



NOVA SANTA ROSA

PREFEITURA DO MUNICÍPIO

Órgão Oficial Eletrônico do Município de 20/12/2017, Edição nº 4658, Página nº 02 a 326

LEI Nº 1.950/2017

SÚMULA: Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB e Plano Municipal Simplificado de Gestão Integrada de Recursos Sólidos – PSGIRS, de Nova Santa Rosa e dá outras providências.

A Câmara Municipal de Nova Santa Rosa, Estado do Paraná, aprovou, e sanciono a seguinte:

L E I

Art. 1º Considerando o disposto no art. 11 da Lei Federal 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o Saneamento Básico, fica instituído o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB e Plano Municipal Simplificado de Gestão Integrada de Recurso Sólidos – PSGIRS, que foi objeto de audiência pública em data de 12 de Dezembro de 2017, constante do Anexo I desta Lei.

Art. 2º Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogado a Lei N. 1.604/2013 de 27 de dezembro de 2013.

GABINETE DO PREFEITO DE NOVA SANTA ROSA, Estado do Paraná, em 19 de Dezembro de 2017.

NORBERTO PINZ

Prefeito



NOVA SANTA ROSA

PREFEITURA DO MUNICÍPIO

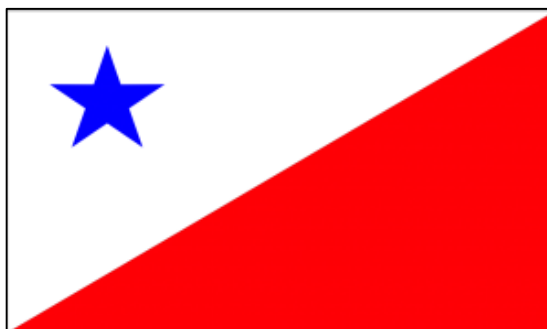
ANEXO I

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



**Nova Santa Rosa - PR
2017**





PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE NOVA SANTA ROSA

CNPJ 77.116.663/0001-09
Avenida Tucunduva, 833
Nova Santa Rosa - PR • CEP 85930-000 • Tel. (45) 3253 1144
Gestão 2017 – 2020

Norberto Pinz

Prefeito Municipal

Noedi Max Hardt

Vice-Prefeito Municipal

Silmar José Benke

Secretário de Agricultura, Meio Ambiente e Infraestrutura

CONSULTORIA CONTRATADA



DRZ GEOTECNOLOGIA E CONSULTORIA S/S. LTDA.

CNPJ: 04.915.134/0001-93 • CREA N° 41972

Avenida Higienópolis, 32, 4° andar, Centro

Tel.: 43 3026 4065 - CEP 86020-080 – Londrina - PR

Home: www.drz.com.br • e-mail: drz@drz.com.br

DIRETORIA:

Agostinho de Rezende – Diretor Geral

Rubens Menoli – Diretor Institucional

José Roberto Hoffmann – Engenheiro Civil e Diretor Técnico

EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR:

Agenor Martins Júnior – Arquiteto e Urbanista - Coordenador

Aila Carolina Theodoro de Brito – Analista Ambiental

Anderson Araújo de Aguiar – Engenheiro Cartógrafo

Bruno Martinez Francisconi – Auxiliar de Analista Ambiental

Cláudia Leocádio – Assistente Social

Demetrius Coelho de Souza – Advogado

Douglas Ambiel Barros Gil Duarte – Auxiliar de Geoprocessamento

Eugênio Evaristo Cardoso de Souza – Auxiliar de Analista Ambiental

Juliane Maistro – Auxiliar de Analista Ambiental

Letícia Leal Ferreira – Engenheira Ambiental

Mariana Campos Barbosa – Analista Ambiental

Mayra Curti Bonfante – Analista Ambiental

Wagner Delano Hawthorne – Engenheiro Civil



APRESENTAÇÃO

Este documento corresponde ao Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e Plano Municipal Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PSGIRS) do Município de Nova Santa Rosa, em conformidade com o Contrato nº 002/2016.

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico abrange um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações dos setores de saneamento básico, que engloba: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e, drenagem e manejo das águas pluviais.

O Plano visa estabelecer um planejamento das ações de saneamento, atendendo aos princípios da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007) e em conformidade com o Artigo 19 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010), com vistas à melhoria da salubridade ambiental, à proteção dos recursos hídricos e à promoção da saúde pública.



LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 – Localização do Município de Nova Santa Rosa, inserido na Bacia Hidrográfica do Paraná.....	28
Figura 1.2 – Bacias hidrográficas de Nova Santa Rosa.	30
Figura 1.3 – Localização do Município de Nova Santa Rosa.	39
Figura 1.4 – Localização da Mesorregião do Oeste Paranaense, Microrregião de Toledo e Município de Nova Santa Rosa.....	41
Figura 1.5 – Embasamento Geológico de Nova Santa Rosa.	44
Figura 1.6 – Tipos de solos encontrados no Município de Nova Santa Rosa.	46
Figura 1.7 – Mapa de altitude do Município de Nova Santa Rosa.	48
Figura 1.8 – Mapa de declividade e hidrografia do Município de Nova Santa Rosa.	50
Figura 1.9 – Mapa de geomorfologia do Município de Nova Santa Rosa.	52
Figura 1.10 – Mapa de vegetação do Município de Nova Santa Rosa.	54
Figura 1.11 – Gráfico de Precipitação x Mês no período de 30 anos.	55
Figura 1.12 – Vias de acesso ao Município de Nova Santa Rosa.	58
Figura 1.13 – Pirâmide etária de Nova Santa Rosa (1991).	59
Figura 1.14 – Pirâmide etária de Nova Santa Rosa (2000).	60
Figura 1.15 – Pirâmide etária de Nova Santa Rosa (2010).	60
Figura 1.16 – Gráfico de etnias do Município de Nova Santa Rosa.	63
Figura 1.17 – População por gênero e etnia.	64
Figura 1.18 – Curva de crescimento exponencial do período de 2000, 2010 e 2015.	66
Figura 1.19 – Unidades escolares de 2009 e 2012.	68
Figura 1.20 – Notas do IDEB do Município de Nova Santa Rosa.....	70
Figura 1.21 – Organograma da SANEPAR: Regional de Toledo (URTO).	74
Figura 1.22 – Croqui do sistema de abastecimento de água de Nova Santa Rosa.	76
Figura 1.23 – Poço e reservatório da Vila Cristal.	92
Figura 1.24 – Poço e reservatório de Planalto do Oeste.	93
Figura 1.25 – Poço e reservatório de Alto Santa Fé.....	94
Figura 1.26 – Modelo simplificado de fossas sépticas e de fossa rudimentar.	96
Figura 1.27 – Índice de Carência Habitacional no setor de esgotamento sanitário.	98
Figura 1.28 – Microbacias hidrográficas de estudo.	102
Figura 1.29 – Uso do solo do Município de Nova Santa Rosa.	109
Figura 1.30 – Rede de drenagem do Município de Nova Santa Rosa.	121
Figura 1.31 – Problemas de drenagem do Município de Nova Santa Rosa.	122
Figura 1.32 – Problemas de drenagem do município e hipsometria.....	123
Figura 1.33 – Registros fotográficos da visita técnica: drenagem urbana.....	124



Figura 1.34 – Registro fotográfico das obras em andamento (31/05/2016).	129
Figura 1.35 – Coleta de resíduos domiciliares na área urbana.	134
Figura 1.36 – Caminhão basculante que realiza a coleta dos resíduos convencionais em Nova Santa Rosa.....	135
Figura 1.37 – Caminhão basculante que realiza a coleta dos resíduos convencionais em Nova Santa Rosa.....	136
Figura 1.38 – Folder explicativo sobre a coleta seletiva.	138
Figura 1.39 – Veículo e carreta para coleta de materiais recicláveis.	139
Figura 1.40 – Barracão da ASCAROSA.....	140
Figura 1.41 – Funcionários executando o serviço de varrição.....	141
Figura 1.42 – Funcionários executando o serviço de poda e corte de árvores.....	142
Figura 1.43 – Armazenamento de resíduos de saúde. Unidade de atendimento Vila Cristal	145
Figura 1.44 – Armazenamento de resíduos de saúde. Unidade Básica de Planalto do Oeste.	146
Figura 1.45 – Armazenamento de resíduos de saúde. Unidade Básica de Alto Santa Fé..	146
Figura 1.46 – Armazenamento de resíduos de saúde. Unidade Básica Central.....	147
Figura 2.1 – Exemplo de atuação conjunta.	154
Figura 2.2 – Exemplo de atuação delegada.....	154
Figura 2.3 – Bacias hidrográficas de Nova Santa Rosa.	165
Figura 2.4 – Cursos d'água próximos à área urbana de Nova Santa Rosa.	167
Figura 2.5 – Mapa Hidrogeológico do Estado do Paraná, com destaque para Nova Santa Rosa.	169
Figura 2.6 – Favorabilidade hidrogeológica de Nova Santa Rosa.	171
Figura 2.7 – Possíveis áreas para implantação de aterro sanitário.	217
Figura 2.8 – Problemas relacionados à urbanização de uma bacia hidrográfica.	221
Figura 2.9 – Resumo dos custos do PPA: Curto prazo.	266
Figura 2.10 – Resumo dos custos do PPA: Médio prazo.	267
Figura 2.11 – Resumo dos custos do PPA: Longo prazo.	268
Figura 2.12 – Resumo dos custos do PPA: Totais por prazo.	269
Figura 2.13 – Resumo dos custos do PPA: Totais por eixo.....	269
Figura 2.14 – Vertentes para a maximização de uma gestão eficaz.	303



LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1 – Legislação Federal.....	34
Quadro 1.2 – Legislação do Estado do Paraná.....	35
Quadro 1.3 – Legislação do Município de Nova Santa Rosa.....	36
Quadro 1.4 – Evolução das categorias do censo quanto às etnias.....	63
Quadro 1.5 – Descrição técnica e registro fotográfico: Poço 1.....	77
Quadro 1.6 – Descrição técnica e registro fotográfico: Poço 3.....	78
Quadro 1.7 – Descrição técnica e registro fotográfico: Poço 4.....	78
Quadro 1.8 – Dados de outorga de captação dos poços 1 e 3.....	79
Quadro 1.9 – Reservatório Sede (REL 1).....	80
Quadro 1.10 – Reservatório Industrial (REL 2).....	82
Quadro 1.11 – Padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano.....	84
Quadro 1.12 – Lista parcial de parâmetros do padrão de aceitação para consumo humano.....	85
Quadro 1.13 – Tipos de solo.....	111
Quadro 2.1 – Ações de emergência e contingência: Danificação de estruturas.....	172
Quadro 2.2 – Ações de emergência e contingência: Falta de energia elétrica.....	172
Quadro 2.3 – Ações de emergência e contingência: Falta d'água devido a consumos atípicos.....	173
Quadro 2.4 – Ações de emergência e contingência: Deficiência na qualidade da água.....	173
Quadro 2.5 – Ações de emergência e contingência: Contaminação do sistema de abastecimento de água e de mananciais.....	173
Quadro 2.6 – Ações de emergência e contingência: Falta de energia elétrica e danos nos equipamentos.....	179
Quadro 2.7 – Ações de emergência e contingência: Alteração brusca dos efluentes e falhas operacionais na ETE.....	179
Quadro 2.8 – Ações de emergência e contingência: Movimentação de massa em travessias canais e fundo de vale.....	180
Quadro 2.9 – Procedimentos para resíduos sólidos domiciliares.....	195
Quadro 2.10 – Procedimentos para resíduos de limpeza urbana.....	196
Quadro 2.11 – Procedimentos para resíduos de serviços de saúde.....	197
Quadro 2.12 – Procedimentos para resíduos de construção civil.....	198
Quadro 2.13 – Procedimentos para resíduos agrossilvopastoris, resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços.....	198
Quadro 2.14 – Procedimentos para resíduos de estabelecimentos comerciais (pneus).....	199
Quadro 2.15 – Procedimentos para resíduos industriais (Classe II).....	200



Quadro 2.16 – Responsabilidade no gerenciamento de resíduos sólidos.	201
Quadro 2.17 – Condições de implantação de aterro para resíduos de construção civil e inertes.....	212
Quadro 2.18 – Condições gerais de projeto de aterro para resíduos de construção civil e inertes.....	213
Quadro 2.19 – Condições de operação de aterro para resíduos de construção civil e inertes.	214
Quadro 2.20 – Ações de emergência e contingência: Paralisação da coleta de resíduos domiciliares.....	218
Quadro 2.21 – Ações de emergência e contingência: Paralisação da coleta seletiva.	219
Quadro 2.22 – Ações de emergência e contingência: Paralisação dos serviços de varrição.	219
Quadro 2.23 – Ações de emergência e contingência: Paralisação da coleta de resíduos de serviços de saúde.....	219
Quadro 2.24 – Ações de emergência e contingência: Aterro sanitário.	219
Quadro 2.25 – Ações de emergência e contingência: Disposição irregular de resíduos de construção civil e resíduos volumosos.	220
Quadro 2.26 – Ações de emergência e contingência: Alagamentos localizados.	229
Quadro 2.27 – Ações de emergência e contingência: Processos erosivos.	229
Quadro 2.28 – Ações de emergência e contingência: Mau cheiro e entupimentos.	229
Quadro 2.29 – Ações de emergência e contingência: Eventos extremos.....	229



LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1 – Dados dos Municípios da Microrregião de Toledo.....	42
Tabela 1.2 – Distância entre Nova Santa Rosa e os principais centros brasileiros.	56
Tabela 1.3 – População por faixa etária e gênero em Nova Santa Rosa, de 1991 a 2010...	62
Tabela 1.4 – Censo populacional de Nova Santa Rosa.	65
Tabela 1.5 – Projeção populacional de Nova Santa Rosa.....	66
Tabela 1.6 – Frequência escolar por idade escolar e repetência.	69
Tabela 1.7 – Percentual de população atendida por tipo de vacina.	71
Tabela 1.8 – Percentual da população internada com doenças relacionadas ao saneamento e veiculação hídrica.	71
Tabela 1.9 – População por faixa de renda.....	72
Tabela 1.10 – Ligações e economias ativas até 06/2016.....	83
Tabela 1.11 – Análise quantitativa das análises exigidas pela Portaria nº 2.914/11.....	87
Tabela 1.12 – Receitas operacionais, despesas de custeio e investimentos.	89
Tabela 1.13 – Composição das perdas totais de água.....	90
Tabela 1.14 – Tarifação.	91
Tabela 1.15 – Volume total de esgoto gerado na área urbana do município.....	96
Tabela 1.16 – Parâmetros determinados para o cálculo das concentrações.....	96
Tabela 1.17 – Resultado das análises morfométricas nas microbacias de estudo.	106
Tabela 1.18 – Tempo de concentração.....	108
Tabela 1.19 – Valores de CN para bacias rurais.	112
Tabela 1.20 – Coeficiente CN com método Ven Te Chow.	113
Tabela 1.21 – Intensidade de chuva para o município de Nova Santa Rosa.....	115
Tabela 1.22 – Vazão de acordo com o tempo de retorno.....	116
Tabela 1.23 – Receitas operacionais, despesas de custeio e investimentos.	148
Tabela 2.1 – Projeção populacional urbana e rural para o município de Nova Santa Rosa.	159
Tabela 2.2 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da sede urbana.	161
Tabela 2.3 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da sede urbana.	176
Tabela 2.4 – Projeção da geração de resíduos sólidos.....	181
Tabela 2.5 – Critérios para priorização das áreas para instalação de aterro sanitário.....	215
Tabela 2.6 – Ações do Plano Plurianual (2014/2017) de Nova Santa Rosa: Infraestrutura.	234
Tabela 2.7 – Ações do Plano Plurianual (2014/2017) de Nova Santa Rosa: Serviços rodoviários.	234



Tabela 2.8 – Ações do Plano Plurianual (2014/2017) de Nova Santa Rosa: Preservação do meio ambiente.	235
Tabela 2.9 – Ações do Plano Plurianual (2014/2017) de Nova Santa Rosa: Incentivo ao pequeno produtor rural.	235
Tabela 2.10 – Programas, projetos e ações - Eixo 1: Abastecimento de Água.	237
Tabela 2.11 – Eixo 1: Resumo dos custos.	243
Tabela 2.12 – Programas, projetos e ações - Eixo 2: Esgotamento Sanitário.	245
Tabela 2.13 – Eixo 2: Resumo dos custos.	249
Tabela 2.14 – Programas, projetos e ações - Eixo 3: Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.	251
Tabela 2.15 – Eixo 3: Resumo dos custos.	254
Tabela 2.16 – Programas, projetos e ações - Eixo 4: Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.	256
Tabela 2.17 – Eixo 4: Resumo dos custos.	259
Tabela 2.18 – Resumo dos custos do PPA.	260
Tabela 2.19 – Programas do governo federal com ações diretas de saneamento básico. .	261
Tabela 2.20 – Programas do governo federal com ações relacionadas ao saneamento básico.	262
Tabela 2.21 – Indicadores de desempenho do PMSB referentes ao eixo de abastecimento de água.	271
Tabela 2.22 – Indicadores de desempenho do PMSB referentes ao eixo de esgotamento sanitário.	278
Tabela 2.23 – Indicadores de desempenho do PMSB e PSGIRS referentes ao eixo de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	282
Tabela 2.24 – Indicadores de desempenho do PMSB referentes ao eixo de drenagem e manejo das águas pluviais.	288
Tabela 2.25 – Indicadores de desempenho administrativos e econômico-financeiros do PMSB e PSGIRS.	291



LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ANA – Agência Nacional de Águas
APP – Área de Preservação Permanente
ASCAROSA – Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Nova Santa Rosa
BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAU – Conselho de Arquitetura e Urbanismo
CDP – Condicionantes, Deficiências e Potencialidades
CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem
CNPJ – Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica
COAAFI – Cooperativa de Agentes Ambientais de Foz do Iguaçu
COMDEC – Comissão Municipal de Defesa Civil
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
COOPERAGIR – Cooperativa de Agentes Ambientais
COPEL – Companhia Paranaense de Energia
CP – Caixa de Passagem
CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CRAS – Centros de Referência da Assistência Social
CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio
DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral
DQO – Demanda Química de Oxigênio
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ESF – Estratégia Saúde da Família
ETE – Estação de Tratamento de Esgoto
FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador
FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
FNMA – Fundo Nacional do Meio Ambiente
FUNASA – Fundação Nacional de Saúde
IAP – Instituto Ambiental do Paraná
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICH – Índice de Carência Habitacional



IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IFPR – Instituto de Florestas do Paraná
INEP – Instituto Nacional de estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
MINEROPAR – Serviço Geológico do Paraná
MMA – Ministério do Meio Ambiente
MP – Ministério Público
NBR – Norma Brasileira
OGU – Orçamento Geral da União
ONG – Organização Não Governamental
PAC – Programa de Aceleração do Crescimento
PDCA – Planejamento, Desenvolvimento, Acompanhamento e Controle
PEA – População Economicamente Ativa
PEV – Ponto de Entrega Voluntária
PGRS – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PGRSS – Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
PIB – Produto Interno Bruto
PLANASA – Plano Nacional de Saneamento
PMS – Plano de Mobilização Social
PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico
PNEA – População Não Economicamente Ativa
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPA – Plano Plurianual
PPA – Programas, Projetos e Ações
PPP – Parceria Público Privada
PR – Paraná
PR – Plano de Racionamento
PSGIRS – Plano Municipal Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PV – Poço de Visita
RCC – Resíduos de Construção Civil
RDC – Resolução da Diretoria Colegiada
RDO – Resíduos Domiciliares
REL – Reservatório Elevado



RPU – Resíduos Públicos
RSS – Resíduos de Serviços de Saúde
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos
SAA – Sistema de Abastecimento de Água
SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná
SBIM – Sociedade Brasileira de Imunizações
SEAB – Secretaria de Agricultura e Abastecimento
SEMA – Secretaria de Estado e Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SES – Sistema de Esgotamento Sanitário
SICONV – Sistema de Convênios
SIG – Sistema de Informação Geográfica
SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SUASA – Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
SUS – Sistema Único de Saúde
TR – Termo de Referência
UBS – Unidades Básicas de Saúde
UC – Unidade de Conservação
UFC – Unidade Formadora de Colônia
URTO – Unidade Regional de Toledo
UT – Unidade de Turbidez
UTM – Universal Transversa de Mercator
VMP – Valor Máximo Permitido
ZCC – Zona de Comércio Central
ZCS – Zona de Comércio Setorial
ZI – Zona Industrial
ZPA – Zonas de Preservação Ambiental
ZR – Zona Residencial



SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	22
1. DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO	24
1.1. OBJETIVO GERAL	24
1.1.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
1.2. METODOLOGIA	25
1.3. CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ	26
1.3.1. COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIQUIRI E PARANÁ 2 E BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3	31
1.3.2. PLANO DIRETOR DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIQUIRI E PARANÁ 2 E BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3.....	31
1.3.3. PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO	33
1.4. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL	33
1.4.1. COMPILAÇÃO DA LEGISLAÇÃO VIGENTE	33
1.5. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE NOVA SANTA ROSA.....	37
1.5.1. HISTÓRIA	37
1.5.2. LOCALIZAÇÃO	37
1.5.2.1. Mesorregião do Oeste Paranaense.....	40
1.5.2.2. Microrregião de Toledo	40
1.5.3. EMBASAMENTO GEOLÓGICO, FORMAÇÃO PEDOLÓGICA E GEOMORFOLÓGICA.....	42
1.5.4. VEGETAÇÃO E CLIMA	53
1.5.5. HIDROGRAFIA.....	55
1.5.6. TRANSPORTE, ROTAS E ACESSO VIÁRIO	56
1.5.7. ESTUDO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO	59
1.5.7.1. Projeção Populacional	64
1.5.8. ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL – IDHM	67
1.5.9. EDUCAÇÃO	68
1.5.10. SAÚDE	70
1.5.11. SETOR ECONÔMICO.....	72
1.6. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	73
1.6.1. DADOS DA PRESTADORA DE SERVIÇO.....	73
1.6.1.1. Organograma e Estrutura Organizacional	73
1.6.1.2. Descrição do Corpo Técnico e Equipamentos.....	75
1.6.2. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO NA ÁREA URBANA	75
1.6.2.1. Sistema Operacional.....	77



1.6.2.1.1. Captação	77
1.6.2.1.2. Reservatórios.....	79
1.6.2.1.3. Tratamento	82
1.6.2.2. Ligações e Economias	82
1.6.2.3. Volume de Água Produzido e Faturado.....	83
1.6.2.4. Qualidade da Água	83
1.6.2.4.1. Análise do Padrão de Qualidade da Água para o Município.....	88
1.6.3. RECEITA OPERACIONAL E DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTO....	89
1.6.4. PERDAS NO SISTEMA.....	90
1.6.5. CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA.....	90
1.6.6. ESTRUTURA DE TARIFAÇÃO E ÍNDICE DE INADIMPLÊNCIA	91
1.6.7. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NOS DISTRITOS.....	92
1.6.7.1. Vila Cristal.....	92
1.6.7.2. Planalto do Oeste	93
1.6.7.3. Alto Santa Fé	93
1.6.8. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA RURAL.....	94
1.7. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	94
1.7.1. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	95
1.7.1.1. Fossas Sépticas e Fossas Rudimentares	95
1.7.2. BALANÇO DE GERAÇÃO DO ESGOTO: ESTUDO DE CONCENTRAÇÕES...	96
1.7.3. ICH – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	97
1.7.4. INVESTIMENTOS PREVISTOS NA ÁREA.....	99
1.8. DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.....	99
1.8.1. LEGISLAÇÕES MUNICIPAIS DO SETOR E SISTEMA ADMINISTRATIVO DOS SERVIÇOS.....	99
1.8.2. MACRODRENAGEM.....	101
1.8.2.1. Análise Morfométrica das Bacias	103
1.8.2.1.1. Resultados.....	106
1.8.2.2. Estudo do Tempo de Concentração.....	107
1.8.2.3. Uso e Ocupação do Solo	108
1.8.2.4. Vazão de Pico.....	110
1.8.2.4.1. Fator de Redução de Pico (z)	113
1.8.2.5. Estudos Hidrológicos	114
1.8.3. MICRODRENAGEM	118
1.8.3.1. Situação do Sistema de Drenagem do Município	118



1.8.3.2. Receitas Operacionais, Econômicas e Financeiras.....	128
1.8.3.3. Projetos em Andamento.....	128
1.9. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	130
1.9.1. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	131
1.9.2. CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES.....	133
1.9.2.1. Coleta Convencional	133
1.9.2.1.1. Periodicidade e Frequência.....	133
1.9.2.1.2. Equipe e Equipamentos Disponíveis	134
1.9.2.2. Coleta Seletiva.....	136
1.9.2.3. Sistema de Coleta na Área Rural	140
1.9.3. LIMPEZA PÚBLICA.....	140
1.9.3.1. Varrição	140
1.9.3.2. Capina e Roçagem	141
1.9.3.3. Poda e Corte de Árvores.....	142
1.9.3.4. Entulhos de Grande Volume	142
1.9.3.5. Limpeza de Bocas de Lobo e Galerias.....	142
1.9.4. AREAS DE DISPOSIÇÃO IRREGULAR.....	143
1.9.5. PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	143
1.9.6. RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL	143
1.9.7. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE.....	144
1.9.8. GRANDES GERADORES	147
1.9.9. RESÍDUOS ESPECIAIS	147
1.9.10. DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS DOMICILIARES	148
1.9.11. DEMONSTRATIVO FINANCEIRO DE GASTOS COM A LIMPEZA PÚBLICA E O MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	148
1.9.12. PROJETOS EM ANDAMENTO	149
1.10. CONCLUSÕES E DEFICIÊNCIAS ENCONTRADOS NOS EIXOS DO SANEAMENTO BÁSICO	149
2. METAS E ESTRATÉGIAS	151
2.1. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO	151
2.1.1. ARRANJOS INSTITUCIONAIS.....	151
2.1.2. PROGRAMAS E FONTES DE FINANCIAMENTO.....	155
2.2. PROSPECTIVAS E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	157
2.2.1. PROJEÇÃO POPULACIONAL	159
2.2.2. ABASTECIMENTO DE ÁGUA	160



2.2.2.1. Projeções das Demandas Estimadas para o Setor de Abastecimento de Água.....	160
2.2.2.2. Principais Mananciais para Abastecimento de Água e Alternativas para Atender o Município.....	163
2.2.2.3. Ações de Emergência e Contingência para Abastecimento de Água	172
2.2.3. ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	174
2.2.3.1. Projeções das Demandas Estimadas para o Setor de Esgotamento Sanitário.....	174
2.2.3.2. Alternativas e Técnicas para Atendimento à Demanda	177
2.2.3.3. Ações de Emergência e Contingência para Esgotamento Sanitário.....	179
2.2.4. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	180
2.2.4.1. Projeções das Demandas Estimadas para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	180
2.2.4.2. Procedimentos Operacionais e Especificações Mínimas a Serem Adotados nos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	182
2.2.4.2.1. Resíduos Domésticos e Comerciais.....	183
2.2.4.2.2. Coleta Seletiva.....	188
2.2.4.2.3. Resíduos de Limpeza Pública.....	191
2.2.4.3. Regras para o Transporte e Outras Etapas do Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....	195
2.2.4.4. Definição das Responsabilidades	200
2.2.4.5. Programas e Ações de Educação Ambiental	202
2.2.4.6. Programas e Ações para a Participação dos Grupos Interessados, em Especial das Cooperativas e Outras Formas de Associação de Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis.....	204
2.2.4.7. Mecanismos para a Criação de Fontes de Negócios, Emprego e Renda....	205
2.2.4.8. Descrição das Formas e dos Limites da Participação do Poder Público Local na Coleta Seletiva e na Logística Reversa	206
2.2.4.9. Pontos de Apoio ao Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos nos Diversos Setores da Área de Planejamento	208
2.2.4.10. Taxa para Coleta pelo Serviço de Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos.....	209
2.2.4.11. Critérios para Localização de Aterro de Resíduos Inertes.....	210
2.2.4.12. Critérios para Localização de Áreas Favoráveis para Implantação de Aterro Sanitário.....	215
2.2.4.13. Ações de Emergência e Contingência para Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	218



2.2.5. DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS	220
2.2.5.1. Medidas Mitigadoras para os Principais Impactos Identificados	221
2.2.5.1.1. Diretrizes para o Controle das Inundações	221
2.2.5.1.2. Diretrizes para o Controle do Assoreamento	224
2.2.5.1.3. Diretrizes para o Controle de Escoamento	225
2.2.5.1.4. Diretrizes para Reduzir o Lançamento de Resíduos Sólidos nos Corpos D'água	226
2.2.5.1.5. Diretrizes para o Tratamento de Fundos de Vale	226
2.2.5.2. Ações de Emergência e Contingência para Drenagem e Manejo das Águas Pluviais	228
2.2.6. SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA-FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	230
2.2.7. POLÍTICA DE ACESSO A TODOS AO SANEAMENTO BÁSICO	231
2.3. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	232
2.3.1. PROGRAMAS DE AÇÕES IMEDIATAS DO MUNICÍPIO	232
2.3.2. PROGRAMAS DE AÇÕES DO PMSB E PSGIRS	236
2.3.2.1. Abastecimento de Água	236
2.3.2.2. Esgotamento Sanitário	244
2.3.2.3. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	250
2.3.2.4. Drenagem e Manejo das Águas Pluviais	255
2.3.2.5. Procedimentos para Subsídio de Custos das Ações	261
2.3.2.6. Considerações Finais das Ações	264
2.3.3. INDICADORES PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA, EFICIÊNCIA E EFETIVIDADE	270
2.3.3.1. Abastecimento de Água	270
2.3.3.2. Esgotamento Sanitário	277
2.3.3.3. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	281
2.3.3.4. Drenagem e Manejo das Águas Pluviais	287
2.3.3.5. Setores Administrativo e Econômico-Financeiro	290
2.3.4. REGRAS DE ATENDIMENTO E FUNCIONAMENTO OPERACIONAL EM SITUAÇÕES CRÍTICAS	293
2.3.4.1. Órgãos Responsáveis pelas Ações	294
2.3.4.2. Contexto Institucional das Responsabilidades	295
2.4. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS	296
2.4.1. MECANISMOS DE AVALIAÇÃO, FISCALIZAÇÃO E MONITORAMENTO DO PMSB E PSGIRS	297



2.4.1.1. Indicadores de Desempenho	299
2.4.2. PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS, BENEFÍCIOS E AFERIÇÃO DE RESULTADOS	299
2.4.3. INSTRUMENTOS DE GESTÃO PARA AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DAS AÇÕES..	300
2.4.4. INSTRUMENTOS DE CONTROLE SOCIAL E DE TRANSPARÊNCIA E DIVULGAÇÃO DAS AÇÕES	304
2.4.4.1. Mecanismos para Divulgação do PMSB e PSGIRS	308
2.5. REVISÃO PERIÓDICA DO PMSB E PSGIRS.....	308
2.5.1. DIRETRIZES BÁSICAS DE REVISÃO	309
REFERÊNCIAS	313



INTRODUÇÃO

A necessidade de melhoria da qualidade de vida e ambiental vivenciada no mundo atualmente, aliada às condições insatisfatórias de saúde ambiental e à importância de diversos recursos naturais para a manutenção da vida, resulta na preocupação municipal em adotar uma política de saneamento básico adequada, considerando os princípios da universalidade, equidade, desenvolvimento sustentável, dentre outros.

A falta de planejamento municipal conduz para um desenvolvimento desequilibrado e ineficiente, com desperdício de recursos e resultando em ações fragmentadas. A ausência de análises integradas, conciliando aspectos sociais, econômicos e ambientais, pode acarretar sérios problemas ao meio ambiente, como a poluição/contaminação dos recursos hídricos, influenciando diretamente na saúde pública. Em contraposição, ações adequadas na área de saneamento resultam em redução de gastos com a saúde da população.

Sendo assim, o Município de Nova Santa Rosa, pelo Processo Licitatório nº 001/2016, realizou contratação de empresa especializada na elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e Plano Municipal Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PSGIRS).

Acompanhando a preocupação das diferentes escalas de governo com questões relacionadas ao saneamento, a Lei nº 11.445 de 2007 estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento, bem como para a política federal do setor. Com questões relacionadas à gestão dos resíduos sólidos, a Lei Federal nº 12.305 de 2010, regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010, estabelece as diretrizes nacionais para os resíduos sólidos e para a política nacional do setor.

O objetivo geral do Plano Municipal de Saneamento Básico é estabelecer um planejamento das ações de saneamento em seus quatro eixos: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais. Este planejamento deve atender aos princípios da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007), através de uma gestão participativa, envolvendo a sociedade no processo de planejamento, com vistas à melhoria da salubridade ambiental, à proteção dos recursos hídricos, universalização dos serviços, desenvolvimento progressivo e promoção da saúde pública.

A Lei Federal nº 11.445/2007 (Política Nacional de Saneamento Básico) condiciona a validade dos contratos, no âmbito do saneamento, à existência e vigência do PMSB. A existência desse planejamento para o município é uma exigência legal, onde seu não cumprimento acarretará em prejuízos à gestão pública, seus representantes e à população.



A Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispõe sobre princípios, objetivos e instrumentos, bem como as diretrizes relativas a gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos. Dentre os principais instrumentos da Política Nacional estão os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos que podem ser divididos em: Planos Nacionais de Resíduos Sólidos, Planos Estaduais de Resíduos Sólidos, Planos Microrregionais e das regiões metropolitanas, Planos Intermunicipais e Planos Municipais de Gestão Integrada.

De acordo com o Art.18 desta Lei “a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para o Distrito Federal e os municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados a limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade”.

Além disso, o PMSB, juntamente como o PSGIRS, é essencial para um município que busca o desenvolvimento sustentável. O conhecimento da situação atual das necessidades e déficits, municipais ou regionais, referentes ao saneamento básico, possibilita que o planejamento seja eficaz para a resolução das carências diagnosticadas. Portanto, com essas preocupações e planejamento, o município poderá chegar a um elevado nível de desenvolvimento.



1. DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO

1.1. OBJETIVO GERAL

O objetivo geral do Diagnóstico Técnico Participativo do PMSB de Nova Santa Rosa consiste em estabelecer a situação atual do saneamento básico do município em seus quatro eixos:

- Abastecimento de água;
- Esgotamento sanitário;
- Drenagem e manejo das águas pluviais;
- Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Consolida as informações sobre salubridade ambiental e dos serviços de saneamento básico, considerando os dados atuais e projeções como o perfil populacional, o quadro epidemiológico e de saúde, os indicadores socioeconômicos e ambientais, o desempenho na prestação dos serviços, contemplando os quatro eixos do saneamento, e também os dados de outros setores correlatos.

1.1.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Contemplar perfil populacional, quadro epidemiológico e de saúde, indicadores socioeconômicos e ambientais, desempenho na prestação de serviços e dados de setores correlatos.

Identificar as causas dos déficits e das carências a fim de determinar metas e ações para sua correção, visando à universalização dos serviços de saneamento básico municipais.

Prever, na caracterização do município, a análise de sua inserção regional, incluindo as relações institucionais e interfaces socioeconômicas e ambientais com os municípios limítrofes, o Estado e a bacia hidrográfica.

Dimensionar e caracterizar os investimentos e a gestão dos serviços de saneamento básico, realizando ampla pesquisa de dados secundários disponíveis em instituições governamentais (municipais, estaduais e federais) e não governamentais, além de, quando possível, providenciar a coleta de dados e informações primárias.

Adotar uma abordagem sistêmica, cruzando informações socioeconômicas, ambientais e institucionais, de modo a caracterizar e registrar, com a maior precisão possível, a situação antes da implementação do Plano de Saneamento Básico.



Coletar dados primários em unidades dos sistemas de saneamento básico, junto a prestadores de serviços, à população ou a entidades da sociedade civil, entre outros.

Englobar as zonas urbana e rural e tomar por base as informações bibliográficas, as inspeções de campo, os dados secundários coletados nos órgãos públicos que trabalham com o assunto e os dados primários coletados junto a localidades inseridas na área de estudo.

Atingir um nível de aprofundamento apropriado e também fornecer informações adequadas e suficientes para subsidiar a elaboração ou atualização dos estudos e os planos diretores e projetos técnicos setoriais de saneamento básico.

Abordar a perspectiva do saneamento básico como promoção e prevenção de enfermidades. Buscar, ainda, a identificação dos fatores causais das enfermidades e as relações com as deficiências na prestação dos serviços de saneamento básico, bem como as suas consequências para o desenvolvimento econômico e social.

Incluir elementos essenciais, assim considerados em função dos dispositivos da Lei Nacional nº 11.445/2007, e da Lei Estadual nº 12.305/2010, que estabelecem a abrangência e o conteúdo do Plano, e informações complementares que possam contribuir para o perfeito conhecimento da situação dos serviços de saneamento básico no município.

Diagnosticar a infraestrutura atual dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais, considerando suas adequabilidades e eventuais deficiências.

Identificar e analisar dados e informações subsidiárias e os objetivos e ações estruturantes do Plano Diretor com reflexo nas demandas e necessidades relativas ao saneamento básico.

Incluir informações e análises dos dados ambientais e de recursos hídricos e suas interações com os aspectos socioeconômicos, a partir de informações existentes ou dos Planos de Bacia Hidrográfica, quando formulados.

1.2. METODOLOGIA

A metodologia de elaboração do PMSB é previamente estabelecida pelo Termo de Referência (TR), pelo Contrato nº 002/2016 concordado por ambas as partes assinantes, empresa de consultoria e o Município de Nova Santa Rosa.

A participação da população na realização dos planos se faz necessária e é garantida pela Lei Federal nº 11.445/2007, legitimando o processo através das reuniões com o grupo consultivo, levantamento de dados nas diferentes secretarias municipais, de reuniões setoriais e de audiências públicas, nas quais a população é envolvida ao longo de



todo o processo para discutir as situações atuais e futuras do saneamento básico do município.

O Diagnóstico inicia-se pela caracterização geral do município nos aspectos históricos, culturais, geográficos, assistenciais, econômicos, de saúde, educação e infraestrutura, onde são abordadas as principais potencialidades, deficiências e condicionantes do município para cada setor.

A caracterização específica da situação atual do Saneamento Básico municipal segue os quatro seguimentos que a Lei Federal nº 11.445/2007 prevê, são eles:

- **Abastecimento de Água Potável:** constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, ou seja, desde a captação até as ligações prediais;
- **Esgotamento Sanitário:** constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados, ou seja, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
- **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;
- **Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas:** conjunto de atividades, infraestruturas e de instalações de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias.

1.3. CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ

O Rio Paraná possui 4.880 km de extensão total, sendo o segundo maior rio da América Sul, depois do Amazonas. Nasce na confluência de dois importantes rios brasileiros, o Rio Grande e o Rio Paranaíba na divisa entre os Estados de São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul. Cria divisa, também, a Oeste, entre a Argentina e Paraguai. Sua foz é no delta do Paraná e Rio da Prata, em direção Sul, com vazão de 15.900 m³/s.

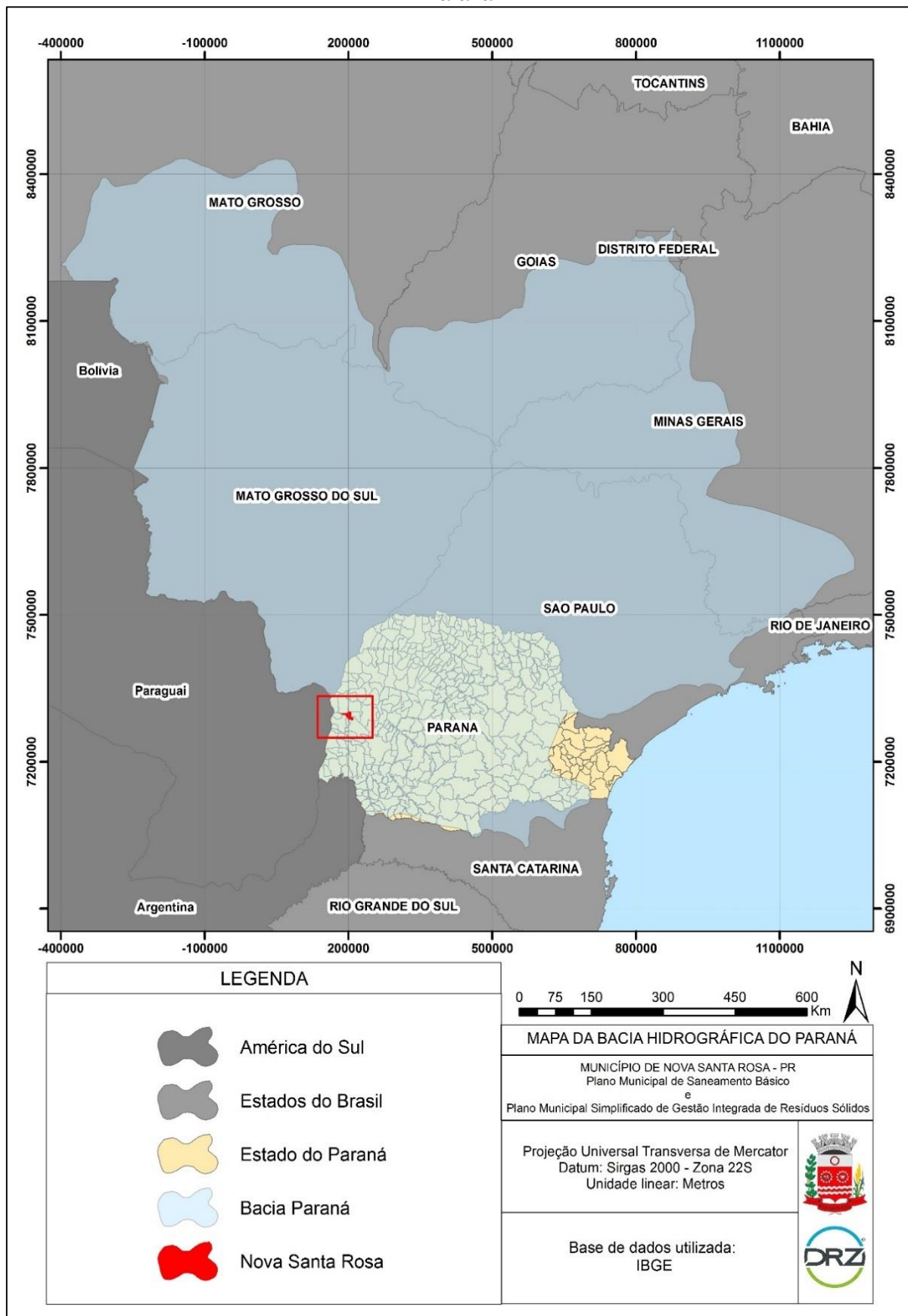
Tem, como os principais rios afluentes da margem esquerda, o Rio Tietê, Rio Paranapanema e Rio Iguaçu, na margem direita, o Rio Suruí, Rio Verde e Rio Pardo. Ao longo de seu percurso, o Rio Paraná se encontra com o Rio Paranapanema, banhando, a partir deste ponto, o estado do Paraná. Na confluência com Rio Paraguai, passa a banhar somente a Argentina, desaguardo, no Rio da Prata.

