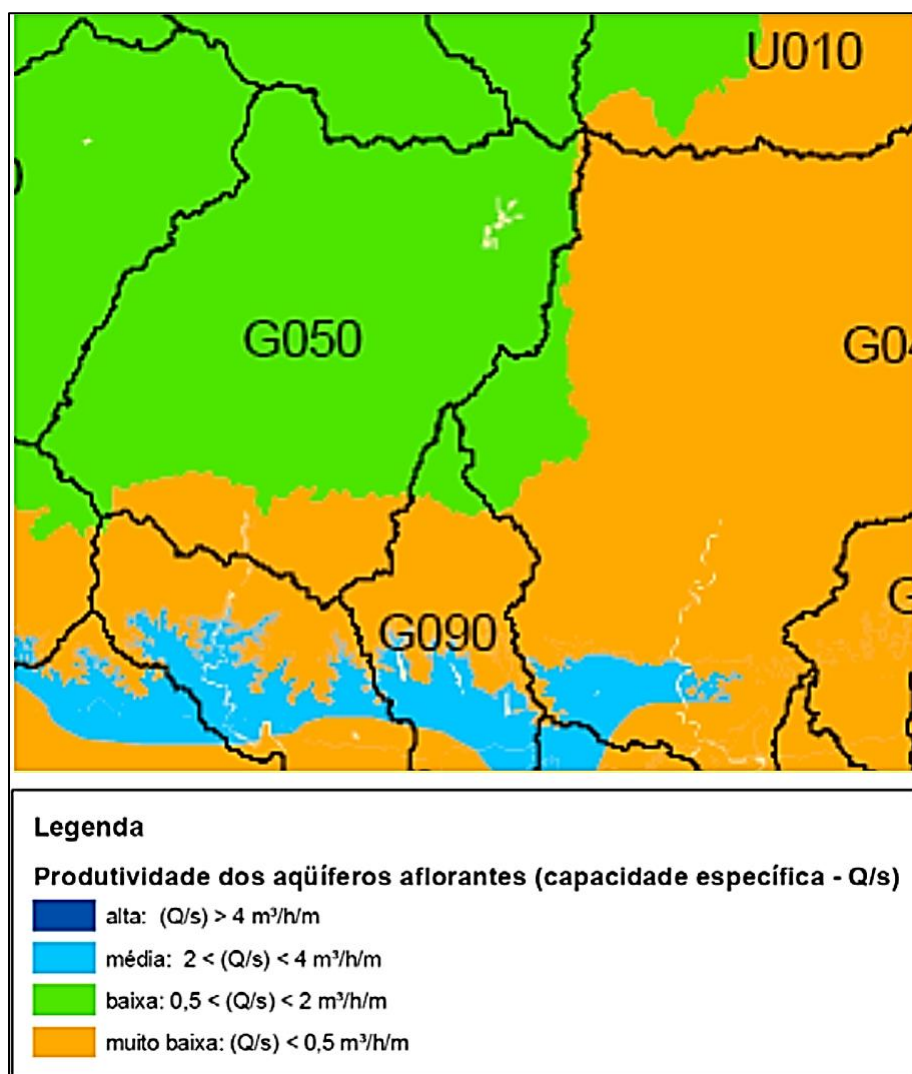


Figura 18. Produtividade dos aquíferos da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí- G050. Fonte: Adaptado em SEMA (2006).

6.4.3 USO DOS RECURSOS HÍDRICOS

O uso dos recursos hídricos normalmente está ligado ao abastecimento público, saneamento, atividades industriais, agrícolas, pecuária e irrigação, mas existem outras formas de se fazer uso destes, como as atividades de lazer e turismo, geração de energia e mineração. O uso da água para todos estes fins é um direito legítimo. O setor de irrigação representa 69,4% do consumo total, enquanto que a dessedentação animal 19,8%, o consumo humano 8,7% e o uso industrial 2,2%.

Tabela 23. Resumo consumo em função da demanda média anual setorializada dos recursos hídricos na Bacia do Alto Jacuí. Fonte: SEMA (2008).

Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí	Humano	Irrigação	Animal	Indústria	Total
Consumo hídrico médio ($\text{m}^3 \text{s}^{-1}$)	0,16	1,27	0,36	0,004	1,83
Demanda hídrica média ($\text{m}^3 \text{s}^{-1}$)	0,81	1,27	0,51	0,14	2,73

Tabela 24. Balanços hídricos setoriais, demandas e consumo versus disponibilidades (%).

Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí	Média Anual	Média Verão	Mínima Verão
Demanda versus disponibilidade	0,9	3,0	39,8
Consumo versus disponibilidade	0,6	2,6	34,0

6.5 RELEVO

As formas de relevo são bastante homogêneas retratadas de modo geral por colinas suaves, bem arredondadas, regionalmente conhecidas por coxilhas, esculpidas em rochas vulcânicas básicas da Formação Serra Geral, além de rochas sedimentares da formação Tupanciretã, em menores proporções. No que concerne à Formação

Tupanciretã, composta de arenitos finos, friáveis e conglomerados basais, não se observa identidade entre litologia e um tipo característico de relevo.

Na análise do relevo, foi constatado declive geral do Norte para o Sul, consequência da estrutura do próprio derrame basáltico, como altitudes máximas de 549 metros e a mínima de 360 metros. Um divisor de águas, com sentido Nordeste-Sudeste que, divide a área do município em duas bacias, uma para leste do divisor (Bacia do Rio Colorado) e outra para oeste (Bacia do Arroio Grande), ambos afluentes do Rio Jacuí.

Entre estes níveis ocorrem superfícies de diferentes rebaixamentos topográficos, resultantes do encaixe das drenagens. Destaca-se neste contexto a área de drenagem dos rios Arroio Grande e Colorado, afluentes do Rio Jacuí, que drenam 100% da área do município, tal que, predomina um modelado convexo-côncavo, com dissecação muito fraca, e aprofundamento dos vales entre 15 e 50 metros, onde possui uma densidade com drenagem grosseira.

A inclinação das vertentes é moderada (5° a 10°) e a presença de vales também é comum. Localmente cicatrizes de movimentos de massa, sulcos, ravinas, voçorocas e processos de erosão acelerada. Há sedimentos colúvio-aluvionares nos vales. Nestas condições, considerando as características físico-químicas do solo, os processos são, simultaneamente de erosão e de deposição, o que significa - na dinâmica da natureza - uma certa estabilidade ou biostasia.

6.6 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

O território de Colorado está localizado numa porção de um Grande Conjunto morfo-estrutural da América do Sul, conhecido genericamente como o derrame basáltico sul-americano sobre a bacia sedimentar do Paraná. Neste contexto predominam as rochas da Formação Serra Geral na qual formadas por efusivas básicas continentais toleíticas, comumente basaltos e fenobasaltos. Capeando esta sequência ocorrem de maneira restrita os sedimentos da formação Tupanciretã, formada por arenitos finos de cor vermelha, friáveis, quartzosos, comumente feldspáticos, camadas argilosas e conglomerados contendo seixos de basalto e diferenciados ácidos que constituem o litossoma basal, caracterizando-se ora como sub-arcosio, ora como protoquartzítico. Apresentam normalmente estratificação paralela e cruzada de pequeno porte, tendo sido depositados em ambiente fluvial. Os solos que se desenvolveram sobre estas rochas, resultam da intemperização dos minerais ferro-magnesianos e feldspático-cálcicos da rocha em minerais argilosos, resultando em solos de natureza argilo-siltoso, desenvolvido a partir das efusivas básicas ou argilo-arenosos dentro do domínio dos arenitos da Formação Tupanciretã.

A região de Colorado é composta por rochas efusivas básicas continentais toleíticas, entre elas o basalto e o fenobasalto, com diques e corpos tubulares de diabásio. As efusivas da Formação Serra Geral ocupam a parte superior do Grupo São Bento, correspondendo ao encerramento da evolução geológica da Bacia Sedimentar do Paraná. Em Colorado, as rochas da Formação Serra Geral encontram-se discordantemente recobertas por sedimentos da Formação Tupanciretã. As rochas areníticas da região possuem granulação média à fina, cor vermelha, estratificação cruzada acanalada de várias amplitudes, matriz argilosa. Para designar a unidade geomorfológica, o projeto RADAMBRASIL escolheu a cidade de Santo Ângelo, que ocupa a área central da unidade. A Unidade Geomorfológica Planalto de Santo Ângelo caracteriza-se de modo geral por um relevo de dissecação homogênea, mostrando densidade de drenagem grosseira, com aprofundamento dos vales fluviais entre 22 e 28 m. No domínio morfo-estrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares, o município está inserido na Região Geomorfológica do Planalto das Missões, na Unidade Geomorfológica do Planalto de Santo Ângelo.

6.7 USO DO SOLO

No município de Colorado ocorre o predomínio de Latossolo Roxo Distrófico. São solos derivados do basalto da Formação Serra Geral, na série São Bento, de textura muito argilosa e com elevados teores de Fe₂O₃. Em áreas de contato com os arenitos da formação Tupanciretã a textura é um pouco mais leve e os teores de ferro ligeiramente inferiores. Apresentam sequência de horizontes do tipo A, B e C, onde são muito profundos e profundos poucos diferenciados e com transição gradual e plana entre os horizontes. Apresentam boas características físicas e químicas, o que os torna amplamente favoráveis à utilização agrícola, desde que corrigidas suas deficiências de fertilidade. Para um aproveitamento racional destes solos a calagem é uma prática necessária para elevação do pH e redução dos teores de alumínio, bem como as adubações principalmente de fósforo e potássio.

A formação Serra Geral recobre uma área significativa na Região Sul, constituindo-se numa sucessão de corridas de lavas, de composição predominantemente básica, apresentando uma sequência superior identificada como um domínio relativo de efusivas ácidas. Secundariamente ocorrem latossolos vermelho escuro úmido álico, que compreende solos muito profundos e profundos, bem drenados, porosos a muito porosos e friáveis quando úmidos. A textura varia de argilosa a média. São solos ácidos de baixa fertilidade natural e exigem práticas de calagem e adubação mais intensiva.

A maior parte da área do município é utilizada para o meio agrícola. Nota-se na figura abaixo, uma mescla entre as áreas de cultivares e os ínfimos recursos hídricos existente. Nessas áreas agrícola, a cultura da soja é

preponderante, seguida do gado de pastagem. No meio urbano, percebe-se que as edificações são mais abundantes. Mesmo assim, logo nos escapes de pavimentação já se observa na figura abaixo, manchas de uso do solo para fins agrícola, fixando, portanto, a principal atividade do município. Observa-se que os maiores problemas de erosão acelerada tanto em expressão como em extensão estão associados aos arenitos da Formação Tupanciretã, cuja alteração resulta em solo arenoso, mais suscetível à erosão. De modo geral, a espessura do solo varia entre 1,50 e 4,00 m chegando a atingir até 6m. A presença constante de espessa cobertura de formação superficial empresta à paisagem formas de relevo bastante homogêneas representadas, de modo geral, por coxilhas bem arredondadas, de aspecto “almofadado”.

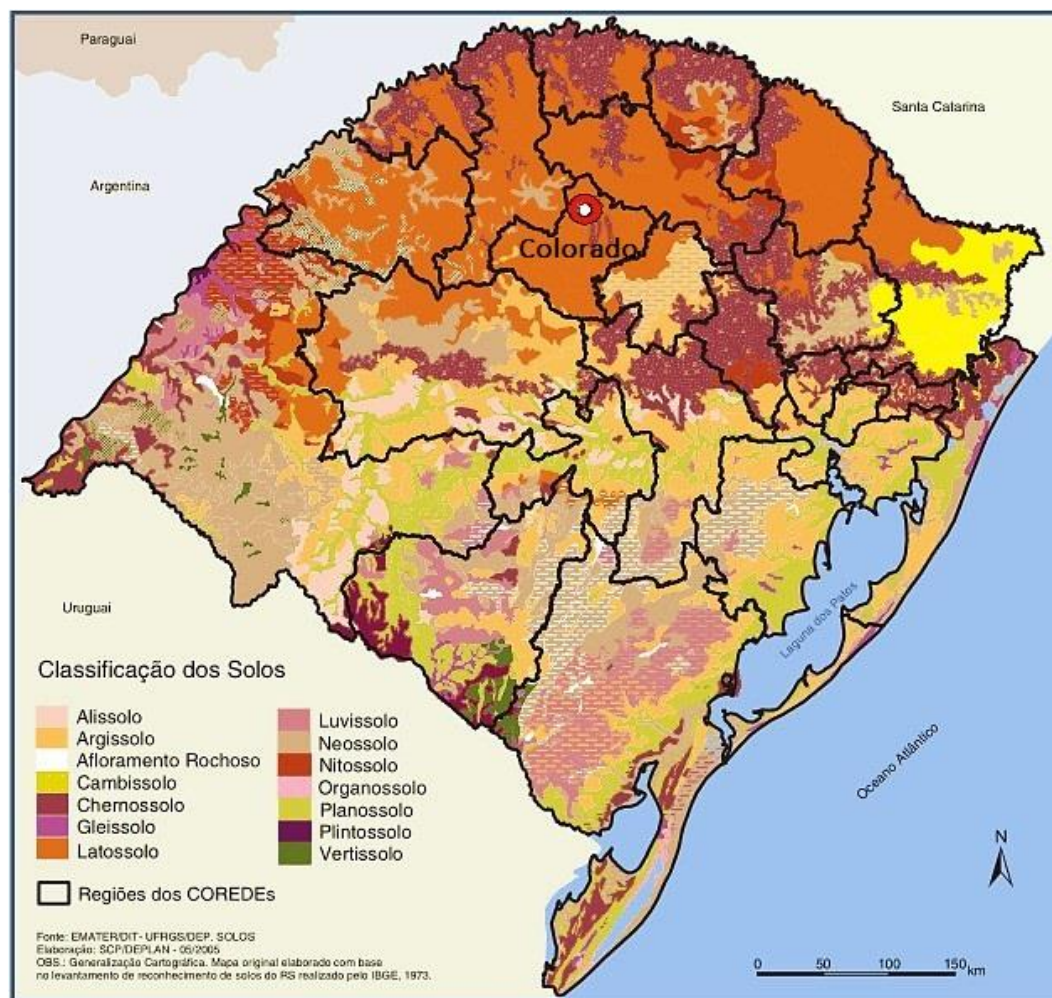


Figura 19. Classificação de solos do Estado do Rio Grande do Sul, com localização do município de Colorado.

7. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS URBANOS DE SANEAMENTO BÁSICO

7.1 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O abastecimento de água é uma questão essencial para as populações e fundamental a ser resolvida pelos riscos que sua ausência ou seu fornecimento inadequado podem causar à saúde pública, onde temos a água como sendo o principal elemento para a manutenção da vida, higiene pessoal e das habitações, combate a incêndios entre outros. Nos municípios da Bacia do Alto Jacuí o abastecimento público na zona urbana é feito, quase totalmente, pela Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN, que tem uma abrangência de 98% no abastecimento de água. São 35 municípios atendidos, com 25 captações de água na bacia hidrográfica, totalizando 110.000 economias e 382.000 pessoas. São 6 estações de tratamento de água e 3 de esgotos. Como fonte de água, também são utilizados 104 poços tubulares profundos.

Tabela 25. Captações de água para abastecimento público na Bacia do Alto Jacuí. Fonte: CORSAN (2013).

Município	Tipo de Captação	Manancial	Bacia
Colorado	Poço Tubular	Água subterrânea	Alto Jacuí

Como o PMSB deverá ser projetado para um horizonte de 20 anos, o crescimento estimado e considerado da população foi realizado pelo método geométrico, porém como a população está em decréscimo será mantido o consumo atual de água como consumo futuro. Assim, a quantidade de água necessária para abastecimento da população urbana e rural (calculado com base na quantidade recomendada pelo Ministério da Saúde e população existente) recomendada como volume mínimo é de 200 l de água por dia por habitante. Deste modo, tem-se hoje uma demanda de 710 m³ de água dia, para a população total e 389,2 m³ de água dia para a população urbana.

Quanto ao uso da água, estes são classificados como consuntivos e não consuntivos. O uso consuntivo é aquele em que ocorre a retirada de água, ou seja, ocorre perda entre o que é derivado e o que retorna ao recurso natural. Já o uso não consuntivo é definido por aquelas atividades em que mesmo com uso não ocorrem perdas da água, pois não há derivação da mesma.

Tabela 26. Diagnóstico do uso consuntivo da água para o município em estudo.

Usos Indicados	Avaliação Local
Abastecimento urbano	Utilizado
Abastecimento industrial	Utilizado
Irrigação	Utilizado
Abastecimento rural	Utilizado
Aqüicultura	Não utilizado

Tabela 27. Diagnóstico do uso não-consuntivo da água para no município avaliado.

Usos Indicados	Avaliação Local
Geração hidrelétrica	Não é utilizado
Navegação fluvial	Não é utilizado
Recreação, lazer e harmonia paisagística	Utilizado
Pesca	Utilizado
Assimilação de esgotos	Não é utilizado
Usos de Preservação	Utilizado

7.2 CAPTAÇÃO E ADUÇÃO DE ÁGUA

O abastecimento de água no município Colorado é dado por dois sistemas diferenciados de captação. Na Zona Urbana a captação é feita por poços tubulares, de responsabilidade da CORSAN, por meio de Contrato Programa, e na zona rural por meio de captação subterrânea em sistemas de poços tubulares profundos, que são de responsabilidade de associações comunitárias. A captação é feita por dois poços tubulares profundos sendo o COL-1 e o COL-3 onde o COL-1 tem uma profundidade de 100m e uma vazão de projeto 6,67 l/s e o COL-3 profundidade de 82 m e vazão de projeto 10 l/s. A obra foi executada em 1975 e é a base do sistema existente. O período de bombeamento é de 567 horas, totalizando um montante de 23,41 m³/dia. A bomba instalada nos dois poços é do tipo submersa, de aço inoxidável, e a capacidade varia de uma para outra, com sistema de reserva disponível automaticamente. Os pontos de captação ficam nas coordenadas geográficas: R-1 Lat. 28°31'40,73" S e Long. 52°59'23,69" e, R-2 Lat. 28° 31'4,33" e Long. 52°59'24,44". A vazão total dos poços tubulares, em uso, é estimada em 16,67 l/s, sendo capaz de abastecer o consumo da zona urbana de COLORADO. O Poço Reserva Técnica (COL - 4) tem sua vazão estimada em 11 l/s.



Figura 20. Imagem aérea com a localização dos Poços tubulares escavados de água na zona urbana.

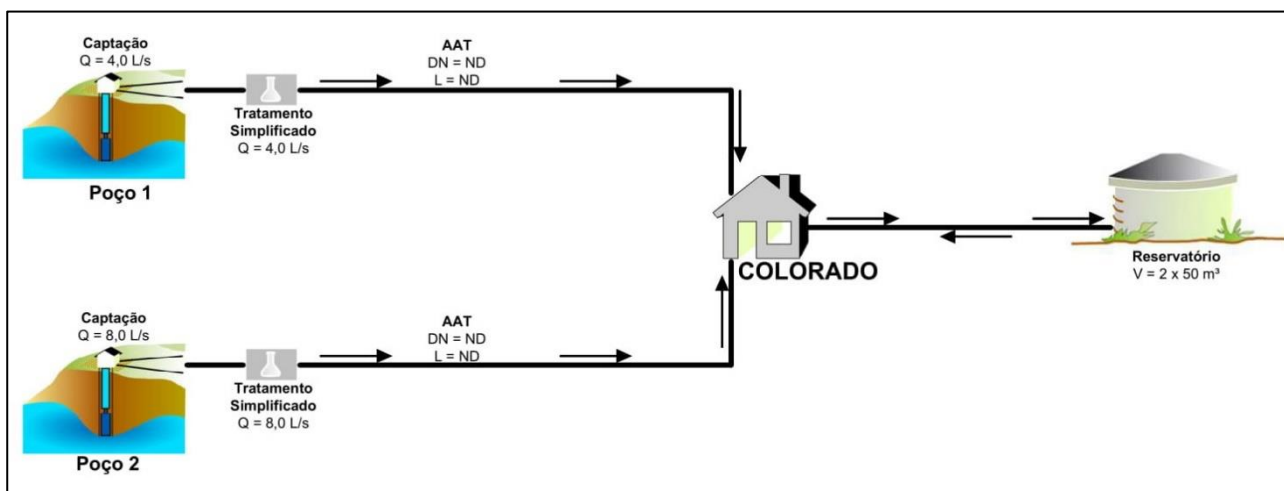


Figura 21. Fluxograma geral da captação, adução, tratamento e reservação de poços tubulares que abastecem o centro urbano do município de Colorado. Fonte: ANA (2019).

O sistema de captação de água está licenciado pelo DRH, por meio do documento de Reserva de Disponibilidade Hídrica para captação direta, Protocolos de outorga

Tabela 21: Relação do nº do processo tramitando no DRH/SEMA para obtenção da outorga de direito de uso da água dos poços utilizados para abastecimento humano em Colorado.

Cidade	Identificação do Poço	Número de Processo	Data
Colorado	COR COL 01	015334-05.67/10-1	14/10/2010
Colorado	COR COL 03	015325-05.67/10-2	14/10/2010
Colorado	COR COL 04	015289-05.67/10-6	14/10/2010

O abastecimento hídrico na zona rural é realizado por captação subterrânea de águas presentes no aquífero Serra Geral, através de sistemas de poços tubulares profundos, poços escavados e nascentes, tendo os poços

tubulares uma média de 80 m de profundidade. Atualmente tem-se um total de 21 poços tubulares em funcionamento na zona rural do município de Colorado, e seus dados estão demonstrados na Tabela 22. A localização/distribuição dos poços tubulares na zona rural do município de Colorado encontra-se em anexo.

Tabela 28. Dados dos poços tubulares existentes na zona rural do município Colorado.

Poço Tubular	Localidade	Coordenadas Geográficas		Consumo médio mensal (m³/mês)	Famílias atendidas	Outorga	Diâmetro da bomba	Potência submersa
1	Vista Alegre	28°25'24.11"S	52°58'31.05"O	1520	76	Não	150	10 HP
2	Vista Alegre	28°25'53.13"S	52°57'37.01"O	1260	70	Não	150	10 HP
3	Colônia Nova	28°24'7.53"S	53°1'57.28"O	120	12	Não	150	6 HP
4	Nossa Senhora da Menina	28°27'10.3"S	53°2'15.51"O	90	15	Não	150	8 HP
5	Posse do Barreriro	28°30'17.43"S	52°57'5.53"O	190	19	Não	150	10 HP
6	Linha Coati	28°33'18.98"S	52°59'44.58"O	198	22	Não	150	10 HP
7	Linha Raspa	28°30'58.39"S	52°58'12.60"O	348	29	Não	150	10 HP
8	Coloradinho	28°33'43.58"S	52°56'13.67"O	78	6	Não	150	6 HP
9	Arroio das Pacas	28°29'23.38"S	53°1'17.44"O	126	18	Não	150	10 HP
10	Linha Decker	28°31'44.44"S	52°56'21.12"O	105	15	Não	150	10 HP
11	Linha Cachoeirinha	28°26'33.27"S	52°59'15.71"O	170	17	Não	150	2,5 HP
12	Linha Garibaldi	28°34'5.87"S	52°57'10.89"O	140	14	Não	150	8 HP
13	Nova Trípoli	28°29'0.22"S	53°2'40.26"O	232	29	Não	150	10 HP
14	Pontão	28°24'36.41"S	52°57'7.47"O	270	27	Não	150	8 HP
15	Arroio das Almas	28°28'1.43"S	52°58'47.91"O	306	17	Não	150	10 HP
16	Córrego Branco	28°32'26.25"S	52°57'38.12"O	280	28	Não	150	10 HP
17	Paquinhos	28°31'53.59"S	53°1'28.00"O	465	31	Não	150	10 HP
18	Linha Triunfo	28°29'53.19"S	52°59'47.13"O	276	23	Não	150	10 HP
19	Gaúcha	28°27'18.80"S	53°0'44.73"O	255	15	Não	150	10 HP
20	Travessão Severino	28°30'12.66"S	53°2'46.88"O	320	16	Não	150	10 HP
21	Distrito Industrial	28°32'16.57"S	52°59'8.98"O			Não	150	10 HP

Os poços no Município de Colorado só possuem bomba que leva a água até o reservatório. A partir do reservatório, é distribuída para os consumidores por gravidade. As propriedades possuem hidrômetros e, dessa forma, sabe-se o consumo médio de cada poço. O projeto construtivo dos poços é feito com base nas normas técnicas NBR 12.212 e NBR 12.244, possuindo revestimento de PVC. O revestimento médio dos poços tubulares é de 30m. Na zona urbana, o recalque de água bruta é feito através de 2 poços tubulares sendo que o COL-01 tem vazão de 6,67 l/s e o COL-03 10l/s.

A água do poço COL-01 é recalçada até o reservatório por 160 m por tubulação com DN (Diâmetro Nominal) 100 em PVC, já o COL-03 a rede de distribuição foi ampliada em mais 935 m em DN100 PVC classe 15 e 50 m em DN 50 PVC classe 15. As bombas utilizadas são do tipo grupo de motor bomba submersa e as válvulas são válvulas de retenção, bical de expurgo, o sistema de distribuição em marcha e a sobra vai para o reservatório e após encher a caixa e reutilizado a água no mesmo sistema que é totalmente automatizado. Tanto na zona urbana quanto na zona rural, o abastecimento é feito por gravidade a partir das caixas d'água.

7.3 TRATAMENTO

No tratamento de água na zona urbana, no Município de Colorado são realizadas as seguintes etapas:

- I. Desinfecção: adição de cloro para eliminação de micro-organismos patogênicos;
- II. Fluoretação: adição de compostos de flúor para prevenção de cárie dentária;



A

B

Figura 22. Imagem interna do quadro de comandos (A) e reservatório de Cloro e Fluor (B).

A cloração e fluoretação é realizada através de bomba dosadoras automatizado. São realizadas análises físico-químicas e microbiológicas para avaliar a qualidade da água distribuída à população e verificar o atendimento a Portaria 2.914/2011. As análises são realizadas com uma frequência de duas vezes por semana.

Tabela 29. Dados das análises físico-químicas e microbiológicas realizadas na água tratada durante o ano de 2012 para o município de Colorado. Fonte: Vigilância Sanitária Municipal, (2013).

Parâmetro	Padrão de Qualidade	01/12	02/12	03/12	04/12	05/12	06/12	07/12	08/12	09/12	10/12	11/12	12/12
Turbidez	0,0 a 5,0 UT	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2
pH	6,0 a 9,5	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4
Cor	0 a 15 UH	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Cloro Livre Residual	0,20 a 5,00	0,71	1,01	0,63	0,80	0,75	1,00	0,61	0,76	0,84	0,87	0,70	1,01
Fluoretos	0,6 a 0,9 mg/L	0,7	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6
Coliformes Totais	Ausente em 100 mL	Ausente											
Coliformes Termotolerantes	Ausente em 100 mL	Ausente											

Quanto ao meio rural, para garantir a potabilidade da água conforme as exigências da Portaria N° 2914/2011 do Ministério da Saúde, há a adição direta na saída dos poços de solução de hipoclorito de sódio e ácido fluossilícico, sendo aplicados por dosadores automáticos diretamente na água. São realizadas análises conforme recomendação da portaria Anexos XI, XII e XII, tendo os resultados apresentados na Tabela abaixo, conforme segue.

Tabela 30. Dados das análises para cada Poço Tubular. Fonte: Vigilância Sanitária Municipal (2013).

Parâmetro	Padrão de Qualidade	Vista Alegre 01	Vista Alegre 02	Colônia Nova	Nossa Senhora Menina	Posse do Barreiro	Linha Coati	Linha Raspa	Coloradinho	Arroio Das Pacas	Linha Decker
Turbidez	0,0 a 5,0 UT	0,19	0,33	0,67	0,53	0,18	0,2	0,13	0,38	0,12	0,15
pH	6,0 a 9,5	7,2	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	7,2
Cloro Livre Residual	0,20 a 5,00 mg/L	0,5	0,5	0	0	0,5	0,4	0,5	0	0,5	0,5
Fluoretos	0,6 a 0,9 mg/L	0,2	0,21	0,04	0,12	0,19	0,19	0,21	0,2	0,18	0,14
Coliformes Totais	Ausente em 100mL	Ausente									
Coliformes Termotolerantes	Ausente em 100 mL	Ausente									
Parâmetro	Padrão de Qualidade	Cachoeirinha	Linha Garibaldi	Nova Tripoli	Pontão	Arroio das Almas	Córrego Branco	Paquinhas	Linha Triunfo	Gaúcha	Travessão Severino
Turbidez	0,0 a 5,0 UT	0,19	0,15	0,6	0,2	0,18	0,22	0,23	0,16	0,14	0,19
pH	6,0 a 9,5	7,2	7	7,2	7,2	6,8	6,8	6,8	7,2	6,8	6,8
Cloro Livre Residual	0,20 a 5,00 mg/L	0	0,5	0,6	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,5	0,4
Fluoretos	0,6 a 0,9 mg/L	0,04	0,28	0,36	0,22	0,23	0,32	0,17	0,17	0,04	0,13
Coliformes Totais	Ausente em 100mL	Ausente									
Coliformes Termotolerantes	Ausente em 100 mL	Ausente									

*A Frequência das análises é trimestral, sendo que os dados que constam na tabela são referentes ao último trimestre.

*Na localidade de Santa Rita existe um poço perfurado, mas não existe rede de água.

O responsável técnico pelos Laudos das análises dos poços é o Eng. Fabiano André Krüger, CRQ 052018006 da empresa KF Soluções Ambientais LTDA, CNPJ: 11.301.741/0001-29, com sede na Rua Presidente Vargas, nº 1256, bairro Aimoré, cidade de Arroio do Meio/RS. As amostras para análises realizadas pela prefeitura municipal são coletadas na rede de distribuição de água e enviadas para o laboratório Laboratório Estadual da 9ª Coordenadoria Estadual de Saúde, situado no município de Cruz Alta-RS.

7.4 RESERVAÇÃO

A reservação em zona urbana decorre do sistema de abastecimento de água no município de Colorado. São 2 pontos de reservação (totalizando 100m³), distribuídos espacialmente conforma mostra a figura abaixo e com as características definidas na Tabela.



Figura 23. Localização dos reservatórios na zona urbana do município Colorado. Fonte: Adaptado em Google Earth, (2013).

Tabela 31. Dados dos reservatórios de água existentes em Colorado. Fonte: CORSAN, 2013.

Reservatórios	Capacidade (m³) / localização	Tipo do reservatório	Material	Geometria
COL 01	50 m³ / Saída para Vista Alegre	Apoiado	Metálico	Circular
COL 03	50 m³ / Rua Salgado Filho	Apoiado	Fibra de vidro	Circular

Os poços tubulares da área central do município captam e recalcam a água para dois reservatórios do tipo apoiados que estão distribuídos na cidade de forma a distribuir a água por gravidade, conforme imagem 8. A maioria das casas possui hidrômetro para medição do consumo de água.



Figura 24. Reservatório Metálico Apoiado R-2. Fonte: Vigilância Sanitária Municipal, (2013).



Figura 25. Reservatório Elevado de Fibra de Vidro R-1. Fonte: Vigilância Sanitária Municipal (2013).

A reservação na zona rural, do município de Colorado, conta com 21 pontos de reservação, distribuídos espacialmente. O acionamento das bombas dos poços comunitários no interior é por Boia de Nível do Tanque de contato.

Tabela 32. Dados dos reservatórios de água existentes em Colorado. Fonte: Vigilância Sanitária Municipal (2013).

Reservatórios	Localização	Capacidade (m ³)	Tipo do reservatório	Material	Geometria
COL 01	Vista Alegre	15	Apoiado	Metálico	Taça
COL 03	Vista Alegre	15	Apoiado	Metálico	Taça
COL 03	Colônia Nova	8	Apoiado	Metálico	Taça
COL 03	Nossa Senhora da Menina	8	Apoiado	Metálico	Taça
COL 03	Posse do Barreiro	8	Apoiado	Metálico	Circular
COL 03	Linha Coati	10	Apoiado	Metálico	Taça
COL 03	Linha Raspa	10	Apoiado	Metálico	Taça
COL 03	Coloradinho	5	Apoiado	Metálico	Circular
COL 03	Arroio das Pacas	8	Apoiado	Metálico	Circular
COL 03	Linha Decker	8	Apoiado	Fibra	Circular
COL 03	Linha Cachoeirinha	10	Apoiado	Metálico	Taça
COL 03	Linha Garibaldi	5	Apoiado	Metálico	Taça
COL 03	Nova Trípoli	10	Apoiado	Metálico	Taça
COL 03	Pontão	10	Apoiado	Metálico	Taça
COL 03	Arroio das Almas	15	Apoiado	Metálico	Taça
COL 03	Córrego Branco	8	Apoiado	Fibra	Circular
COL 03	Paquinhas	10	Apoiado	Metálico	Taça
COL 03	Linha Triunfo	10	Apoiado	Metálico	Taça
COL 03	Gaucha	5	Apoiado	Metálico	Circular
COL 03	Travessão Severino	10	Apoiado	Metálico	Taça
COL 03	Distrito Industrial	5	Apoiado	Fibra	Circular

Abaixo imagens de alguns dos poços tubulares existentes no município. A capacidade total de armazenamento na zona rural é de 193 m³.



Figura 26. Poços tubulares existentes em Colorado. Vista Alegre, abastece 76 propriedades.



Figura 27. Poços tubulares existentes em Colorado. Posse do Barreiro, abastece 19 propriedades.



Figura 28. Poços tubulares existentes em Colorado.
Linha Coati, abastece 22 propriedades.



Figura 29. Poços tubulares existentes em Colorado.
Linha Raspa, abastece 29 propriedades.



Figura 30. Poços tubulares existentes em Colorado.
Arroio das Pacas, abastece 18 propriedades.



Figura 31. Poços tubulares existentes em Colorado.
Poço Cachoeirinha, abastece 17 propriedades

7.4 REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Segundo informações repassadas pela CORSAN, a zona urbana do município de Colorado se apresenta com uma extensão de 14.568 metros distribuídos entre os diâmetros de 32 mm à 100 mm e material de PVC e ferro fundido, conforme apresentada na Tabela abaixo:

Tabela 33. Características da rede de distribuição de água potável no município de Colorado

Diâmetro Nominal (mm)	Extensão Total (m)	Material	
		PVC	Ferro
DN 100*	150		x
DN 100	1.800	x	
DN 50	10.688	x	
DN 32	1.930	x	

* Rede precária ou fora de padrão Fonte: CORSAN, 2013.

Em casos de reparo de rede de energia elétrica, raios, ventos que causem falta de energia, alguns pontos da cidade ficam sem água, normalmente nos pontos mais altos da cidade. Uma alternativa seria a aquisição e instalação de um gerador elétrico. Na zona rural a totalidade das redes de distribuição é de PVC com diâmetros variando de 20 à 32 mm, numa extensão total de 170.475 metros, atendendo a 503 famílias.

Tabela 34. Características da rede de distribuição de água potável no município de Inova, zona rural. Fonte: Secretaria Municipal de Obras (2013).

Localidade	Extensão da rede (m)	Diâmetros (mm)	Nº de famílias abastecidas
Vista Alegre	17158	25	76
Vista Alegre	17057	25	70
Colônia Nova	11440	25	12
Nossa Senhora da Menina	8374	25	15
Posse do Barreriro	8887	25	19
Linha Coati	5700	25	22
Linha Raspa	2307	25	29
Coloradinho	4358	25	6
Arroio das Pacas	1162	25	18
Linha Decker	6178	25	15
Linha Cachoeirinha	7478	25	17
Linha Garibaldi	7115	25	14
Nova Trípoli	17568	25	29
Pontão	4449	25	27
Arroio das Almas	10560	25	17
Córrego Branco	2291	25	28
Paquinhos	16807	25	31
Linha Triunfo	5602	25	23
Gaucha	5378	25	15
Travessão Severino	10284	25	16
Distrito Industrial	322	25	4

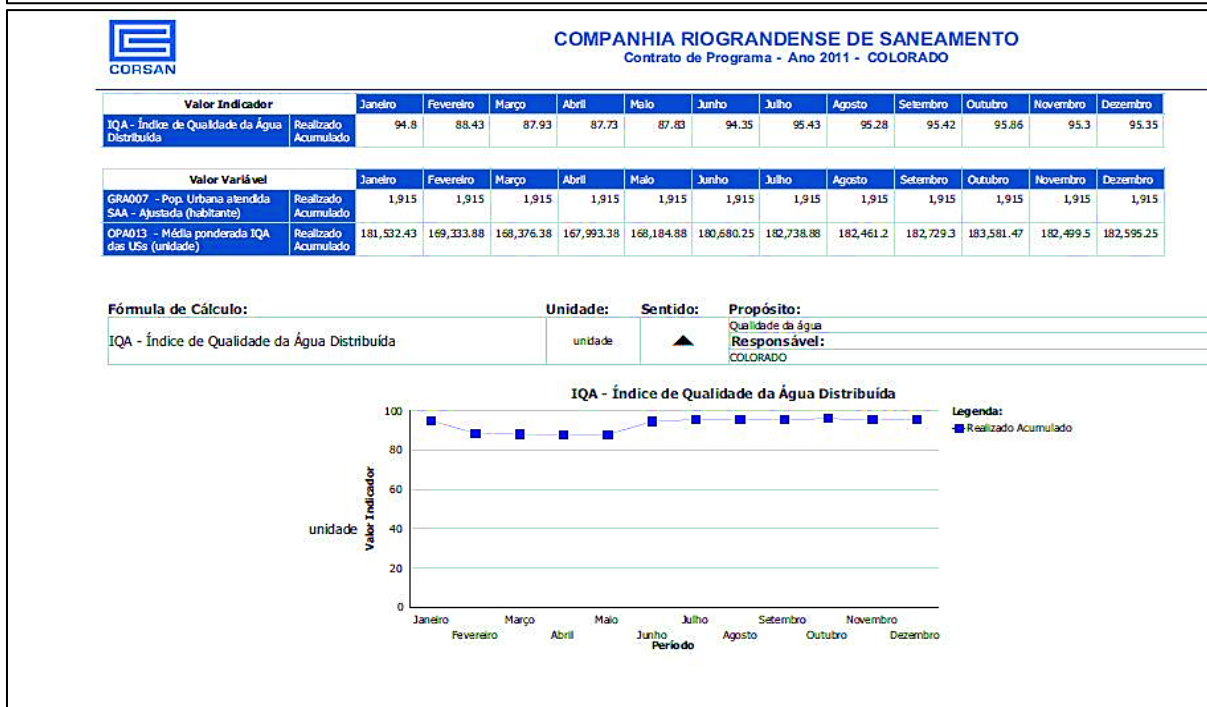
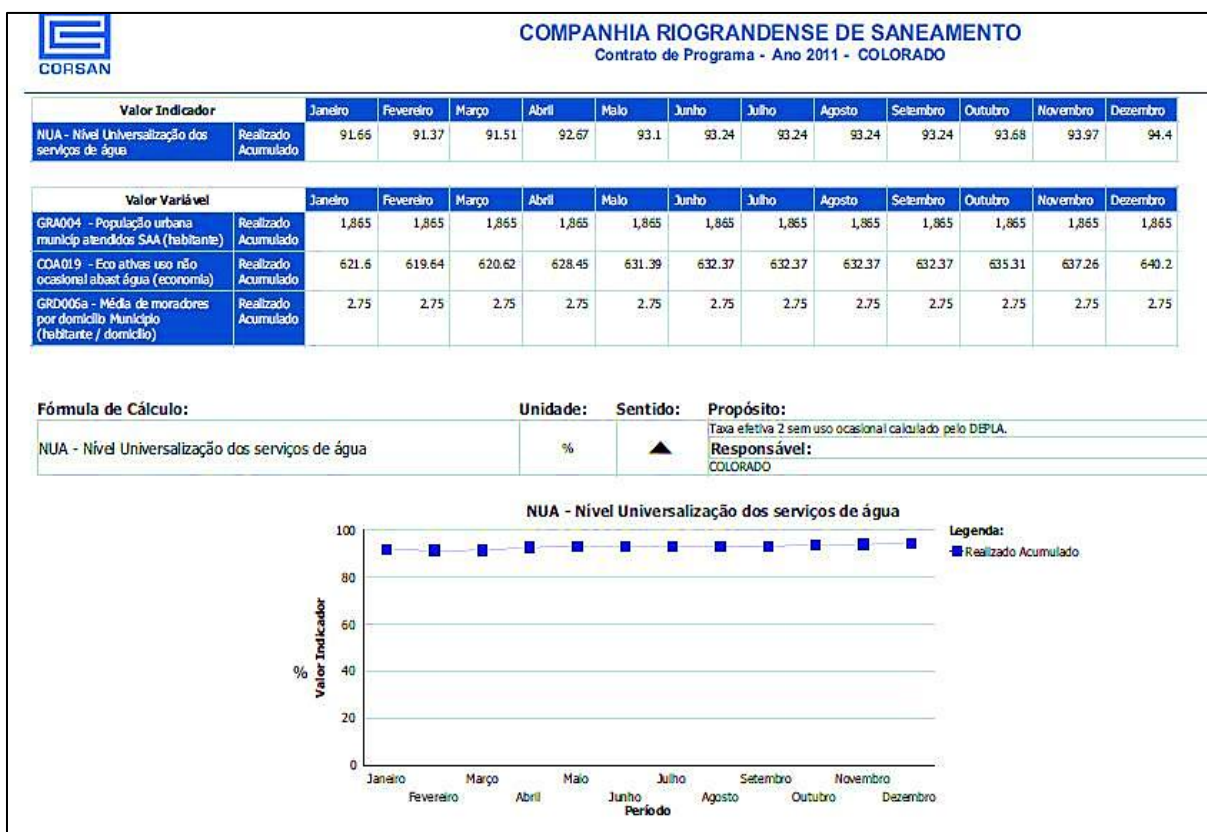
Existem ainda poços perfurados aguardando a implantação da rede de distribuição como o caso dos poços das linhas Santa Rita. Existem locais/localidades onde há desinteresse e a não aceitação de tratamento de água e, em muitos casos a rede de água não chega a algumas famílias. Isso também ocorre por falta de recursos financeiros por parte das Associações e do próprio município.

O município de Colorado, tanto a zona urbana como rural, não possui sistema de estação elevatória de água. Quanto aos ramais prediais, no município de Colorado, todos os ramais prediais são de PVC, com diâmetro de 20mm e 25mm e extensão de aproximadamente 12 metros, tanto na zona urbana como na zona rural.

Não existe cadastro técnico, seja ele de unidades lineares e também das localizadas. Também não é realizado cadastro técnico do sistema de manutenção pela prefeitura municipal. Ocorre controle da operação (conjuntos moto bombas e abertura e fechamento de válvulas, principalmente daquelas na entrada dos reservatórios, controle de vazão e pressão).

O controle operacional urbano do sistema de abastecimento de água é feito pela CORSAN, sendo que não existe por parte da operadora um centro de controle operacional - CCO que faça em tempo real a supervisão das variáveis hidráulicas e elétricas, o telecomando do liga/desliga dos conjuntos moto bombas e abertura e fechamento de válvulas, principalmente daquelas na entrada dos reservatórios que permita uma modulação da vazão do sistema

para um melhor equilíbrio do balanço hidráulico do sistema de abastecimento de água, assim como controle de vazão e pressão em todos os distritos de medição e controle.



Valor Indicador		Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
QF - Qualidade de faturamento	Realizado Acumulado	1.5	0.75	0.5	0.37	0.9	0.99	1.06	0.93	0.83	0.74	0.67	0.62
Valor Variável		Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
COA001 - Ligações ativas de água (ligação)	Realizado Acumulado	666	666	666	667,25	668,8	670,17	671,29	672,25	673	673,7	674,55	675,42
COA006 - Contas substituídas (conta)	Realizado Acumulado	1	0.5	0.33	0.25	0.6	0.67	0.71	0.63	0.56	0.5	0.45	0.42

Fórmula de Cálculo:

Unidade:

Sentido:

Propósito:

QF - Qualidade de faturamento

contas substituídas / 1000

▲

Qualidade comercial
Responsável:
COLORADO

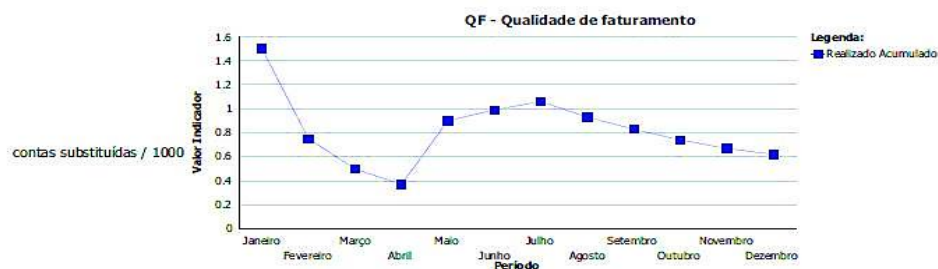


Figura 32. Dados operacionais do SAA para o ano de 2011. Fonte: CORSAN (s.d).

O controle operacional do sistema de abastecimento de água na zona rural é de responsabilidade da Prefeitura Municipal e/ou de associações comunitárias, secretaria de Saúde, onde não se tem controle automatizado do sistema. As ações operacionais são desenvolvidas pelo Eng. Fabiano André Krüger, CRQ 052018006. Não existem dados referentes à zona rural sobre perdas de água no sistema ou paralizações no abastecimento. A Figura abaixo mostra os índices mensais de perdas na distribuição e de faturamento no sistema de abastecimento de água do município de Colorado.

Valor Indicador		Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
IPF - Índice de Perda de Faturamento	Realizado Acumulado	19.88	23.26	24.59	24.04	24.28	24.36	25.27	25.13	25.71	25.44	25.61	27.19
Valor Variável		Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
OPA016 - Volume de água de serviço (m3)	Realizado Acumulado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OPA015 - Volume de água disponibilizado (m3)	Realizado Acumulado	10,240	19,408	28,556	37,507	46,345	54,216	62,775	71,304	80,036	89,488	99,602	111,829
COA005 - Volume de água faturado (m3)	Realizado Acumulado	8,204	14,893	21,534	28,492	35,094	41,011	46,909	52,673	59,461	66,725	74,094	81,425

Fórmula de Cálculo:

Unidade:

Sentido:

Propósito:

IPF - Índice de Perda de Faturamento

%

▼

Perda de receita - desempenho de receita
Responsável:
COLORADO

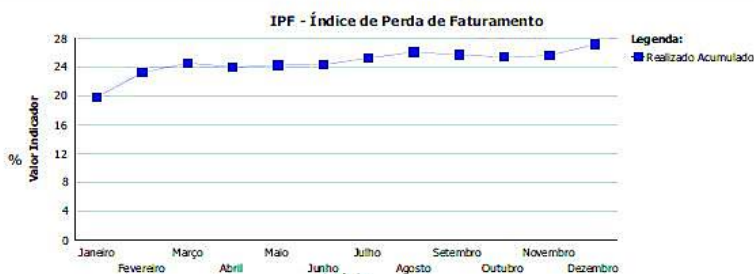


Figura 33. Dados referentes a perdas no SAA. Fonte: CORSAN (s.d)

De acordo com as informações obtidas com a CORSAN, o índice médio de perdas na distribuição nos últimos 12 meses de operação analisados foi de 27,19%, enquanto as perdas médias no faturamento foram de 24,64%. Existe atualmente uma sistemática de pesquisa de vazamentos não visíveis e caça fraude, ou seja, existe equipe de pitometria e equipamentos suficientes para realizar continuamente esta atividade na rede e nos ramais de

distribuição, segundo dados da CORSAN. Toda a rede possui macro e micromedicação implantada (medição vazão de destruição saída dos poços e entrada dos ramais prediais), pois quando a CORSAN faz a ligação da água, já instala o hidrômetro em cada residência.

7.5 ASPECTOS OPERACIONAIS E ADMINISTRATIVOS

Em zona urbana, a entidade responsável pela administração e operação do sistema de abastecimento de água na zona urbana do município de Colorado é a CORSAN, por meio Contrato de Programa, nº 050, assinado em 11/08/08, com vigência até 2033. A CORSAN é a 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. No município de Colorado a CORSAN possui 2 funcionários que atuam como serviços gerais. Com relação às taxas dos serviços de captação, tratamento e distribuição da água, tem-se os valores apresentados no Quadro abaixo:

Tabela 35. Sistema tarifário utilizado pela CORSAN para o município de Colorado.

Tarifa	Categoria	Preço Base	Serviço Básico	Tarifa mínima sem hidrômetro
Social	Bicapública	1,64	6,51	22,91
	Residencial A e A1	1,39	6,51	20,41
	m³ excedente	3,43		
Básica	Residencial B	3,43	16,23	50,53
	Comercial C1	3,43	16,23	50,53
	m³ excedente	3,90		
Empresarial	Comercial	3,90	28,95	106,95
	Pública	3,90	57,83	135,83
	Industrial até 1000 m³	4,43	57,83	205,01

O município não recebe nenhuma parcela e nem porcentagem dos valores arrecadados pela CORSAN pela concessão dos serviços de abastecimento de água que a concessionária dispõe. Com relação às taxas dos serviços de captação, tratamento e distribuição da água na Zona Rural, cada Associação cobra R\$1,00 por metro cúbico de água consumida. Destaca-se também, que a empresa - LICS SUPER ÁGUA LTDA estabelecida na Linha Cristal nº S/N na cidade de Selbach CEP 99450-000 inscrita no CNPJ sob nº04.857.522/0001-65, atualmente realiza prestação de serviço de prevenção de saúde para 22 poços de água para abastecimento. O contrato entre a prefeitura e empresa ocorreu via pregão presencial 022/2017, celebrado em 23/10/2017, com vigência contratual de até 5 anos.

7.5.1 REGULAMENTAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

A Vigilância Sanitária é o setor da Prefeitura Municipal que é responsável pela fiscalização das ações da CORSAN dentro do município, na qualidade da água abastecida. Demais fiscalizações da execução do serviço, serão realizadas pela AGERGS, por Convênio de Delegação.

Na zona rural, as associações comunitárias são responsáveis pelo abastecimento e cobranças. São um total de 21 Associações Comunitárias onde cada poço tem a associação que é responsável pela manutenção do mesmo, com uma diretoria, presidente e tesoureiro que é responsável pela cobrança do valor estabelecido por metro, valor este decidido em reunião com todos os membros, constante em ATA, sendo que este valor fica em caixa para pagar despesas de luz e manutenção. Cada problema que acontece relacionado ao poço/bomba/reservatório é realizado uma reunião e registrada em ata, se não tem dinheiro suficiente é feito o rateio das despesas com os integrantes da associação).

Já a Vigilância Sanitária é responsável pelo tratamento e fiscalização da água. Considera-se que as associações não são legalmente constituídas, não existindo nenhum estatuto e contrato que formalize a relação entre a Prefeitura e estas, sendo apenas a prefeitura responsável pelo fornecimento da estrutura necessária ao abastecimento de água e a associação pelo pagamento da energia elétrica necessária para o bombeamento da água. O enquadramento do município junto aos Comitês das Bacias hidrográficas para a regulamentação da cobrança de água por volume captado está em fase de elaboração do plano de bacia.

7.5.2 AVALIAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS PROBLEMAS ENCONTRADOS

Visando resumir o sistema de abastecimento de água tem-se a Tabela abaixo, em relação ao abastecimento geral de água potável no município de Colorado.

Tabela 36. Tipos de abastecimento de água no município de Colorado. Fonte: Vigilância Sanitária Municipal (2013).

Tipo de Abastecimento de	População Atendida	%
Água		
Rede pública – CORSAN (poços tubulares – área urbana)	2.204	62%
Poços Tubulares – área rural	1.277	36%
Nascentes	69	2%

Assim é possível avaliar que 98% da população possui água potável em sua residência. Para auxiliar no debate das proposições futuras apresenta-se o levantamento dos pontos fortes e fracos identificados do diagnóstico do SAA do município de Colorado. Os pontos fortes são: a) Os poços de captação existentes são suficientes para atender as demandas para os próximos 20 anos; b) Cobertura do abastecimento com atendimento de 100% da população urbana e 90% da população rural; c) Prestação de serviço com regularidade; c) Medições regulares; d) Atendimento integral da Portaria 2914/2011 do MS; e) Programas e projetos implantados com eficiência; f) Controle das perdas; g) Sistema operacional automatizado; h) Capacidade de reservação é boa; i) Equipamentos em bom estado de conservação (bombas, válvulas, reservatórios, canalizações); j) As redes não são de fibrocimento; k) Existem hidrômetros em todos os poços tubulares; l) Existem sistemas de tratamento (cloração e fluoretação) em todos os poços tubulares; m) Os poços tubulares estão de acordo com as normas técnicas, em relação a projeto; n) A qualidade da água dos poços que abastecem a população é monitorada e é de qualidade.

Como pontos fracos, tem-se: a) Planejamento de obras deficitário; b) Todo o sistema de abastecimento de água (rural e urbana) não está licenciado junto aos órgãos competentes; c) Falta de um gerador para o abastecimento de água; d) Falta de eficiência no abastecimento de água em parte da Zona Rural; e) Ausência de rede de água em alguns locais da zona rural; f) Não está designado um setor dentro da Prefeitura Municipal com a finalidade de administração (criação de um banco de dados), operacionalização e fiscalização dos dados referentes ao abastecimento de água (tanto zona urbana quanto rural); g) Não está previsto repasse de verbas da CORSAN para o município, com base no faturamento que a mesma possui com o abastecimento de água para Colorado; h) Existência de alto índice de perdas, uma vez que no ano de 2012, ficou em torno de 27,19%; i) Necessidade de formalizar a existência das associações com estatuto e contrato com a prefeitura, indicando responsabilidades e deveres de cada parte com o sistema de abastecimento de água; j) Necessidade de recuar as atividades ao redor dos poços tubulares profundos, numa faixa de 10 metros, como estipula o Decreto Estadual nº 42.047/2002; k) Necessidade de inserir a população abastecida por poços rasos ou nascentes no sistema de poços comunitários; l) Alguns poços tubulares comunitários não estão dentro das normas técnicas quanto à proteção (selo sanitário, hidrômetro, cercamento, tratamento); m) Exigência de realização de análises físico-químicas e microbiológicas periódicas (Portaria 2914/2011 do MS) da água dos poços tubulares das famílias que possuem sistemas particulares; n) Necessidade de implantação de hidrômetros nos poços tubulares da zona rural com vistas a cobrança da água baseada no custo para transporte desta até a propriedade e tratamento, bem como verificação de perdas no sistema;

7.6 ESGOTO SANITÁRIO

O sistema de esgotamento sanitário no município de Colorado é composto em sua grande maioria por lançamento dos efluentes sem tratamento via poço negro ou sumidouro. Além disso, é comum o lançamento de esgotos na rede de drenagem municipal, a qual acaba servindo como rede de drenagem do esgoto, não existindo tratamento final, o que evidencia a necessidade de construção de rede coletora e estação de tratamento de esgoto no município, ou previsão de formas alternativas para o tratamento, evitando a poluição ambiental.

7.6.1 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O município de Colorado não conta em sua estrutura com um sistema coletivo para o tratamento do esgoto, deste modo, a principal forma de tratamento existente são os sistemas individuais. Os sistemas individuais caracterizam-se por ser a forma de destinação de esgotos de uma unidade habitacional, usualmente composta por fossa séptica seguida de sumidouro, mecanismo eficiente desde que exista uma porcentagem elevada de área livre, além disso, dependerá de o solo apresentar boas condições de infiltração, e ainda, se o nível de água subterrânea se encontrar a uma profundidade adequada, de forma a evitar o risco de contaminação por microrganismos transmissores de doenças (SPERLING et al., 1995).

De acordo com informações do Setor Técnico da Prefeitura Municipal, as principais formas de destinação de esgotos sanitários na área urbana do município são os sistemas de fossa séptica e sumidouro, somente sumidouro, ligação direta à rede de drenagem, despejo direto em valas ou arroios e poços negros. Já para a zona rural, tem-se como principal método de destinação do esgotamento sanitário o sistema de poço negro, sendo raros os casos de fossa-séptica e sumidouro.

Em relação à quantidade de esgoto gerado no município, seguindo orientação do Ministério da Saúde cada habitante produz em torno de 160 litros de esgoto, para tanto o município produz um total de 568 m³ de esgoto diariamente, incluindo zona urbana e rural. Salienta-se, que como a tendência do município para os próximos 20 anos é de redução da população, consideraremos um crescimento nulo, prevendo que a quantidade de efluentes gerados permaneça a mesma durante este período. Entretanto, cabe ressaltar que dentre a quantidade de efluente gerado, somente 295,04 m³ de efluentes são os capazes de serem atendidos por um sistema coletivo de esgoto, caso este seja implantado no município, uma vez que os esgotos da zona rural devem prever formas de tratamento individuais e eficientes, já que se distribuem irregularmente pelo território do município, e as residências situam-se a longas distâncias umas das outras, sendo rara a existência de aglomerados residenciais.

7.6.2 SITUAÇÕES ATUAIS DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O tratamento do esgoto doméstico pode ser realizado por dois diferentes sistemas, sendo eles: a) Sistemas de tratamento Individual: consiste no tratamento dos esgotos domésticos gerados em uma unidade habitacional, através da utilização de mecanismos como fossa séptica, fossa séptica e filtro anaeróbio, ou fossa séptica e clorador; b) Sistemas de tratamento coletivo: consistem em canalizações que recebem o lançamento de esgoto de várias residências, transportando-os ao seu destino final, para que se processe o tratamento, inclui mecanismos como: rede coletora, ETE compacta, ETE generalizada para o município e manancial receptor do esgoto tratado.

De acordo com informações do Setor Técnico da Prefeitura Municipal, o município de Colorado, possui 669 domicílios na área urbana. Segundo estes mesmos dados, estima-se que 20% do total de residências possua fossa séptica, ou seja, cerca de 130 residências, não havendo conhecimento sobre a existência de residências dotadas do conjunto fossa séptica e filtro anaeróbio ou fossa séptica e clorador.

Em relação ao sistema coletivo, este é inexistente no município, estando previsto a implantação até o ano de 2036, pela CORSAN, de acordo com o Estudo Técnico e Conceptivo para Água e Esgoto elaborado por esta empresa, bem como pelo Contrato de Programa para Prestação de Serviços de Água e Esgotamento Sanitário nº 050, que se encontra em Anexo 1. Segundo este contrato, a operação e manutenção dos serviços de esgotamento sanitário, incluindo coleta, transporte, tratamento e destino final do esgoto, bem como as obras necessárias deverão ocorrer de acordo com o definido no Plano Municipal de Saneamento Básico.

Assim, devido à inexistência do sistema coletivo e a estimativa do índice de 20% de domicílios dotados de sistema de tratamento de esgoto com fossa séptica, verifica-se que 80% das residências do município possui lançamento de esgoto sem tratamento, ou seja, cerca de 539 domicílios. É importante considerar, que a implantação de fossas sépticas no município, tem como fator preocupante a limpeza destas, uma vez que o município não possui nenhuma empresa no ramo, necessitando terceirizar uma empresa de outro município, dotada de veículo de transporte adequado, além de estar ambientalmente licenciada e possuir área para a disposição final, com prévia neutralização do grau poluente. Em virtude de haver Contrato de Programa com a CORSAN esta empresa é a responsável pela destinação do lodo proveniente das fossas e filtros, devendo dispor o resíduo após limpeza executada pelo proprietário em área devidamente licenciada. Salienta-se que após o tratamento o esgoto necessita uma destinação final, a qual pode ser em solo via sumidouro; lançamento na rede pluvial ou em um manancial hídrico (diretamente em arroio, sanga, rio), desde que apresente cloração. De acordo com informações do Setor Técnico, no município estima-se que a destinação final do esgoto ocorra de acordo com os dados da Tabela abaixo:

Tabela 37. Destinação do esgoto no município de Colorado. Fonte: Setor Técnico da Prefeitura Municipal, (s.d).

Destinação	% de domicílios	Nº de domicílios
Sumidouro	20	130
Poço negro	77	517
Rede pluvial	1	10
Rede coletora cloacal	-	-
Manancial hídrico	2	12
Céu aberto	*	*
Total		669

* Não há esse dado.

Considera-se com base na tabela acima, que a maioria das residências realiza o destino do esgoto via poço negro, prática inadequada de destinação, uma vez que não existe mecanismo de tratamento, sendo a emissão diretamente no solo. Além disso, verificou-se que algumas residências lançam seus esgotos nos mananciais hídricos, na rede de drenagem ou a céu aberto, o que tem gerado sérios problemas de contaminação das águas superficiais.

Evidencia-se a necessidade de buscar recursos e subsídios para que seja implantado um sistema coletivo de tratamento de esgoto eficaz e ambientalmente correto no município, uma vez que a adoção de métodos de

tratamento individual muitas vezes se depara com fatores conflitantes, entres estes falta de espaço nos terrenos para a implantação do sistema fossa-filtro-sumidouro, ou mesmo do sistema fossa-sumidouro.

7.6.3 ASPECTOS OPERACIONAIS E ADMINISTRATIVOS

O sistema de esgotamento sanitário do município de Colorado é regulamentado pela Lei Municipal 941/90 (Código de Obras) a qual estabelece, no artigo 145, que nas edificações situadas em vias não servidas por esgoto cloacal devem ser instalados fossa séptica e sumidouro, sobre responsabilidade de cada proprietário de imóvel. Para todos os efeitos, de acordo com o artigo 159, constituirão parte integrante deste mesmo código, as disposições, resoluções, recomendações e demais atos da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Ressalta-se que a fiscalização da implantação do sistema de tratamento durante as obras é responsabilidade do Setor Técnico, estando este submetido ao controle da Secretaria de Obras.

7.6.4 REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

Segundo as leis municipais vigentes a responsabilidade por regulamentar o sistema de esgotamento sanitário é da Secretaria Municipal de Saúde e Meio Ambiente, da Secretaria Municipal de Assistência Social, Habitação e Saneamento Básico e da Secretaria de Obras no que se refere à construção, reforma, ampliação e operação de sistemas de saneamento básico, sendo as mesmas são responsáveis pela prévia autorização do projeto. De acordo com o Código de Obras, Art. 20, nenhuma edificação ou construção poderá ser iniciada sem a necessária licença para construir, sendo necessário para tal apresentação e aprovação de projeto técnico elaborado por profissional habilitado e, protocolado no setor responsável junto à prefeitura municipal.

No que se refere à limpeza das fossas e sumidouros, cabe aos setores do poder público somente a fiscalização, sendo o serviço de limpeza responsabilidade de cada proprietário de imóvel, e a destinação final de responsabilidade da CORSAN, ou caso opte por promover a destinação final, devendo para isto ser terceirizado o serviço, mediante a contratação de empresa capacitada e licenciada ambientalmente, a qual poderá ser oriunda de outro município uma vez que no município não existem empresas ligadas a este ramo de trabalho. Na Zona rural não tem fiscalização, não sendo necessária a aprovação de projetos, a menos que a obra seja financiada, e o órgão financiador exija a apresentação e aprovação do mesmo.

7.6.5 AVALIAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS

Analisando o sistema de esgotamento sanitário do município, verifica-se a existência de sérios problemas, uma vez que algumas residências não são dotadas de sistema de tratamento de esgoto, lançando seus efluentes via poço negro, sumidouro ou diretamente na rede de drenagem, rios ou até mesmo a céu aberto, o que tem causado a poluição das águas superficiais. Deste modo, torna-se evidente a necessidade de implantação de sistema de tratamento de esgoto eficiente no município, uma vez que a adoção de métodos de tratamento individuais têm tido entraves devido a grande maioria dos terrenos não possuírem espaço suficiente disponível para a implantação do sistema fossa séptica – filtro –sumidouro que é o indicado nestes casos, ou talvez serem dotados de solo incapaz de receber este tipo de tratamento. Informações com relação ao espaço disponível nos terrenos são trazidas pelos proprietários dos mesmos, que buscam soluções/alternativas para seus problemas. Com relações à capacidade de infiltração no solo, não foram feitos testes de infiltração, não sendo possível afirmar se o solo do município suporta receber e filtrar os resíduos (esgoto), sendo necessário um estudo de avaliação.

Ressalta-se que existe um Contrato de Programa para Prestação de Serviços de Água e Esgotamento Sanitário firmado entre a Prefeitura e a CORSAN, que prevê a implantação de sistema de tratamento de esgoto, no entanto no mesmo não são previstos prazos, apenas diz que deverá ser executado de acordo com este plano, para tanto deve ser revisto e aditivado, se for o caso, para que a implantação se inicie nos próximos anos, amenizando os problemas hoje vivenciados pela destinação inadequada dos efluentes domésticos.

Ressalta-se ainda, que deve ser revista à estrutura dos órgãos fiscalizadores, e implementado o cargo de fiscal de obras, uma vez que este se faz necessário para uma maior rigidez na fiscalização da implantação do sistema de esgotamento sanitário, bem como da realização das obras de acordo com o projeto apresentado ao Setor Técnico (Secretaria de Obras).



Figura 34. Lixo jogado no sistema de esgoto. Fonte: Vigilância Sanitária Municipal (2013).



Figura 35. Canos levando esgoto de residências diretamente no curso hídrico. Fonte: Vigilância Sanitária Municipal (2013).

Entre os problemas encontrados no sistema de esgotamento sanitário, citam-se ainda: a) Baixo índice de domicílios da zona urbana com sistema de tratamento de efluentes domésticos, realizado por meio individual, fossa-séptica; b) Existência de sistemas inadequados de disposição de esgoto como: poços negros, rede pluvial, cursos hídricos, solo/céu aberto; c) Falta de uma empresa especializada para realização dos serviços de limpeza de fossas e filtros; d) Inexistência de estudos sobre a taxa máxima de aplicação diária de esgoto que o solo local suporta e avaliação do nível freático; d) Falta de um setor específico dentro da Prefeitura municipal para projetos, controle de implantação, operação (limpeza) e fiscalização dos sistemas de esgotamento sanitários; e) Falta de um cadastro técnico onde se tem o levantamento da situação dos sistemas de tratamento implantados nas residências; f) Somente as residências a serem construídas na zona urbana têm seus projetos avaliados;

7.7 DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE DRENAGEM PLUVIAL

7.7.1 SISTEMA DE DRENAGEM

Inicialmente, algumas definições sobre manejo de águas pluviais: a) Microdrenagem: o sistema estrutural que drena pequenas áreas é chamado de micro drenagem, ele utiliza tubulações com diâmetros não superiores a 80 cm e conta com dispositivos que realizam a coleta da água superficial (sarjetas, grelhas, bocas de lobo, caixas, etc.) e a direcionam para a rede de tubos pluviais; b) Macrodrenagem: após a água ter sido conduzida para as tubulações de menor diâmetro, e com o incremento em áreas drenadas, superando os 2km², a tubulação passa a exigir maiores capacidades de escoamento caracterizando, então, uma rede de macro drenagem (galerias, canis artificiais, tubulações com diâmetros >1,0 metro; c) Exutório: é o ponto final de tomada de água – ponto inferior onde converge a descarga hídrica da bacia e encontra o curso hídrico. d) Inundações: são cheias excepcionais, fazendo com que os rios extravasem, ocupando áreas maiores, formando os chamados leitos maiores; e) Alagamentos: ocupação de determinadas áreas pela água pluvial devido à baixa taxa de infiltração do solo, baixa capacidade de escoamento das tubulações; f) Microbacias Hidrográficas Urbanas: é a superfície drenada por um curso d'água.

A microbacia uma área de captação natural da água de precipitação que faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída, seu exutório. Compõe-se no seu interior basicamente como um conjunto de superfícies vertentes e uma rede de drenagem formada por cursos d'água que confluem até resultar num leito único no exutório. As vertentes constituem os locais onde os escoamentos se produzem em função da precipitação enquanto que a rede de drenagem a céu aberto encarrega-se de transportá-los ao exutório.

7.7.2 LEVANTAMENTO DE DADOS

Cálculo das máximas precipitações ocorridas no município para os últimos 30 anos (dados obtidos junto à Cotrijal, sendo que foi feita uma média das chuvas ocorridas em cada mês nos últimos 29 anos - 1983 até final de 2012).

Tabela 38. Pluviometria no município de Colorado, RS. Fonte: COTRIJAL, 2012.

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
1983	167	330	129	283	434	155	547	235	152	283	142	7	2864
1984	-	220	115	180	379	249	287	266	226	169	173	151	2415
1985	22	203	295	242	238	166	150	323	197	35	-	67	1938
1986	94	168	225	274	137	70	44	175	90	73	136	106	1592
1987	196	180	87	321	338	87	385	82	136	198	130	100	2240
1988	186	68	68	131	99	127	29	17	443	138	93	124	1523
1989	271	59	210	41	50	82	285	106	517	197	35	80	1933
1990	411	149	158	194	257	224	121	23	391	194	112	122	2356
1991	131	21	47	104	2	360	140	23	124	146	74	288	1460
1992	214	272	154	143	401	191	168	137	171	131	162	81	2225
1993	284	40	176	183	284	144	257	22	121	162	247	337	2257
1994	127	299	147	283	187	236	250	60	226	334	151	269	2569
1995	243	172	128	66	26	192	167	82	238	188	18	48	1568
1996	292	250	164	55	47	178	120	274	84	177	107	98	1846
1997	124	85	59	77	123	211	173	286	151	626	493	269	2677
1998	218	485	133	235	151	58	251	300	240	171	50	206	2498
1999	173	131	80	230	85	145	216	14	210	246	77	148	1755
2000	147	15	258	115	83	275	146	107	166	345	136	163	1956
2001	410	336	170	192	159	112	152	45	290	267	116	72	2321
2002	280	251	198	197	42	152	236	39	95	215	195	409	2309
2003	236	210	135	140	40	120	240	120	136	210	45	278	1910
2004	123	77	54	194	238	198	163	54	183	166	210	211	1871
2005	167	11	124	290	306	349	80	238	132	396	91	107	2291
2006	132	61	174	67	47	189	175	116	93	230	275	97	1656
2007	122	137	95	149	193	33	233	100	327	234	131	185	1939
2008	82	68	62	114	98	182	50	208	101	412	187	184	1748
2009	145	207	115	10	143	64	198	279	459	128	426	145	2319
2010	209	205	57	235	147	99	277	17	313	115	93	149	1916
2011	144	224	416	153	86	234	337	276	58	173	66	30	2197
2012	100	122	38	106	17	71	282	77	235	313	68	293	1722
Soma	528	450	402	454	402	454	532	360	592	622	392	466	5659
	3	6	7	1	4	9	5	0	7	0	4	6	2
Média	189	161	144	162	144	162	190	129	212	222	145	167	2021
Desvio Padrão	90	111	82	82	122	81	107	104	119	116	107	97	363

7.7.3 VULNERABILIDADE DE ÁREAS URBANAS A ALAGAMENTOS E INUNDAÇÕES

No Município de Colorado, existem áreas sujeitas a alagamentos e inundações, porém, não existe Legislação Municipal que regra o uso das áreas inundáveis. Essas áreas são adjacentes à rios, arroios, sangas, em locais mais baixos, que por razão de enxurradas, acabam transbordando e inundando esses pontos específicos.

Quanto ao sistema de drenagem pluvial, a área urbana possui uma extensão de 8.728,42 metros de rede de drenagem implantada, estando dividida em macrodrenagem e microdrenagem, conforme mostra a Tabela abaixo. Ressalta-se que, de acordo com a extensão das ruas que é de aproximadamente 38.762 metros, somente 22,5% da área da cidade possui rede de drenagem, evidenciando a necessidade de prever a implantação de sistema de drenagem nas ruas que não são dotadas deste.

Tabela 39. Composição da rede de microdrenagem e macrodrenagem do município de Colorado. Fonte: Secretaria Municipal de Obras (2013).

Sistema de Drenagem	Diâmetro (m)	Material	Extensão (m)
Pluvial	0,30	concreto	

Microdrenagem	0,40	concreto	
	0,60	concreto	
	0,80	concreto	
	0,90	concreto	
Macro drenagem	2,30	concreto	130

O sistema de drenagem do município conta ainda com 118 bocas de lobo distribuídas ao longo do perímetro urbano, conforme mostra o Anexo 10, as quais são utilizadas para a captação das águas pluviais das ruas e 5 bueiros utilizados para a transposição dos córregos pelas ruas. Analisando a composição da rede de drenagem, verifica-se a necessidade da ampliação desta ao longo das ruas da cidade, através da implantação de canalizações, bocas de lobo, para permitir o escoamento das águas pluviais para os pontos de captação, e evitar casos de alagamentos e danos ao sistema de pavimentação.

Ressalta-se que no município não são encontradas leis sobre a taxa de impermeabilidade e ocupação dos lotes, nem projetos de substituição de pavimentação por materiais com maior capacidade de infiltração de água e criação de espaços verdes para maior absorção da água da chuva. Desta forma, fica clara a necessidade da criação de leis que regulamentem os índices de edificação para o município, principalmente as taxas de ocupações de lote, coeficiente de permeabilidade, visando minimizar os problemas causados nas pavimentações pelo escoamento das águas pluviais, devido às poucas áreas de infiltração existentes no perímetro urbano.

Na área urbana, as canalizações e tubulações do esgoto pluvial no município de Colorado são em tubos de concreto, as dimensões variam entre 0,30 a 1,25 metros de diâmetro, em apenas um ponto existe uma galeria que chega a ter 3,00 metros de diâmetro que está localizada na Rua José Luiz Grandó. Em Anexo os mapas indicando diâmetro de cada canalização, as bocas de lobo e para onde escoam a drenagem.

Na zona rural o sistema de drenagem é composto por elementos como sarjetas, bueiros e pontilhões, distribuídos ao longo dos 525 Km (aproximadamente) de estradas municipais. De acordo com levantamentos do Setor Técnico, o município conta com 84 pontilhões, sendo 07 pontes de concreto e 51 pontes de madeira e 23 bueiros, construídos com tubos de concreto de 1,0 metros e 1,5 metros (macro drenagem) e 03 galerias, construídas com blocos de concreto de 1,5 metros a 2,5 metros. Ressalta-se que destes, 15 bueiros necessitam obras de limpeza, em torno de 45 pontes de madeira e 1 ponte de concreto necessitam obras para reforma e manutenção, e um total de 10 obras de reforma completa, uma vez que se encontram em estado precário de conservação.



Figura 36. Mapa do diâmetro das canalizações da drenagem pluvial. Fonte: Setor Técnico da Prefeitura Municipal (s.d).



Figura 37. Mapa de localização das bocas de lobo. Fonte: Setor Técnico da Prefeitura Municipal (s.d).

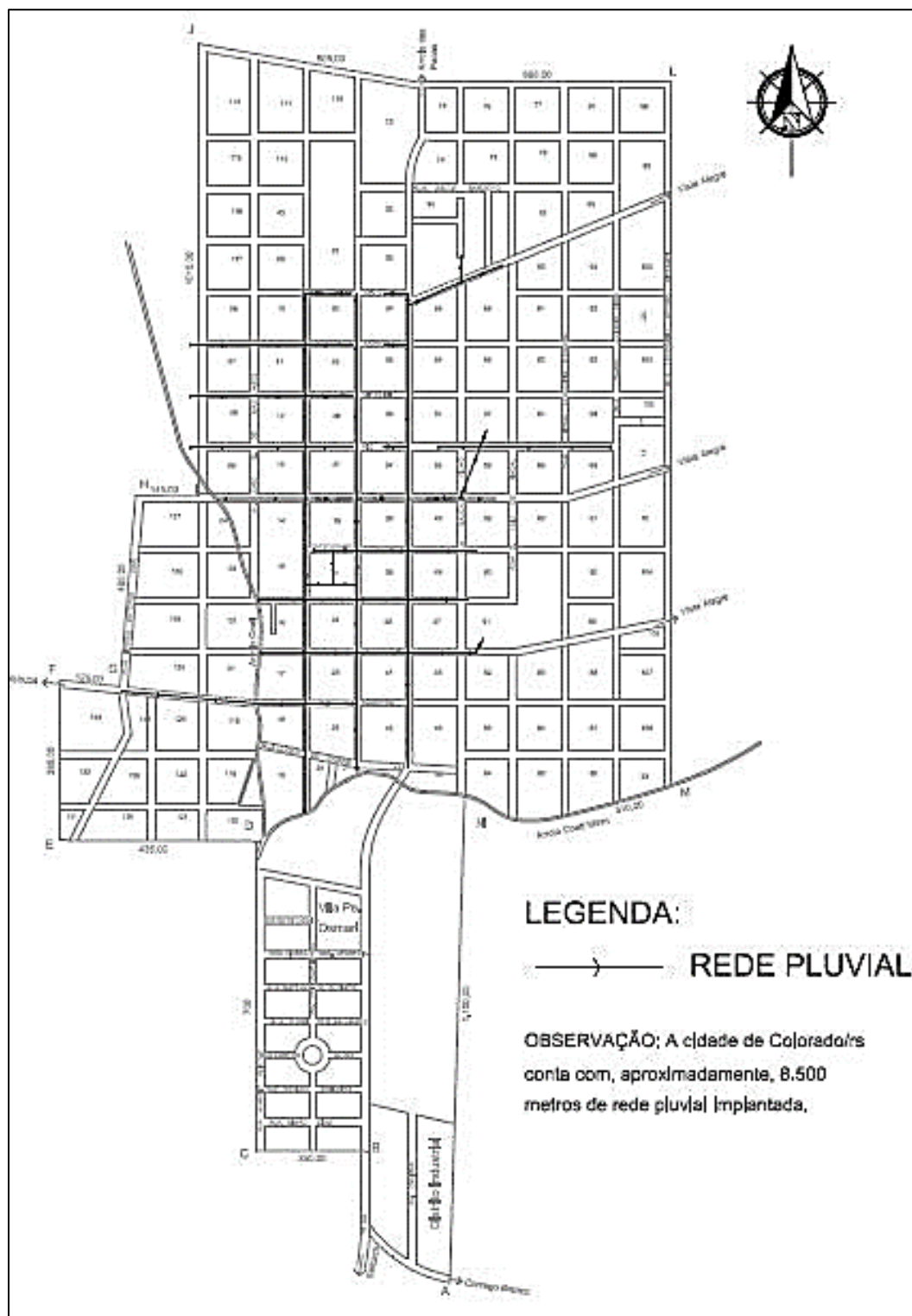


Figura 38. Mapa do escoamento da drenagem pluvial. Fonte: Setor Técnico da Prefeitura Municipal, (s.d).

Não existem no município estudos ou cálculos de taxa de permeabilidade e ocupação dos lotes, monitoramento hidrológico dos cursos hídricos, substituição de pavimentação por materiais com maior capacidade de infiltração de água, criação de espaços verdes para maior absorção da água da chuva, entre outras.

7.7.4 ASPECTOS OPERACIONAIS E ADMINISTRATIVOS

Não existe projeto (planta) municipal de drenagem pluvial, sendo que a limpeza das bocas de lobo é realizada pela secretaria de obras e, é efetuada após cada chuva, concertos e substituições conforme necessário, disponibilizando para tal serviço 3 funcionários. A Defesa Civil no município é designada pela portaria nº 275/2002. Não existem alertas de enchentes no município.

7.7.5 REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

Não existe instituído um órgão municipal para regulação e fiscalização dos serviços de drenagem pluvial.

7.7.6 PROBLEMAS IDENTIFICADOS PELA FISCALIZAÇÃO, AVALIAÇÃO E PROBLEMAS

Verificou-se que ocorrem lançamentos de esgoto na rede pluvial, sendo estimado um número de pelo menos 30 residências que despejam águas servidas na rede pluvial. No ano de 2011, em resposta aos Ofícios nº 442/2010 de 25 de julho de 2010, nº 619/2010 de 16 de Agosto de 2010 e nº 023/2011 de 10 de Janeiro de 2011, do Ministério Público da Comarca de Tapera, e com base no Auto de Constatação Ambiental realizado pelo Batalhão Ambiental, realizado em julho de 2009, o setor de fiscalização do município de Colorado, juntamente com o Departamento Municipal de Meio Ambiente, tomando ciência do fato, buscou concentrar parte de suas atividades para o desenvolvimento de políticas que viessem a minimizar e, mais efetivamente, eliminar todo e qualquer lançamento de águas servidas domésticas na rede pluvial da cidade.

A primeira medida adotada foi fazer uma vistoria dos pontos especificados no levantamento realizado pelo Batalhão Ambiental, para então se ter uma noção dos problemas e da quantidade de despejos domésticos que estavam sendo lançados nas tubulações. A partir deste trabalho de fiscalização que foi realizado, outras medidas também foram estudadas para dar mais ênfase ao processo de melhoria e de sensibilização dos moradores que fazem parte das áreas de esgotamento das águas pluviais por onde os esgotos domésticos estavam ou estão sendo lançados.

Cabe salientar, que foram trabalhados os 11 (onze) pontos iniciais, identificados pelo Batalhão Ambiental, sendo que as coordenadas por nós registradas não fecharam com as informadas pela Patram, talvez justificada pela margem de erro do GPS utilizado ou das condições do tempo no dia da vistoria. Desta forma procuramos as bocas de lobo mais próximas das coordenadas citadas pelo Batalhão Ambiental da Brigada Militar. Foram apontados também dois novos pontos.

Depois de identificadas as propriedades com irregularidades, os referidos proprietários foram notificados a comparecer no Departamento Municipal de Meio Ambiente (DMMA) para prestar esclarecimentos ambientais (cópia das notificações em Anexo). Ao comparecer no DMMA os proprietários foram interrogados com relação ao sistema de tratamento de esgoto adotado assim como, da irregularidade constatada pela fiscalização. Reconhecida a irregularidade pelo proprietário, foi entregue uma segunda notificação (cópia anexa) com prazo de 30 dias para adotar um sistema adequado de tratamento de esgoto. Em caso de não atendimento ao solicitado, caberia ao município informar ao Ministério Público.

Caso o proprietário afirmasse não ter nenhuma ligação do esgoto com a rede pluvial, o mesmo deveria solicitar a vistoria do fiscal para comprovação, assim como entregar uma declaração de que possui um sistema adequado de tratamento de esgoto e como o mesmo é constituído. A partir disso, a fiscalização aguardou findar o prazo concedido para solucionar as irregularidades e realizou nova vistoria para confirmação dos dados e comprovação das melhorias necessárias realizadas. A seguir algumas imagens de pontos onde foram encontrados problemas referentes ao lançamento de águas residuárias/servidas.





Figura 39. Locais impróprios de lançamento de águas residuárias/servidas. Fonte: Departamento Municipal de Meio Ambiente, 2011.

O município, em tomando conhecimento do problema levantado, mesmo que tardiamente, tomou todas as providências cabíveis, iniciando com uma orientação aos moradores com irregularidades para que se adequassem à legislação pertinente. Em todos os pontos apontados, foram feitas vistorias em dias alternados. Houve, desta forma, uma melhora significativa, já que os moradores admitiram que possuíam ligações, comprometendo-se com a retirada e a executaram, de tal forma que praticamente inexistente qualquer tipo de despejo, exceto casos que possam ter passados despercebidos, tanto no momento da vistoria do Batalhão Ambiental, como da Vistoria técnica municipal.

7.8 DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA

A Resolução CONAMA nº 005/1993 define resíduos sólidos como: “resíduos nos estados sólido e semi-sólido que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola e de serviços de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.”

De acordo com a definição supracitada, cabe salientar que, quando se fala em resíduo sólido nem sempre se refere ao seu estado sólido. O termo lixo é vulgarmente utilizado para designar tudo aquilo que não tem mais utilidade, quando na realidade o termo apropriado seria rejeito. Resíduo é o termo utilizado para designar subprodutos das mais diversas atividades humanas, que tem tecnologia para ser reinserido na cadeia de matéria prima manufaturada. Com o avanço tecnológico, rejeitos tendem a serem chamados de resíduos. De acordo com o dicionário da língua portuguesa, lixo é aquilo que se varre de casa, do jardim, da rua, e se joga fora; coisas inúteis, velhas, sem valor; já resíduo é aquilo que resta de qualquer substância, resto (Ferreira, 1988). As definições acima mostram a relatividade da característica inservível do lixo, pois para quem o descarta pode não ter mais serventia, mas, para outros, pode ser a matéria-prima de um novo produto ou processo, por isso, a necessidade de se refletir o conceito clássico e desatualizado de lixo.

Com relação à Classificação dos Resíduos, estes podem ser classificados da seguinte maneira: a) Por sua natureza física: seco ou molhado; b) Por sua composição química: matéria orgânica e matéria inorgânica; c) Pelos riscos potenciais ao meio ambiente. Quanto à origem, as normas e resoluções existentes classificam os resíduos sólidos em função dos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde, como também, em função da natureza e origem. Com relação aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública a NBR 10.004/2004 classifica os resíduos sólidos em duas classes: classe I e classe II. Os resíduos classe I, denominados como perigosos, são aqueles que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou biológicas, podem apresentar riscos à saúde e ao meio ambiente. São caracterizados por possuírem uma ou mais das seguintes propriedades: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Já os resíduos classe II denominados não perigosos são subdivididos em duas classes: a) Resíduos classe II - A: são não inertes e podem ter as seguintes propriedades: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. b) Resíduos classe II – B: são inertes e não apresentam nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, com exceção dos aspectos cor, turbidez, dureza e sabor. Com relação à origem e natureza, os resíduos sólidos são classificados em: domiciliar, comercial, varrição e feiras livres, serviços de saúde, portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários, industriais, agrícolas e resíduos de construção civil. Com relação à responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos sólidos pode-se agrupá-los em dois grandes grupos:

- I. Grupo 1: refere-se aos resíduos sólidos urbanos:
 - a. composto pelos resíduos domésticos ou residenciais, que são restos de alimentos, jornais, revistas, embalagens vazias, vidros, papel e absorventes higiênicos, fraldas descartáveis, preservativos, curativos, embalagens contendo tintas, solventes, pigmentos, vernizes, pesticidas, óleos lubrificantes, fluido de freio, medicamentos; pilhas, bateria, lâmpadas incandescentes e fluorescentes etc.;
 - b. Comerciais: incluem aqui os supermercados, bancos, lojas, bares, restaurantes etc. Os componentes variam de acordo com a atividade desenvolvida, mas, de modo geral, se assemelham qualitativamente aos resíduos domésticos;
 - c. Públicos: resultantes da limpeza de vias públicas (inclui varrição e capina), praças, terrenos baldios, animais mortos, podas de árvores e limpeza de jardins, resíduos difusos (descartados pela população), tais como, entulho, papéis, embalagens gerais, alimentos, etc.
- II. Grupo 2: incluem os resíduos de fontes especiais, abrangendo resíduos industriais, da construção civil e serviço de saúde.

7.8.1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

No município de Colorado há uma forma de destinação dos resíduos gerados bem diferenciada entre a zona rural e urbana. Atualmente, a coleta dos resíduos sólidos urbanos (RSU) é feita pela JHD RECICLAGEM DE RESÍDUOS EIRELI, pessoa jurídica de direito privado, CNPJ nº 32.580.242/0001-98 com sede na Vila Posse Godoy, s/n, interior, em Espumoso/RS, CEP 99315-000. Tal empresa presta de serviço de coleta, transporte e destinação final dos resíduos domiciliares, encaminhando para centro de transbordo e reciclagem do restante de resíduos não aproveitados para o aterro sanitário, todos em locais apropriados devidamente licenciados pelo Órgão Ambiental.

O vínculo entre a prefeitura e a empresa JHD RECICLAGEM DE RESÍDUOS EIRELI é celebrado por meio do contrato de prestação de serviços com caráter de urgência firmado em 05 de setembro de 2019. Não consta no contrato prazo de término dos serviços.

Tabela 40. Cronograma de recolhimento de resíduos sólidos no perímetro urbano do município de Colorado. Fonte: Secretaria Municipal de Obras, (2013).

Segunda-Feira	Terça-Feira	Quarta-Feira	Quinta-Feira	Sexta-Feira
Período: Tarde	Período: Tarde	Período: Tarde	Período: Tarde	Período: Tarde
Tipo de Recolhimento: Resíduos orgânicos e inorgânicos	Tipo de Recolhimento: Entulho	Tipo de Recolhimento: Resíduos orgânicos e inorgânicos	Tipo de Recolhimento: Entulho	Tipo de Recolhimento: Resíduos orgânicos e inorgânicos
Perímetro: Urbano	Perímetro: Urbano	Perímetro: Urbano e Vista Alegre	Perímetro: Urbano	Perímetro: Urbano

Obs: A primeira semana do mês é feito o recolhimento de lixo no interior do município.

Durante o processo de recolhimento, são recolhidos todos os resíduos sólidos gerados nas residências e comércio em geral. A coleta é realizada sem a separação dos resíduos orgânicos dos recicláveis, evidenciando a necessidade da implantação do sistema de coleta seletiva no município, permitindo assim um maior aproveitamento dos produtos recicláveis.

Em relação aos resíduos sólidos gerados na área rural, existem pontos de coleta onde os munícipes depositam somente os resíduos recicláveis. O recolhimento destes resíduos ocorre mensalmente, os quais são encaminhados para a destinação final juntamente com os resíduos urbanos. O restante dos resíduos da zona rural, composto por resíduos orgânicos são utilizados para compostagem ou alimentação de animais.

7.8.1.1 QUANTIDADES

De acordo com dados repassados pela empresa responsável pelo recebimento e destinação final dos resíduos domiciliares de Colorado, no ano de 2012, o município teve uma produção média de 36 toneladas de resíduos por mês, o que é o equivalente a 0,65 kg de resíduos/habitante, conforme exemplifica o cálculo a seguir:

$$V = \text{pop. urbana} \times 0,65\text{Kg} = \text{Kg/dia} \times 30 \text{ dias}$$

$$V = 1.844 \times 0,65\text{Kg} = 1.198,60 \text{ Kg/dia} \times 30 \text{ dias} = 35.958 \text{ Kg/mês}$$

De acordo, com este resultado, verifica-se que a geração de resíduos no município esta dentro dos valores gerados em município do mesmo porte no sul Brasil.

7.8.1.2 TIPOS, ORIGEM E CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS

Os resíduos sólidos gerados no município de Colorado estão classificados de acordo com a NBR 10.004/2004 como pertencentes à classe II, os quais são definidos como não perigosos, mas podem apresentar propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água e encontram-se subdivididos em: Resíduos de Classe II – A: São não inertes, e seus componentes podem ser dispostos em aterros sanitários ou reciclados, de acordo com a avaliação do potencial de reciclagem de cada item. Este grupo inclui os seguintes resíduos: matérias orgânicas, papeis, vidros, metais, poeiras de limpeza domésticas, restos de cortes de gramas e limpeza do jardim; e restos de podas; Resíduos de Classe II – B: são inertes, podem ser dispostos em aterros sanitários ou reciclados, pois não sofrem qualquer tipo de alteração em sua composição com o passar do tempo. Exemplo de resíduos: entulhos, sucata de ferro e aço. Com relação à caracterização dos resíduos sólidos gerados neste município, estima-se que o mesmo se encontra fracionado em 30% inorgânicos e 70% orgânicos.

7.8.1.3 RESPONSABILIDADE E GERENCIAMENTO

A responsabilidade sobre a fiscalização municipal do recolhimento de resíduos sólidos é competência da Secretaria Municipal Obras, que coordena este trabalho.

7.8.1.4 COLETA DOMICILIAR SELETIVA

Tentou-se implantar um sistema de coleta seletiva, porém sem sucesso, sendo que uma fração mínima da população efetua a separação por vontade própria, para facilitar o serviço aos que efetuam o recolhimento destes materiais dentro do perímetro urbano. Desta forma, verifica-se que existe a necessidade da implantação da coleta seletiva novamente no município, atendendo o disposto na Lei federal nº 12.305/2010, além de possibilitar a reciclagem e reutilização de maior proporção de resíduos recicláveis, reduzindo assim, a quantidade de resíduos para destinação final em aterros sanitários.

7.8.1.5 SETORES, COBERTURA E FREQUÊNCIA DA COLETA

De acordo com informações da Secretaria de Obras, responsável pela realização deste serviço, estima-se que cerca de 90% da população encontra-se atendida no recolhimento de resíduos. Sendo que com relação à frequência da coleta, a mesma encontra-se assim distribuída:

- I. Bairro Centro: diariamente (considerando a coleta de entulhos);
- II. Vila Padre Osmari: três vezes por semana;
- III. Vale Alegre: três vezes por semana;
- IV. Distrito Industrial três vezes por semana;
- V. Distrito de Vista Alegre: 1 vez por semana;
- VI. Interior (comunidades): mensalmente.

7.8.1.6 COLETORES

O município conta com um pequeno número de coletores municipais de resíduos sólidos (lixeiros), localizados na avenida principal da área urbana, insuficientes para a demanda da população. Ressalta-se que as poucas lixeiras existentes são de plástico ou lata, estas, inapropriadas, pois a sua limpeza e manejo são de difícil execução, não deixando de mencionar que a capacidade de armazenagem de resíduos é pequena. Cabe lembrar que não se tem nenhum tipo de exigência relacionada as lixeiras previstas em Lei.

Com relação à zona rural, as Localidades onde o lixo é recolhido não possuem coletores, sendo que os resíduos são levados pelas famílias até a comunidade, em embalagens plásticas, colocados em um local específico (sempre o mesmo) até o dia de recolhimento.



Figura 40. Alguns coletores de lixo existentes na área urbana do município de Colorado.

Grande parte da população possui coletores individuais localizados em frente a sua residência, no passeio público, construídas de metal. Evidencia-se assim, a necessidade da implantação de um maior número de lixeiras nas diferentes ruas da cidade a fim de atender a demanda da população e evitar o depósito dos resíduos junto às vias públicas. São raros os casos de animais derrubando coletores. Não há casos de disposição dos resíduos na rua, solo, etc.

7.8.1.7 VEÍCULOS, EQUIPAMENTOS E QUADRO DE PESSOAL

A coleta de resíduos domiciliares é realizada pela Prefeitura Municipal, através da Secretaria de Obras, que utiliza para realização da coleta, 01 caminhão caçamba basculante, com capacidade para 14m³ ou 4.800 Kg de resíduos, e de quatro funcionários, sendo 03 coletores e 01 motorista.



Figura 41. Foto do caminhão que faz a coleta no município de Colorado. Fonte: Secretaria Municipal de Obras (2013).

7.8.1.8 CAMPANHAS DE COLETA SELETIVA

Não existe nenhuma campanha de coleta seletiva em desenvolvimento no município no presente momento. Porém cabe lembrar que campanhas de coleta seletiva de lixo e projetos relacionados já foram realizadas pela Secretaria de Educação e Departamento de Meio Ambiente nas administrações de 2001/2004; 2005/2008 e 2009/2012.

7.8.1.9 CUSTOS E TAXAS

Segundo informações da Secretaria Municipal da Fazenda são cobradas taxas para recolhimento de resíduos sólidos domiciliares juntamente com o Imposto predial e territorial urbano (IPTU), de acordo com os valores abaixo em URM – Unidade de referência Municipal:

- I. Coleta de Lixo:
 - a. Imóveis residenciais: 10
 - b. Imóveis comerciais/industriais ou de prestação de serviço: -
 - c. Coleta de lixo em empresas prestadoras de serviço: 20
 - d. Coleta de lixo em empresas comerciais com até 02 funcionários: 50
 - e. Coleta de lixo em empresas comerciais que possuam acima de 02 funcionários: 60
 - f. Coleta de lixo em empresas industriais com até 10 funcionários: 50
 - g. Coleta de lixo em empresas industriais que possuam acima de 10 funcionários: 70

No caso de empresas cadastradas com mais de uma natureza de atividade, considerar-se-á para fins de cobrança da taxa de coleta de lixo, somente a que possua o maior valor. Salienta-se que estes valores são reajustados anualmente, de acordo com os índices de inflação nacional, sendo esta a tabela vigente para o ano de 2013. De acordo com estas informações, no ano de 2012 foram recolhidos R\$ 18.122,00 (dezoito mil cento e vinte e dois reais) de taxas referentes à gestão e manejo de RSU. Em contrapartida, no ano de 2012, teve-se uma despesa de R\$ 54.912,00 (cinquenta e quatro mil novecentos e doze reais) com o manejo e destinação final dos RSU.