A Bacia Hidrográfica do Paraná abrange cerca de 10% do território nacional (Figura 1.1), compreendendo seis Estados do Brasil e o Distrito Federal. Esta bacia hidrográfica é a de maior capacidade e, também, de demanda do país, possuindo diversas Sub-bacias. Isto



se deve a sua localização, pois está inserida em grandes centros urbanos do Brasil, gerando muita pressão sobre os recursos hídricos.

Figura 1.1 – Localização do Município de Nova Santa Rosa, inserido na Bacia Hidrográfica do Paraná.



Fonte: IBGE (2010); ANA (2010).

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).



O Município de Nova Santa Rosa está inserido na Bacia Hidrográfica do Paraná, mais especificamente, na Bacia Hidrográfica do Rio Piquiri e Bacia Hidrográfica do Paraná 3 (Figura 1.2).

O Rio Piquiri tem 485 km de extensão, nascendo na localidade de Paiquerê – PR (Terceiro Planalto Paranaense), no Município de Campina do Simão, com foz no Rio Paraná. Apresenta como os principais afluentes os rios Cantu, Goio-Bang e Goioerê em sua margem direita e o rio do Cobre na margem esquerda.

Os solos predominantes na Bacia Hidrográfica do Rio Piquiri são os Latossolos, Argissolos, Nitossolos Vermelhos e Neossolos. Quanto ao relevo, ele varia entre suave ondulado a ondulado, com altitudes de 410 metros a 990 metros. Possui uma área total de 24.171,70 Km² (SEMA, 2007), com uma população de 609.473 habitantes. A área total do Município de Nova Santa Rosa nesta bacia é de 28,5 Km² (SEMA, 2007).

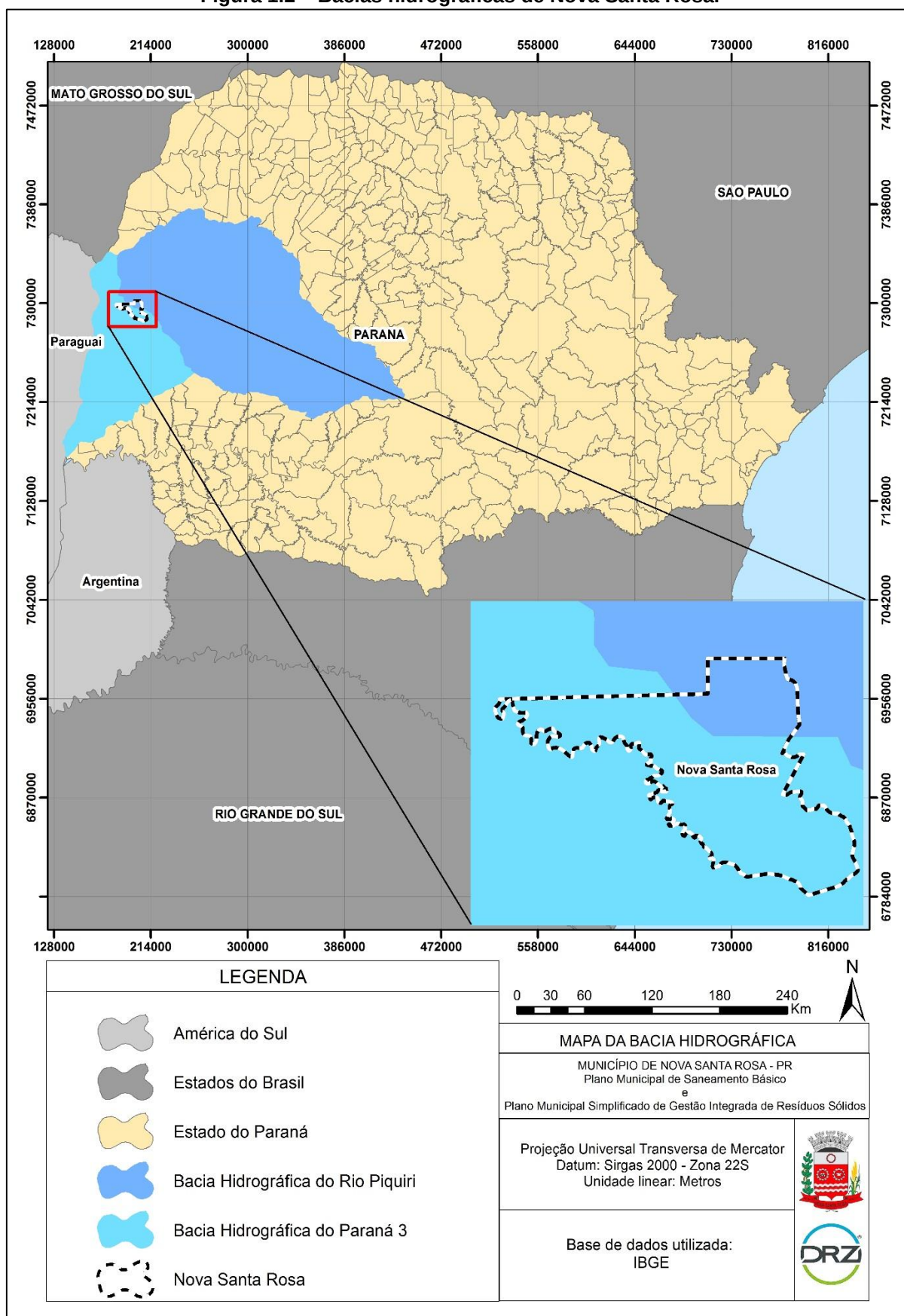
A disponibilidade hídrica superficial da Bacia do Piquiri é de 157.000 L/s, representando 14% do total do estado. Quanto a disponibilidade hídrica subterrânea, esta bacia estima cerca de 32 mil L/s, advindo das unidades aquíferas do Guarani, Serra Geral e Caiuá.

A Bacia Hidrográfica do Rio Paraná 3 possui uma área total de 7.979,40 km², cerca de 4% do Estado do Paraná, contando um total de 642.684 habitantes. É nesta bacia que está inserida a maior usina do mundo em geração de energia, a Hidrelétrica de Itaipu. Seus principais rios são: Rio São Francisco, que nasce em Cascavel, o Guaçu, que nasce em Toledo, o São Francisco Falso, que nasce no Céu Azul e o Ocói, que nasce em Matelândia. A área total do Município de Nova Santa Rosa nesta bacia é de 178,5 km² (SEMA, 2007).

A disponibilidade hídrica superficial da Bacia Hidrográfica do Rio Paraná 3 é de 58.000 L/s, representando cerca de 5% do total estadual. Já a disponibilidade hídrica subterrânea, é estimada em 14.000 L/s, advindo das unidades aquíferas do Guarani e Serra Geral Norte.



Figura 1.2 – Bacias hidrográficas de Nova Santa Rosa.



Fonte: IBGE (2010); ANA (2010).
Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).



1.3.1. COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIQUIRI E PARANÁ 2 E BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3

A Lei nº 9.433/1997 institui a criação dos Comitês de Bacias Hidrográficas, legitimando que estes atuarão nas áreas de totalidade de uma bacia e/ou sub-bacia hidrográficas contíguas podendo ser de esfera Estadual ou Federal. Tem como competências acompanhar e aprovar o Plano de Recursos Hídricos da bacia dando providências à sua elaboração, estabelecer valores para a cobrança pelo uso da água, entre outras atribuições presentes no Art. 8º da mesma lei.

Segundo o seu regimento interno de março de 2012, disponibilizado pelo endereço eletrônico do Instituto das Águas do Paraná, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Paraná 3 fica instituído pelo Decreto Estadual nº 2924, de 05 de maio de 2004, como sendo um órgão colegiado, vinculado ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos, com atribuições normativas, deliberativas e consultivas, a serem exercidas em sua área de atuação e jurisdição, compreendidas pelas bacias dos rios Boici, Matias Almada, Guabirola, Passo Cuê, Ocoí, São João, São Vicente, São Francisco Falso Braço Sul, São Francisco Falso Braço Norte, São Francisco Verdadeiro, Branco, São Cristóvão, São Luis, Guaçu, Choroó, Salamanca Capivara, Taturi, Córrego do Meio e todos os seus afluentes, compreendendo uma área total de 8.389,31 km², como demonstrado no Anexo I.

Esta unidade de gestão de recursos hídricos envolve, total ou parcialmente, os seguintes municípios do Estado do Paraná: Altônia, Cascavel, Céu Azul, Diamante do Oeste, Entre Rios do Oeste, Foz do Iguaçu, Guaíra, Itaipulândia, Matelândia, Marechal Cândido Rondon, Maripá, Medianeira, Mercedes, Missal, Nova Santa Rosa, Ouro Verde do Oeste, Pato Bragado, Quatro Pontes, Ramilândia, São José das Palmeiras, São Pedro do Iguaçu, São Miguel do Iguaçu, Santa Helena, Santa Tereza do Oeste, Santa Terezinha do Itaipu, Toledo, Terra Roxa e Vera Cruz do Oeste.

A composição do Comitê de Bacia do Rio Piquiri e Paraná 2 foi aprovado em 2013, segundo Resolução nº 80 CERH/PR, de 28 de maio de 2013. No endereço eletrônico do Instituto das Águas do Paraná não consta, ainda, informações sobre este Comitê, tais como a área de abrangência, regimento interno, composição, reuniões, câmara técnica de acompanhamento do plano, deliberações e o plano de bacia do mesmo.

1.3.2. PLANO DIRETOR DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIQUIRI E PARANÁ 2 E BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3

A Lei nº 9.433/1997 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos define que devem ser construídos planos de ação, tais como Planos de Saneamento Básico, Planos



Diretores, com a pretensão de destinar de forma eficaz os recursos hídricos provenientes das bacias hidrográficas do território nacional.

Segundo o Art. 7º da mesma lei, os Planos de Recursos Hídricos são planos de longo prazo com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e projetos para que seja possível sua realização; denota as exigências mínimas presentes no planejamento como; diagnóstico do cenário atual, projeção de demanda futura através do crescimento populacional, delimitação das áreas de proteção ambiental, planejamento, tarifação e racionalização dos recursos hídricos.

A Política Estadual de Recursos Hídricos do Paraná foi criada pela Lei nº 12.726 de 26 de novembro de 1999, a qual também institucionalizou o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. A Política Estadual de Recursos Hídricos tem como base os seguintes fundamentos abaixo:

- A água é um bem de domínio público;
- A água é um patrimônio natural limitado dotado de valor econômico, social e ambiental;
- Em situação de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é destinado ao consumo humano e a dessedentação de animais;
- A gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- A bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos e atuação dos Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- A gestão dos recursos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

A Política Estadual de Recursos Hídricos tem como instrumentos: o Plano Estadual de Recursos Hídricos; o Plano de Bacia Hidrográfica; o enquadramento dos corpos de água em classes segundo os usos preponderantes da água; a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos; o Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos.

Seguindo a tendência do setor de recursos hídricos inaugurada pelo Plano Nacional de Recursos Hídricos, no Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Paraná 3 disponível no site da Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Paraná, observamos nele a utilização de cenários futuros o que lhe propicia um caráter estratégico pois esta ferramenta de planejamento é utilizada para dar coerência a uma série de elementos difusos, procurando extrair deles orientações factíveis para proposições de ações coerentes e facilitar as decisões de gestão. Como já citado anteriormente, não há informações sobre o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Piquiri e Paraná 2, aprovado em 2013, no endereço eletrônico do Instituto das Águas do Paraná.



1.3.3. PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO

Os Planos Municipais de Saneamento Básico incorporam o planejamento municipal buscando melhoria na qualidade de vida e saúde da população, possibilitando o recebimento de verba pública para realização nas melhorias e inovações nos 4 eixos do saneamento: abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais urbanas, varrição de vias urbanas e manejo dos resíduos sólidos.

Com o conhecimento da situação atual da esfera do saneamento básico dos municípios é possível idealizar objetivos, prioridades, traçar metas e ações para que os órgãos responsáveis pelo serviço sejam capazes de contemplar a melhoria em sua totalidade.

Com essas melhorias e inovações nos eixos do saneamento básico, o ambiente se torna mais sadio, garantindo uma vida de maior qualidade aos habitantes e, com o planejamento, é possível reduzir e controlar o impacto nos recursos naturais e proliferação de doenças infecciosas e parasitárias causadas pela falta de saneamento.

O PMSB será realizado para o município de Nova Santa Rosa - PR, contemplado pelo Processo Licitatório nº 001/2016, na modalidade Tomada de Preços nº 001/2016, concordado por ambas as partes assinantes, através do Contrato nº 002/2016.

1.4. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

A Lei Federal nº 11.445/2007 define os princípios básicos e as diretrizes onde deve ser pautada a Política Pública de Saneamento. Nesta, destaca-se a universalização e integralidade dos serviços de saneamento, transparência das ações e controle social, segurança, qualidade e regularidade do serviço e, a definição dos quatro eixos do saneamento básico.

1.4.1. COMPILAÇÃO DA LEGISLAÇÃO VIGENTE

Em todo o território brasileiro, há legislações vigentes referentes ao saneamento básico, nas três esferas de poder públicos: federal, estadual e municipal.

No Quadro 1.1, no Quadro 1.2 e no Quadro 1.3 estão dispostas as legislações federal, estadual e municipal, respectivamente, existentes e vigentes (pertinentes ou reguladoras) que de alguma forma interfiram no planejamento do saneamento básico. A legislação municipal não foi disponibilizada pelo município.



Quadro 1.1 – Legislação Federal.

LEGISLAÇÃO FEDERAL			
Legislação	Data de Publicação	Órgão Responsável	Assunto Abordado
Constituição da República Federativa do Brasil	1988	Assembleia Nacional Constituinte	Institui um Estado democrático, destinado a assegurar o exercício dos direitos sociais e individuais, a liberdade, a segurança, o bem-estar, o desenvolvimento, a igualdade e a justiça, como valores supremos de uma sociedade fraterna, pluralista e sem preconceitos, fundada na harmonia social e comprometida com a ordem interna e internacional.
Lei nº 8.666	21 de julho de 1993	Casa Civil	Regulamenta o artigo 37, inciso XXI, da constituição federal, institui normas para licitações e contratos da administração pública e dá outras providências.
Lei nº 8.987	3 de fevereiro de 1995	Casa Civil	Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no art. 175 da constituição federal, e dá outras providências.
Lei nº 9.433	8 de janeiro de 1997	Casa Civil	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.
Lei nº 9.605	12 de fevereiro de 1988	Casa Civil	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Lei nº 9.795	27 de abril de 1999	Casa Civil	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
Lei nº 9.867	10 de novembro de 1999	Casa Civil	Trata da criação e do funcionamento de cooperativas sociais, visando à integração social dos cidadãos, constituídas com a finalidade de inserir as pessoas em desvantagem no mercado econômico, por meio do trabalho, fundamentando-se no interesse geral da comunidade em promover a pessoa humana e a integração social dos cidadãos. Define suas atividades e organização.
Resolução nº 23	23 de dezembro de 1996	CONAMA	Dispõe sobre as definições e o tratamento a ser dado aos resíduos perigosos, conforme as normas adotadas pela convenção da Basileia, sobre o controle de movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e seu depósito.
Resolução nº 237	19 de dezembro de 1997	CONAMA	Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da união, estados e municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; estudos ambientais, estudo de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental.
Resolução nº 257	25 de abril de 2001	CONAMA	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
Resolução nº 283	12 de julho de 2001	CONAMA	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
Resolução nº 307	5 de julho de 2002	CONAMA	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução nº	29 de outubro	CONAMA	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o



LEGISLAÇÃO FEDERAL			
Legislação	Data de Publicação	Órgão Responsável	Assunto Abordado
316	de 2002		funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.
Resolução nº 357	17 de março de 2005	CONAMA	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
Resolução nº 358	29 de abril de 2005	CONAMA	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
Resolução nº 377	9 de outubro de 2006	CONAMA	Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de sistemas de esgotamento sanitário.
Resolução nº 396	7 de abril de 2008	CONAMA	Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.
Resolução nº 397	7 de abril de 2008	CONAMA	Altera o inciso II do § 4º e a tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução CONAMA nº 357 de 2005.
Lei nº 10.257	10 de julho de 2001	Casa Civil	Estatuto das Cidades. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
Lei nº 11.107	6 de abril de 2005	Casa Civil	Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.
Decreto nº 5.440	4 de maio de 2005	Casa Civil	Estabelece definições e procedimentos sobre a qualidade da água e mecanismo para a divulgação de informação ao consumidor.
Decreto nº 6.017	17 de janeiro de 2007	Casa Civil	Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.
Lei nº 11.445	5 de janeiro de 2007	Casa Civil	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.
Decreto nº 6.514	22 de julho de 2008	Casa Civil	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
Resolução Recomendada nº 75	5 de outubro de 2009	Ministério das Cidades	Estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico.
Lei nº 12.305	2 de agosto de 2010	Casa Civil	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
Portaria nº 2.914	12 de dezembro de 2010	Ministério da Saúde	Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade
Resolução nº 430	13 de maio de 2011	CONAMA	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamentos de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.
Lei nº 12.651	25 de maio de 2012	CONAMA	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

Quadro 1.2 – Legislação do Estado do Paraná.



LEGISLAÇÃO ESTADUAL			
Legislação	Data de Publicação	Órgão Responsável	Assunto Abordado
Constituição do Estado do Paraná	1989	Assembleia Constituinte do Estado do Paraná	Institui o ordenamento básico do estado, em consonância com os fundamentos, objetivos e princípios expressos na Constituição da República Federativa do Brasil.
Lei nº 12.493	22 de janeiro de 1999	Assembleia Legislativa do Paraná	Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais.
Lei nº 12.726	26 de novembro de 1999	Assembleia Legislativa do Paraná	Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos.
Decreto nº 6.674	03 de dezembro de 2002	Assembleia Legislativa do Paraná	Aprova o Regulamento da Lei nº 12.493, de 1999, que dispõe sobre princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos Resíduos Sólidos no Estado do Paraná, visando o controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências.
Resolução nº 065	01 de julho de 2008	SEMA/CEMA	Estabelece Requisitos, Conceitos, Critérios, Diretrizes e Procedimentos Administrativos Referentes ao Licenciamento Ambiental, a serem Cumpridos no Território do Estado do Paraná.
Resolução nº 021	22 de abril de 2009	SEMA	Dispõe sobre Licenciamento Ambiental, estabelece Condições e Padrões Ambientais e dá outras Providências, para empreendimentos de saneamento.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

Quadro 1.3 – Legislação do Município de Nova Santa Rosa.

LEGISLAÇÃO MUNICIPAL			
Legislação	Data de Publicação	Órgão Responsável	Assunto Abordado
Lei Orgânica nº 03	10 de novembro de 2006	Câmara Municipal	Altera dispositivos e dá nova redação a Lei Orgânica do Município de Nova Santa Rosa.
Plano Diretor	nº 02/2008	Câmara Municipal	Institui o Plano Diretor Municipal de Nova Santa Rosa e estabelece diretrizes para o planejamento do município.
Lei dos Perímetros Urbanos	nº 03/2008	Câmara Municipal	Dispõe sobre os Perímetros das Zonas Urbanas do Município de Nova Santa Rosa.
Lei de Uso e Ocupação do Solo	nº 04/2008	Câmara Municipal	Dispõe sobre o Uso e a Ocupação do Solo no Município de Nova Santa Rosa.
Lei do Sistema Viário	nº 05/2008	Câmara Municipal	Dispõe sobre o Sistema Viário do Município de Nova Santa Rosa.
Lei de Parcelamento do Solo	nº 06/2008	Câmara Municipal	Dispõe sobre o Parcelamento do Solo para fins Urbanos no Município de Nova Santa Rosa.
Lei de Edificações	nº 07/2008	Câmara Municipal	Dispõe sobre as Edificações no Município de Nova Santa Rosa.
Código de	nº 786/2002	Câmara	Institui o Código de Posturas do Município de Nova



LEGISLAÇÃO MUNICIPAL			
Legislação	Data de Publicação	Órgão Responsável	Assunto Abordado
Posturas		Municipal	Santa Rosa.
Plano de Desenvolvimento Agropecuário	nº 715/2001	Câmara Municipal	Dispõe sobre a instituição do Plano de Desenvolvimento Agropecuário do Município de Nova Santa Rosa.
Lei nº 1.210	2008	Câmara Municipal	Dispõe sobre a responsabilidade da destinação de pilhas, baterias e lâmpadas.
Lei nº 1408	2011	Câmara Municipal	Autoriza o Município de Nova Santa Rosa a participar do Consórcio Intermunicipal para Desenvolvimento da Região Oeste do Estado do Paraná.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

O PMSB de Nova Santa Rosa será enquadrado nas legislações citadas nas tabelas a cima, buscando sempre a integração dos serviços, de modo a preservar o meio ambiente e a melhoria da qualidade de vida dos habitantes do município.

1.5. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE NOVA SANTA ROSA

1.5.1. HISTÓRIA

Em 1946, a Industria Madeireira Colonizadora Rio Paraná S/A, comprou a Fazenda Britânia, com uma área, na época, de 100 mil alqueires. O grupo de gaúchos compradores da Fazenda Britânia eram: Curt e Egon Bercht, Leonardo Perna, Dr. Júlio Bastian, Alfredo Pascoal Ruaro, Alberto e Luiz Dalcanalli Filho. Desta forma, iniciou-se a colonização da nova área que até então era colonizada pelos ingleses. Localizada as margens do Rio Paraná, seria fundada a cidade de Toledo.

Entretanto, a grande invasão de gaúchos por terras se deu em 1949 quando Willy Barth contratou o conhecido engenheiro e agrimensor Gustavo Isernhagen para fazer o levantamento das vilas, as medições de lotes e chácaras.

Nova Santa Rosa iniciou sua colonização em 13 de janeiro de 1953, com a maioria dos colonizadores de origem germânica, entre eles o primeiro Subprefeito e Juiz de Paz Reimpoldo Schweig. Em homenagem a suas origens, os primeiros colonos que vieram de Santa Rosa, no Rio Grande do Sul, batizaram as principais ruas de Nova Santa Rosa com nomes dos distritos do município gaúcho de Santa Rosa (Boa Vista, Santo Cristo, Horizontina, Três de Maio, entre outros).

1.5.2. LOCALIZAÇÃO

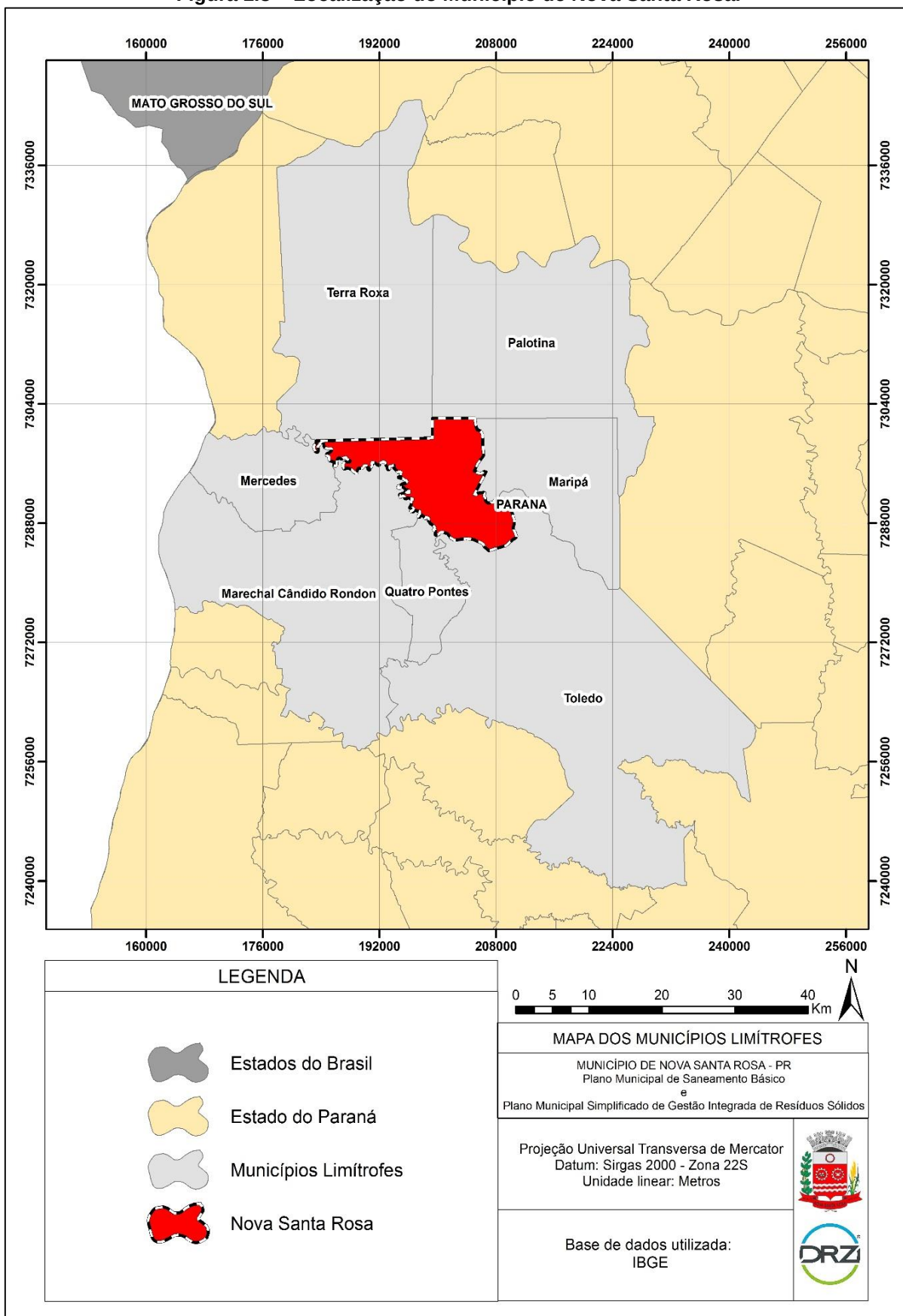


O Município de Nova Santa Rosa localiza-se nas coordenadas geográficas 24°27'59" S e 53°57'12" O, possui altitude de 379 m. O território possui uma área total de 204,665 km², com densidade demográfica de 37,26 hab./km². Segundo o endereço eletrônico de Nova Santa Rosa, o município apresenta três vilas: Alto Santa Fé, Planalto do Oeste e Vila Cristal.

Integrante da Mesorregião do Oeste Paranaense, mais especificamente na Microrregião de Toledo, Oeste do Estado do Paraná, o município tem como cidades vizinhas Terra Roxa (65,9 km), Palotina (32,3 km), Maripá (16,1 km), Toledo (56,3 km), Quatro Pontes (19,8 km), Marechal Cândido Rondon (17,7 km) e Mercedes (30,9 km). Na Figura 1.3, observa-se a localização do município de Nova Santa Rosa.



Figura 1.3 – Localização do Município de Nova Santa Rosa.



Fonte: IBGE (2014).

Elaboração:

DRZ

Geotecnologia

e

Consultoria

(2016).



1.5.2.1. Mesorregião do Oeste Paranaense

A mesorregião do Oeste Paranaense está inteiramente localizada no Terceiro Planalto do Paraná, formado por derrames basálticos. A alteração das rochas basálticas, associada ao clima da região deu origem ao solo tipo “terra roxa”, destacando-se: latossolo roxo, terra roxa estruturada e litólicos (IPARDES, 2003).

Quanto ao clima, na maior parte do território (locais de menores altitudes) está presente o Clima Subtropical Úmido Mesotérmico - Cfa e, em menor abrangência territorial há a presença do Clima Subtropical Mesotérmico - Cfb (locais de maiores altitudes).

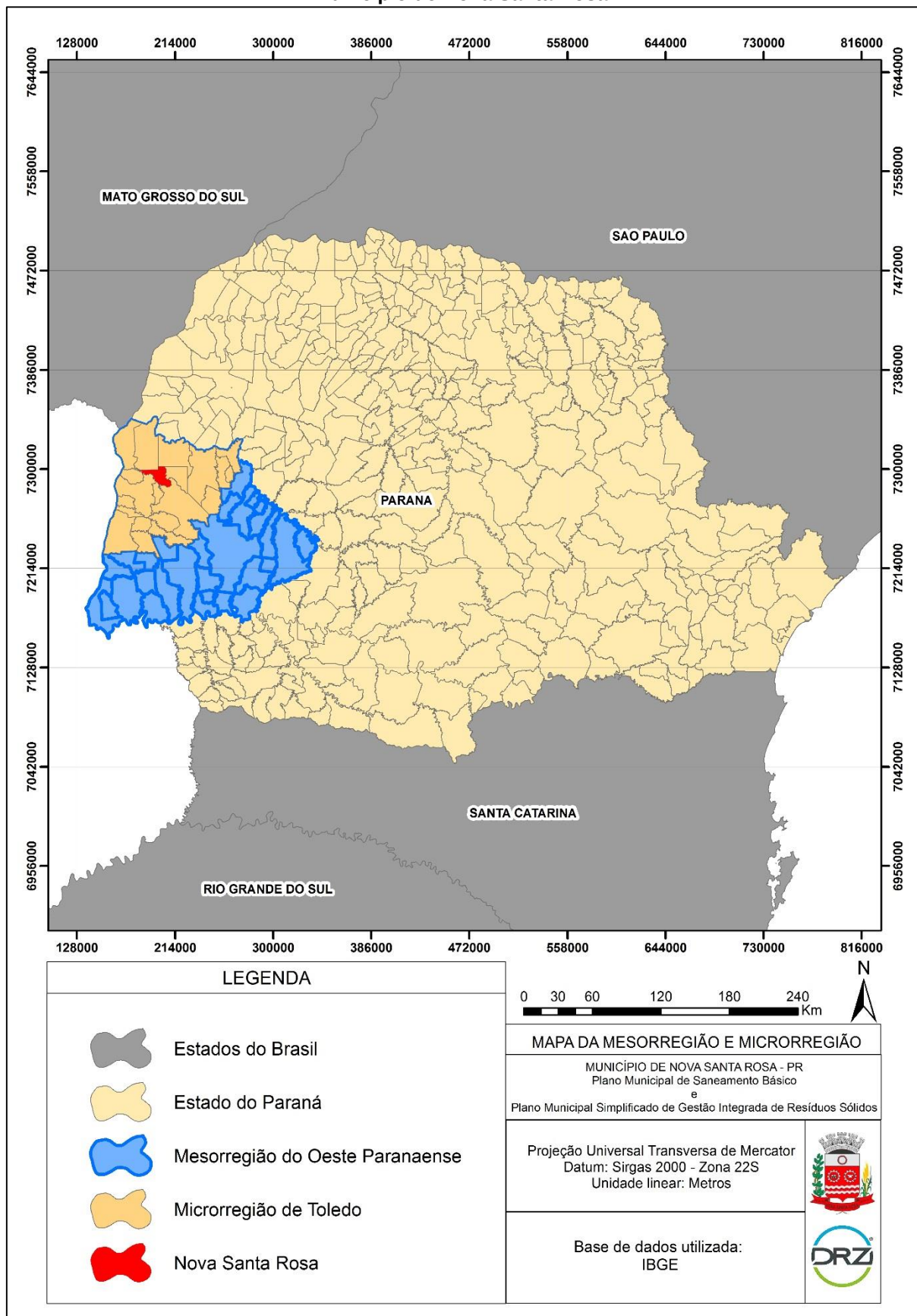
A região possui 51 Unidades de Conservação (UCs), as quais totalizam cerca de 232,9 mil há, correspondendo a 88% da área total de cobertura vegetal desta mesorregião (IPARDES, 2003).

Quanto ao processo de ocupação e dinâmica populacional, esta mesorregião constituiu uma das últimas a ser ocupadas no Estado do Paraná, devido a sua localização distante da poção leste do território, por onde se iniciou o povoamento, integrando-se a dinâmica estadual a partir de 1970. Nesta região era quase que inexistente a infraestrutura de comunicação com o restante do Estado do Paraná, fatores decisivos que a mantiveram, por tanto tempo, isolada e com baixas densidades populacionais (IPARDES, 2003).

1.5.2.2. Microrregião de Toledo

A Microrregião de Toledo (Figura 1.4) está entre as três que constituem a Mesorregião do Oeste Paranaense. Possui 21 municípios: Assis Chateaubriand, Diamante D'Oeste, Entre Rios do Oeste, Formosa do Oeste, Guaíra, Iracema do Oeste, Jesuítas, Marechal Cândido Rondon, Maripá, Mercedes, Nova Santa Rosa, Ouro Verde do Oeste, Palotina, Pato Bragado, Quatro Pontes, Santa Helena, São José das Palmeiras, São Pedro do Iguaçu, Terra Roxa, Toledo e Tupãssi.

Figura 1.4 – Localização da Mesorregião do Oeste Paranaense, Microrregião de Toledo e Município de Nova Santa Rosa.



Fonte: IBGE (2014).

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).



O crescimento populacional desta microrregião ocorre de modo semelhante a todos os municípios brasileiros. A partir da década de 1960, mais acentuado na década seguinte, a dinâmica territorial muda e os aglomerados urbanos aumentam o contingente populacional de forma expressiva.

A Tabela 1.1 traz as populações dos municípios da microrregião, segundo o Censo Demográfico de 2010, bem como a taxa de urbanização de cada um e da microrregião como um todo.

Tabela 1.1 – Dados dos Municípios da Microrregião de Toledo.

MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO DE TOLEDO					
	Município	População Censo (2010)	Área (km²)	Densidade (hab./km²)	Taxa de Urbanização (%)
1	Toledo	119.313	1.197,00	99,68	90,74
2	Marechal Cândido Rondon	46.819	748,002	62,59	83,61
3	Assis Chateaubriand	33.025	969,587	34,06	87,85
4	Guaíra	30.704	560,485	54,78	91,86
5	Palotina	28.683	651,238	44,04	85,93
6	Santa Helena	23.413	758,227	30,88	53,76
7	Terra Roxa	16.759	800,807	20,93	76,38
8	Jesuítas	9.001	247,496	36,37	67,44
9	Tupãssi	7.997	310,909	25,72	78,60
10	Nova Santa Rosa	7.626	204,665	37,26	69,70
11	Formosa do Oeste	7.541	275,712	27,35	65,91
12	São Pedro do Iguaçu	6.491	308,324	21,05	62,47
13	Entre Rios do Oeste	3.926	122,071	32,16	67,29
14	Ouro Verde do Oeste	5.692	293,042	19,42	70,96
15	Maripá	5.684	283,793	20,03	57,39
16	Mercedes	5.046	200,864	25,12	48,34
17	Diamante D'Oeste	5.027	309,11	16,26	50,94
18	Pato Bragado	4.822	135,286	35,64	62,07
19	São José das Palmeiras	3.830	182,419	21,00	62,95
20	Quatro Pontes	3.803	114,393	33,25	64,08
	Total	377.780	8.754,97	34,72	70,28

Fonte: IBGE (2014); Atlas Brasil (2014).

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

Este aumento em áreas urbanas ocorre pelo êxodo da população rural buscando oportunidades de empregos mais rentáveis e melhoria de vida. Dos municípios presentes na microrregião, Nova Santa Rosa é o décimo maior, em relação ao total de população.

1.5.3. EMBASAMENTO GEOLÓGICO, FORMAÇÃO PEDOLÓGICA E GEOMORFOLÓGICA

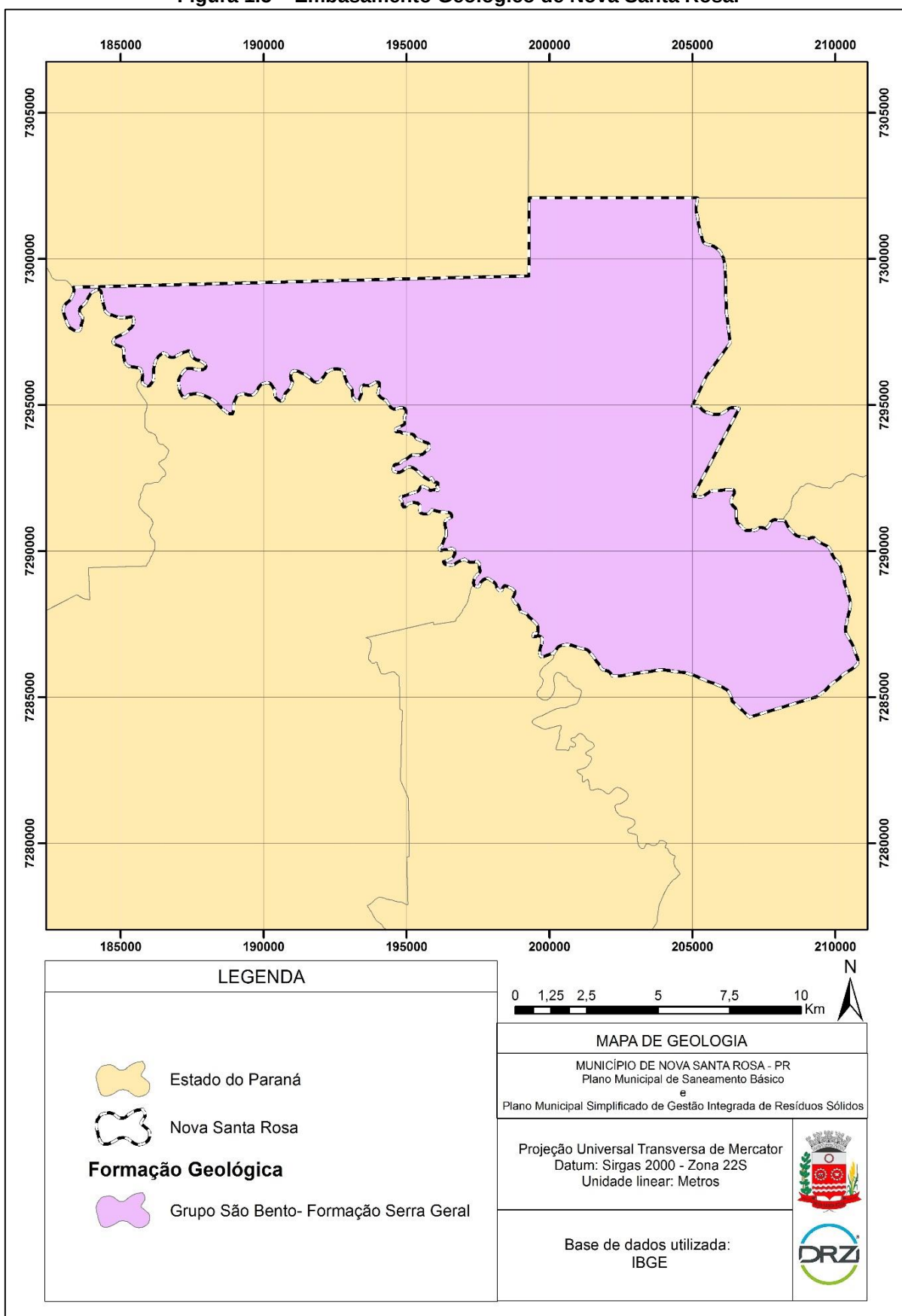


Nova Santa Rosa está geologicamente localizado na Bacia Sedimentar do Paraná, na unidade morfoescultural Terceiro Planalto Paranaense (MINEROPAR, 2006). A Formação geológica de Nova Santa Rosa é o Grupo São Bento – Formação Serra Geral (Figura 1.5). A Formação Serra Geral se caracteriza por derrames intrusivos de basaltos que causam fissuras e levantamentos de diques no terreno.

A Bacia Sedimentar do Paraná abrange uma área de cerca de 1.600.000 km². Se encontra encravada na Plataforma Sul-Americana e estende-se pelos Estados de Minas Gerais, Mato Grosso, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, além do Uruguai, Paraguai e Argentina. Implantou-se no Eosiluriano sobre a crosta continental do recém-formado Gondwana, ainda em processo de resfriamento (MINEROPAR, 2006).

O embasamento da Bacia do Paraná é constituído principalmente de rochas cristalinas pré-cambrianas e, subordinadamente, por rochas paleozóicas afossilíferas. Na época de sua implantação, o sítio apresentava instabilidades tectônicas do final do ciclo Orogênico Brasileiro, associadas a zonas de fraqueza das mais variadas direções, mas concentradas, principalmente, em duas direções preferenciais N45-60W e N50-70E, que passaram a ter forte influência no desenvolvimento da própria bacia. A bacia encontra-se preenchida por depósitos marinhos e continentais com idades desde o Siluriano Superior (Formação Furnas) até o Cretácio (Grupo Bauru) (MINEROPAR, 2006).

Figura 1.5 – Embasamento Geológico de Nova Santa Rosa.



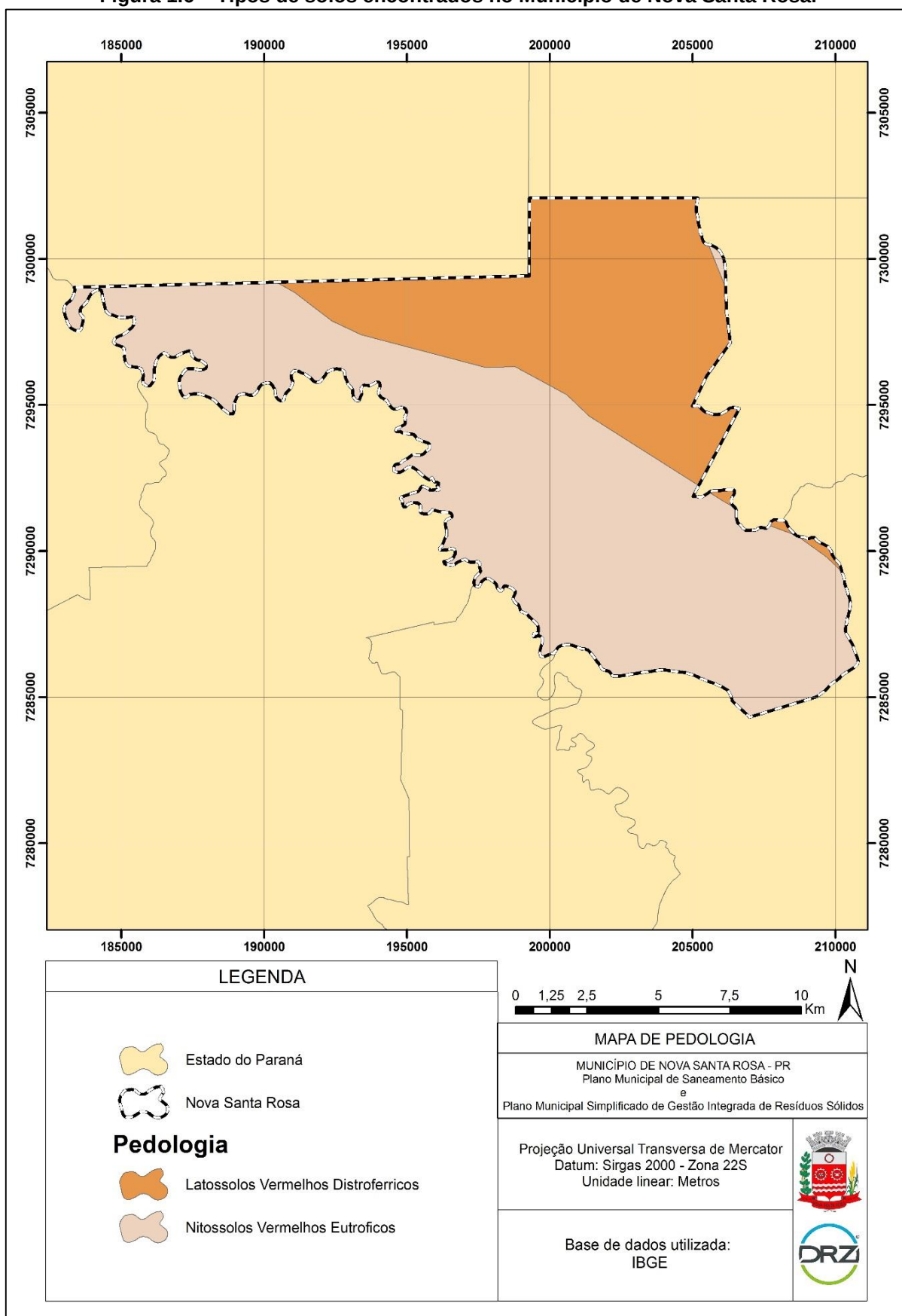
Fonte: CPRM (2014).