Analizando os dados acima apresentados, verifica-se que as despesas com a gestão de resíduos sólidos são muito superiores a receita arrecadada para a realização deste serviço, devendo ser previsto formas de destinação mais econômica, uma vez que a ONU e o Ministério das Cidades informam que deveria ser gasto para a destinação final de RSU a quantia de R\$ 40,00 (quarenta reais) por tonelada de RSU, enquanto o município está gastando R\$127,11 (cento e vinte e sete reais e onze centavos) para a destinação de cada tonelada de resíduos.

7.8.1.10 ÓLEO DE COZINHA

Não existem no município pontos específicos de coleta ou recolhimento de óleo de cozinha usado. Assim sendo, cada gerador é responsável pela destinação do mesmo, o qual tem sido utilizado em partes para a confecção de sabão caseiro. A Escola Municipal Princesa Isabel da Vila Padre Osmari recebe óleo/banha descartado e utiliza o mesmo no Projeto de reciclagem, confeccionando sabão e vendendo a um baixo custo para a comunidade em geral. Cabe ressaltar, que se trata de Projeto Pedagógico. No ano de 2012, foi realizada uma campanha para recolhimento do óleo de cozinha sendo que a população não foi muito participativa.

7.8.1.11 CATADORES

Não existem no município catadores de resíduos recicláveis.

7.8.2 RESÍDUOS DE LIMPEZA URBANA E PODA DE VEGETAÇÃO

7.8.2.1 QUANTIDADE

Não é possível precisar a quantia de resíduos gerados pela limpeza urbana, uma vez que estes são recolhidos pelo município conforme solicitações dos munícipes ou de acordo com a realização das atividades de limpeza de ruas, avenidas e logradouros públicos pelo Setor de Limpeza Urbana, o qual não realiza um controle da quantidade, mas que informa que esta varia muito de acordo com as épocas do ano e os períodos de realização de manejo na arborização urbana.

7.8.2.2 TIPOS E CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS

Os resíduos da limpeza pública são gerados tanto pelos munícipes através da limpeza de seus terrenos, como pela limpeza realizada pelo Setor de Limpeza Urbana, de ruas, avenidas, logradouros públicos e demais áreas de responsabilidade do município.

Os munícipes depositam seus resíduos para recolhimento na rua em frente a sua residência ou canteiros centrais e, a equipe da prefeitura efetua o recolhimento conforme seu cronograma de trabalho. Ressalta-se que os

resíduos são recolhidos duas vezes por semana conforme calendário pré-definido de recolhimento e em rota estabelecida, o serviço também é realizado conforme a demanda das ruas, a qual é identificada pelo Setor de Limpeza Urbana, que é o responsável pela organização e realização desse serviço. Em caso de necessidade imediata da remoção, o município pode requerer o serviço junto a Prefeitura Municipal, que prestará o serviço.

Os resíduos recolhidos são encaminhados para destinação final, a qual é realizada junto a erosões (sem um ponto principal) existentes no município. Segundo informações do Setor de Limpeza Urbana não é realizada nenhuma forma de separação ou tratamento antes da deposição final, o que evidencia a necessidade da realização de campanhas de conscientização para implantação da separação e destinação adequada de resíduos, a fim de evitar a contaminação da natureza, assim como o licenciamento dessas áreas de “Bota Fora”.

7.8.2.3 RESPONSABILIDADES

Atualmente a varrição de ruas, avenidas e logradouros públicos é efetuada por uma equipe da Prefeitura Municipal, enquanto a poda é realizada pela Equipe Municipal de Manejo da Vegetação. Estas equipes são fiscalizadas pela Secretaria de Obras. Em relação ao recolhimento dos resíduos, este efetuado por funcionários públicos do Setor de Limpeza Urbana, vinculados a Secretaria de Obras, sendo destes a responsabilidade da execução desse serviço e atendimento dos pedidos.

7.8.2.4 SERVIÇOS EXECUTADOS PELA PREFEITURA

Todo o recolhimento de resíduos de poda e varrição de ruas é executado pelo Setor de Limpeza Urbana do município, com máquinas, equipamentos e mão de obra pertencente à Secretaria de Obras.

7.8.2.5 SETORES, COBERTURA E FREQUÊNCIA

O município não conta com um roteiro pré-determinado para a execução do trabalho de recolhimento dos resíduos de limpeza urbana e de poda de vegetação, o serviço é realizado conforme a demanda das ruas, a qual é identificada pelo Setor de Limpeza Urbana, que é o responsável pela organização e realização desse serviço.

Em pesquisas realizadas junto à população, verificou-se que o sistema utilizado para o recolhimento não tem agradado a todos, evidenciando que os pontos mais afastados da região central são os mais descontentes, uma vez que é comum o acúmulo de resíduos por longos períodos em frente às residências. Deste modo, evidencia-se a necessidade de prever a implantação de um roteiro de recolhimento e sua divulgação aos munícipes, para que estes possam se organizar evitando a deposição por longos períodos na via pública, dificultando com isso, o trânsito de pedestres e veículos, bem como o risco de incêndios e a proliferação de vetores de doenças.

7.8.2.6 VEÍCULOS, EQUIPAMENTO E QUADRO DE PESSOAL

Para a realização da coleta destes resíduos o setor conta em sua estrutura com 02 caminhões basculantes com capacidade de 7,0m³, 04 funcionários envolvidos diretamente no trabalho e 01 retroescavadeira, sendo que os mesmos são suficiente para a realização do serviço e estão em bom estado.



Figura 42. Equipamentos. Fonte: Secretaria Municipal de Obras, 2013.

7.8.2.7 DISPOSIÇÃO FINAL

Os resíduos resultantes da limpeza urbana e da poda da vegetação são recolhidos pelo Setor de Limpeza Urbana e encaminhados para destinação final junto a erosões existentes, em áreas particulares, na zona rural do município que não possuem licença ambiental para esta finalidade. Ressalta-se que a destinação dada a estes resíduos é um fator preocupante, uma vez que o resíduo recolhido é muito diversificado, propício ao desenvolvimento de vetores e de chorume, podendo comprometer o equilíbrio ecológico e causar poluição das águas subterrâneas e solo nos locais de depósito. Entretanto, apesar desta não ser a alternativa mais adequada para a destinação destes resíduos, o município não possui outra alternativa estudada para a resolução deste problema de difícil controle.

O Departamento de Meio Ambiente tem orientado a realização de uma pré-seleção nos resíduos, o que poderia reduzir a poluição visual e ambiental causada pela deposição destes resíduos junto às erosões, no entanto, esta é de difícil execução, uma vez que coloca em risco a segurança dos trabalhadores, além de ser inviável devido ao pequeno número de funcionários disponíveis para a execução do serviço.

Deste modo, evidencia-se a necessidade de estudar novas alternativas para a destinação final destes resíduos, bem como de desenvolver campanhas educativas para a redução na quantidade e separação correta destes resíduos, destinando os resíduos domésticos para a coleta de lixo, os pneus para os fabricantes, os recicláveis para a reciclagem, e encaminhando para coleta da limpeza urbana somente os materiais das podas e varrição de ruas e/ou calçadas e pátios.

7.8.2.8 LOCAIS CRÍTICOS RELACIONADOS À LIMPEZA URBANA

Os principais problemas relacionados à limpeza urbana estão situados na área mais distante do centro, sendo esta a Vila Padre Osmari.

7.8.3 RESÍDUOS CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)

7.8.3.1 QUANTIDADES

No ano de 2012, de acordo com o Setor Técnico da Prefeitura Municipal foram aprovados para construção 1.712,52m², entre obras de residências, reformas e prédios comerciais. Estima-se que para cada m² de construção seja gerado 150 Kg de resíduos, o que nos daria uma produção no ano de 2012 de 256,9 toneladas de resíduos de construção civil. Ressalta-se que estas quantidades se referem somente as obras realizadas com projetos entregues ao Setor Técnico, no entanto, existe uma grande percentagem de obras realizadas irregularmente. Salienta-se que não existem dados precisos sobre a quantidade uma vez que não é realizada a pesagem dos caminhões antes da destinação final.

7.8.3.2 TIPOS E CARACTERIZAÇÃO

Os resíduos gerados na construção civil incluem todos aqueles oriundos de construções, reformas, reparos, demolições, preparação e escavação de terrenos, sendo classificados, de acordo com a Resolução CONAMA nº 307/2002, em quatro classes: Classe A: resíduos reutilizáveis e recicláveis, tais como solos, tijolos, telhas, placas de revestimentos; Classe B: resíduos recicláveis para outra destinação, entre estes plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras, etc.; Classe C: resíduos não recicláveis; Classe D: resíduos perigosos, tais como: amianto, tintas, solventes, óleos, resíduos contaminados de reformas de clínicas radiológicas e unidades industriais.

Os resíduos comumente encontrados no município de Colorado são: tijolos quebrados; areia; pedra brita; madeiras; tintas; latas, estopas; luvas; pregos; amiantos; ferros; lajetas; fios de parte elétrica e hidráulico; forros de PVC; plásticos; caixa de papelões, sacos de cimentos; restos de limpeza de telhado; restos de solos removidos, gramas, árvores removidas; restos de cimento.

7.8.3.3 RESPONSABILIDADE E GERENCIAMENTO

Os resíduos sólidos gerados na construção civil são de responsabilidade dos proprietários, os quais devem depositá-los em frente à obra e ao completar uma carga, requerer o serviço de recolhimento junto a Prefeitura Municipal.

7.8.3.4 GERADORES DOS RCC

As principais fontes de geração de resíduos de construção civil no município de Colorado consistem em obras realizadas em residências particulares; prédios comerciais, os quais são raros, uma vez que quase não existem mais terrenos disponíveis na área central; em áreas públicas (casas populares, escolas, reforma de prédios públicos); e na área industrial.

7.8.3.5 COLETA E ACONDICIONAMENTO

No município de Colorado não existem coletores ou empresas especializadas na coleta de resíduos da construção civil. Devido a isto, a prefeitura é a responsável pelo recolhimento destes resíduos e a sua destinação final. Ressalta-se que a coleta destes resíduos é realizada sem seleção, de modo que os resíduos são recolhidos misturados, acondicionados em caminhões basculantes e transportados até erosões existentes no município, as quais estão situadas em propriedades particulares e os proprietários permitem esta deposição, uma vez que estas erosões vêm aumentando rapidamente, possuindo proporções gigantescas e de difícil controle. Salienta-se que estas áreas são irregulares e não possuem licenciamento ambiental para esta atividade.

De acordo com o Setor de Limpeza Urbana, responsável pelo recolhimento dos RCC, não existem dados da quantidade de resíduos recolhidos anualmente. Para o trabalho de recolhimento este setor conta com 02 caminhões (Modelo Mercedes Bens, basculante sem ano/modelo determinados) e 01 Retroescavadeira. Não existem no município empresas que atuem no recolhimento deste tipo de resíduos. O município não possui locais destinados ou utilizados como áreas de bota-fora. Não foram encontrados dados sobre os custos para a destinação dos resíduos da construção civil, sendo que, desta forma, não é cobrado nenhuma taxa pelo serviço.

7.8.4 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS)

7.8.4.1 QUANTIDADES

No município de Colorado a estrutura de atendimento a saúde é composta por 03 Unidades Básicas de Saúde - UBS (centro, Vila Padre Osmari e Vista Alegre), 02 consultórios médicos, 01 laboratório de análises clínicas, 03 farmácias e 03 consultórios odontológicos, e, portanto, estes são também considerados os geradores de resíduos de serviços de saúde no município.

Os resíduos gerados pelas 03 UBS são encaminhados à empresa Via Norte Coleta e Transporte de Resíduos Ltda, do município de Passo Fundo, com exceção dos do grupo D, que são encaminhados para a coleta de lixo do município, pois são considerados como domésticos, sendo que as UBS geram por mês: Quatro descartáveis (pequenas caixas de papelão, amarelas, identificadas), nas três unidades de saúde com média de 3 kg cada uma, contendo perfuro cortantes, totalizando 12 kg mês; Quinze sacos para lixo Hospitalar infectante nas três unidades de saúde com média de 3 kg cada um, contendo, resíduos sólidos, luvas sangue, algodão, gases etc., totalizando 45 kg mês; Em torno de 10 kg por mês de medicamentos vencidos. Desta forma, o total de lixo contaminado recolhido nas UBS é de 67 kg mês. Ressalta-se que não foram encontrados dados exatos sobre as quantidades de resíduos gerados pelos demais estabelecimentos.

7.8.4.2 TIPOS, ORIGEM E CARACTERIZAÇÃO

Os resíduos gerados nos estabelecimentos de saúde do município de Colorado são semelhantes, estando enquadrados de acordo com a Resolução Conama nº 358, nos seguintes grupos:

Tabela 41. Classificação dos Resíduos de Saúde encontrados no município de Colorado.

Grupo de Resíduos	Características	Divisões do Grupo
Grupo A	Resíduos com 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	

7.8.4.3 RESPONSABILIDADES E GERENCIAMENTO

Os RSS do município são gerenciados pela STERICYCLE GESTÃO AMBIENTAL LTDA., inscrita no CNPJ sob n. 01.568.077/0007-10, com sede no Município de Santa Maria-RS. Esta está, junto ao município, em seu quarto termo aditivo ao Contrato de Prestação de Serviços celebrado entre as partes. O Contrato de Prestação de Serviços firmado entre as partes em 01 de abril de 2015 está prorrogado até 31 de março de 2020. O contrato refere-se à prestação

de serviços mensais normal de coleta de quantidade prevista para os Grupos A (infectantes) e E (perfurocortantes) de 200 litros mensais, bem como para o Grupo B (químicos) de 200 litros mensais.

7.8.4.4 GERADORES

No município de Colorado os principais geradores de resíduos da saúde são os seguintes estabelecimentos: 03 Unidades Básicas de Saúde - UBS (centro, Vila Padre Osmari e Vista Alegre), 02 consultórios médicos, 01 laboratório de análises clínicas, 03 farmácias e 03 consultórios odontológicos.

7.8.4.5 COLETAS E ACONDICIONAMENTO

A coleta dos resíduos no município é realizada no mínimo duas vezes por mês, de acordo com as necessidades para coleta, transporte, acondicionamento e destinação final, sendo que é responsabilidade do gerador apenas segregar os resíduos por grupos, e destinar ao recipiente destinado a cada um.

Tabela 42. Forma de segregação e acondicionamento dos resíduos da saúde no município de Colorado.

Material	Grupo	Cor do recipiente de acondicionamento
Resíduos biológicos	A	Sacos brancos leitosos
Material perfurocortantes	E	Caixas de papelão rígido com simbologia própria

Salienta-se que as embalagens cedidas pela empresa a cada gerador são devidamente identificadas com nome e endereço do gerador, e a coleta é realizada por funcionários treinados e devidamente equipados com EPIs, sendo transportados por veículos devidamente identificados e licenciados atendendo as Normas Técnicas e disposições da Legislação Ambiental da FEPAM/RS. Abaixo, observa-se as imagens do acondicionamento dos materiais nas Unidades Básicas de Saúde do município de Colorado, assim como dos demais estabelecimentos.



Figura 43. Acondicionamento dos Resíduos da Saúde nas Unidades Básicas de Saúde do município de Colorado.

7.8.4.6 CUSTOS

Conforme o item 7.8.3.3, para a prestação de serviços por litro excedente dos Grupos A e E será pago o valor de R\$ 2,93 (dois reais e noventa e Tres centavos) e do Grupo B será pago o valor de R\$ 3,88 (três reais e oitenta e oito centavos).

7.8.5 RESÍDUOS ESPECIAIS

Nos resíduos especiais estão compreendidos os subprodutos eletrônicos, pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes.

7.8.5.1 QUANTIDADES

Como não existe um sistema de coleta específico para resíduos eletrônicos, pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes e incandescentes no município, não é possível determinar a quantidade gerada deste tipo de resíduo.

7.8.5.2 TIPOS E CARACTERIZAÇÃO

Acredita-se que no município os resíduos especiais sejam compostos principalmente por eletrônicos, pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes e incandescentes, eletrodomésticos entre outros. No entanto, como não há um sistema de coleta específico, não é possível tipificar e caracterizar estes resíduos.

7.8.5.3 RESPONSABILIDADE

De acordo com a Lei federal nº 12.305/2010, a responsabilidade pela destinação final de produtos como pilhas, baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes e incandescentes, eletrônicos e eletrodomésticos é do consumidor que deve destiná-la até o local onde adquiriu, o qual deve se responsabilizar pelo destino final. Portanto, a responsabilidade pela destinação final deste tipo de resíduos no município é dos comerciantes, distribuidores, importadores e fabricantes, sendo de responsabilidade do município apenas a orientação da população e a fiscalização do cumprimento das disposições da legislação vigente.

7.8.5.4 GERADORES

No município os principais geradores destes resíduos são os munícipes consumidores, que ao adquirirem os produtos passam a serem os responsáveis pela sua devolução, após o uso, nos pontos de aquisição.

7.8.5.5 COLETA E ACONDICIONAMENTO

No município de Colorado existem pontos de coleta de pilhas e baterias assim como de lâmpadas fluorescentes e incandescentes, sendo estes, em locais de bastante circulação, como por exemplo, os mercados. Os pontos de coleta foram implantados pela administração municipal na Campanha de Coleta Seletiva realizada pela Administração de 2005/2008. Em Colorado as empresas ainda não estão efetuando a logística reversa. Ressalta-se assim, a necessidade de se implantar nas empresas comercializadoras o sistema de logística reversa no município conforme determina a Lei Federal 12.305/2010.

7.8.6 RESÍDUOS AGRÍCOLAS E EMBALAGEM DE DEFENSIVOS

No município de Colorado, as empresas que comercializam agrotóxicos são responsáveis pela orientação e pelo recolhimento das embalagens junto aos agricultores do município que comprem os produtos. Desta forma, não temos dados do volume comercializado e devolvido, uma vez que estas informações não são exigidas das empresas nem por elas disponibilizadas.

7.8.6.1 TIPOS E CARACTERIZAÇÃO

Entre os resíduos agrícolas produzidos encontram-se restos vegetais retirados durante a classificação de cereais, além de plásticos, embalagens plásticas, sacos de papel, caixas de papelão, vidros, rótulos, tampas, entre outros.

7.8.6.2 RESPONSABILIDADES

A responsabilidade da destinação dos resíduos agrícolas é dos agricultores, que ao adquirirem agrotóxicos assumem a responsabilidade de realizar a tríplex lavagem e devolver as embalagens aos pontos onde foram adquiridas, bem como das empresas comercializadoras, as quais possuem a obrigação de receber a embalagem após o uso e dar a ela a destinação final adequada, conforme estabelece a legislação ambiental vigente. Sendo assim, o

município possui apenas a responsabilidade de orientação e participação ativamente em campanhas educativas, além da fiscalização do cumprimento da legislação vigente referente a este tipo de resíduo.

7.8.6.3 GERADORES

Os principais geradores destes resíduos são os agricultores proprietários de áreas rurais, e uma pequena quantidade de residências urbanas que se utilizam de produtos agrotóxicos para o cultivo de hortaliças e verduras. Como o município é essencialmente agrícola, tendo toda a sua economia baseada na produção agrícola e pecuária, se destacando no cultivo de soja, milho, trigo, cevada, aveia e bovinocultura de corte e de leite, criação de cavalos crioulos, e suínos, tem-se uma grande produção de resíduos agrícolas.

7.8.6.4 LOCAL DE COLETA E ACONDICIONAMENTO

O armazenamento temporário é realizado pelos usuários de produtos agrotóxicos nas próprias propriedades agrícolas, até o período de campanha de recolhimento realizado pelas empresas que comercializam estes produtos. Conforme os resíduos são recebidos, funcionários devidamente treinados realizam a seleção e separação dos resíduos por categoria e tipo de embalagens, sendo estas acondicionadas separadamente já no caminhão que irá transportar as embalagens até o ponto de destinação final.

Normalmente a coleta é realizada a cada 02 meses, onde as empresas comercializadoras informam datas e horários de entrega dos resíduos em sua sede, ou em pontos de coleta, os quais têm sido comumente implantados em comunidades rurais para facilitar o transporte aos pequenos agricultores. Após o recolhimento das embalagens, a empresa as encaminha para uma empresa recicladora.

7.8.6.5 DESTINAÇÃO FINAL DE EMBALAGENS

O destino final das embalagens é realizado pelas empresas que comercializam os agrotóxicos, que são as responsáveis pela devolução aos fornecedores.

7.8.6.6 CUSTOS E TAXAS

O município não tem informações dos custos do transporte e da destinação destes resíduos, valores estes que são de responsabilidade das empresas que comercializam produtos agrícolas.

7.8.7 RESÍDUOS INDUSTRIAIS

O município de Colorado tem sua economia baseada na agricultura, sendo as indústrias do município voltadas principalmente ao recebimento e armazenagem de grãos agrícolas, gerando resíduos que na grande maioria são comercializados para fabricação de ração animal.

Existem ainda no município, algumas indústrias fora do ramo agrícola, situadas principalmente no Distrito Industrial, das quais não se tem dados exatos sobre a geração de resíduos, uma vez que estes são administrados pelos próprios geradores e fiscalizados pelo Departamento Municipal de Meio Ambiente e outros pela FEPAM/RS, dependendo do porte da atividade. Com relação às planilhas trimestrais de resíduos, estas são exigidas pelo Departamento Municipal de Meio Ambiente, quando do licenciamento.

7.8.7.1 RESPONSABILIDADES

A destinação dos resíduos gerados pelas empresas do município é responsabilidade de cada empresa. Cabe ao município apenas a responsabilidade sobre a coleta dos resíduos domiciliares produzidos por estas, sendo responsabilidade da empresa dispor eles para a coleta.

7.8.7.2 LOCAL DE COLETA E ACONDICIONAMENTO

Os resíduos são armazenados nas indústrias para a posterior destinação final, uma vez que esta é de sua responsabilidade.

7.8.7.3 DESTINAÇÃO FINAL

As indústrias de natureza agrícola destinam seus resíduos para a fabricação de ração animal, já sobre as demais indústrias, as mesmas são responsáveis pela destinação correta dos resíduos, apresentando Planilha de controle dos mesmos mediante a Renovação do documento Licenciatório. Em relação aos resíduos domiciliares, estes são encaminhados ao sistema de coleta municipal.

7.8.8 RESÍDUOS DE CEMITÉRIO E ANIMAIS MORTOS

Em virtude da inexistência de locais determinados para receber e acondicionar animais mortos, não existem dados para quantificar este tipo de resíduo. Em relação à limpeza dos cemitérios, não se tem informações sobre o destino de restos mortais, pois a maioria dos serviços é realizado por particulares, e quanto a limpeza dos passeios e pátio é realizada pelo Setor de Limpeza Urbana, e os resíduos destinados juntamente com os resíduos da varrição de ruas e poda de vegetação para as erosões do município, não havendo dados sobre a quantidade gerada.

7.8.8.1 TIPOS E CARACTERIZAÇÃO

A caracterização dos resíduos é variada, mas não é comum exumação de corpos nos cemitérios do município. Raramente ocorre a juntada de corpos em um túmulo, mas não existem informações sobre o destino dado a este tipo de resíduo. Em relação aos resíduos provenientes da limpeza dos cemitérios, como restos de flores, resto de capinas, restos de cimento, restos de vasos, areias, material que sobram dos túmulos, tecidos, plásticos, caixas de papéis, velas, a informação é que estes são recolhidos pelo Setor de Limpeza Urbana.

7.8.8.2 RESPONSABILIDADES

O gerenciamento dos cemitérios é realizado pela Paróquia e zeladores das igrejas ao qual pertence o cemitério. Não existe um programa específico de gerenciamento desses resíduos, tampouco Licença de Operação dos mesmos, evidenciando a necessidade da previsão de um programa para o gerenciamento destes resíduos, uma vez que os mesmos são altamente contaminantes do meio ambiente.

7.8.8.3 GERADORES DE RESÍDUOS CLASSE I

Os principais geradores no município são os cemitérios existentes e os proprietários de animais domésticos.

7.8.8.4 LOCAL E ACONDICIONAMENTO

Os resíduos dos cemitérios são coletados quinzenalmente pelo Setor de Limpeza Urbana, enquanto os animais mortos normalmente são destinados junto aos resíduos domiciliares ou enterrados em propriedades particulares.

7.8.8.5 DESTINAÇÃO FINAL

Os resíduos dos cemitérios são coletados e, juntamente com os resíduos de varrição de rua e podas de vegetação, destinados para erosões existentes na área rural do município. Não há empresa especializada para coleta dos resíduos Classe I dos cemitérios.

7.8.8.6 CUSTOS E TAXAS

Não são cobradas taxas para a execução deste serviço.

7.8.9 PNEUS

O município conta com 02 borracharias e 02 pontos comerciais de comercialização de pneus, não existindo dados sobre a quantidade de pneus comercializados. Com relação aos pneus utilizados pela prefeitura, quando descartados os mesmos são devolvidos para a empresa que foi licitada para a compra dos mesmos.

7.8.9.1 RESPONSABILIDADE E GERENCIAMENTO

De acordo com a resolução Conama nº 416/2009, a responsabilidade da destinação final é dos fabricantes e importadores, portanto cabe às empresas comercializadoras receber para cada pneu novo um usado e encaminhar

para destinação final. Ao município cabe apenas a fiscalização para o armazenamento adequado evitando danos ao meio ambiente e a saúde pública.

7.8.9.2 GERADORES

Os principais geradores desses resíduos são os proprietários de veículos, os quais devem ao trocar um pneu deixar o usado junto à borracharia ou empresa comercializadora para que esta encaminhe o mesmo para destinação final.

7.8.9.3 COLETA, ACONDICIONAMENTO E ARMAZENAMENTO

Os resíduos são coletados e armazenados no próprio local da comercialização, ou junto a borracharias do município para posteriormente ser encaminhados para destinação final. Ressalta-se que o armazenamento deve ser realizado em local fechado, que não tenha a entrada de água, no entanto, constantemente é verificada a disposição de pneus a céu aberto. Não há evidência de má armazenagem de pneus, nem pneus jogados em locais irregulares, tampouco colocados para coleta domiciliar. Não se têm conhecimento de pneus sendo usados para outros fins.

7.8.9.4 DESTINAÇÃO FINAL

A destinação final desses resíduos deve ser realizada pelos fabricantes e importadores, sendo o mecanismo mais indicado à reciclagem. Ressalta-se que no município as borracharias e lojas comercializadoras recebem os pneus no momento da troca, no entanto, existe uma grande quantidade de pneus que ficam armazenados de forma inadequada por longos períodos, principalmente a céu aberto, evidenciando a necessidade de uma maior fiscalização para que os mesmos sejam armazenados em locais fechados, e recolhidos em períodos mais curtos.

7.8.9.5 CUSTOS E TAXAS

Não existem informações acerca dos custos para destinação final de pneumáticos.

7.9 GERENCIAMENTO E SUSTENTABILIDADE DO SISTEMA ATUAL

Após os levantamentos acima descritos, podemos analisar sistema atual de coleta de resíduos sólidos no município de Colorado, e verificar que existem muitos pontos negativos, entre estes podemos citar:

- I. Inexistência de um sistema de coleta seletiva;
- II. Custo elevado para a destinação final de resíduos sólidos domiciliares;
- III. Baixíssimo número de lixeiras públicas ao longo das ruas da cidade;
- IV. Inexistência de pontos de coleta de óleo de cozinha usado;
- V. Ausência de segregação nos resíduos depositados nas ruas para recolhimento pelo Setor de Limpeza urbana;
- VI. Destinação inadequada dos resíduos da varrição de ruas, podas e construção civil;
- VII. Não continuidade da conscientização da população da necessidade da separação dos resíduos coletados pelo Setor de Limpeza Urbana;
- VIII. Inexistência de local para destinação de animais mortos;
- IX. Armazenamento a céu aberto de pneus, causando danos ao meio ambiente e expondo a riscos a saúde pública;
- X. Baixa aderência ao sistema de logística reversa, tanto da população como das empresas;

No entanto, existem também pontos positivos, entre estes a baixa taxa cobrada pela Prefeitura Municipal para a destinação final dos resíduos domiciliares e de construção civil, assim como a eficiência do sistema de coleta dos resíduos da saúde e dos resíduos agrícolas. Evidencia-se assim, que com a colaboração de todos e com a aplicação de mais recursos, é possível, em longo prazo adequar o município as legislações vigentes.

8. PROGNÓSTICO, PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO

O diagnóstico dos sistemas de saneamento existentes no Município de Colorado, tiveram como objetivo servir de base orientadora dos prognósticos e definições das diretrizes e metas de ações de saneamento que serão desenvolvidas a partir deste tópico.

Com base no diagnóstico existente e as análises obtidas através da mobilização social e aplicação de questionários, reuniões técnicas e audiências públicas, pode-se elencar os cenários hoje comuns à realidade da

população do município de Colorado, e com isto pode-se definir as propostas, 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 elas urbanas ou rurais, dentro do prazo estabelecido. As ações apresentam, conforme exigência legal, o prazo de execução de até 20 anos. No entanto, pode-se observar que algumas delas são de caráter imediato, enquanto outras, mesmo a longo prazo, representam uma ação constante, em que deve prevalecer o acompanhamento das atividades em tempo permanente. A definição do prazo das ações e classificação conforme grau de dificuldade, compreenderá a uma logística de ação, esta definida pelo Comitê Local, assim como a participação e o respaldo da sociedade.

8.1 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. Basicamente devem ser consideradas as seguintes ações para elaboração de uma análise SWOT.

Com o objetivo de entender melhor o cenário em que se está inserido, é necessário dividi-lo em ambiente externo (variáveis que afetam o setor de fora para dentro) e ambiente interno (variáveis que partem do setor, de dentro para fora). No ambiente interno, é necessário determinar as forças e fraquezas de um setor em comparação com outros. As oportunidades e ameaças estão dentro do chamado ambiente externo. Elas variam de acordo com a esfera em que o empreendimento está inserido. A análise Swot ajuda a ter clareza do negócio, 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 da empresa e antecipar o futuro, visando as oportunidades e precavendo as ameaças.

Tabela 43. Análise SWOT do setor de saneamento para o município de Colorado.

Forças	Fraquezas
Plano Diretor	Gestão dos sistemas de saneamento:
Política habitacional	água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos
Sistema de abastecimento de água: nº de famílias atendidas, quantidade de água disponível, qualidade da água	Orçamento municipal
Programa de monitoramento de cursos hídricos	Bolsões de pobreza
Existência de um curso hídrico com capacidade para recebimento do esgoto tratado	Pessoas residindo em áreas de risco e sem tratamento de esgoto
Sistema de coleta de RSU	Identificação de alagamentos frequentes
Enquadramento da bacia hidrográfica	Falta de um sistema de microdrenagem
Sistema municipalizado de Gestão	Falta de um sistema de esgotamento sanitário conjunto
-	Baixo número de economias com sistema individual de tratamento de esgoto domiciliares
-	Falta de um local adequado para destinação final dos RSU
-	Inexistência regulamentadora sobre a geração e responsabilidades de gestão dos resíduos
Oportunidades	Ameaças
Recursos Federais e Estaduais para aplicação em sistemas de saneamento	Políticas de investimentos não relacionadas ao setor de saneamento
Políticas públicas (Federais) para saneamento	Desastres Ambientais
-	Desvalorização de produtos no mercado consumidor
Ambiente Externo	
Políticas de priorização investimentos relacionadas ao setor de saneamento	
Nova tecnologia para destinação final dos resíduos	
Valorização de determinados produtos no mercado consumidor	
Parcerias políticas ou institucionais	

8.2 CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS

Para definição dos cenários, objetivos e metas a serem traçados junto a este PMSB tem-se as legendas abaixo identificadas:

- I. SAA – Para ações ligadas ao Sistema de Abastecimento de Água;
- II. SES – Para ações ligadas ao Sistema de Esgotamento Sanitário;
- III. DP – Para ações ligadas a Drenagem Pluvial;
- IV. RS – Para ações ligadas aos Resíduos Sólidos.

Neste caso, está sendo identificando 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:

- I. Imediato ou emergenciais: até três anos;
- II. Curto Prazo: de quatro a oito anos;
- III. Médio Prazo: de nove a doze anos;
- IV. 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.

Tabela 44. Prioridades para cada cenário, conforme ação de mobilização social.

SAA-1	Nem toda população é atendida com abastecimento de água na zona rural (ou urbana)	Atender 100% da população	Curto	A
SAA-2	Problemas na adução da água e energia continua nas bombas	Instalação de geradores no sistema de abastecimento	Curto	A
SAA-3	Problemas na adução da devido a falta de bomba	Aumentar a reservação e providenciar bomba	Curto	A
SAA-4	Inexistência, na zona rural, de tratamento físico, químico e bacteriológico na água captada em algumas caixas d'água	Viabilizar aquisição de equipamento para as redes de abastecimento que não o possuem (5 pontos)	Curto	A
SAA-5	O tratamento existente na zona rural é insuficiente para adequar os padrões de potabilidade da água	Acrescentar ao tratamento já existente	Curto	A
SAA-6	Existência de reservatórios em mal estado de conservação ou então, construídos de material inadequado (área rural)	Providenciar a substituição dos reservatórios inadequados	Curto	A
SAA-7	Reservatórios existentes sem limpeza periódica	Exigir manutenção dos reservatórios (regulamentação de leis)	Curto	A
SAA-8	Falta de redes de distribuição de água na zona rural	Viabilizar projetos para implantação	Curto	A
SAA-9	Redes com diâmetro inferior ao Padrão	Substituir por redes padrão	Curto	A
SAA – 10	Redes em mau estado de conservação ou construídas de material inadequado	Viabilizar projetos para substituição	Médio	A
SAA – 11	Falta de água devido a quebras nos canos ou falta de manutenção	Manutenção	Médio	A
SAA – 12	Falta de mão de obra especializada para manutenção preventiva e corretiva de bombas.	Ter funcionários capacitados com residência fixa no município	Médio	A
SAA – 13	Falta de um técnico responsável pelo controle e operação das unidades de tratamento – zona urbana	Técnico capacitado com residência fixa no município	Médio	A
SAA – 14	Falta de projetos preventivos no sistema de abastecimento de água	Viabilizar projetos para demandas futuras de acordo com crescimento	Longo Prazo	A
SAA – 15	Falta de dados sobre as infraestruturas, trocas de canos e peças e inspeções	Planilha de controle de manutenção	Médio	A
SAA – 16	Falta de um projeto regulamentador sobre a cobrança de taxas dos serviços prestados em relação a captação, tratamento e distribuição de água (zona rural)	Regulamentar a cobrança de taxas e serviços	Longo prazo	A
SAA – 17	Inexistência de previsão de repasse de verbas em relação ao contrato com a concessionária terceirizada ou previsão de revisão contratual	Analisar contrato visando o repasse ao município por parte da concessionária	Curto	A
SAA – 18	Pontos de captação não licenciados (DRH e Fepam/DEMA)	Viabilizar através de projetos a obtenção de recursos	Médio	A
SAA – 19	Índices de perdas pontuais	Projeto de redução das perdas	Médio	A
SAA – 20	Falta de mão de obra especializada para manutenção das redes	Viabilizar mão de obra especializada	Médio	A

SAA – 21	Falta de programas de incentivo a construção de cisternas e uso de água pluvial para ações menos nobres que o consumo (lavagem de veículos e calçadas, irrigação de jardins, hortas, etc.)	Incentivar a população a utilizar cisternas para ações menos nobres	Curto	A
DP-1	Ocorre acúmulo de água junto à área residencial	Manutenção do sistema de drenagem	Longo prazo	C
DP-2	Falta de estrutura de microdrenagem (sarjeta, bueiros, tubulações, etc.)	Aumentar número de bueiros nos pontos críticos	Médio	C
DP-3	Bocas de lobos com grelhas (sistema de retenção do lixo), porém inadequadas	Providenciar substituição e/ou manutenção das grelhas	Longo prazo	C
DP-4	Tubulação instalada com diâmetro incompatível para a descarga hídrica (mal dimensionada)	Providenciar substituição da tubulação nos locais mais críticos	Médio	C
DP-5	Recebimento/aporte de esgoto residencial junto ao sistema de drenagem pluvial - contaminação de manancial. Existem pontos críticos	Disponibilizar Fiscal para fiscalizar e exigir destinação adequada dos resíduos	Médio	C
DP-6	Ocorre destruição ou avarias de estradas encascalhadas, no interior, em decorrência do escoamento das águas pluviais assim como da falta de microdrenagem rural	Providenciar melhorias nas sarjetas	Médio	C
DP-7	Falta de frequência na limpeza dos tubos e galerias assim como dos serviços de implantação, retificação e manutenção	Manutenção com maior periodicidade	Longo prazo	C
DP-8	Não existe plano de drenagem urbana	Elaboração de plano de drenagem urbana por profissionais capacitados	Médio	C
DP-9	Existem locais onde não foram instalados sistemas de drenagem pluvial	Ampliação do sistema de drenagem pluvial	Médio	C
DP-10	Em alguns trechos dos córregos e arroios estão sendo destinados efluentes não tratados para estes cursos d'água	Fiscalizar e tomar as providências cabíveis (advertência ou multa)	Longo prazo	C
DP-11	Ações de fiscalização não são realizadas de forma eficiente e contínua	Disponibilizar profissional para fiscalizar de forma eficiente e contínua	Médio	C
DP-12	Residências construídas em Áreas de Preservação Permanente	Viabilizar estudo/projeto para regularização da situação	Médio	C
DP-13	Degradação das áreas de APP	Recuperação das APPs	Longo prazo	C
DP-14	Há loteamentos e ocupações em desacordo com as normas ambientais e sanitárias	Solicitar adequação perante as normas ambientais e sanitárias	Médio	C
DP-15	Falta de um setor responsável junto a controlar os projetos técnicos e relatórios dos serviços realizados	Fiscal para controlar esses serviços	Médio	C
DP-16	Inexistência de um cadastro técnico de controle	Desenvolver cadastro técnico	Longo prazo	C
SES-1	Falta de sistemas de tratamento de esgotamento sanitário nas residências, coletivo	Exigir sistemas de tratamento	Longo prazo	B
SES-2	Falta de fossas-sépticas, filtros, e sistemas de disposição final (valas de infiltração ou sumidouros)	Viabilizar sistemas de tratamento	Longo prazo	A
SES-3	Existência de poços negros	Substituir por fossa séptica e/ou sumidouro	Longo prazo	B
SES-4	Existência de ligações na rede pluvial do esgoto doméstico	Mapear, fiscalizar e regularizar	Longo prazo	A
SES-5	Existência de ligações diretas em cursos hídricos do esgoto doméstico	Mapear, fiscalizar e regularizar	Longo prazo	A
SES-6	Existência de ligações diretas em solo/céu aberto do esgoto doméstico	Mapear, fiscalizar e regularizar	Médio	A
SES-7	Falta de limpeza nas fossas e filtros	Conscientizar a população da necessidade limpeza nas fossas e filtros	Médio	B
SES-8	Falta de uma empresa especializada para realização dos serviços de limpeza	Buscar a viabilização da limpeza de fossas	Médio	B
SES-9	Contaminação de cursos hídricos devido ao lançamento de esgoto in natura	Mapear, fiscalizar, revitalizar	Médio	A
SES – 10	Contaminação do efluente pluvial devido ao lançamento de esgoto in natura	Mapear, fiscalizar e revitalizar	Longo prazo	A
SES – 11	Disposição de esgotos em antigos poços rasos de água	Mapear, fiscalizar e regularizar	Longo prazo	A
SES – 12	Falta de esclarecimento da população sobre um sistema de tratamento de esgotamento sanitário (diferença entre fossa e poço negro...)	Programa de conscientização e de educação sanitária.	Longo prazo	A
SES – 13	Falta de uma análise do solo local para viabilização de implantação de sistemas individuais de tratamento de esgoto sanitário	Análise do solo antes de qualquer implantação de sistemas	Médio	B
SES – 14	Inexistência de estudo sobre a taxa máxima de aplicação diária de esgoto que o solo local suporta e avaliação do nível freático	Viabilizar estudos de avaliação do lençol freático	Longo prazo	C
SES – 15	Falta de informações sobre o sistema de tratamento esgoto sanitário residencial	Programa de conscientização e de educação sanitária	Curto	A

SES – 16	Falta de um setor específico dentro da Prefeitura municipal para controle de implantação, operação (limpeza) e fiscalização dos sistemas de esgotamentos sanitários	Providenciar e qualificar fiscal municipal	Médio	B
SES – 17	Falta de um cadastro técnico onde se tem o levantamento da situação dos sistemas de tratamento implantados nas residências	Levantamento de dados para diagnosticar os problemas existentes (criar cadastro técnico)	Médio	B
SES – 18	Inexistência de projetos de implantação de sistemas de tratamento de esgotos domésticos (individuais ou coletivos) nas propriedades mais antigas	Implantar o projeto de sistemas de tratamento de esgotos domésticos	Médio	A
SES – 19	Somente as residências a serem construídas na zona urbana têm seus projetos avaliados	Avaliar projetos da zona rural	Longo prazo	B
RS–1	Falta de Coleta em determinados pontos do município seja na zona urbana ou rural	Estender a coleta para mais pontos	Médio	A
RS–2	Coletores insuficientes ou inexistência de coletores e destinação de resíduos em locais inadequados	Providenciar coletores/adequação	Curto	B
RS–3	Coletores que facilitam o acesso de animais	Dificultar o acesso de animais aos coletores	Curto	A
RS–4	O rejeito úmido é enviado juntamente com o resíduo seco para disposição final, sendo realizado a triagem doméstica	Implantar a coleta seletiva e conscientizar da obrigatoriedade da separação adequada do lixo	Curto	A
RS–5	A coleta de lixo não possui licença ambiental	Providenciar o licenciamento para a coleta que é realizada pela Prefeitura Municipal	Médio	
RS–6	Não respeita os horários estabelecidos e os pontos definidos para a realização da coleta (considerando o interior)	Respeitar cronograma de recolhimento do lixo	Curto	
RS–7	Os funcionários não usam EPIs, durante o manejo e coleta dos resíduos	Conscientizar e exigir o uso de EPIs	Curto	
RS–8	Não são gerados dados precisos com relação à quantidade de resíduos coletados	Solicitar informações com relação a quantidade de resíduos coletados	Médio	
RS–9	Os municípios não participam de ações e programas de coleta seletiva implantados pela	Incentivar e orientar da importância da participação de cada indivíduo	Curto	
RS–10	Depósito de resíduos junto aos coletores em dias inadequados	Exigir/orientar que o depósito dos resíduos seja feito no dia da coleta	Curto	
RS–11	Não há um sistema de gerenciamento implantado junto a Prefeitura para controle dos resíduos	Implantar uma política clara por parte da administração com relação à quantidade e tipo de resíduos sólidos gerados no município-criar sistema de gerenciamento	Curto	
RS–12	O município apresenta áreas com aspecto de abandonada, terrenos baldios “sujos”, sarjetas vegetadas, e lixos abandonados em alguns pontos do município	Solicitar a manutenção dos terrenos	Médio	
RS–13	O volume de resíduos de poda e limpeza urbana gerado não recebe tratamento adequado, e esta sendo destinado para locais muitas vezes inadequados	Adquirir triturador para tratamento adequado e posterior destinação final	Longo prazo	
RS–14	Falta de técnico responsável pela coordenação do serviço de limpeza rural e urbana	Nomear técnico responsável pelos serviços de limpeza	Médio	
RS–15	Equipamentos em mal estado de conservação para a execução dos serviços	Providenciar novos equipamentos	Médio	
RS–16	Não há sistema de compostagem dos resíduos, não sendo assim reaproveitados como adubação verde	Incentivar o uso correto de composteiras	Longo prazo	
RS–17	Não há controle efetivo na geração de resíduos de construção civil	Solicitar comprovação da destinação dos resíduos quando da solicitação do habite-se junto ao setor técnico	Médio	
RS–18	Os geradores não são responsabilizados, ficando a cargo da Prefeitura Municipal a destinação correta dos resíduos, sendo esta feita, normalmente, em locais inadequados	Responsabilizar os geradores de resíduos e exigir a destinação adequada – licenciar áreas de “Bota Fora”	Médio	
RS–19	Há resíduos depositados em áreas de proteção ambiental	Providenciar o recolhimento, limpeza e recuperação das APPs	Médio	A
RS–20	O manejo e transporte dos resíduos de construção civil, são realizados pela Prefeitura Municipal e não se tem implantado sistema de taxa para a realização do serviço	Implantar sistema de taxa para coleta de RCC	Longo prazo	B
RS–21	Não se tem sistema de multa para disposição de resíduos em áreas irregulares, não punindo assim os responsáveis	Implantar sistema de multa para disposição irregular de resíduos	Médio	B
RS–22	Há mistura dos resíduos de saúde e disposição dos mesmos junto ao lixo doméstico	Orientar a destinação adequada de Resíduos de Saúde – coleta seletiva	Curto	A
RS–23	Nem todos os estabelecimentos que geram resíduos de saúde (laboratórios, hospitais, postos de saúde, clínicas médicas, odontológicas veterinárias, pet-shops) enviam seus resíduos para tratamento adequado	Exigir dos estabelecimentos, que geram resíduos de saúde, a comprovação da destinação correta dos mesmos	Curto	A
RS–24	Nem todos os estabelecimentos que comercializam eletrônicos, lâmpadas, pilhas e baterias realizam política reversa, disponibilizando coletores para população	Implantar efetiva da Lei da Política Reversa exigindo do local adequado, de fácil acesso, coberto e com contenção para vazamentos até a destinação final	Curto	A
RS–25	Falta de áreas de transbordo para resíduos especiais devidamente licenciadas	Licenciar área de transbordo	Longo prazo	A
RS–26	Há mistura dos resíduos agrícolas e de embalagens de agrotóxicos e disposição dos mesmos junto ao lixo	-	Curto	A

	doméstico, ou há reutilização para outros fins nas propriedades			
RS-27	Cemitérios “particulares” (comunidade/paróquia) sem licenciamento ambiental e Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Fiscalizar e exigir a adequação	Médio	B
RS-28	Destinação incorreta de animais mortos por falta de informação ou de local apropriado (composteiras)	Regulamentação	Médio	C
RS-29	Não há controle de quantidade ou número de animais mortos no municípios (banco de dados)	Criar um banco de dados	Médio	C
RS-30	Resíduos perigosos (de exumação de corpos) são dispostos em locais inadequados, quando deveriam ser destinados para incineração	Licenciar os cemitérios	Curto	B
RS-31	Número reduzido de empresas de reciclagem e recebimento de pneus	Viabilizar destinação de pneus	Curto	B

8.3 PROJEÇÃO DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS UNIFICADAS

8.3.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Tendo em vista que 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 auto-suficientes financeiramente, e considerarem os dispostos na Lei 11.445/2007 e Decreto 7.217/2010, que menciona em seu Art. 4º, Art. 5º e Art. 6º:

“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;

- adução de água bruta; IV - tratamento de água;

V - adução de água tratada; e VI - reservação de água tratada.

Art. 5º O 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.

§ 1º 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.

§ 2º Os 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. 6º Excetuados 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.

§ 1º Na 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.

§ 2º As normas de regulação dos serviços poderão prever prazo para que o usuário se conecte à rede pública, preferencialmente não superior a noventa dias.

§ 3º Decorrido o prazo previsto no § 2º, caso fixado nas normas de regulação dos serviços, o usuário estará sujeito às sanções previstas na legislação do titular.