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).



O embasamento geológico é o material que origina a formação dos solos e, quando esse embasamento sofre intemperismo, vai acumulando camadas de grânulos, de diversos tamanhos e formas, moldando os primeiros horizontes (camadas) de solo. Os solos presentes no município estão caracterizados na Figura 1.6.

Figura 1.6 – Tipos de solos encontrados no Município de Nova Santa Rosa.



Fonte: IBGE (2014); EMBRAPA (2014).
Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

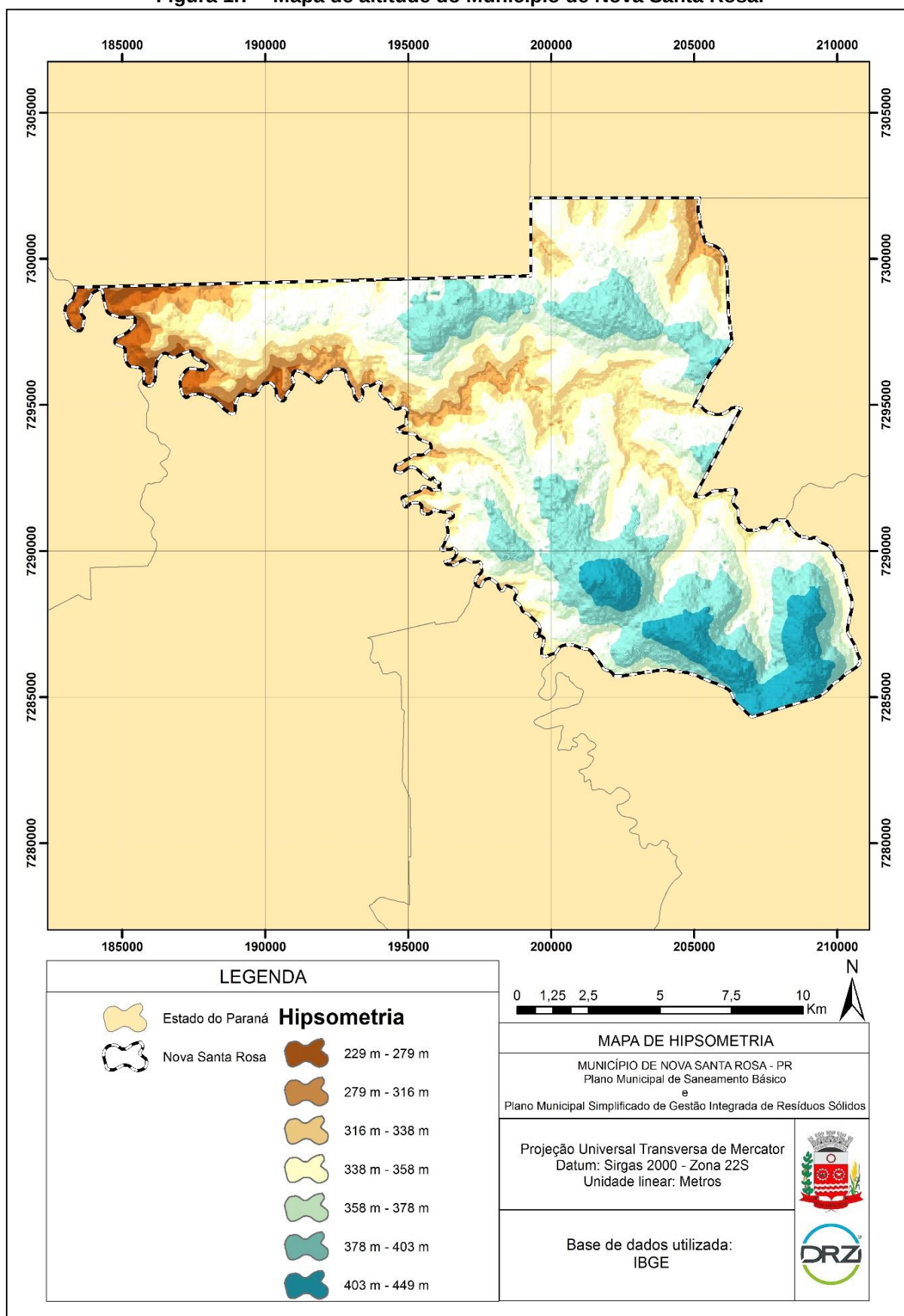


Os Latossolos Vermelhos apresentam cores vermelhas acentuadas, devido aos teores mais altos e à natureza dos óxidos de ferro presentes no material originário em ambientes bem drenados, e características de cor, textura e estrutura uniformes em profundidade. Quando “distroféricos”, são solos de baixa fertilidade e altos teores de ferro.

Os Nitossolos Vermelhos Eutróficos são solos mais antigos, portanto, profundos e bem intemperizados, com acúmulo de argila no horizonte B. As partículas apresentam uma cerosidade, fenômeno que ocorre quando as partículas do solo estão revestidas de argila. São extremamente férteis e de grande importância agronômica, entretanto, por estar associado a relevos acidentados, apresentam riscos de erosão.

A velocidade de formação dos solos depende do tipo de material a ser erodido e o tipo de intemperismo que ele sofre (físico ou químico). A declividade do terreno e seu relevo são fatores que interferem no acúmulo da camada do solo, quanto mais íngreme o solo, menor sua capacidade de retenção de massa. A Figura 1.7, a Figura 1.8 e a Figura 1.9 mostram o território de Nova Santa Rosa de acordo com suas variações de altitude, declividade e sua geomorfologia.

Figura 1.7 – Mapa de altitude do Município de Nova Santa Rosa.

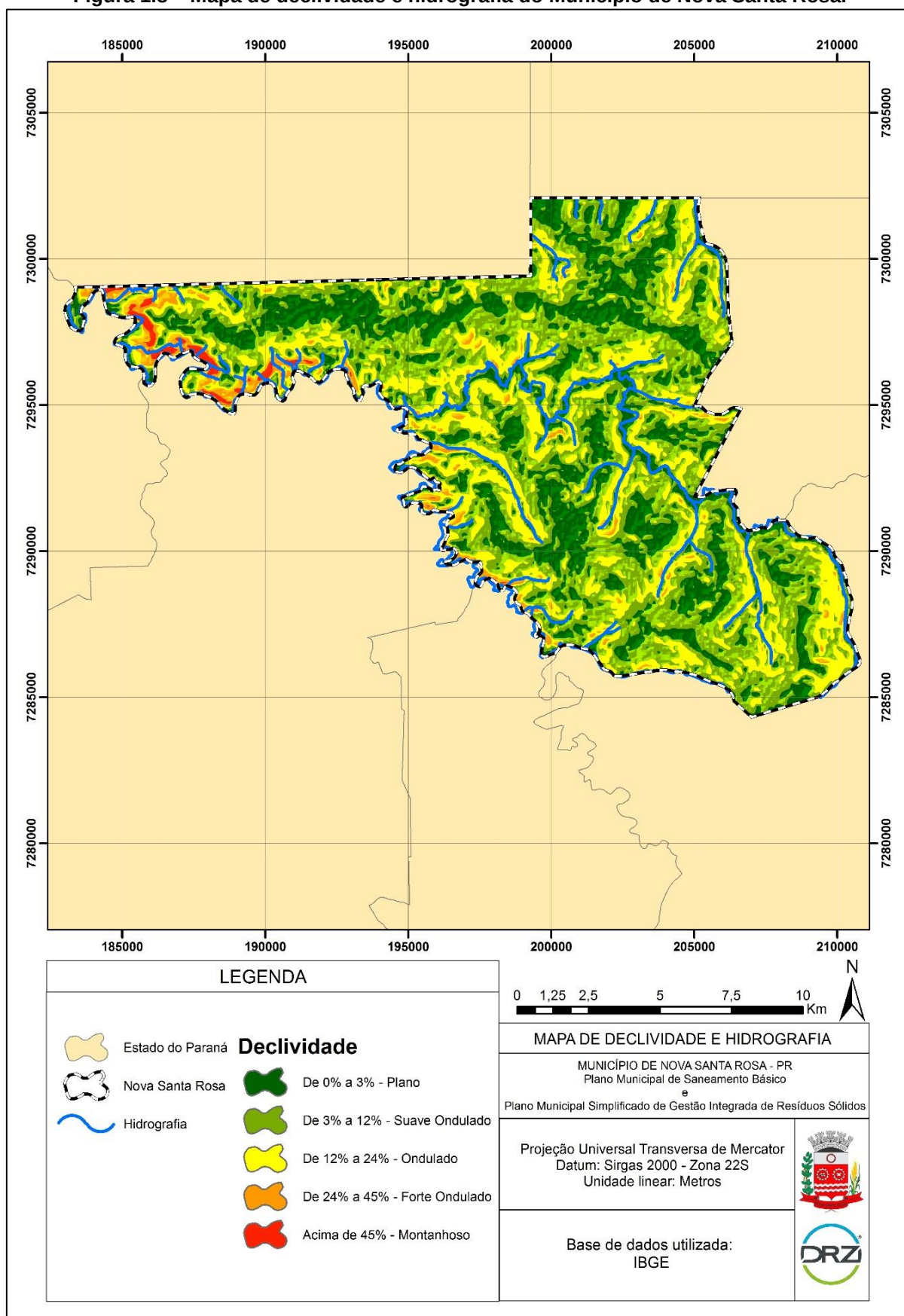


Fonte: IBGE (2014); EMBRAPA (2014).
Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).



Nova Santa Rosa possui altitude mínima de 229 m e máxima de 449 m (Figura 1.7). A maior parte de seu terreno é plano ou suave ondulado, tendo sua declividade mais acentuada na porção oeste, próximo ao Arroio Guaçu, com formas de forte ondulada a montanhosa, como pode ser observado na Figura 1.8.

Figura 1.8 – Mapa de declividade e hidrografia do Município de Nova Santa Rosa.

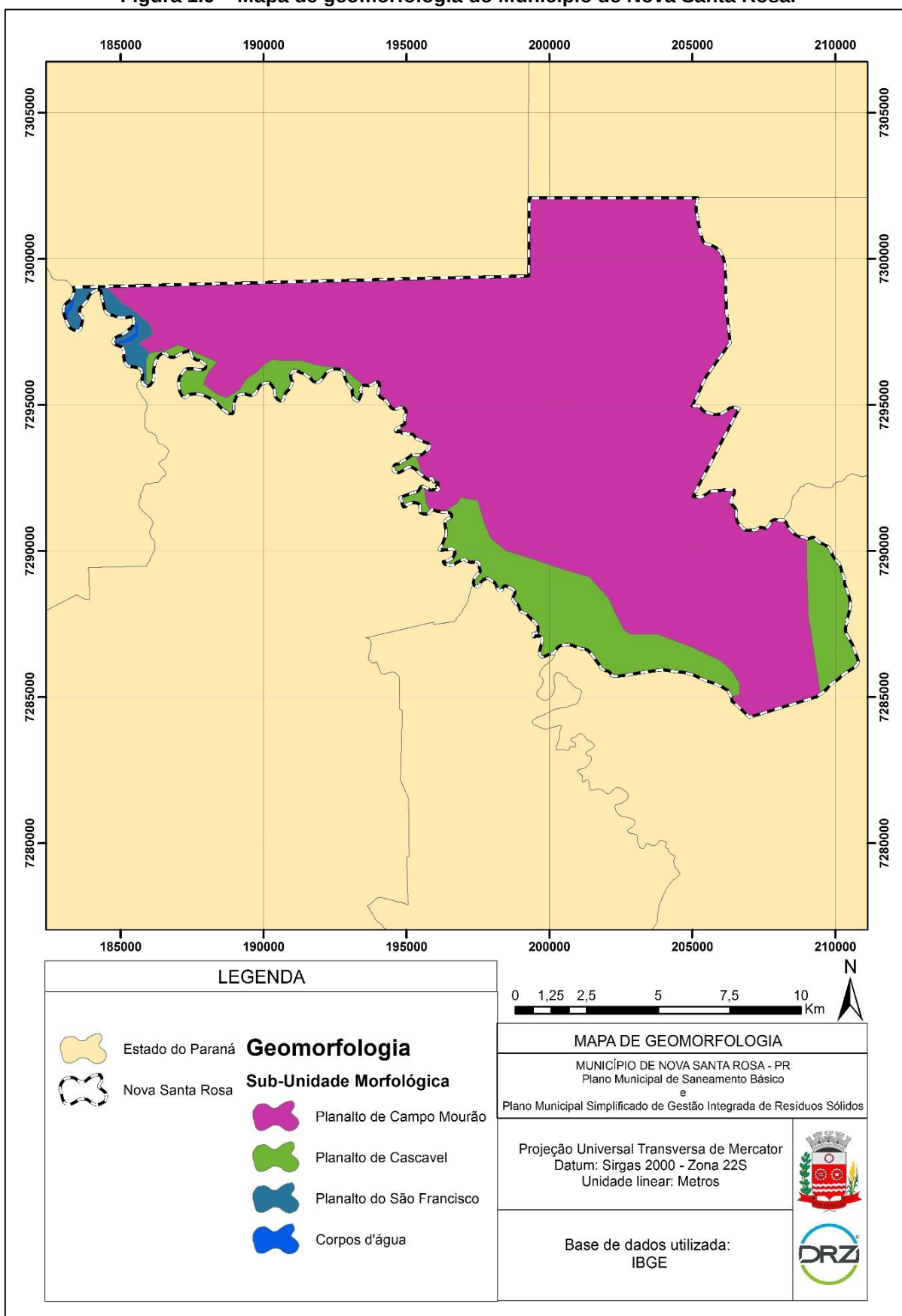


Fonte: IBGE (2014); EMBRAPA (2014).
Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).



Há três Subunidades Morfológicas existentes em Nova Santa Rosa (Figura 1.9), sendo eles o Planalto de Campo Mourão, em maior parte do município, Planalto de Cascavel e Planalto do São Francisco.

Figura 1.9 – Mapa de geomorfologia do Município de Nova Santa Rosa.



Fonte: IBGE (2014); EMBRAPA (2014).
Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).



1.5.4. VEGETAÇÃO E CLIMA

O Estado do Paraná contava com cerca de 90% de seu território coberto por formações vegetais florestais até meados do século XIX. A região metropolitana sofreu um processo acelerado de crescimento urbano no fim do século XX, e as atividades e ocupação humana implicou em profundas modificações ambientais, prejudicando ou destruindo habitats fundamentais para o abrigo, alimentação e reprodução da fauna, o que levou à rarefação e/ou ao desaparecimento de muitos animais, já não sendo possível resgatar com exatidão a fauna original.

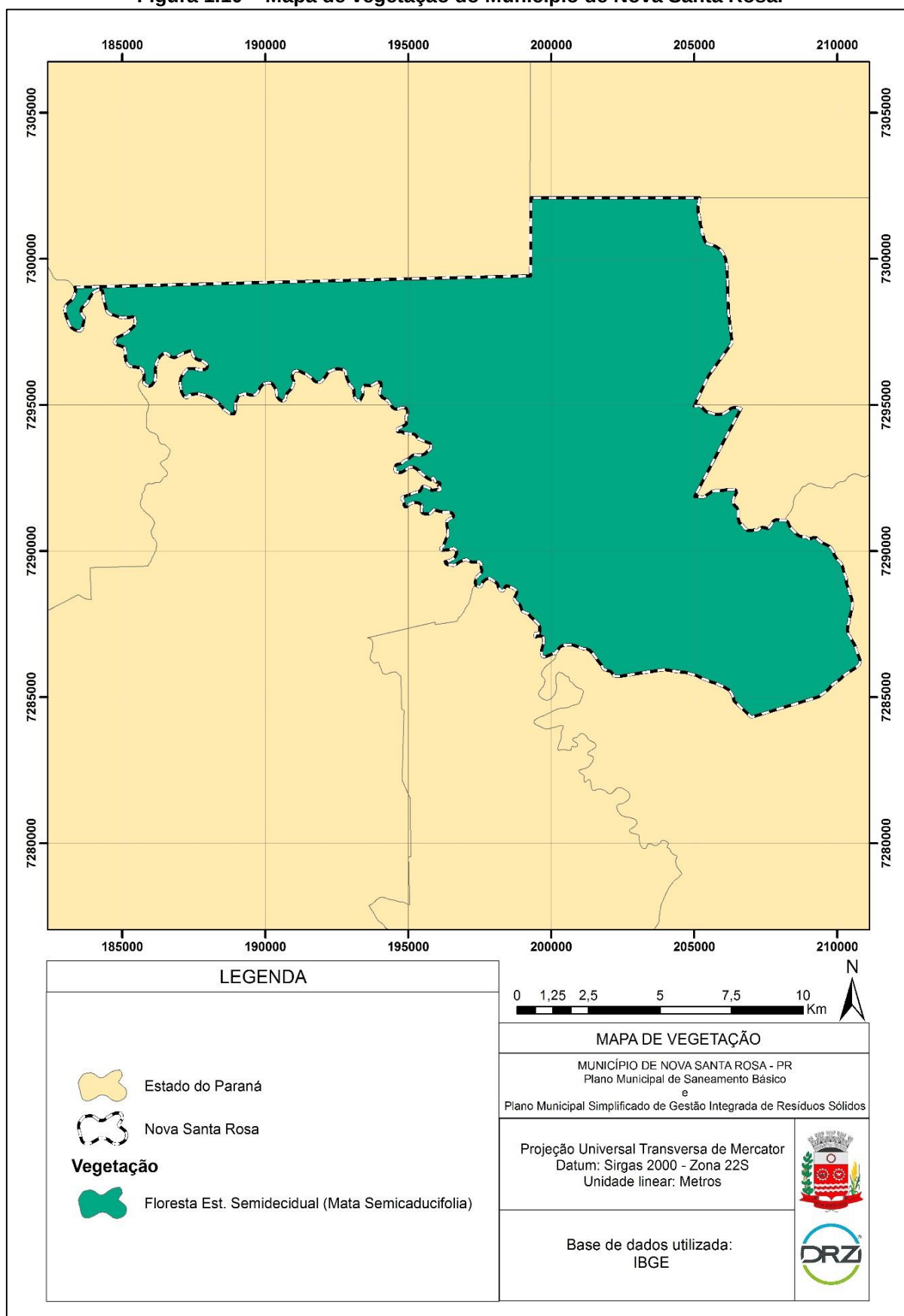
No Município de Nova Santa Rosa, a cobertura vegetal é formada pela Floresta Estacional Semidecidual (Mata Semicaducifolia) (Figura 1.10), representando 100% da área. Esta nomenclatura refere-se a característica desta vegetação, que em função da influência de dois tipos diferentes de períodos climáticos (chuvas e secas), perde parcialmente as suas folhas. Desta forma, as árvores podem regular seu balanço hídrico, perdendo suas folhas em períodos de menor incidência das chuvas e temperaturas mais levadas ou, não perdendo suas folhas durante os períodos mais chuvosos.

Esta floresta é estruturada em camadas, apresentando estrato arbóreo com dossel (copa) elevado, formado por árvores que podem atingir até 40 metros de altura. Abaixo, o estrato arbustivo, rico em diversidade de plantas e, por fim, a camada herbácea composta por um vasto conjunto de plantas de pequeno porte. Possui ainda bactérias e fungos decompositores que reciclam a biomassa dos troncos, galhos, folhas e sementes, caídos no solo. Há a presença de grande quantidade de epífitas e cipós, que proporcionam uma característica tipicamente tropical.

De acordo com a Secretaria de Meio Ambiente do Paraná, série “Ecossistemas Paranaenses” (2010), as espécies de flora comumente encontradas neste tipo de floresta são: Peroba, Paineira, Cedro, Ingá, Ipê, Embaúva, Angico, Canela, Palmeiras, Trepadeiras e muitas epífitas.

Com relação a fauna, as espécies frequentemente encontradas são: Harpia, Arara-Vermelha, Quati, Tucano Toco, Cachorro-Vinagre, Queixada e Onça Pintada.

Figura 1.10 – Mapa de vegetação do Município de Nova Santa Rosa.



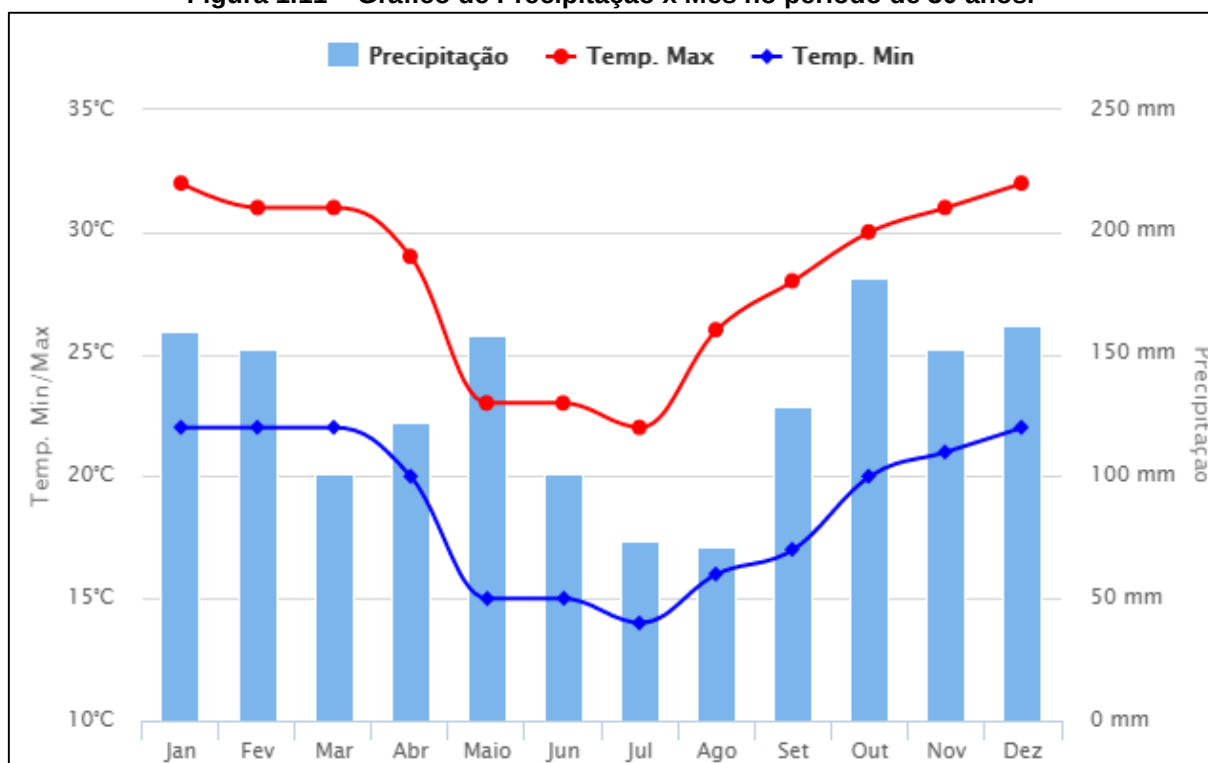
Fonte: IBGE (2014); EMBRAPA (2014).
Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

A conservação da biodiversidade de qualquer ambiente depende da manutenção do seu equilíbrio, que se caracteriza pela integridade de todos os seus componentes. Em virtude do crescimento das cidades, esse equilíbrio é alterado, provocando até mesmo o desaparecimento de muitas espécies e a descaracterização da configuração vegetal original.

O clima de Nova Santa Rosa, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfa, clima subtropical, com verão quente), caracteriza-se, segundo a EMBRAPA, pela presença de temperaturas superiores a 22° C, no verão e com mais de 30 mm de chuva no mês mais seco.

Os dados climáticos de um município são considerados consolidados quando sua coleta perdura por, pelo menos, 30 anos. A Figura 1.11 abaixo apresenta as médias de precipitação por mês, em todos os meses do ano e no horizonte de 30 anos.

Figura 1.11 – Gráfico de Precipitação x Mês no período de 30 anos.



Fonte: Climatempo (2016).

A compilação dos 30 anos de dados da estação de Nova Santa Rosa, demonstra que os meses mais chuvosos, na história do município, são Janeiro e Dezembro, com médias de precipitação de 159 mm e 162 mm, respectivamente.

1.5.5. HIDROGRAFIA



A Mesorregião do Oeste Paranaense, aonde está inserida Nova Santa Rosa, possui a presença de duas grandes bacias hidrográficas, a dos Rio Paraná e Iguaçu. As grandes corredeiras e os saltos de 70 metros do Rio Iguaçu são os formadores das cataratas do Iguaçu. O rio Paraná, com extensão total de 4.695 Km, destaca-se pela presença de barragem de Itaipu, destinada a acumular água para geração de energia.

O relevo da região de Nova Santa Rosa é caracterizado como Plano e Suave Ondulado (90%), com algumas áreas onduladas e até escarpadas nas encostas dos vales dos principais rios. Os interflúvios são longos e os talwegues mostram disposição ao entalhamento, proporcionando moderada declividade próximo às cabeceiras, onde se desenvolvem vertentes (MINEROPAR, 2001). A declividade no município varia entre 229 metros a 449 metros.

Nova Santa Rosa está inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Piquiri e Paraná 2 e na Bacia Hidrográfica do Rio Paraná 3, de acordo com a ANA e a SEMA. A rede de drenagem do município é formada pelo Arroio Guaçu e seus afluentes: Arroio Jaguarundi, com diversos córregos (Jundiaí, Xerê, Braço do Norte, Guabiroba, Colibri, das Antas), os quais compõem uma rede de drenagem densa e fortemente integrada, com direção predominante para oeste (MINEROPAR, 2001).

1.5.6. TRANSPORTE, ROTAS E ACESSO VIÁRIO

O Município de Nova Santa Rosa está a 592 km da capital do Estado do Paraná, Curitiba. O acesso a cidade se faz pelas rodovias PR – 589 e PR – 491, conforme apresenta a Figura 1.12. Assim, as distâncias entre Nova Santa Rosa e os principais centros urbanos, em distância viária, encontra-se na Tabela 1.2, a seguir.

Tabela 1.2 – Distância entre Nova Santa Rosa e os principais centros brasileiros.

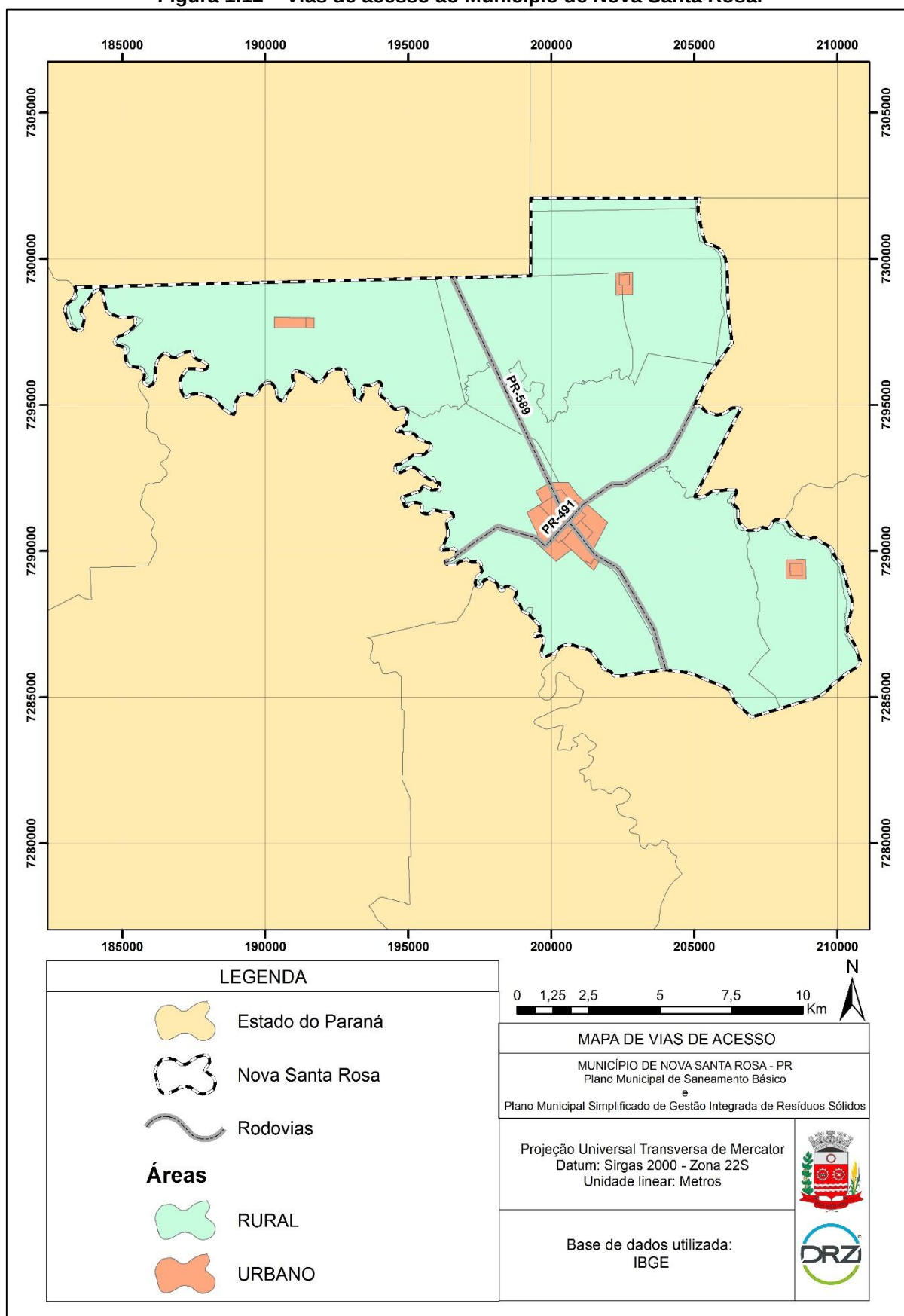
Cidades	Distância Viária (km)
Belo Horizonte	1.346 km
Brasília	1.428 km
Campo Grande	563 km
Cuiabá	1.265 km
Curitiba	592 km
Goiânia	1.242 km
Paranaguá	688 km
Porto Alegre	875 km
Rio de Janeiro	1.356 km
Santos	1.013 km
São Paulo	630 km
Vitória	1.864 km

Fonte: Google Maps (2016).

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).



Figura 1.12 – Vias de acesso ao Município de Nova Santa Rosa.



Fonte: IBGE (2003).

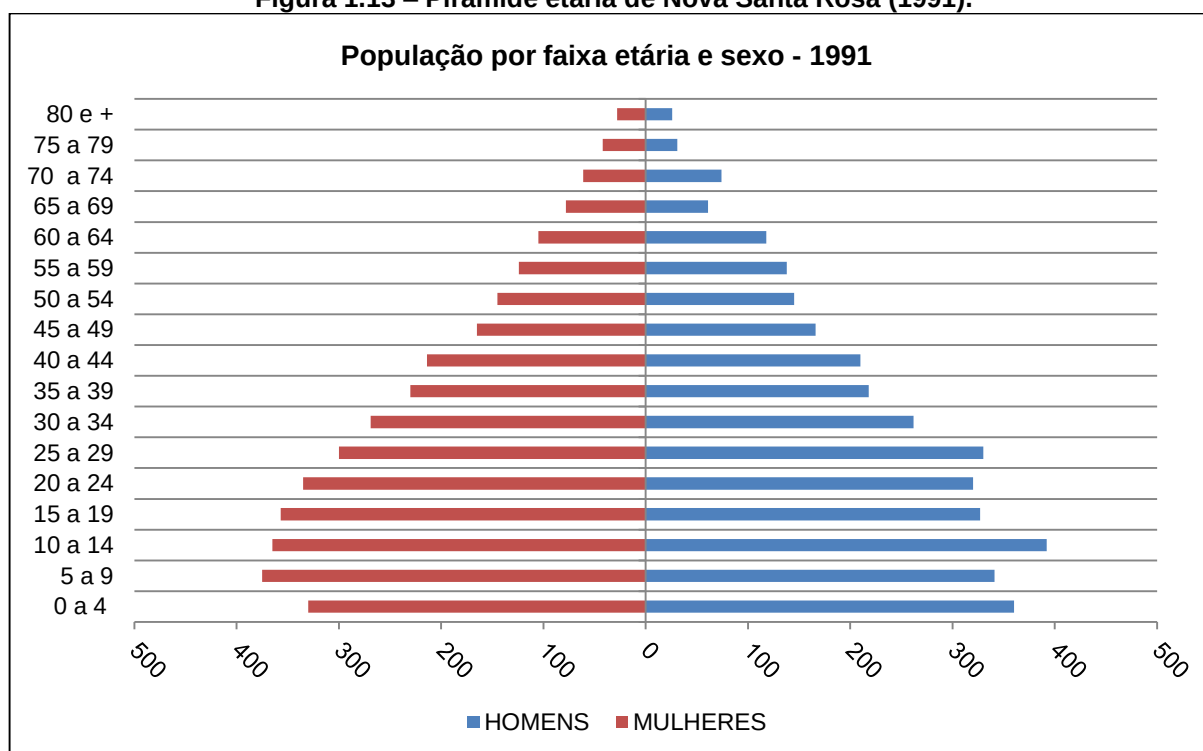
Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

1.5.7. ESTUDO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO

No Censo do IBGE de 2010, Nova Santa Rosa apresentava uma população total de 7.626 habitantes, com estimativa de 8.092 para 2015, a razão entre seus habitantes e sua área aponta uma densidade demográfica de 37,26 hab./km².

As pirâmides etárias são construídas a partir do levantamento populacional por sexo e idade, com essa divisão, muitas características populacionais podem ser observadas e estratégias articuladas para melhorias voltadas nas faixas de maior necessidade. A Figura 1.13, a Figura 1.14 e a Figura 1.15 representam as pirâmides etárias, informações dos três últimos censos realizados pelo IBGE: 1991, 2000 e 2010.

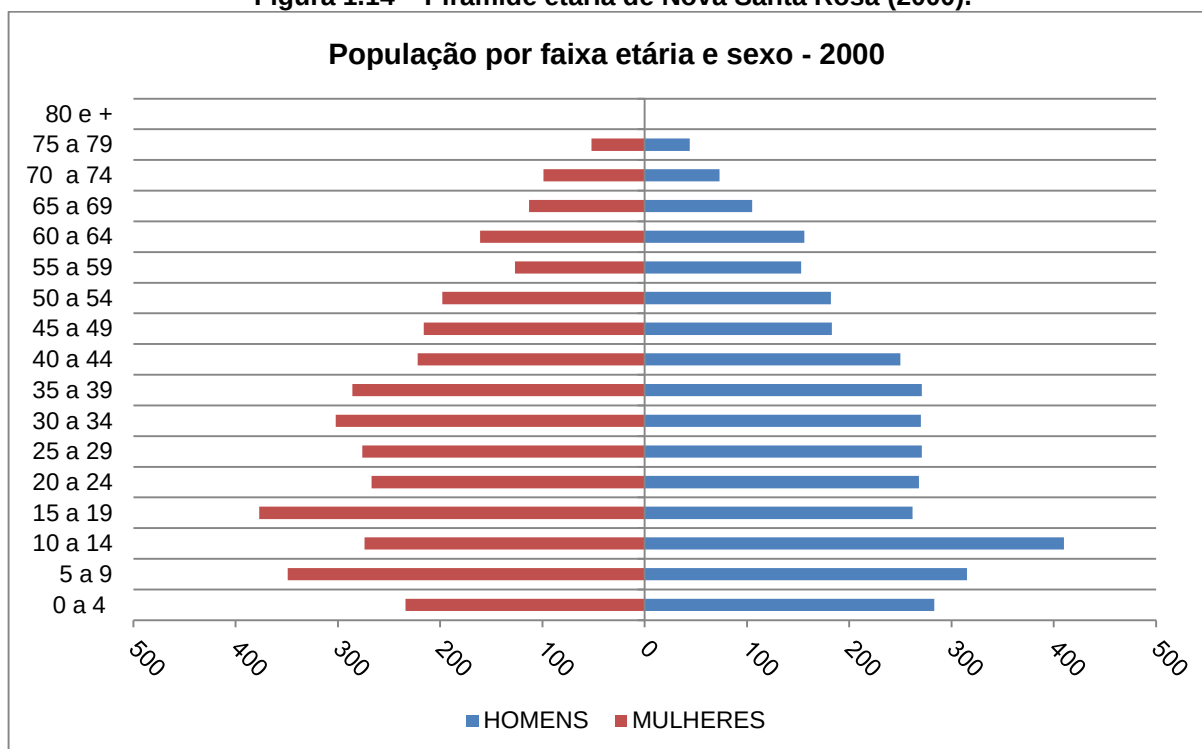
Figura 1.13 – Pirâmide etária de Nova Santa Rosa (1991).



Fonte: IBGE (1991).

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

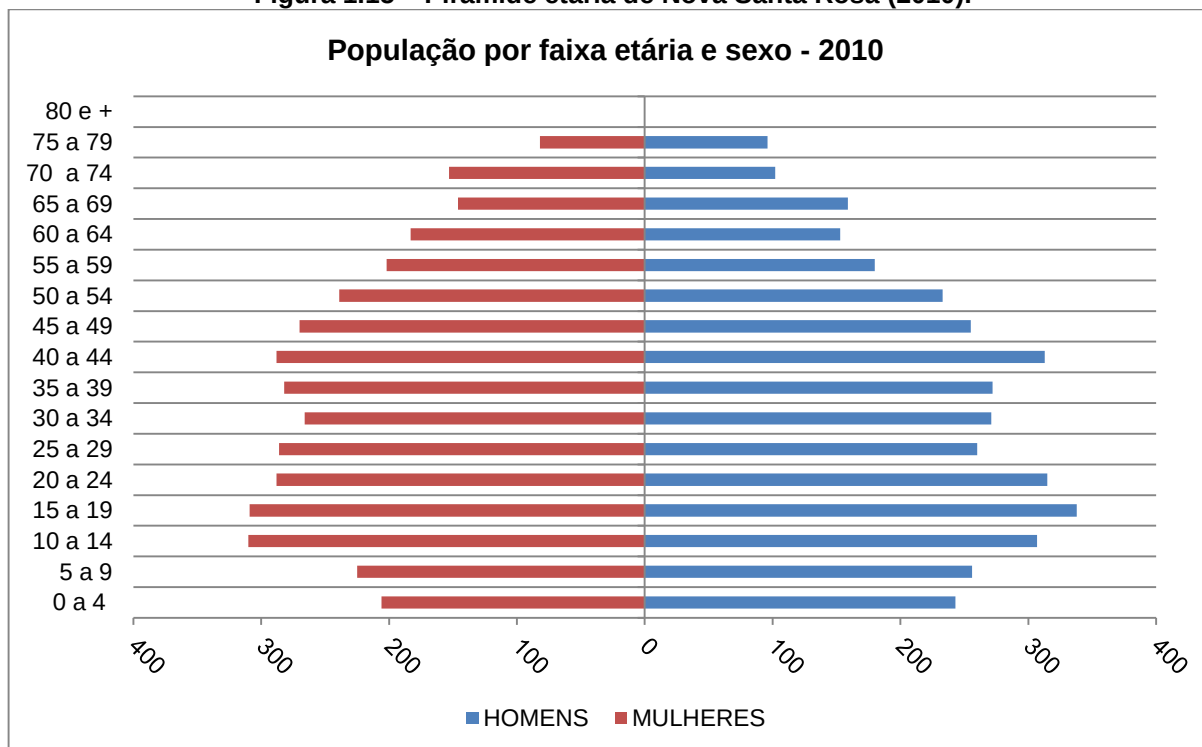
Figura 1.14 – Pirâmide etária de Nova Santa Rosa (2000).



Fonte: IBGE (2000).

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

Figura 1.15 – Pirâmide etária de Nova Santa Rosa (2010).



Fonte: IBGE (2010).

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).



Em 1991, a pirâmide se encontrava com base maior, indicando 2,8 filhos por mulher (taxa de fecundidade) e, vai afunilando gradativamente, até seu topo, demonstrando a pouca incidência de população com idade acima de 80 anos, normalmente, caracterizando, em alguns casos, pouco acesso ou cuidado com a saúde nessa época.

Os índices de mortalidade infantil, até 5 anos de idade, aparecem em queda nos 20 anos de levantamento, em 1991, este índice correspondia a 37,9 mortos a cada mil nascidos vivos, em 2000 eram 26,7 e, em 2010, 17,2 a cada mil nascidos vivos.

Entretanto, mesmo com a diminuição da mortalidade infantil, a base da pirâmide etária apresenta um pequeno afunilamento, significando diminuição da população na faixa etária de 0 a 4 anos, com taxa de fecundidade decrescente, passando de 2,8 filhos por mulher, em 1991, para 1,6, em 2010.

No estudo das pirâmides etárias, é perceptível no município um desenvolvimento acentuado em duas décadas, pois as pirâmides são indicativos de melhoria na informação, conscientização e qualidade de vida dos cidadãos.

Outro dado interessante, de possível análise nestas pirâmides, é a diferença populacional entre gêneros. Em todos os cenários há um contingente populacional feminino maior que o masculino. A Tabela 1.3 apresenta a população de Nova Santa Rosa dividida em faixa etária, gênero e censo demográfico.

Há um índice de estudo populacional conhecido como razão de dependência do município, que caracteriza o percentual da população dependente, abaixo de 15 anos e acima de 65, comparado à população potencialmente ativa. No Município de Nova Santa Rosa, esta razão de dependência passa de 53,00, em 2000, para 44,95 em 2010, evidenciando o centro da pirâmide mais abundante.

Em valores de contingente populacional temos em 1991, segundo o IBGE, um total populacional de 7.042 habitantes, aumentando para 7.125 habitantes, em 2000 e, 7.626 habitantes, em 2010.



Tabela 1.3 – População por faixa etária e gênero em Nova Santa Rosa, de 1991 a 2010.

Gênero	Faixa Etária	Anos		
		1991	2000	2010
HOMENS	0 - 4	360	283	243
	5 - 9	341	315	256
	10 - 14	392	410	307
	15 - 19	327	262	338
	20 - 24	320	268	315
	25 - 29	330	271	260
	30 - 34	262	270	271
	35 - 39	218	271	272
	40 - 44	210	250	313
	45 - 49	166	183	255
	50 - 54	145	182	233
	55 - 59	138	153	180
	60 - 64	118	156	153
	65 - 69	61	105	159
	70 - 74	74	73	102
	75 - 79	31	44	96
	80 +	26	-	-
Total Homens		3.519	3.542	3.791
MULHERES	0 - 4	330	234	206
	5 - 9	375	349	225
	10 - 14	365	274	310
	15 - 19	357	377	309
	20 - 24	335	267	288
	25 - 29	300	276	286
	30 - 34	269	302	266
	35 - 39	230	286	282
	40 - 44	214	222	288
	45 - 49	165	216	270
	50 - 54	145	198	239
	55 - 59	124	127	202
	60 - 64	105	161	183
	65 - 69	78	113	146
	70 - 74	61	99	153
	75 - 79	42	52	82
	80 +	28	-	-
Total Mulheres		3.523	3.583	3.835
Total Populacional		7.042	7.125	7.626

Fonte: IBGE (2010).

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

Desde o primeiro Censo Demográfico realizado no Brasil, em 1872, há uma preocupação com a contagem populacional pela diferenciação étnico-racial; entretanto, com o passar dos anos, foi sendo aperfeiçoada, a maneira de levantar esses dados, buscando correlacionar dados, para maior compreensão e estudo sobre a sociedade brasileira. O



Quadro 1.4 aponta a evolução dos grupos étnicos considerados nos censos brasileiros e, na Figura 1.16, os dados étnicos do censo demográfico de 2010.

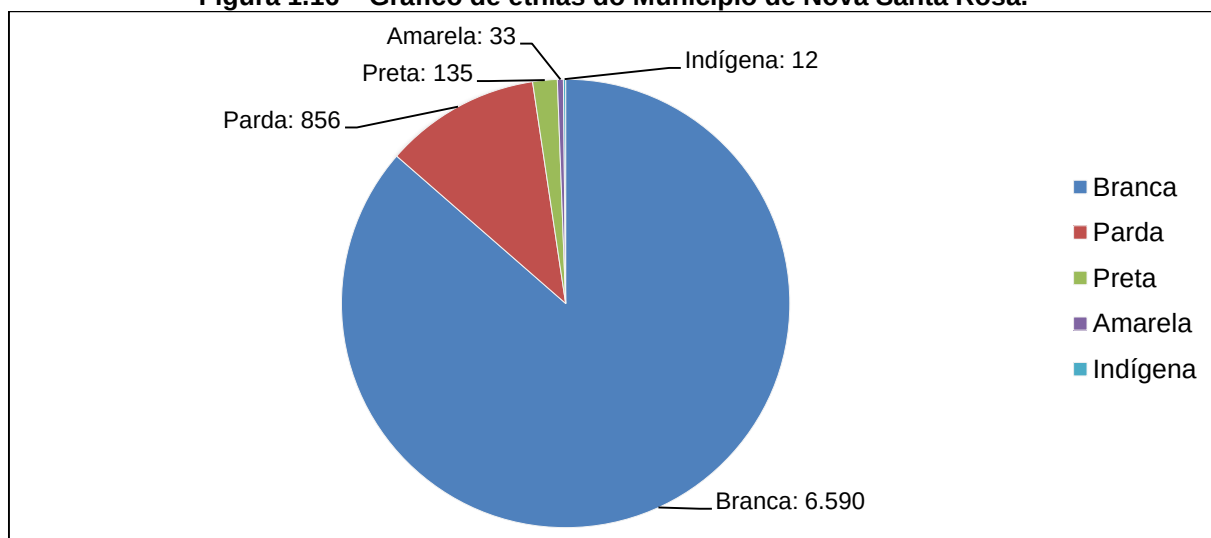
Quadro 1.4 – Evolução das categorias do censo quanto às etnias.

Progresso da Categoria de Classificação por Raça ou Cor nos Censos Brasileiros								
1872	1890	1940	1950	1960	1980	1991	2000	2010
População Livre								
Branca	Branca	Branca	Branca	Branca	Branca	Branca	Branca	Branca
Preta	Preta	Preta	Preta	Preta	Preta	Preta	Preta	Preta
Parda	Mestiça		Parda	Parda	Parda	Parda	Parda	Parda
Cabocla	Cabocla							
		Amarela	Amarela	Amarela	Amarela	Amarela	Amarela	Amarela
						Indígena	Indígena	Indígena
População Escrava								
Preta		(Outras respostas codificadas como de cor parda)						(Se indígena: Etnia e língua falada)
Parda								

Fonte: IBGE (2010).

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

Figura 1.16 – Gráfico de etnias do Município de Nova Santa Rosa.



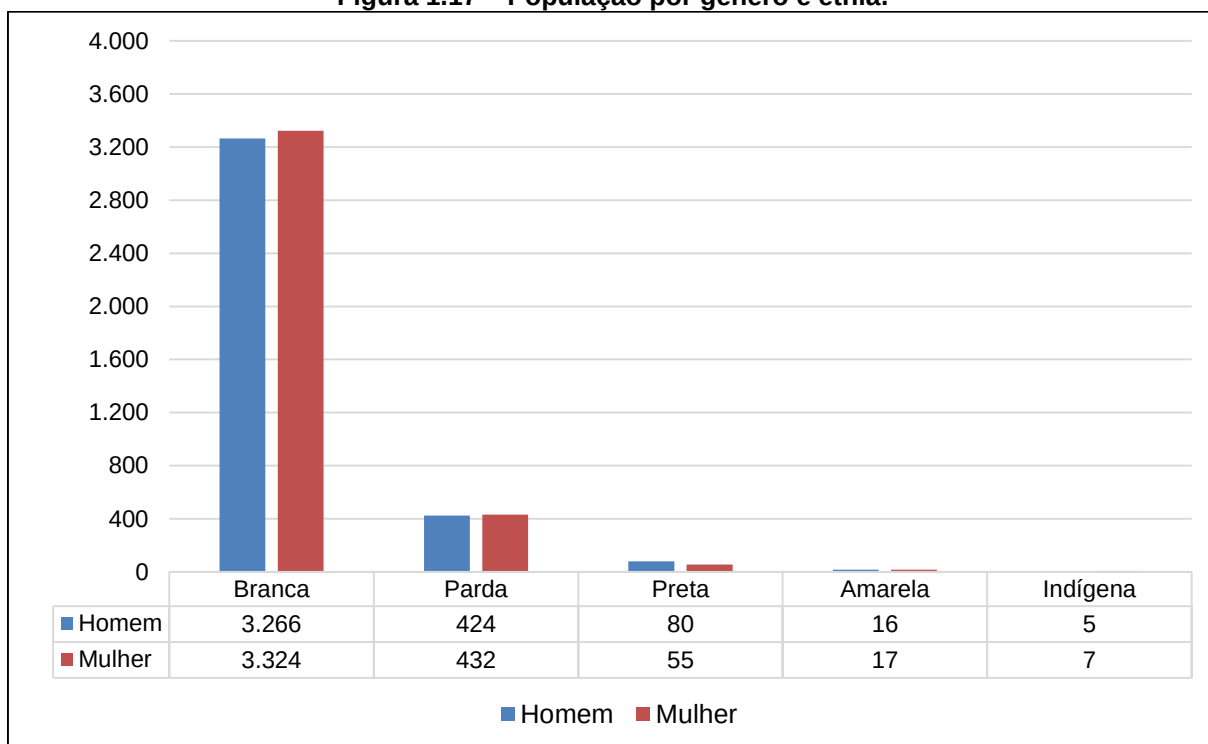
Fonte: IBGE (2010).

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

O censo de 2010 aponta as características da população municipal, no segmento de classificação por Raça ou Cor, além do total populacional em cada categoria, diferenciando os valores entre os gêneros. Como é possível analisar na Figura 1.17, o número de mulheres, sobrepõe ao de homens, em quatro das cinco variáveis, ficando com menor número na parcela da população que se considera de raça ou cor Preta.



Figura 1.17 – População por gênero e etnia.



Fonte: IBGE (2010).

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

1.5.7.1. Projeção Populacional

As metas que serão previstas no Plano Municipal de Saneamento Básico serão para o horizonte de planejamento de 20 anos. Dessa forma, se faz necessário conhecer a população que se espera encontrar no município no final do período adotado.

Diversos são os métodos e modelos matemáticos aplicados aos estudos populacionais. Dados históricos, socioeconômicos como os índices demográficos disponíveis, são variáveis importantes e que devem ser analisadas no processo, considerando que cada município possui uma realidade particular.

Como pode ser observado na Tabela 1.4 a população urbana de Nova Santa Rosa cresce consideravelmente conforme o passar dos anos e, a população rural decresce. Esse crescimento populacional ocorre de modo semelhante a todos os municípios brasileiros.

A partir da década de 1960, mais acentuado na década seguinte, a dinâmica territorial muda e os aglomerados urbanos aumentam o contingente populacional de forma expressiva. Este aumento em áreas urbanas ocorre pelo êxodo da população rural buscando oportunidades de empregos mais rentáveis e melhoria de vida.

No Censo do IBGE de 2010, Nova Santa Rosa apresenta uma população total de 7.626 habitantes, com estimativa de 8.092 para 2015. A razão entre seus habitantes e sua área aponta uma densidade demográfica de 37,26 hab./km².



A taxa de urbanização é a porcentagem da população residente na área urbana, comparada ao total de habitantes no município, sendo assim, segundo o Atlas Brasil, o município detém a marca de 69,70%, o que corresponde a 5.315 habitantes urbanos em 2010.

Tabela 1.4 – Censo populacional de Nova Santa Rosa.

Situação do Domicílio	POPULAÇÃO				
	1970	1980	1991	2000	2010
Urbano	-	1.752	3.155	3.897	5.315
Rural	-	5.143	3.887	3.228	2.311
Total	-	6.895	7.042	7.125	7.626

Fonte: IBGE (2010).

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

Quanto ao cenário histórico, não foi observado evento significativo que possa ter influenciado na diminuição ou aumento da população total durante o decorrer dos anos. Portanto, com base nas variáveis analisadas optou-se por utilizar o Modelo Logístico como método para projeção populacional do município de Nova Santa Rosa e, os censos demográficos disponíveis de 2000, 2010 e, a população estimada de 2015 do IBGE.

Este modelo, dado por uma equação diferencial, é descrita por:

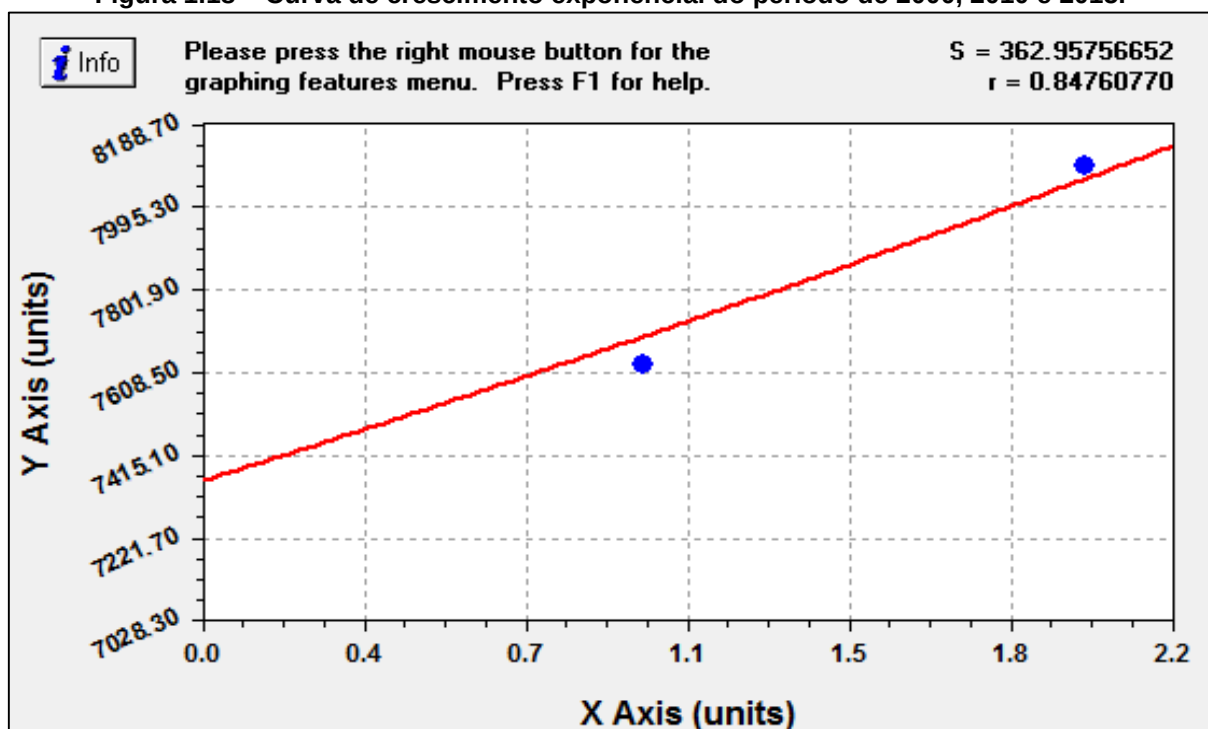
$$p(t) = \frac{L}{1 + k'e^{-kt}}$$

Onde:

- $K': \frac{(L-P_0)}{P}$: fatores inibidores de crescimento (constante);
- t: tempo;
- k: taxa de crescimento (constante);
- L: carga de suporte ou limite da população (constante);
- P (t): população no tempo t.

A análise dos índices demográficos é realizada com o auxílio de ferramentas disponíveis no software *CurveExpert – versão básica* que indica o valor dos componentes da fórmula descrita acima e indica o grau de confiabilidade dos resultados a serem gerados. O resultado final é então projetado na mesma fórmula transcrita para o *Excel* (Figura 1.18)

Figura 1.18 – Curva de crescimento exponencial do período de 2000, 2010 e 2015.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

Os resultados indicam uma taxa de crescimento anual de 0,0047% e uma população total de 8.765 habitantes em 2036. A projeção feita entre os anos de 2000, 2010 e 2015 foi a que apresentou o menor erro médio, no valor de 0,97%. Os valores representados em “t” são referentes ao tempo, “P” a quantidade de habitantes, dados retirados do SIDRA-IBGE e, por fim, o “Modelo Exponencial Logístico” indica a projeção populacional. Os resultados gerais são apresentados na Tabela 1.5.

Tabela 1.5 – Projeção populacional de Nova Santa Rosa.

Ano	t	P	Modelo Logístico
2000	0	7125	7.393
2010	1	7626	7.731
2015	1,5	8092	7.911
2016	1,6		7.949
2017	1,7		7.986
2018	1,8		8.024
2019	1,9		8.062
2020	2		8.100
2021	2,1		8.139
2022	2,2		8.178
2023	2,3		8.217
2024	2,4		8.257
2025	2,5		8.297
2026	2,6		8.338
2027	2,7		8.379



Ano	t	P	Modelo Logístico
2028	2,8		8.420
2029	2,9		8.462
2030	3		8.504
2031	3,1		8.547
2032	3,2		8.589
2033	3,3		8.633
2034	3,4		8.677
2035	3,5		8.721
2036	3,6		8.765
2037			8.810

Fonte: DRZ Consultoria e Geotecnologia (2016).

A projeção populacional viabiliza a idealização de projetos municipais futuros com maior competência e menor margem de erro, isso em inúmeros âmbitos da administração pública. No caso do PMSB, é possível arquitetar todas as melhorias necessárias para atendimento global do município nos quatro eixos de saneamento.

1.5.8. ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL – IDHM

O IDHM engloba algumas características da população em escala municipal. É uma adaptação de cálculos, metodologias e conceitos do IDH que indica o desenvolvimento humano em grandes escalas (países e grandes regiões). O IDHM possibilita a comparação entre municípios e necessidade pública de avanço no índice, mostrando desenvolvimento social e, o PIB *per capita*, que mede desenvolvimento econômico do local estudado. Esse recurso foi implantado no censo de 2010 e calculado para os censos de 2000 e 1991, possibilitando a análise histórica-social municipal. As vertentes sociais consideradas para base dos cálculos são:

- **Vida Longa e Saudável:** esta vertente indica a expectativa de vida ao nascer da população – IDHM longevidade;
- **Acesso ao Conhecimento:** são analisados dois dados de acesso ao conhecimento, que são a escolaridade da população adulta e o fluxo escolar da população jovem. Esses dados, aplicados a uma equação, geram a informação numérica da vertente – IDHM educação;
- **Padrão de Vida:** leva como índice numérico a renda per capita, que é a soma de toda a renda de todos do município, dividido pelo total populacional, levando em conta moradores com renda ou não.

Assim, multiplica-se os dados dos três componentes e tira-se a raiz cúbica, gerando um número entre 0 e 1. Quanto mais próximo de 1 o valor encontrado, maior o desenvolvimento do município. As categorias existentes no IDHM são:

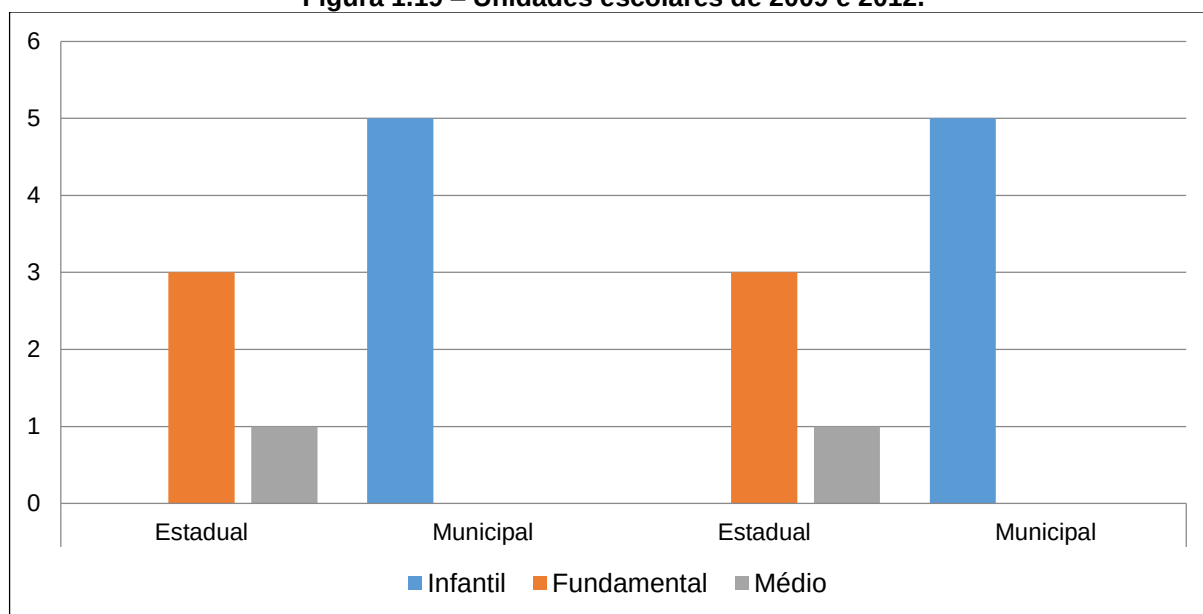
- Muito baixo: 0 – 0,499;
- Baixo: 0,500 – 0,599;
- Médio: 0,600 – 0,699;
- Alto: 0,700 – 0,799;
- Muito alto: 0,800 – 1.

Segundo o Atlas Brasil 2013, o município de Nova Santa Rosa possui um IDHM, em 2010, no valor de 0,731, sendo considerado alto. Em 1991, duas décadas antes, seu índice era de 0,511, avaliado como baixo, obtendo, assim, um aumento de 43,05% no período. O Município de Nova Santa Rosa ocupa a 993ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros segundo o IDHM.

1.5.9. EDUCAÇÃO

Nova Santa Rosa apresenta instituições educacionais do Infantil ao Ensino Médio. Em 2009, o município obtinha 13 instituições, sendo 5 referentes ao Ensino Infantil, 7 Ensino Fundamental e 1 Ensino Médio. Em 2012, o número de escolas continua o mesmo. A Figura 1.19 demonstra os dados, conforme etapa de ensino na esfera estadual e municipal, segundo o IBGE (2009 e 2012).

Figura 1.19 – Unidades escolares de 2009 e 2012.



Fonte: IBGE (2009); IBGE (2012).

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).



O IBGE indica que em 2012 haviam 193 crianças matriculadas no ensino infantil, 922 no ensino fundamental e 304 no ensino médio, obtendo um total de 1.419 alunos matriculados. Nova Santa Rosa apresenta, no ano de 2010, 95,85% das crianças de 5 a 6 anos de idade na escola, 83,20% de frequência entre as de 11 a 13 anos nos anos finais do ensino fundamental, 79,43% de alunos entre 15 a 17 anos com ensino fundamental completo e, 57,08% dos alunos entre 18 a 20 anos, com ensino médio completo.

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) apresenta estatísticas sobre a educação no município, no ano de 2010, conforme frequência escolar e atraso no grau escolar, como pode ser visualizado na Tabela 1.6 abaixo.

Tabela 1.6 – Frequência escolar por idade escolar e repetência.

Idade Escolar	Frequência Escolar Com atraso de série de até 2 anos (%)
Ensino Básico Regular (6 a 17 anos) - 1991	82,50
Ensino Básico Regular (6 a 17 anos) - 2000	91,02
Ensino Básico Regular (6 a 17 anos) - 2010	88,89

Fonte: Atlas Brasil (2010).

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

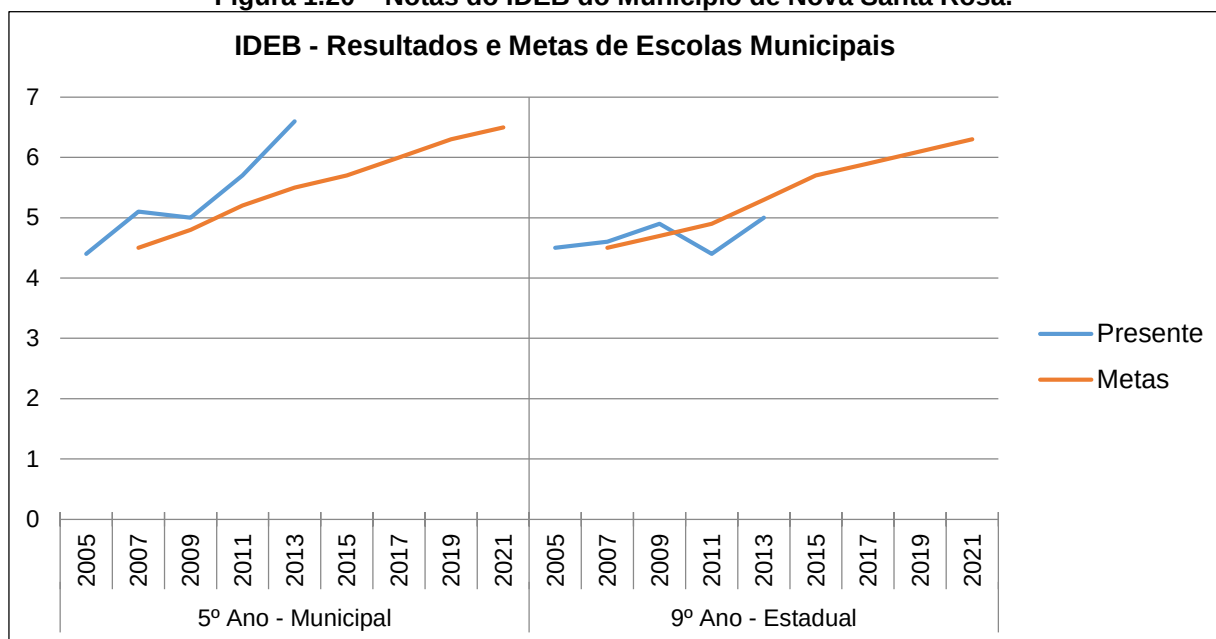
Com relação aos alunos de idade entre 18 a 24 anos, a porcentagem dos que cursavam o ensino superior, em 1991, era de apenas 1,39%, aumentando no ano 2000 para 7,24% e, 22,21% em 2010.

O Ministério da Educação, por meio do INEP, possui um indicador de qualidade da educação básica: Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Este índice é calculado a partir das aprovações escolares e médias de desempenho nos exames da Prova Brasil, os dados obtidos anualmente no Censo Escola, mas contabilizados bianualmente e em duas etapas: 5º ano e 9º ano do ensino fundamental.

Para cada município são estabelecidas metas anuais para que, em 2022, a média brasileira do índice chegue a 6,0 pontos, média de países desenvolvidos (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2014).

No Município de Nova Santa Rosa, o índice ultrapassa a média projetada, nos levantamentos realizados nos anos de 2007, 2009, 2011 e 2013, para escolas municipais, referentes a 4ª série/5º ano e, nos anos de 2007 e 2009 para 8ª série/9º ano, nas escolas Estaduais. No site do IDEB não há informações sobre a mesma rede/dependência administrativa referentes as séries 4ª série / 5º ano e 8ª série / 9º ano, por isso foi utilizado as municipais (4ª série / 5º ano) e estaduais (8ª série / 9º ano). A Figura 1.20 apresenta os índices alcançados até o momento e as metas projetadas para a educação do município nas duas etapas de transição do ensino fundamental.

Figura 1.20 – Notas do IDEB do Município de Nova Santa Rosa.



Fonte: INEP (2014).

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

A população de 25 anos ou mais apresenta evolução educacional, comparando os três censos (1991, 2000 e 2010), a taxa de analfabetismo, por exemplo, cai de 75,86% (1991) para 56,59% (2010), segundo o Atlas Brasil. As porcentagens da população com ensino fundamental completo, médio completo e superior aumentaram, tendo este último o valor de 1,29%, em 1991, passando para 6,51%, em 2010.

Com as mudanças no cenário educacional do município, houve um aumento do IDHM, sendo a educação o componente do IDHM que teve maior aumento absoluto em duas décadas, com taxa de crescimento de 0,079% de 2000 para 2010, seguido por renda e longevidade.

1.5.10. SAÚDE

Segundo dados de 2009, do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), o Município de Nova Santa Rosa possui um total de 13 estabelecimentos de saúde, sendo 4 públicos e 9 privados.

O Sistema de Saúde do município (público e privado) conta com: Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde (1), Consultório Isolado (6), Hospital Geral (1), Posto de Saúde (3) e Unidade de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia (2).

Dentre os estabelecimentos do SUS, existe 1 Unidade Básica de Saúde (UBS), a qual busca aprimorar o atendimento básico de saúde, dentro de diretrizes que beneficiam o usuário do sistema e seus profissionais. É o primeiro contato que deve ser feito pelos



pacientes que procuram assistência médica, onde a equipe multiprofissional encaminhará a outros segmentos.

Para o atendimento de toda a população, o município disponibiliza, em média, 1,1 leitos do SUS, totais, para cada 1.000 habitantes. Em relação ao número de leitos de internação por tipo de prestador segundo especialidade (total), em Nova Santa Rosa no ano de 2009, observa-se: 5 Cirúrgicos, 15 Clínicos, 5 Obstétrico e 4 Pediátrico.

O Conselho Municipal de Saúde de Nova Santa Rosa promove campanhas de vacinação de diversas enfermidades no município, afim de atingir a máxima da população que necessita desta medida preventiva. Na Tabela 1.7 apresenta o percentual da população vacinada por tipo de vacina no período de 2000 a 2011.

Tabela 1.7 – Percentual de população atendida por tipo de vacina.

Tipo	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Febre Amarela (FA)	-	-	1,1	-	-	-	61,8	110,9	95,7	101,1
Hepatite B (HB)	133,0	102,3	118,1	109,0	88,5	93,8	91,2	101,1	110,6	98,9
Contra Influenza (Campanha) (INF)	81,2	80,7	79,0	84,8	84,4	86,9	88,6	79,1	65,7	80,3
Oral Contra Poliomielite (VOP)	146,6	111,6	114,9	107,7	88,5	91,8	95,1	106,5	105,3	109,6
Tetralente (DTP/Hib) (TETRA)	-	-	76,6	109,0	89,4	91,8	96,1	107,6	105,3	109,6
Tríplice Viral (SCR)	125,0	120,5	108,1	127,7	123,1	92,3	110,3	112,8	105,4	108,5

Fonte: DATASUS (2009).

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

Ambientes insalubres veiculam doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado. Para a diminuição dos casos dessas doenças são necessárias melhorias na infraestrutura sanitária do município. Os índices de internações relacionadas ao saneamento e por veiculação hídrica estão dispostos na Tabela 1.8.

Tabela 1.8 – Percentual da população internada com doenças relacionadas ao saneamento e veiculação hídrica.

-	< 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	20 a 49	50 a 64	65 +	60 +	Total
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	33,3	33,3	23,5	13,3	13,9	10,3	3,2	5,7	4,4	9,4	33,3

Fonte: IMRS (2013).

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

A partir da análise destas tabelas é possível dizer que o sistema de saúde do município tem evoluído na assistência a população. Desta maneira, o acompanhamento pelas unidades de Saúde da família e medicina preventiva ajudam a diminuir os casos de mortalidade ou complicações de diversas doenças.



1.5.11. SETOR ECONÔMICO

Segundo o IBGE (2013), o Produto Interno Bruto *per capita* (PIB) do Município de Nova Santa Rosa atingiu R\$ 31.430,26 (em mil) em 2013 e, o seu PIB a preços correntes chegou a R\$ 251.253,00. Entretanto, essa renda não é dividida igualmente pela sociedade.

Segundo o IBGE (2010), o valor do rendimento nominal mediano mensal das pessoas de 10 anos ou mais de idade, com rendimento e economicamente ativa é de R\$ 800,00 reais, onde a mediana dos homens é de R\$ 900,00 reais e das mulheres R\$ 600,00 reais.

A pobreza extrema teve um decréscimo entre os anos de 1991, 2000 e 2010, obtendo 8,13%, no primeiro, 3,27%, no segundo e, 0,13%, no terceiro ano. O índice de GINI, que mede a desigualdade social, varia de 0 a 1, sendo o valor 0 a representação da total igualdade social. Este valor, no município, passou de 0,50, em 1991, para 0,49 em 2000 e, por fim, 0,41 em 2010, segundo o Atlas Brasil.

A Tabela 1.9 apresenta as faixas de renda da população com seu contingente, no ano de 2010. Desta forma, o maior valor, em relação ao total de pessoas, são as que recebem de 1 a 2 salários mínimos por mês, 1.986 pessoas, seguido por aquelas que recebem $\frac{1}{2}$ a 1, totalizando 1.532 pessoas. Quanto as que recebem 20 salários mínimos ou mais, totalizam 3 pessoas no município.

Tabela 1.9 – População por faixa de renda.

Rendimento Mensal (salário mínimo)	POPULAÇÃO		
	Homens	Mulheres	Total
até 1/4	28	111	139
1/4 a 1/2	72	177	248
1/2 a 1	675	857	1.532
1 a 2	1.081	905	1.986
2 a 3	416	253	669
3 a 5	308	149	457
5 a 10	193	75	267
10 a 15	29	12	41
15 a 20	18	6	24
20 a 30	3	-	3
30 +	-	-	-

Fonte: IBGE (2010).

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

A parcela da população que exerce alguma função remunerada, no mercado de trabalho ou à procura, é denominada População Economicamente Ativa (PEA), e a parcela com ou sem rendimento, fora do mercado de trabalho (nem atrás de atividade), é



denominada População Não Economicamente Ativa (PNEA). Em Nova Santa Rosa, a quantidade da população com 10 anos ou mais, com rendimento e economicamente ativas é de 4.476 pessoas, segundo o IBGE.

O município tem atividades econômicas nos três setores da economia. O setor que mais contribui para o PIB municipal é a agropecuária, no valor de 93.261 mil reais, seguido pela serviços e indústria, com 82.775 e 28.483 mil reais, respectivamente.

Alguns dos produtos cultivados, segundo o IBGE, no setor primário do município, são: uva, amendoim, cana-de-açúcar, feijão, mandioca, melancia, milho, soja, trigo, dentre outros.

1.6. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Em Nova Santa Rosa a administração e operação do sistema de abastecimento é de responsabilidade da Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), conforme contrato nº 139/2014, com prazo de vigência de 30 anos. De acordo com o Sistema de Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS) em 2015, 100% da população urbana está sendo atendida por rede de abastecimento de água.

A seguir, o sistema de abastecimento de água é descrito com base em informações levantadas em campo, obtidas diretamente com a SANEPAR e com a Prefeitura do Município.

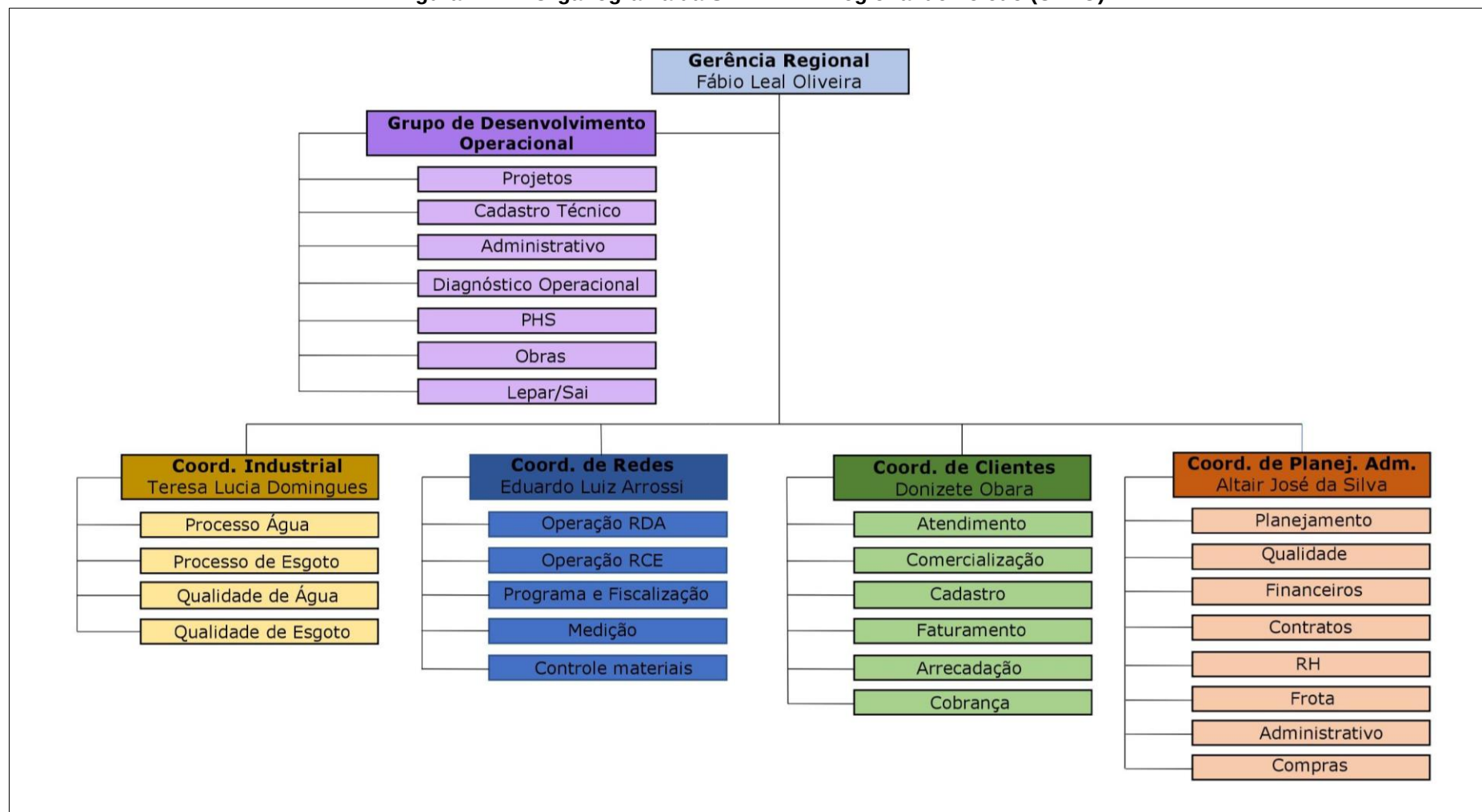
1.6.1. DADOS DA PRESTADORA DE SERVIÇO

1.6.1.1. Organograma e Estrutura Organizacional

A SANEPAR de Nova Santa Rosa está ligada a Unidade Regional de Toledo (URTO). O organograma a seguir apresenta a estruturação da URTO (Figura 1.21).



Figura 1.21 – Organograma da SANEPAR: Regional de Toledo (URTO).



Fonte: SANEPAR (2016).



1.6.1.2. Descrição do Corpo Técnico e Equipamentos

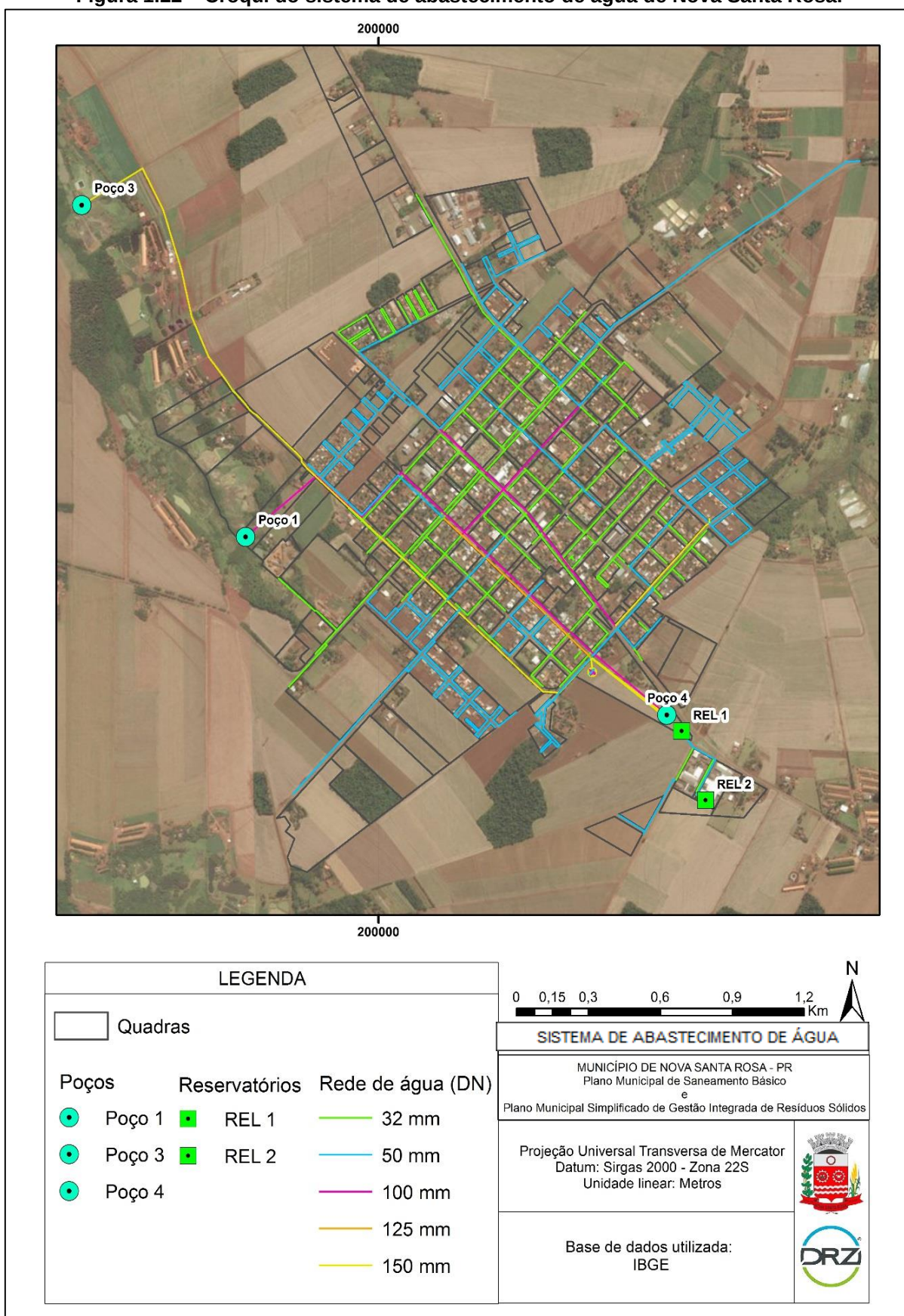
O município conta com um escritório da SANEPAR, localizado na Avenida Santo Cristo, nº 758. O escritório possui 02 agentes técnicos que realizam os serviços básicos, atendimento ao público e leitura de água. Para fazer a manutenção do sistema, a Unidade Regional de Toledo, responsável pelo Sistema de Abastecimento de Água contrata uma empresa terceirizada, que utiliza de equipamento próprio.

1.6.2. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO NA ÁREA URBANA

O sistema de abastecimento de água atende a 100% da área urbana, é automatizado e consiste em captação, reservação e distribuição. O sistema não possui estações elevatórias, toda distribuição é realizada por gravidade. A água bruta é captada através de dois poços e repassada para dois reservatórios, sendo um para distribuição e atendimento dos domicílios urbanos e um apenas para atendimento do parque industrial. A rede de distribuição varia em diâmetro entre 32 a 150 mm.

O croqui do sistema pode ser observado na Figura 1.22.

Figura 1.22 – Croqui do sistema de abastecimento de água de Nova Santa Rosa.



Fonte: SANEPAR (2016).
Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

1.6.2.1. Sistema Operacional

1.6.2.1.1. Captação

A captação de água do sistema é do tipo subterrânea. O sistema é composto por três poços: Poço 1 (Quadro 1.5) e Poço 3 (Quadro 1.6) em funcionamento, e Poço 4 (Quadro 1.7) que não se encontra interligado ao sistema. Nos dias de maior consumo, os poços trabalham uma média de 16 horas, e nos dias menor consumo, uma média de 11 horas.

Quadro 1.5 – Descrição técnica e registro fotográfico: Poço 1.

POÇO 1	
A vazão do poço 1 é de 30.000 l/h e a adutora de adução de 100 mm. Em abril (2016) o volume aduzido era de 13.900 m³/mês e o tempo de funcionamento 474,99 h/mês.	
Aspectos positivos: a área de captação apresenta boa estrutura física com cercamento e isolamento adequado.	
Aspectos negativos: dispositivos como macromedidor e encanamento apresentam ferrugem. O acesso ao macromedidor é livre, sem cercamento. A adutora é antiga, apresentando rompimentos.	
Registro fotográfico:	
	
	

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

Quadro 1.6 – Descrição técnica e registro fotográfico: Poço 3.

POÇO 3	
A vazão do poço 3 é de 42.000 l/h e a adutora é de 150 mm. Em abril (2016) o volume aduzido era de 19.826 m³/mês e o tempo de funcionamento 464,70 h/mês.	
Aspectos negativos: necessidade de adequações na infraestrutura: isolamento antigo e precário. Cerca inadequada.	
Registro fotográfico:	
	

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

Quadro 1.7 – Descrição técnica e registro fotográfico: Poço 4.

POÇO 4*	
A vazão do poço 4 é de 25.000 l/h. Perfurado no mesmo local do Reservatório Elevado 1. Possui os materiais para fazer a interligação, entretanto, sem previsão de execução.	
Registro fotográfico:	
	

* Não interligado ao sistema.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

- **Outorgas**

A outorga de direito de uso de recursos hídricos é um dos seis instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelecidos no inciso III, do art. 5º da Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Esse instrumento tem o objetivo de assegurar os controles quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de



acesso aos recursos hídricos, bem como garantir a prioridade ao abastecimento à população e a dessedentação de animais.