§ 4º Poderão ser adotados subsídios para viabilizar a conexão, inclusive a intradomiciliar, dos usuários de baixa renda.”

Bem como, ter como base as seguintes diretrizes:

- I. Que ocorra a universalização dos serviços;
- II. Que o usuário é a razão de ser da empresa, independentemente da mesma ser pública, através de contrato de programa ou para a iniciativa privada (concessão);
- III. Que a prestação de serviços originados atenda as expectativas dos usuários em termos de prazos de atendimento e qualidade do serviço prestado;
- IV. Que a empresa atue com isonomia na prestação de serviços a seus clientes;
- V. 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;
- VI. 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;
- VII. Que o custo do m³ cobrado de água produzido e distribuído 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;
- VIII. Que a grade tarifária a ser aplicada privilegie os usuários que pratiquem a economicidade no consumo de água;
- IX. Que a operação do sistema seja adequada, no que se refere à medição correta de consumos e respectivos pagamentos;
- X. 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;
- XI. Que os serviços de manutenção preventiva/preditiva tenham prevalência em relação aos corretivos;
- XII. Que seja aplicada a tecnologia mais avançada, adequada às suas operações;
- XIII. Que seja buscado permanentemente prover soluções otimizadas ao cliente;
- XIV. Que sejam previstas nos projetos de implantação das obras, condições de minimizar as interferências com a segurança e tráfego de pessoas e veículos;
- XV. 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;
- XVI. Que os indicadores selecionados permitam ações oportunas de correção e otimização da operação dos serviços;
- XVII. 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:

- I. Implantar e fazer funcionar a listagem de indicadores definidas, visando o cumprimento das metas estabelecidas neste plano;
- II. Manter um sistema de informações sobre os resultados dos indicadores obtidos, visando instruir a entidade reguladora;
- III. Constituir ou delegar a competência de regulação dos serviços, conforme previsto em lei, no caso de Colorado, já delegado à AGERGS;
- IV. Implantar, ou delegar a implantação, o sistema de abastecimento de água coletivo, excetuado-se alguns casos de sistemas individuais justificáveis, bem como as devidas licenças ambientais (implantação);
- V. Operar, ou delegar a operação, os serviços de abastecimento de água coletivo, bem como a obtenção das licenças ambientais para operação;
- VI. Ser responsável, ou a quem a mesma delegar a operação dos serviços de abastecimento de água, pelos custos de expansão da rede de abastecimento e respectivas ligações domiciliares.

O município de Colorado concedeu à CORSAN a Prestação dos serviços de abastecimento de água na zona urbana, por meio de Contrato de Programa, e com relação à Zona Rural, as associações comunitárias são as responsáveis pela manutenção do sistema. Para tanto, a gestão e prestação dos serviços de abastecimento de água na zona urbana são de titularidade da CORSAN e na zona rural das associações comunitárias e, em alguns casos, do próprio proprietário. Avaliando-se o sistema em duas sub-divisões: zona urbana e zona rural, verifica-se que o sistema atualmente sob gestão da CORSAN possui um melhor controle e gerenciamento da captação, tratamento, reservação e distribuição de água.

O sistema praticado na zona rural através da gestão por associações comunitárias, nos mostra que este não possui um gerenciamento eficaz, tendo vários problemas de controle de produção, distribuição e tratabilidade da água distribuída, além de não atender 100% da população rural do município. Verifica-se ainda, que grande parte

desses problemas provém de uma estrutura não organizada onde o poder público não se faz presente ativamente. Considera-se que é de responsabilidade do município gerenciar o sistema de abastecimento de água na zona rural para que este seja eficaz e atenda a universalização do serviço, mesmo delegando a titularidade às associações comunitárias.

Segundo os dados informados no diagnóstico do saneamento do município de Colorado, o volume médio disponibilizado para a população do município (produção de água) corresponde a 1440,30 m³/dia, para uma demanda de 389,2 m³/dia de água dia para a população urbana, ou seja, 740 litros por habitante ao dia, considerando a perda física. A tarifa média de água, praticada no ano 2008, segundo informado ao Sistema Nacional de Informações do Saneamento (SNIS) foi de R\$ 4,34/m³.

Considera-se que a referência para a tarifa social de abastecimento de água é o valor praticado pela CORSAN em sua estrutura tarifária, que neste período foi de R\$ 3,61/m³. Como a vazão total dos poços tubulares, em uso, é estimada em 16,67 l/s, esta quantidade é capaz de abastecer o consumo da zona urbana de COLORADO. O Poço Reserva Técnica (COL - 4) tem sua vazão estimada em 11 l/s.

Conclui-se assim, que a alternativa de gestão e prestação dos serviços de abastecimento de água mais adequada para a zona urbana, no momento, em Colorado, é promover o bom andamento dos serviços prestados pela CORSAN no município, tendo em vista o Contrato de Programa nº 050, com validade até 2033, através de fiscalização dos serviços da concessionária e da cobrança por medidas de melhorias no sistema. Além disso, o município deve buscar rever o contrato prevendo repasse de verbas para a prefeitura municipal com base na arrecadação feita pela cobrança dos serviços de abastecimento de água pela concessionária.

Quanto a zona rural, o município deve assumir a gestão dos serviços de abastecimento de água realizando melhorias no atendimento do sistema, bem como no tratamento da água, buscando ampliar a distribuição pública para 100% da população rural. Além disso, deve delegar algumas etapas da prestação dos serviços às associações comunitárias, iniciando pela constituição jurídica destas, elencando os reais deveres e obrigações das associações e moradores. Ainda, visando instruir a definição da gestão dos serviços será apresentada na sequência uma análise financeira das alternativas possíveis para o município avaliado.

8.3.1.1 PROJEÇÃO DA DEMANDA ANUAL DE ÁGUA PARA 20 ANOS

Conforme apresentado no item 6.7.2.2 Projeções do crescimento populacional, o município tem uma tendência ao decréscimo da população total e urbana, deste modo, considera-se a população atual como base mínima para definição da população consumidora de água. Entretanto, os valores estão calculados com base na fórmula 3 e apresentados na Tabela abaixo. Ressalta-se que se considerou como geração atual, o consumo de água recomendada pelo Ministério da Saúde (200 litros/habitante/dia), que é o mesmo que a população consome atualmente. Para tanto, utilizou-se como taxa máxima de consumo um incremento de 20% devido a consumos eventuais e consumo de incêndio na cidade.

$$V = P \times (1,2 \times QA \times 365)$$

Onde:

V = Volume de água consumida (L)

P = População atendida (nº habitantes)

QA = Consumo de água Litros/habitante/dia)

Tabela 45. Projeção da demanda atual e futura de água (m³) em Colorado.

Ano	População Total	População Urbana	Consumo de água Total (atual)	Consumo de água Urbano (atual)	Consumo de água Total (teórico)	Consumo de água Urbano (teórico)
2010	3550	1946	310.980,00	170.469,60	310.980,00	170.469,60
2011	3550	1949	310.980,00	170.707,78	310.980,00	170.707,78
2012	3550	1951	310.980,00	170.946,29	310.980,00	170.946,29
2013	3550	1954	310.980,00	171.185,13	310.980,00	171.185,13
2014	3550	1957	310.980,00	171.424,30	310.980,00	171.424,30
2015	3550	1960	310.980,00	171.663,81	310.980,00	171.663,81
2016	3550	1962	310.980,00	171.903,66	310.980,00	171.903,66
2017	3550	1965	310.980,00	172.143,84	310.980,00	172.143,84
2018	3550	1968	310.980,00	172.384,35	310.980,00	172.384,35
2019	3550	1971	310.980,00	172.625,20	310.980,00	172.625,20
2020	3550	1973	310.980,00	172.866,39	310.980,00	172.866,39

2021	3550	1976	310.980,00	173.107,92	310.980,00	173.107,92
2022	3550	1979	310.980,00	173.349,78	310.980,00	173.349,78
2023	3550	1982	310.980,00	173.591,98	310.980,00	173.591,98
2024	3550	1984	310.980,00	173.834,52	310.980,00	173.834,52
2025	3550	1987	310.980,00	174.077,40	310.980,00	174.077,40
2026	3550	1990	310.980,00	174.320,61	310.980,00	174.320,61
2027	3550	1993	310.980,00	174.564,17	310.980,00	174.564,17
2028	3550	1996	310.980,00	174.808,07	310.980,00	174.808,07
2029	3550	1998	310.980,00	175.052,30	310.980,00	175.052,30
2030	3550	2001	310.980,00	175.296,88	310.980,00	175.296,88
2031	3550	2004	310.980,00	175.541,80	310.980,00	175.541,80
2032	3550	2007	310.980,00	175.787,07	310.980,00	175.787,07
2033	3550	2010	310.980,00	176.032,67	310.980,00	176.032,67

Sendo que o consumo atual é igual ao teórico e a população total no município está com tendência a diminuir, porém a população urbana vem aumentando.

8.3.1.2 DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS MANANCIAIS PASSÍVEIS DE USO PARA ABASTECIMENTO

O município de Colorado possui como manancial para abastecimento público de água o lençol d'água subterrâneo profundo, aquífero Serra Geral, tanto em zona urbana quanto em zona rural. Segundo dados do mapa hidrogeológico do Estado do Rio Grande do Sul, nesta região predominam poços com capacidades específicas entre 1 e 4 m³/h/m e, excepcionalmente, se encontram poços com valores superiores a 4 m³/h/m. As salinidades em geral são baixas, em média 200 mg/l.

As águas subterrâneas do município sempre foram o principal meio de captação e consumo de água no município, existindo poços escavados e nascentes (manancial superficial) que servem de abastecimento para algumas famílias que estão distantes do abastecimento público. Porém, como são casos esporádicos e singulares, os poços escavados e as nascentes não são considerados como manancial de superfície para abastecimento público de água no município.

O abastecimento público de água na área urbana do município de Colorado é realizado por captação subterrânea em 2 poços tubulares profundos distribuídos ao longo da cidade, explorados e gerenciados pela CORSAN. Na área rural, o abastecimento público é realizado por captação subterrânea em 21 poços tubulares profundos, explorados e gerenciados por associações comunitárias.

Na zona urbana os dois poços tubulares produzem juntos diariamente o volume médio de 389,2 m³, operando cada poço de 10 a 18 horas por dia, sendo esta vazão suficiente para atender a demanda da população da zona urbana, onde são necessários, segundo o Ministério da Saúde, 200 litros/habitante/dia. A folga existente supre também o consumo de incêndio, populações flutuantes e demais usos eventuais.

Considerando que não há registro de falta de água no município por problemas de escassez no manancial, mesmo em épocas de sérias estiagens, o aquífero possui boa vazão, não demonstrando haver registros de problemas com contaminação de suas águas na zona urbana, e dado as projeções de crescimento da população que indicam que não haverá incremento de vazão entre 2013 e 2033, sugere-se que este manancial continue sendo a fonte de abastecimento de água para o município.

Na zona rural somente há registros das análises da água de 10 dos 21 poços, assim não há informações quanto a contaminação por coliformes totais nas águas dos outros poços comunitários. Deste modo, verifica-se a necessidade de tratamento adequado dessa água e realização de monitoramento de sua qualidade para, então, ser destinada ao consumo. Salienta-se a necessidade de realizar a avaliação estrutural desses poços, proteção, realização de estudos para descobrir a causa da contaminação, estudos de descontaminação ou até mesmo a desativação do poço.

Analisando os dados atuais, não se verifica a possibilidade de ocorrerem problemas de falta de água no manancial para suprimento tanto do abastecimento humano como das atividades econômicas que requerem água. Considera-se, devido a estudos e operação local, que o manancial subterrâneo ainda possui capacidade de aumento de consumo, caso seja necessário.

Salienta-se que para a garantia de bom uso do manancial, é preciso que haja proteção e outorga de todos os poços já perfurados e dos que, por ventura, poderão ser perfurados. Atualmente os poços explorados e gerenciados pela CORSAN na zona urbana, encontram-se com outorga de direito de uso da água no Departamento de Recursos Hídricos da SEMA, porém nenhum poço da zona rural apresenta outorga. Assim, deve ser realizado o processo de outorga de todos os poços que servem de abastecimento público na cidade. Na zona rural do município não há dados precisos sobre capacidade de produção dos 21 poços comunitários e da qualidade da água destes. Segundo dados, os 21 poços comunitários foram executados com base nas normas técnicas NBR 12.212 e NBR 12.244,

possuindo revestimento de PVC ou aço galvanizado, selo de proteção sanitária e tubulação adutora. Do mesmo modo, as informações indicam que nunca houve problemas de falta de água para consumo, caracterizando que este manancial também suporta a utilização da água atual e, possivelmente, futura desta população. Ressalta-se que vários poços na zona rural necessitam de outorga, tratamento da água e de instalação de hidrômetros.

Entre as primeiras ações a serem tomadas pela operadora do sistema, merece destaque a necessidade de um estudo hidrogeológico que verifique se o manancial subterrâneo tem capacidade de suprir a demanda de água do município para todo o período de planejamento. Verifica-se também, a necessidade de estudos de recarga do aquífero, tanto na zona urbana quanto na zona rural, a fim de obter dados precisos sobre suprimento de água do manancial subterrâneo.

8.3.1.3 DEFINIÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE MANANCIAL PARA ATENDER A ÁREA DE PLANEJAMENTO

Há 100% de cobertura de abastecimento de água em Colorado, devendo este índice ser mantido ao longo dos 20 anos, que corresponde a todo período de planejamento, sendo o manancial principal do município o lençol d'água subterrâneo e profundo. Existe a possibilidade de uso de manancial de superfície, que é o caso do Rio Colorado, que passa a cerca de 4 km do centro da cidade. Este manancial poderia ser uma alternativa de abastecimento público em caso de contaminação de poços tubulares ou queda na quantidade de água disponível nesse manancial subterrâneo. Para isso deve ser realizado estudo qualitativo e quantitativo do Rio Colorado e programas de manutenção e proteção de suas águas.

Mesmo tendo quantidade de água necessária para atendimento à população por manancial subterrâneo, o sistema de abastecimento de água do município de Colorado necessita ações de melhorias para se obter uma melhor eficiência das unidades operacionais, e ampliações, para atender a evolução da demanda de água da população, dos mananciais, sistemas de captação e adução de água bruta, tratamento de água, adução de água tratada, reservação, rede de distribuição, macromedição, micromedição, controle de perdas e controle operacional monitorado em tempo real deste sistema. Para tanto, necessita-se da proteção do manancial existente e dos mananciais de superfície, especialmente o Rio Colorado, objetivando a preservação de sua potencialidade de exploração de volume para o abastecimento público. Assim, propõe-se:

- I. Realização de ensaios de medições de vazão explorada, níveis estático e dinâmico para obter o tempo de recuperação do nível estático, evitando a degradação do poço através da exploração de vazão exagerada;
- II. Monitoramento constante do selo sanitário da boca do poço e da base de concreto para evitar a poluição do aquífero;
- III. Realização periódica de ensaios de potabilidade em todos os poços subterrâneos explorados para garantir a qualidade do abastecimento da população. Essas atividades serão consideradas como rotina operacional, estando prevista no custo de exploração, ou seja, no custo de manutenção do sistema de abastecimento de água; Estudos qualitativo e quantitativo do Rio Colorado e programas de manutenção e proteção de suas águas;
- IV. Obtenção da outorga para os poços comunitários da zona rural;
- V. Verificar o Plano de Bacia quanto ao uso e consumo (quantidade outorgável) de água no município.

8.3.1.4 ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA ATENDIMENTO DA DEMANDA CALCULADA

A projeção populacional para a área rural do município de Colorado indicou uma manutenção do número de habitantes, o que significa que não haverá necessidade de investimentos na parte de infraestrutura para elevar a produção de água para distribuição, apenas na manutenção, troca de equipamentos e ampliações de redes para melhor distribuição da água.

O que deve ser garantido na zona rural são melhorias operacionais nos sistemas de tratamento dos poços, visto que a partir das análises presentes no diagnóstico dos sistemas alternativos, foram verificados pontos com existência de água sem tratamento. Além disso, o operador destes sistemas deve garantir também a continuidade no abastecimento destas áreas, prevendo a construção de novos reservatórios para atendimento da demanda atual.

Cabe à Administração Municipal regularizar estas áreas no que se refere à prestação dos serviços de abastecimento de água, visto que os serviços atualmente são prestados sem que a Administração Municipal tenha permitido, de forma oficial, a prestação destes serviços. 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:

- I. Eficiência do tratamento: se este será capaz de enquadrar a água nos padrões de potabilidade estabelecidos na PORTARIA nº 2.914 do Ministério da Saúde;

- II. Demanda de energia;
- III. Custos de implantação e operação dos sistemas;
- IV. Facilidade operacional.

Como é realizada, atualmente, a cloração e fluoretação da água na zona urbana e esta atende aos padrões de potabilidade, sugere-se manter este tipo de tratamento, já que se traduz em um tratamento bem aceito, simples, econômico e que garante a qualidade final da água para consumo. Ressalta-se que todas as análises e periodicidade devem ser rigorosamente seguidas, conforme constante na PORTARIA nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde. Na zona rural, pode-se seguir o mesmo tipo de tratamento realizado na zona urbana e com os mesmos objetivos.

O primeiro deles é a desinfecção. Desinfetar uma água significa eliminar os microorganismos patogênicos presentes na mesma. Tecnicamente, aplica-se a simples desinfecção como meio de tratamento para águas que apresentam boas características físicas e químicas, a fim de garantir seu aspecto bacteriológico. Considera-se que a água para o consumo humano proveniente de poço, cacimba, fonte, carro-pipa, riacho, açude, etc., deverá ser clorada no local utilizado para armazenamento (reservatório, tanque, pote, filtro, jarra, etc.), utilizando-se hipoclorito de sódio a 2,5% nas dosagens apresentadas na Tabela abaixo, devendo se aguardar após a cloração 30 minutos para o consumo.

Tabela 46. Dosagens de hipoclorito de sódio. Fonte: Manual Integrado de Prevenção e Controle da Cólera, (1994).

Volume de Água	Hipoclorito de sódio a 2,5%		Tempo de contato
	Dosagem	Medida Prática	
1.000 Litros	100 ml	2 copinhos de café (descartáveis)	30 minutos
200 Litros	15 ml	1 colher de sopa	
20 Litros	2 ml	1 colher de chá	
1 Litro	0,08 ml	2 gotas	

Adaptada do Manual Integrado de Prevenção e Controle da Cólera, 1994.

A desinfecção é também aplicada à água após seu tratamento, para eliminar microorganismos patogênicos porventura presentes. Dentre os métodos químicos de desinfecção tem-se:

- I. Ozônio: é um desinfetante poderoso. Não deixa cheiro na água, mas, origina um sabor especial, ainda que não desagradável. Apresenta o inconveniente de uma operação difícil, e, o que é mais importante, não tem ação residual;
- II. Iodo: desinfeta bem a água após um tempo de contato de meia hora. É, entretanto, muito mais caro para ser empregado em sistemas públicos de abastecimento de água;
- III. Prata: é bastante eficiente; sob forma coloidal ou iônica não deixa sabor nem cheiro na água, e tem uma ação residual satisfatória. Porém, para águas que contenham certos tipos de substâncias, tais como cloretos, sua eficiência diminui consideravelmente;
- IV. Cloro: constitui o mais importante entre todos os elementos utilizados na desinfecção da água. Além desta aplicação, é utilizado também no tratamento de águas para:
 - a. Eliminar odores e sabores;
 - b. Diminuir a intensidade da cor;
 - c. Colaborar na eliminação de matérias orgânicas;
 - d. Auxiliar a coagulação de matérias orgânicas.

O cloro é o desinfetante mais empregado e é considerado bom, porque:

- I. Realmente age sobre os microorganismos patogênicos presentes na água;
- II. Não é nocivo ao homem na dosagem requerida para desinfecção;
- III. É econômico;
- IV. Não altera outras qualidades da água, depois de aplicado;
- V. É de aplicação relativamente fácil;
- VI. Deixa um residual ativo na água, isto é, sua ação continua depois de aplicado;
- VII. É tolerado pela grande maioria da população.

O cloro é aplicado na água por meio de dosadores, que são aparelhos que regulam a quantidade do produto a ser ministrado, dando-lhe vazão constante. Pode ser aplicado sob a forma gasosa. Nesse caso, usam-se dosadores de diversos tipos, sendo seu acondicionamento realizado em cilindros de aço, com várias capacidades de armazenamento.

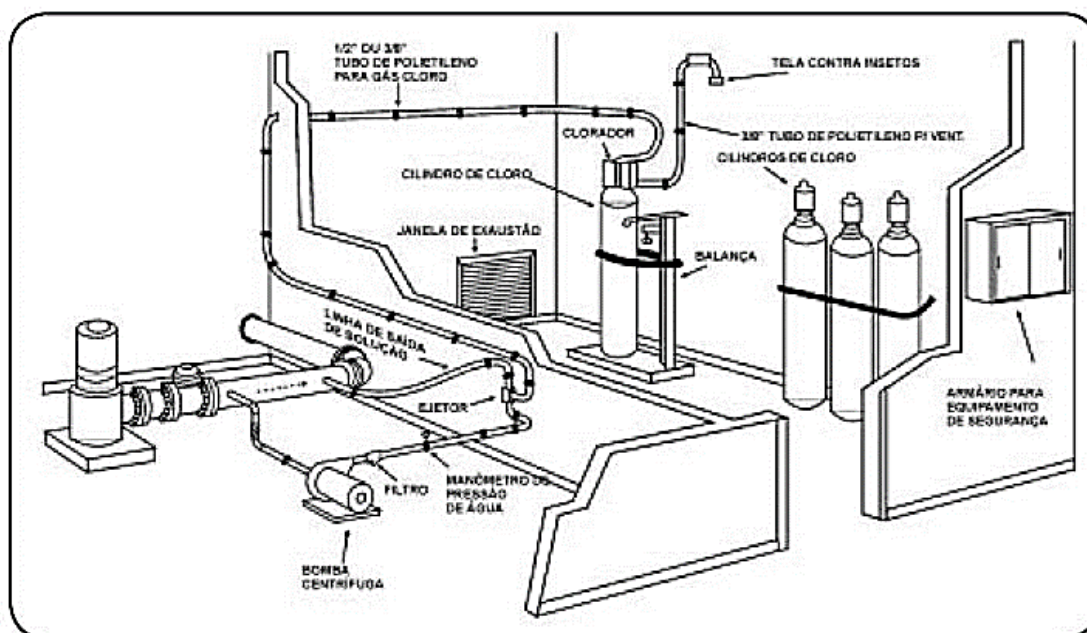


Figura 44. Instalação típica de cloro gasoso. Fonte: Manual Integrado de Prevenção e Controle da Cólera (1994).

Pode ainda ser aplicado sob a forma líquida, proveniente de diversos produtos que liberam cloro quando dissolvidos na água. Os aparelhos usados nesse caso são os hipocloradores e as bombas dosadoras. Reitera-se que todos os produtos citados na tabela acima devem ser manuseados com equipamentos de proteção individual (EPIs).

Tabela 47. Compostos e produtos de cloro para desinfecção de água. Fonte: Manual Integrado de Prevenção e Controle da Cólera (1994).

Principais Compostos e Produtos de Cloro Usados para a Desinfecção de Água						
Nome do Composto	Fórmula Química	% Cloro Disponível	Características	Embalagem	Prazo de Validade	Nome Comercial
Hipoclorito de Sódio	NaOCl	10% — 15%	Solução aquosa, alcalina, de cor amarelada, límpida e de odor característico.	Recipientes opacos de materiais compatíveis com o produto. Volumens variados.	1 (um) mês. Decompõe-se pela luz e calor, deve ser estocado em locais frios e ao abrigo da luz.	Hipoclorito de Sódio.
Hipoclorito de Cálcio	Ca(OCl) ₂	Superior a 65%	Coloração branca, pode ser em pó ou granulada.	Recipientes plásticos ou tambores metálicos com revestimento.	6 meses	Hipoclorito de Cálcio.
Cloro	Cl ₂	100%	Gás liquefeito sob pressão de coloração verde amarelado, e de odor irritante.	Cilindros verticais de aço de 68Kg e horizontais de 940Kg.		Cloro Gasoso.
Cal Clorada	CaOCl ₂	35% — 37%	Pó branco.	Embalagens de 1 a 50 quilogramas. Sacos de polipropileno. Manter em local seco e ao abrigo da luz.	Pouco estável. Perda de 10% no teor de cloro ativo a cada mês.	Cloreto de Cal.
Água Sanitária	Solução aquosa à base de hipoclorito de sódio ou de cálcio.	2% — 2,5% durante o prazo de validade.	Solução de coloração amarelada.	Embalagem de 1 litro, plástico opaco.	Verificar no rótulo do produto.	Água sanitária ou Água de lavadeira.

No caso de captação de água superficial os métodos de tratamento de água são mais complexos já que a água na superfície possui muitos sólidos suspensos e pode conter vários contaminantes diferentes.

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 Portaria nº 518/2004.

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). O processo de transformação da água em um produto potável envolve diversas etapas, constituídas basicamente por:

- I. Oxidação de metais, como o ferro e o manganês, com o uso de cloro ou similar, para torná-los insolúveis.
- II. Coagulação, que consiste na desestabilização (neutralização das cargas elétricas) das partículas coloidais possibilitando a sua aglomeração e formação dos flocos. Para tal faz-se a adição de produtos (mais comuns são a cal para controle de pH, o sulfato de alumínio e o cloreto férrico como coagulantes primários).
- III. Floculação realizada em tanques para formação de flocos de impurezas maiores.
- IV. Decantação que consiste na separação dos flocos de resíduos da água que irão para o fundo dos tanques pela ação da gravidade.
- V. Filtração em sistemas compostos por filtros lentos, rápidos e de pressão, conforme sua velocidade ou pressão. Os filtros são constituídos primordialmente de camadas de antracito, areia e cascalho.
- VI. Desinfecção utilizando-se cal clorada, hipocloritos e mais comumente o cloro como desinfetante, mantendo-se residual do produto para assegurar a ausência de contaminação durante o trajeto por redes e

reservatórios até os usuários, já que pode permanecer fonte de contaminação pela formação de biofilmes microbianos.

- VII. Estabilização do pH, por meio da adição de cal à água.
- VIII. Fluoretação como agente de prevenção de cáries dentárias [...] (Brasil, 2002).
- IX. Carvão ativado pode ser utilizado no auxílio da remoção de contaminantes remanescentes de gosto e odor na água.

Na operação da captação subterrânea, a melhoria que se propõe é 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 ou Soft-starter, visando à economia de custo com energia elétrica. Há também a necessidade de implantação de macromedidores em todos os 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 das mesmas visando uma melhoria de eficiência energética e/ou aumento na vazão aduzida.

A reservação atual é insuficiente. Assim, há a necessidade de construção de novo reservatório na zona urbana e de alguns reservatórios na zona rural. O novo reservatório deverá ser construído na zona urbana com capacidade de 40 m³, totalizando 140m³ de reservação, sendo suficiente para suprir a demanda atual até o final do período de planejamento.

Em termos de recuperação das estruturas físicas, considera-se que há a necessidade de obras de substituição nos reservatórios que apresentam algum grau de deterioração, bem como de gerenciamento de manutenção e limpeza anual dos tanques. Deve também ser implantado um sistema de telemetria dos reservatórios para obter as informações em tempo real.

8.3.2 DRENAGEM URBANA

8.3.2.1 PROPOSTA DE MEDIDAS MITIGADORAS PARA IMPACTOS IDENTIFICADOS

As diretrizes atuam como forma de direcionar os objetivos que se deseja alcançar dentro do horizonte do desenvolvimento de um projeto. Para o sistema de drenagem pluvial, estabelecem-se as seguintes diretrizes:

- I. Universalização dos serviços de drenagem e manejo de água pluvial, e uma vez atendida, a manutenção destes serviços, de modo que o atendimento satisfaça todas as necessidades locais para a zona urbana e rural;
- II. Promoção da criação de mecanismos que minimizem o impacto a jusante sob um enfoque integrado, garantindo que impactos de quaisquer medidas não sejam transferidos;
- III. Que as águas pluviais urbanas sejam coletadas e sua disposição final atenda aos dispositivos legais vigentes ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- IV. Priorização da melhoria contínua da qualidade dos serviços prestados, prevendo sempre que as manutenções preventivas ocorram primeiramente em relação aos serviços corretivos;
- V. Que a qualidade dos serviços esteja dentro dos padrões, no mínimo atendendo aos dispositivos legais ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- VI. Criação de um banco de dados eficiente e que permita alimentar o sistema de informações previsto em lei, com dados reais representando a prestação de serviço realizada, e a atual situação do sistema;
- VII. Atendimento a reclamações realizadas dentro de um prazo mínimo estabelecido, com eficácia e eficiência visando sanar o problema detectado pela comunidade local, quando existente;
- VIII. A formação de um quadro técnico profissional, adequado para a prestação de serviços, e que possua boas condições de trabalho para o desenvolvimento das atividades;
- IX. Que haja constante aperfeiçoamento do quadro técnico, sendo permitida a busca da melhoria contínua do desempenho, através de cursos e treinamentos para o desenvolvimento do trabalho.

A seguir serão apresentadas as medidas mitigadoras propostas a fim de resolver e/ou minimizar os problemas relativos à drenagem pluvial, observados no município. Estas serão inicialmente classificadas e apresentadas em medidas estruturais, sendo estas convencionais ou não convencionais ou extensivas, e não estruturais, configurando assim possíveis problemas que possam ser apontados para as próximas revisões do plano. A tabela contendo as soluções imediatas para cada cenário apontado é trabalhada a seguir.

8.3.2.2 MEDIDAS ESTRUTURAIS CONVENCIONAIS OU INTENSIVAS

As medidas estruturais convencionais ou intensivas correspondem às obras (estruturas) que visam o escoamento mais rápido das águas pluviais, ou sua retenção em grande escala e pontual, por meio de obras de micro e macrodrenagem. Após a análise das informações apresentadas no diagnóstico da drenagem pluvial no município de Colorado, propõem-se as medidas a seguir.

A primeira é a microdrenagem, que consiste em implantar rede de drenagem nas ruas e estradas municipais onde não existem sistemas de microdrenagem. Também, revisar as estruturas de microdrenagem existentes e, quando for o caso, substituí-las e reformá-las quando estiverem deterioradas e mal dimensionadas, bem como realizar a limpeza e o desentupimento destas. E, ainda, implantar estruturas como bocas de lobo e bueiros nos locais onde o número destas não é suficiente para o adequado escoamento das águas pluviais, evitando assim, a ocorrência de alagamento e de fenômenos erosivos.

A segunda é a macrodrenagem. Esta consiste em realizar vistoria e a manutenção das pontes e pontilhões de domínio municipal, dando prioridade para aquelas que se encontram em pior estado. Implantar medidas de recuperação e proteção das APPS, como a retirada de residências e o plantio de vegetação.

A estimativa dos custos é exclusivamente referente aos projetos das obras a serem realizadas e à operação e manutenção do sistema. Os custos referentes às obras de microdrenagem e macrodrenagem não serão estimados, pois eles são totalmente dependentes de estudos e projetos complementares, que deverão ser realizados previamente. O motivo de considerar no projeto a extensão de vias que já possuem sistema implantado se justifica pela necessidade de reavaliar a capacidade hidráulica de funcionamento deste e, ainda, de verificar a necessidade e possibilidade de compatibilização deste sistema existente com novos trechos projetados.

Para os custos operacionais e de manutenção do sistema de microdrenagem, tais como despesas de escritório, combustível, licenciamento, seguro e manutenção dos veículos, materiais de sinalização, manutenção de equipamentos de escritório e de campo, entre outros, pode-se considerar um valor médio estimado em 50% do custo necessário previsto para adequação de mão de obra.

De maneira similar à microdrenagem, para as ações de macrodrenagem também devem ser estimados os custos relativos à elaboração dos projetos para as obras indicadas no diagnóstico do Sistema de Drenagem Urbana. Para os projetos de macrodrenagem o valor médio unitário de R\$110,00/m³ serve como uma estimativa preliminar para orçamento prévio de bacias de retenção abertas, segundo o estudo publicado na revista Ciência e Cultura (vol. 55, ano de 2003) pelo pesquisador Carlos E.M. Tucci, intitulado “Drenagem Urbana”.

8.3.2.3 MEDIDAS ESTRUTURAIS NÃO CONVENCIONAIS OU EXTENSIVAS

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.

O primeiro deles são os pavimentos permeáveis. 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. Abaixo, segundo dados obtidos da tabela de preços para obras viárias da Secretaria Municipal de Obras e Viação da Prefeitura Municipal de Porto Alegre, listam-se diferentes tipos de materiais que podem ser utilizados na pavimentação, em substituição aquelas não permeáveis, em pontos onde ocorrem alagamentos:

- I. Pavimento de pedra irregular s/colchão e rejunte de areia- R\$ 29,25/m²;
- II. Pavimento de pedra irregular s/colchão areia e rejunte cixar R\$ 30,56/m²;
- III. Pavimento com blocos de concreto (10cm) c/colchão e rejunte de areia R\$ 71,46/m²;
- IV. Pavimento com blocos de concreto (8cm) c/colchão e rejunte de areia R\$ 62,78/m²
- V. Pavimento de blocos de concreto (10cm) c/colchão rejunte de pó pedra R\$ 71,73/m²;
- VI. Pavimento de blocos de concreto (10 cm) com colchão areia e rejunte cixar R\$ 72,35/m².

A segunda alternativa são os telhados verdes. Um telhado verde é uma construção coberta completamente ou parcialmente com vegetação de crescimento médio, na qual esta cobertura é revestida com uma membrana a prova d'água. Esta cobertura deve incluir também camadas como o substrato e sistemas de drenagem e irrigação.

A terceira alternativa são os jardins de chuva. Trata-se de 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.

A quarta alternativa são as valas de infiltração são dispositivos lineares (comprimento extenso em relação à largura e profundidade) que recolhem o excesso superficial para concentrá-lo e promover sua infiltração no solo natural.

A quinta alternativa são os canteiros pluviais são muito parecidos com os jardins de chuva, porém compactados em locais menores, os canteiros podem compor a paisagem de edificações, praças, parques, residências, centros comerciais e empresariais, indústrias, entre outros locais.

A sexta alternativa são as biovaletas são semelhantes aos jardins de chuva, mas são normalmente longitudinais e nelas têm depressões com vegetação ou barreira artificial que limpa a água da chuva enquanto a valeta dirige para os jardins de chuva ou sistemas convencionais de drenagem. São ligadas em série de células para que a água transborde de uma para outra, e neste transbordamento retarde a velocidade do escoamento, favorecendo a sedimentação de particulados que se encontram na água da chuva.

A sétima alternativa são as grades verdes, que são uma combinação das diversas infraestruturas verdes citadas anteriormente, que acabam por conformar uma rede de mudanças sustentáveis para setores urbanos inteiros. Desse modo, é possível que as soluções técnicas mais eficazes se integrem, aumentando o desempenho geral do sistema.

Por fim, tem-se as áreas de restrição ambiental. Porém, não existe um consenso se esta ação se enquadra como estrutural ou não estrutural. No entanto, como é uma ação diferenciada e, ainda pouco implementada, esta será disposta neste item. As áreas de restrição ambiental devem ser identificadas, definidas e normatizadas. Como exemplo, pode-se citar:

- I. Áreas de várzea: manutenção da área livre e preservada para a otimização da função de contenção de cheias. Fiscalização e limpeza pública.
- II. Áreas susceptíveis a erosão: mapear as áreas críticas quanto aos processos erosivos, promover medidas de controle de erosão, assoreamento e runoff urbano e recuperar as áreas degradadas por meio da reposição da cobertura vegetal.
- III. Mananciais de Abastecimento: promover densidades adequadas à qualidade da água e incentivar a cobertura vegetal para contenção da sedimentação.

8.3.2.4 MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS

Correspondem às ações que visam diminuir os problemas da drenagem pluvial não por meio de obra, mas por meio de normas, leis, regulamentos e ações educacionais. Na maioria dos casos, a implantação das medidas não estruturais exige menores investimentos quando comparado com as medidas estruturais. Porém, exigem ações de gestão que muitas vezes esbarram em limitações legais, políticas e institucionais, exigindo empenho do administrador público e da sociedade para que sejam contornadas.

A primeira ferramenta legal possível é o Plano Diretor de Drenagem Pluvial. O objetivo principal do Plano Diretor de Drenagem Pluvial é formar mecanismos para administrar a infraestrutura urbana relacionada à gestão das águas pluviais, dos rios e córregos no município. Este planejamento visa evitar perdas econômicas, e melhorar as condições de saúde e meio ambiente da cidade.

O Plano Diretor de Drenagem Urbana tem como objetivo planejar a distribuição da água pluvial no tempo e no espaço, com base na tendência de ocupação urbana, compatibilizando esse desenvolvimento e a infraestrutura para evitar prejuízos econômicos e ambientais. Torna-se importante a criação desta ferramenta legal em Colorado, pois esta poderá regimentar questões que atualmente não estão regulamentadas em lei, tais como taxa de impermeabilidade e ocupação dos lotes, substituição de pavimentação por materiais mais porosos, criação de espaços verdes, entre outros.

O Plano Diretor serve como ferramenta de regulamentação de áreas de impermeabilização, quando não se tem a intenção em promover um Plano Diretor de Drenagem Pluvial. Assim, alguns mecanismos, mesmo que de forma mais simplificada, servem para administrar a infraestrutura urbana relacionada à gestão das águas pluviais, como taxa de permeabilização dos solos junto as áreas construídas, e taxa de infiltração mínima que devem ser mantidas junto as áreas construídas do município.

Outra ferramenta é o Código de Obras e Edificações visa normatizar às atividades preparatórias das construções, incluindo-se a movimentação de terra, e a execução de edificações, obras e serviços propriamente ditos. Este Código tem como objetivo garantir índices mínimos aceitáveis de habitabilidade e segurança, especialmente com observância aos padrões de higiene, salubridade, acessibilidade e conforto. Deste modo, este código deve conter os itens possíveis que regulam os aspectos relacionados a drenagem pluvial dentro do seu foco, isto é, das obras e edificações. Abaixo são apresentados alguns exemplos textuais para serem normatizados neste código municipal:

Art.... – Os terrenos ao receberem edificações serão convenientemente preparados para dar escoamento as águas pluviais e de infiltração.

Art.... - As águas de que trata o artigo anterior serão dirigidas para a canalização pluvial, para curso de água ou vala que passe nas imediações ou para a calha do logradouro (sarjeta).

Art.... - Os terrenos edificados serão dispensados de instalações para escoamento das águas pluviais desde que:

- I. a relação entre a área coberta e área do lote seja inferior a 1/20 (um vinte avos);
- II. a distância mínima entre a construção e a divisa do lote em cota mais baixa seja superior a 20,00 m (vinte metros).

Art.... - As águas pluviais, as de lavagem de terrenos e balcões, e coleta do condensado de aparelhos de ar condicionado individual, serão canalizados para o esgoto pluvial ou calha do logradouro (sarjeta) sob o passeio.”

Art.... - Onde não existir rede coletora de esgoto/cloacal será obrigatório o emprego de fossas sépticas para tratamento de esgoto cloacal, distinguindo-se os seguintes casos:

- I. se a edificação for ligável a rede pluvial, isto é, se houver coletor em frente ou nos fundos do prédio e desnível suficiente neste, será descarregado diretamente por meio de canalização o afluente da fossa;
- II. se a edificação não for ligável a rede pluvial, o afluente da fossa irá para um poço absorvente, podendo haver extravasor (ladrão) desse poço para a calha da via pública (sarjeta) ou para valas ou cursos d’água sempre, porém, mediante canalização.”

É possível também a criação de Lei de Conservação e Uso Racional da Água nas Edificações. Isso pode ocorrer para o 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. ... - As ações de Utilização de Fontes Alternativas compreendem:

I - a captação, armazenamento e utilização de água proveniente das chuvas e,

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:

- I. rega de jardins e hortas;
- II. lavagem de roupa;
- III. lavagem de veículos;
- IV. 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.

8.3.2.5 GESTÃO DOS SERVIÇOS

Quanto a atual situação da gestão dos serviços de drenagem pluvial, verifica-se que a prestação dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais está sob responsabilidade do município, e este não possui lei de cobrança de taxas ou tarifação sobre estes serviços. A administração direta se constitui dos serviços integrados na estrutura administrativa do Órgão Público Municipal. Todavia, evidenciam-se 3 (três) principais fatores quanto a atual fragilidade do setor:

- I. O conhecimento precário do sistema de drenagem já construído, ou seja, do patrimônio municipal em estruturas de drenagem, de seu estado de conservação e de suas condições operacionais. Em decorrência, faltam políticas de recuperação e manutenção preventivas e a previsão de recursos orçamentários, meios materiais e humanos para desempenhá-las. A maior parte das ações de manutenção dos sistemas é realizada em caráter emergencial.
- II. O precário conhecimento sobre os processos hidrológicos e o funcionamento hidráulico dos sistemas implantados. Constata-se a insuficiência de monitoramento hidrológico impedindo o desenvolvimento de metodologias de dimensionamento de novos sistemas, a adequada concepção e dimensionamento de soluções para esses problemas, a avaliação de impactos ambientais decorrentes de intervenções no sistema existente ou do desenvolvimento urbano (novos sistemas) sobre os meios receptores, e a análise de efetividade das medidas de controle adotadas, entre outros.
- III. Inadequação das equipes técnicas e gerenciais responsáveis pelos serviços de drenagem pluvial. Existe tanto em número de profissionais dedicados ao problema quanto em qualificação e atualização técnica para o exercício da função. A fragilidade das equipes técnicas responsáveis pela drenagem urbana apresenta reflexos óbvios na eficiência da operação dos sistemas, na medida que conduzem a dificuldades para a introdução de inovações tecnológicas, em termos de planejamento, projeto e gestão integrada do sistema.

Conforme mencionado, ainda não existe regulação dos serviços de drenagem urbana no município, bem como não existem banco de dados precisos e modelos de indicadores para avaliação dos mesmos. O município, porém, apresenta potencial e capacidade própria para implementação das medidas necessárias visando à correta gestão do sistema de drenagem. Independente da característica da administração (direta ou indireta), faz-se necessário reorganizar a estrutura administrativa para que a drenagem urbana e o manejo das águas pluviais adquiram um enfoque maior. Destaca-se ainda a importância em implementar e organizar ferramentas para o planejamento e gestão dos serviços, que atualmente está deficitária necessária, ainda, a articulação e integração técnica e gerencial dos diversos componentes que constituem os serviços de drenagem, visando a obtenção de racionalidade e otimização, visto que a forma setorial com que está organizada é fator que tem limitado a eficácia da gestão.

8.3.2.6 ATUALIZAÇÃO DO CADASTRO TÉCNICO DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM

Torna-se necessária a revisão e detalhamento do cadastro técnico do sistema de microdrenagem, de modo que se obtenha uma maior confiabilidade neste importante instrumento de apoio à gestão. A relevância de tal ação se dá na medida em que são desenvolvidos novos projetos, sendo necessária para compatibilização do sistema existente com novos sistemas projetados.

O setor responsável vem realizando a atualização do cadastro técnico de drenagem concomitantemente à elaboração de novos projetos de microdrenagem. Tal ação deve ser continuada e padronizada quanto à adoção de critérios, georreferenciamento das informações, especificações técnicas e informações mínimas para o detalhamento e compreensão do sistema de microdrenagem.

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:

- I. Conceitos, definições, critérios gerais e especificações técnicas para o cadastramento;
- II. Informações mínimas e atributos necessários para composição do banco de informações dos elementos cadastrais do sistema de drenagem;
- III. Metodologia de atualização cadastral, a partir de um software livre de sistemas de informações geográficas, acompanhado de um manual prático para sua utilização.

8.3.2.7 PROGRAMA DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA

Esta medida visa promover um programa para desassoreamento e manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem, englobando desobstrução de córregos, rios, canais, bueiros, 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 próprios adequados para executarem as tarefas inerentes ao sistema. Também deverá ser elaborado um programa para o planejamento, execução e controle de serviços de manutenção nos sistemas de micro e macrodrenagem, abrangendo:

I. Manutenção Preventiva

Desenvolvimento de um Plano Preventivo para realização de manutenção e limpeza, que visa a aplicação de ações para a remoção de todos os detritos (areia, pedregulhos, rochas em decomposição, restos de vegetação, etc.) depositados ao longo do sistema de drenagem, principalmente em pontos onde causa obstrução na vazão das águas pluviais em períodos de chuvas intensas.

O 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 relativos aos programas de limpeza e manutenção preventiva dos sistemas de drenagem, de maneira que todo o sistema receba manutenção preventiva a cada ano. Além da rede, deverá receber manutenção as bocas-de-lobo, caixas coletoras e galerias de drenagem.

II. Manutenção Corretiva

Neste caso, assim que detectado um problema de ordem estrutural, que venha através de reclamações para o sistema de controle de reclamações, deverá ser dada a ação a fiscalização a fim de reconhecimento do problema existente e encaminhamento ao setor responsável para sanar o problema através das medidas e ações necessárias.

Este sistema dará suporte ao município para efetuar reclamações e ajudar o setor responsável a identificar problemas, tais como: quebras em dispositivos coletores (boca-de-lobo, caixas de passagem, tubulações, entre outros), locais com inundações frequentes, descumprimento de legislação relativa à ocupação de áreas sujeitas à inundação, 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

8.3.2.8 VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM PLUVIAL

O município de Colorado apresenta um potencial de capacidade própria para implementação das medidas necessárias visando à correta gestão do sistema de drenagem, sendo a administração direta a alternativa mais viável, ao invés de se criar outras formas de gestão como autarquias, por exemplo. Cabe, ainda, aos responsáveis incluírem item específico de drenagem pluvial na Lei de Diretrizes Orçamentárias, a fim de viabilizar a execução das metas propostas neste Plano.

8.3.2.9 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 detalhadas na sequência:

A. 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.

$$Q=0,278.C.I.A$$

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:

- A. Cadastramento gradativo das redes existentes e economias ligadas ao sistema;
- B. 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 estes de 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.

B. 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

C. 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.

3° A água precipitada sobre o terreno não pode ser drenada diretamente para ruas, sarjetas e/ou redes de drenagem excetuando-se o previsto no § 4°, deste artigo.

4° As áreas de recuo mantidas como áreas verdes poderão ser drenadas diretamente para o sistema de drenagem.

5° 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. 2° Todo parcelamento do solo deverá prever na sua implantação o limite de vazão máxima específica disposto no art. 1°.

Art. 3° 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.

§ 1° 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: $v = 4,25 \text{ AI}$.

Onde v é o volume por unidade de área de terreno em m³/hectare e AI é a área impermeável do terreno em %.

§ 2° O volume de reservação necessário para áreas superiores a 100 (cem) hectares devem 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).

§ 3° Poderá ser reduzida a quantidade de área a ser computada no cálculo referido no § 1° se for (em) aplicada(s) a(s) seguinte(s) ações:

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.

§ 4° A aplicação das estruturas listadas no § 3° 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.

§ 5° As regras de dimensionamento e construção para as estruturas listadas no § 3° 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. 3°, § 1°.

Art. 5° 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 - $V = 1,072 \cdot 10^{-7} \cdot c \cdot i \cdot A$, sendo "V" o volume lançado pelo imóvel j - em metros cúbicos,

- "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:

$I = (3.462,7 \text{ Tr}^{0,172})$ 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 pelo 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.

D. Considerações Gerais acerca da Cobrança

A multiplicidade de modelos de gestão pode promover diferenças nas taxas 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.

8.3.2.10 MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

A regulação dos Serviços de Saneamento visa promover as melhorias sociais para a população realizando as devidas intervenções nesse serviço básico. Essas intervenções devem ser feitas de maneira que o serviço prestado obedeça a um padrão de qualidade buscando sempre o bem-estar social, além do resgate da cidadania e do fortalecimento estatal e do controle social. A Lei nº 11.455/2007, foi o marco legal dessa política de bem social do saneamento, uma vez que através dela este passou a englobar além de abastecimento de água e esgotamento sanitário, o manejo de resíduos sólidos, a limpeza urbana, o manejo e a drenagem das águas pluviais urbanas, eixos estes diretamente ligados a qualidade de vida da população.