De acordo com o inciso IV, do art. 4º da Lei Federal nº 9.984, de 17 de junho de 2000, compete, à Agência Nacional de Águas (ANA), outorgar, por intermédio de autorização, o direito de uso de recursos hídricos, em corpos de água de domínio da União, bem como emitir outorga preventiva.

No Estado do Paraná, os atos de autorização de uso de recursos hídricos de domínio estadual são de competência do Instituto das Águas do Paraná, o Decreto nº 9.957 de 23 de janeiro de 2014, dispõe sobre o regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos e adota outras providências.

O Quadro 1.8, a seguir, apresenta os dados referentes as outorgas dos poços de captação do município:

Quadro 1.8 – Dados de outorga de captação dos poços 1 e 3.

Dados	Poço 1	Poço 3
Data:	03 de setembro de 2008	07 de julho de 1992
Vencimento:	03/01/2011	07/07/2012
Aquífero:	Serra Geral	Serra Geral
Vazão Outorgada:	Até 20 m³/h	44 m³/h
Bombeamento:	20 h/dia, 7 dias/semana	20 h/dia
Meses de Bombeamento:	12 meses/ano	12 meses/ano
Situação:	Requerimento de renovação protocolado em 05/10/2010, sob o n.º 10.607.060-1, aguardando retorno do Instituto das Águas do Paraná.	Requerimento de renovação protocolado em 18/04/2012, sob o n.º 11.483.976-0, aguardando retorno do Instituto das Águas do Paraná.

Fonte: SANEPAR (2016).

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

1.6.2.1.2. Reservatórios

O sistema de abastecimento de água conta com dois reservatórios, o Reservatório Elevado (REL) 1, que abastece toda sede urbana e o REL 2, atendendo apenas a demanda do setor industrial.

De acordo com as informações do técnico responsável pela manutenção dos dispositivos, são realizadas limpezas periódicas nos reservatórios, a cada 6 meses.

A coleta de água tratada para análise é realizada no REL 1 duas vezes por semana, toda segunda e terça-feira. As análises são realizadas na regional de Toledo, e quando apresenta inconformidades com os padrões estabelecidos pela Portaria nº 2.914/11 são realizadas a coleta.

No Quadro 1.9 e no Quadro 1.10 são apresentados os dados técnicos específicos dos reservatórios.

Quadro 1.9 – Reservatório Sede (REL 1).

RESERVATÓRIO SEDE
Distribui água para toda sede urbana. Reservatório de concreto, construído em 1981 com capacidade de de 150m³. Possui sala de cloração, fluoretação e laboratório físico-químico. A dosagem de cloro e flúor é automática. Na área do reservatório existem dois <i>booster</i> (um reserva), responsáveis por bombear água tratada do REL 1 até o REL 2 que atende ao Parque Industrial. Dados <i>booster</i>: Vazão: 3.000 l/h; Volume aduzido: 313 m³. Avaliação: Encontra-se em bom estado de conservação. Detém de cercamento adequado e acesso cimentado até o reservatório e salas auxiliares. O macromedidor de chegada do Poço 1 está em estado satisfatório, com grade de isolamento ao acesso. Na área de macromedição do poço 3, verificou-se que o acesso se encontra em situação adequada com grade de isolamento, necessitando apenas efetuar troca de equipamento de leitura, devido tempo de uso. Registro fotográfico:
  



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

Quadro 1.10 – Reservatório Industrial (REL 2).

RESERVATÓRIO INDUSTRIAL	
O REL 2 é do tipo elevado, construído em fibra sobre estrutura de concreto. A área onde foi instalada também funciona como estacionamento da Zero Grau – Indústria de Refrigeração e Caixas Térmicas.	
Avaliação: O reservatório apresenta bom estado de conservação e cercamento adequado.	
Registro fotográfico:	
	

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

1.6.2.1.3. Tratamento

O tratamento de água está sendo realizado no REL 1, o sistema utilizado é a simples desinfecção, com a aplicação do cloro e flúor. Este método de tratamento previsto na Portaria nº 2.914/2011 atende as diretrizes estabelecidas para tratamento de águas subterrâneas. Todo processo de tratamento tem como objetivo descontaminar a água, antes de ser distribuída.

Conforme levantamento de campo e informações adquiridas junto ao técnico responsável, o material utilizado no tratamento de água consiste em: 1 cilindro de cloro de 68 kg a cada 2 meses e uma média de 34 kg a 37 kg de flúor por mês.

1.6.2.2. Ligações e Economias

O sistema de abastecimento de água de Nova Santa Rosa, sob responsabilidade da SANEPAR, contava em 2015 com 2.152 ligações ativas de água (SNIS, 2015). No município, durante o mesmo período de referência, estavam instaladas 2.007 economias ativas de água. A SANEPAR disponibilizou o número de ligações e economias ativas em Nova Santa Rosa até o mês de junho de 2016. Esses números podem ser visualizados na Tabela 1.10.



Tabela 1.10 – Ligações e economias ativas até 06/2016.

Item	Residencial	Comercial	Industrial	Utilidade Pública	Poder Público
N.º de ligações	1.907	162	26	28	31
N.º de economias	2.032	188	26	28	31
Consumo por economia por m³	15,66	28,59	88,62	42,56	62,47

Fonte: SANEPAR (2016).

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

1.6.2.3. Volume de Água Produzido e Faturado

Em Nova Santa Rosa, a macromedição é realizada por macromedidores eletromagnéticos localizados no REL 1, em dois pontos distintos: chegada de água do Poço 1 e chegada de água do Poço 3. De acordo com as informações apresentadas pela SANEPAR, em 2015 o volume macromedido foi de 32.623 m³ e o volume faturado foi de 28.612 m³. Já no ano de 2016, o volume macromedido foi de 34.622 m³ e o faturado 30.679 m³.

O volume de água faturado pode ser maior do que o volume efetivamente consumido, pois para o cálculo do primeiro são adotados parâmetros de consumo mínimo ou médio (determinado em 10 m³/mês). Ou seja, caso o usuário utilize qualquer volume abaixo dos 10 m³, ele terá que pagar pelo volume determinado como consumo mínimo ou médio. Segundo o SNIS, em 2015 o volume micromedido nas economias ativas foi de 246,68 (1.000 m³/ano).

1.6.2.4. Qualidade da Água

A Portaria nº 2.914/11 do Ministério da Saúde estabelece padrões de qualidade de água para consumo humano. Segundo a referida norma, é dever e obrigação das secretarias municipais de saúde a avaliação sistemática e permanente, de risco à saúde humana do sistema de abastecimento de água ou solução alternativa, considerando diversas informações especificadas na portaria.

Considera-se, como solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano, toda modalidade de abastecimento coletivo de água distinta do sistema de abastecimento de água, incluindo fonte, poço comunitário, distribuição por veículo transportador, instalações condominiais horizontais e verticais, dentre outras. A Portaria nº 2.914/11, também, especifica diversas atribuições dos responsáveis pela operação do sistema de abastecimento de água.

A norma determina um número mínimo de amostras para controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises físicas, químicas, microbiológicas e



de radioatividade, em função do ponto de amostragem, da população abastecida por conta de cada sistema e do tipo de manancial.

O padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano está detalhado na Portaria nº 2.914/11, conforme apresenta o Quadro 1.11.

Quadro 1.11 – Padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano.

Parâmetro	Valor Máximo Permitido (VMP)
Água para consumo humano:	
<i>Escherichia coli</i> ou coliformes termotolerantes	Ausência em 100 mL
Água na saída do tratamento:	
Coliformes totais	Ausência em 100 mL
Água tratada no sistema de distribuição (reservatórios e rede):	
<i>Escherichia coli</i> ou coliformes termotolerantes	Ausência em 100 mL
Coliformes totais	Sistemas que analisam 40 ou mais amostras por mês: Ausência em 100 mL em 95% das amostras examinadas no mês.
	Sistemas que analisam menos de 40 amostras por mês: Apenas uma amostra poderá apresentar mensalmente resultado positivo em 100 mL.

Fonte: Portaria MS nº. 2.914/11.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Dentre as recomendações, condições e orientações dadas na norma, os seguintes itens, também, podem ser destacados:

- Nos sistemas de distribuição, em 20% das amostras mensais para análise de coliformes totais, deve ser feita a contagem de bactérias heterotróficas e, quando excedidas 500 Unidades Formadoras de Colônia (UFC) por ml, deve-se providenciar imediata coleta e inspeção local, sendo tomadas providências cabíveis, no caso de constatação de irregularidade;
- Para turbidez, após filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta) ou simples desinfecção (tratamento da água subterrânea), a norma estabelece o limite de 1,0 UT (Unidade de Turbidez) em 95% das amostras. Entre os 5% dos valores permitidos de turbidez superiores ao valor máximo permitido citado, o limite máximo para qualquer amostra pontual deve ser de 5,0 UT. Para isso, o atendimento ao percentual de aceitação do limite de turbidez, deve ser verificado mensalmente, com base em amostras, no mínimo, diárias para desinfecção ou filtração lenta e, a cada quatro horas, para filtração rápida, preferivelmente, no efluente individual de cada unidade de filtração;
- A água deve ter um teor mínimo de cloro residual livre de 0,5 mg/L após a desinfecção, mantendo, no mínimo, 0,2 mg/L, em qualquer ponto da rede de



distribuição, sendo recomendado que a cloração seja realizada em pH inferior a 8,0 e o tempo de contato mínimo seja de 30 minutos.;

- Em qualquer ponto do sistema de abastecimento, o teor máximo de cloro residual livre recomendado é de 2,0 mg/L;
- O pH da água deve ser mantido no sistema de distribuição na faixa de 6,0 a 9,5;
- A água potável, também, deve atender ao padrão de potabilidade para substâncias químicas que representam risco à saúde, conforme relação apresentada na Portaria nº 2.914/11;
- Parâmetros radioativos devem estar dentro do padrão estabelecido, porém, a investigação destes apenas é obrigatória, quando existir evidência de causas de radiação natural ou artificial;
- Monitoramento de cianotoxinas e cianobactérias deve ser realizado, seguindo as orientações de amostragem para manancial de água superficial e padrões e recomendações estabelecidos na norma;
- A água potável, também, deve estar em conformidade com o padrão de aceitação de consumo humano, o qual está determinado na norma, sendo destacados os valores para os parâmetros mais comumente analisados (Quadro 1.12).

Quadro 1.12 – Lista parcial de parâmetros do padrão de aceitação para consumo humano.

Parâmetro	Valor Máximo Permitido (VMP)
Amônia (como NH ₃)	1,5 mg/L
Cloreto	250 mg/L
Cor aparente	15 uH (Unidade Hazen – padrão de platina-cobalto)
Dureza	500 mg/L
Odor	Não objetável
Gosto	Não objetável
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/L
Turbidez	5 UT (Unidade de Turbidez)

Fonte: Portaria MS nº. 2.914/2011.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Dentro do contexto apresentado, as seguintes definições são consideradas:

- **Cianobactérias:** microrganismos procarióticos autotróficos, também denominados cianofíceas ou algas azuis, que podem ocorrer em qualquer manancial superficial, especialmente naqueles com elevados níveis de nutrientes, podendo produzir toxinas com efeitos adversos à saúde.
- **Cianotoxinas:** toxinas produzidas por cianobactérias que apresentam efeitos adversos à saúde por ingestão oral, incluindo microcistinas, cilindrospermopsina e saxitoxinas.



- **Cloreto:** presente nas águas naturais em maior ou menor escala, contém íons da dissolução de minerais. Em determinadas concentrações, confere sabor salgado à água. Ele pode ser de origem natural (dissolução de sais e presença de águas salinas) ou de origem antrópica (despejos domésticos, industriais e águas utilizadas em irrigação).
- **Cloro Residual Livre:** deve permanecer na água tratada até a sua utilização final. No tratamento, o cloro é utilizado como oxidante de matéria orgânica e para destruir microorganismos. Quando aplicado, parte dele é consumido nas reações de oxidação e, quando as reações se completam, o excesso que permanece é denominado cloro residual. Teores positivos são desejáveis, pois é garantia de um processo de desinfecção eficiente.
- **Coliformes Totais:** bactérias do grupo coliforme, bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativos, capazes de desenvolver na presença de sais biliares ou agentes tensoativos que fermentam a lactose com produção de ácido, gás e aldeído a $35,0 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ em 24-48 horas, e que podem apresentar atividade da enzima β -galactosidase. A maioria das bactérias do grupo coliforme pertence aos gêneros *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Enterobacter*, embora vários outros gêneros e espécies pertençam ao grupo, podendo existir bactérias que fermentam a lactose e podem ser encontradas tanto nas fezes como no meio ambiente (águas ricas em nutrientes, solos, materiais vegetais em decomposição). Nas águas tratadas, não devem ser detectadas bactérias coliformes, pois, se isso ocorre, o tratamento pode ter sido insuficiente, ocorreu contaminação posterior ou a quantidade de nutrientes é excessiva. Espécies dos gêneros *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiella* podem persistir por longos períodos e se multiplicarem em ambientes não fecais.
- **Coliformes Termotolerantes:** a definição é a mesma de coliformes, porém, restringem-se às bactérias do grupo coliforme que fermentam a lactose a $44,5 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ em 24 horas; tendo como principal representante a *Escherichia coli*, de origem exclusivamente fecal.
- **Contagem de Bactérias Heterotróficas:** determinação da densidade de bactérias que são capazes de produzir Unidades Formadoras de Colônias (UFC), na presença de compostos orgânicos contidos em meio de cultura apropriada, sob condições pré-estabelecidas de incubação: $35,0, \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ por 48 horas.
- **Cor:** resulta da existência de substâncias dissolvidas, provenientes de matéria orgânica (principalmente da decomposição de vegetais – ácidos húmicos e fúlvicos), metais como ferro e manganês, resíduos industriais coloridos e esgotos domésticos.



No valor da cor aparente, pode estar incluída uma parcela, devido à turbidez da água, sendo esta removida, obtém-se a cor verdadeira.

- **Dureza:** resultante da presença de sais presentes, com exceção de sódio e potássio. Nas águas naturais, a dureza é, predominantemente, devido à presença de sais de cálcio e magnésio; no entanto, sais de ferro, manganês e outros, também, contribuem para a dureza das águas. A dureza elevada causa extinção de espuma do sabão, sabor desagradável e produzem incrustações nas tubulações e caldeiras.
- ***Escherichia coli* (E. Coli):** é a única espécie do grupo dos coliformes termotolerantes cujo habitat exclusivo é o intestino humano e de animais homeotérmicos, onde ocorre em densidades elevadas (CONAMA nº 357/05).
- **pH:** abreviação de potencial hidrogeniônico, que é usado para medir acidez ou alcalinidade de soluções, através da medida de concentração do íon hidrogênio (logaritmo negativo da concentração na solução). O pH 7 é considerado neutro sendo abaixo de 7 ácido e acima alcalino. É um parâmetro importante por influenciar diversos equilíbrios químicos que ocorrem naturalmente na água ou em unidades de tratamento de água.
- **Turbidez:** medida da capacidade de uma amostra de água em impedir a passagem de luz. Grau de atenuação de intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessá-la, devido à presença de sólidos em suspensão, tais como partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e de detritos orgânicos, algas e bactérias.

Ainda, as análises devem ser realizadas na rede de distribuição de água, a fim de verificar as concentrações de cloro residual livre, flúor e possíveis contaminações, atendendo a um número proporcional de amostras de acordo com a quantidade de habitantes do município. A Tabela 1.11 apresenta a relação exigida pela Resolução da Portaria nº 2.914/11.

Tabela 1.11 – Análise quantitativa das análises exigidas pela Portaria nº 2.914/11.

PLANOS DE AMOSTRAGEM					
Parâmetros	Tipo de Manancial	Saída do Tratamento (nº de amostras por unidade de tratamento)	Sistema de Distribuição		
			População Abastecida		
			< 50.000	50.000 a 250.000	> 250.000
Cor, turbidez, fluoreto e pH	Superficial	1 (a cada 2 horas)	10 (semanal)	1 para cada 5.000 hab. (semanal)	40 + (1 para cada 25.000 hab.) (semanal)
	Subterrâneo	1 (diário)	5 (semanal)	1 para 10.000 hab. (semanal)	20 + (1 para cada 50.000 hab.) (semanal)
CRL ¹	Superficial	1 (a cada 2 horas)	1 para 500 hab. (diário)		



PLANOS DE AMOSTRAGEM					
Parâmetros	Tipo de Manancial	Saída do Tratamento (nº de amostras por unidade de tratamento)	Sistema de Distribuição		
			População Abastecida		
			< 50.000	50.000 a 250.000	> 250.000
	Subterrâneo	1			
Fluoreto	Superficial ou Subterrâneo	1 (diário)	5 (mensal)	1 para cada 10.000 hab. (mensal)	20 + (1 para cada 50.000 hab.) (mensal)
Cianotoxinas	Superficial	1	-	-	-
Trihalometanos	Superficial	1 (trimestral)	1 ² (trimestral)	4 ² (trimestral)	4 ² (trimestral)
	Subterrâneo	-	1 (anual)	1 (semestral)	1 (semestral)
Demais Parâmetros*	Superficial ou Subterrâneo	1 (semestral)	1 ³ (semestral)	1 ³ (semestral)	1 ³ (semestral)

* Apenas será exigida obrigatoriedade de investigação dos parâmetros radioativos, quando da evidência de causas de radiação natural ou artificial.

¹ Cloro Residual Livre.

² As amostras devem ser coletadas, preferencialmente, em pontos de maior tempo de detenção da água no sistema de distribuição.

³ Dispensada análise na rede de distribuição, quando o parâmetro não for detectado na saída do tratamento e/ou, no manancial, à exceção de substâncias que potencialmente possam ser introduzidas no sistema ao longo da distribuição.

Fonte: Portaria MS nº. 2.914/2011.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

1.6.2.4.1. Análise do Padrão de Qualidade da Água para o Município

Conforme relatório passado pela SANEPAR as análises de água seguem os padrões estabelecidos pela Portaria nº 2.914/11.

Parâmetros analisados e frequência:

- Microbiológicos:
 - Coliformes totais e Escherichia Coli – mensal.
 - Algas/cianobactérias – mensal (exceto para poços).
- Químicos:
 - Inorgânicos, orgânicos e agrotóxicos – trimestral e semestral, inclusive para poços.

Com base nos resultados das análises obtidos junto a concessionária para os períodos de 01/01/2015 e 31/12/2015, o número de amostras atende ao mínimo exigido pela portaria, foram realizadas 13 amostras mensais para os parâmetros: coliformes totais, cor, turbidez, cloro e flúor quando as recomendações são no mínimo 11 amostras. Das análises realizadas nenhum apresentou índices fora do padrão.



1.6.3. RECEITA OPERACIONAL E DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTO

A avaliação financeira do Sistema de Abastecimento de Água, gerido pela SANEPAR, equivale a uma informação importante para composição do planejamento específico para este sistema. Os dados utilizados para essa análise foram repassados pela própria concessionária (Tabela 1.12).

Tabela 1.12 – Receitas operacionais, despesas de custeio e investimentos.

PERÍODO	2015	2016	TOTAL (R\$)
Receitas			
Água	1.210.289,21	1.085.996,17	2.296.385,38
Serviços	38.702,61	29.599,51	68.302,12
Administrativas e eventuais	175.821,12	0,00	175.821,12
Total das receitas	1.424.912,94	1.115.595,68	2.540.508,62
Custos e Despesas			
Pessoal	144.807,32	134.651,80	279.459,12
Materiais	19.657,85	4.469,21	24.127,06
Serviços de terceiros	266.647,22	237.822,22	504.469,44
Gerais e tributárias	100.580,37	88.398,98	188.979,35
Depreciações e amortizações	68.580,23	93.749,67	162.329,90
Juros e encargos de financiamentos	10.029,09	6.443,14	16.472,23
Variações monetária de financiamentos	1.456,08	1.059,10	2.515,18
Fiscais e provisões	0,00	295,96	295,96
Receitas financeiras	0,00	16.762,59	16.762,59
Total dos custos e despesas	611.758,16	583.652,67	1.195.410,83
Investimentos Realizados no Exercício			
Sistema de água	514.883,31	219.038,72	733.922,03
Sistema de esgoto	132.019,62	0,00	132.019,62
Totais	646.902,93	219.038,72	865.941,65
Investimentos até 09/2016 (desde a assunção do sistema pela SANEPAR)			
Sistema de água	0,00	0,00	1.909.330,73
Sistema de esgoto	0,00	0,00	401.420,85
Administração e outro	0,00	0,00	72.723,73
Totais	0,00	0,00	2.383.475,31

Fonte: SANEPAR, referência 09/2016.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Pode-se observar, através da Tabela 1.12, o demonstrativo financeiro da SANEPAR dos anos de 2015 e 2016 até o mês de setembro. Nota-se um decréscimo das receitas obtidas pela SANEPAR. As receitas totais da companhia em Nova Santa Rosa passaram de R\$ 1.424.912,94 (2015) para R\$ 1.115.595,68 (2016). Essas receitas são obtidas através da cobrança da tarifa pelo sistema de abastecimento de água e outros serviços.



De acordo com a SANEPAR, ao todo, já foram investidos R\$ 2.383.475,31 no sistema de abastecimento de água até setembro de 2016. Estão previstos para o setor uma obra de operacionalização do Poço 04, com um reservatório apoiado de 500 m³ e uma Estação Elevatória de Água Tratada com capacidade de 120 m³/h. Deverão ser feitas adequações na chegada dos 3 poços, ampliando a Casa de Química já existente. O contrato de programa previstos no PPI para 2017 apresenta o fornecimento de 04 reservatórios com capacidade de 30 m³, 7 km de tubulação em PVC DN 34 e a perfuração de 02 poços, um na Linha Gabiroba e o outro no pátio da Prefeitura.

1.6.4. PERDAS NO SISTEMA

No sistema de abastecimento de água há dois tipos de perdas: as aparentes e as reais. As perdas reais são os vazamentos nas redes e extravasamentos nos reservatórios, bem como vazamentos em ligações até os hidrômetros. Já as perdas aparentes são referentes ao consumo não autorizado e a imprecisão na hidrometração.

A imprecisão na medida feita pelos hidrômetros, notadamente a submedição, representa parcela significativa das perdas aparentes, que segundo Sanchez *et al* (2000) variam entre 8,0 a 23,4% dos volumes micromedidos.

Assim sendo, para efeitos deste Plano considerou-se a composição das perdas totais (atuais) como a somatória das perdas de água na distribuição, com as perdas por submedição (Tabela 1.13).

Para as perdas por submedição dos hidrômetros estima-se o total de 15%, em função da idade dos hidrômetros, alto índice de hidrômetros inclinados para facilitação das leituras e demais fatores.

Tabela 1.13 – Composição das perdas totais de água.

Item	Tipo de Perda de Água	Perda (%)
1	Perdas de água na distribuição (SANEPAR, 2016)	23,00
2	Perdas por submedição dos hidrômetros*	15,00
Total		38,00

* Valor Estimado Sanchez et al (2000).

Fonte: SANEPAR (2016).

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

1.6.5. CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA

O sistema de abastecimento de água de Nova Santa Rosa possui várias unidades que utilizam energia elétrica, entre elas as estações elevatórias e a Casa de Química. O



consumo médio mensal de energia elétrica em 2015 fornecido pela SANEPAR foi de 28.849 kw e em 2016 até o mês de junho 31.408 kw.

1.6.6. ESTRUTURA DE TARIFICAÇÃO E ÍNDICE DE INADIMPLÊNCIA

A SANEPAR possui quatro categorias em sua estrutura tarifária, a tarifa social, micro e pequeno comércio, tarifa normal (residencial) e a tarifa comercial/industrial/utilidade pública. O município de Nova Santa Rosa não possui consumidores especiais.

De acordo com a SANEPAR (2012), sua política tarifária está embasada na Lei Federal nº 6.528, de 11/05/78, no Decreto Federal nº 82.587, de 06/11/78 e no Decreto Estadual nº 3.926, de 17/10/88 (Regulamento de Serviços da SANEPAR), alterado pelos Decretos nº 6.504/90, nº 878/91 e nº 3494/97, Decreto Estadual nº 2.556, de 14/11/96 e Decreto Estadual nº 3.067, de 28/11/00.

As tarifas aplicadas em Nova Santa Rosa são diferenciadas de acordo com as categorias de usuários e as faixas de consumo, de forma que os grandes consumidores subsidiem os pequenos e as demais categorias subsidiem a categoria residencial. O Decreto Municipal nº 3.576/16 instituiu os valores a serem pagos pelos consumidores a concessionária, conforme apresentado na Tabela 1.14.

Tabela 1.14 – Tarificação.

Tarifas SANEPAR (2016)

Categorias		Tarifa Mínima (R\$)	Limite de Consumo	Valor (R\$) por m ³ em excesso
Residencial	Faixa 1	33,74	10 m ³	5,06
	Faixa 2	33,74	30 m ³	8,63
Comercial / Industrial / Utilidade pública		60,66	10 m ³	6,84
Tarifa social		8,86	10 m ³	0,89

Fonte: SANEPAR (2016).

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

A Tarifa Mínima de Água é o valor mínimo a ser pago pelo usuário pelo serviço de abastecimento de água prestado durante um mês para cada categoria de utilização. Já a Tarifa Social, possibilita o acesso de famílias carentes ao saneamento básico, melhorando a qualidade de vida dessa população.

A SANEPAR conta com tarificação social desde 1989. Para obter o benefício da mesma é preciso que um cadastramento das famílias seja feito, de acordo com os seguintes critérios: o imóvel não pode ter mais de 70 m² de área construída; a renda mensal familiar deve ser de até dois salários mínimos ou de meio salário mínimo por pessoa, se houver mais que quatro moradores no imóvel; o consumo não pode ser superior a 2,5 mil litros de

água por integrante da família. O cadastro deve ser atualizado a cada 12 meses para que o benefício seja mantido (SANEPAR, 2013).

De acordo com a SANEPAR, as ações como a emissão de reaviso, negociação e o incentivo ao débito automático da conta de água, a Companhia apresenta reduzidos índices de inadimplência. Em 2016, o indicador ficou em 2,65%.

1.6.7. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NOS DISTRITOS

1.6.7.1. Vila Cristal

Na Vila Cristal o sistema de abastecimento é operado pela própria comunidade. O reservatório é do tipo elevado, de metal, sobre estrutura metálica, com capacidade de 50 m³ de reservação. A rede atende a 100% da área urbanizada do Distrito. Segundo depoimento dos moradores, a água não apresenta características que desabone sua qualidade, ou quantidade disponibilizada. O poço de captação (Figura 1.23 – A) e o reservatório (Figura 1.23 – B) ficam no mesmo local, e não apresentam cercamento adequado.

Quanto ao tratamento de água, não é realizado, entretanto, conforme informações de técnicos da Prefeitura, a análise é realizada com frequência, estando os resultados em conformidade com a Portaria nº 2.914/2011. O sistema não possui macromedidor na saída do poço, entretanto, todos os domicílios possuem micromedidores. A leitura é realizada pelos próprios moradores e o pagamento é individualizado. A tarifa é de R\$ 0,60/m³.

Figura 1.23 – Poço e reservatório da Vila Cristal.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

1.6.7.2. Planalto do Oeste

Em Planalto do Oeste o sistema de abastecimento também é operado pela própria comunidade e atende a 100% da área urbanizada. O sistema é composto por um poço de captação, um reservatório e o rede de distribuição. O reservatório é de estrutura metálica. A capacidade de reservação é de 50 m³. Tanto o poço (Figura 1.24 – A) quanto o reservatório (Figura 1.24 – B) estão instalados no mesmo local e apresentam cercamento adequado.

De acordo com os relatos da população a água apresenta boa qualidade. O sistema de cobrança de água é diferenciado por classe de consumo: R\$ 15,00/mês para consumo até 10.000 litros (10 m³) + R\$ 1,00 para cada 1.000 litros excedidos (acrécimo de R\$ 1,00/m³).

Figura 1.24 – Poço e reservatório de Planalto do Oeste.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

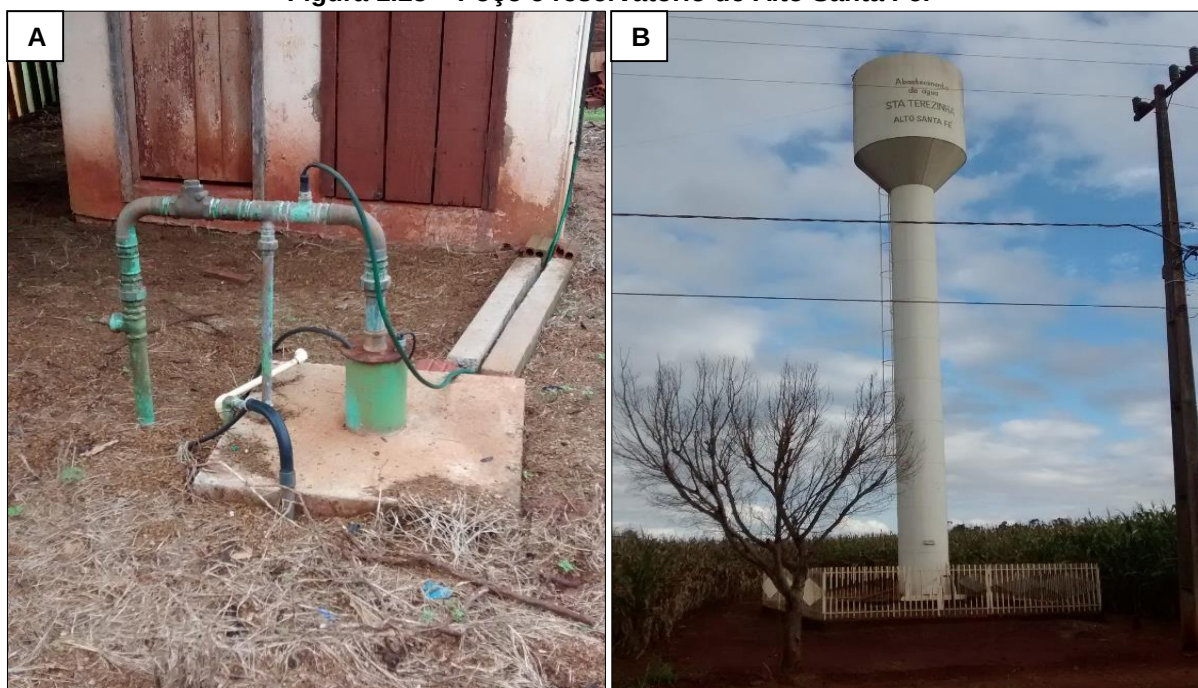
1.6.7.3. Alto Santa Fé

O sistema de abastecimento de Alto Santa Fé, operado pela própria comunidade, atende 100% da área urbanizada e é composto por captação, reservatório e sistema de distribuição. O reservatório (Figura 1.25 – B) é de metal do tipo taça, instalado no dia 11/05/2004, a capacidade reservação de 34 m³. Encontra-se instalado em um local adequado em bom estado de conservação e devidamente cercado.

O poço (Figura 1.25 – A) está localizado dentro da Escola Municipal Arnaldo Busato. Não possui isolamento ou cercamento adequado. Neste poço foi observado um sistema de dosador automático de cloro.

Segundo moradores, a água distribuída apresenta uma boa qualidade. A qualidade da água para consumo humano é controlada pela vigilância sanitária. A cobrança da água é feita da seguinte forma: taxa mínima R\$ 5,00/mês, acrescido um valor referente ao consumo de energia do funcionamento da bomba, que é dividido igualmente entre os moradores.

Figura 1.25 – Poço e reservatório de Alto Santa Fé.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

1.6.8. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA RURAL

Conforme informações da SANEPAR e da Prefeitura do Município, as propriedades particulares localizadas na área rural são abastecidas por poços individuais, sob responsabilidade dos próprios moradores.

1.7. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Conforme a Norma Brasileira (NBR) nº 9.648 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) de 1986, esgotamento sanitário é todo despejo líquido proveniente de esgotos domésticos e industriais, água de infiltração e contribuição pluvial parasitária. Também, define esgoto doméstico como o despejo líquido que resulta da água usada para higiene e necessidades fisiológicas humanas; esgoto industrial como o despejo proveniente



dos processos industriais; água de infiltração, água resultante do subsolo, indesejável ao sistema separador e que penetra nas canalizações e contribuição pluvial parasitária, parte do escoamento superficial da água absorvida pela rede coletora de esgoto sanitário.

O esgoto doméstico é gerado a partir da água de abastecimento e sua medida resulta da quantidade de água consumida, expressa, geralmente, pela taxa de consumo *per capita*, que varia de acordo com as localidades. A taxa *per capita* de água, também, inclui parte do consumo industrial de pequenas indústrias distribuídas na malha urbana. O esgoto industrial, parte integrante do esgoto sanitário, é medido diretamente do efluente da indústria. A água de infiltração chega às canalizações por percolação do solo, por meio da escavação da vala e por penetração direta nas tampas dos poços de visita.

O esgoto sanitário é composto, em média, de 99,9% de água e 0,01% de sólido, desses, 75% são matéria orgânica em decomposição, causadora de proliferação de micro-organismos que podem afetar a saúde da população. Quando lançado in natura nos corpos d'água, podem alterar a qualidade da água, como diminuição dos níveis de oxigênio e afetar a sobrevivência dos seres aquáticos, exalação de mau cheiro, possibilidade de contaminação de animais e seres humanos.

1.7.1. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

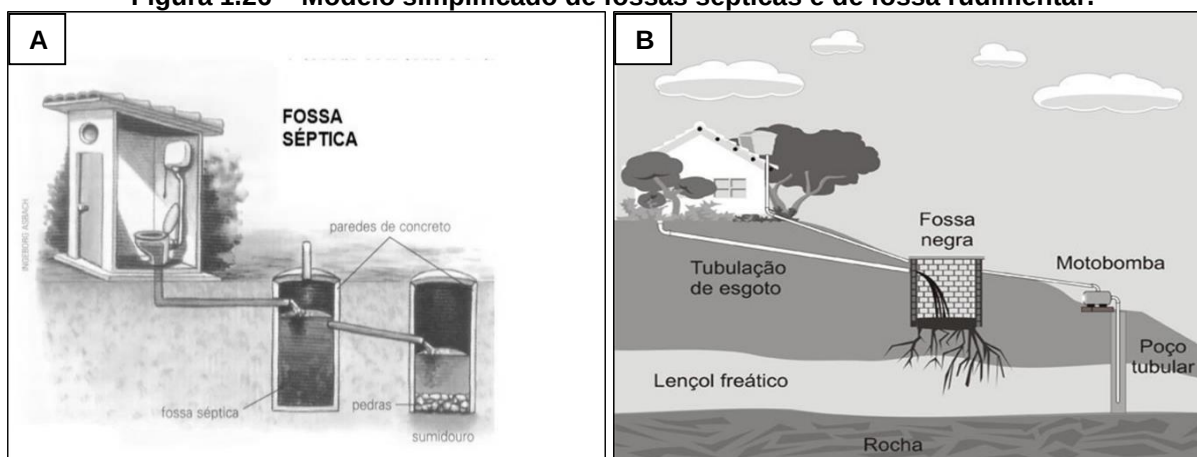
Em levantamento técnico realizado no município de Nova Santa Rosa verificou-se a inexistência de sistema de coleta e tratamento de esgotamento sanitário no município. Os domicílios despejam seus efluentes domésticos em fossas do tipo sépticas ou rudimentares.

1.7.1.1. Fossas Sépticas e Fossas Rudimentares

Nas fossas sépticas (Figura 1.26 – A) os sólidos efluentes decantam para o fundo de uma lacuna, onde agente anaeróbicos se encarregam de efetuar a decomposição da matéria orgânica. O efluente é encaminhado para um sumidouro que será posteriormente lançado no solo ou em um corpo hídrico

No caso das fossas rudimentares (Figura 1.26 – B) ou fossas “negras”, o efluente é despejado diretamente no solo através de uma vala, o que potencializa a contaminação do solo e dos lençóis freáticos.

Figura 1.26 – Modelo simplificado de fossas sépticas e de fossa rudimentar.



Fonte: Slideplayer (2014).

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

1.7.2. BALANÇO DE GERAÇÃO DO ESGOTO: ESTUDO DE CONCENTRAÇÕES

Para estimar o volume de esgotamento sanitário gerado no município foi considerado 80% do volume micromedido de água, uma vez que este volume já desconta as perdas do sistema de abastecimento, antes de chegar à economia – residência, comércio, indústria (VON SPERLING, 1996). A estimativa pode ser visualizada na Tabela 1.15.

Tabela 1.15 – Volume total de esgoto gerado na área urbana do município

População Urbana 2015 (hab.)	Volume de Água Micromedido (m³/ano)	Volume total de Esgoto Gerado (m³/ano)	Volume Anual de Esgoto Gerado (m³/dia)	Volume Diário per capita de Esgoto Gerado (m³/hab./dia.)
5.315	246.680	197.344	540,6684932	0,101725022

Fonte: IBGE (2010).

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Com base na projeção da população total do município e no consumo estimado de água, estima-se que a vazão média de esgotamento sanitário gerado em Nova Santa Rosa seja de aproximadamente 197.344 m³/ano.

O esgoto gerado nas residências domiciliares é mais diluído e apresenta uma composição diferenciada de esgotos industriais. Desta forma, na Tabela 1.16, são apresentados os parâmetros de controle com sua concentração no esgoto bruto estimado para o esgoto domiciliar.

Tabela 1.16 – Parâmetros determinados para o cálculo das concentrações.

Parâmetro	Contribuição per capita (kg/hab./dia)	
	Faixa	Adotado
Sólidos totais	120 - 220	180



Parâmetro		Contribuição <i>per capita</i> (kg/hab./dia)	
		Faixa	Adotado
Matéria orgânica	DBO ₅	40 - 60	54
	DQO	80 - 120	100
Nitrogênio		6,00 - 10 ,00	8
Fósforo		0,7 - 2,5	1
pH		-	-
Alcalinidade		20 - 40	30

Fonte: Arceivala (1981), Pessoa e Jordão (1982), Qasim (1985), Metcalf&Eddy (1991) e experiência do próprio autor apud Von Sperling (1996, p. 79).

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

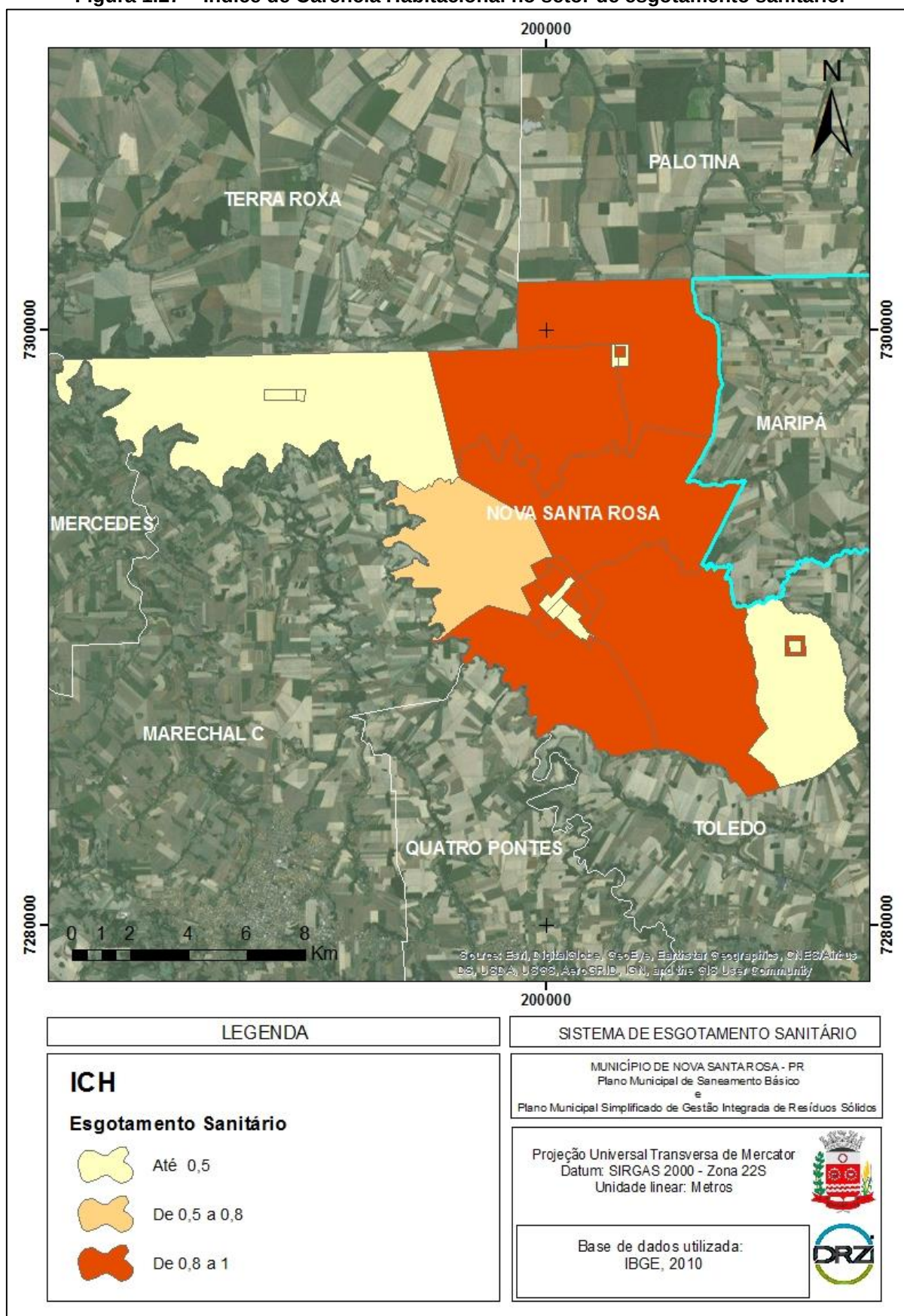
1.7.3. ICH – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Índice de Carência Habitacional (ICH) no quesito sistema de esgotamento sanitário considerou as seguintes variáveis:

- Domicílios particulares permanentes com banheiro ou sanitário: esgotamento sanitário via fossa rudimentar;
- Domicílios particulares permanentes com banheiro ou sanitário: esgotamento sanitário via vala;
- Domicílios particulares permanentes com banheiro ou sanitário: esgotamento sanitário via rio, lago, mar;
- Domicílios particulares permanentes com banheiro ou sanitário: esgotamento sanitário via outro escoadouro;
- Domicílios particulares permanentes: sem banheiro ou sanitário.

Conforme hierarquização proposta para análise, e como pode ser observado na Figura 1.27, o município se enquadra na categoria “Alto Índice de Carência Habitacional”, com a média de 0,615.

Figura 1.27 – Índice de Carência Habitacional no setor de esgotamento sanitário.



Fonte: IBGE (2010).

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).



1.7.4. INVESTIMENTOS PREVISTOS NA ÁREA

Atualmente o serviço de abastecimento de água do município está a cargo da SANEPAR. Conforme Contrato nº 139/2014, além dos serviços de abastecimento de água está a cargo da concessionária os serviços de esgotamento sanitário. Conforme contrato, quinta cláusula, a concessionária se compromete a atender 65% da população urbana com rede coletora de esgoto até 2043, desde que se obtenha recursos não onerosos.

A SANEPAR informou por meio do Ofício n.º 1134/2016 URTO/Gerência que as obras de implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES), incluindo a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) com capacidade de tratamento de 20 L/s, a Estação Elevatória de Esgoto de 9,56 L/s e a linha de recalque de 950 m tem previsão para serem concluídas até 2020, estando condicionada a recurso não oneroso.

1.8. DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

A drenagem das águas pluviais é constituída por um grupo de elementos que se destinam a recolher as águas pluviais que precipitam sobre uma determinada região e que escoam sobre a superfície, conduzindo as águas a um destino final.

De maneira geral, pode ser definida como o conjunto de medidas que tem a função de minimizar os riscos ao qual a população está sujeita, diminuindo os prejuízos causados por inundações, possibilitando assim o desenvolvimento urbano de forma articulada e sustentável.

1.8.1. LEGISLAÇÕES MUNICIPAIS DO SETOR E SISTEMA ADMINISTRATIVO DOS SERVIÇOS

Nova Santa Rosa possui Plano Diretor aprovado através da Lei nº 02/2008, e suas leis complementares. No que diz respeito ao disciplinamento do uso do solo cita-se a Lei nº 04/2008 que dispõe sobre o Uso e Ocupação do Solo, e a Lei nº 06/2008 que dispõe sobre o Parcelamento do Uso do Solo. No que concerne ao sistema público de drenagem destacam-se as seguintes diretrizes:

- **Lei nº 04/2008 – Uso e Ocupação do Solo:**

Art. 36. Nos lotes situados nas zonas referidas nos incisos I, II, III e IV do artigo 7º. deverá ser mantida uma superfície permeável mínima de 20% (vinte por cento) da área do



lote, a qual ficará livre de edificação, da sua projeção, ou de avanço do subsolo, não podendo, ainda, receber nenhum tipo de revestimento impermeável ou cobertura.

Parágrafo Único. Nas zonas em que é exigido o recuo frontal em relação ao alinhamento predial, pelo menos 75,0% (setenta e cinco por cento) da área permeável deverão estar contidos na parte frontal do lote, na faixa correspondente ao referido recuo.

Onde as zonas referidas nos incisos I, II, III e IV referem-se:

I. ZONA DE COMÉRCIO CENTRAL – ZCC: destinada predominantemente ao uso de comércio e serviços centrais e vicinais e à ocupação multifamiliar de média densidade;

II. ZONA DE COMÉRCIO SETORIAL – ZCS: destinada predominantemente ao uso de comércio e serviços setoriais;

III. ZONA INDUSTRIAL – ZI: destinada exclusivamente às atividades industriais não poluentes, nocivas ou perigosas, sendo tolerados comércio e serviços de apoio às atividades industriais, postos de combustíveis e postos de revenda de gás;

IV. ZONA RESIDENCIAL – ZR: destinadas ao uso residencial em caráter exclusivo ou predominante, com padrão de ocupação unifamiliar e bifamiliar de baixa densidade, permissível a atividade individual de autônomos e profissionais liberais no próprio domicílio, se comprovada a moradia concomitante, bem como o comércio e os serviços vicinais exclusivamente nos lotes com testada para as vias coletoras e conectoras;

- **Lei nº 06/2008 – Parcelamento do Uso do Solo:**

Capítulo II – Normas Técnicas (Seção I – dos parcelamentos para fins urbanos):

Art. 5º. Nenhum parcelamento do solo será permitido:

I. Em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas;

II. Em terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente saneados;

III. Em terrenos com declividade igual ou superior a 30,0% (trinta por cento);

IV. Em terrenos cujas condições geológicas e geotécnicas não aconselhem a edificação;

V. Em áreas de preservação ecológica, ou naquelas onde a poluição impeça condições suportáveis, até a sua correção;

VI. Em terrenos situados nas ZONAS DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL – ZPA, instituídas pela Lei de Uso e Ocupação do Solo Urbano.



Capítulo III – Da Infraestrutura:

Art. 17. Nos loteamentos, condomínios horizontais e desmembramentos com mais de 10 (dez) unidades serão obrigatórios os seguintes serviços e obras de infraestrutura:

[...] II - rede de escoamento de águas pluviais de acordo com as normas do órgão municipal competente;

[...]

§ 1º. Quando não for possível interligar a rede de galerias de águas pluviais do empreendimento à rede existente, será obrigatória a execução de emissário com dissipador de energia na sua extremidade, conforme projeto aprovado pelo órgão competente da Prefeitura Municipal.

Art. 19. A aprovação de projeto de desmembramento de lote urbano pela Prefeitura Municipal ficará condicionada à prévia existência, em todos os logradouros lindeiras ao lote, da seguinte infraestrutura:

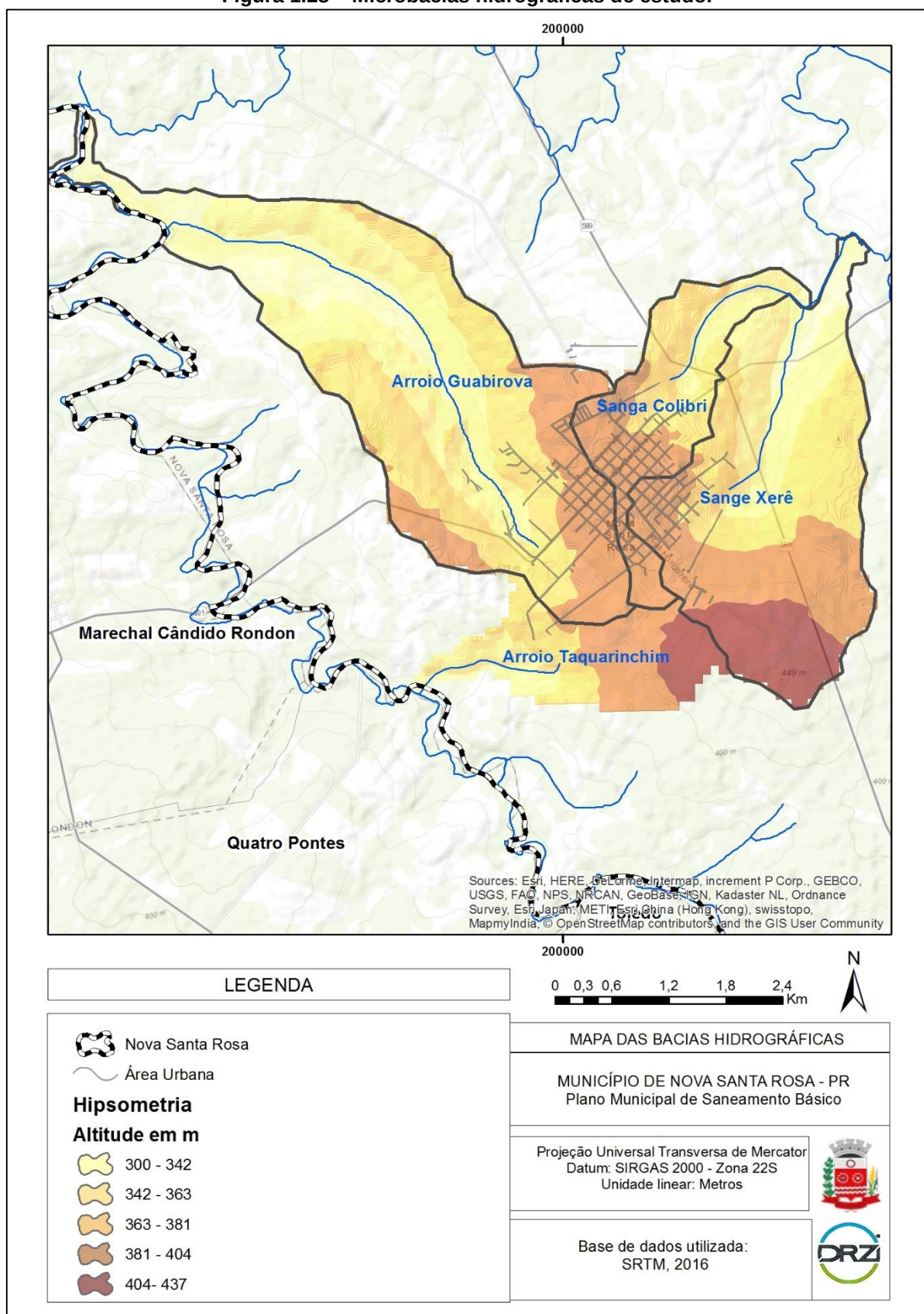
- I. Rede de abastecimento de água potável;
- II. Sistema de drenagem de águas pluviais;
- III. Rede de distribuição de energia elétrica e iluminação pública;
- IV. Pavimentação das vias de circulação.

1.8.2. MACRODRENAGEM

A macrodrenagem destina-se à condução final das águas captadas pela drenagem primária (microdrenagem), dando prosseguimento ao escoamento dos deflúvios oriundos das ruas. A macrodrenagem é constituída por sistemas coletores de drenagem natural como rios, córregos, lagos e por conjunto de obras como canais, galerias de grande porte, reservatórios e lagos artificiais.

Para desenvolvimento dos estudos inerentes ao sistema de drenagem das águas pluviais do município, dividimos o território em 4 microbacias de drenagem compostas pelos rios: Arroio Guabirova, Arroio Taquarinchim, Sanga Colibri, Sanga Xerê (Figura 1.28).

Figura 1.28 – Microbacias hidrográficas de estudo.



Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).



1.8.2.1. Análise Morfométrica das Bacias

A análise morfométrica considera: a ordenação dos canais fluviais das principais microbacias, os aspectos lineares, os aspectos areais e hipsométricos.

- **Hierarquização dos Cursos d'Água**

A hierarquização considera a metodologia proposta por Strahler (1952), que parte do princípio de que os canais menores, sem afluentes, são considerados de primeira ordem, da nascente até sua confluência; os canais de segunda ordem são formados pelo encontro de dois canais de primeira ordem e podem receber contribuição de canais de primeira e segunda ordens; os canais de terceira ordem são formados pela confluência de corpos hídricos de segunda ordem, podendo receber contribuição de canais de primeira, segunda e terceira ordens e, assim, sucessivamente.

- **Análise Linear**

A análise linear considera os seguintes modelos de cálculos:

- Comprimento médio por ordem de segmentos (m) – Lm

Para este cálculo, divide-se a soma dos comprimentos dos canais de cada ordem pelo número de segmentos existentes nas respectivas ordens. É obtido pela fórmula:

$$Lm = \frac{Lu}{Nu}$$

Onde:

- Lm: comprimento médio por ordem dos segmentos (m);
- Lu: comprimento médio dos canais de mesma ordem;
- Nu: número de segmentos da respectiva ordem.

- Comprimento do canal principal (km) – Lcp

É a distância que se estende ao longo do canal principal, desde sua nascente até a foz.



- Altura do canal principal (m) – Hcp

Para encontrar a altura do canal principal, subtrai-se a cota altimétrica encontrada na nascente pela cota encontrada na foz.

- Gradiente do canal principal (m/km) – Gcp

É a relação entre a altura do canal e o comprimento do respectivo canal, indicando a declividade do curso d'água. É obtido pela fórmula:

$$G_{cp} = \frac{H_{cp}}{L_{cp}}$$

Onde:

- Gcp: gradiente do canal principal (m/km);
- Hcp: altura do canal principal (m);
- Lcp: comprimento do canal principal (km).

- **Análise Areal**

Na análise areal das bacias hidrográficas estão englobados vários índices nos quais intervêm medições planimétricas, além de medições lineares. Podemos incluir os seguintes índices:

- Comprimento da bacia (km) – Lb

É calculado através da medição de uma linha reta traçada ao longo do rio principal desde sua foz até o ponto divisor da bacia.

- Coefficiente de compacidade da bacia – Kc

É a relação entre o perímetro da bacia e a raiz quadrada da área da bacia. Este coeficiente determina a distribuição do deflúvio ao longo dos cursos d'água e é em parte responsável pelas características das enchentes, ou seja, quanto mais próximo do índice de referência que designa uma bacia de forma circular, mais sujeita a enchentes será a bacia. É obtido pela fórmula:



$$Kc = 0,28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Onde:

- Kc: coeficiente de compacidade;
- P: perímetro da bacia (km);
- A: área da bacia (km²);
- Índice de referência – 1,0 = forma circular;
- Índice de referência – 1,8 = forma alongada.

Pelos índices de referência, 1,0 indica que a forma da bacia é circular e 1,8 indica que a forma da bacia é alongada. Quanto mais próximo de 1,0 for o valor deste coeficiente, mais acentuada será a tendência para maiores enchentes. Isto porque em bacias circulares o escoamento será mais rápido, pois a bacia descarregará seu deflúvio direto com maior rapidez produzindo picos de enchente de maiores magnitudes. Já nas bacias alongadas o escoamento será mais lento e a capacidade de armazenamento maior.

- Densidade hidrográfica (rios/km²) – Dh

É a relação entre o número de segmentos de 1ª ordem e a área da bacia, esta relação é obtida pela fórmula:

$$Dh = \frac{N1}{A}$$

Onde:

- Dh: densidade hidrográfica;
- N1: número de rios de 1ª ordem;
- A: área da bacia (km²).

Canali (1986) define três categorias de densidade hidrográfica:

- Dh baixa: menos de 5 rios/km²;
- Dh média: de 5 a 20 rios/km²;
- Dh alta: mais de 20 rios/km².

- Densidade de drenagem (km/km²) – Dd

É a relação entre o comprimento dos canais e a área da bacia. É obtido pela fórmula:

$$Dd = \frac{Lt}{A}$$

Onde:

- Dd: densidade de drenagem;
- Lt: comprimento dos canais (km);
- A: área da bacia (km²).

Segundo Villela & Mattos (1975), o índice varia de 0,5 km/km², para bacias com pouca capacidade de drenagem, até 3,5 km/km² ou mais, para bacias excepcionalmente bem drenadas.

1.8.2.1.1. Resultados

Os resultados dos cálculos podem ser observados na Tabela 1.17.

Tabela 1.17 – Resultado das análises morfométricas nas microbacias de estudo.

Parâmetro	Guabirova	Taquarinchim	Colibri	Xerê
Área da Bacia - A (km²)	10,45	2,51	2,77	7,32
Perímetro da Bacia - P (km)	20,28	9,11	11,49	1,80
Comprimento da Bacia - Lb (km)	20,28	1,50	1,6	2,91
Altura da Bacia - Hb (m)	129,00	93,00	86,00	119,00
Comprimento do Canal Principal - Lcp (km)	5,19	1,50	1,60	2,91
Altura do Canal Principal - Hcp (m)	47	68,00	36,00	61,00
Densidade Hidrográfica - Dh (rios/km²)	0,10	0,40	0,36	0,14
Densidade de Drenagem - Dd (km/km²)	0,50	0,60	0,58	0,40
Extensão do Percurso Superficial - Eps (km/km²)	0,25	0,30	0,29	0,20
Relação de Relevo - Rr (m/km)	6,36	62,00	53,75	40,89
Gradiente do Canal Principal - Gcp (m/km)	9,06	45,33	22,50	20,96
Coeficiente de Compacidade (fator de forma) - Kc	1,76	1,61	1,93	0,19

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Entre os parâmetros analisados no estudo morfométrico das microbacias está o coeficiente de compacidade, que permite verificar o formato da microbacia e, assim, a suscetibilidade a enchentes. De acordo com literaturas de referência, quanto mais próximo de 1,0 for o valor do coeficiente, mais circular será o formato da bacia. Formato esse que é caracterizado por picos de enchentes de maiores magnitudes, pois o deflúvio direto ocorre com velocidade maior. Por essa razão o valor do coeficiente de compacidade para as



microbacias analisadas que chama atenção é da microbacia Sanga Xerê que possui coeficiente de compacidade de 0,19.

O parâmetro que reflete a influência da geologia, da topografia, da pedologia e da vegetação da bacia é a densidade de drenagem, relacionada com o tempo gasto para a saída do escoamento superficial da bacia. É importante destacar esse índice porque ele apresenta a capacidade de drenagem e o potencial de escoamento das chuvas, que pode variar de 0,5 km/km² até 3,5 km/km² (VILLELA & MATOS, 1975), sendo o valor proporcional à capacidade de drenagem. No caso das microbacias de Nova Santa Rosa, a densidade de drenagem apresenta valores acima de 0,5 km/km² para as microbacias do Arroio Guabirova, Arroio Taquarinchim e Sanga Colibri, o que representa alto potencial de escoamento das águas da chuva. A microbacia Sanga Xerê apresenta um valor um pouco inferior 4,0 km/km², o que representa um médio potencial de escoamento.

O coeficiente do gradiente do canal principal indica, de acordo com referências literárias, a velocidade de escoamento, sendo que quanto mais alto o valor, maior a celeridade. Fatores como declividade e o revestimento do canal influenciam diretamente no impacto dos coeficientes de resultado. Com base nas condições naturais das bacias e os valores de referência, considera-se que os índices não apresentam condições preocupantes quanto a velocidade dos cursos d'água para as microbacias de Nova Santa Rosa.

1.8.2.2. Estudo do Tempo de Concentração

Os índices físicos em termos hidrológicos são aqueles que representam algumas características geométricas da bacia em estudo. Os abordados neste estudo são: comprimento do talvegue principal e declividade média do talvegue principal.

A literatura técnica especializada apresenta diversas equações para o cálculo de tempo de concentração (tc) de bacias de drenagem. Delimitar o tc é um parâmetro necessário para estimar os picos de vazão das bacias. A literatura técnica especializada apresenta diversas equações para o cálculo de tempo de concentração de bacias de drenagem. O tempo de concentração de uma bacia hidrográfica é definido pelo tempo de percurso em que a cheia em curso d'água leva para atingir o curso principal desde os pontos mais longínquos até o local onde se deseja definir a descarga (exutório da bacia).

Neste estudo será utilizado a equação de Kirpich:

$$t_c = 3,989 * L^{0,77} * S^{-0,385}$$

Onde:

- tc: tempo de concentração (min.);



- L: comprimento do curso d'água principal (km);
- S: declividade do curso d'água principal (%).

A Tabela 1.18 apresenta os tempos de concentração das microbacias urbanas de Nova Santa Rosa.

Tabela 1.18 – Tempo de concentração.

Microbacia Urbana	Tempo de Concentração (min.)
Arroio Guabirova	58,79
Arroio Taquarinchim	15,90
Sanga Colibri	17,65
Sange Xerê	31,09

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

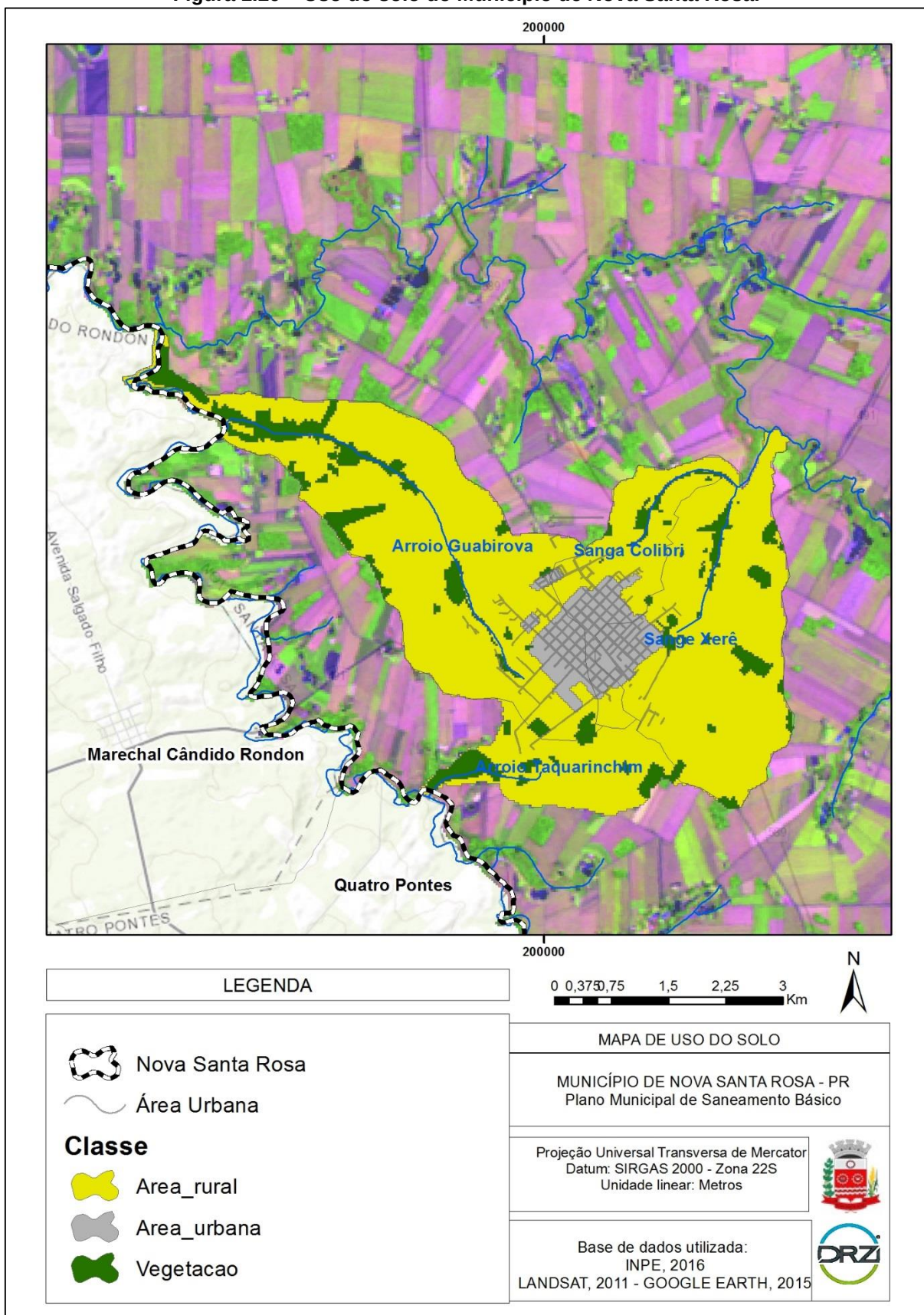
1.8.2.3. Uso e Ocupação do Solo

Para caracterização do uso e ocupação do solo do município de Nova Santa Rosa, realizou-se uma classificação supervisionada de imagens orbitais. As imagens utilizadas foram do satélite Landsat 5, do ano de 2011, obtidas através do site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). As imagens utilizadas para realizar o trabalho no perímetro urbano da sede do município, foram obtidas por meio do software Google Earth Pro, do ano de 2015. Para efetuar a classificação foi utilizado o software ArcGis, versão 10.3.

Como pode ser visto no mapa de uso do solo apresentado na Figura 1.29, a atividade predominante em toda área do município de Nova Santa Rosa é agrícola. Já as áreas de vegetação são raras em toda a extensão, que seguem os cursos d'água.

Realizada a classificação das imagens e elaborado o mapa de uso do solo, calculou-se as áreas das classes de tipos do solo inseridos na microbacia urbana com o intuito de estimar a vazão de pico.

Figura 1.29 – Uso do solo do Município de Nova Santa Rosa.



Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

1.8.2.4. Vazão de Pico

A vazão de bacias naturais pode ser determinada utilizando procedimentos estatísticos, porém para bacias menores aplica-se métodos de transformação chuva-vazão, quando a vazão é calculada a partir das chuvas, sendo pré-requisito para esses métodos as seguintes características: a bacia deve ter características físicas homogêneas; em toda a área de drenagem da bacia a precipitação deve ser uniforme.

No caso da microbacia urbana de Nova Santa Rosa, o método que utiliza a transformação chuva-vazão que melhor se encaixa é de Ven Te Chow. O método escolhido foi apresentado em 1962, pelo professor Ven Te Chow nas vazões máximas, ou seja, das vazões de projeto para previsão de enchentes e na elaboração de obras hidráulicas. A estimativa das vazões de projeto é feita com base nos dados de chuvas intensas que ocorrem na respectiva bacia em estudo. O método utiliza as hipóteses de hidrograma unitário, considerando que o fenômeno de transformação da chuva em vazão é regido por equações lineares. No método as vazões máximas são proporcionais às chuvas efetivas (Nunes & Fiori, 2007).

A equação descrita pelo método de Ven Te Chow é:

$$q_p = \frac{A * X * Y * Z}{3,6}$$

Onde:

- q_p : vazão de deflúvio (pico) (m^3/s);
- A: área da bacia (km^2);
- X: intensidade de precipitação efetiva (ie) (mm/h), também denominada *fator de deflúvio*;
- Y: fator climático (que nesse caso é igual a 1 pelo fato de a equação de chuva utilizada no projeto é da própria região estudada) (adimensional);
- Z: fator de redução do pico (adimensional).

O fator de deflúvio (X) é a denominação dada à precipitação efetiva (ie) valor calculado pela equação:

$$X = \frac{Re}{t_d}$$

Onde:

- Re: precipitação excedente (mm);



- t_d : tempo de duração.

O cálculo da precipitação excedente é feito pela equação:

$$Re = \frac{(R - \frac{5080}{N} + 50,8)^2}{R + \frac{20320}{N} - 203,2}$$

Onde:

- R: chuva total (mm);

- N: Número de deflúvio, que é considerado igual à CN.

A literatura estrangeira denomina o número de deflúvio como CN (*curve number*), esse valor é obtido pela média das áreas que caracterizam a bacia (área de pastagem, urbana, de matas, etc.) e seus respectivos números de deflúvio.

Para estimar o CN é preciso, além de considerar a área e o uso do solo da microbacia, correlacionar tabelas com valores e classificação, sendo a primeira do tipo de solo, onde são divididos em quatro classes de acordo com as características pedológicas, de profundidade e permeabilidade (Quadro 1.13).

Quadro 1.13 – Tipos de solo.

Tipo de Solo	Descrição
A	Solos arenosos com baixo teor de argila total, inferior a uns 8%, não há rocha nem camadas argilosas e nem mesmo densificadas até a profundidade de 1,5 m. O teor de húmus é muito baixo, não atingindo 1%.
B	Solos arenosos menos profundos que os do grupo a e com menor teor de argila total, porém ainda inferior a 15%. No caso de terras roxas este limite pode subir a 20% graças à maior porosidade. Os dois teores de húmus podem subir, respectivamente, a 1,2 e 1,5%. Não pode haver pedras nem camadas argilosas até 1,5 m mas é quase sempre presente camada mais densificada.
C	Solos barrentos com teor total de argila de 20% a 30% mas sem camadas argilosas impermeáveis ou contendo pedras até profundidades de 1,2m. no caso de terras roxas, estes dois limites máximos podem ser de 40% e 1,5m. nota-se, a cerca de 60 cm de profundidade, camada mais densificada que no grupo b mas ainda longe das condições de impermeabilidade.
D	Solos argilosos (30% - 40% de argila total) e ainda com camada densificada a uns 50 cm de profundidade. Ou solos arenosos como b mas com camada argilosa quase impermeável ou horizonte de seixos rolados.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

O solo predominante no município de Nova Santa Rosa e nas microbacias é Nitossolo, insere-se, portanto, no tipo “C” da classificação apresentada no Quadro 1.13.



O método de Ven Te Chow possui tabelas distintas para as áreas rural e urbana para relacionar o valor de deflúvio, os índices de *curve number* e o de impermeabilidade. Utilizaremos aqui a tabela específica da área rural (Tabela 1.19), considerando que a maior parcela da bacia em estudo apresenta características de áreas rurais.

Tabela 1.19 – Valores de CN para bacias rurais.

Utilização da Terra	Condições da Superfície	Tipos de Solos da Área			
		A	B	C	D
Terrenos cultivados	Com sulcos retilíneos	77	86	91	94
	Em fileiras retas	70	80	87	90
Plantações regulares	Em curvas de nível	67	77	83	87
	Terraceado em nível	64	73	79	82
	Em fileiras retas	64	76	84	88
Plantações de cereais	Em curvas de nível	62	74	82	85
	Terraceado em nível	60	71	79	82
	Em fileiras retas	62	75	83	87
Plantações de legumes ou campos cultivados	Em curvas de nível	60	72	81	84
	Terraceado em nível	57	70	78	89
	Pobres	68	79	86	89
	Normais	49	69	79	94
	Boas	39	61	74	80
Pastagens	Pobres, em curvas de nível	47	67	81	88
	Normais, em curvas de nível	25	59	75	83
	Boas, em curvas de nível	26	35	70	79
Campos permanentes	Normais	30	58	71	78
	Esparsas, de baixa transpiração	45	66	77	83
	Normais	36	60	73	79
	Densas, de alta transpiração	25	55	70	77
Chácaras	Normais	59	74	82	86
Estradas de terra	Más	72	82	87	89
	De superfície dura	74	84	90	92
Florestas	Muito esparsas, baixa transpiração	56	75	86	91
	Esparsas	46	68	78	84
	Densas, alta transpiração	26	52	62	69
	Normais	36	60	70	76
Superfícies impermeáveis	Áreas urbanizadas	100	100	100	100

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Os valores dessa tabela foram classificados na coluna “C” para, então, ser calculado o coeficiente de CN para a microbacia urbana. Sendo os valores (Tabela 1.20):



Tabela 1.20 – Coeficiente CN com método Ven Te Chow.

COEFICIENTE CN MÉTODO VEM TE CHOW						
Microbacias	Classes de Uso do Solo	Área (km²)	Área Total (km²)	(%)	CN	Coeficiente da Microbacia
Arroio Guabirova	Água	0,00	10,37	0,00	0	74,4744
	Floresta	1,35		13,02	66	
	Agricultura	8,35		80,52	75	
	Pastagem	0,00		0,00	60	
	Urbano	0,67		6,46	85	
Arroio Taquarinchim	Urbano	0,00	2,49	0,00	85	73,4096
	Água	0,00		0,00	0	
	Floresta	0,44		17,67	66	
	Agricultura	2,05		82,33	75	
	Pastagem	0,00		0,00	60	
Sanga Colibri	Urbano	0,63	2,72	23,16	85	57,1654
	Água	0,00		0,00	0	
	Floresta	0,14		5,15	66	
	Agricultura	1,95		71,69	75	
	Pastagem	0,00		0,00	60	
Sanga Xerê	Água	0,00	7,26	0,00	0	75,0193
	Floresta	0,54		7,44	66	
	Agricultura	6,22		85,67	75	
	Pastagem	0,00		0,00	60	
	Urbano	0,50		6,89	85	

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

1.8.2.4.1. Fator de Redução de Pico (z)

O cálculo desse valor está diretamente relacionado com a razão entre o pico da vazão de um determinado hidrograma unitário, proveniente de uma chuva com determinada duração e o tempo da mesma com intensidade continuando indefinidamente.

Quando essa relação resultar em valores menores que 2 utiliza-se a equação a seguir para o cálculo do fator de redução e, quando esse valor for maior do que 2 o fator de redução é igual a 1.

$$Z = 0,0073609323 + \left[0,86887094 * \left(\frac{t_d}{t_p} \right) \right] - \left[0,251056251 * \left(\frac{t_d}{t_p} \right)^2 \right] + \left[0,0326518496 * \left(\frac{t_d}{t_p} \right)^3 \right]$$

Onde:

- Z: fator de redução (m³/s);
- t_d: tempo de duração (min.);
- t_p: tempo de pico (min.).



1.8.2.5. Estudos Hidrológicos

A determinação da precipitação intensa máxima provável na área analisada pode ser feita através das equações intensidade-duração-frequência (IDF) das chuvas. Para tanto foi utilizada a equação geral mostrada a seguir.

Para a quantificação dos parâmetros k, a b e c foi utilizado os parâmetros disponibilizados pela “Águas Paraná” (Instituto Águas Paraná) que estabelece estes coeficientes para diversas localidades do Estado.

$$i = \frac{k * T^a}{(t + b)^c} \quad i = \frac{1726,608 * T^{0,135}}{(t + 12,72)^{0,831}}$$

Equação de Nova Santa Rosa:

Onde:

- i: intensidade da precipitação (mm/h);
- T: tempo de retorno (anos);
- t: duração da chuva (min.);
- Coeficientes: k, a, b, c.

A Tabela 1.21, a seguir, mostra as precipitações calculadas para o município de Nova Santa Rosa, sendo a intensidade mostrada de acordo com a duração da chuva em minutos, e o tempo de retorno em anos, demonstrando na tabela também o tempo de concentração de cada microbacia (em minutos).

Foi calculada a precipitação para os tempos de concentração para 5 min., 10 min., 30 min., 45 min., 60 min., 120 min., 180 min., 240 min., 480 min., 840 min., e 1440 min não só de acordo com os tempos de concentração, mas também para os minutos especificados porque no método de Ven Te Chow é feito um hidrograma de cheias de acordo com as chuvas intensas de 24 horas (1.440 minutos).

Tabela 1.21 – Intensidade de chuva para o município de Nova Santa Rosa.

 CÁLCULO DE INTENSIDADES DE CHUVAS PARA O MUNICÍPIO DE NOVA SANTA ROSA							
INTENSIDADES DE CHUVAS PARA O MUNICÍPIO DE NOVA SANTA ROSA							
BACIA QUE POSSUI O TEMPO DE CONCENTRAÇÃO	DURAÇÃO CHUVA - MINUTOS	Tr= 2 ANOS	Tr= 5 ANOS	Tr= 10 ANOS	Tr= 20 ANOS	Tr= 50 ANOS	Tr= 100 ANOS
	5,0000	173,92	196,83	216,13	237,33	268,58	294,93
	10,0000	141,47	160,10	175,80	193,04	218,46	239,89
	15,0000	119,91	135,70	149,02	163,63	185,18	203,34
Arroio Guaçu	15,9000	116,77	132,15	145,11	159,35	180,33	198,02
Sanga Colibri	17,6500	111,15	125,79	138,13	151,68	171,65	188,49
	30,0000	83,71	94,73	104,03	114,23	129,27	141,95
Sange Xere	31,0900	81,98	92,77	101,87	111,86	126,59	139,01
	45,0000	65,19	73,77	81,01	88,96	100,67	110,54
Arroio Guabirova	58,7900	54,56	61,74	67,80	74,45	84,25	92,52
	60,0000	53,80	60,89	66,86	73,42	83,08	91,23
	120,0000	32,63	36,93	40,55	44,53	50,40	55,34
	180,0000	23,94	27,09	29,75	32,66	36,96	40,59
	240,0000	19,11	21,63	23,75	26,08	29,51	32,40
	480,0000	10,97	12,42	13,63	14,97	16,94	18,61
	840,0000	6,96	7,87	8,64	9,49	10,74	11,79
	1440,0000	4,47	5,06	5,55	6,10	6,90	7,58

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

O conceito de tempo de retorno (Tr) deve ser entendido como a duração de precipitação para o número médio de anos, quando a intensidade pluviométrica é igualada ou ultrapassada uma vez.

O cálculo da vazão da microbacia urbana de Nova Santa Rosa foi realizado utilizando o tempo de retorno calculado na tabela anterior, o coeficiente de deflúvio e a área analisada, seguindo a metodologia de Ven Te Chow. Especificando, assim, a vazão de pico para a microbacia estudada. Como pode ser visto na Tabela 1.22.

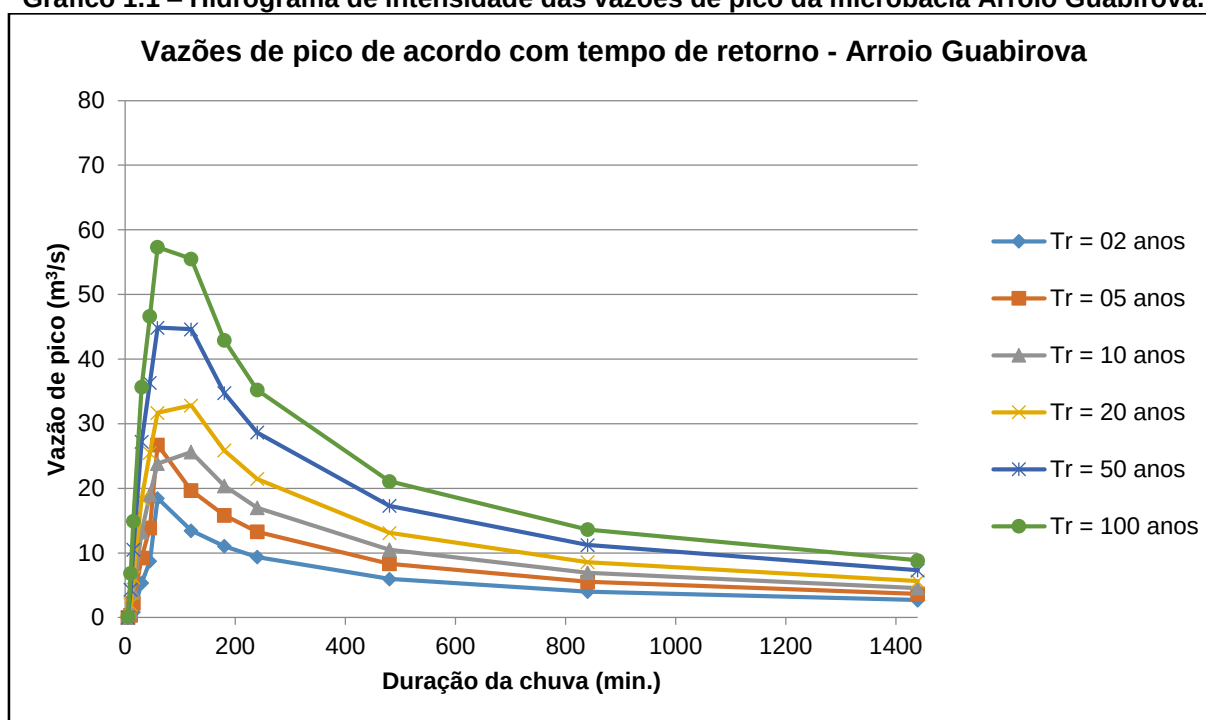


Tabela 1.22 – Vazão de acordo com o tempo de retorno.

Microbacia	Área (km²)	Coeficiente de Deflúvio (CN)	Vazões de acordo com o Tempo de Retorno de cada bacia (m³/s)					
			2 anos	5 anos	10 anos	20 anos	50 anos	100 anos
Arroio Guabiroba	10,45	74,47	54,56	61,74	67,80	74,45	84,25	92,52
Arroio Taquarinchim	2,51	73,40	116,77	132,15	145,11	159,35	180,33	198,02
Sanga Colibri	2,77	57,16	111,15	125,79	138,13	151,68	171,65	188,49
Sange Xere	7,32	75,01	81,98	92,77	101,87	111,86	126,59	139,01

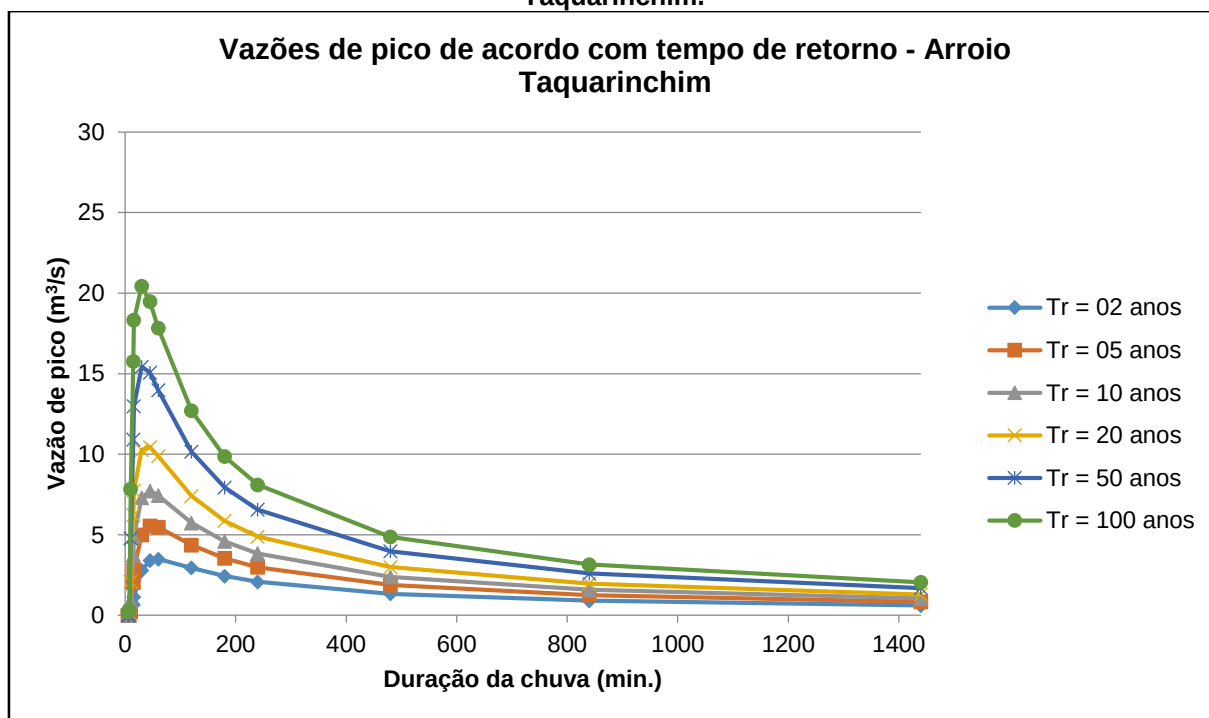
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Gráfico 1.1 – Hidrograma de intensidade das vazões de pico da microbacia Arroio Guabiroba.



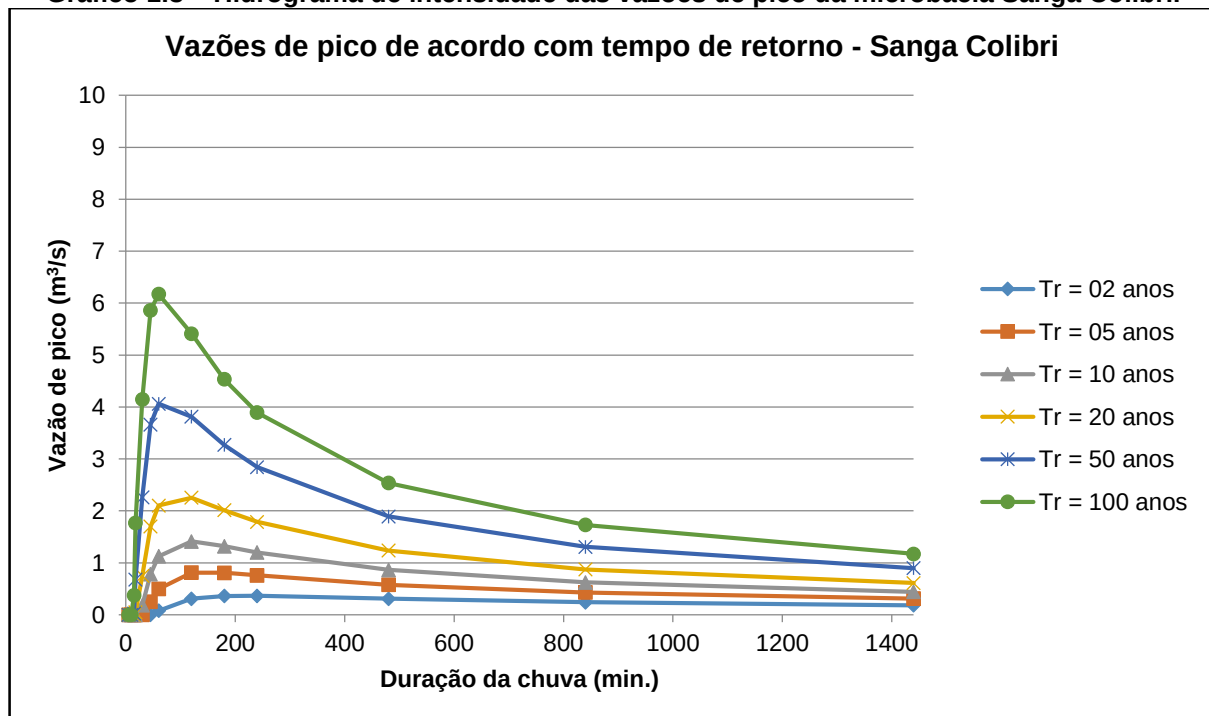
Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Gráfico 1.2 – Hidrograma de intensidade das vazões de pico da microbacia Arroio Taquarinchim.