Atualmente, no município de Colorado, não existe um setor fiscalizador da drenagem pluvial, por isso, propõe-se a criação de um setor específico para gerenciar e fiscalizar este eixo. Também, como não existe uma legislação que regule a gestão e fiscalização da drenagem urbana, será criada uma legislação específica, como o Plano Diretor de Drenagem Pluvial, já especificado nos itens anteriores. Também, é imprescindível que se atente para as demandas do município, a fim de possibilitar uma gestão eficaz. Atualmente, estas são:

- A. Quanto das obras:
- B. Implantação de novas tubulações;
- C. Implantação de dispositivos de drenagem em ruas com presença de áreas loteadas;
- D. Novas ruas e prolongamentos com a presença de poços de visita em distanciamento máximo de 100 metros;
- E. Delimitação quanto aos perfis das novas ruas e prolongamentos, de modo a proporcionar o escoamento das águas da chuva em direção às sarjetas;
- F. Novas bocas-de-lobo implantadas com depressão para melhor direcionamento das águas;
- G. Quanto das manutenções: Definição quanto à frequência e locais para limpeza e manutenção de bocas coletoras.
- H. 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;
- I. A análise crítica da prestação dos serviços e a implantação de um sistema de gestão para verificação de índices e indicadores fornecem subsídios para que os serviços permaneçam sendo fornecidos no padrão desejado, 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.
- J. Implantação de programas e/ou projetos que, em paralelo ao funcionamento diário da prestação dos serviços, colem os dados necessários, os quais são uma ferramenta que viabiliza o acompanhamento das falhas e, também, diagnosticam o bom ou o mau desempenho do sistema adotado.
- K. Normatização quanto instalações para o escoamento das águas pluviais em terrenos/edificações com cotas altimétricas inferiores ao logradouro público.
- L. Criação e implementação de um plano de remoção da população de áreas de risco ou alagáveis.
- M. Criação e implementação de um plano de manutenção preventiva e corretiva do sistema implantado.
- N. Implantação de um programa de identificação de ligações clandestinas do esgoto doméstico junto à rede.
- O. Implementar um programa de fiscalização de construções realizadas em áreas proibidas, definidas como não edificáveis por legislação municipal.

8.3.2.11 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

I. Comunicação

Os planos de comunicação social devem fazer parte do planejamento e da gestão de eventos críticos e da conservação do sistema de drenagem pluvial. A população, principalmente aquela diretamente atingida, deve conhecer os problemas e estar preparada para agir, coletiva e individualmente, de forma a minimizarem-se os problemas. Para melhor aproveitamento pela população, devem ser elaborados de forma participativa, como parte do processo de conscientização e de disseminação de conhecimento voltados à prevenção dos riscos e conservação do sistema.

II. Conscientização

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:

1. Transmitir conceitos sobre o impacto da urbanização na drenagem urbana para população em geral.
2. 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.
3. O programa de educação pode ser realizado por meio de:
 - a. Campanha de divulgação para a população por meio da mídia impressa e televisão.
 - b. 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.
 - c. Palestras nas entidades de classe – arquitetos, engenheiros, construtores, etc.
 - d. 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.

8.3.3 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

8.3.3.1 ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE GESTÃO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

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 delegação para tal. Cabe lembrar o que é considerado o serviço público de esgotamento sanitário, conforme Decreto 7.217/2010, 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:

- I. Universalização dos serviços;
- II. Que o sistema ou tecnologia adotada para tratamento seja capaz de ao padrão de lançamento de efluentes definidos pela Resolução Consema nº 128/2006 e Resolução Consema nº 129/2006;
- III. Que ocorra regularidade e continuidade na prestação de serviços de coleta e tratamento;
- IV. Que seja previsto a implantação em etapas adequadas à demanda social e às condições técnicas;
- V. 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;
- VI. Que a tarifa aplicada ao serviço seja compatível com a escala econômica do usuário e com os custos de implantação e operação do sistema;
- VII. Que se constituam mecanismos específicos de financiamento visando garantir a implantação de soluções de esgotamento sanitário em aglomerados rurais ou no meio disperso;
- VIII. Que sejam previstas nos projetos de implantação das obras, condições de minimizar as interferências com a segurança e tráfego de pessoas e veículos;

IX. Que os serviços de manutenção preventiva tenham prevalência em relação aos corretivos.

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:

- I. Implantar e fazer funcionar a listagem de indicadores definidas, visando o cumprimento das metas estabelecidas neste plano;
- II. Manter um sistema de informações sobre os resultados dos indicadores obtidos, visando instruir a entidade reguladora;
- III. Constituir ou delegar a competência de regulação dos serviços, conforme previsto em lei;
- IV. Implantar, ou delegar a implantação, o sistema de tratamento coletivo de esgotos domésticos, bem como as devidas licenças ambientais (implantação);
- V. Operar, ou delegar a operação, os serviços de tratamento de esgotos, bem como a obtenção das licenças ambientais para operação;
- VI. 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.

O sistema existente párea fins de tratamento do efluente doméstico é o sistema individual, composto basicamente por fossa-séptica e sumidouro, tanto na zona urbana quanto na zona rural do município. Pretende-se a implantação de um sistema coletivo de esgoto na área urbana do município, com atendimento de 100% da população. Para a zona rural a alternativa existente é a permanência do sistema individual de tratamento, uma vez que não há concentração de pessoas em uma área, densidade populacional, e as propriedades são bastante distantes umas das outras, inviabilizando outra alternativa. A CORSAN elaborou um projeto técnico denominado de ESTUDO TÉCNICO DE CONCEPÇÃO DOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO para a cidade de COLORADO/RS, conforme Estudo Técnico Nº. 262/04 e Ordem de Serviço Nº. 261/08 – CORSAN. A pretensão é a implantação da ETE à longo prazo. Ainda, visando instruir a definição da gestão dos serviços será apresentada na sequência uma análise financeira das alternativas possíveis para o município avaliado.

8.3.3.2 PROJEÇÃO DA VAZÃO ANUAL DE ESGOTOS AO LONGO DOS 20 ANOS PARA A ÁREA DE PLANEJAMENTO

O município tem uma tendência ao decréscimo da população total e crescimento da população urbana, devendo este incremento ser considerado para fins de cálculo de demanda. Deste modo, os valores estão calculados com base na fórmula abaixo e apresentados a seguir. Considerou-se como geração atual aquela baseada no consumo de água atual do município (184,9 litros/habitante.dia) e para cálculo teórico a recomendada pelo ministério da Saúde (200 litros/habitante.dia). Para tanto utilizou-se como taxa máxima de consumo um incremento de 20%.

$$V = P \times 0,8 \times (1,2 \times QA \times 365)$$

Onde:

V = Volume de esgoto gerado (L)

P = População atendida (nº habitantes)

QA = Consumo de água (litros/habitante.dia)

Tabela 48. Projeção de geração de esgoto anual (m³) para o município de Colorado.

Ano	População Total	População Urbana	Geração de Esgoto Total (atual)	Geração de Esgoto Urbano (atual)	Geração de Esgoto Total (teórico)	Geração de Esgoto Urbano (teórico)
2010	3550	1844	230.000,81	119.470,84	248.784,00	129.227,52
2011	3504	1857	227.010,80	120.313,10	245.549,81	130.138,56
2012	3458	1870	224.059,66	121.155,36	242.357,66	131.049,60
2013	3413	1882	221.146,88	121.932,82	239.207,01	131.890,56
2014	3369	1895	218.271,97	122.775,08	236.097,32	132.801,60
2015	3325	1909	215.434,44	123.682,12	233.028,05	133.782,72
2016	3282	1922	212.633,79	124.524,38	229.998,69	134.693,76
2017	3239	1935	209.869,55	125.366,64	227.008,71	135.604,80
2018	3197	1948	207.141,25	126.208,89	224.057,59	136.515,84
2019	3156	1962	204.448,41	127.115,94	221.144,85	137.496,96
2020	3115	1975	201.790,58	127.958,20	218.269,96	138.408,00
2021	3074	1989	199.167,30	128.865,24	215.432,45	139.389,12
2022	3034	2003	196.578,13	129.772,29	212.631,83	140.370,24
2023	2995	2016	194.022,61	130.614,54	209.867,62	141.281,28
2024	2956	2030	191.500,32	131.521,59	207.139,34	142.262,40
2025	2917	2044	189.010,81	132.428,63	204.446,53	143.243,52
2026	2879	2058	186.553,67	133.335,68	201.788,72	144.224,64
2027	2842	2073	184.128,48	134.307,51	199.165,47	145.275,84
2028	2805	2087	181.734,81	135.214,56	196.576,32	146.256,96
2029	2769	2101	179.372,25	136.121,60	194.020,83	147.238,08
2030	2733	2116	177.040,41	137.093,44	191.498,55	148.289,28
2031	2697	2130	174.738,89	138.000,48	189.009,07	149.270,40
2032	2662	2145	172.467,28	138.972,32	186.551,96	150.321,60
2033	2627	2160	170.225,21	139.944,15	184.126,78	151.372,80

8.3.3.3 PREVISÃO DE ESTIMATIVAS DE CARGA E CONCENTRAÇÃO DE DBO E COLIFORMES TERMOTOLERANTES AO LONGO DOS ANOS

Segundo Von Sperling, 1996, a concentração típica dos esgotos domésticos brutos, em termos de DBO e coliformes fecais estão apresentadas na Tabela abaixo:

Tabela 49. Concentração média dos esgotos brutos em termos de DBO e coliformes fecais. Fonte: Von Sperling (1996).

Parâmetro	Unidade	Faixa	Típico
DBO ₅ ²⁰	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, tem-se as avaliações abaixo:

Tabela 50. Eficiência típica de remoção de contaminantes para esgotos. Fonte: Adaptado de Von Sperling (1996).

Tratamento	Eficiência Remoção DBO		Eficiência Remoção Coliformes Termotolerantes
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%

Tabela 51. Estimativa das concentrações e carga de DBO e coliformes após cada tratamento.

Tratamento	Padrão Conesma 128/2006	
	Sem tratamento	Com tratamento

	DBO	Coliformes termotolerantes	DBO	Coliformes termotolerantes
Bruto	350	10.000.000	100,00	10.000
Preliminar	332,5	10.000.000	100,00	10.000
Primário	207,81	6.500.000	100,00	10.000
Secundário – Lagoa anaeróbia	41,56	1.300.000	100,00	10.000
Secundário – Lodo ativado	22,86	1.625.000	100,00	10.000
Secundário – Filtro biológico	22,86	1.625.000	100,00	10.000
UASB	62,34	1.625.000	100,00	10.000

Obs: O padrão Consema 128/2006 estabelecido é para vazões diárias de 200 a 500 m3. A vazão diária será de no máximo 415m³

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. Para fins de cálculo de carga e concentração de DBO e coliformes termotolerantes serão considerados os valores típicos de concentração de poluentes e as eficiências médias de cada sistema.

Tabela 52. Estimativa de cargas poluidoras, em termos de DBO e Coliformes termotolerantes no esgoto sem tratamento e com tratamentos diferenciados.

Ano	População Urbana	Vazão de esgoto (L/ano)	Sem tratamento		Tratamento Preliminar		Tratamento Primário	
			DBO (mg/l)	Coliformes (org/ml)	DBO (mg/l)	Coliformes (org/ml)	DBO (mg/l)	Coliformes (org/ml)
		490000000	1,71E+11	4,9E+16	1,63E+11	4,9E+16	1,02E+11	3,18E+16
2010	6985	486000000	1,7E+11	4,86E+16	1,62E+11	4,86E+16	1,01E+11	3,16E+16
2011	6933	482000000	1,69E+11	4,82E+16	1,6E+11	4,82E+16	1E+11	3,13E+16
2012	6882	479000000	1,68E+11	4,79E+16	1,59E+11	4,79E+16	9,95E+10	3,11E+16
2013	6831	475000000	1,66E+11	4,75E+16	1,58E+11	4,75E+16	9,87E+10	3,09E+16
2014	6781	472000000	1,65E+11	4,72E+16	1,57E+11	4,72E+16	9,8E+10	3,07E+16
2015	6730	468000000	1,64E+11	4,68E+16	1,56E+11	4,68E+16	9,73E+10	3,04E+16
2016	6681	465000000	1,63E+11	4,65E+16	1,55E+11	4,65E+16	9,66E+10	3,02E+16
2017	6631	461000000	1,61E+11	4,61E+16	1,53E+11	4,61E+16	9,59E+10	3E+16
2018	6582	458000000	1,6E+11	4,58E+16	1,52E+11	4,58E+16	9,51E+10	2,98E+16
2019	6533	454000000	1,59E+11	4,54E+16	1,51E+11	4,54E+16	9,44E+10	2,95E+16
2020	6485	451000000	1,58E+11	4,51E+16	1,5E+11	4,51E+16	9,37E+10	2,93E+16
2021	6437	448000000	1,57E+11	4,48E+16	1,49E+11	4,48E+16	9,31E+10	2,91E+16
2022	6389	444000000	1,56E+11	4,44E+16	1,48E+11	4,44E+16	9,24E+10	2,89E+16
2023	6342	441000000	1,54E+11	4,41E+16	1,47E+11	4,41E+16	9,17E+10	2,87E+16
2024	6295	438000000	1,53E+11	4,38E+16	1,46E+11	4,38E+16	9,1E+10	2,85E+16
2025	6249	435000000	1,52E+11	4,35E+16	1,45E+11	4,35E+16	9,03E+10	2,83E+16
2026	6202	431000000	1,51E+11	4,31E+16	1,43E+11	4,31E+16	8,97E+10	2,8E+16
2027	6156	428000000	1,5E+11	4,28E+16	1,42E+11	4,28E+16	8,9E+10	2,78E+16
2028	6111	425000000	1,49E+11	4,25E+16	1,41E+11	4,25E+16	8,83E+10	2,76E+16
2029	6066	422000000	1,48E+11	4,22E+16	1,4E+11	4,22E+16	8,77E+10	2,74E+16
2030	6021	419000000	1,47E+11	4,19E+16	1,39E+11	4,19E+16	8,7E+10	2,72E+16
2031	5976	416000000	1,45E+11	4,16E+16	1,38E+11	4,16E+16	8,64E+10	2,7E+16
2032	5932	413000000	1,44E+11	4,13E+16	1,37E+11	4,13E+16	8,58E+10	2,68E+16
2033	5888	413000000	1,44E+11	4,13E+16	16 1,37E	11 4,13E	16 8,58E	10 2,68E+16

Tabela 53. Estimativa de cargas poluidoras, em termos de DBO e Coliformes termotolerantes no esgoto sem tratamento e com tratamentos diferenciados

Tratamento							
Lagoa anaeróbia-facultativa		Lodo ativado		Filtro Biológico		UASB	
DBO	Coliformes	DBO	Coliformes	DBO	Coliformes	DBO	Coliformes
2,03E+10	6,36E+15	1,12E+10	7,95E+15	1,12E+10	7,95E+15	3,05E+10	7,95E+15
2,02E+10	6,32E+15	1,11E+10	7,9E+15	1,11E+10	7,9E+15	3,03E+10	7,9E+15
2E+10	6,27E+15	1,1E+10	7,84E+15	1,1E+10	7,84E+15	3,01E+10	7,84E+15
1,99E+10	6,22E+15	1,09E+10	7,78E+15	1,09E+10	7,78E+15	2,98E+10	7,78E+15
1,97E+10	6,18E+15	1,09E+10	7,72E+15	1,09E+10	7,72E+15	2,96E+10	7,72E+15
1,96E+10	6,13E+15	1,08E+10	7,66E+15	1,08E+10	7,66E+15	2,94E+10	7,66E+15
1,95E+10	6,09E+15	1,07E+10	7,61E+15	1,07E+10	7,61E+15	2,92E+10	7,61E+15
1,93E+10	6,04E+15	1,06E+10	7,55E+15	1,06E+10	7,55E+15	2,9E+10	7,55E+15
1,92E+10	6E+15	1,05E+10	7,5E+15	1,05E+10	7,5E+15	2,88E+10	7,5E+15
1,9E+10	5,95E+15	1,05E+10	7,44E+15	1,05E+10	7,44E+15	2,85E+10	7,44E+15
1,89E+10	5,91E+15	1,04E+10	7,39E+15	1,04E+10	7,39E+15	2,83E+10	7,39E+15
1,87E+10	5,86E+15	1,03E+10	7,33E+15	1,03E+10	7,33E+15	2,81E+10	7,33E+15
1,86E+10	5,82E+15	1,02E+10	7,28E+15	1,02E+10	7,28E+15	2,79E+10	7,28E+15
1,85E+10	5,78E+15	1,02E+10	7,22E+15	1,02E+10	7,22E+15	2,77E+10	7,22E+15
1,83E+10	5,74E+15	1,01E+10	7,17E+15	1,01E+10	7,17E+15	2,75E+10	7,17E+15

1,82E+10	5,69E+15	1E+10	7,12E+15	1E+10	7,12E+15	2,73E+10	7,12E+15
1,81E+10	5,65E+15	9,94E+09	7,06E+15	9,94E+09	7,06E+15	2,71E+10	7,06E+15
1,79E+10	5,61E+15	9,86E+09	7,01E+15	9,86E+09	7,01E+15	2,69E+10	7,01E+15
1,78E+10	5,57E+15	9,79E+09	6,96E+15	9,79E+09	6,96E+15	2,67E+10	6,96E+15
1,77E+10	5,53E+15	9,72E+09	6,91E+15	9,72E+09	6,91E+15	2,65E+10	6,91E+15
1,75E+10	5,49E+15	9,65E+09	6,86E+15	9,65E+09	6,86E+15	2,63E+10	6,86E+15
1,74E+10	5,44E+15	9,57E+09	6,81E+15	9,57E+09	6,81E+15	2,61E+10	6,81E+15
1,73E+10	5,4E+15	9,5E+09	6,76E+15	9,5E+09	6,76E+15	2,59E+10	6,76E+15
1,72E+10	5,36E+15	9,43E+09	6,71E+15	9,43E+09	6,71E+15	2,57E+10	6,71E+15

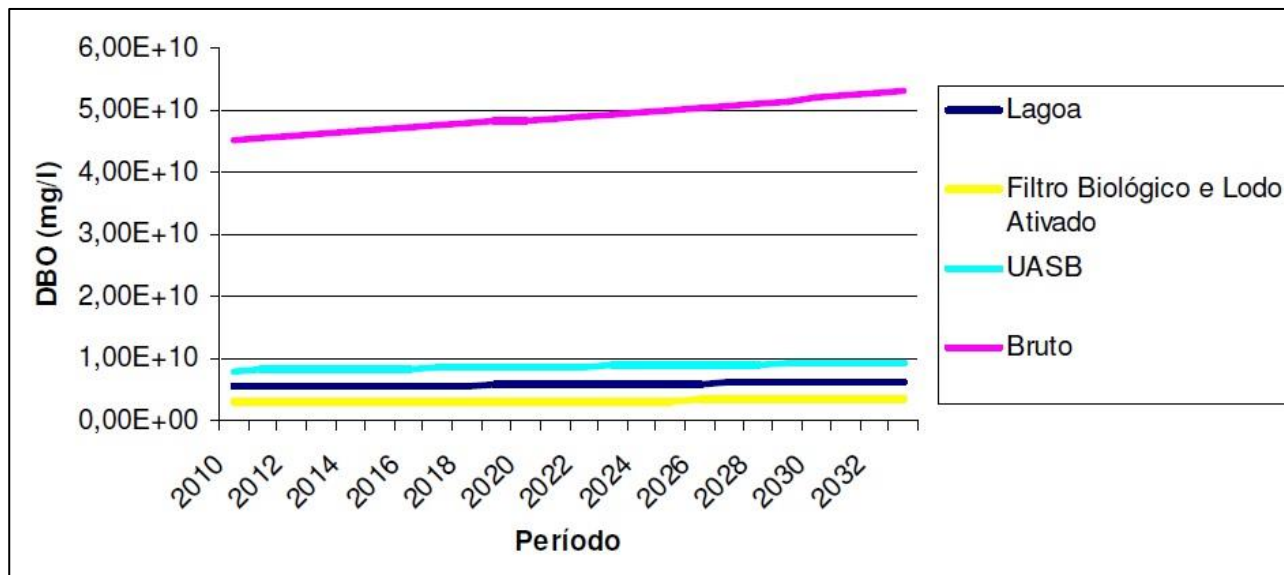


Figura 45. Gráfico comparativo da carga poluidora de DBO a ser lançada anualmente para a população no decorrer dos próximos 20 anos, com diferentes tratamentos.

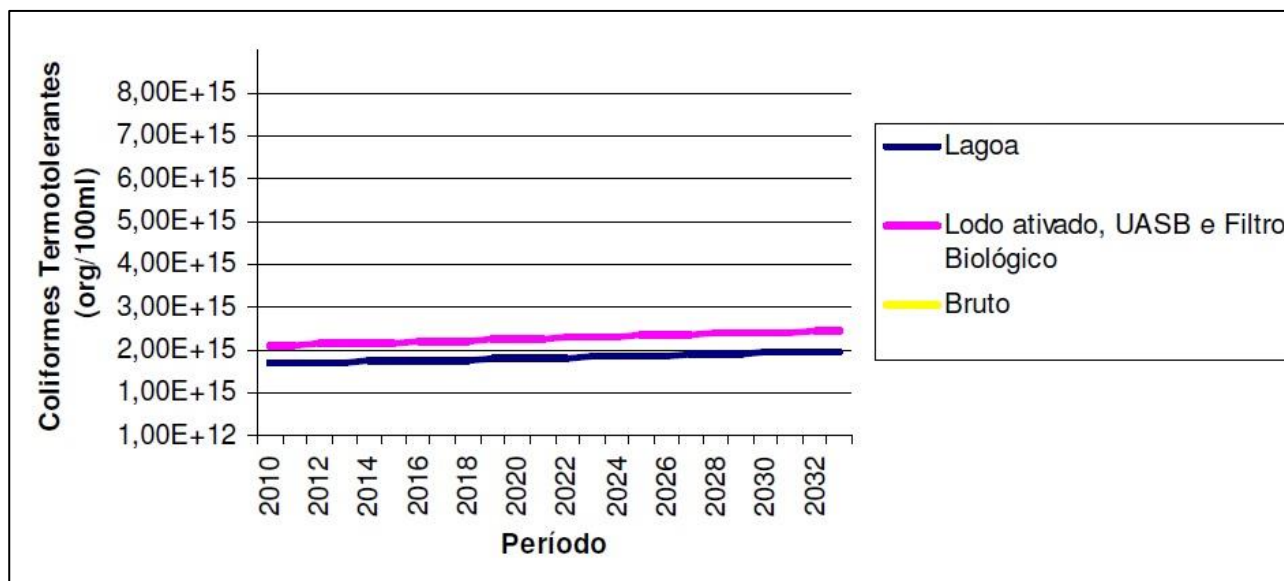


Figura 46. Gráfico comparativo da concentração de coliformes termotolerantes a ser lançada anualmente para a população no decorrer dos próximos 20 anos, com diferentes tratamentos.

8.3.3.4 DEFINIÇÃO DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS DE ENGENHARIA PARA ATENDIMENTO DE DEMANDA CALCULADA

Basicamente devem-se ser levadas em consideração na decisão para a melhor tecnologia a ser adotada para tratamento de esgotos alguns critérios básicos:

1. Eficiência do tratamento: se este será capaz de enquadrar o esgoto nos parâmetros de lançamento estabelecidos por lei;

- II. Área disponível para implantação da ETE: dependendo do tratamento eleito há um requisito de área para implantação;
- III. Demanda de energia;
- IV. Custos de implantação e operação dos sistemas;
- V. Quantidade de lodo gerado para um posterior tratamento (digestão);
- VI. Facilidade operacional.

Tabela 47: Comparativo para decisão de escolha da melhor tecnologia para tratamento do esgoto. Adaptada de Von Sperling (1996 e 2005).

Tratamento	Eficiência DBO	Eficiência Coliformes Termotolerantes	Custos Implantação (R\$/hab)	Custos Operação e Manutenção (R\$/hab)	Requisitos de Área (m²/hab)	Requisitos Potência (W/hab)	Geração do Lodo (L/hab.ano)	Simplicidade Operacional
Lagoa anaeróbia	70 – 90%	60 – 99,9%	30-75	2-4	1,2-3	0	20-60	+++++
Lodo ativado	85 – 93%	60 – 90%	100-160	10-20	0,12-0,25	2,5-4,5	35-90	+
Filtro biológico	85 – 93%	60 – 90%	120-150	10-15	0,15-0,3	0	35-80	+++
UASB	60 – 80%	60 – 90%	30-50	2,5-3,5	0,03-0,1	0	10-35	++++

+++++: mais favorável

+: menos favorável

Tabela 54. Comparativo entre as vantagens e desvantagens dos sistemas secundários de tratamento de esgotos

Tratamento	Vantagens	Desvantagens
Lagoa anaeróbia	Satisfatória eficiência de remoção de DBO	Elevados requisitos de área
	Razoável eficiência de remoção de patógenos	Dificuldade em satisfazer padrões de lançamento restritivos
	Simplicidade de construção, operação e manutenção	Descaso na operação pode levar a crescimento vegetal e proliferação de insetos
	Reduzidos custos de operação e implantação	Possível necessidade de remoção de algas
	Ausência de equipamentos mecânicos	Performance variável com condições climáticas (temperatura e insolação)
	Requisitos energéticos praticamente nulos	Possibilidade de maus odores
	Satisfatória resistência a variações de carga	Necessidade de afastamento de zonas residenciais
Lodo ativado	Remoção do lodo com períodos superiores a 20 anos	Eventual necessidade de estações elevatórias para recirculação do efluente em caso de maus odores
	Elevada eficiência de remoção de DBO;	Baixa eficiência de remoção de coliformes
	Possibilidade de remoção biológica de N e P	Elevados custos de operação e implantação
	Baixos requisitos de área	Elevado consumo de energia
	Confiabilidade, desde que monitorado	Necessidade de operação sofisticada
	Reduzida possibilidade de maus odores, insetos e vermes	Elevado índice de mecanização
	Flexibilidade operacional	Sensível a descargas tóxicas
		Necessidade de tratamento completo do lodo
		Possíveis problemas ambientais com ruído e aerossóis

Filtro biológico	Elevada eficiência de remoção de DBO;	Baixa eficiência de remoção de coliformes
	Nitrificação frequente	Elevados custos de implantação
	Requisitos de área relativamente baixos	Menor flexibilidade operacional que lodos ativados
	Confiabilidade, desde que monitorado	Relativa dependência da temperatura do ar
	Reduzida possibilidade de maus odores, insetos e vermes	Requisitos de área maior que em filtros biológicos de alta carga
	Mais simples conceitualmente que lodos ativados	Sensível a descargas tóxicas
	Índice de mecanização relativamente baixo	Necessidade de remoção da umidade do lodo
	Equipamentos mecânicos simples	Possíveis problemas ambientais com moscas
	Estabilização do lodo no próprio filtro	Elevada perda de carga
	Elevada eficiência de remoção de DBO;	Dificuldade em satisfazer padrões de lançamento restritivos
UASB	Baixos requisitos de área	Baixa eficiência de remoção de coliformes
	Reduzidos custos de operação e implantação	Remoção de N e P praticamente nula
	Reduzido consumo de energia	Possibilidade de geração de efluente com aspecto desagradável
	Possibilidade de uso energético do biogás	Possibilidade de geração de maus odores, porém controláveis
	Não necessita de meio suporte	Sensível a descargas tóxicas
	Construção, operação e manutenção simples	Usualmente necessita de pós-tratamento
	Baixíssima produção de lodo	
	Lodo com ótima desidratação	

Avaliando as tabelas acima as alternativas mais coerentes seriam o tratamento primário com UASB e um tratamento secundário, podendo ser este por meio de biofiltro aerado ou tratamento secundário via lodos ativados. Em virtude da população futura ainda não ser relativamente elevada poder-se-ia pensar em utilização de sistemas de lagoas de anaeróbias/estabilização.

Os lodos ativados além de possuir elevado custo operacional e de implantação também possuem elevada dificuldade operacional. Entretanto, é uma alternativa viável quando se tem elevadas concentrações de N e P na corrente. De mesma forma também representa uma alternativa para melhoria da qualidade do efluente em termos de eficiência de remoção de DBO. Cabe ressaltar que aqui os cálculos de eficiência foram realizados com valores típicos de concentração de DBO, entretanto, dependendo da característica do efluente gerado no município, o tratamento em reator UASB não seria capaz de enquadrar a carga de DBO nos parâmetros da legislação estadual vigente, a menos que seja implantado um tratamento secundário posteriormente.

Ainda, deve-se considerar o teor de N e P no efluente, haja vista que o UASB não remove tais contaminantes. Poder-se-ia pensar em utilização de filtro biológico, prevendo-se que este sistema tenha maior facilidade operacional, haja vista que no município não existe mão-de-obra qualificada para operação e manutenção. Entretanto, este sistema não vem sendo utilizado devido aos problemas de perda de carga. A utilização de lagoas anaeróbias/facultativas dependeria de uma área mínima de 3.000 a 6.500 m², mas seria um sistema operacional mais simples. Em suma, discutir-se-á as 3 opções para tratamento:

1º. Utilizando reator UASB:

Pré-Tratamento: gradeamento, caixa de areia e caixa de gordura. Responsável pela retenção de sólidos grosseiros, sólidos decantáveis e gordura;

Tratamento Primário: reator tipo UASB;

Tratamento Secundário: Biofiltros Aerados Submersos. Remoção de compostos orgânicos e nitrogênio solúvel, chegando a 90% de eficiência global na remoção de matéria orgânica;

Decantador Secundário: Remoção de lodo por sedimentação e clarificação do efluente;

Tratamento Terciário: Biofiltro Nitrificante. Realiza nitrificação com eficiências variando de 90-95% para cargas volumétricas atingindo 1,0 kg N-NH₄ +/m³aerado/dia.

Desinfecção por adição de hipoclorito de sódio em tanque de contato;

Leitos de Secagem de Lodos: Tanques regulares desenvolvidos segundo a NBR 570/89 para drenagem dos lodos e diminuição de volume, para posterior disposição final;

2º. Utilizando lodos ativados:

Pré-Tratamento: gradeamento, caixa de areia e caixa de gordura. Responsável pela retenção de sólidos grosseiros, sólidos decantáveis e gordura;

Tratamento Primário: Decantador primário e tanque de equalização;

Tratamento Secundário: tanque de aeração – lodo ativado;

Decantador Secundário: Remoção de lodo por sedimentação e clarificação do efluente;

Digestor de lodo;

Leitos de Secagem de Lodos: Tanques regulares desenvolvidos segundo a NBR 570/89 para drenagem dos lodos e diminuição de volume, para posterior disposição final;

3º. Utilizando Lagoas anaeróbias/facultativas:

Pré-Tratamento: gradeamento, caixa de areia e caixa de gordura. Responsável pela retenção de sólidos grosseiros, sólidos decantáveis e gordura;

Tratamento Primário: Decantador primário e tanque de equalização;

Tratamento Secundário: lagoa anaeróbia seguida de facultativa;

Decantador Secundário: Remoção de lodo por sedimentação e clarificação do efluente;

Para este sistema não há necessidade de digestão de lodo, pois prevê-se uma limpeza a cada 5 anos, estando o mesmo digerido e apto para aplicação em solo. A taxa de aplicação de lodo em solo dependerá de licenciamento ambiental e do tipo de solo e característica da cultura a ser implantada. Nas três (3) alternativas a eficiência de remoção de DBO chega a 90% combinando os níveis de tratamento. Ainda, parâmetros como sólidos suspensos, DQO e Nitrogênio amoniacal estariam dentro dos padrões para lançamento. Avaliando os custos para implantação dos sistemas, com base nos gráficos abaixo, para uma vazão máxima de 4,8 l/s, tem-se os seguintes valores para implantação da ETE:

1º. Opção – R\$ 600.000,00;

2º. Opção – R\$ 750.000,00;

3º. Opção – R\$ 350.000,00;

Deste modo, a alternativa economicamente mais favorável seria a opção 3, via tratamento por lagoas, mas vale ressaltar a grande disponibilidade de área para o tratamento. Caso este fator seja um limitante para o município deveria ser implantada a opção 1, via tratamento UASB.

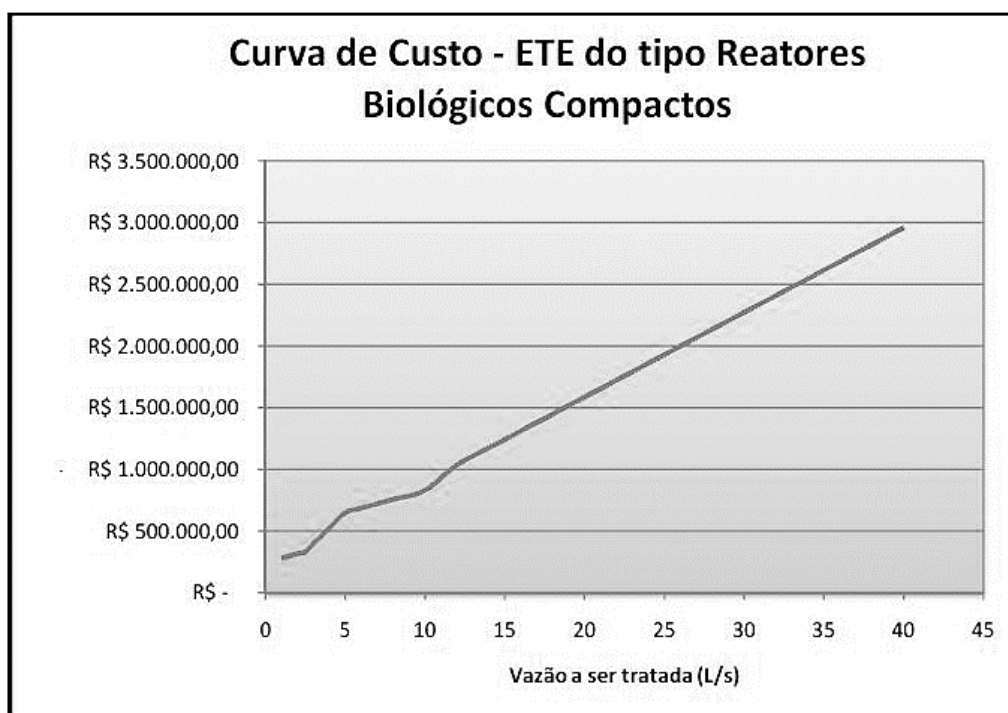


Figura 47. Gráfico do custo de implantação de ETE com reatores biológicos (UASB). Fonte: Engeplus, 2012.

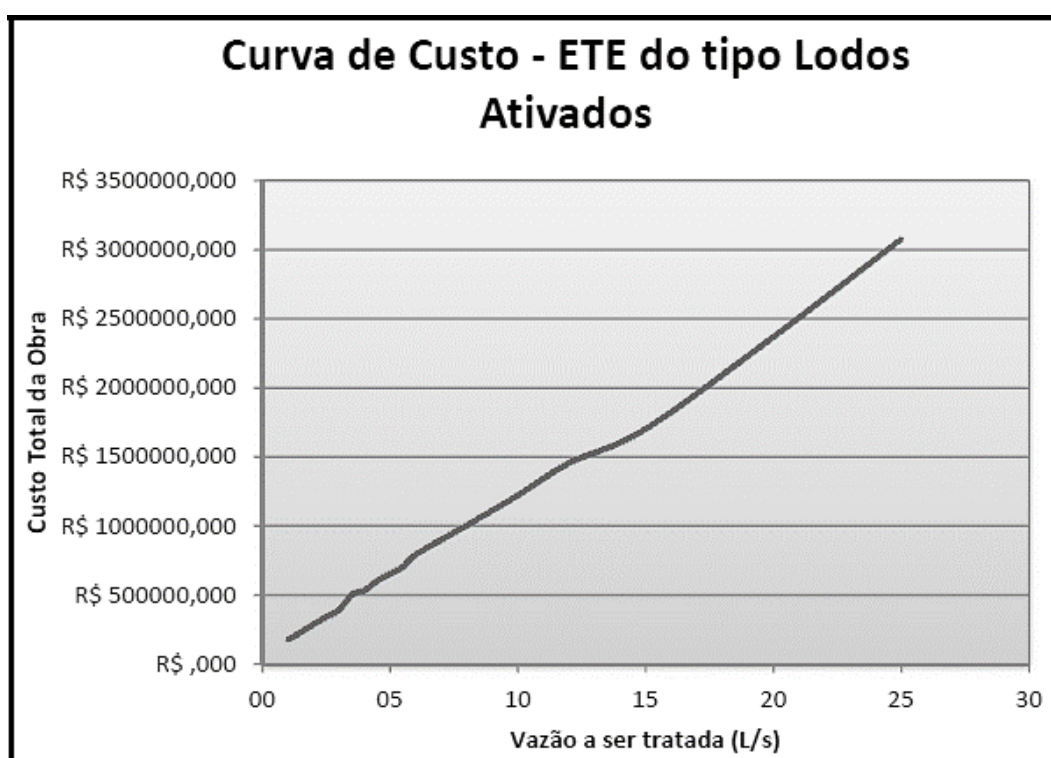


Figura 48. Custo de implantação de ETE com lodos ativados. Fonte: Engeplus, 2012.

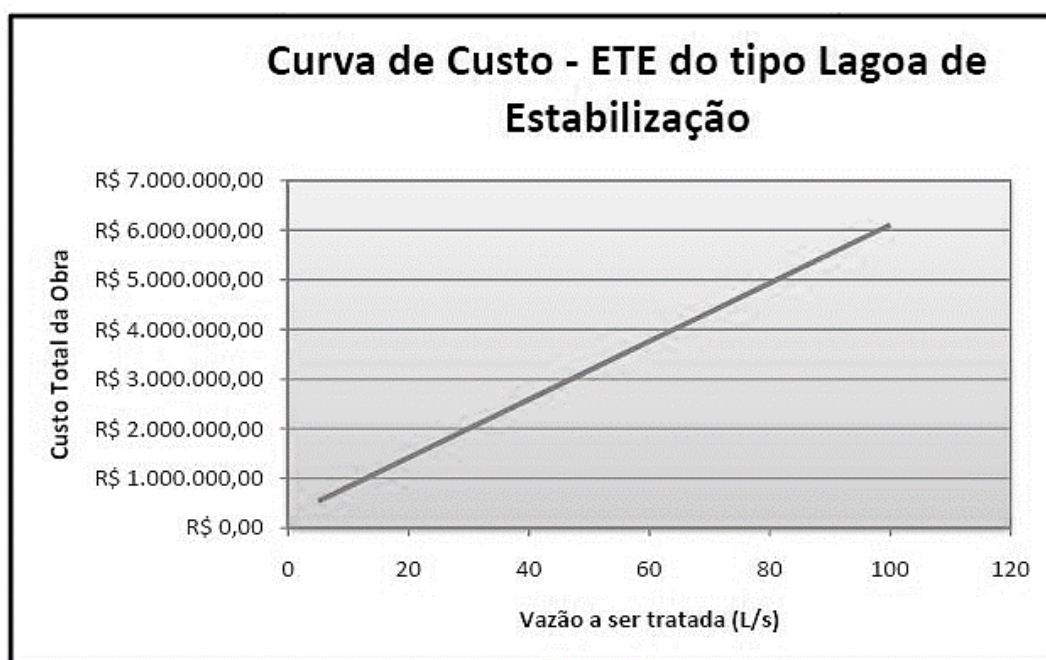


Figura 49. Custo de implantação de ETE com lagoas de estabilização Fonte: Engeplus, 2012.

8.3.3.5 COMPORAÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE TRATAMENTO LOCAL DE ESGOTO (NA BACIA) OU CENTRALIZADO (FORA DA BACIA)

Em relação a possibilidade de centralização e descentralização da implantação da ETE, considerando a realidade do município, que não dispõe ainda de nenhum tratamento coletivo de esgotos sanitários, seja centralizado ou descentralizado, tampouco possibilidade de tratamento fora da bacia, deveria ser avaliada a possibilidade de utilização de uma única ETE, com estações elevatórias de esgoto – EEE ou de várias ETEs com um número menor de EEE, entretanto, observando a planialtimetria do município verifica-se a existência de uma única bacia hidrosanitária, não havendo motivo para tal comparativo. Assim sendo deverá ser previsto uma única ETE com uma única EE.

8.3.3.6 CÁLCULO DA VIABILIDADE ECONÔMICA

Esta etapa fará a comparação entre valores tarifários a serem cobrados para implantação do sistema via município e via concessão CORSAN. Estes cálculos consideraram os valores de implantação e operação das ETEs, bem como implantação das redes coletoras. A partir dos custos totais calculou-se o valor presente líquido (VPL) de cada cenário considerando taxa mínima de atratividade – TMA de 12% ao ano.

Parâmetros de projeto:

- I. População atendida: 2.160 habitantes – zona urbana;
- II. TMA ao ano: 12%;
- III. Consumo líquido de água: 184,90 l/hab.dia (dado real hoje no município);
- IV. Coeficiente de máxima vazão diária: 1,2
- V. Taxa de retorno: 80%
- VI. Tarifas de esgoto: 70% do valor cobrado como taxa mínima de abastecimento de água (R\$3,42/m³);
- VII. Custo implantação total da ETE (com todas as unidades de tratamento – 1º opção): R\$ 4.000.000,00;
- VIII. Custo Operação da ETE (considerando todas as unidades de tratamento- 1º opção): R\$ 40,00/hab.ano;
- IX. Valor do projeto de investimento para implantação da ETE da CORSAN: R\$ 5.366.000,00 (para pagamento em 40 anos).

Cabe ressaltar que em relação aos sistemas propostos, opção 1 (UASB) ou 3 (lagoas), foi considerado para fins de cálculos a situação mais onerosa financeiramente, neste caso, via implantação de tratamento UASB, tendo em vista que a opção 3 seria economicamente mais barata em termos de implantação e operação.

Tabela 55. Avaliação dos custos de implantação da ETE com recursos próprios (via verbas Federais).

Ano	População abastecida	Volume de água consumido (l/ano)	Volume de esgoto (m³/ano)	Receita anual	Implantação Própria				
					ETE	Rede	Pagamento Inv.	Operação	Total de operação
					R\$	R\$	R\$		R\$
2010	1844	124448794,00	119.470,84	R\$ 286.730,02	600.000,00	3.400.000,00	4.000.000,00	R\$ 73.760,00	4.073.760,00
2011	1857	125326144,50	120.313,10	R\$ 288.751,44				R\$ 74.280,00	R\$ 74.280,00
2012	1870	126203495,00	121.155,36	R\$ 290.772,85				R\$ 74.800,00	R\$ 74.800,00
2013	1882	127013357,00	121.932,82	R\$ 292.638,77				R\$ 75.280,00	R\$ 75.280,00
2014	1895	127890707,50	122.775,08	R\$ 294.660,19				R\$ 75.800,00	R\$ 75.800,00
2015	1909	128835546,50	123.682,12	R\$ 296.837,10				R\$ 76.360,00	R\$ 76.360,00
2016	1922	129712897,00	124.524,38	R\$ 298.858,51				R\$ 76.880,00	R\$ 76.880,00
2017	1935	130590247,50	125.366,64	R\$ 300.879,93				R\$ 77.400,00	R\$ 77.400,00
2018	1948	131467598,00	126.208,89	R\$ 302.901,35				R\$ 77.920,00	R\$ 77.920,00
2019	1962	132412437,00	127.115,94	R\$ 305.078,25				R\$ 78.480,00	R\$ 78.480,00
2020	1975	133289787,50	127.958,20	R\$ 307.099,67				R\$ 79.000,00	R\$ 79.000,00
2021	1989	134234626,50	128.865,24	R\$ 309.276,58				R\$ 79.560,00	R\$ 79.560,00
2022	2003	135179465,50	129.772,29	R\$ 311.453,49				R\$ 80.120,00	R\$ 80.120,00
2023	2016	136056816,00	130.614,54	R\$ 313.474,90				R\$ 80.640,00	R\$ 80.640,00
2024	2030	137001655,00	131.521,59	R\$ 315.651,81				R\$ 81.200,00	R\$ 81.200,00
2025	2044	137946494,00	132.428,63	R\$ 317.828,72				R\$ 81.760,00	R\$ 81.760,00
2026	2058	138891333,00	133.335,68	R\$ 320.005,63				R\$ 82.320,00	R\$ 82.320,00
2027	2073	139903660,50	134.307,51	R\$ 322.338,03				R\$ 82.920,00	R\$ 82.920,00
2028	2087	140848499,50	135.214,56	R\$ 324.514,94				R\$ 83.480,00	R\$ 83.480,00
2029	2101	141793338,50	136.121,60	R\$ 326.691,85				R\$ 84.040,00	R\$ 84.040,00
2030	2116	142805666,00	137.093,44	R\$ 329.024,25				R\$ 84.640,00	R\$ 84.640,00
2031	2130	143750505,00	138.000,48	R\$ 331.201,16				R\$ 85.200,00	R\$ 85.200,00
2032	2145	144762832,50	138.972,32	R\$ 333.533,57				R\$ 85.800,00	R\$ 85.800,00
2033	2160	145775160,00	139.944,15	R\$ 335.865,97				R\$ 86.400,00	R\$ 86.400,00
Total			3.106.695,42	R\$ 7.456.069,01			R\$ 4.000.000,00	R\$ 1.918.040,00	R\$ 5.918.040,00
VPL			R\$ 974.261,46	R\$ 2.338.227,51			R\$ 3.571.428,57	R\$ 601.498,44	R\$ 4.172.927,01
Custo Marginal (R\$/m³)				Receita Marginal R\$2,40					R\$4,28

Tabela 56. Avaliação dos custos de implantação da ETE via CORSAN.

Ano	População abastecida	Implantação proposta CORSAN		
		ETE + Rede (R\$)	Pagamento do Investimento (R\$)	Operação (R\$)
2010	1844	R\$5.366.000	R\$5.366.000	R\$57.164
2011	1857			R\$57.567
2012	1870			R\$57.970
2013	1882			R\$58.342
2014	1895			R\$58.745
2015	1909			R\$59.179
2016	1922			R\$59.582
2017	1935			R\$59.985
2018	1948			R\$60.388
2019	1962			R\$60.822
2020	1975			R\$61.225
2021	1989			R\$61.659
2022	2003			R\$62.093
2023	2016			R\$62.496
2024	2030			R\$62.930
2025	2044			R\$63.364
2026	2058			R\$63.798

2027	2073		R\$64.263	R\$64.263
2028	2087		R\$64.697	R\$64.697
2029	2101		R\$65.131	R\$65.131
2030	2116		R\$65.596	R\$65.596
2031	2130		R\$66.030	R\$66.030
2032	2145		R\$66.495	R\$66.495
2033	2160		R\$66.960	R\$66.960
Total		R\$5.366.000	R\$1.486.481	R\$6.852.481
VPL		R\$4.791.071	R\$466.161	R\$5.257.233

Observando os cálculos acima o sistema, nestes moldes de cobrança (taxa do esgoto tarifada como 70% da tarifa básica de abastecimento de água) a receita marginal seria de R\$ 2,40/m³, de esgoto tratado. Implantando uma ETE própria o custo marginal sairia por R\$ 4,28/m³, e nos moldes da CORSAN por R\$ 5,40/m³ (considerando o pagamento em 20 anos e não em 40 anos como proposto pela concessionária). Estes valores podem auxiliar na tomada de decisões, caso o município opte pela implantação própria. O valor cobrado ao usuário deveria ser de no mínimo o custo marginal calculado.

8.3.4 RESÍDUOS SÓLIDOS

8.3.4.1 ESTIMATIVA ANUAL DOS VOLUMES DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Para avaliação da geração dos resíduos sólidos domésticos do município de Colorado, foram considerados os dados levantados neste trabalho e apresentados no diagnóstico, onde se mostra que o município gera cerca de 432 toneladas/ano de resíduos sólidos. Considerando o valor apresentado por ano, e ainda relacionando com a população urbana, podemos dizer que o município tem uma geração de 0,65 Kg/hab/dia, sendo este um valor aceitável para o tamanho do município, e coerente com 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.

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 57. Densidade dos resíduos sólidos domésticos do município de Colorado. Fonte: Schmitz (2012) e Conzatti (2012).

Resíduos	Densidade em t/m ³
Total gerados	0,250
Potencial para Reciclagem	0,096
Potencial para compostagem	0,600
Rejeito (Destino ao Aterro Sanitário sem compactação)	0,300

Considerando a densidade dos resíduos, bem como, que o município de Colorado tem como característica na geração de resíduos sólidos domésticos, a divisão dos resíduos em 20% passíveis de reciclagem, 45% passíveis de compostagem e 35% de rejeitos, podemos apresentar uma projeção de geração anual com um horizonte de 20 anos.

Tabela 58. Estimativa de geração de resíduos sólidos domésticos urbanos para o Município de Colorado considerando sua massa

Ano	População atendida	Geração (t/dia)	Passível de compostagem	Reciclado (t/ano)	Rejeito (t/ano)	Geração (t/ano)
2010	1844	1,20	0,54	0,24	0,42	438,00
2011	1844	1,20	0,54	0,24	0,42	438,00
2012	1844	1,20	0,54	0,24	0,42	438,00
2013	1844	1,20	0,54	0,24	0,42	438,00
2014	1844	1,20	0,54	0,24	0,42	438,00
2015	1844	1,20	0,54	0,24	0,42	438,00
2016	1844	1,20	0,54	0,24	0,42	438,00
2017	1844	1,20	0,54	0,24	0,42	438,00
2018	1844	1,20	0,54	0,24	0,42	438,00
2019	1844	1,20	0,54	0,24	0,42	438,00

2020	1844	1,20	0,54	0,24	0,42	438,00
2021	1844	1,20	0,54	0,24	0,42	438,00
2022	1844	1,20	0,54	0,24	0,42	438,00
2023	1844	1,20	0,54	0,24	0,42	438,00
2024	1844	1,20	0,54	0,24	0,42	438,00
2025	1844	1,20	0,54	0,24	0,42	438,00
2026	1844	1,20	0,54	0,24	0,42	438,00
2027	1844	1,20	0,54	0,24	0,42	438,00
2028	1844	1,20	0,54	0,24	0,42	438,00
2029	1844	1,20	0,54	0,24	0,42	438,00
2030	1844	1,20	0,54	0,24	0,42	438,00
2031	1844	1,20	0,54	0,24	0,42	438,00
2032	1844	1,20	0,54	0,24	0,42	438,00
2033	1844	1,20	0,54	0,24	0,42	438,00

Em função do município de Colorado ter tido um crescimento negativo entre os anos de 2000 e 2010, para fins de cálculo, optou-se em manter a população levantada pelo IBGE em 2010 para os próximos 20 anos. Além disso, considera-se que os dados apresentados se referem ao setor urbano do município, pois o setor rural tem coletas pontuais, onde no momento é difícil fazer uma estimativa, porém, entende-se que estes dados também devam ser levantados e incluídos na primeira revisão do plano em 4 anos. Na avaliação dos resíduos sólidos domésticos gerados pelo município de Colorado, assim como apresentamos a geração em massa, na Tabela abaixo, apresenta-se a geração em termos de volume.

Tabela 59. Estimativa de geração de resíduos sólidos domésticos urbanos para o Município de Colorado considerando seu volume

Ano	População atendida (setor urbano)	Geração (m³/dia)	Passível de Compostagem	Reciclado	Rejeito	Produção (m³/dia)
2010	1844	4,80	0,90	2,50	1,40	1.752,00
2011	1844	4,80	0,90	2,50	1,40	1.752,00
2012	1844	4,80	0,90	2,50	1,40	1.752,00
2013	1844	4,80	0,90	2,50	1,40	1.752,00
2014	1844	4,80	0,90	2,50	1,40	1.752,00
2015	1844	4,80	0,90	2,50	1,40	1.752,00
2016	1844	4,80	0,90	2,50	1,40	1.752,00
2017	1844	4,80	0,90	2,50	1,40	1.752,00
2018	1844	4,80	0,90	2,50	1,40	1.752,00
2019	1844	4,80	0,90	2,50	1,40	1.752,00
2020	1844	4,80	0,90	2,50	1,40	1.752,00
2021	1844	4,80	0,90	2,50	1,40	1.752,00
2022	1844	4,80	0,90	2,50	1,40	1.752,00
2023	1844	4,80	0,90	2,50	1,40	1.752,00
2024	1844	4,80	0,90	2,50	1,40	1.752,00
2025	1844	4,80	0,90	2,50	1,40	1.752,00
2026	1844	4,80	0,90	2,50	1,40	1.752,00
2027	1844	4,80	0,90	2,50	1,40	1.752,00
2028	1844	4,80	0,90	2,50	1,40	1.752,00
2029	1844	4,80	0,90	2,50	1,40	1.752,00
2030	1844	4,80	0,90	2,50	1,40	1.752,00
2031	1844	4,80	0,90	2,50	1,40	1.752,00
2032	1844	4,80	0,90	2,50	1,40	1.752,00
2033	1844	4,80	0,90	2,50	1,40	1.752,00

8.3.4.2 CÁLCULO DE CUSTOS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA

Para avaliação dos custos relacionados com os serviços públicos de limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos do município de Colorado, se buscou uma orientação destes valores em municípios com características similares. Considerando o município referência, o município de Colorado deverá visualizar um investimento de R\$ 60,00/tonelada para a destinação final de seus resíduos e R\$ 65,00/tonelada para a coleta e transporte dos mesmos. Observa-se que a

escolha por um município de referência se fez em virtude da dificuldade de se conseguir valores que possam expressar os reais custos de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos domésticos, sendo a referência aqui considerada, um município com características similares a Colorado.

Foram expressos a seguir os valores a serem gastos com a coleta e destinação final dos RSU, considerando a geração anual em toneladas de Colorado. 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. A taxa anual para fins de reajustes foi considerada de 12%.

Tabela 60. Estimativa de gastos anuais na coleta, transporte e destinação final dos RSU.

Ano	População	Geração (t/ano)	Custo com coleta (R\$)	Custo com destinação final (R\$)	Custo Total (R\$)
2010	1.844	438	28.470,00	26.280,00	54.750,00
2011	1.844	438	31.886,40	29.433,60	61.320,00
2012	1.844	438	35.712,77	32.965,63	68.678,40
2013	1.844	438	39.998,30	36.921,51	76.919,81
2014	1.844	438	44.798,10	41.352,09	86.150,18
2015	1.844	438	50.173,87	46.314,34	96.488,21
2016	1.844	438	56.194,73	51.872,06	108.066,79
2017	1.844	438	62.938,10	58.096,71	121.034,81
2018	1.844	438	70.490,67	65.068,31	135.558,98
2019	1.844	438	78.949,55	72.876,51	151.826,06
2020	1.844	438	88.423,50	81.621,69	170.045,19
2021	1.844	438	99.034,32	91.416,29	190.450,61
2022	1.844	438	110.918,44	102.386,25	213.304,69
2023	1.844	438	124.228,65	114.672,60	238.901,25
2024	1.844	438	139.136,09	128.433,31	267.569,40
2025	1.844	438	155.832,42	143.845,31	299.677,73
2026	1.844	438	174.532,31	161.106,75	335.639,05
2027	1.844	438	195.476,18	180.439,55	375.915,74
2028	1.844	438	218.933,33	202.092,30	421.025,63
2029	1.844	438	245.205,33	226.343,38	471.548,70
2030	1.844	438	274.629,96	253.504,58	528.134,55
2031	1.844	438	307.585,56	283.925,13	591.510,69
2033	1.844	438	344.495,83	317.996,15	662.491,98

Atualmente a cobrança relacionada aos serviços públicos de limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos do município de Colorado, está vinculada ao Imposto Predial Territorial Urbano – IPTU, onde foi constatado que o valor arrecadado não atende aos custos hoje realizados pelo município, bem como não atenderá aos novos valores apresentados na tabela acima. Desta forma, é necessária uma reavaliação dos valores e uma correção dos mesmos, para que se possa atender os custos necessários.

8.3.4.3 REGRAS PARA O TRANSPORTE E DEMAIS ETAPAS DA GESTÃO DE RESÍDUOS

Para enquadrar de forma eficiente e clara os empreendimentos que estão sujeitos ao art. 20 da Lei 12.305/2010, os mesmos 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;

resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;

resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e dos resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:

gerem resíduos perigosos;

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;

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.

8.3.4.4 CRITÉRIOS PARA PONTOS DE APOIO AO SISTEMA DE LIMPEZA

A administração pública opera atualmente com pontos de apoio para coleta dos resíduos sólidos no meio rural. Para tanto, deverão ser estruturados postos de entrega de resíduos sólidos em todas as localidades, neste caso como estamos abordando o meio rural, os mesmos servirão apenas para resíduos enquadrados como resíduos secos, pois se entende que os resíduos orgânicos são tratados no ambiente de origem via compostagem.

Os postos a serem estruturados respeitarão os atuais já em funcionamento, tendo também uma coleta quinzenal, onde a administração pública fará a coleta (terceirizada ou não), e encaminhará para a destinação final respeitando as características dos resíduos, que neste caso se espera que seja para fins de reciclagem.

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.

8.3.4.5 FORMAS E LIMITES DA PARTICIPAÇÃO DOS PODER PÚBLICA NA COLETA SELETIVA E LOGÍSTICA REVERSA

O sistema de coleta seletiva não está ocorrendo no momento, pois a prefeitura realiza a coleta dos resíduos sólidos domésticos sem uma prévia separação na origem. Desta forma, entende-se que a administração pública deverá estruturar que na coleta dos resíduos sólidos domésticos ocorra uma coleta diferenciada, onde se buscará uma coleta dos resíduos secos e outra dos resíduos orgânicos, para tal propõe-se o programa “coleta seletiva já”.

Para que a coleta seletiva possa funcionar, o sistema deverá indicar em que momento se fará a coleta dos resíduos e suas características. Como existe um sistema de coleta em andamento, deverá se introduzir neste, uma nova categoria de coleta, de modo que seja feita a coleta de resíduos secos e orgânicos separadamente. Para isto propõe-se o seguinte cronograma:

Tabela 61. Proposta de cronograma de coleta diferenciada (coleta dos recicláveis e o orgânico) para o município de Colorado.

SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA
Resíduos Orgânicos	Resíduos recicláveis	Resíduos Orgânicos
Centro	Centro	Centro
Vila Padre Osmari	Vila Padre Osmari	Distrito Industrial
Distrito Industrial	Vale Alegre	Vale Alegre
QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	SÁBADO
Resíduos recicláveis	Resíduos Orgânicos	Resíduos Orgânicos

Centro	Centro	Centro
Distrito Industrial	Vila Padre Osmari	Vale Alegre
Distrito de Vista Alegre	Distrito de Vista Alegre	

O interior será atendido quinzenalmente como comentado no item anterior. Observa-se que as datas e locais poderão sofrer mudanças quando for feito um levantamento do funcionamento da proposta, bem como a avaliação na participação da população ao novo sistema de coleta realizado no município. O mesmo sistema deverá ser implantado com uma ampla divulgação junto aos munícipes, sendo que o sucesso da proposta esta acompanhado na seriedade da sua implementação.

Ainda, focando 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 incisos terceiro e quarto.

§ 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 criação da Lei Municipal da Logística reversa ou mesmo sua introdução na Política Municipal de Saneamento.

8.3.4.6 CRITÉRIO DE ESCOLHA DE ÁREA PARA FIXAR BOTA-FORA DE RESÍDUOS INERTES CLASSE A

Os resíduos inertes gerados no município estão sendo utilizados para contenção de áreas degradadas pela erosão no município, o que de certa forma pode ser uma solução viável tecnicamente. Porém, existe um problema com os tipos de resíduos que estão sendo misturados com os inertes, principalmente os de origem da varrição e das podas feitos pelos municípios e pela própria administração pública. Neste sentido a administração pública deverá criar uma estrutura, onde prevê o tratamento dos resíduos originados nas podas, como por exemplo a aquisição de um picador para este resíduos para uma futura compostagem, os resíduos da varrição serem separados dos inertes e outros, pois os inertes (neste caso pedras, areias) deverão ter o mesmo destino que os resíduos da construção civil, e os outros (pequenos pedaços de plásticos etc.) deverão seguir o mesmo destino que os resíduos domésticos do município. Esta estrutura necessária será muito pequena pelo porte do município, porém deverá ser pensada e planejada para este fim.

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 realizando a coleta e a destinação dos resíduos precisa rever esta situação e criar dispositivos de atender uma destinação adequada dos resíduos, bem como criar um mecanismo de cobrança que realmente atenda os custos com estes serviços.

A proposta de usar áreas degradadas (desde que tenha autorização dos proprietários) para destinação, ainda pode ser uma resposta como local de “bota fora” dos resíduos inertes gerados no município, porém como os serviços serão executados pela administração pública, a mesma deverá fiscalizar de forma efetiva o tipo de resíduos a ser transportado para o “bota fora”, e em hipótese alguma aceitar que se tenha resíduos não inertes entre estes.

Os custos para coleta e transporte de uma carga de inertes está hoje a cargo da administração pública. Desta forma, quando o empreendimento gerar mais de uma carga de inertes para ser destinado, da segunda carga inclusive, o mesmo deverá pagar um valor de no mínimo R\$50,00 por carga a ser transportada, quando se trata de resíduos oriundos da construção civil, sendo que estes deverão estar atendendo as características de inertes. 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. Além da cobrança, deverá ser previsto ainda o licenciamento ambiental da área a ser destinada como ‘bota-fora’.

8.3.4.7 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS ADEQUADAS PARA DISPOSIÇÃO FINAL

Como já comentado neste plano, o município destina seus resíduos para uma central de triagem terceirizada e o rejeito do mesmo segue para um aterro sanitário privado, licenciado para o recebimento dos mesmos. Em função de custos por tonelada destinados, existe a discussão junto ao COMAJA para a possibilidade da criação de uma central de triagem, compostagem e destinação final de resíduos sólidos domésticos para os municípios parceiros.

O cenário de parceria com o COMAJA, esta pautado na discussão regional de criação de um consórcio intermunicipal e gerenciamento de resíduos, prática hoje muito bem vista pelo Ministério das Cidades e pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul.

8.3.4.8 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS PARA SERVIÇO PÚBLICO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA

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.

8.3.4.9 CÁLCULO DA ECNONÔMICA DO CENÁRIO ATUAL

No cenário atual com relação ao gerenciamento dos resíduos sólidos do município, a administração opera com custos de R\$ 54.912,00 (cinquenta e quatro mil novecentos e doze reais) para destinação de seu RSU para uma central de triagem incluindo uma destinação para o aterro sanitário do rejeito. O que deve ser observado que com este valor o município tem um custo de R\$127,11 (cento e vinte e sete reais e onze centavos) por tonelada na central de triagem e um destino final do seu rejeito. Nestes custos não estão sendo considerados a coleta realizada pela própria prefeitura e o deslocamento até a central de triagem. Se consideramos este valor da administração públicas, devemos acrescentar um custo de aproximadamente de R\$ 30.000,00 (trinta mil reais) anuais com esta atividade, fazendo que com que o custo da tonelada coletado e destinado se aproxima de um valor na faixa de R\$ 195,00 (cento e noventa e cinco reais).

O município em questão é de pequeno porte, sendo que a proposta de manter o gerenciamento no formato atual se mostra relativamente aceitável, pois não cria a necessidade de ter um sistema individualizado para os gerenciamento de seus RSU, porém os custos praticados por tonelada coletados e destinados estão com valores sujeito a ter um acréscimo ainda maior se for implantado o sistema de coleta seletiva, fazendo com que o município visualize em um curto período de tempo a participação ou não de uma proposta de consórcio com outros municípios que esta sendo discutida pelo COMAJA, onde os valores praticados para a coleta, transporte e destinação para uma central de tratamento e triagem de resíduos com uma destinação final do rejeito para um aterro sanitário, poderão ficar em patamares menores aos atuais investidos nesta atividade.

Tabela 62. Estimativa de gastos anuais na coleta, transporte e destinação final dos RSU.

Ano	População	Geração (t/Ano)	Custo com a coleta (R\$)	Custo com a destinação final (R\$)	Custo Total (R\$)
2010	1844	438	R\$28.470	R\$26.280	R\$54.750
2011	1844	438	R\$31.886	R\$29.434	R\$61.320
2012	1844	438	R\$35.713	R\$32.966	R\$68.678
2013	1844	438	R\$39.998	R\$36.922	R\$76.920
2014	1844	438	R\$44.798	R\$41.352	R\$86.150
2015	1844	438	R\$50.174	R\$46.314	R\$96.488
2016	1844	438	R\$56.195	R\$51.872	R\$108.067
2017	1844	438	R\$62.938	R\$58.097	R\$121.035
2018	1844	438	R\$70.491	R\$65.068	R\$135.559
2019	1844	438	R\$78.950	R\$72.877	R\$151.826
2020	1844	438	R\$88.424	R\$81.622	R\$170.045
2021	1844	438	R\$99.034	R\$91.416	R\$190.451
2022	1844	438	R\$110.918	R\$102.386	R\$213.305
2023	1844	438	R\$124.229	R\$114.673	R\$238.901
2024	1844	438	R\$139.136	R\$128.433	R\$267.569
2025	1844	438	R\$155.832	R\$143.845	R\$299.678
2026	1844	438	R\$174.532	R\$161.107	R\$335.639
2027	1844	438	R\$195.476	R\$180.440	R\$375.916
2028	1844	438	R\$218.933	R\$202.092	R\$421.026
2029	1844	438	R\$245.205	R\$226.343	R\$471.549
2030	1844	438	R\$274.630	R\$253.505	R\$528.135
2031	1844	438	R\$307.586	R\$283.925	R\$591.511
2033	1844	438	R\$344.496	R\$317.996	R\$662.492

8.4 PROGRAMAS, PROJETO 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 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:

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

Tabela 63. Programas e ações a serem implantadas em Colorado nos próximos 20 anos.

Código da Ação	O que será feito?	Quem será responsável?	Como?	Quanto Custa?	Prioridade	Dificuldade
SAA – 1	Atender 100% da população	Prefeitura, associações e/ou CORSAN	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$500.000,00	A	Grande
SAA – 2	Instalação de geradores de energia elétrica no sistema de abastecimento	CORSAN ou ELETROCAR	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$100.000,00	A	Média
SAA – 3	Aumentar a reserva futura e providenciar bombas reservas	CORSAN	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$300.000,00	A	Média
SAA – 4	Viabilizar aquisição de equipamento para as redes de abastecimento que não o possuem (5 pontos)	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$200.000,00	A	Grande
SAA – 5	Acréscimo ao tratamento já existente FLUÓR (área rural)	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$16.000,00	A	Médio
SAA – 6	Providenciar a substituição dos reservatórios inadequados	Prefeitura, Associações e/ou CORSAN	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 300.000,00	A	Grande
SAA – 7	Exigir manutenção dos reservatórios (regulamentação	Prefeitura, Associações e/ou	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$45.000,00	A	Médio
	de leis)	CORSAN				
SAA – 8	Viabilizar projetos para implantação	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$40.000,00	A	Grande
SAA – 9	Substituir por redes padrão	Prefeitura e/ou CORSAN	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$400.000,00	A	Grande
SAA – 10	Viabilizar projetos para substituição	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$180.000,00	A	Grande
SAA – 11	Manutenção	Prefeitura e/ou CORSAN	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$55.000,00	A	Média
SAA – 12	Ter funcionários capacitados com residência fixa no município	CORSAN	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$14.000,00	A	Média
SAA – 13	Técnico capacitado com residência fixa no município	CORSAN	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$10.000,00	A	Média
SAA – 14	Viabilizar projetos para demandas futuras de acordo com crescimento	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$200.000,00	A	Grande
SAA – 15	Planilha de controle de manutenção	Prefeitura e/ou CORSAN	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$20.000,00	A	Média
SAA – 16	Regulamentar a cobrança de taxas e serviços	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$30.000,00	A	Baixa
SAA – 17	Aditar contrato visando o	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou	R\$20.000,00	A	Baixa

	repassa ao município por parte da concessionária		Municipal			
SAA – 18	Viabilizar através de projetos a obtenção de recursos	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$100.000,00	A	Grande
SAA – 19	Projeto de redução das perdas	Prefeitura e/ou CORSAN	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$100.000,00	A	Média
SAA – 20	Viabilizar mão de obra especializada	Prefeitura e/ou CORSAN	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$30.000,00	A	Média
SAA – 21	Incentivar a população a utilizar cisternas para ações menos nobres	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$10.000,00	A	Baixa
DP – 1	Manutenção do sistema de drenagem	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 500.000,00	C	Baixa
DP – 2	Aumentar número de bueiros nos pontos críticos	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 300.000,00	C	Média
DP – 3	Providenciar substituição e/ou manutenção das grelhas	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$150.000,00	C	Média
DP – 4	Providenciar substituição da tubulação nos locais mais críticos	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 225.000,00	C	Grande
DP – 5	Disponibilizar Fiscal para fiscalizar e exigir destinação adequada dos resíduos	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 12.000,00	C	Média
DP – 6	Providenciar melhorias nas sarjetas	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 80.000,00	C	Baixa
DP – 7	Manutenção com maior periodicidade	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$20.000,00	C	Baixa
DP – 8	Elaboração de plano de drenagem urbana por profissionais capacitados	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 230.000,00	C	Média
DP – 9	Ampliação do sistema de drenagem pluvial	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 600.000,00	C	Grande
DP – 10	Fiscalizar e tomar as providências cabíveis (advertência ou multa)	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 35.000,00	C	Baixa
DP – 11	Disponibilizar profissional para fiscalizar de forma eficiente e contínua	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$50.000,00	C	Baixa
DP – 12	Viabilizar estudo/projeto para regularização da situação	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 180.000,00	C	Média
DP – 13	Recuperação das APPs	Proprietários	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 5.000.000,00	C	Média
DP – 14	Solicitar adequação perante as normas ambientais e sanitárias	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 30.000,00	C	Grande
DP – 15	Fiscal para controlar esses serviços	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$10.000,00	C	Baixa

DP – 16	Desenvolver cadastro técnico	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 6.000,00	C	Baixa
SES – 1	Exigir sistemas de tratamento	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 1.000.000,00	B	Média
SES – 2	Viabilizar sistemas de tratamento	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$1.000.000,00	A	Grande
SES – 3	Substituir por fossa séptica e/ou sumidouro	População	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 380.000,00	B	Média
SES – 4	Mapear, fiscalizar e regularizar	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$45.000,00	A	Média
SES – 5	Mapear, fiscalizar e regularizar	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$45.000,00	A	Média
SES – 6	Mapear, fiscalizar e regularizar.	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$45.000,00	A	Média
SES – 7	Conscientizar a população da necessidade limpeza nas fossas e filtros	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$10.000,00	B	Baixa
SES – 8	Buscar a viabilização da limpeza de fossas	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 140.000,00	B	Média
SES – 9	Mapear, fiscalizar, revitalizar	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$15.000,00	A	Média
SES – 10	Mapear, fiscalizar e revitalizar	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$15.000,00	A	Média
SES – 11	Mapear, fiscalizar e regularizar	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$15.000,00	A	Média
SES – 12	Programa de conscientização e de educação sanitária.	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$12.000,00	A	Média
SES – 13	Análise do solo antes de qualquer implantação de sistemas	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 160.000,00	B	Grande
SES – 14	Viabilizar estudos de avaliação do lençol freático	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$360.000,00	C	Grande
SES – 15	Programa de conscientização e de educação sanitária	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$8.000,00	A	Grande
SES – 16	Providenciar e qualificar fiscal municipal	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 26.000,00	B	Grande
SES – 17	Levantamento de dados para diagnosticar os problemas existentes (criar cadastro técnico)	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 36.000,00	B	Média
SES – 18	Implantar o projeto de sistemas de tratamento de esgotos domésticos	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$1.200.000,00	A	Grande
SES – 19	Avaliar projetos da zona rural	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$530.000,00	B	Média
RS – 1	Estender a coleta para mais	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou	R\$200.000,00	A	Baixa

	pontos		Municipal			
RS – 2	Providenciar coletores/adequação	Prefeitura ou municípios	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 640.000,00	B	Grande
RS – 3	Dificultar o acesso de animais aos coletores	Prefeitura ou municípios	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 80.000,00	A	Média
RS – 4	Implantar a coleta seletiva e conscientizar da obrigatoriedade da separação adequada do lixo	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$20.000,00	A	Grande
RS – 5	Providenciar o licenciamento para a coleta que é realizada pela Prefeitura Municipal	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$150.000,00	B	Grande
RS – 6	Respeitar cronograma de recolhimento do lixo	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 35.0000,00	B	Baixa
RS – 7	Conscientizar e exigir o uso de EPIs	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$55.700,00	A	Baixa
RS – 8	Solicitar informações com relação à quantidade de resíduos coletados	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 25.000,00	B	Baixa
RS – 9	Incentivar e orientar da importância da participação de cada indivíduo	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$30.000,00	A	Baixa
RS – 10	Exigir/orientar que o depósito	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou	R\$5.000,00	B	Baixa
	dos resíduos seja feito no dia da coleta		Municipal			
RS – 11	Implantar uma política clara por parte da administração com relação à quantidade e tipo de resíduos sólidos gerados no município- criar sistema de gerenciamento	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$40.000,00	A	Média
RS – 12	Solicitar a manutenção dos terrenos	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 20.000,00	B	Baixa
RS – 13	Adquirir triturador para tratamento adequado e posterior destinação final	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 800.000,00	B	Grande
RS – 14	Nomear técnico responsável pelos serviços de limpeza	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$3.000,00	B	Baixa
RS – 15	Providenciar novos equipamentos	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$280.000,00	B	Grande
RS – 16	Incentivar o uso correto de composteiras	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$300.000,00	A	Baixa
RS – 17	Solicitar comprovação da destinação dos resíduos quando da solicitação do habite-se junto ao setor técnico	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 15.000,00	A	Média

RS – 18	Responsabilizar os geradores de resíduos e exigir a destinação adequada – licenciar áreas de “Bota Fora”	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 380.000,00	A	Média
RS – 19	Providenciar o recolhimento, limpeza e recuperação das APPs	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 30.000,00	A	Média
RS – 20	Implantar sistema de taxa para coleta de RCC	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 30.000,00	B	Média
RS – 21	Implantar sistema de multa para disposição irregular de resíduos	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 60.000,00	B	Média
RS – 22	Orientar a destinação adequada de Resíduos de Saúde – coleta seletiva	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$15.000,00	A	Baixa
RS – 23	Exigir dos estabelecimentos, que geram resíduos de saúde, a comprovação da destinação correta dos mesmos	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 15.000,00	A	Média
RS – 24	Implantar efetiva da Lei da Política Reversa exigindo local adequado, de fácil acesso, coberto e com contenção para	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 280.000,00	A	Grande
	vazamentos até a destinação final					
RS – 25	Licenciar área de transbordo	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$240.000,00	B	Grande
RS – 26	Exigir das revendas de agrotóxicos, coleta e destinação das embalagens vazias	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 10.000,00	A	Média
RS – 27	Fiscalizar e exigir a adequação	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$5.000,00	B	Média
RS – 28	Regulamentação	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 5.000,00	C	Média
RS – 29	Criar um banco de dados	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 12.500,00	C	Média
RS – 30	Licenciar Cemitérios	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 30.000,00	B	Grande
RS – 31	Viabilizar destinação de pneus	Prefeitura	Recurso Federal, Estadual ou Municipal	R\$ 8.000,00	B	Grande

8.5 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 consequente 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 os mesmos 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 mesmo serem utilizados com base em indicadores já definidos. Segundo o inciso I, artigo 19º, da Lei Federal nº11445/2007, 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 esta regulamentada pela Legislação Federal, através do inciso VI, art. 9º da Lei 11.445/2007, e também pela Legislação Municipal do Município de Colorado.

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 delegações, 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.

8.5.1 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:

- ✓ Nomear o indicador;
- ✓ Definir seu objetivo;
- ✓ Estabelecer sua periodicidade de cálculo;
- ✓ Indicar o responsável pela geração e divulgação;
- ✓ Definir sua fórmula de cálculo;
- ✓ Indicar seu intervalo de validade;
- ✓ Listar as variáveis que permitem o cálculo;
- ✓ 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 listados nos quadros, devendo ainda, ser de caráter de o Conselho Municipal exigir que as informações para criação destes indicadores sejam lançadas devendo o mesmo 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

8.5.1.1 INDICADORES DE ATENDIMENTO

Tabela 64. Indicadores econômico – financeiros e administrativos.

NOME DOS INDICADORES	OBJETIVO	PERÍODO DE CÁLCULO E VALIDADE	RESPONSÁVEL	UN.	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	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=	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo

	coletivo.					quantidade imóveis edificados	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 edificados	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento;
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	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço.
						produção do mês	
InA5. RECLAMAÇÕES RELATIVAS A 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. = n° reclamações atendidas no ano Pop. Abast = N° 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	%	$InA6 = \frac{atend.}{pop.abast.} * 100$	Atend. = n° reclamações atendidas no ano Pop. Abast = N° da população abastecida pela água	- Empresa terceirizada para a prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço.

InA7. ÍNDICE DE COBERTURA DO TIPO DE TRATAMENTO DE ESGOTO, USO DE FOSSA	Avaliar o número de residências que contem 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 contem 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 contem o sistema de fossa séptica implantado.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA9 = \frac{fossa\ lim\ pa}{n^{\circ}fossas\ totais} * 100$	fossalimpa= quantidade de fossas limpas n°fossatotal= n° de imóveis que contem sistema de fossa (fossa + fossa e sumidouro)	- Empresa terceirizada para a prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço.
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	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA10 = \frac{n^{\circ}i.despejo}{n^{\circ}i.edif.} * 100$	N°i.despejo = N° de imóveis que fazem lançamento de esgoto na rede pluvial	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento.

	de drenagem e o número total de economias no município avaliando o percentual de economias que ainda não possuem sistema de tratamento.					nºi.edif= quantidade de imóveis edificadas	
InA11. NÚMERO DE POÇOS ARTESIANOS NO MUNICÍPIO EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO URBANA	Avaliar o número de poços artesanais existentes no município em relação ao número total de habitantes.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	Nº poço/1000hab.	$InA11 = \frac{N^{\circ} \text{ poços}}{N^{\circ} \text{ pop. total}} * 1000$	Nºpoços = indica o número de poços existentes no município. Nº pop. total = população total do município	- Empresa terceirizada para a prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço. - Associação que realiza o controle da distribuição da 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	%	$InA12 = \frac{N^{\circ} \text{ poços trat.}}{n^{\circ} \text{ poços totais}} * 100$	Nºpoços trat = indica o número de poços que recebem tratamento e encontram-se dentro das normas do MS. Nºpoços = indica o número de poços existentes no município.	- 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	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	poço/1000hab.	$InA13 = \frac{N^{\circ} \text{ poços}}{N^{\circ} \text{ pop. atendida}} * 1000$	Nºpoços = indica o número de poços existentes no município. Nº pop. atendida = população atendida no	- Empresa terceirizada para a prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço. - Associação que

	atendida com o abastecimento de água dos mesmos.					município com o abastecimento de água de poço	realiza o controle da distribuição da água.
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 numero da população atendida com o abastecimento de água dos mesmos.	TRIMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA14 = \frac{N^{\circ} \text{ poços} \text{ trat.}}{N^{\circ} \text{ pop. atend.}} * 100$	Nºpoços trat = indica o numero de poços que recebem tratamento e encontram-se dentro das normas do MS. Nº pop.atend = população atendida no município com o abastecimento de água de poço.	- 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	%	$InA15 = \frac{N^{\circ} \text{ poços} \text{ Out}}{N^{\circ} \text{ poços}} * 100$	NºpoçosOut = indica o número de poços com Outorga existentes no município. Nºpoços = indica o número de poços existentes no município.	- Empresa terceirizada para a prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço. - Associação que realiza o controle da distribuição da água.
InA16. ÍNDICE DE COBERTURA DO SISTEMA DE DRENAGEM	Avaliar a relação entre a extensão de vias urbanas pavimentadas com sistema de	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA16 = \frac{viapav.}{Tviapav.} * 100$	Viapav = extensão de vias pavimentadas com sistema de drenagem.	- Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço.

	microdrenagem e extensão total de vias urbanas pavimentadas.					Tviapav = extensão total das vias pavimentadas.	
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	%	$InA17 = \frac{viapav}{Tvias} * 100$	Viapav = extensão de vias pavimentadas com sistema de drenagem. Tvias = extensão total de vias na área urbana	- Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

8.5.1.2 INDICADORES DE CUSTO E FATURAMENTO

NOME DOS INDICADORES	OBJETIVO	PERIODO DE CÁLCULO E VALIDADE	RESPONSÁVEL	UN.	FÓRMULA DE CÁLCULO	VARIÁVEIS	ORIGEM DOS DADOS
InF1. CUSTO DA PRODUÇÃO DE ÁGUA	Avaliar o custo de produção de água faturada por m³ de água produzida	MENSAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	R\$/m³	$InF1 = \frac{Cmensal}{Vágua}$	Cmensal = custo total mensal para a produção de água (R\$) Vágua = volume faturado mensal (m³)	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento; - Associação que realiza o controle da distribuição da água.
InF2. CUSTO DA ENERGIA POR m³ TRATADO	Avaliar a incidência do custo de energia na produção de água por m³ de	MENSAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	R\$/m³	$InF2 = \frac{CE}{Vágua}$	CE = custo de energia mensal para sistema de água ou esgoto	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria

	água faturada ou esgoto tratado					Vágua = volume faturado mensal de água	responsável pelo cadastramento; - Associação que realiza o controle da distribuição da água.
InF3. CUSTO DA PRODUTIVIDADE PESSOAL	Avaliar o custo da folha de pagamento para operacionalização do sistema tendo por base o volume de água faturada	MENSAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	R\$/m³	$InF3 = \frac{C_{folha}}{V_{total}}$	Cfolha = custo da folha de pagamento de pessoal Vtotal = volume faturado mensal de água; ou volume total de esgoto tratado	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento; - Associação que realiza o controle da distribuição da água.
InF4. FATURAMENTO DE ÁGUA	Avaliar o custo do m³ de água faturado.	MENSAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de	R\$/m³	$InF4 = \frac{Fagua}{Vconsumido}$	Fagua= faturamento total mensal de água	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou
			Saneamento			Vconsumido= volume mensal consumido	secretaria responsável pelo cadastramento; - Associação que realiza o controle da distribuição da água.
InF5. FATURAMENTO DE ESGOTO	Avaliar a margem operacional do custo do m³ de esgoto tratado.	MENSAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InF5 = \frac{(Tarrec - Coperac)}{Tarrecad} * 100$	Tarrec – Coperac = total de arrecadação - total de despesas operacionais; Tarrec = total de arrecadação	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento;
InF6. DESPESAS COM O MANEJO DE RSU NAS	Avaliar a relação entre despesas total com manejo	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo	%	$InF6 = \frac{Tarrec}{Tgasto} * 100$	Tarrec = total de arrecadação Tgasto = total	- Empresa terceirizada para prestação do

DESPESAS CORRENTES DA PREFEITURA	dos resíduos e o faturamento arrecadado para RSU através da taxa implantada (IPTU).		Conselho de Saneamento			gasto no atendimento dos serviços (custo interno dos serviços + terceirizações).	serviço; - Departamento ou secretaria responsável;
InF7. IDESPESAS COM EMPRESAS CONTRATADAS PARA EXECUÇÃO DE SERVIÇO DE MANEJO DE RSU	Avaliar a incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviço de manejo de RSU (coleta ou destinação). Um indicador para cada empresa do ramo.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InF7 = \frac{Tarrec}{Cgastoterc} * 100$	T arrec = total de arrecadação Cgastoterc. = custo investido no atendimento dos serviços com terceirizações.	- Empresa terceirizada para prestação do serviço; - Departamento ou secretaria responsável;
InF8. DESPESA PER CAPITA COM MANEJO DE RSU EM RELAÇÃO À	Avaliar a relação entre a despesa total da Prefeitura com	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de	R\$/hab.	$InF8 = \frac{Ctotal}{N^o Pop.total}$	Ctotal = custo gasto no atendimento dos serviços	- Empresa terceirizada para prestação do serviço;
POPULAÇÃO URBANA	manejo de RSU e o total da pop. total atendida.		Saneamento			(custo interno dos serviços + terceirizações). Nº pop.total = população total do município	- Departamento ou secretaria responsável;
InF9. AUTO SUFICIÊNCIA FINANCEIRA DA PREFEITURA COM O MANEJO DE RSU	Avaliar a relação da receita arrecadada com manejo de RSU, e despesa total da Prefeitura com manejo de RSU.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InF9 = \frac{(Tarrec)}{Tgasto} * 100$	T arrec = total de arrecadação Tgasto = total gasto no atendimento dos serviços (custo interno dos serviços + terceirizações).	- Empresa terceirizada para prestação do serviço; - Departamento ou secretaria responsável;
InF10. RECEITA	Avaliar a relação	ANUAL	Secretaria, Setor	R\$/hab./ano		T arrec = total	- Empresa

ARRECADADA PER CAPITA COM TAXAS OU OUTRAS FORMAS DE COBRANÇA PELA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE MANEJO DE RSU	entre o valor arrecadado com serviços de manejo de RSU e a pop. Urbana.		ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento		$Inf10 = \frac{(Tarrec)}{N^o Pop_{total}}$	de arrecadação N° pop.total = população total do município	terceirizada para prestação do serviço; - Departamento ou secretaria responsável;
Inf11. TAXA DE COBERTURA DO SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUO DOMICILIAR(RDO) DA POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO	Avaliar a relação entre a população atendida e a população total.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$Inf11 = \frac{N^o Pop_{atend.}}{N^o Pop_{total}} * 100$	N° pop.atend. = população atendida pelo sistema de coleta de resíduo domiciliar N° pop.total = população total do município	- Empresa terceirizada para prestação do serviço; - Departamento ou secretaria responsável;
Inf12. CUSTO UNITÁRIO MÉDIO DO SERVIÇO DE COLETA (RDO +	Avaliar a relação entre despesa total da Prefeitura com serviços de	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de	R\$/ton	$Inf12 = \frac{C_{total}}{V_{coletado}}$	Ctotal = custo gasto no atendimento dos serviços	- Empresa terceirizada para prestação do serviço;

						terceirizações), para a coleta e destinação dos resíduos.	
Inf14. CUSTO UNITÁRIO MÉDIO DO SERVIÇO DE LIMPEZA DE RUAS E PODAS URBANAS	Avaliar a relação entre as despesas totais da Prefeitura com serviço de limpeza (poda e varrição) e a extensão total de sarjeta varrida	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	R\$/km	$Inf14 = \frac{C_{lim\ peza.}}{D} * 100$	Climpeza = custo gasto na realização do serviço de coleta D = distância da área limpa em quilômetro	- Empresa terceirizada para prestação do serviço; - Departamento ou secretaria responsável;
Inf15. INCIDÊNCIA DO CUSTO DO SERVIÇO DE LIMPEZA NO CUSTO TOTAL COM MANEJO DE RSU	relação entre despesas totais da prefeitura com serviço de varrição e despesas totais com manejo de rsu	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$Inf15 = \frac{C_{lim\ peza.}}{C_{total}} * 100$	Climpeza = custo gasto na realização do serviço de coleta. Ctotal = custo gasto no atendimento dos serviços (custo interno	- Empresa terceirizada para prestação do serviço; - Departamento ou secretaria responsável;

RPU)	coleta e quantidade coletada por (prefeitura + terceirizada + coop./assoc. catadores)		Saneamento			(custo interno dos serviços + terceirizações), para a coleta e destinação dos resíduos. Vcoletado = volume coletado total	- Departamento ou secretaria responsável;
InF13. INCIDÊNCIA DO CUSTO DO SERVIÇO DE COLETA NO CUSTO TOTAL DO MANEJO DE RSU	Avaliar a relação entre despesa total da Prefeitura com serviço de coleta e a despesa total da Prefeitura com manejo de RSU	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InF13 = \frac{Ccoleta.}{Ctotal} * 100$	Ccoleta = custo gasto na realização do serviço de coleta Ctotal = custo gasto no atendimento dos serviços (custo interno dos serviços +	- Empresa terceirizada para prestação do serviço; - Departamento ou secretaria responsável;
						dos serviços + terceirizações), para a coleta e destinação dos resíduos.	