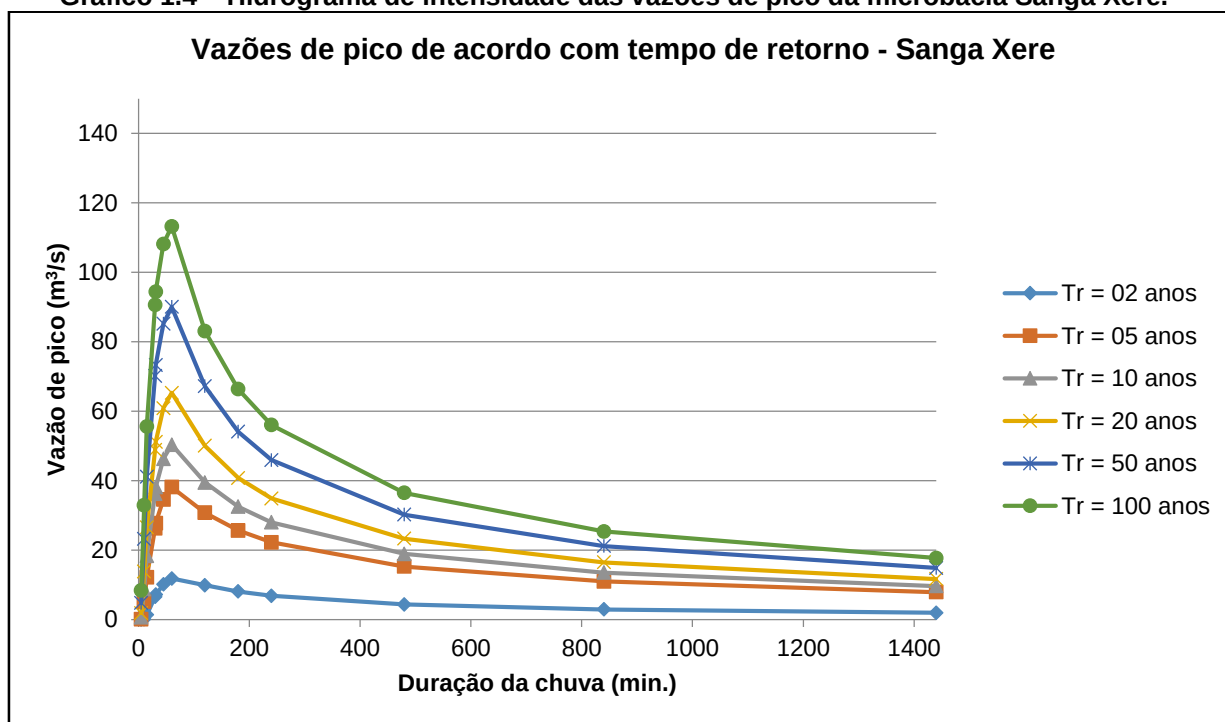
Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Gráfico 1.3 – Hidrograma de intensidade das vazões de pico da microbacia Sanga Colibri.



Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Gráfico 1.4 – Hidrograma de intensidade das vazões de pico da microbacia Sanga Xere.



Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

1.8.3. MICRODRENAGEM

1.8.3.1. Situação do Sistema de Drenagem do Município

Levando em consideração os componentes do sistema de microdrenagem urbana, podem-se considerar as vias públicas e, conseqüentemente, as sarjetas, uma das partes mais significativas do escoamento superficial das águas pluviais, uma vez que a maioria das águas, que precipita nos lotes, vai para estas vias e escoam para as captações (bocas-de-lobo) e, em seguida, para os cursos d'água. A inexistência de pavimentação em algumas ruas dificulta a implantação dos dispositivos de captação das águas pluviais.

Devem ser estudados diversos traçados de rede de galerias, considerando os dados topográficos existentes e o pré-dimensionamento hidrológico e hidráulico. A definição da concepção inicial é mais importante para a economia global do sistema do que os estudos posteriores de detalhamento do projeto e de especificação de materiais. Esse trabalho deve se desenvolver simultaneamente ao plano urbanístico das ruas e das quadras, pois, caso contrário, ficam impostas, ao sistema de drenagem, restrições que demandam, sempre, custos maiores. O sistema de galeria deve ser planejado de forma homogênea, proporcionando, para todas as áreas, condições adequadas de drenagem.

O dimensionamento de uma rede de águas pluviais é baseado nas etapas de subdivisão e traçado da área, determinação das vazões que afluem à rede de condutos,



dimensionamento da rede de condutos e dimensionamento das medidas de controle (PMPA, 2005).

O sistema de drenagem é composto de uma série de unidades e dispositivos hidráulicos com terminologia própria e cujos elementos mais frequentes são assim conceituados (FERNANDES, 2002):

- **Greide:** é uma linha do perfil correspondente ao eixo longitudinal da superfície livre da via pública.
- **Guia:** também, conhecida como meio-fio, é a faixa longitudinal de separação do passeio com o leito viário, constituindo-se geralmente de concreto argamassado, ou concreto extrusado, cuja face superior situa-se no mesmo nível da calçada.
- **Sarjeta:** é o canal longitudinal, em geral triangular, situado entre a guia e a pista de rolamento, destinado a coletar e conduzir as águas de escoamento superficial até os pontos de coleta.
- **Sarjetões:** canais de seção triangular situados nos pontos baixos ou nos encontros dos leitos viários das vias públicas. São destinados a conectar sarjetas ou encaminhar efluentes destes para os pontos de coleta.
- **Bocas Coletoras:** também, denominadas de bocas-de-lobo, são estruturas hidráulicas para captação das águas superficiais transportadas pelas sarjetas e sarjetões. Em geral, situam-se sob o passeio ou sob a sarjeta.
- **Galerias:** são condutos destinados ao transporte das águas captadas nas bocas coletoras e ligações privadas até os pontos de lançamento ou nos emissários, com diâmetro mínimo de 0,40 m.
- **Condutos de Ligação:** também, denominados de tubulações de ligação, são destinados ao transporte da água coletada nas bocas coletoras até as caixas de ligação ou poço de visita.
- **Poços de Visita e ou de Queda:** são câmaras visitáveis situadas em pontos previamente determinados, destinadas a permitir a inspeção e limpeza dos condutos subterrâneos;
- **Trecho de Galeria:** é a parte da galeria situada entre dois poços de visita consecutivos.
- **Caixas de Ligação:** também, denominadas de caixas mortas, são caixas de alvenaria subterrâneas não visitáveis, com finalidade de reunir condutos de ligação ou estes à galeria.
- **Emissários:** sistema de condução das águas pluviais das galerias até o ponto de lançamento.

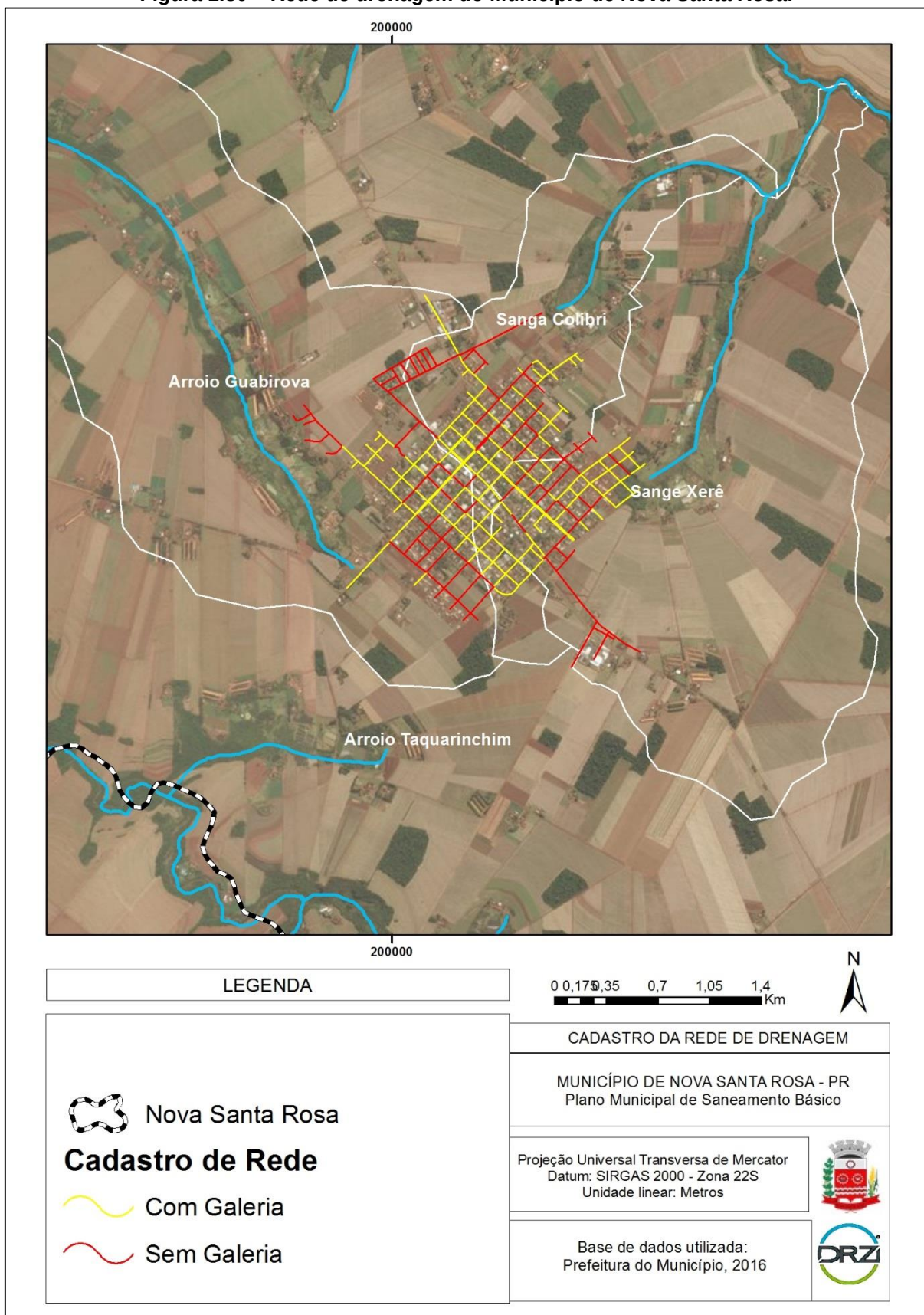


- **Dissipadores:** são estruturas ou sistemas, com a finalidade de reduzir ou controlar a energia no escoamento das águas pluviais, como forma de controlar seus efeitos e o processo erosivo que provocam.
- **Bacias de Drenagem:** é a área abrangente de determinado sistema de drenagem.

O recobrimento mínimo da rede deve ser de um metro (1 m) sobre a geratriz superior do tubo. Além disso, deve possibilitar a ligação das canalizações de escoamento (recobrimento mínimo de 0,60 m) das bocas-de-lobo.

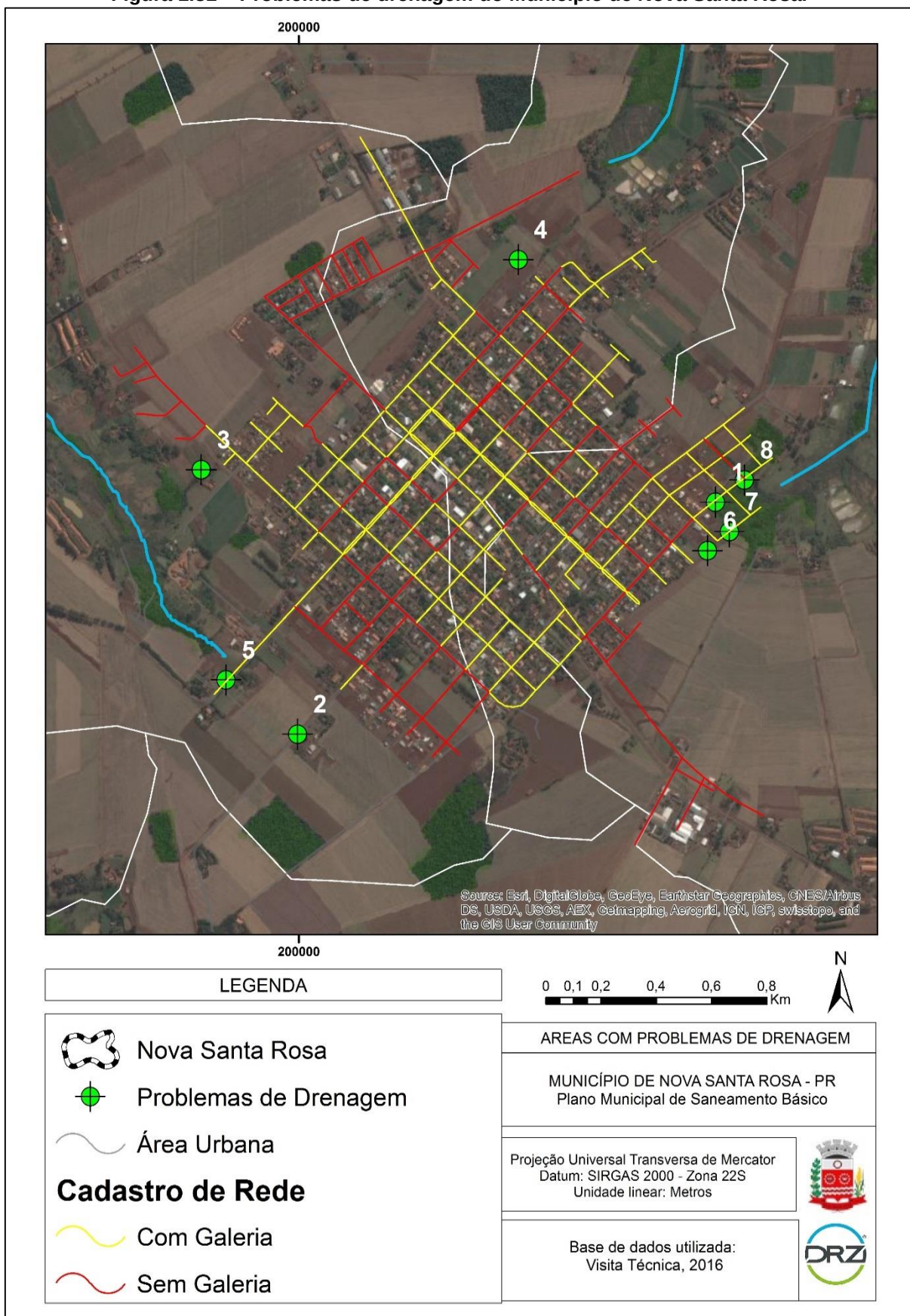
O município de Nova Santa Rosa conta com cadastro atualizado de sua rede de drenagem, como pode ser visto na Figura 1.30. Conforme mapeamento, são 21,4 km de rede na área urbana. Como também pode ser observado, boa parte das redes estão sob as ruas asfaltadas do município.

Figura 1.30 – Rede de drenagem do Município de Nova Santa Rosa.



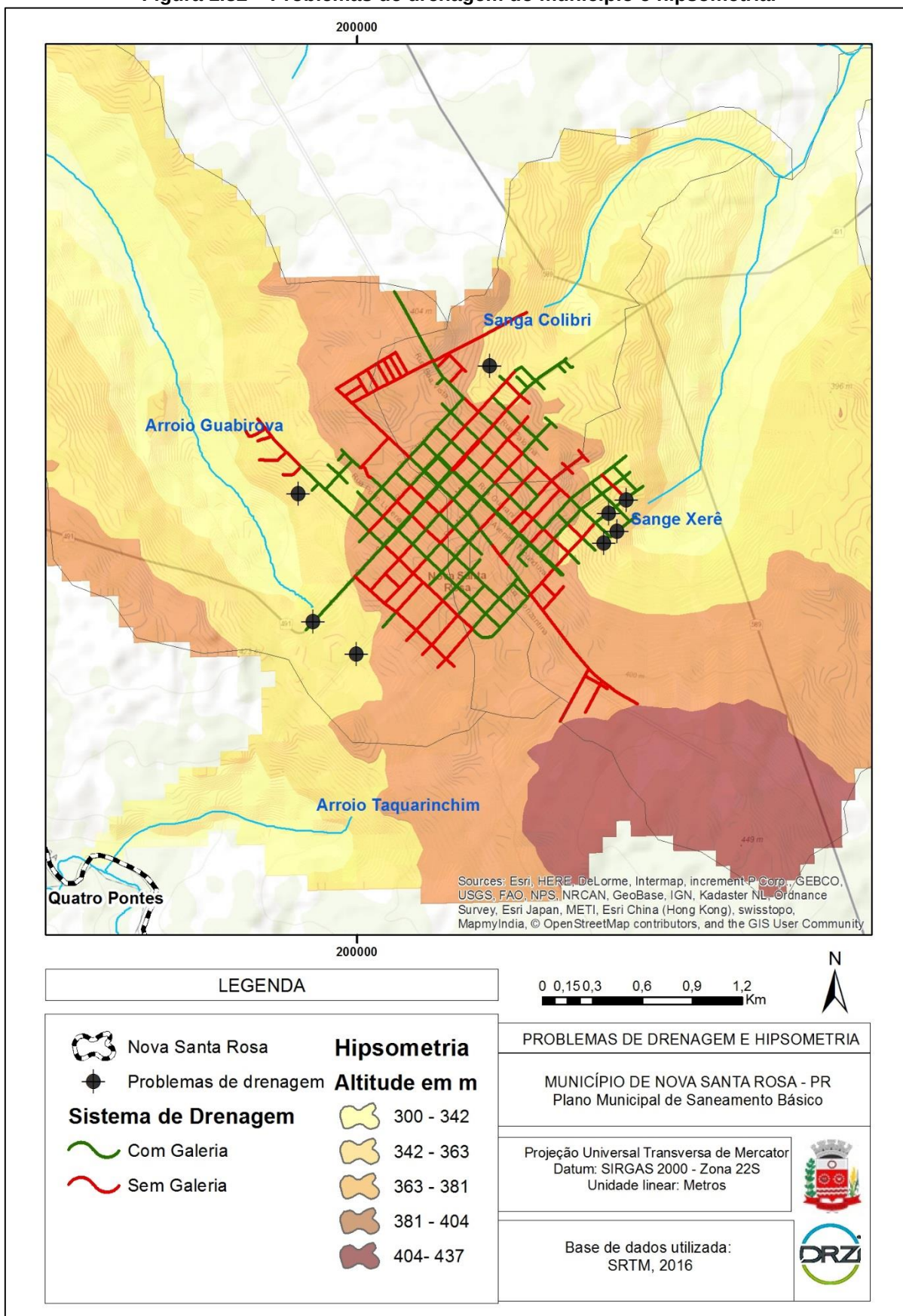
Fonte: Prefeitura Municipal de Nova Santa Rosa (2016).
Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Figura 1.31 – Problemas de drenagem do Município de Nova Santa Rosa.



Fonte: Prefeitura Municipal de Nova Santa Rosa (2016).
Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Figura 1.32 – Problemas de drenagem do município e hipsometria.



Fonte: Prefeitura Municipal de Nova Santa Rosa (2016).
Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Figura 1.33 – Registros fotográficos da visita técnica: drenagem urbana.









Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

A Figura 1.33 – A, I, J, K, L e M referem-se obras de drenagem que estão em etapa de execução e serão tratadas de forma particular no Item 1.8.3.3. A Figura 1.33 – B e C refere-se a um ponto de lançamento das águas provenientes da rede de drenagem do município, localizado na microbacia do Arroio Guabirova. A Figura 1.33 – D e E refere-se a um ponto de lançamento de águas pluviais com erosões em processo avançando. A Figura 1.33 – F e G indica local em projeto previsto para implementação de galeria para redução de



voçorocas. Por fim, a Figura 1.33 – H refere-se a outro ponto de lançamento de águas pluviais que apresentam problemas significativos devido o lançamento ser direto em área de nascente no Arroio Guabirova.

1.8.3.2. Receitas Operacionais, Econômicas e Financeiras

O município não detém de orçamento - receitas e despesas exclusivas do setor de drenagem urbana. Desta forma, não foi possível avaliar os custos relacionados ao serviço de drenagem de forma mais profunda e apresentar uma conclusão factível com a realidade.

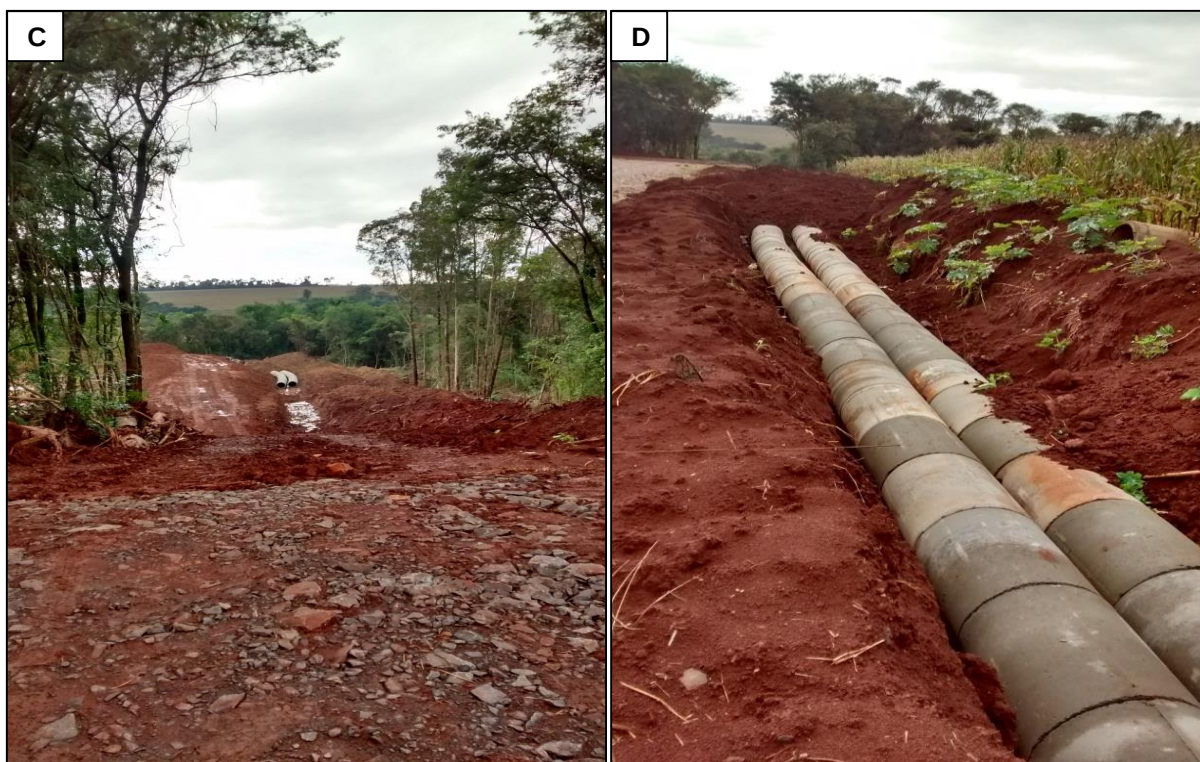
1.8.3.3. Projetos em Andamento

Em visita técnica observou-se que o município possui obras de drenagem em andamento visando minimizar os danos causados em períodos de intensa chuva (Figura 1.34 – A, B, C e D). Na microbacia Sanga Xerê segue obra de instalação de dispositivos de drenagem: galeria, caixa para quebra de velocidade e a revitalização de uma área de fundo de vale que deverá se tornar um parque com construção de um lago artificial.

A obra conta com recursos repassados pela SANEPAR (R\$ 311.749,62) e investimentos da Prefeitura por meio do superávit de 2015 (R\$ 538.206,82). No total, serão investidos R\$ 849.956,44.

Figura 1.34 – Registro fotográfico das obras em andamento (31/05/2016).





Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

1.9. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O Diagnóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos, tem o objetivo de caracterizar o atual sistema de coleta, transporte e disposição final dos resíduos, como dos serviços de limpeza pública do município de Nova Santa Rosa. Apresenta também um panorama geral dos demais resíduos gerados – projetos existentes, iniciativas, informações quanto a destinação final (se existente) dos Resíduos provenientes dos serviços de saúde, construção e demolição, resíduos especiais, industriais etc.

No caso dos Resíduos Sólidos Urbanos apresenta-se a:

- População atualmente atendida pelos serviços;
- A projeção populacional visando um horizonte de planejamento para 20 anos;
- A geração *per capita* de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU);
- Caracterização dos RSU gerados e coletados;
- A situação quanto aos serviços de limpeza pública;
- Levantamento da eficiência dos equipamentos e recursos humanos utilizados na realização dos serviços.

Para isto foram utilizados dados primários, por meio de levantamento em campo e dados secundários disponíveis em sites oficiais como Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS), além de



informações obtidas mediante a aplicação de questionário específico elaborado pela DRZ e respondido pela Secretaria de Agricultura Meio Ambiente e Infraestrutura.

1.9.1. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), na Norma Brasileira de Resíduos (NBR) 10004 de 2004, define resíduos como restos das atividades humanas, consideradas pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis, geralmente, em estado sólido, semissólido ou semilíquido (com conteúdo líquido insuficiente para fluir livremente). Esta norma cita, também, que os resíduos podem ser classificados de acordo com a sua natureza física (seco e molhado), sua composição química (matéria orgânica e inorgânica) e pelos riscos potenciais ao meio ambiente (perigoso, não inerte e inerte).

Segundo a NBR 10004 de 2004, que estabelece a metodologia de classificação dos resíduos sólidos, quanto a riscos potenciais ao meio ambiente e a saúde pública, pode-se verificar que, dentre outros aspectos, é considerado Resíduo Perigoso, Classe I, aquele que apresentar, em sua composição, propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosa, podendo oferecer, assim, riscos à saúde pública.

Esses riscos, de alguma maneira, podem contribuir para um aumento, tanto da mortalidade, quanto da incidência de doenças ligadas à proliferação de agentes transmissores, como moscas, ratos, mosquitos, baratas, entre outros, e na incidência de riscos ambientais como formação de fumaças e líquidos (chorume) que poluem o ar, a água e o solo.

No que se refere à Classe II (NBR 10004), são considerados Não Perigosos, os Resíduos Não Inertes e Inertes. Os resíduos Não Inertes podem apresentar propriedades de combustibilidade, biodegradabilidade e solubilidade em água. Os inertes, ao serem dissolvidos, apresentam concentrações abaixo dos padrões de potabilidade, quando expostos a testes de solubilidade em água destilada, excetuando-se os aspectos como cor, turbidez e sabor.

Os resíduos sólidos, também, podem ser classificados de acordo com sua origem (D'ALMEIDA; VILHENA, 2000):

- **Domiciliar:** é aquele originário nas residências, na própria vivência das pessoas. O lixo domiciliar pode conter qualquer material descartado, de natureza química ou biológica, que possa pôr em risco a saúde da população e o ambiente. Dentre os vários tipos de resíduos, os domiciliares representam sério problema, tanto pela sua quantidade gerada diariamente, quanto pelo crescimento urbano desordenado e acelerado. Ele é constituído, principalmente, por restos de alimentos, produtos



deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens.

- **Comercial:** é oriundo dos estabelecimentos comerciais, tais como, supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes. O lixo destes estabelecimentos tem forte componente de papel, plásticos, embalagens diversas e resultantes dos processos de higiene dos funcionários, tais como, papéis toalha, papel higiênico.
- **Público:** oriundo dos serviços de limpeza pública, incluindo os resíduos de varrição de vias públicas e logradouros, podas de árvores, feiras livres, corpos de animais, bem como da limpeza de galerias e bocas de lobo, córregos e terrenos.
- **Serviços de Saúde:** resíduos sépticos, que contêm ou podem conter, germes patogênicos, oriundos de hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias, postos de saúde. Composto por agulhas, seringas, gases, bandagens, algodões, órgãos ou tecidos removidos, meios de culturas e animais utilizados em testes científicos, sangue coagulado, remédios com prazo de validade vencido, entre outros.
- **Portos, Aeroportos e Terminais Rodoviários e Ferroviários:** resíduos que, também, podem, potencialmente, conter germes patogênicos oriundos de outras localidades (cidades, estados, países) e que são trazidos a estes através de materiais utilizados para higiene e restos de alimentação que podem provocar doenças. Os resíduos assépticos destes locais, neste caso, também, são semelhantes aos resíduos domiciliares, desde que, coletados separadamente e não entrem em contato direto com os resíduos sépticos.
- **Industrial:** oriundo de diversos segmentos industriais (indústria química, metalúrgica, de papel, alimentícia). Este tipo de resíduo pode ser composto por diversas substâncias, tais como cinzas, lodo, óleos, ácidos, plásticos, papéis, madeiras, fibras, borrachas, tóxicos. É nesta classificação, segundo a origem, que se enquadra a maioria dos resíduos Classe I – perigosos, normalmente, representam risco ambiental.
- **Agropecuário:** oriundos das atividades agropecuárias, como embalagens de adubos, defensivos e rações. Tais resíduos recebem destaque pelo alto número em que são gerados, destacando-se as enormes quantidades de esterco animais gerados nas fazendas de pecuária extensiva.
- **Entulho:** são os resíduos da construção civil, oriundos de demolições e restos de obras, bem como de solos de escavações, geralmente, é material inerte, passível de



reaproveitamento, porém, contêm materiais que podem lhe conferir toxicidade, como restos de tintas e solventes, peças de amianto e diversos metais.

Considera-se ainda, para efeito dos estudos a seguir apresentados, que os RSU, correspondem a soma dos resíduos domiciliares e dos provenientes da limpeza pública, como consta na Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010.

1.9.2. CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

1.9.2.1. Coleta Convencional

A coleta convencional corresponde à coleta dos resíduos sólidos urbanos. Este serviço atende toda área urbana do município e os distritos.

A empresa CKK Prestadora de Serviços Urbanos LTDA-EPP, inscrita no CGC/MF sob o nº 5.060.932-4-SSP/PR, sediada à Rua Ponta Grossa nº 2740, na cidade de Pato Bragado é responsável por executar os serviços de coleta e transporte de RSU e resíduos comerciais. O serviço realizado pela empresa abrange a área urbana e dos Distritos de Alto Santa Fé, Planalto do Oeste, Vila Cristal, Parque Industrial I e II, Clube Internacional e Parque de Exposições.

Os serviços são fiscalizados e supervisionados pelos responsáveis da Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e Infraestrutura do município.

O Contrato nº 015/2015 lavrado entre a Prefeitura Municipal de Nova Santa Rosa e a empresa CCK Prestadora de Serviços Urbanos LTDA, válido por cinco anos determina que a coleta convencional ocorra três vezes na semana na área urbana e uma vez por semana em cada distrito. Além da coleta convencional a empresa também é responsável por realizar a coleta seletiva uma vez por semana, todo material recolhido é entregue a Associação dos Catadores de Recicláveis de Nova Santa Rosa.

Pela prestação dos serviços a Prefeitura Municipal de Nova Santa Rosa paga o valor total de R\$ 563.880,00, em 12 parcelas consecutivas de R\$ 46.990,00, por mês.

1.9.2.1.1. Periodicidade e Frequência

A coleta dos resíduos domiciliares deve ser realizada com regularidade, ou seja, deve ser periódica, com dias e horários bem definidos, assim a população pode se adaptar e se organizar em relação à disposição dos resíduos para execução dos serviços.

Em Nova Santa Rosa a coleta na área urbana (Figura 1.35) é realizada três vezes na semana - segunda-feira, quarta e sexta-feira no período matutino. Nos Distritos a coleta não é regular, na Vila Cristal a coleta é realizada a cada 15 dias, no Distrito de Planalto a coleta

é realizada uma vez por semana, mas sem dia ou horário definido e no Distrito de Alto Santa Fé o serviço de coleta é realizado uma vez por semana nas quintas-feiras no período da manhã.

Figura 1.35 – Coleta de resíduos domiciliares na área urbana.



Fonte: Portal de Nova Santa Rosa (2016).

1.9.2.1.2. Equipe e Equipamentos Disponíveis

Atualmente a equipe da CCK Prestadora de Serviços Urbanos LTDA-EPP que realiza a coleta de resíduos em Nova Santa Rosa é composta por dois coletores e um motorista.

O veículo utilizado é um caminhão basculante (Figura 1.36 – A e B), modelo Volkswagem 13.190 do ano 2010.

Figura 1.36 – Caminhão basculante que realiza a coleta dos resíduos convencionais em Nova Santa Rosa.



Fonte: Portal de Nova Santa Rosa (2016).

A imagem extraída do Portal Nova Santa Rosa em agosto de 2016 apresenta a falta de segurança enfrentada pelos coletores, o caminhão basculante foi adaptado para transportar os funcionários, cordas e tecidos foram amarradas a estrutura do veículo para que os mesmos possam se apoiar (Figura 1.37).

Figura 1.37 – Caminhão basculante que realiza a coleta dos resíduos convencionais em Nova Santa Rosa.



Fonte: Portal de Nova Santa Rosa (2016).

1.9.2.2. Coleta Seletiva

A coleta seletiva consiste no recolhimento dos resíduos previamente separados apenas dos resíduos orgânicos na fonte geradora e que podem ser reaproveitados. Estas separações evitam a contaminação dos materiais reaproveitáveis e elevam o valor agregado.

O município conta com um programa de conscientização sobre a coleta dos materiais recicláveis, onde são distribuídos folders explicativos sobre o objetivo da coleta, os materiais que devem ser segregados e o dia que a coleta é realizada (Figura 1.38).

Os associados da ASCAROSA recebem capacitação através do Programa Coleta Solidária — Itaipu BP3 — Bacia Paraná 3 — Cultivando Água Boa, quanto ao trabalho de coleta, classificação e comercialização dos materiais e recicláveis, além de orientação para sensibilizar a população para a importância da coleta seletiva nos aspectos sociais e ambientais, além disso, representantes da Associação participam do Comitê Gestor do mesmo programa para operacionalizar convênios e parcerias.

Periodicamente recebem visita e orientação de representantes da COAAFI (Cooperativa de Agentes Ambientais de Foz do Iguaçu), através do Projeto Resgatando Esperança e Rede COOPERAGIR (Cooperativa de Agentes Ambientais) com o objetivo de receber suporte aos empreendimentos econômicos solidários e redes de cooperação atuantes com resíduos sólidos, construído por catadoras e catadores de



materiais reutilizáveis com a atividade prevista em outros projetos e convênios vigentes na região.

Assim através do projeto coleta solidária, possui parceria na execução das ações do CATAFORTE, com ações e capacitação para formalização e fortalecimento dos empreendimentos.

Através do Convênio 797729/2013 – Ministério da Saúde e COOPERAGIR, a ASCAROSA aguarda a liberação de balança eletrônica, carrinho plataforma, empilhadeira, mesa de separação e prensa hidráulica vertical.

O município também tem formado Convênio com o Programa de Coleta Seletiva, através da Secretaria do Estado de Meio Ambiente (SEMA) e de sua vinculada – Instituto das Águas do Paraná, para aquisição de um caminhão para a coleta de recicláveis, composto por coletor com movimentação de carga retílica, descarregamento mecânico em nível, dotado de tanque para coletar óleo de fritura com capacidade mínima de 200 litros.

Na data de 15 de julho de 2015, através da Lei Municipal 1.741/2015, foi firmado Termo de Concessão de Direito Real de Uso, pelo prazo de 15 (quinze) anos, prorrogável pelo mesmo período, de forma gratuita, de um barracão com fechamento em alvenaria, com cobertura com telhas fibrocimento, com área construída de 440,87 m² (quatrocentos e quarenta virgula oitenta e sete metros quadrados), localizado na Rua Boa Vista, Parque de Exposições "Doia do Oeste", edificado sobre a Parte Leste do Lote Rural nº 45, tendo a área total do terreno 7.249,59 m² (sete mil, duzentos e quarenta e nove virgula cinquenta e nove metros quadrados), situado no Município de Nova Santa Rosa, de matrícula 40,742 do Registro de Imóveis da Comarca de Marechal Cândido Rondon/PR.

Figura 1.38 – Folder explicativo sobre a coleta seletiva.

VANTAGENS DA COLETA SELETIVA

- Eliminação de potenciais criadouros do mosquito transmissor da dengue;
- Inclusão social da população carente e geração de trabalho e renda;
- Incentivo às indústrias de reciclagem, gerando novos empregos;
- Economia de matéria-prima (água, petróleo, árvores, minerais);
- Diminuição da proliferação de animais vetores de doenças;
- Melhoria da qualidade de vida da população;
- Melhoria da limpeza da cidade;
- Conscientização ambiental;
- Diminuição do desperdício;
- Economia de energia.

O que é Lixo Seco?

- Papel: jornais, revistas, papelão, papel, caixas de leite.
- Plásticos: garrafas de refrigerante (PET), embalagens plásticas, sacos e sacolas plásticas, potes plásticos em geral.
- Vidros: garrafas, copos, frascos de vidro.
- Metais: latas de alumínio, latas de conservas e óleo, latas de tinta.

O que é Lixo Úmido?

É formado por materiais orgânicos e não recicláveis:

MATERIAL ORGÂNICO: (cascas de frutas e legumes, folhas e restos de comida). Esta separação é muito importante, porque o material orgânico representa, em média, 50% de todo resíduo urbano gerado. Em Nova Santa Rosa existe o recolhimento separado do lixo orgânico e materiais não recicláveis.

MATERIAL NÃO RECYCLÁVEL:

- Material de higiene pessoal (toalhas de papel, papel higiênico, absorventes, cotonetes, fraldas descartáveis);
- Plásticos e papéis engordurados;
- Vidros planos (de janelas e espelhos);
- Copos e pratos descartáveis;
- Bitucas de cigarro.

Materiais que não fazem parte da Coleta Seletiva

Orientação Importante

Não jogue no lixo Pilhas, Baterias ou Lâmpadas. Estes materiais devem ser levados aos Postos de Recolhimento.

Lâmpadas Fluorescentes

ENTREGAR NO LOCAL DE COMPRA. Embale separadamente lâmpadas fluorescentes queimadas ou quebradas e depois devolva no local onde comprou. As fluorescentes contêm mercúrio que causa danos aos seres humanos e ao meio ambiente.

Óleos e Frituras

ENTREGAR NOS PONTOS DE COLETA. Após utilizar o óleo, deixe-o esfriar, retire os restos de alimentos e armazene em uma garrafa plástica. Depois leve o óleo armazenado em um ponto de coleta. 01 litro de óleo contamina 01 milhão de litros de água.

Eletroeletrônicos

ENTREGAR NAS CAMPANHAS ESPECÍFICAS de coleta desses equipamentos. Aparelhos eletroeletrônicos possuem substâncias tóxicas que poluem o meio ambiente e prejudicam a saúde humana. Fique atento à próxima campanha!

Pilhas e Baterias

ENTREGAR NO LOCAL DE COMPRA ou locais autorizados. Pilhas e Baterias possuem substâncias tóxicas que contaminam o meio ambiente e causam danos irreparáveis à saúde. Procure sempre utilizar pilhas e baterias recarregáveis! (Resolução CONAMA Nº 237/1998)

Entulhos de construção

Solicite caixa de entulho e armazene de modo correto para descarte adequado do material. Não colocar para a coleta seletiva e nem no passeio público em frente à residência ou estabelecimento. (Resolução CONAMA Nº 307/2002)

Roupas e Móveis

ROUPAS: doe a quem precisa. Também podem ser reutilizadas como penas de limpeza. O restante deve ser descartado no Lixo Orgânico.
MÓVEIS: devem ser desmontados, embalados e descartados como Lixo Orgânico.

Pneus

ENTREGAR NAS BORRACHARIAS que devem dar destinação final. Fabricantes e importadores são obrigados a coletar e dar destinação adequada aos pneus rejeitados. (Resolução CONAMA Nº 258/1999)

Isopor

Facilite a coleta! Embale em sacos e descarte como Lixo Seco.

Papel higiênico, fraldas e absorventes

Todos esses materiais devem ser descartados como Lixo Orgânico.

PARE TUDO

Separe o lixo para a Coleta Seletiva antes de qualquer lixo e elimine os criadouros do mosquito transmissor da Dengue

COLETA SELETIVA

JUNTOS VAMOS SE-PA-RAR

Manter a cidade limpa e com a Dengue acabar

Lixo Seco PRA CÁ

Lixo Orgânico PRA LÁ

PARE TUDO

Separe o lixo da Coleta Seletiva agora mesmo. Uma atitude simples que elimina criadouros do mosquito da Dengue

NOVA SANTA ROSA
PREFEITURA DO MUNICÍPIO

Secretaria de Educação e Cultura Secretaria de Saúde
Secretaria de Atividades Institucionais Secretaria de Assistência Social
Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e Infraestrutura

Faça a separação do lixo para a Coleta Seletiva em três etapas:

- 1 Separe o material**
Na hora de descartar seu lixo, separe tudo o que pode ser reciclado, como papel, vidro, plástico e metal. Coloque tudo em um mesmo recipiente.
- 2 Dia da Coleta**
O Dia da Coleta será sempre no quinto-feira para a sede como para os distritos. Neste dia somente o lixo reciclável deve ser colocado em frente à residência.
- 3 Entregue o Lixo**
Agora, basta colocar todo o material reciclável na frente do seu domicílio, no dia em que o caminhão passe em sua rua.

Separe o Lixo em Casa

O que é reciclável?

Reciclável	Não Reciclável
Papel Caixa longa vida, cartolina, papel seda, caixa de papelão, parafusos, envelopes, cartões, papéis de embrulho, lençóis, papéis impressos em geral, como os utilizados em impressoras e copiadoras.	Papel vegetal, fotografias, fitas adesivas, papel higiênico, papel carbono, etiquetas adesivas, guardanapos e lençóis sujos.
Metal Objetos de alumínio, cobre, bronze, chumbo, ferro, grampo, lata e papel limpo de alumínio, latões de aço, embalagens, tampas de alumínio, parafusos, grifeleiras, pregos, parafusos e tampas metálicas de garrafas.	Espanjas de aço, embalagens de aerosol, latas de tinta ou pesticidas.
Vidro Garrafas, frascos de condimentos, copos, potes, potes, frascos limpos de produtos de limpeza e produtos alimentícios, cacos de qualquer um dos itens citados acima.	Espelhos, lâmpadas, cristal, cerâmica, porcelana.
Plástico Sacos e sacolas, sapatos, escova de dente, caneta sem carga, garrafas PET, baldes, tampas, embalagens de higiene e limpeza, CD e DVD, tubos vazios de creme dental, utensílios plásticos, copos vazios e bombons.	Artigos em geral, celofane, lâminas, espumas, embalagens com material corrosivo ou tóxico, fraldas descartáveis, adesivos e embalagens com líquidos metálicos, como bombons, biscoitos e outros produtos alimentícios.