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

8.5.1.3 INDICADORES DE PRODUÇÃO E PERDA

NOME DOS INDICADORES	OBJETIVO	PERIODO DE CÁLCULO	RESPONSÁVEL	UN.	FÓRMULA DE CÁLCULO	VARIÁVEIS	ORIGEM DOS DADOS
InP1. PRODUÇÃO DE ÁGUA	Avaliar o % do volume de água tratada em relação ao volume de água captada, indicando as perdas do sistema de adução. Este cálculo deve ser efetuado para zona rural e urbana.	TRIMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InP1 = \frac{Vtrat.}{Vcapt.} * 100$	Vtrat. = volume de água tratada mensal / volume de Vcapt. = volume de água total captada	- Volume indicados junto ao poço (hidrômetro) e junto ao hidrômetro instalado na caixa d'água. - Água coletada no manancial de captação e água tratada na ETA.
InP2. PRODUÇÃO POR DEMANDA	Avaliar o % de volume	SEMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento	%	$InP2 = \frac{Vprod.}{Vprojet.} * 100$	V prod. = volume total produzido ano	- Concessionária de prestação de

PROJETADA	produzido em relação ao volume projetado para o consumo pela população residente. Este cálculo deve ser efetuado para zona rural e urbana.		indicado pelo Conselho de Saneamento			V projet. = volume total projetado ano	serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento; - Projeção de demanda de água junto ao PMSB.
InP3. ÍNDICE DE PERDAS DE FATURAMENTO	Avaliar o % de perdas por Faturamento, indicando o equilíbrio de financeiro do sistema.	MENSAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InP3 = \frac{V_{aprod.}}{V_{afatur.}} * 100$	Vaprod = volume total de água produzida Vafatu =volume total de água faturada	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento; - Associação que realiza o controle da distribuição da
InP4. ÍNDICE DE PERDAS NA PRODUÇÃO	Avaliar o % de perdas na produção, indicando o volume tratado pelo volume consumido, e volume total.	MENSAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InP4 = \frac{V_{perda}}{V_{total.}} * 100$	Vperda = volume total tratado – volume fornecido a produção Vtotal =volume total	água. - Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento; - Associação que realiza o controle da distribuição da água.
InP5. ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO	Avaliar o % de perdas na distribuição, indicando assim os pontos onde devem ser	MENSAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InP5 = \frac{V_{macro}}{V_{micro} + V_{estimado}} * 100$	Vmacroprod = volume de água macromedido na produção Vmicro+Vestimado =soma volume micromedido + volume estimado	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento;

	realizadas manutenções do sistema.						- Associação que realiza o controle da distribuição da água.
InP6. ÍNDICE DE MACROMEDIDAÇÃO NA DISTRIBUIÇÃO	Avaliar o % de volume de água macromedido na distribuição, identificando se o volume medido é compatível com a quantidade requerida pela população	MENSAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InP6 = \frac{V_{aprod.}}{V_{afatu.}} * 100$	Pmedidareserva = total de pontos com medidores nas saídas dos reservatórios Psaidareserva =total de pontos nas saídas dos reservatórios.	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento; - Associação que realiza o controle da distribuição da água.
InP7. ÍNDICE DE COBERTURA DA MICROMEDIDAÇÃO	Avaliar o % cobertura da micromedidação, com o objetivo de	TRIMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InP7 = \frac{LigH}{Ligagua} * 100$	LigH = total de ligações com hidrômetros Ligagua =total de ligações de água	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria
	controlar a quantidade de água consumida.						responsável pelo cadastramento; - Associação que realiza o controle da distribuição da água.
InP8. ÍNDICE DE VAZAMENTOS NA REDE	Relação entre vazamentos na rede por extensão da rede, realizado para manutenções dos anos anteriores.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	vaz rede / km	$InP8 = \frac{vazamentorede}{extensaorede.} * 100$	vazamentorede = total de vazamentos na rede registrado extensaorede = total da extensão de rede	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo controle;
InP9. ÍNDICE DE PRESSÃO MÍNIMA NA REDE	Avaliar o % de extensão da rede com a pressão	SEMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de	%	$InP9 = \frac{ExbaixaP}{Exrede.} * 100$	ExbaixaP = extensão de rede com pressão abaixo de 10 mca	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou
	mínima para o abastecimento.		Saneamento			Exrede = extensão total da rede	secretaria responsável pelo cadastramento; - Associação que realiza o controle da distribuição da água.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

8.5.1.4 INDICADORES DE DESEMPENHO

NOME DOS INDICADORES	OBJETIVO	PERÍODO DE CÁLCULO E VALIDADE	RESPONSÁVEL	UN.	FÓRMULA DE CÁLCULO	VARIÁVEIS	ORIGEM DOS DADOS
InD1. TAXA DE EMPREGADOS TOTAIS (PREFEITURA + TERCEIRIZADOS) ATENDENDO A POPULAÇÃO	Avaliar a relação entre a quantidade total de empregados atendendo a um setor em relação a população urbana, objetivando identificar se há carências no setor em relação a mão de obra. Deve ser replicada a fórmula para cada setor em	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	empreg/ 1000 hab.	$InD1 = \frac{N^{\circ} func.}{N^{\circ} pop.total} * 1000$	Nº func = nº de funcionários atuando no setor Nº pop.total = população total do município	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento;
	que é de responsabilidade e da prefeitura.						
InD2. TAXA DE SERVIÇO EXECUTADO POR CATADORES NA COLETA DE RECILCAVEL EM RELAÇÃO AO NÚMERO TOTAL DE FUNCIONÁRIOS RSU	Avaliar a relação entre a quantidade de catadores que auxiliam na execução da coleta em relação ao número de Empregados contratados e terceirizados	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InD2 = \frac{N^{\circ} catad.}{N^{\circ} func.} * 100$	Nº catad = nº de catadores que atuam no município em cooperativas ou informal Nº func = nº de funcionários atuando no setor	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento;
InD3. MASSA COLETADA PER CAPITA DE ACORDO COM A POPULAÇÃO	Avaliar a relação entre a quantidade total coletada a população urbana	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	kg/hab./ dia	$InD3 = \frac{VRDO.}{N^{\circ} Pop.total}$	V(RDO) = volume coletado em kg/dia considerando a média durante o ano para RDO.	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento;

URBANA						Nº pop.total = população total do município	
InD4. MASSA RDO COLETADA PER CAPITA COM RELAÇÃO A POP. ATENDIDA	Avaliar a relação entre quantidade total de resíduo domiciliar coletada e a população atendida	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	kg/hab./ dia	$InD4 = \frac{V(RDO)}{N^{\circ} Pop.atend.}$	V(RDO) = volume coletado em kg/dia considerando a média durante o ano Nº pop.atend. = população atendida do município	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento;
InD5. MASSA DE RDO + RPU (resíduo doméstico + de poda) COLETADA PER CAPITA DE ACORDO COM A POPULAÇÃO	Avaliar a relação entre da quantidade total coletada no município de resíduo domestico e	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	kg/hab./ dia	$InD5 = \frac{V(RDO + RPU)}{N^{\circ} Pop.atend.}$	V (RDO + RDU) = volume coletado em kg/dia considerando a média durante o ano, somando o resíduo de poda a	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento;
TOTAL ATENDIDA	resíduo de poda em relação a quantidade total da população atendida					quantidade de resíduo doméstico coletado. Nº pop.atend. = população atendida do município	
InD6. MASSA DE RCC (resíduo construção civil) PER CAPITA DE ACORDO COM A POPULAÇÃO URBANA	Avaliar a relação entre a relação da quantidade de resíduo civil gerado e a população urbana	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	kg/hab./ dia	$InD6 = \frac{V(RCC)}{N^{\circ} Pop.atend.}$	V (RCC) = volume coletado em kg/dia considerando a média durante o ano, considerando os resíduos oriundos da construção civil. Nº pop.atend. = população atendida do município.	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento; - Empresa terceirizada na coleta e destinação dos resíduos.
InD7. TAXA DE	Avaliar a	SEMESTRAL	Secretaria, Setor	%		V (RR) = volume	- Empresa

RECUPERAÇÃO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS	relação entre quantidade total de materiais recicláveis resultantes na quantidade total coletada de resíduo domiciliar.		ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento		$InD7 = \frac{V(RR)}{V(RDO)} * 100$	coletado em kg/dia considerando a média durante o ano, para os resíduos de materiais recicláveis aproveitados. V (RDO + RDU) = volume coletado em kg/dia considerando a média durante o ano, dos resíduo domésticos coletados.	terceirizada na triagem dos resíduos sólidos. - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento.
InD8. MASSA RECUPERADA PER CAPITA DE MATERIAIS RECICLÁVEIS	Avaliar a relação entre quantidade total de materiais recicláveis	SEMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de	kg/hab./ano	$InD8 = \frac{V(RR)}{N^{\circ} Pop.atend}$	V(RR) = volume coletado kg/ANO considerando a soma total durante o ano, para os	- Empresa terceirizada na triagem dos resíduos sólidos.
	recuperados pela população urbana atendida.		Saneamento			resíduos de materiais recicláveis aproveitados. N° pop.atend. = população atendida do município	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento.
InD9. INDICADOR DE EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE MACRODRENAGEM	Avaliar o número de economias atingidas por inundações em relação ao número de economias atingidas em uma inundação tomada como referência anos anteriores.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InD9 = \frac{n^{\circ} i.ating.}{n^{\circ} i.a.ating} * 100$	N°i.ating. = n° de imóveis atingidos no ano. N°i.a.ating. = n° de imóveis anteriormente atingidos por inundação.	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento. - Defesa Civil do estado.
InD10. ÍNDICE DE	Pontos do	ANUAL	Secretaria, Setor	%		N°falhas = n° de	- Departamento

EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE DRENAGEM	sistema de drenagem que apresentam falhas/deficiências em relação extensão da rede total, indicando as falhas a cada 100 metros.		ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento		$InD10 = \frac{N^{\circ} \text{ falhas}}{\text{Trede}} * 100$	pontos falhos identificados na rede Trede = extensão total da rede	ou secretaria responsável pelo cadastramento.
-----------------------------------	--	--	--	--	---	--	---

8.5.1.5 INDICADORES DE PLANEJAMENTO

NOME DOS INDICADORES	OBJETIVO	PERIODO DE CÁLCULO E VALIDADE	RESPONSÁVEL	UN.	FÓRMULA DE CÁLCULO	VARIÁVEIS	ORIGEM DOS DADOS
InN1. INDICADOR DAS AÇÕES DESENVOLVIDAS NO PMSB PARA 20 ANOS	Avaliar o sistema implantado, obtendo-se dados de quantas ações foram atingidas	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de	%	$InN1 = \frac{n^{\circ} \text{ ações atingidas}}{n^{\circ} \text{ ações totais}} * 100$	Nºaçõesatingidas = indica o número de ações que foram desenvolvidas	- Dados obtidos no plano de PMSB, no que concerne as ações a serem desenvolvidas.
	durante o período de avaliação, do global de ações existentes, permitindo avaliar se o planejamento implantado esta eficiente e condizente com a realidade das ações.		Saneamento			durante o período, tendo por base o plano de ações. Nºações totais = reflete o número de ações totais que se pretende realizar ao longo de 20 anos.	- Ações realizadas – junto a Secretaria ou Departamento responsável.
InN2. INDICADOR DAS AÇÕES DESENVOLVIDAS PARA O PERÍODO	Avaliar o número de ações atingidas para o período em questão.	SEMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InN2 = \frac{n^{\circ} \text{ ações atingidas}}{n^{\circ} \text{ ações período}} * 100$	Nºaçõesatingidas = indica o número de ações que foram desenvolvidas durante o período, tendo por base o plano de ações. Nºaçõesperíodo = reflete o número de ações	- Dados obtidos no plano de PMSB, no que concernem as ações a serem desenvolvidas. - Ações realizadas – junto a Secretaria ou Departamento responsável.

						estabelecidas para o período (curto prazo).	
InN3. ÍNDICE DE ATUALIZAÇÃO DE CADASTRO TÉCNICO	Avaliar o % de rede de água cadastrada, implantando assim o cadastro técnico das redes de abastecimento.	MENSAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InN3 = \frac{Re\ cadad}{Re\ det\ total} * 100$	Redecad = extensão de rede cadastrada Redetotal = extensão de rede total	- Empresa ou setor responsável pelo cadastramento das redes.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

8.5.1.6 INDICADORES DE QUALIDADE

NOME DO INDICADOR	OBJETIVO	PERÍODO DE CÁLCULO E VALIDADE	RESPONSÁVEL	UN.	FÓRMULA DE CÁLCULO	VARIÁVEIS	ORIGEM DOS DADOS
InQ1. QUALIDADE DA ÁGUA POR ANÁLISE	Avaliação dos parâmetros da qualidade das águas de abastecimento humano, com base na Portaria MS 2914/11, através da emissão de Laudo por responsável técnico.	De acordo com o parâmetro MENSAL SEMESTRAL ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento		Comparação das análises com a portaria do MS.	De acordo com a Portaria.	- Coleta de amostras nos pontos de abastecimento.
InQ2. COBERTURA DE ANÁLISE PARA QUALIDADE DA ÁGUA	Avaliar o número de poços ou pontos de tratamento que efetuam a análise da água de acordo com o regulamentado junto a	De acordo com o parâmetro MENSAL SEMESTRAL ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InQ2 = \frac{N^{\circ} \text{ análise}}{N^{\circ} \text{ pontos}} * 100$	InQ2 = nº de poços ou pontos com realização de análise. Nº pontos = nº de poços ou pontos totais onde deve ser	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento.
	portaria.					realizada a análise	
InQ3. QUALIDADE DO ESGOTO TRATADO	Avaliação dos parâmetros da qualidade das águas de lançamento posterior tratamento em corpo hídrico, conforme exigência do Conama 357/2005 e Cosnema 128/2006, através da coleta e análise da água, e elaboração de Laudo por responsável técnico.	De acordo com o parâmetro MENSAL SEMESTRAL ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	-	Comparação das análises com a Resolução do Conama 357/2005 e Conama 128/2006, e reavaliação. Caso seja detectado contaminação das águas. Seguir as exigências da licenças ambientais.	-	
InQ4. ÍNDICE DE QUALIDADE (IQA) DOS RECURSOS HÍDRICOS	Avaliação dos parâmetros da qualidade das águas de dos principais corpos hídricos existentes dentro da zona urbana do município de acordo com a Resolução do Conama	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	-	Comparação das análises com a Resolução do Conama 357/2005, e reavaliação. Caso seja detectado contaminação das águas, deverá ser estabelecido avaliação em parâmetros semestrais.	-	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento.

	357/2005 através da coleta e análise da água, e elaboração de Laudo por responsável técnico.						
InQ5.ÍNDICE DE LIGAÇÕES DE ESGOTO REGULARIZADOS	Avaliar a relação entre o número de ligações de esgoto regularizado e número total de ligações de esgoto na rede pluvial, permitindo avaliar o avanço na redução do lançamento irregular de esgoto.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InQ5 = \frac{n^{\circ} i. regularizado}{n^{\circ} i. despejo} * 100$	Nº.i.regularizado = nº de imóveis regularizado Nº.i.despejo = Nº de imóveis que fazem lançamento de esgoto na rede pluvial	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

8.5.1.7 INDICADORES DE CONTROLE SOCIAL

NOME DO INDICADOR	OBJETIVO	PERÍODO DE CÁLCULO E VALIDADE	RESPONSÁVEL	UN.	FÓRMULA DE CÁLCULO	VARIÁVEIS	ORIGEM DOS DADOS
InS1. INDICADOR DE CONTROLE SOCIAL	Avaliação participação da comunidade na implantação de um programa ou ação voltada para educação da comunidade.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InS1 = \frac{n^{\circ} ind.}{(n^{\circ} progr.xpop.ativa)} * 100$	Nºind.= nº indivíduos participante nos programas implantados (somatório de todos os programas). Nºprogr x pop.ativa = multiplica-se o nº de programas implantados pela população ativa (público alvo)	- Departamento ou secretaria responsável pela execução dos programas e pelo cadastramento.
InS2. INDICADOR	Avaliação participação da	TRIMESTRAL	Secretaria, Setor ou	Econ/ 1000hab		$\sum n^{\circ} econ. =$ soma do número	- A indicação do número de
DA PARTICIPAÇÃO DOS MUNÍCIPES NA SEGREGAÇÃO NA ORIGEM.	comunidade na implantação de da coleta seletiva		Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento		$InS2 = \frac{\sum n^{\circ} econ.}{N^{\circ} dias} * 1000$	de economias que participaram do programa nos dias de registro. Nºdias = indica o número de dias em que foi realizado o registro das economias que aderem ao programa. Nº pop.total = população total do município	participantes deve ser realizada através de um controle de registro com o uso de planilhas levantado na origem, realizada em períodos de intervalo de tempo, registrando as economias que participam da coleta.

8.5.1.8 INDICADORES DE REGULAÇÃO

NOME DO INDICADOR	OBJETIVO	PERÍODO DE CÁLCULO E VALIDADE	RESPONSÁVEL	UN.	FÓRMULA DE CÁLCULO	VARIÁVEIS	ORIGEM DOS DADOS
InR1. INDICADOR DE AÇÃO DA FISCALIZAÇÃO	Avaliar a ação da fiscalização dos agentes da Prefeitura Municipal nos atendimentos a reclamações e denúncias registradas. Pode ser realizada para um setor específico, ou realizada a soma de todos os setores que atuam no saneamento	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InR1 = \frac{n^{\circ} \text{ fisc.}}{(n^{\circ} \text{ rec.} + n^{\circ} \text{ den.})} * 100$	Nºfisc.= nº fiscalizações realizadas durante o período. Nºrec+nºden= soma entre o número de reclamações + denúncias e chamamentos da comunidade.	- Secretaria ou Departamento ou responsável pela fiscalização, devendo ser realizada um controle para as denúncias e reclamações e um controle para a fiscalização realizada.

8.5.2 INDICADORES SNIS-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 dos nove anos consecutivos (2002 a 2010) em que está em operação, 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.

A partir do ano de 2009, em atendimento às instruções normativas do Ministério das Cidades que passa a exigir o certificado de regularidade de alimentação de dados ao SNIS para o recebimento de recursos do Governo Federal, bem como com o intuito de propiciar a participação de todos os municípios no SNIS, foram convidados todos os municípios brasileiros.

8.5.3 INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO DO MILENIO NO RIO GRANDE DO SUL

Com o propósito central de examinar, através de um conjunto de indicadores, o desempenho dos municípios gaúchos, para verificar se as metas definidas no documento Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODMs) estão sendo alcançadas, a Organização das Nações Unidas (ONU), criou uma lista de indicadores de monitoramento para o período entre 1990 e 2005. Os objetivos, metas e indicadores propostos leva em consideração o desempenho verificado até 2005, através de fontes de dados das quais se deu a preferência por realizar a nível municipal, onde as metas foram propostas para serem atingidas até o ano de 2015, e estão sendo monitoradas durante o período nos municípios gaúchos, no plano regional e intrarregional, (FEE, 2011). Cita-se o propósito de avaliação dos indicadores:

- ✓ Erradicar a extrema pobreza e a fome.
- ✓ Atingir o ensino fundamental universal.

- ✓ Promover a igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres.
- ✓ Reduzir a mortalidade infantil.
- ✓ Melhorar a saúde materna.
- ✓ Combater o HIV/AIDS, a tuberculose e outras doenças.
- ✓ Garantir a sustentabilidade ambiental

Para o diagnóstico dos objetivos e das metas, foram criados critérios de avaliação - categorias - para os 18 indicadores selecionados, levando-se em consideração o comportamento de cada um dos indicadores atingidos até o último ano estatístico disponível para a base municipal. São eles:

- I. Alcançado - o desempenho do indicador mostra que a meta foi alcançada, o que não significa que ela venha a se manter até 2015;
- II. A caminho - o desempenho do indicador tende a alcançar a meta até 2015, se mantiver o ritmo de melhora em curso;
- III. A caminho/avanço lento - o desempenho do indicador apresenta melhoras, mas não é identificado o ritmo de mudança; em alguns municípios não foi possível estabelecer a categorização;
- IV. Avanço lento - o desempenho do indicador aponta melhora, mas, se mantido o mesmo ritmo, a meta não deverá ser atingida até 2015;
- V. Nenhuma mudança ou mudança negativa - o desempenho do indicador não apresenta mudança, ou apresenta mudança negativa até o último ano estatístico disponível.

O método adotado para calcular e categorizar o município quanto a cada indicador é o seguinte:

IO = indicador no ano inicial;

A0 = ano inicial;

IF = indicador no ano final;

AF = ano final;

IM = meta do milênio;

AM = ano da meta (em todos os indicadores, o ano é 2015).

Taxa Realizada (TR), que é a taxa percentual anual média de variação do indicador, é calculada da seguinte forma:

$$TR = \left(\sqrt[A_F - A_0]{\frac{I_F}{I_0}} - 1 \right) \cdot 100$$

A Taxa Necessária (TN), que é a taxa percentual anual média necessária para atingir a meta, é calculada praticamente da mesma forma, como mostrado a seguir.

$$TN = \left(\sqrt[A_M - A_0]{\frac{I_M}{I_0}} - 1 \right) \cdot 100$$

Finalmente, é feita a categorização de acordo com a relação entre as duas taxas, calculando-se, assim, a Razão de Evolução (RE) do município em relação ao indicador:

$$RE = TR/TN$$

Segundo essa categorização, ter-se-á:

- ✓ Mudança negativa - RE menor que 0 (TR menor que 0; indicador no ano final pior que o do ano inicial);
- ✓ Nenhuma mudança - RE igual a 0 (TR igual a 0; indicador no ano final igual ao do ano inicial);

- ✓ Avanço lento - RE maior que 0 e inferior a 1 (TR menor que TN); A caminho - RE maior ou igual a 1 (TR maior que TN);
- ✓ A caminho/Avanço lento - em alguns municípios, não foi possível identificar a categorização. Notam-se melhoras no indicador, mas não é identificado o ritmo de mudança;
- ✓ Alcançado - RE maior ou igual a 1 (indicador atesta obtenção da meta).

De uma forma geral, os indicadores acima apontados foram definidos para o Município de Colorado, correspondendo ao seguinte avanço dentro dos anos de estudos.

Tabela 65. Objetivos, metas e indicadores de desenvolvimento do milênio no RS, ano 1991 a 2005. Fonte: FEE, 2011.

Rio Grande do Sul — 1991-2005						
	1991	2000	ANOS			CATEGORIZAÇÃO ATÉ 2015
IDH-M	0,766	0,817	1991-1995	2005	META 2015	
OBJETIVOS	METAS	INDICADORES				
Erradicar a extrema pobreza e a fome.	Reduzir pela metade, entre 1990 e 2015, a proporção da população com renda inferior a US\$ 1 PPC/dia.	Proporção dos indivíduos com rendas domiciliares <i>per capita</i> inferiores a meio salário mínimo.	23,5	19,8	11,8	Avanço lento
	Reduzir pela metade, entre 1990 e 2015, a proporção da população que sofre de fome.	Taxa de crianças com baixo peso ao nascer (por 100 nascidos vivos).	2,1	0,0	1,1	Alcançado
Atingir o ensino fundamental	Garantir que, até 2015, todas as crianças, de ambos	Percentual de não escolarizados no ensino fundamental, na faixa etária	11,5	5,5	0,0	A caminho

universal.	os sexos, terminem o ciclo completo de ensino fundamental.	de sete a 14 anos.				
		Percentual de não alfabetizados na faixa etária de 15 a 24 anos.	1,3	0,7	0,0	A caminho
Promover a igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres.	Eliminar a disparidade entre os sexos nos ensinos fundamental e médio, se possível até 2005, e, em todos os níveis de ensino, no mais tardar até 2015.	Razão entre mulheres e homens no ensino fundamental.	0,762	0,837	0,9 a 1,1	A caminho
		Razão entre mulheres e homens no ensino médio.	0,800	1,074	0,9 a 1,1	Alcançado
		Razão entre mulheres e homens no ensino superior.	0,794	0,439	0,9 a 1,1	Nenhuma mudança ou mudança negativa
		Razão entre mulheres e homens alfabetizados na faixa etária de 15 a 24 anos.	1,116	0,946	0,9 a 1,1	Alcançado
		Proporção de mulheres no total de assalariados.	34,3	33,7	49,0 a 51,0	Nenhuma mudança ou mudança negativa
		Proporção de mulheres exercendo mandatos nas câmaras de vereadores.	0,0	22,2	44,4 a 55,6	A caminho
Reduzir a mortalidade	Reduzir em dois terços, entre 1990 e 2015, a mortalidade	Taxa de mortalidade de crianças menores de cinco anos (por 1.000 nascidos	31,3	0,0	10,4	Alcançado
infantil.	de crianças menores de cinco anos.	vivos).				
		Taxa de mortalidade infantil (por 1.000 nascidos vivos).	0,0	0,0	0,0	Alcançado
Melhorar a saúde materna.	Reduzir em 75%, entre 1990 e 2015, a taxa de mortalidade materna.	Taxa de mortalidade materna (por 100.000 nascidos vivos).	0,0	0,0	0,0	Alcançado
Combater o HIV/AIDS, a tuberculose e outras doenças.	Até 2015, deter e começar a reverter a propagação da AIDS.	Taxa de incidência de HIV/AIDS entre as mulheres na faixa etária de 15 a 24 anos (por 100.000 pessoas).	0,0	0,0	0,0	Alcançado
		Taxa de incidência de AIDS por município (por 100.000 pessoas).	0,0	0,0	0,0	Alcançado
	Reduzir pela metade o número de casos e mortes por tuberculose entre 1990 e 2015.	Taxa de mortalidade ligada à tuberculose (por 100.000 pessoas).	0,0	0,0	0,0	Alcançado
Garantir a sustentabilidade ambiental.	Reduzir pela metade, até 2015, a proporção da	Proporção de domicílios sem acesso a uma fonte de água ligada à rede geral.	62,54	46,60	31,27	A caminho
	população sem acesso permanente e sustentável à água potável e segura.	Proporção de domicílios sem acesso à rede geral de esgoto ou pluvial.	100,00	99,18	50,00	Avanço lento
FONTE: FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA. Núcleo de Indicadores Sociais. Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio nos municípios do RS. Porto Alegre: Fórum Permanente de Responsabilidade Social; FEE, 2007. CD-ROM.						

8.5.4 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. Em um breve histórico, cita-se os indicadores de desempenho da AGERGS:

- ✓ 1995 – Lei dos Serviços Públicos (Lei nº 8.985/1995)
- ✓ 1998 – Apontamentos do Tribunal de Contas sobre Irregularidades dos Contratos
- ✓ 2001/2002 – Primeira Tentativa de Elaboração de Minuta de Contrato Adequada à Legislação Vigente FAMURS/CORSAN/AGERGS
- ✓ 2003 a 2005 – Grupo de Trabalho FAMURS/ CORSAN/ AGERGS e MP
- ✓ 2005 – Lei dos Consórcios Públicos (11.107/05)
- ✓ 2006 – Proposta de Contrato de Programa aprovado pelo Conselho Superior da AGERGS – Resolução nº 329/2006 – contendo Indicadores de Desempenho.
- ✓ 2007 – Marco Regulatório do Saneamento Básico (Lei nº 11.445/07)
- ✓ 2007 – Firmados os Primeiros Convênios com os Municípios para a regulação dos Contratos de Programa
- ✓ 2010 – Regulamentação da Lei do Saneamento (Dec. 7.217/2010)
- ✓ 2012 - 225 Municípios com Convênios com a AGERGS para a regulação de Contratos de Programa firmados com a CORSAN.

A Base de dados e critérios para definição de indicadores é formalizada através de um banco de dados interno da CORSAN. Para estes indicadores, utiliza-se uma base de cálculo que pode ser fomentada com dados intrínsecos do município. Os indicadores atuais mais utilizados são os seguintes:

- ✓ Indicadores de Universalização dos Serviços (NUA – NUE)
- ✓ Indicadores de Continuidade dos Serviços (TAC – DEC – NRP) Indicadores Econômico-financeiros (ROP – DCP)
- ✓ Indicadores de Produtividade de Pessoal (IPP1 – IPP2 – IPP3)
- ✓ Indicadores de Qualidade dos serviços e dos Produtos (ISC - IQA); Indicadores de Qualidade Comercial (QF – IPF – IH- ICOB)

	Indicador/ Cálculo	Composição do Cálculo
NUA	Nível de Universalização dos Serviços de Água $NuA = \frac{Pop.A}{Pop.T} * 100$	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. PT = População urbana total dos municípios com contrato de programa.
NUE	<u>Nível de Universalização dos Serviços de Esgoto</u> $NuE = \frac{Pop.E}{Pop.T} * 100$	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. PT = População urbana total dos municípios com contrato de programa.
TAC	<u>Indicadores de Continuidade dos Serviços</u> - TAC – Tempo Médio de Atendimento ao Cliente quando da Falta de Água: $TAC = \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n ti \right)$	n = Número total de interrupções de água no período ti = Tempo decorrido para correção do fato gerador da falta de água para a i-ésima interrupção do abastecimento.
DEC	<u>Indicadores de Continuidade dos Serviços</u> - DEC - Duração Equivalente de Interrupção do Sistema de Fornecimento de Água por Economias $DEC = \frac{\sum_{i=1}^n EcoAtingidas(i) \times T(i)}{EcoTotal}$	Eco (Economias) Atingidas (i) = Número de economias abrangidas pela i-ésima falha no sistema de fornecimento de água no conjunto e no período. T (i) = Tempo decorrido entre a detecção da i-ésima falha e o efetivo reparo da falha. n = Número total de interrupção no fornecimento de água do conjunto no período. Eco (Economias) Total = Número total de economias do conjunto considerado.
NRP	<u>Indicadores de Continuidade dos Serviços</u> - NRP – Índice de Reclamações Procedentes por Falta de	NRP = Número de reclamações procedentes no mês no conjunto NE = Número de economias do conjunto.

	Água por 1000 Economias $NRP = \frac{NRP}{NE} \times 1.000$	
ROP	ROP (S/DEPREC.) - Razão Operacional sem Depreciação $ROP(s/dep) = \frac{DT(s/dep)}{ROL}$	DESP (s/deprec.) = Despesa operacional total excluída a depreciação. ROL = Receita operacional líquida.
DCP	Despesas com Pessoal Próprio $DCPT = \frac{CP + ST}{ROL} \times 100$	DP = Despesa com pessoal próprio ROL = Receita operacional líquida
IPP1	Índice de Produtividade de Pessoal - 1 $IPP1 = \frac{A.F}{N.E}$	AF = Água faturada pela empresa em m3 NE = Número total de empregados da empresa
IPP2	Índice de Produtividade de Pessoal - 2 $IPP2 = \frac{LA + LE}{NE}$	LA = Número de ligações de água. LE = Número de ligações de esgotamento sanitário. NE = Número total de empregados da empresa.
IPP3	Índice de Produtividade de Pessoal - 3 $IPP3 = \frac{EA + EE}{NE}$	EA = Número de economias com água. EE = Número de economias com esgotamento sanitário. NE = Número total de empregados da empresa.
ISC	Índice de Satisfação dos Clientes $ISC = \frac{PS}{PT} \times 100$	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 $IQA = \sum_{i=1}^6 N(i) \times p(i)$	N = Nota média do parâmetro no período; p = Peso atribuído ao i-ésimo parâmetro; 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	Qualidade de Faturamento $QF = \frac{CS}{CE} \times 100$	CS = Contas substituídas por falhas de faturamento CE = Número de contas emitidas no mês

8.5.4.1 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 pagina 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.”

8.5.5 PROJEÇÕES PARA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

A criação de um plano de emergência e de contingência tem por objetivo estabelecer uma estratégia para ação imediata no caso de acontecimento 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 situação de 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.

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:

- I. 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 que os eventos adversos são quantificados em termos de magnitude.
- II. 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.
- III. 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.
- IV. 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:

- I. Diretrizes para os planos de racionamento e atendimento a aumentos de demanda temporária;
- II. Diretrizes para a integração com os planos locais de contingência;
- III. Regras de atendimento e funcionamento operacional para situações críticas na prestação de serviços, inclusive para a adoção de mecanismos tarifários de contingência;
- IV. Prever, conforme as necessidades locais, a elaboração do Plano Municipal de Redução de Riscos.

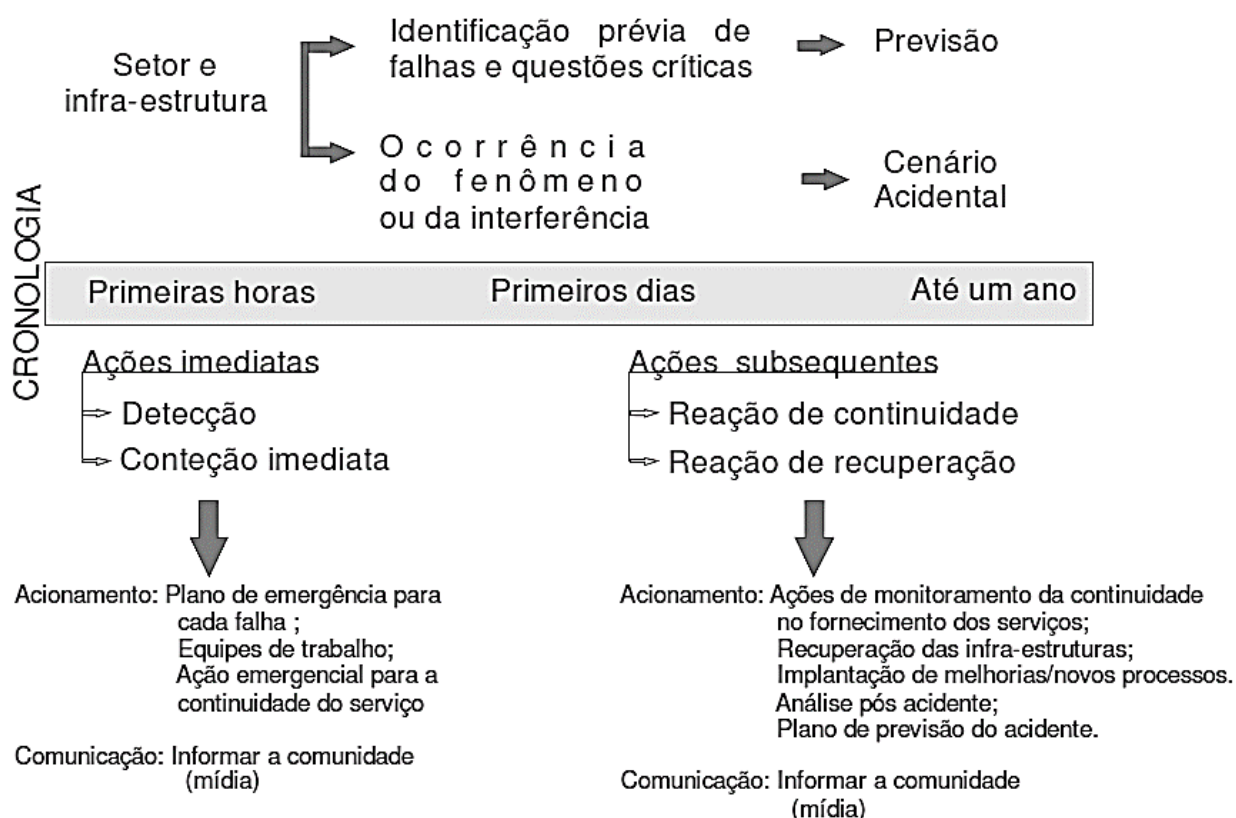
O detalhamento das medidas a serem adotadas deve ser apenas o necessário para sua rápida execução, sem excesso de informações, que possam ser prejudiciais numa situação crítica. Assim, o plano de emergência e contingência do município de Colorado, compõem as seguintes medidas:

- I. Identificar todos os processos funcionais e operacionais da organização;
- II. 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;
- III. 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, conseqüências resultantes, custos inerentes e os limites máximos aceitáveis de permanência da falha sem a ativação da respectiva medida de contingência e/ou emergência.
- IV. Identificar medidas para cada falha, ou seja, listar as medidas a serem postas em prática caso a falha aconteça;
- V. Definir ações necessárias para operacionalização das medidas, cuja implantação dependa da aquisição de recursos físicos e/ou humanos;
- VI. Definir forma de monitoramento após a falha;
- VII. Definir critérios de ativação do plano, como tempo máximo aceitável de permanência da falha;
- VIII. 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:



8.5.6 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:

- I. Organização local dos órgãos e estruturas que serão acionadas para agirem no momento da situação crítica;
- II. Dispositivos de monitoração, alerta, alarme e acionamento;
- III. Condições de ativação do Plano de Emergência;
- IV. Níveis de atuação e suas implicações;
- V. Sequência geral de ação antes, durante e depois da emergência;
- VI. Quem pode solicitar auxílio e em que condições;
- VII. Procedimentos de coordenação, comando e controle.

8.5.7 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.

8.5.8 ATRIBUIÇÕES 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.

8.5.9 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:

- I. Redução da grandeza e da probabilidade de ocorrência dos acidentes ou dos eventos adversos;
- II. Redução da vulnerabilidade dos cenários dos desastres e das comunidades em risco;
- III. 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 processo 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.

8.5.9.1 ANÁLISE PRELIMINAR DE 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 das 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 priorizados, 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:

- I. Microzoneamento urbano e rural e uso racional do espaço geográfico;
- II. Implementação de legislação de segurança e de normas técnicas, relacionadas à redução dos riscos de desastres;
- III. Promoção da mudança cultural e comportamental e de educação pública, objetivando a redução das vulnerabilidades das comunidades em risco;
- IV. 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
- V. legislativas, intensificação da fiscalização, campanhas educativas e obras de infraestrutura.
- VI. Podem, ainda, ser concretizadas por meio de parcerias entre o poder público e a sociedade.

8.5.9.2 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:

- I. Incrementar o nível de segurança, reduzindo a vulnerabilidade dos cenários dos desastres e das comunidades em risco;
- II. Otimizar o funcionamento do sistema de defesa civil;
- III. Minimizar as influências negativas, relacionadas às variáveis tempo e recursos, sobre o desempenho do sistema de defesa civil;

- IV. Facilitar uma rápida e eficiente mobilização dos recursos necessários ao restabelecimento da situação de normalidade em circunstâncias de desastres.
- V. A fase de preparação tem uma grande influência sobre as demais fases da administração de desastres, pois contribui para otimizar:
- VI. A prevenção dos desastres, no que diz respeito à avaliação e à redução dos riscos;
- VII. As ações de resposta aos desastres, compreendendo as ações de socorro às populações ameaçadas, assistência às populações afetadas e reabilitação dos cenários dos desastres;
- VIII. As atividades de reconstrução.

8.5.9.3 RESPOSTA AOS DESASTRES

A resposta aos desastres compreende as seguintes atividades:

1º. Socorro - engloba as atividades a fim de localizar, acessar e estabilizar as vítimas que estão com sua saúde ou sobrevivência ameaçada pelo desastre.

2º. Assistência às populações vitimadas - compreende atividades logísticas, assistenciais e de promoção de saúde.

3º. 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.

1º. Atividades de socorro – ocorrem com mais intensidade nas áreas próximas ao local mais impactado pelo evento adverso. Elas se dividem em ações de:

- ✓ Combate a sinistros (conter os efeitos do evento adverso, isolar as áreas de riscos intensificados ou áreas críticas, atuação direta sobre o evento, segurança da área sinistrada, controle de trânsito);
- ✓ Socorro às populações afetadas (busca e salvamento, atendimento pré-hospitalar, atendimento médico cirúrgico de urgência).

2º. Atividades de assistência às populações afetadas – estas atividades compreendem ações de:

- ✓ Logística - suprimento de água potável, provisão de alimentos, suprimento de roupas, agasalhos e calçados, suprimento de material de limpeza e de higienização, apoio à preparação e conservação de alimentos, administração de abrigos, apoio às equipes empenhadas nas operações;
- ✓ Promoção social - triagem socioeconômica e cadastramento das famílias afetadas, 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;
- ✓ 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.

3º. 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.

8.5.9.4 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.

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:

- I. Comunicação clara e objetiva quanto às características dos trabalhos (natureza, objetivo, enfoque, periodicidade, etc.);
- II. Atuação focalizada na definição das melhores práticas de controle, comprometimento com o processo de implementação das recomendações;
- III. Independência na execução dos trabalhos;
- IV. Apresentação de resultados práticos de curto prazo (processo de implementação).
- V. Visão macro da ação e entendimento dos processos do município.
- VI. Assim, aplica-se uma série de atividades vinculas 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.

Tabela 66. Ações Emergenciais do Sistema de Abastecimento de Água

Processos funcionais e operacionais	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
Falha junto ao sistema	Falha 1	Falha 2	Falha 3
	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 população	Falta d'água parcial ou localizada	Rompimento de tubulações;
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	- 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;	- Interrupção no abastecimento por deslizamento de encostas solapamento de apoios de estruturas com arrebatamento 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;	- Desmoronamento de taludes / paredes de canais - Erosões de fundo de vale - Rompimento de Travessias
		- Ações de vandalismo;	
- Duração que pode ter o efeito até o momento da ação	- Variável de acordo com a calamidade e manutenção do sistema a ser sanado; - Período de estiagem prolongado, pode prolongar o período da ação;	- De acordo com a manutenção a ser realizada, estimado em poucas horas para ação; - De acordo com o período da estiagem;	- De acordo com a manutenção a ser realizada, devendo ser mínimo, estimado em poucas horas para ação.
- Custos inerentes para ação	- Deve ser determinado de acordo com a ação que será executada. Neste caso, pode ser necessária a ajuda externa para contornar a situação.	- Custos operacionais de manutenção do sistema, devendo ser previsto nos orçamentos da concessionária ou da prefeitura municipal.	- Custos operacionais de manutenção do sistema, devendo ser previsto nos orçamentos da concessionária ou da prefeitura municipal.
- Limite de permanência sem a ação	- Depende inicialmente da capacidade de reservação do município;	- Depende inicialmente da capacidade de reservação do município;	- Depende inicialmente da capacidade de reservação para o bairro ou localidade em que será necessário efetivar o corte;
Medidas e Ações	- Comunicação à população / instituições / autoridades / defesa civil; - Comunicação à polícia; - 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	- Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência; - Comunicação à população / instituições / autoridades / defesa civil - Comunicação à vigilância sanitária; - Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica - Deslocamento de frota de caminhões tanque	- Comunicação aos órgãos, informando o período da carência no abastecimento e os locais onde ocorrerá a falta de água; -Reparo das instalações;

	reservatórios, através de medidas de racionamento em massa; - Reparo das instalações danificadas; - Implementação de rodízio de abastecimento; - Comunicado a Defesa Civil;	- 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)	- Ações externas quando os danos forem irreparáveis com os recursos locais, e a mão de obra local.	-	-
Monitoramento posterior à falha	- Detectar o impacto que ocasionou a falha e sanar através de medidas que visem a não ocorrência do mesmo, mesmo que seja em nível parcial.	- Detectar o impacto que ocasionou a falha e sanar através de medidas que visem a não ocorrência do mesmo, mesmo que seja em nível parcial. - Monitoramento periódico.	- 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	- Concessionária de Abastecimento de Água; - Secretaria de Administração e Planejamento;	- Concessionária de Abastecimento de Água; - Secretaria ou departamento responsável pelo abastecimento de água	- Concessionária de Abastecimento de Água; - Secretaria ou departamento responsável pelo abastecimento
	- Secretaria ou departamento vinculado aos sistema; - Defesa Civil;	municipal.	de água municipal.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Tabela 67. 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 da ETE e das estações;	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	- Contaminação de solo, cursos hídricos ou lençol freático. - Emissão de odores a	Contaminação de solo, cursos hídricos ou lençol freático.	Contaminação de solo, cursos hídricos ou lençol freático junto aos pontos

	ao meio ambiente; - Riscos a saúde humana, possibilitando o contato com o esgoto; - Emissão de odores a atmosfera;	atmosfera;	- Emissão de odores a atmosfera;	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 diversas 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 ocorre no período de duração até sanar o problema.	- Dependerá da capacidade dos tanques de equalização na ETE; - Dependerá da existência de filtros nas bombas das estações elevatórias;	- Imediata, devendo ser sanado assim que detectado o problema, através de fechamento do sistema ou ligamentos a outros pontos da rede.	- No caso de municípios que não tenham a regularização do prazo, deverá ser 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 a ETE 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	- 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	- 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.	- 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.

	e de captação de águas pluviais, identificando ligações clandestinas; - Regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multa e punição para reincidentes.	energia; - Instalar tanque alternativo de acumulação de esgoto extravasado, com o objetivo de evitar o desvio do mesmo a outros pontos; - Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento. - Instalação de equipamentos reservas; - Estimular a comunidade a racionalizar o consumo da água reduzindo a geração do esgoto gerado.	- 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;	- 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 orientação quanto a necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição das fossas negras e fiscalizar se a substituição está acontecendo nos prazos exigidos.
Medidas operacionais que dependem de		- Reavaliar o projeto técnico e em caso de alterações,	-	- Contratação de empresa externa para promoção da
recurso externo (financeiro e humano)		ampliações que culminarem na necessidade de recurso externo.		limpeza da fossa caso não haja no município empresa na área, ou ainda não seja realizada a atividade pela Prefeitura Municipal.
Monitoramento posterior à falha	- Criar cadastro técnico das unidades de tratamento individual; - Ampliar a fiscalização nas redes problemáticas;	- Amplificar a fiscalização junto as estações elevatórias;	- Amplificar a fiscalização junto a rede, em especial os locais em que apresentam as mesmas características construtivas.	- Criar cadastro técnico das unidades de tratamento individual; - Criar um cadastro para monitoramento anual das unidades de tratamento individual.
Responsável	- Vigilância sanitária; - Secretaria e departamento técnico responsável junto a Prefeitura Municipal.	- Concessionária ou secretaria responsável pela operação da estação de tratamento;	- Concessionária ou secretaria responsável pela operação da estação de tratamento;	- Vigilância sanitária; - Secretaria e departamento técnico responsável junto a Prefeitura Municipal.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Tabela 68. Ações Emergenciais do Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos.

Processos funcionais e operacionais	SISTEMA MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS		
Falha junto ao sistema	- Ruptura de estruturas, destruição de parte do aterro.	- Ruptura com destruição parcial de parte do aterro. - Entrada de água pluvial dentro da célula do aterro;	- Problemas com caminhão de coleta (mecânicos); - Problemas com ausência de empregados/funcionários.
Impactos: Questão crítica	Paralisação total do aterro	Paralisação parcial do aterro	Paralisação da coleta domiciliar.
Riscos junto aos cenários	- Aumento dos custos de destinação dos resíduos coletados para outros aterros por período necessário para a correção dos problemas. - Vazamentos de chorumes, ou material promovendo a contaminação do solo, ar, águas superficiais e lençol freático.	- Atraso na destinação dos resíduos ao aterro, podendo apresentar problemas nas coletas junto às residências; - Vazamentos de chorumes, ou outros materiais, podendo promover a contaminação do solo, ar, e cursos hídricos superficiais e subterrâneos. - Elevação da vazão de chorumes nas lagoas;	- 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	- Explosão/incêndio; - Intervenção por intempérie climática (inundação);	- Ruptura de taludes, por intempéries climáticas; - Instabilidade de aterros (problemas de compactação).	- 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	- Imediata. A contaminação pode ocorrer seguida ao problema.	- Imediata. A contaminação pode ocorrer seguida ao problema.	- Intervalo de duas coletas;
- Custos inerentes para ação	- Custos para restauração total ou parcial do aterro sob-responsabilidade da empresa ou prefeitura municipal que opera o sistema.	- Custos para reajustes é sob-responsabilidade da empresa ou prefeitura municipal que opera o sistema.	- Custos para reajustes é sob-responsabilidade da empresa ou prefeitura municipal que opera o sistema.
- Limite de permanência sem a ação	Não há, devendo agir o mais rápido possível para evitar a contaminação; Para a reativação do aterro conforme cronograma de restauração do projeto.	- Curto período, pois o atraso nos ajustes das estruturas pode atrasar a coleta no município.	- Antecedendo o início da proliferação de vetores e odores no local.
Medidas e Ações	- Evacuação da área cumprindo os procedimentos internos; - Acionamento do órgão de meio ambiente e do corpo de bombeiros; - Utilização de placas informativas de isolamento; - Utilizar agente extintor que não conduza eletricidade;	- Reparo dos taludes, ou das infraestruturas danificadas; - Criação de áreas de transbordo para evitar o cessamento da coleta; - Contenção e remoção dos vazamentos, através de caminhão limpa fossa, e destinação dos efluentes para tratamento de esgoto.	- 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;

	- Retirada do comburente (oxigênio). Neste tipo de fogo não há formação de brasa, devendo-se fazer o abafamento da superfície; - Retirada do calor; - Reconstrução de linhas de drenagem em caráter emergencial;	- Reconstrução de linhas de drenagem em caráter emergencial; - Envio do chorume para ETE licenciada;	- 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)	- Reestruturação dos custos do projeto e caso necessário, fazer uso de captação de recurso externo para implantação das novas obras; - Solicitação de mão de obra externa (em caso de incêndio ou alagamentos), a fim de sanar mais rapidamente o problema;	Os custos de manutenção devem estar previstas nos custos do aterro.	- Solicitação de auxílio externo no caso da inexistência de recurso humano no município.
Monitoramento posterior à falha	- Posterior detectar a falha, monitorar os pontos de contaminação, avaliando os índices de poluentes, e os manejos após falha. - Criar planilhas de falhas técnicas, com controle do problema, evitando que ocorra novamente.	- Posterior detectar a falha, monitorar os pontos de contaminação, avaliando os índices de poluentes, e os manejos após falha. - Criar planilhas de falhas técnicas, com controle do problema, evitando que ocorra novamente.	- 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 é responsável pela fiscalização. - Operação do sistema de responsabilidade da Prefeitura ou de empresa terceirizada.	Prefeitura Municipal ou empresa terceirizada pela operação do sistema.	Prefeitura Municipal e empresa terceirizada pela coleta.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Tabela 69. 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	- Inundação de áreas residenciais ribeirinhas;	- Interrupção do transporte; - Baixa trafegabilidade na estrada,

	patrimônios particulares e públicos;	- 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;	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	- Posterior à ocorrência da falha, deve ser	- Posterior à ocorrência da falha, deve ser	- Posterior à ocorrência da falha,
sem a ação	dado início as obras para correção;	dado início as obras para correção;	deve ser dado início as obras para correção;
Medidas e Ações	- Implantação de medidas de contenção e desvio do volume de água pluvial que esta sendo destinado para o ponto; - 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 abrigo temporariamente a população com residências inundadas, ou de difícil acesso; - Provisão de recursos básicos necessários para auxiliar a população atingida e recepção de doativos; - 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	- Implantação de medidas de contenção e reajustes de margens de cursos hídricos; - 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 abrigo temporariamente a população com residências inundadas, ou de difícil acesso; - Provisão de recursos básicos necessários para auxiliar a população atingida e recepção de doativos; - 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;	- Implantação de medidas de contenção e reajustes de taludes em margens de estradas, com a confecção das linhas de drenagem superficiais para passagem das águas pluviais; - 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;

	bombeiros; - Comunicar o departamento responsável junto a Prefeitura Municipal;		
Medidas operacionais que dependem de recurso externo (financeiro e humano)	- Recursos externos para a implantação de projetos técnicos de dimensões e custos elevados;	- 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;	- Recursos externos para a implantação de pavimentação em rodovias e implantação de sistema de drenagem;
Monitoramento posterior à falha	Observar os pontos do município que apresentam características semelhantes que possam no futuro sofrer com a mesma falha; - 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	- Observar os pontos do município que apresentam características semelhantes que possam no futuro sofrer com a mesma falha; - Manutenções de obras existentes e das novas obras implantadas, sobre os locais onde se foi detectado o problema.	- Manutenções periódicas junto às estradas municipais, evitando que ocorram acidentes junto aos transeuntes; - Manutenção e/ou implantação dos sistemas de drenagem junto as vias interioranas e não pavimentadas; - Limpeza dos sistemas de drenagem existentes;
	implantação sistemas de drenagem.		
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.

8.5.9.5 INSTRUÇÕES PARA MANUTENÇÃO DO PLANO DE 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.

9. EXECUÇÃO DO PMSB

A aprovação deste PMSB fora realizada com base no termo de referência da FUNASA (2012), sendo feita a aprovação pela população, por meio da Audiência Pública, realizada na data de 30/08/2013, conforme documentação comprobatória junto ao Plano de Mobilização Social (documento complementar ao PMSB). Após tal audiência fora elaborada a Minuta do projeto de Lei, a qual fora apreciada na Conferência Municipal realizada na data de 30/08/2013, onde estavam presentes representantes da sociedade civil e pública (vide Plano de Mobilização Social).

Esta Minuta fora revisada pelo setor jurídico do município de forma a evitar contradições entre os dispositivos inseridos no PMSB com as demais normas vigentes. Após a Conferência Municipal a versão final do PMSB e projeto de Lei fora encaminhado à Câmara de Vereadores para sanção. 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.

A partir do prognóstico apresentado, da legislação existente e da Lei de Saneamento Municipal criada serão 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 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:
(...)”

– 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. Um segundo ponto diz respeito à premissa de “cooperação dos municípios” com o estado e o Distrito Federal na “organização, planejamento e execução das funções públicas de saneamento de interesse comum”. Ou seja, mesmo nas situações em que se caracteriza o imperativo do esforço supralocal, o município não é um expectador passivo da atuação do estado, mas um agente de cooperação, uma vez que o “interesse comum” do serviço não o exclui. 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 do 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.

Por outro lado, existe a possibilidade de atuação direta do meio público. 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 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.

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 parece favorável que haja uma generalização da vontade política por parte dos municípios, pelo menos de imediato, no sentido de uma ruptura contratual.

Tabela 70. Cenário 1 - Titularidade e formas organizativas e regulação da prestação de serviços de saneamento.

	Municípios
Serviços de interesse local	Titularidade • Captação, tratamento, adução e reservação e distribuição de água; • Coleta, afastamento, tratamento e disposição final de esgotos.
	Formas de exploração (Sistema completo ou parcial) • Direta - Deptº Administração Direta - Autarquia • Por concessão - Concessionária pública municipal - Concessionária pública estadual - Concessionária pública regional - Concessionária privada - Empresa privada - Associação civil
Serviços de interesse supra-local	Titularidade • Distribuição de água • Coleta e afastamento parcial de esgotos
	Formas de exploração (das funções das quais é titular) • Direta - Deptº Administração Direta - Autarquia - Empresa administração descentralizada • Por concessão - Concessionária pública estadual - Concessionária pública regional - Concessionária privada - Empresa privada - Associação civil

Fonte: Lei Nacional de Saneamento Básico – Instrumentos das Políticas e da Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Livro I, Brasília, 2009.

	Municípios
Serviços de interesse local	Titularidade • Captação, tratamento, adução e reservação e distribuição de água; • Coleta, afastamento, tratamento e disposição final de esgotos.
	Formas de exploração (Sistema completo ou parcial) • Direta - Deptº Administração Direta - Autarquia • Por concessão - Concessionária pública municipal - Concessionária pública estadual - Concessionária pública regional - Concessionária privada - Empresa privada - Associação civil
	Regulação • Plano diretor municipal de saneamento • Lei municipal para concessão de serviço • Edital de licitação • Contrato de concessão • Contrato de gestão

Fonte: Lei Nacional de Saneamento Básico – Instrumentos das Políticas e da Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Livro I. Brasília. 2009.

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 Colorado, já há a CORSAN como concessionária exploradora dos serviços de abastecimento de água e 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.

2. 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.
- D. Um Convênio de Cooperação para a delegação da regulação e fiscalização 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.
- E. Estabelecer parâmetros e diretrizes para o exercício das atividades de regulação e fiscalização (por exemplo, periodicidade e metodologia).
- F. 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:

- ✓ Execução direta dos serviços (por meio de um departamento ou autarquia);
- ✓ Delegação da prestação dos serviços a um terceiro, que poderá ser:
- ✓ Uma empresa privada, que celebrará um contrato de concessão;
- ✓ 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 implantação e operação de uma 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 definidas 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 o 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
- ✓ 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 novas 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 ETE). Manifestar-se sobre alterações nos projetos de expansão da rede. Quanto ao 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?

No que tange a fiscalização, prestação de contas penalidades, tem-se os seguintes questionamentos:

- ✓ 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?
- ✓ 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 Colorado 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 88.

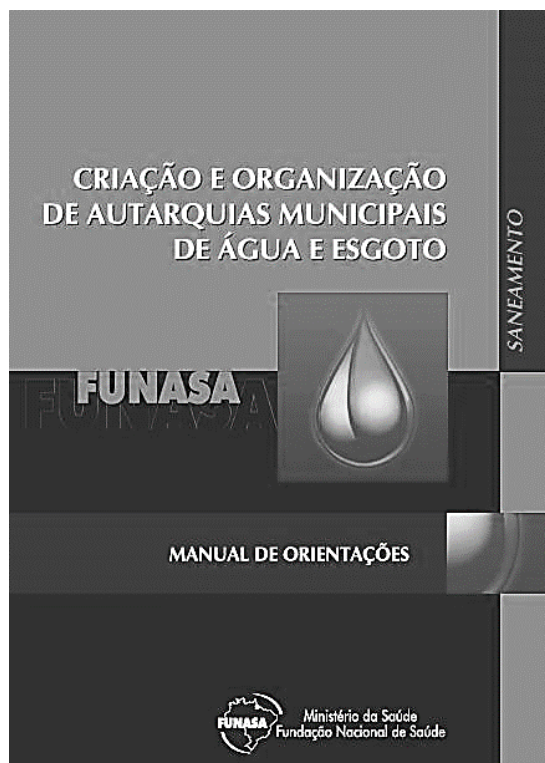


Figura 50. Manual de orientações para criação e organização de autarquias municipais de água e esgoto. Fonte: www.funasa.gov.br

10. MECANISMOS BÁSICOS PERMANENTES DE DIVULGAÇÃO E REVISÃO DO PLANO DE SANEAMENTO

É de fundamental importância que o Plano Municipal de Saneamento seja eventualmente/naturalmente consultado e revisado no caráter crítico pela população. No § 2º, do Art. 52, da Lei Federal nº 11.445/2007, é estabelecido o dever de avaliar anualmente e revisar, num prazo não superior a 4 anos, os Planos Municipais de Saneamento, preferencialmente em períodos coincidentes com os de vigência dos Planos Plurianuais. Conforme estabelecido no Art. 51 da Lei nº 11.445/2007, a revisão do Plano deve ser acompanhada da divulgação dos mesmos junto à sociedade:

“O processo de elaboração e revisão dos planos de saneamento básico deverá prever sua divulgação em conjunto com os estudos que os fundamentarem, o recebimento de

sugestões e críticas por meio de consulta ou audiência pública e, quando previsto na legislação do titular, análise e opinião por órgão colegiado...”

Para que isso ocorra desde o início, deve-se existir pelo menos uma cópia física junto à prefeitura de Colorado, disponível para acesso a todos os interessados. Igualmente à documentos públicos de caráter não sigiloso, a população poderá solicitar cópias parciais ou totais do Plano, sendo que a cobrança ou não do serviço fica a critério do município Colorado.

Ao mesmo tempo, é recomendada a disponibilização do Plano através da internet, preferencialmente no site da prefeitura. Atualmente, a internet consiste numa ferramenta valiosa para divulgação de informações e documentos de caráter público. A internet pode, inclusive, ser utilizada também como canal de interação, através de fóruns, e-mails, consultas públicas e outros mecanismos que permitam à população opinar acerca do Plano após este finalizado. Pensando na dinâmica específicas de acontecimentos sobre o saneamento básico de Colorado, essa é uma forma de antecipar sugestões populacionais para as avaliações anuais sobre o Plano.

Deve-se apenas tomar cuidado em relação ao tamanho dos arquivos disponibilizados. Visto que o Plano costuma possuir um número considerável de figuras e mapas, muitas vezes o tamanho total do arquivo acaba sendo significativo, podendo impactar negativamente no tráfego de dados do órgão. Sendo assim, recomenda-se em determinados casos disponibilizar os arquivos em formatos compactados, separados em diferentes partes, em especial os anexos. A seguir estão os principais indicadores de desempenho para o plano de execução do presente documento.

Tabela 71. Indicadores gerais de ações de saneamento básico no município.

Nome do Indicador	Variáveis - Discriminação - Fonte	Equação	Periodicidade
Índice de atendimento total de água (I23 do SNIS)	Va01 – População total atendida com abastecimento de água potável – SNIS/SINISA Va02 – População total do município operado, com abastecimento de água potável – SNIS/SINISA	$\frac{Va01}{Va02} \times 100$	Anual
Índice de atendimento urbano de esgoto sanitário (I47 do SNIS)	Va03 – População urbana atendida com esgotamento sanitário – SNIS/SINISA Va04 – População urbana do município operado, com esgotamento sanitário - SNIS/SINISA	$\frac{Va03}{Va04} \times 100$	Anual
Índice de atendimento total de coleta de resíduos domiciliares	Va05 – População atendida declarada com serviço de coleta de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) – SINIR Va06 – População total do município operado, com coleta de RSU - SINIR	$\frac{Va05}{Va06} \times 100$	Anual
Índice de atendimento urbano com coleta de águas pluviais	Va09 – População atendida declarada (atendida com a coleta de águas pluviais) – Cadastro Municipal Va10 – População total do município operado, com a coleta de águas pluviais – Cadastro Municipal	$\frac{Va09}{Va10} \times 100$	Anual
Taxa de mortalidade por diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível em crianças menores de 5 anos	Va11 – Óbitos de crianças menores de 05 anos por diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível – SUS-SIM/SUS Va12 – Nascidos vivos – SUS-SIM/SUS	$\frac{Va11}{Va12} \times 100$	Anual
Índice de execução do PMSB	Va13 - Projetos e ações do PMSB executadas no período imediato – Prefeitura Municipal / Controle Social Va14 – Projetos e ações do PMSB programadas para o período imediato – Prefeitura Municipal / Controle Social	$\frac{Va13}{Va14} \times 100$	Anual
Taxa de execução do orçamento previsto no PMSB por prazos	Va15 – Investimento em R\$ - liquidado no prazo em análise – SNIS/SINISA/SINIR/Prefeitura/Prestadores de serviços Va16 – Investimento em R\$ - previsto no prazo em análise - SNIS/SINISA/SINIR/Prefeitura/Prestadores de serviços	$\frac{Va15}{Va16} \times 100$	Anual

11. REFERÊNCIAS

ABNT. NBR 6023: Informação e Documentação - Referências - Elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

ABNT. NBR 10520: Informação e Documentação – Citações em Documentos - Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

ABNT. NBR 10719: Apresentação de Relatórios Técnicos-científicos. Rio de Janeiro: ABNT, 1989.

AGÊNCIA REGULADORA DE ÁGUAS, ENERGIA E SANEAMENTO BÁSICO DO DISTRITO FEDERAL - ADASA. Drenagem de Águas Pluviais. Disponível em: <http://www.adasa.df.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=840%3Adrenagem-de-aguas-pluviais&catid=74%3Aservicos-publicos&Itemid=316>.

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SANTA CATARINA - AGESAN. Sistema de Esgotamento Sanitário. Disponível em: <<http://www.agesan.sc.gov.br/index.php/servicos-regulados/esgoto>>.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. Atlas de Abastecimento de Água. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=3#>>.

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.

BARTH, F. T. et al. Fundamentos para Gestão de Recursos Hídricos. Coleção ABRH de Recursos Hídricos, v.1 – São Paulo, 1987 – Nobel/ABRH, 526p.

BOCCHINI, B. Planeta Sustentável: Disponível em: <<http://planetasustentavel.abril.com.br>>.

BORJA, P. C. Elaboração de diagnóstico da situação de saneamento básico de um município: algumas recomendações: peça técnica nº 2. In: BORJA, P. C. Peças técnicas relativas a planos municipais de saneamento básico. Brasília: Ministério das Cidades, 2011. p. 87-115.

BUGARIN JR., J. G.; DANEIL, M. H. B.; SANMARTIN, J. A.; PIRES, E. M. (s.d.). Saneamento básico e ocorrência de doenças de transmissão hídrica em população de baixa renda no Paranoá-DF: uma análise bioética. Disponível em <www.bioetica.catedraunesco.unb.br/htm>.

BRASIL. Congresso Nacional. Decreto nº 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. <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5440.htm>.

BRASIL. Congresso Nacional. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>.

BRASIL. Congresso Nacional. Decreto nº 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 da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm>.

BRASIL. Congresso Nacional. Lei nº 7.217 de 21 de junho 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. <Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7217.htm>.

BRASIL. Congresso Nacional. 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. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8080.htm>.

BRASIL. Congresso Nacional. Lei nº 8.141 de 20 de novembro de 2013. Dispõe sobre o Plano Nacional de Saneamento Básico - PNSB, institui o Grupo de Trabalho Interinstitucional de Acompanhamento da Implementação do PNSB e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Decreto/D8141.htm>.

BRASIL. Congresso Nacional. Lei nº 8.142 de 28 de dezembro de 1990. Dispõe sobre a participação da comunidade na gestão do Sistema Único de Saúde (SUS) e sobre as transferências intergovernamentais de recursos financeiros na área da saúde e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8142.htm>.

BRASIL. Congresso Nacional. Lei nº 8.211, de 21 de março de 2014. Altera o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Decreto/D8211.htm#art1>.

BRASIL. Congresso Nacional. Lei nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997. 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. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm>.

BRASIL. Congresso Nacional. Lei nº 9.795 de 27 abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>.

BRASIL. Congresso Nacional. Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm>.

BRASIL. Congresso Nacional. 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. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>.

BRASIL. Congresso Nacional. 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. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>.

BRASIL. Congresso Nacional. Lei nº 12.862 de 17 de setembro de 2013. Altera a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, com o objetivo de incentivar a economia no consumo de água. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/L12862.htm#art1>.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.

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.

BRASIL. Diretrizes para a Definição da Política e Elaboração de Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico. Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília, DF, 2011.

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>.

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>.

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 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 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, 2012.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional do Meio Ambiente. Caderno metodológico para ações de educação ambiental e mobilização social em saneamento. Brasília: Ministério das Cidades, 2009. 100 p.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional do Meio Ambiente. Manual para Apresentação de Propostas para Saneamento Integrado – SI. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/Manual_de_Saneamento_Integrado_2012.pdf>.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Meio Ambiente – SNMA. Esgotamento sanitário: Projetos e construção de sistemas de esgotamento sanitário: guia do profissional em treinamento: nível 2. Salvador: reCESA, 2008. 183 p.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Meio Ambiente – SNMA. Resíduos sólidos: projeto, operação e monitoramento de aterros sanitários: guia do profissional em treinamento. Belo Horizonte: reCESA, 2008. 120 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Situação de Saneamento oriundos do Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB). Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/SIAB/index.php?area=03>>.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Moção nº 038, de 07 de dezembro de 2006. Disponível em: http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/pdf/Mocao_038_CNRH.pdf

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 274 de 29 de novembro de 2000. Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=272>>.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução nº 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. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>.

BRASIL. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Diretoria de Pesquisas. Coordenação de População e Indicadores Sociais Rio de Janeiro, 2010.

BRASIL. 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.

BRASIL. 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.

BRASIL. Um Panorama da Saúde no Brasil - acesso e utilização dos serviços, condições de saúde e fatores de risco e proteção à saúde 2008. Instituto de Geografia e Estatística – IBGE. Ministério da Saúde. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. Rio de Janeiro, 2010

BURIOL, G. A. et al. Balanço hídrico seriado do Rio Grande do Sul. Santa Maria, Departamento de Fitotecnia, CCR/UFSM, 1977, 216 p.

CARDOSO, C. D. V. Probabilidade de ocorrência de deficiência hídrica nos solos da Região Central do Estado do Rio Grande do Sul. 2005. 186 f. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

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. Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios; Belo Horizonte: Escola de engenharia da UFMG, 1995. 221p. Volume 2;

COMPANHIA DE PESQUISAS DE RECURSOS MINERAIS – CPRM. Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS). Disponível em: <<http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/>>.

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.

DACACH, N. G. Saneamento básico. 3ª edição. Rio de Janeiro: Editora Didática Científica, 1990.

DONHA, A. G. et al. Determinação da fragilidade ambiental utilizando técnicas de suporte à decisão e SIG. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 10, p. 175-181, 2005.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Demográfico de 2000. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/>>.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Demográfico de 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/>>.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Contagem da População 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/>>.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Tabela dos municípios da região Sul do Brasil nos últimos cinco anos, com o total de inundações e/ou alagamentos na área urbana, segundo as Grandes Regiões e as Unidades da Federação – 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/tabelas_pdf/tab072.pdf>.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO - FJP. Índice de Desenvolvimento Humano. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/produtos-e-servicos/1/2736-indice-de-desenvolvimento-humano-idh-2>>.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE – FUNASA. Manual de Saneamento. 4. ed. rev. Brasília: FUNASA, 2006. 408 p.

GOMES, L. P.; MARTINS, F. B. Projeto, implantação e operação de aterros sustentáveis de resíduos sólidos urbanos para municípios de pequeno porte. In: CASTILHOS JUNIOR, A. B. Projeto, implantação e operação de aterros sustentáveis de resíduos sólidos urbanos para municípios de pequeno porte. Rio de Janeiro: ABES, Projeto PROSAB, p. 51-105, 2003.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. Ciência & Saúde, v. 17, n. 6, p. 1503-1510, 2012.

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.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. Atlas da Vulnerabilidade Social nos Municípios Brasileiros. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/151022_atlas_da_vulnerabilidade.pdf>.

JORDÃO, E. P; PESSÔA, C. A. Tratamento de Esgotos domésticos. 4ª Edição. Rio de Janeiro: ABES, 2005.

JUNIOR, A. de C. G.; SOBRINHO, G. B.; SAMPAIO, C. C. A Informação no Contexto dos Plano de Saneamento Básico. Fortaleza: Expressão Gráfica Editora, 2010, 285 p.

LIMA, J. D. de. Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil. Rio de Janeiro: ABES, 2001.

MACHADO, P. A. L. Direito Ambiental Brasileiro. 21 ed. São Paulo: Malheiros Editores. 2013, 1311 p.

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.

MEDEIROS FILHO, C. F. de. Abastecimento de Água. Disponível em: <http://unigestor.faculdadevertice.com.br/files/000314/Livro__Abastecimento_de_%C3%81gua.pdf>.

MIGUEZ, M. G.; VERÓL, A. P.; REZENDE, O. M. Drenagem Urbana: do projeto tradicional à sustentabilidade. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016, 361 p.

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.

NASCIMENTO, J. A. S. do. Atlas de saneamento 2011: Manejo de águas pluviais. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv53096_cap10.pdf>.

NIMER, E. Um modelo metodológico da classificação de climas. Revista Brasileira de Geografia. Rio de Janeiro, v. 41, n. 4, p. 59-89, 1979.

OLIVEIRA, E. L. de A. Áreas de risco geomorfológico na bacia hidrográfica do arroio Cadena, Santa Maria/RS: zoneamento e hierarquização. 2004. 147 f. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

OLIVEIRA, M. V. C. de. CARVALHO, A. R. Princípios Básicos de Saneamento do Meio. São Paulo. Editora Senac, 2003.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD. Desenvolvimento Humano e IDH. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/IDH/DH.aspx>>.

PACHECO, P. K. O desenvolvimento sustentável nas grandes cidades. Disponível em:<<http://thecityfixbrasil.com/2013/05/29>>.

PEREIRA, C. A. R. et al. A educação ambiental como estratégia da Atenção Primária à Saúde. Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade, v. 7, n. 23, p. 108-116, 2012

PHILIPPI, A. JR. Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Coleção Ambiental. Barui, SP: Manole, 2005.

PIMENTA, H. C. D.; AMARAL, X. S.; FERREIRA, D. de M. Diagnóstico do nível de qualidade da água e definição de critério de uso: Um estudo de caso em uma lagoa natural em Natal, RN. Revista Engenharia Ambiental e Sanitária, v. 9, p. 320-337, 2012.

PIMENTA, H. C. D. et. al. O Esgoto: A Importância do Tratamento e as Opções Tecnológicas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 22, 2002, Curitiba. Anais... Curitiba: AGEPRO, 2002.

QASIM, S. R. Wastewater treatment plant, design and operation. Holt, Rinehart and Winston, New York. 1985.

RIO GRANDE DO SUL. Porto Alegre. Atlas eólico: SEMC, 2002. 12 atlas. Escalas variam;

RIO GRANDE DO SUL. Palácio Piratini. Lei nº 10.330, de 27 de dezembro de 1994. Disponível em: <<https://www.mprs.mp.br/ambiente/legislacao/id5002.htm>>.

RIO GRANDE DO SUL. Palácio Piratini. Lei nº 12.037, de 19 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.fepam.rs.gov.br/legislacao/arq/leg0000000044.pdf>>.

RIO GRANDE DO SUL. Palácio Piratini. Lei nº 13.597, de 30 de dezembro de 2010. Cria o Programa Estadual de Educação Ambiental. Disponível em: < <http://www.sema.rs.gov.br/upload/Lei13.597educaambiental.pdf>>.

RIO GRANDE DO SUL. Palácio Piratini. Lei nº 14.528, de 16 de abril de 2010. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/upload/2014_Lei%2014528_Institui%20a%20Politica%20Estadual%20de%20Residuos%20Solidos_17_04.pdf>.

RIO GRANDE DO SUL. Macrozoneamento Agroecológico e Econômico do Rio Grande do Sul. Secretaria da Agricultura e Abastecimento. Porto Alegre, 1994, 2 v.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Meio Ambiente. Conselho Estadual de Meio Ambiente. Resolução nº 245, de 20 de agosto 2010. Disponível em: < <http://www.sema.rs.gov.br/upload/Resolucao%20CONSEMA%20245-2010.pdf>>.

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.

SABEI, T. R.; BASSETI, F. de J. Alternativas ecoeficientes para tratamento de efluentes em comunidades rurais. Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 9, n. 11, p. 487-503, 2013.

SARTORI, M. da G. B. O Clima de Santa Maria: do regional ao urbano. 1979. 166 f. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 1979.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Diretrizes para Elaboração de Projetos de Engenharia: Fonte de Recurso Financiamento. Brasília: Ministério das Cidades, 2010. 99 p.

SILVA, J. L. S. et al. Mapeamento do Uso e Ocupação da Terra no Município de Toropi-RS, com Sistema de Informação Geográfica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO. 2006. Florianópolis. Anais... Florianópolis. UFSC.

SILVA, S. P. et al. Princípios de Sustentabilidade Aplicados ao Manejo de Águas Pluviais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 20, 2013. Bento Gonçalves. Anais... Bento Gonçalves: ABRH, 2013.

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 à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG, 1995.

VON SPERLING, M. Introdução à 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. 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).

12. LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 – ATUAL CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TRATAMENTO DE 22 POÇOS DE ÁGUA



Estado do Rio Grande do Sul
PREFEITURA MUNICIPAL DE COLORADO – RS
“COLORADO UNIDO É MAIOR”

CONTRATO ADMINISTRATIVO Nº 63/2017
CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS
DE PREVENÇÃO DA SAÚDE PARA 22 POÇOS DE ÁGUA
PREGÃO PRESENCIAL 022/2017

O Município de Colorado - RS, pessoa jurídica de direito público interno, com sede na Av. Boa Esperança , nº 692, na cidade de Colorado – RS , inscrito no CNPJ sob n.º 87.613.527.0001.70, neste ato representado pelo Prefeito Municipal, Sr. CELSO GOBBI, doravante denominado Contratante, de um lado e, do outro, a empresa - **LICS SUPER ÁGUA LTDA** estabelecida na Linha Cristal nº S/N na cidade de Selbach CEP 99450-000 inscrita no CNPJ sob nº04.857.522/0001-65, doravante denominada Contratada, ajustam entre si, e na melhor forma de direito, o presente Contrato, objetivando a contratação dos serviços na modalidade da licitação, autorizado no Processo Pregão Presencial nº 022/2017, regendo-se através das normas da Lei nº 8.666/93 e suas alterações posteriores, aplicando-se, supletivamente, os princípios da teoria geral dos contratos e disposições de direito privado, com adoção das seguintes cláusulas e condições:

Cláusula 1ª - A Contratada deverá prover os materiais, insumos e serviços inerentes ao desempenho da atividade relativa ao monitoramento e controle do tratamento de água para consumo humano, de acordo com os padrões de qualidade estabelecidos pela Portaria 2.914/Dezembro de 2011, do Ministério da Saúde, incumbindo-lhe as seguintes tarefas:

- a) Fornecimento e instalação em regime de Locação, das Estações de Tratamento de Águas de acordo com os requisitos solicitados na qualificação técnica;
- b) Fornecimento do cloro para desinfecção da água;
- c) Realização de serviços de controle e monitoramento da qualidade da água com visitas quinzenais junto aos sistemas;
- d) Efetuar a limpeza dos reservatórios centrais de acordo com a legislação vigente;

Quanto às Estações de Tratamento de água deverá a Contratada atender as seguintes características técnicas:

Av. Boa Esperança, 692 – Fones: (54) 3334-1151 e 3334-1171 – Fax: (54) 3334-1177 – Cep: 99.460-000
CNPJ: 87.613.527/0001-70 – E-mail: pmcolorado@colorado.rs.gov.br



Estado do Rio Grande do Sul
PREFEITURA MUNICIPAL DE COLORADO – RS
“COLORADO UNIDO É MAIOR”

- a) As Estações de Tratamento de água deverão promover a aplicação de cloro sólido em tabletes de forma contínua e homogênea, atendendo as especificações da legislação em vigor.
- b) Os dosadores de cloro devem estar de acordo com as normas, possuir dispositivos de funcionamento mecânico, através da pressão da água proveniente do poço, dispensando energia elétrica para seu funcionamento.
- c) As Estações de Tratamento deverão possuir capacidade de desinfecção de residuais mínimos de 0,5ppm de cloro livre, aferidos na rede de distribuição, e autonomia mínima de tratamento de 7.000m³ de água tratada por carga de insumos, com capacidade de armazenamento de no mínimo 5,0 Kg de insumos.
- d) As Estações de Tratamento de água deverão ser instaladas pelo fornecedor junto aos reservatórios centrais de distribuição e fornecimento de água e possuir abrigo próprio com chave.
- e) Os insumos utilizados na desinfecção deverão ser sólidos em tabletes e suficientes para atender os padrões de qualidade da água para consumo humano.
- f) A Empresa deverá comprovar que a Estação de Tratamento de água é própria para atividade Consumo Humano.

Quanto aos serviços para controle de qualidade da água, cabe à Contratada a operacionalização dos seguintes procedimentos:

- a) Responder tecnicamente sobre o controle da qualidade da água;
- b) Apresentar mensalmente relatório técnico de controle da qualidade da água assinado pelo profissional Químico, com registro no CRQ, para realização da análises dos parâmetro da Portaria 2914/2011 – Ministério da Saúde.
- c) Fornecer assistência técnica e manutenção das Estações de Tratamento de água;
- d) Fornecer materiais e utensílios para testes de cloro residual em amostras de água;
- e) Treinar e capacitar tecnicamente um responsável pela leitura de cloro residual;
- f) Fornecer embalagens e materiais para recolhimento de amostras para análises;
- g) Fornecer impreterivelmente sempre até o dia 15 do mês em curso, 02 (duas) análises de água (saída do Tratamento e Ponto de Consumo), dos parâmetros (PH, Cor e turbidez) e análise microbiológica, (Coliformes Totais e Escherichia Coli), de cada poço;



Estado do Rio Grande do Sul
PREFEITURA MUNICIPAL DE COLORADO – RS
“COLORADO UNIDO É MAIOR”

- h)** Fornecer 2 planilhas mensais com leitura do Cloro, sendo a primeira acompanhado das análises e a outra quando da realização da segunda visita mensal.
- i)** Deverá ser efetuada a limpeza e desinfecção anual dos reservatórios centrais de distribuição de acordo com a legislação vigente, com fornecimento de certificado de limpeza;

Descrição dos Locais das Atividades e capacidade física dos poços:

- a)** Comunidade Vista Alegre 01 Vila capacidade de 12.000 litros
- b)** Comunidade Coloradinho Capacidade 10.000 litros
- c)** Comunidade Posse do Barreiro Capacidade 10.000 litros
- d)** Comunidade Vista Alegre 02 Capacidade 18.000 litros
- e)** Comunidade Colonia Nova Capacidade 10.000 litros
- f)** Comunidade Nossa Senhora menina Capacidade 10.000 litros
- g)** Comunidade Linha Raspa Capacidade 10.000 litros
- h)** Comunidade Linha Decher Capacidade 10.000 litros
- i)** Comunidade Linha Garibaldi Capacidade 8.000 litros
- j)** Comunidade Arroio das Almas Capacidade 12.000 litros
- k)** Comunidade Paquinhas Capacidade 12.000 litros
- l)** Comunidade Linha Triunfo Capacidade 10.000 litros
- m)** Comunidade Cachoerinha Capacidade 7.000 litros
- n)** Comunidade Nova Tripoli Capacidade 12.000 litros
- o)** Comunidade Pontão Capacidade 10.000 litros
- p)** Comunidade Corrego Branco Capacidade 10.000 litros
- q)** Comunidade Santa Rita Capacidade 2.000 litros
- r)** Comunidade Gaúcha Capacidade 7.000 litros
- s)** Comunidade Travessão Severino Capacidade 12.000 litros
- t)** Comunidade Distrito Industrial Capacidade 5.000 litros
- u)** Comunidade Arroio das Pacas Capacidade 10.000 litros
- v)** Comunidade Coati Capacidade 12.000 litros

Parágrafo Primeiro - A Contratada não poderá transferir a outrem as obrigações assumidas neste Contrato, bem como não será admitida a subcontratação.



Estado do Rio Grande do Sul
PREFEITURA MUNICIPAL DE COLORADO – RS
“COLORADO UNIDO É MAIOR”

Serviços:	Quantidade:	Valor Unitário:	Valor Total:
001 - SERVIÇOS DE PREVENÇÃO DA SAÚDE -	22 UN	R\$ 252,000	R\$ 5.544,000

Valor Serviços: R\$5.544,00

Cláusula 2ª – São obrigações da CONTRATADA:

I – Executar os serviços de acordo com as especificações e prazos determinados neste instrumento e no edital de pregão 022/2017;

II – Manter a equipe executora dos serviços convenientemente uniformizada e com identificação;

III – Propiciar o acesso da fiscalização do Município aos locais onde serão realizados os serviços, para verificação do efetivo cumprimento dos serviços executados;

IV – Iniciar e concluir os atendimentos no prazo, nas datas, nos locais e nos horários estabelecidos pelo CONTRATANTE;

V – Fornecer a seus funcionários uniformes e equipamentos de proteção individual e coletiva adequados à execução dos serviços e de acordo com as normas de segurança e higiene.

Cláusula 3ª - O preço a ser pago pelo CONTRATANTE pela prestação dos serviços descritos na cláusula primeira, será de R\$ 5.544,00 (Cinco mil quinhentos e quarenta e quatro reais.) mensais.

§ 1º - O pagamento será efetuado pela Prefeitura Municipal, até o decimo dia do mês subsequentes à prestação dos serviços, através de crédito na conta bancária de titularidade do CONTRATADA e mediante apresentação da Nota Fiscal/Fatura.

§ 2º - A CONTRATADA deverá obrigatoriamente fornecer as Notas Fiscais de Fatura, em local de fácil visualização, a identificação do presente Processo Licitatório (Pregão Presencial nº 022/2017) a fim de acelerar o trâmite de liberação do documento fiscal para pagamento.

§ 3º - No caso de renovação contratual, o valor das parcelas será reajustado pelo IGP-M.

§ 4º - Havendo alteração contratual que aumente os encargos da CONTRATADA, desde que devidamente comprovado, o CONTRATANTE deverá restabelecer, por aditamento, o equilíbrio econômico-financeiro inicial.



Estado do Rio Grande do Sul
PREFEITURA MUNICIPAL DE COLORADO – RS
“COLORADO UNIDO É MAIOR”

Cláusula 4ª – A CONTRATADA, após a assinatura do presente contrato, terá o prazo máximo de 5 (cinco) dias para o início da prestação dos serviços descritos na cláusula primeira, sob pena de pagamento de multa diária de 0,5% sobre o valor atualizado do contrato, em caso de execução do contrato com atraso injustificado, até o limite de 5(cinco) dias, ou de multa de 8% sobre o valor correspondente ao montante não adimplido do contrato e suspensão do direito de licitar e contratar com a Administração pelo prazo de até 3 anos em caso de inexecução parcial do contrato, ou, ainda, de multa de 10% sobre o valor atualizado do contrato e suspensão do direito de licitar e contratar com a Administração pelo prazo de até 5 anos em caso de inexecução total do contrato, bem como de multa de 10 % sobre o valor atualizado do contrato, declaração de inidoneidade cumulada com a suspensão do direito de licitar e contratar com a Administração Pública pelo prazo de até 5 ano na hipótese de causar prejuízo material resultante diretamente de execução contratual.

Parágrafo Único - Qualquer alteração no prazo supra referido dependerá da prévia aprovação, por escrito, do CONTRATANTE.

Cláusula 5ª - A CONTRATADA compromete-se a corrigir, as suas custas, parcial ou totalmente, caso os serviços prestados que não atendam aos critérios básicos legalmente estabelecidos pelo Município de Colorado/RS.

Cláusula 6ª - Todos os encargos trabalhistas, fiscais, previdenciários e sociais, em relação ao quadro de pessoal, serão da exclusiva responsabilidade da CONTRATADA, assim como a responsabilidade civil e penal sobre eventuais danos e indenizações de qualquer espécie, que os mesmos vierem a dar causa, exonerando-se integralmente o CONTRATANTE;

§ 1º – À CONTRATADA obriga-se o cumprimento do disposto no Inciso XXXII do Artigo 7º da Constituição Federal.

Cláusula 7ª – Caberá à CONTRATADA cumprir as Portarias e Resoluções do Município, e ainda responder por si e por seus prepostos, por danos causados ao Município ou a terceiros por sua culpa ou dolo, bem como indenizar imediatamente os que eventualmente venha causar às instalações, prédios, mobiliário, máquinas e todos os demais pertences do CONTRATANTE e a de particulares, ainda que involuntários, praticados por seus funcionários.



Estado do Rio Grande do Sul
PREFEITURA MUNICIPAL DE COLORADO – RS
“COLORADO UNIDO É MAIOR”

Cláusula 8ª – A fiscalização sobre todos os termos do presente contrato a ser exercida pelo CONTRATANTE, ocorrerá para preservar o interesse público, sendo que eventual atraso nesta tarefa, não lhe implicará co-responsabilidade pela eventual execução incorreta dos serviços.

§ 1º – A CONTRATANTE designa como preposto e responsável pela fiscalização e acompanhamento dos serviços, quando necessário, o Sr Heitor Luiz Giacobbo

Cláusula 9ª – Além das condições previstas nos artigos 77 a 79 da Lei 8.666/93 e suas alterações futuras, o presente contrato poderá ser rescindido, mediante termo próprio, na ocorrência das seguintes situações:

a) – Por mútuo consenso, a qualquer tempo, recebendo a CONTRATADA, nesta hipótese, pela execução até a data da ordem de paralisação dos mesmos, excluindo o montante das multas a pagar.

b) – Pelo CONTRATANTE, mediante aviso por escrito com 30 (trinta) dias de antecedência, sem que seja compelido a explicar os motivos determinantes, e, também, sem que seja obrigado a responder por ônus ou prejuízos resultantes, salvo o regularmente devido à CONTRATADA, excluindo o valor das multas a pagar.

c) – Pelo CONTRATANTE, independente de interpelação judicial ou extrajudicial, sem que assista a CONTRATADA direito de indenização de qualquer espécie, na ocorrência das seguintes situações:

I – Não cumprir quaisquer das obrigações assumidas;

II – Não recolher, no prazo determinado, as multas impostas;

III – Abandono ou sublocação total ou parcial do serviço;

IV - Manifesta deficiência do serviço;

V - Falta grave ao Juízo do Município;

VI - Falência ou insolvência;

VII - Não prestar os serviços nas datas e horários previstos.

Cláusula 10ª - A entrega de documentos e/ou missivas trocadas entre a CONTRATANTE e CONTRATADA será efetivada, via protocolo, única forma, aceita como prova de entrega, por ambas as partes, durante o período de vigência deste Contrato.

Cláusula 11ª - O presente contrato terá vigência de 12 (doze) meses contados de sua assinatura, podendo ser prorrogado pelas partes, de acordo com as conveniências da administração municipal, por períodos sucessivos de 12 (doze) meses até atingir o prazo



Estado do Rio Grande do Sul
PREFEITURA MUNICIPAL DE COLORADO – RS
“COLORADO UNIDO É MAIOR”

máximo de 60 (sessenta) meses nos termos do inciso II do artigo 57 da Lei Federal 8.666/93 e suas alterações posteriores.

Cláusula 12ª - As despesas e custeio do objeto deste contrato serão subsidiados com recursos consignados na seguinte Dotação Orçamentária:

09. 2087.3390390000000000-0001 684 Outros Serviços de Terceiros Pessoa Jurídica

Cláusula 13ª - Aplica-se ao presente contrato, no que couberem, as disposições da Lei 8.666, de 21 de julho de 1.993, com as alterações introduzidas pela Lei 8.883, de 08 de junho de 1.994, e os dispositivos da licitação Pregão Presencial nº 022/2017.

Cláusula 14ª - Resta estabelecido o Foro da Comarca de Tapera – RS como o competente para dirimir quaisquer dúvidas ou controvérsias advindas desta relação.

Para todos os fins e efeitos de direito, os contratantes declaram o presente contrato nos expressos termos em que foi lavrado, e assinam-no na presença de duas testemunhas, em 03 vias de igual teor e forma.

COLORADO (RS), 23 de OUTUBRO . de 2017.

Celso Gobbi

Contratante

Testemunhas:

1ª - _____ 2ª - _____

- LICS SUPER ÁGUA LTDA

Contratada



Estado do Rio Grande do Sul
PREFEITURA MUNICIPAL DE COLORADO – RS
“BERÇO DA LAVOURA MECANIZADA”

Fls

**CONTRATO ADMINISTRATIVO Nº033/2019
DISPENSA DE LICITAÇÃO Nº 006/2019**

O MUNICÍPIO DE COLORADO, Estado do Rio Grande do Sul, pessoa jurídica de direito público, com sede na Av. Boa Esperança, nº 692, na cidade de Colorado/RS, inscrita no CNPJ sob nº 87.613.527/0001-70, representada por seu Prefeito Municipal, Sr. Celso Gobbi, doravante denominado **CONTRATANTE**, e, JHD RECICLAGEM DE RESÍDUOS EIRELI, pessoa jurídica de direito privado, com sede na Vila Posse Godoy, s/n, interior, em Espumoso/RS, CEP 99315-000, doravante denominado **CONTRATADO**, em conformidade com a Lei nº 8.666/93 e alterações posteriores, firmam o presente instrumento, mediante o estabelecimento das seguintes cláusulas:

Cláusula 1.ª. - O presente contrato tem por objeto contratação, em caráter de urgência, de empresa para prestação de serviço de coleta, transporte e destinação final dos resíduos domiciliares, encaminhando para centro de transbordo e reciclagem do restante de resíduos não aproveitados para o aterro sanitário, todos em locais apropriados devidamente licenciados pelo Órgão Ambiental competente, no total aproximado de 30 (trinta) toneladas/mês, com uma distância a ser percorrida, dentro dos limites do Município, de aproximadamente de 600 km, mensalmente, **conforme especificações que seguem no anexo em .pdf.**, percorrendo o que segue:

1.1.1. Ruas centrais, da Vila Padre Osmari e Distrito Industrial, nas segundas, quartas e sextas-feiras, pelo período da tarde;

1.1.2. Localidade de Vale Alegre nas segundas e sextas-feiras, pelo período da tarde;

1.1.3. Distrito de Vista Alegre nas quartas-feiras, pelo período da manhã;

1.1.4. Interior: Arroio das Pacas, Nova Trípoli, Gaúcha, Cachoeirinha, Santa Rita, Tiradentes, Santa Catarina, Posse do Barreiro, Córrego Branco, Garibaldi, Passo do Padre e Coati, na primeira quinta-feira de cada mês.

§ 1º - O total previsto na cláusula primeira poderá sofrer correção de até 2% (dois por cento) da pesagem a cada renovação contratual.

§ 2º - A coleta e a destinação dos resíduos até a estação de transbordo e após aterro sanitário deverá ser realizada com, no mínimo, 01 (um) caminhão coletor compactador de lixo para coleta, com data de fabricação não superior a 5 (cinco) anos, incluindo o equipamento compactador.

Cláusula 2.ª. - O preço a ser pago pelo CONTRATANTE pelo serviço será de R\$ 14.270,00 (quatorze mil e duzentos e setenta reais) mensais.

§ 1º - O pagamento será efetuado pela Prefeitura Municipal, até o decimo dia do mês subsequentes à prestação dos serviços, através de crédito na conta bancária de titularidade do fornecedor e mediante apresentação da Nota Fiscal/Fatura, referente à quantidade de produto entregue.

§ 2º - O CONTRATADO deverá obrigatoriamente fornecer as Notas Fiscais de Fatura, contendo em local de fácil visualização a identificação do presente Processo de Dispensa de Licitação nº 006/2019, a fim de acelerar o trâmite de recebimento.

Cláusula 3.ª. – O CONTRATADO deverá iniciar os trabalhos imediatamente a partir da assinatura deste contrato, sob pena de pagar multa de 01% (um por cento) do valor contratado por dia de atraso, até o máximo de 10% (dez por cento), que serão retidos do pagamento a ser efetuado.

Parágrafo Único. Qualquer alteração no prazo supra referido dependerá da prévia aprovação, por escrito, do CONTRATANTE.

Cláusula 4.ª. - O CONTRATADO compromete-se a corrigir, as suas custas, parcial ou totalmente, caso os objetos apresentados não atendam aos critérios básicos legalmente estabelecidos pelo Município de COLORADO.



Estado do Rio Grande do Sul
PREFEITURA MUNICIPAL DE COLORADO – RS
“BERÇO DA LAVOURA MECANIZADA”

Fls

Cláusula 5.^a. – Caberá ao CONTRATADO cumprir as Portarias e Resoluções do Município, e ainda responder por si e por seus prepostos, por danos causados ao Município ou a terceiros por sua culpa ou dolo, bem como indenizar imediatamente os que eventualmente venha causar às instalações, prédios, mobiliário, máquinas e todos os demais pertences do CONTRATANTE e a de particulares, ainda que involuntários, praticados por seus funcionários.

Cláusula 6.^a. - Todos os encargos trabalhistas, fiscais, previdenciários e sociais, em relação ao quadro de pessoal, serão da exclusiva responsabilidade do CONTRATADO, assim como a responsabilidade civil e penal sobre eventuais danos e indenizações de qualquer espécie, que os mesmos vierem a dar causa, exonerando-se integralmente o CONTRATANTE;

Parágrafo Único. Ao CONTRATADO obriga-se o cumprimento do disposto no inciso XXXII, do artigo 7º, da Constituição Federal.

Cláusula 7.^a. - A fiscalização da execução do objeto será exercida pela Secretaria do Meio Ambiente, através do Sr. Fabio Maioki, ou por outro representante, devidamente designado para esse fim, com autoridade para exercer, como representante da Administração do Município de Colorado, toda e qualquer ação de orientação geral, acompanhamento e fiscalização da execução contratual, a qual competirá dirimir dúvidas que surgirem no curso da prestação dos serviços, para posterior atesto da Nota Fiscal e pagamento e para preservar o interesse público, sendo que eventual atraso nesta tarefa, não lhe implicará co-responsabilidade pela eventual execução incorreta dos serviços.

Cláusula 8.^a. - O prazo de prestação dos serviços contratados é 30 (trinta) dias, a contar da assinatura do presente instrumento, **podendo ser prorrogado até o limite de mais 30 (trinta) dias.**

Cláusula 9.^a. - Na vigência do Contrato, o CONTRATADO estará sujeito as seguintes penalidades, admitindo-se a ampla defesa e os recursos previstos em Lei.

- a) – Advertência por escrito sempre que verificadas pequenas irregularidades para as quais tenha concorrido.
- b) – Aplicação de multa de 10% (dez por cento) sobre o valor do contrato, nos seguintes casos:
 - I - Quando o objeto não for atendido de acordo com as especificações da proposta ou,
 - II – Quando não corrigir deficiência ou não refizer serviços solicitados pelo CONTRATANTE, em tempo hábil, acertado pelo Município através do(s) seu(s) responsável(is) técnico(s).
- c) – Suspensão do direito de licitar, num prazo de até 02 (dois) anos, dependendo da gravidade da falta.
- d) – Declaração de inidoneidade para licitar e contratar nos casos de falta grave.

§ 1º – Para efeitos da aplicação das sanções previstas nesta cláusula, fica a exclusivo critério do CONTRATANTE a definição do que sejam “pequenas irregularidades”, “gravidade da falta” e “falta grave”.

§ 2º – No caso de aplicação de multa, o CONTRATADO será notificado, por escrito, da referida sanção, tendo ela o prazo de 10 dias, contados do recebimento da notificação, para recolher a importância à Secretaria da Fazenda, sendo necessária a apresentação de comprovante do recolhimento, para liberação do pagamento da parcela que tiver direito.

Cláusula 10.^a. – Além das condições previstas nos artigos 77 a 79 da Lei 8.666/93 e suas alterações futuras, o presente contrato poderá ser rescindido, mediante termo próprio, na ocorrência das seguintes situações:

- a) – Por mútuo consenso, a qualquer tempo, recebendo o CONTRATADO, nesta hipótese, pela execução até a data da ordem de paralisação dos mesmos, excluindo o montante das multas a pagar.



Estado do Rio Grande do Sul
PREFEITURA MUNICIPAL DE COLORADO – RS
“BERÇO DA LAVOURA MECANIZADA”

Fls

b) – Pelo CONTRATANTE, mediante aviso por escrito com 30 (trinta) dias de antecedência, sem que seja compelido a explicar os motivos determinantes, e, também, sem que seja obrigado a responder por ônus ou prejuízos resultantes, salvo o regularmente devido à CONTRATADA, excluindo o valor das multas a pagar.

c) – Pelo CONTRATANTE, independente de interpelação judicial ou extrajudicial, sem que assista a CONTRATADA direito de indenização de qualquer espécie, na ocorrência das seguintes situações:

- I – Não cumprir quaisquer das obrigações assumidas;
- II – Não recolher, no prazo determinado, as multas impostas;
- III – Abandono ou sublocação total ou parcial do serviço;
- IV - Manifesta deficiência do serviço;
- V - Falta grave ao Juízo do Município;
- VI - Falência ou insolvência;
- VII - Não entregar os materiais no prazo previsto.

Cláusula 11.^a - A entrega de documentos e/ou missivas trocadas entre o CONTRATANTE e a CONTRATADA será efetivada, via protocolo, única forma, aceita como prova de entrega, por ambas as partes, durante o período de vigência deste Contrato.

Cláusula 12.^a - As despesas e custeio do objeto deste contrato, serão subsidiadas com recursos consignados nas seguintes Dotações Orçamentárias:
06.2017.3390390000000000-0001 134 Outros Serviços de Terceiros Pessoa Jurídica

Cláusula 13.^a - Aplicam-se ao presente contrato, no que couberem, as disposições da Lei 8.666, de 21 de julho de 1.993, com as alterações introduzidas pela Lei 8.883, de 08 de junho de 1.994, e os dispositivos da licitação Dispensa n.º 006/2019.

Cláusula 14.^a - Resta estabelecido o Foro da Comarca de TAPERA-RS, o competente para dirimir quaisquer dúvidas ou controvérsias advindas desta relação.

Para todos os fins e efeitos de direito, os contratantes declaram o presente contrato nos expressos termos em que foi lavrado, e assinam-no na presença de duas testemunhas, em 03 vias de igual teor e forma.

COLORADO, 05 de setembro de 2019

Delonei Luiz pereira da Silva
Contratante

Jhd Reciclagem de Resíduos Eireli
Contratada

Testemunhas:

1^a - _____

2^a - _____

Av. Boa Esperança, 692 – Fones: (54) 3334-1151 e 3334-1171 – Fax: (54) 3334-1177 – Cep: 99.460-000
CNPJ: 87.613.527/0001-70 – E-mail: pmcolorado@colorado.rs.gov.br



Estado do Rio Grande do Sul
PREFEITURA MUNICIPAL DE COLORADO – RS
Criação Lei Estadual nº 4.318 de 03.07.1962

QUARTO TERMO ADITIVO

QUARTO TERMO ADITIVO ao Contrato de Prestação de Serviços celebrado entre o **MUNICÍPIO DE COLORADO-RS** e a Empresa **STERICYCLE GESTÃO AMBIENTAL LTDA.**, inscrita no CNPJ sob n. 01.568.077/0007-10, com sede no Município de Santa Maria-RS.

O **MUNICÍPIO DE COLORADO-RS**, neste ato representado por seu Prefeito Municipal, Sr. **CELSO GOBBI** e a Empresa **STERICYCLE GESTÃO AMBIENTAL LTDA.**, celebram o presente **TERMO ADITIVO** ao Contrato de Prestação de Serviços firmado entre as partes, sob a cláusula seguinte:

CLÁUSULA PRIMEIRA – O Contrato de Prestação de Serviços firmado entre as partes em 01 de abril de 2015 fica prorrogado até 31 de março de 2020, conforme dispostos na Cláusula Segunda e na Lei n. 8.666/93 e suas alterações posteriores.

CLÁUSULA SEGUNDA – O valor mensal a ser pago pelo Município, referente à prestação de serviços mensais normal, a partir desta data, conforme Cláusula Terceira do referido Contrato, será de R\$ 1.129,14 (um mil e cento e vinte e nove reais e quatorze centavos), na quantidade prevista para os Grupos A/E de 200 litros mensais e para o Grupo B de 200 litros mensais.

Parágrafo Primeiro – Para a prestação de serviços por litro excedente dos Grupos A e E será pago o valor de R\$ 2,93 (dois reais e noventa e três centavos) e do Grupo B será pago o valor de R\$ 3,88 (três reais e oitenta e oito centavos).

CLÁUSULA TERCEIRA – Todas as demais cláusulas do referido Contrato permanecem em vigor, em seus exatos termos.

E, para firmeza e validade, assinam o presente aditivo, o qual passa a ser parte integrante do Contrato n. 009/2015, firmado em 01 de abril de 2015, referente ao Edital TP 001/2015.

Colorado, 01 de abril de 2019.

CELSO GOBBI
Prefeito Municipal

STERICYCLE GESTÃO AMBIENTAL LTDA