VOCÊ DECIDE PARA ONDE VAI O SEU LIXO!

Ciclo da Reciclagem

- Para o material ser reaproveitado, preferencialmente (embora não seja obrigatório, porém recomendado), deve passar por uma limpeza prévia antes de ser entregue para a Coleta Seletiva.
- Na triagem, são separados os produtos por matéria-prima, como metal, vidro, papel e plástico. O que chega muito sujo é descartado.
- O material separado nos domicílios é revendido para as indústrias que preparam os produtos para reutilização da matéria-prima.

Ciclo do Desperdício

- Todo o material com potencial para reciclagem é jogado no lixo comum e desperdiçado. Esse lixo é recolhido e levado até uma unidade da empresa responsável pelo serviço.
- Na empresa, o material é transferido para as caçambas que levam o lixo para o aterro sanitário, desperdiçando um grande potencial de material reciclável.
- No aterro, o lixo é compactado e enterrado para decomposição. Tanto material orgânico quanto os produtos de metal, plástico, vidro, papel e papelão têm o mesmo destino.

ATENÇÃO NOVA-SANTA-ROSENSE PARA O Dia da Coleta

Todas as Quintas-Feiras

- Sede municipal (Nova Santa Rosa)
- Distrito de Vila Cristal
- Distrito de Alto Santa Fé
- Distrito de Planalto do Oeste

Fonte: Prefeitura Municipal de Nova Santa Rosa (2016).

DRZ Geotecnologia e Consultoria – www.drz.com.br

138

O material é coletado uma vez por semana, as quintas-feiras e abrange a Sede municipal, Distrito Vila Cristal, Distrito Alto Santa Fé e Distrito de Planalto do Oeste. Os resíduos são recolhidos pela empresa que realiza a coleta domiciliar dos orgânicos e rejeitos e também pelos associados da Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Nova Santa Rosa (ASCAROSA). O veículo utilizado pela ASCAROSA, um Fiat Strada LX ano 2000, com uma carreta acoplada encontra-se em estado ruim de conservação (Figura 1.39 – A e B), apresentando problemas mecânicos.

Figura 1.39 – Veículo e carreta para coleta de materiais recicláveis.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

Todo material coletado é encaminhado para a ASCAROSA, cerca de 20 a 22 toneladas por mês. O responsável pela associação informou que eles não possuem relatórios sobre as quantificações dos materiais, mas que o PET branco e o papelão apresentam maiores volumes.

Atualmente a ASCAROSA é composta por 06 associados, onde todos participam da coleta e da triagem dos materiais.

O barracão (Figura 1.40) onde a associação está instalada é um comodato com a Prefeitura e a licença ambiental precisa ser renovada. A estrutura física possui uma copa e um refeitório, porém são pequenos e estão degradados. Grande parte do material coletado é disposto do lado de fora do barracão por falta de espaço, esses resíduos ficam susceptíveis as condições climáticas, o que em períodos chuvosos pode acarretar em contaminação do solo e proliferação de vetores.

Figura 1.40 – Barracão da ASCAROSA.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

Para realizar a segregação dos materiais os associados não utilizam mesas de separação, nem esteiras, todo processo é realizado manualmente. A associação possui duas prensas hidráulicas e uma balança, mas apenas uma prensa está funcionando.

O responsável pela ASCAROSA relatou que a falta de estrutura e a ausência de um caminhão são os fatores mais agravantes para o baixo índice de coleta seletiva.

1.9.2.3. Sistema de Coleta na Área Rural

Os domicílios dispersos pela área rural não são atendidos pela coleta convencional de resíduos domiciliares, nem pela coleta seletiva.

1.9.3. LIMPEZA PÚBLICA

1.9.3.1. Varrição

O serviço de varrição contempla o conjunto de atividades necessárias para reunir, acondicionar e remover os resíduos lançados por causas naturais (queda de folhas de árvores, frutas e etc.), ou pela ação humana em vias e logradouros (BARROS, 2012).

Em Nova Santa Rosa o serviço é executado manualmente (Figura 1.41), com vassourões, pás e carrinho para recolhimento dos resíduos, para isto, o município conta com 05 funcionários. De acordo com a OPS, 2011 para cada grupo de 1.000 habitantes são

necessários de 0,4 a 0,8 varredores. Desta forma considerando a população urbana atual o município encontra-se dentro das médias da OPS.

A varrição ocorre em toda área urbana do município. Os resíduos coletados são levados para disposição final na pedreira, juntamente com os resíduos oriundos da capina, roçagem, poda e corte de árvores. O município não possui quantificação dos resíduos da varrição.

Figura 1.41 – Funcionários executando o serviço de varrição.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

1.9.3.2. Capina e Roçagem

Ambas atividades apresentam procedimentos semelhantes. A capina consiste no corte da vegetação rente ao solo. A roçagem consiste no corte da vegetação em altura de 5 a 10 cm acima do solo e é feita quando se deseja manter cobertura vegetal para evitar deslizamentos de terra e erosões, ou por razões estéticas (BARROS, 2012).

Em Nova Santa Rosa os serviços são executados por 16 funcionários, entre eles estão 7 servidores públicos e 6 contratados para prestação de serviços, distribuídos nas funções de motoristas (3 pessoas) e encarregados de serviços gerais (10 pessoas). Dos 6 funcionários contratados, 3 estão distribuídos nos Distritos, sendo cada funcionário responsável por uma localidade. Os resíduos coletados são levados para disposição final na pedreira

1.9.3.3. Poda e Corte de Árvores

A poda e o corte das árvores na área urbana são ações preventivas contra acidentes junto à rede elétrica. Este tipo de serviço pode ser feito de forma regular, através de mapeamento de áreas de risco ou em caso de emergência em períodos chuvosos. No município (Figura 1.42) este serviço é realizado conforme demanda, através de levantamento realizado pela equipe ou solicitações realizadas pela população.

Figura 1.42 – Funcionários executando o serviço de poda e corte de árvores



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

O quadro de funcionários que realiza a poda e o corte das árvores é o mesmo que executa os serviços de capina e roçagem. Os resíduos também são levados para a pedreira.

1.9.3.4. Entulhos de Grande Volume

Resíduos provenientes de limpeza doméstica e de quintal, como móveis velhos ou quebrados, galhos, troncos, raízes de árvores, grama. Em Nova Santa Rosa os munícipes podem solicitar a coleta destes resíduos junto a Secretárias de Obras que executa a coleta conforme a demanda.

1.9.3.5. Limpeza de Bocas de Lobo e Galerias



A manutenção e limpeza das bocas de lobo e galerias são fundamentais para a minimização de impactos ambientais nas redes de drenagem naturais e enchentes. Em períodos chuvosos, os resíduos acumulados seguem pelas ruas e galerias, podendo atingir córregos e rios. Além desta contaminação, o acúmulo de resíduos pode atrair insetos e animais transmissores de doenças.

No município este serviço é realizado conforme demanda, executando serviços intensivos em períodos chuvosos.

1.9.4. AREAS DE DISPOSIÇÃO IRREGULAR

As áreas ou pontos de disposição irregular correspondem a locais onde a população dispõe resíduos diversos, na maioria resíduos volumosos e de construção civil, sem que estas áreas possuam condições adequadas para armazenamento. Na maioria das vezes localizam-se em fundos de vale ou terrenos baldios.

Em visita técnica realizada no município não foram identificados pontos de disposição irregular de resíduos sólidos.

1.9.5. PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O Município de Nova Santa Rosa possui apenas dois programas de educação ambiental, o primeiro é o da coleta seletiva, realizado através de palestras nas escolas e a distribuição de *folders* (Figura 1.38) e o segundo é o de erradicação da dengue através de carro de som e conscientização sobre a disposição irregular de resíduos.

1.9.6. RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Os Resíduos de Construção Civil (RCC), também, conhecidos como entulhos, são oriundos de resquícios das atividades de obras e infraestrutura, tais como: reformas, construções novas, demolições, restaurações, reparos e outros inúmeros conjuntos de fragmentos como restos de pedregulhos, areias, materiais cerâmicos, argamassas, aço, madeira.

A Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, é o instrumento legal determinante no quesito dos resíduos da construção civil. Essa resolução define quem são os geradores, quais os tipos de resíduos e as ações a serem tomadas, quanto à geração e destinação.

Os geradores são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos e os transportadores são as



pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação.

É fruto desta resolução, também, a obrigação dos municípios, quanto à elaboração do Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil, que deverá estabelecer as diretrizes e técnicas para gestão dos resíduos de construção, com procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos, médios e grandes geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local e código de posturas do município.

As Normas Brasileiras Regulamentadoras entram neste contexto, com a deliberação das NBR 15.112 a 15.116, que estabelecem as diretrizes técnicas, desde a construção até a implementação e operação de áreas de transbordo e triagem, reciclagem e reutilização de agregados.

Em Nova Santa Rosa a Prefeitura por meio da Secretaria de Obras executa o serviço de coleta e disposição final destes resíduos. Não há periodicidade definida, a coleta é realizada conforme demanda. Os resíduos coletados são encaminhados para o lixão do município.

O serviço de coleta de resíduos de construção civil é executado pelo mesmo quadro de funcionários que realiza a poda e o corte das árvores, os resíduos são destinados para manutenção das estradas rurais.

1.9.7. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Os Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS) são aqueles oriundos de qualquer atividade de natureza médico-assistencial humano ou animal: clínicas odontológicas, veterinárias, farmácias, centros de pesquisa - farmacologia e saúde, medicamentos vencidos, necrotérios, funerárias, medicina legal e barreiras sanitárias (ANVISA, 2006).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), por meio da Resolução RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004, dispõe sobre o Regulamento Técnico para o Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Esta resolução já atribuía, aos geradores dos resíduos, a responsabilidade de elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS).

Conforme Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005, que dispõe sobre o tratamento e a disposição dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências, é de responsabilidade, dos geradores de resíduos dos serviços de saúde, o gerenciamento dos resíduos, desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública e ocupacional.

O município conta com 5 unidades de atendimento público de serviços de saúde, incluindo as unidades distritais. A empresa Spielmann & Spielmann LTDA, é quem realiza o serviço de coleta, transporte e destinação final dos resíduos de saúde gerados no município.

O Contrato nº 029/2012 lavrado entre a Prefeitura Municipal de Nova Santa Rosa e a Spielmann & Spielmann LTDA, estabelece a prestação de serviço para a coleta de resíduos de saúde. A contratada recebe o valor de R\$ 950,00 para coletar os resíduos de saúde dos grupos “A” e “E”, bem como para os resíduos do grupo “B” químicos, remédios vencidos.

Segundo o SNIS (2013) são coletadas anualmente 3,0 toneladas de resíduos oriundos das unidades de saúde.

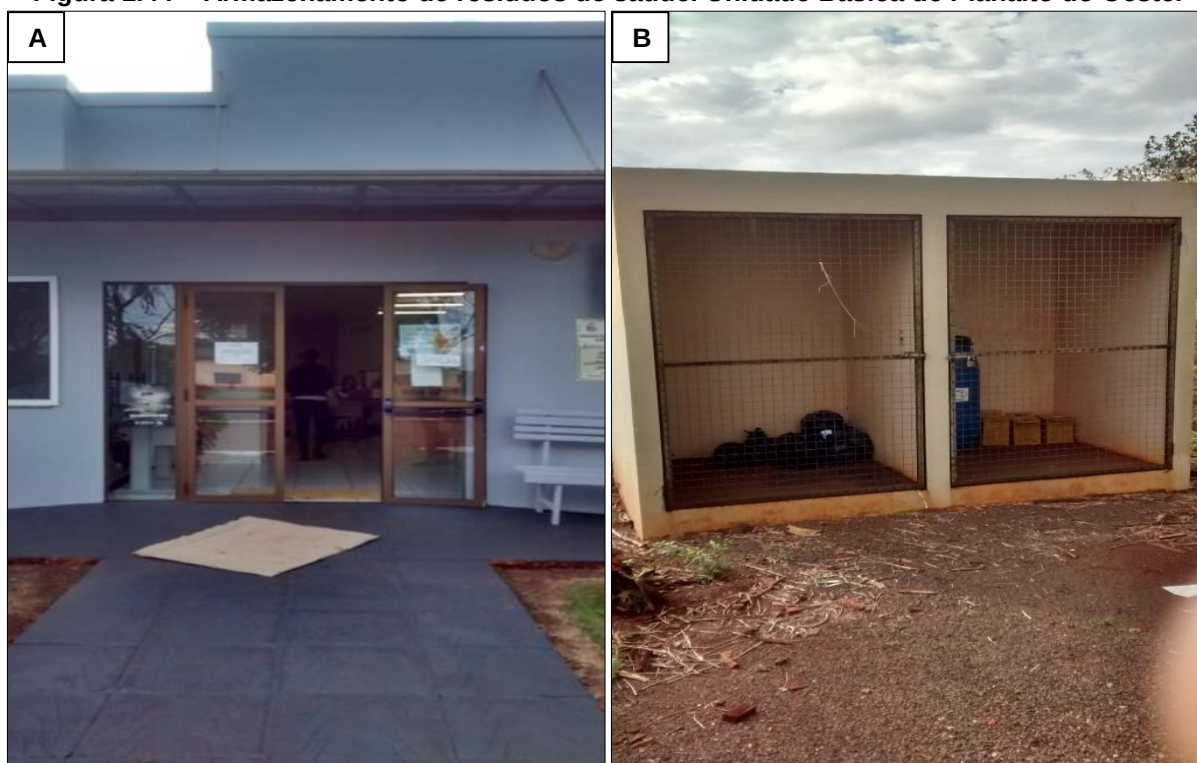
A Figura 1.43 – A e B, a Figura 1.44 – A e B, a Figura 1.45 – A e B e a Figura 1.46 – A e B, a seguir, apresentam as unidades básicas de saúde e o armazenamento dos resíduos. Em visita técnica constatou que todas as unidades estão em conformidade com as normas de armazenamento.

Figura 1.43 – Armazenamento de resíduos de saúde. Unidade de atendimento Vila Cristal



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

Figura 1.44 – Armazenamento de resíduos de saúde. Unidade Básica de Planalto do Oeste.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

Figura 1.45 – Armazenamento de resíduos de saúde. Unidade Básica de Alto Santa Fé



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

Figura 1.46 – Armazenamento de resíduos de saúde. Unidade Básica Central.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2016).

1.9.8. GRANDES GERADORES

O Município de Nova Santa Rosa não detém de lei que diferencie os pequenos dos grandes geradores. De acordo com a Secretaria de Obras, todos os resíduos gerados na área urbana, independente da categoria do gerador, são coletados por meio da coleta convencional.

1.9.9. RESÍDUOS ESPECIAIS

Classificam-se como resíduos especiais todos os resíduos que necessitam de tratamento especial, como por exemplo, as pilhas e baterias, equipamentos eletrônicos, as lâmpadas fluorescentes, os pneus e as embalagens de agrotóxico.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, trata dos resíduos especiais na Seção II, Art. 30 ao Art. 35. Como já descrito, de acordo com esta seção, todos os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de resíduos enquadrados na categoria especial são obrigados a implementar um sistema de logística reversa inclusive os produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro e demais produtos e embalagens considerando o grau e extensão de impacto à saúde pública e ao meio ambiente.

O município não conta com programas e projetos específicos no setor de coleta, transporte e disposição final de resíduos especiais. Em visita técnica foram levantadas algumas ações pontuais como a coleta de baterias, que ficam armazenadas no pátio de veículos da Prefeitura e a coleta de embalagens de agrotóxicos que são recolhidos por



cooperativas instaladas na cidade, a COAMO e a I.RIEDI que também são fornecedoras dos produtos.

1.9.10. DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS DOMICILIARES

Os resíduos coletados pela CKK Prestadora de Serviços Urbanos LTDA-EPP em Nova Santa Rosa são encaminhados para o Aterro Sanitário localizado em Pato Bragado, aproximadamente 40 km do município.

Os aterros sanitários devem permitir a disposição de resíduos sólidos em área com adequada estrutura que evite a contaminação dos solos e do lençol freático, deve contar com controle operacional permanente, de modo a que, nem os resíduos, nem seus efluentes líquidos e gasosos, venham causar danos à saúde pública e/ou ao meio ambiente.

De acordo com o SNIS (2013) não está sendo utilizado uma balança para pesagem rotineira dos resíduos, mas estima-se que são enviadas anualmente cerca de 390 toneladas por ano.

1.9.11. DEMONSTRATIVO FINANCEIRO DE GASTOS COM A LIMPEZA PÚBLICA E O MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A avaliação financeira da Limpeza Pública e o Manejo de Resíduos Sólidos, gerido pela Prefeitura Municipal, equivale a uma informação importante para composição do planejamento específico para este sistema. Os dados utilizados para essa análise foram repassados pela administração pública e disponibilizados pelo SNIS (Tabela 1.23).

Tabela 1.23 – Receitas operacionais, despesas de custeio e investimentos.

PERÍODO	2013
Receitas	
Receita arrecadada com cobrança de taxas e tarifas	R\$ 176.935,66
Total das Receitas	R\$ 176.935,66
Custos e Despesas	
Despesas dos agentes públicos executores dos serviços de limpeza pública	R\$ 522.337,99
Despesas com agentes privados executores dos serviços de manejo	R\$ 112.539,20
Total Custos e Despesas	R\$ 634.877,19

Fonte: SNIS (2013).

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Os dados apresentados pelo SNIS mostram que o Município de Nova Santa Rosa está com um déficit de R\$ 457.941,53. A Lei Federal nº 11.445/2007 no art. 2º, inciso VII afirma que os serviços relacionados a saneamento básico devem ter eficiência e sustentabilidade financeira.



1.9.12. PROJETOS EM ANDAMENTO

A Lei Ordinária nº 1847, altera as Ações, Programas, Objetivos e Metas, bem como, a Programação de Receitas e Despesas para os Exercícios de 2016 e 2017, constantes dos Anexos da Lei Municipal nº 1.579/2013 de 17/10/2013, alterados pela Lei nº 1.673/2014 de 01/10/2014 e nº 1.758/2015 de 09/09/2015, que dispõe sobre o Plano Plurianual.

Para o eixo de resíduos, existe apenas uma ação programada, que é a aquisição de um caminhão para a coleta seletiva, no valor de R\$ 250.000,00. O cumprimento da ação estava previsto para o ano de 2016, porém o município está aguardando a liberação de um convenio com o governo federal para realizar a aquisição do caminhão.

1.10. CONCLUSÕES E DEFICIÊNCIAS ENCONTRADOS NOS EIXOS DO SANEAMENTO BÁSICO

O diagnóstico da situação do saneamento básico consolida informações sobre as condições de salubridade ambiental e dos serviços de saneamento básico, considerando os dados atuais e projeções como o perfil populacional, o quadro epidemiológico e de saúde, os indicadores socioeconômicos e ambientais, o desempenho na prestação de serviços, e dados de outros setores correlatos.

Para o setor de abastecimento de água, através do diagnóstico pode-se verificar o interesse da prestadora de serviços em garantir um bom atendimento à população, visto que existe atendimento com água tratada de qualidade. Tanto na sede como nos Distritos e no meio rural ainda faltam investimentos, pois os sistemas são deficitários principalmente quanto a desinfecção.

Apesar dos bons índices de atendimento, o sistema de abastecimento de água de Nova Santa Rosa necessita de ampliação, que já está prevista pela concessionária.

Com relação ao setor de esgotamento sanitário, verifica-se a necessidade de implantar os serviços de coleta e tratamento de efluentes, de modo atender a demandas atual e futura no meio urbano.

A realidade da sede, distritos e localidades do município de Nova Santa Rosa aponta a necessidade da previsão de ações específicas para solução dos problemas nesta temática, como a fiscalização e implantação de soluções individuais e/ou coletivas para coleta e tratamento dos efluentes gerados pela população rural, contribuindo dessa maneira para a qualidade ambiental.

Os serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos em Nova Santa Rosa atende 100% da população urbana, porém não abrange a área rural. Um problema diagnosticado está na destinação final, pois o município não possui uma área adequada



necessitando levar os resíduos para outra cidade. O veículo utilizado para realizar a coleta domiciliar não atende as normas técnicas de segurança, apresentando riscos aos funcionários da empresa contratada.

Em um contexto geral o modelo utilizado de coleta e segregação onde o serviço é realizado por uma associação composta por pessoas da própria comunidade pode-se dizer que este serviço atende a população de forma satisfatória. Porém, há necessidade de melhorias na coleta seletiva do município, a elaboração de programas de educação ambiental e otimização operacional, para que esse tipo de coleta possa atingir 100% do território do município, minimizando os impactos ambientais.

A análise da prestação do serviço de drenagem urbana e das estruturas e dispositivos de drenagem de águas pluviais disponíveis no município aponta para a necessidade de investimentos no setor.

Por se tratar de um eixo do saneamento verifica-se a necessidade de efetivar um planejamento eficaz das atividades relacionadas à drenagem, melhorando a estrutura física do setor, o quadro funcional, os equipamentos e o repasse de verbas, no intuito de beneficiar o atendimento ao público.

De maneira geral ressalta-se que, visando obter melhorias na qualidade de vida da população e melhorias na qualidade ambiental, todos os setores do saneamento devem buscar a integralidade de suas atividades e componentes, a fim de tornar as ações mais eficazes, alcançando resultados satisfatórios na prestação dos serviços.

Os prognósticos das necessidades referentes aos serviços públicos de saneamento básico e a análise e seleção das alternativas serão realizadas de forma a projetar os estados progressivos de desenvolvimento, visando à melhoria das condições em que vivem as populações urbanas e rurais de Nova Santa Rosa, no que diz respeito à sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de doenças relacionadas com o saneamento básico. Serão construídos cenários alternativos para orientar o processo de planejamento do saneamento básico e encontrar soluções que compatibilizem o crescimento econômico, a sustentabilidade ambiental, a prestação dos serviços e a equidade social no município.

A partir dos resultados das propostas de intervenção nos diferentes cenários, será selecionado o conjunto de alternativas que promoverá a compatibilização quali-quantitativa entre demandas e disponibilidade de serviços, o qual se caracterizará como o cenário normativo, que deverá nortear as ações do setor para atingir a situação desejada e necessária, tendo em vista as projeções realizadas.



2. METAS E ESTRATÉGIAS

2.1. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

2.1.1. ARRANJOS INSTITUCIONAIS

A escolha dos arranjos institucionais é um tema que tem apresentado ampla discussão nos dias atuais, tornando-se um dos principais desafios a serem enfrentados pelo poder concedente. A seleção entre as diversas alternativas possíveis deve estar direcionada à busca da melhor opção para a maximização dos resultados dos serviços e deve assegurar o alcance dos objetivos da política pública, como o avanço em direção à universalização do acesso.

Levando-se em consideração o atual ordenamento jurídico-legal brasileiro, a administração pública pode fazer uso de diversos arranjos institucionais para a prestação de serviços públicos, entre eles: os consórcios, as autarquias, empresas públicas e sociedades de economia mista, as fundações e os contratos de gestão.

Nesta temática, fica evidente a possibilidade de a administração pública municipal poder assumir várias formas para a prestação dos serviços públicos relacionados ao saneamento. Os mesmos podem ser executados de forma centralizada, pelo poder público municipal, por meio de seus próprios órgãos e departamentos, ou de forma descentralizada, por autarquias ou sociedades de economia mista.

No caso do saneamento básico, estão previstas as seguintes formas de prestação dos serviços, conforme previsto nos artigos 8º e 9º da Lei Federal nº 11.445/2007:

- Forma direta pela prefeitura ou por órgãos de sua administração indireta;
- Por empresa contratada para a prestação dos serviços através de processo licitatório;
- Por gestão associada com órgãos da administração direta e indireta de entes públicos federados por convênio de cooperação ou em consórcio público, através de contrato de programa, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei Federal nº 11.107/05.

Para o Município de Nova Santa Rosa, por exemplo, não existem impedimentos para que sejam adotadas mais de uma forma de prestação dos serviços. Deve ser considerada a possibilidade de implementação de modelos híbridos, que possam abranger as vantagens específicas de cada um dos diferentes modelos institucionais, podendo, assim, assumir diversos formatos, de acordo com a conveniência local e o interesse público.



As principais alternativas institucionais das quais o município pode fazer uso, visando gerir os serviços públicos de saneamento básico, podem ser caracterizadas como:

1. Parceria Público-Privada: Alternativa institucional que se baseia na concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, quando envolver, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários, contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado. Esta alternativa possibilita duas vertentes: a concessão comum e a patrocinada, em que a principal diferença entre elas reside na forma de remuneração. Na concessão comum ou tradicional, a forma básica de remuneração é a tarifa, podendo constituir-se de receitas alternativas, complementares ou acessórias ou decorrentes de projetos associados. Na concessão patrocinada, soma-se à tarifa paga pelo usuário uma contraprestação do parceiro público. A escolha da modalidade de concessão patrocinada não é discricionária porque terá que ser feita em função da possibilidade ou não de executar-se o contrato somente com a tarifa cobrada do usuário. Se a remuneração somente pelos usuários for suficiente para a prestação do serviço, não poderá o poder público optar pela concessão patrocinada.

A Parceria Público Privada (PPP) apresenta inúmeras características distintas dos demais modelos institucionais que o município pode adotar. A parceria dos serviços públicos muitas vezes é vista como uma alternativa para resolver problemas que a esfera pública não consegue solucionar devido a problemas, que podem estar relacionados com a de mão de obra qualificada, déficit financeiro, falta de incentivos estaduais ou federais, além de outros impedimentos. A PPP possibilita a integração dos serviços públicos com investimentos privados, uma vez que muitas vezes não é possível desprender tal valor de um orçamento municipal para trazer melhorias ao sistema.

Para investimentos em grande escala, a PPP é uma das melhores alternativas institucionais. A demanda de capital para investir e alavancar a universalização do saneamento básico em muitos casos somente é possível com esta parceria. Quando o valor do investimento para universalizar o saneamento for muito além da capacidade de arrecadação com o sistema tarifário existente do ente local ou estadual, aliado à falta de investimentos nas esferas superiores, é relevante se pensar em parcerias com capacidade de investimento imediato.

No entanto, é válido ressaltar que uma PPP demanda uma série de estudos e planejamento visando avaliar as vantagens que a parceria poderá trazer para os serviços terceirizados. A previsão do equilíbrio financeiro a longo prazo deve criteriosamente ser levantado na tentativa de evitar queda na produtividade e qualidade dos serviços.



2. Autarquia: São entes administrativos autônomos, dotados de personalidade jurídica de direito público e criados a partir de lei específica, possuem patrimônio próprio e funções públicas próprias outorgadas pelo Estado. A autarquia se auto administra, segundo as leis editadas pela sua entidade criadora. O principal intuito da criação de uma autarquia baseia-se no tipo de administração pública que requeira, para seu melhor funcionamento, as gestões administrativas e financeiras centralizadas.

A autarquia possui autonomia para formular suas regras, desde que as leis que lhe foram outorgadas sejam seguidas, porém não possui legitimidade para criar normas de auto-organização e regulação. É possível apontar como uma vantagem da autarquia, o orçamento individual e a gestão dos serviços de forma individualizada. Porém, a questão financeira necessita de procedimentos semelhantes à de um órgão público normal, sendo um tipo de administração indireta, estando diretamente relacionada a administração central, não podendo legislar em relação a si.

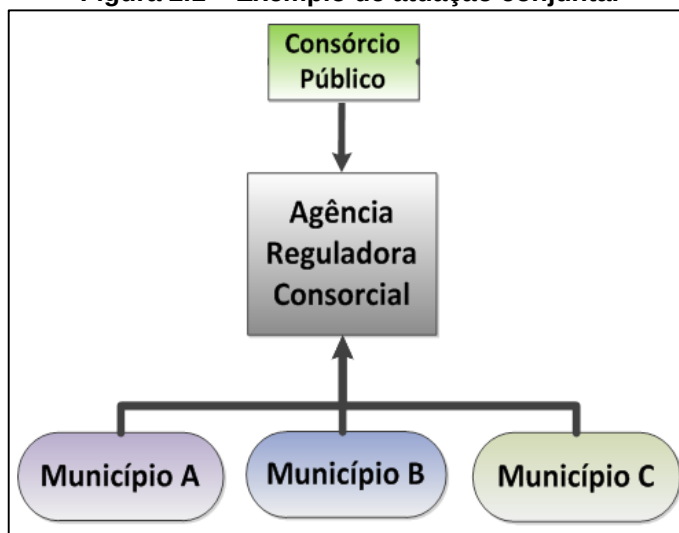
3. Consórcio Público: De acordo com o art. 6º da Lei Federal nº 11.107/2005, os consórcios públicos podem adquirir personalidade jurídica de direito público ou de direito privado. Portanto, o consórcio público adquire personalidade jurídica, com a criação de uma nova entidade de Administração Pública descentralizada, sendo de direito público de natureza autárquica, que integrará a administração indireta de todos os entes consorciados, sujeitos ao direito administrativo. Os consórcios públicos seriam parcerias realizadas para dar-se melhor cumprimento às obrigações por parte dos entes consorciados, sendo que tais obrigações continuariam, no âmbito dos consórcios, a ser realizadas diretamente pelo poder público. Sendo assim, estes consórcios, conforme estabelecido de forma explícita pelo Decreto nº 6.017/2007, que regulamenta a Lei Federal nº 11.107/2005, são constituídos como associação pública de natureza autárquica, integrante da administração indireta de todos os entes consorciados.

Analisando a realidade em que vivem os municípios brasileiros, pode-se avaliar que muitos não possuem capacidade financeira, recursos técnicos e profissionais especializados para realizar a gestão dos serviços públicos que são de sua competência. Em função do porte ou por não ter escala adequada para a viabilização e sustentação econômica desses serviços, foram criadas alternativas para integrar regionalmente a gestão dos serviços de saneamento básico por meio de consórcios públicos dos municípios envolvidos. Esta solução respeita a autonomia constitucional dos municípios e também permite a união dos mesmos para alcançar uma escala suficiente que proporcione a viabilização e a sustentabilidade da prestação dos serviços de suas competências.

A execução da gestão associada e/ou da prestação dos serviços requer organização jurídica e administrativa adequada ao modelo institucional escolhido. Esta gestão pode ser

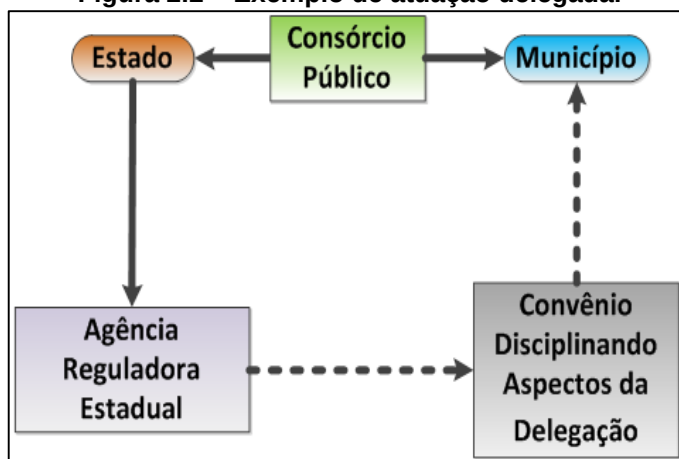
constituída pelo planejamento, regulação, fiscalização e prestação de serviço público, sendo que para tal pode haver atuação conjunta dos entes da federação, criando-se uma Agência Reguladora Consorciada (Figura 2.1), ou pode ocorrer que um ente da Federação delegue o exercício da regulação, fiscalização ou prestação a órgão ou entidade de outro ente da Federação (Figura 2.2).

Figura 2.1 – Exemplo de atuação conjunta.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Figura 2.2 – Exemplo de atuação delegada.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Os consórcios públicos podem apresentar inúmeras vantagens na gestão dos serviços consorciados. Constituído por vários municípios, ou municípios e Estado, a flexibilidade no poder de compra e na remuneração de pessoal e de pagamento de incentivos, torna a gestão dos serviços por meio de consorcio público um diferencial. Ainda é possível observar vantagens na questão da agilidade para realização de investimentos e melhorias identificadas como essenciais na resolução de problemas de um coletivo.



Porém, alguns pontos negativos podem ser encontrados com a constituição de um consórcio público, a busca por soluções de um problema que abrange mais de uma esfera pública, acarreta o envolvimento de vários interesses, podendo ocorrer disparidades de opiniões e interesses, tornando a alternativa complexa e fugindo do seu principal objetivo que seria executar de forma eficiente um serviço ou solução de um problema.

4. Sociedade de Economia Mista: Baseia-se numa entidade dotada de personalidade jurídica de direito privado, criada por lei, visando o exercício de atividade econômica, sob a forma de sociedade anônima, cujas ações com direito a voto pertençam em sua maioria ao Poder Público.

A sociedade de economia mista exerce o papel de uma entidade pública com capital público privado, e desembolso seguindo procedimentos de um órgão público. Pode ser apontado como uma vantagem do modelo, o interesse de proteção de seu capital de investimentos podendo afastar ações que possam trazer prejuízos, no entanto, os serviços não são ágeis, uma vez que os procedimentos são burocráticos e lentos.

Em Nova Santa Rosa, parte dos serviços de saneamento são realizados pela Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), que atua na distribuição de água. A SANEPAR é uma sociedade de economia mista e de capital aberto, controlada pelo Estado do Paraná. Além dos serviços de fornecimento de água tratada, também realiza serviços de coleta e tratamento de esgoto e gerenciamento de resíduos sólidos nos diversos municípios em que atende. As formas e aporte de recursos são diferenciados, visto que os serviços têm diferentes tipos de arrecadação.

2.1.2. PROGRAMAS E FONTES DE FINANCIAMENTO

Os esforços para o desenvolvimento do setor do saneamento no Brasil vêm se consolidando na última década através da concepção da Política Nacional do Saneamento Básico, marco regulatório instituído pela Lei Federal nº 11.445, de 2007. A expectativa de incremento do setor foi impulsionada, ainda, com a criação do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Somente o PAC 2 – Cidade Melhor, apresentou para o País recursos da ordem de R\$ 22,1 bilhões para o saneamento, entre os anos de 2011 e 2014.

De acordo com a Lei Federal nº 11.445/2007, a alocação de recursos federais está atrelada à Política de Saneamento Básico, materializada nos Planos de Saneamento Básico, que passam a ser um referencial para a obtenção de recursos. Estes planos são importantes instrumentos para planejamento e avaliação da prestação dos serviços; para a utilização de tecnologias apropriadas; para a obtenção de recursos, não onerosos e ou onerosos (financiamento); e para a definição de política tarifária e de outros preços públicos



condizentes com a capacidade de pagamento dos diferentes usuários dos serviços (BRASIL, 2009).

Nova Santa Rosa, assim como a grande maioria dos municípios brasileiros, encontra dificuldades institucionais, técnicas e financeiras para cumprir, com seus próprios recursos, as determinações estabelecidas pela Lei Federal nº 11.445/2007, desta forma, necessita de aportes financeiros complementares de outros entes federados (União e Estado).

Diante dessa necessidade, Cunha (2011) analisa a obrigação da União, dos Estados membros e dos municípios na promoção de programas de saneamento básico e a participação dos três níveis de governo no financiamento do setor, através da disponibilização de recursos orçamentários ou não orçamentários para investimento.

De acordo com Peixoto (2006), existem diversas formas de financiamento dos serviços públicos de saneamento básico no Brasil, quais sejam:

- **Cobrança direta dos usuários (taxa ou tarifa):** Principal fonte de financiamento dos serviços de saneamento básico. Uma política de cobrança bem formulada pode ser suficiente para financiar os serviços e alavancar seus investimentos, podendo até mesmo não depender de empréstimos no médio ou longo prazo, se esta política previr a constituição de fundo próprio de investimento.
- **Subsídios tarifários:** Forma que se aplica quando os serviços são prestados para vários municípios sob uma mesma gestão, como as Companhias Estaduais de Saneamento e Consórcios Públicos de Municípios, ou por fundos especiais de âmbito regional ou estadual (Regiões Metropolitanas), com contribuição obrigatória. No caso de Serviço Municipal de Saneamento Básico, esta forma de financiamento ocorre geralmente entre diferentes tipos de serviços:
 - Tarifa dos serviços de água subsidiando a implantação dos serviços de esgoto;
 - Tarifa dos serviços de água e esgoto subsidiando os serviços de manejo de resíduos sólidos e ou de águas pluviais;
 - Ou entre diferentes categorias ou grupos de usuários: tarifas dos usuários industriais subsidiando os usuários residenciais; ou tarifas de usuários de renda maior subsidiando usuários de menor renda.
- **Financiamentos e operações de crédito (fundos e bancos):** na fase do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) esta foi a forma predominante de financiamento dos investimentos nos serviços de saneamento, no âmbito das Companhias Estaduais, com recursos do FGTS. Estes financiamentos foram



retomados, contando, desde então, com participação de recursos do FAT/BNDES, que financia também concessionárias privadas.

- **Concessões e Parcerias Público-Privadas (PPP):** As concessões foram adotadas pelo PLANASA para viabilizar os financiamentos dos serviços por meio das Companhias Estaduais. A partir de 1995, alguns municípios passaram a adotar a concessão a empresas privadas como alternativa de financiamento dos serviços. As Parcerias Público-Privadas são modalidades especiais de concessão de serviços públicos a entes privados. É o contrato administrativo de concessão, no qual o parceiro privado assume o compromisso de disponibilizar à administração pública ou à comunidade uma certa utilidade mensurável mediante a operação e manutenção de uma obra por ele previamente projetada, financiada e construída. Em contrapartida, há uma remuneração periódica paga pelo Estado é vinculada ao seu desempenho no período de referência através de indicadores de avaliação.
- **Recursos do Orçamento Geral da União (OGU) e de orçamentos estaduais:** São recursos constantes do Orçamento Geral da União e dos Estados. Por serem recursos não onerosos, estão sujeitos a contingenciamento, dificultando a liberação para fins de convênios. Os recursos da União são acessados pelos municípios via emenda parlamentar ou atendimento de editais de carta consulta dos Ministérios. Com relação aos Estados, os recursos dependem dos valores orçados nos respectivos programas orçamentários e estão atrelados às condições financeiras dos mesmos.
- **Proprietário do imóvel urbano:** Esta forma transfere para o loteador/empreendedor a responsabilidade pela implantação das infraestruturas de saneamento – basicamente redes e ligações e, em certos casos, unidades de produção/tratamento. Aplicável para áreas urbanas já ocupadas que não disponham dos serviços.

2.2. PROSPECTIVAS E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

As perspectivas e as alternativas para universalização pressupõem uma visão estratégica da área de planejamento por meio de instrumentos de análise e antecipação, através das informações construídas durante a elaboração do diagnóstico da situação do saneamento básico no município.



A análise aborda problemas de variados tipos, estrutura-os, define a população implicada, as expectativas, a relação entre causas e efeitos, identifica objetivos, agentes, opções, sequência de ações, tenta prever consequências, evitar erros de análise, como se inter-relacionam as questões, abordam táticas e estratégias. Em resumo, a prospectiva e alternativa para universalização requer um conjunto de técnicas sobre a resolução de problemas perante a complexidade, a incerteza, os riscos e os conflitos, devidamente caracterizados (FUNASA, 2012).

Este produto procura identificar um conjunto de possibilidades que possam auxiliar os gestores do saneamento, antecipando situações que possam comprometer ou facilitar o cumprimento dos objetivos que irão viabilizar um cenário futuro (universalização) com o objetivo de nortear as ações no presente. Por meio do cenário que será criado pode-se transformar as incertezas do ambiente em condições racionais para a tomada de decisão, servindo de referencial para a elaboração do plano estratégico de execução de programas, projetos e ações.

A Lei Federal nº 11.445 de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, dispõe, em seu artigo 2º, em quais princípios os serviços públicos de saneamento devem ser baseados. De acordo com a Lei, os princípios são os seguintes:

- I - universalização do acesso;
- II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
- III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
- IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
- VII - eficiência e sustentabilidade econômica;
- VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
- IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- X - controle social;
- XI - segurança, qualidade e regularidade;
- XII - integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.



Sendo assim, o cenário de referência é aquele em que todos os serviços de saneamento básico são realizados dando cumprimento a esses princípios, ou seja, atingindo a universalização dos serviços com integralidade, disponibilidade, eficiência, sustentabilidade econômica, segurança, qualidade e regularidade.

Para a elaboração do cenário de referência são considerados dois tipos de enfoque, um de caráter corretivo, nas áreas onde foram diagnosticados problemas, e outro de caráter preventivo, onde os problemas não foram identificados, mas precisam ser evitados. A construção desse cenário é realizada a partir da análise dos aspectos de cada eixo do saneamento, apresentando-se as projeções de demanda, a previsão de eventos de emergências e contingências, entre outros.

2.2.1. PROJEÇÃO POPULACIONAL

A partir da projeção populacional total, apresentada no diagnóstico, foi possível realizar a projeção urbana e, conseqüentemente, a rural. De acordo com o último censo realizado pelo IBGE (2010), a população total de Nova Santa Rosa era de 7.626 habitantes, a urbana era de 5.315 e a rural era de 2.311, apresentando uma relação de 0,697, ou seja, aproximadamente 70% da população residia na área urbana. Essa mesma relação foi aplicada no decorrer dos anos até 2037, de acordo com a projeção populacional total.

Deste modo, a população rural foi obtida como a diferença entre a população total e a população urbana, em todos os anos projetados. Seguem as projeções populacionais urbana e rural do município (Tabela 2.1).

Tabela 2.1 – Projeção populacional urbana e rural para o município de Nova Santa Rosa.

Ano	População Total (hab.)	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)
2010	7.626	5.315	2.311
2017	7.986	5.566	2.420
2018	8.024	5.592	2.431
2019	8.062	5.619	2.443
2020	8.100	5.645	2.455
2021	8.139	5.672	2.466
2022	8.178	5.700	2.478
2023	8.217	5.727	2.490
2024	8.257	5.755	2.502
2025	8.297	5.783	2.514
2026	8.338	5.811	2.527
2027	8.379	5.840	2.539
2028	8.420	5.869	2.552
2029	8.462	5.898	2.564
2030	8.504	5.927	2.577



Ano	População Total (hab.)	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)
2031	8.547	5.957	2.590
2032	8.589	5.986	2.603
2033	8.633	6.017	2.616
2034	8.677	6.047	2.629
2035	8.721	6.078	2.643
2036	8.765	6.109	2.656
2037	8.810	6.140	2.670

Fonte: IBGE (2010); DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

2.2.2. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os indicadores técnicos do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) apontam que Nova Santa Rosa, por meio dos serviços prestados pela SANEPAR, atendia com água tratada, no ano de 2015, 100% de sua população urbana e 71,92% de sua população total.

Para o abastecimento da sede urbana, o município conta com dois pontos de captação por poços subterrâneos, dois reservatórios – um para atender a área urbana, com capacidade de reserva de 150 m³, e outro para atender apenas a área industrial – e 36,93 km de rede de distribuição de água. O sistema não possui estações elevatórias de água, toda a água é distribuída por gravidade. De acordo com os dados apresentados no SNIS (2015), Nova Santa Rosa apresentava um consumo médio *per capita* de 142,25 L/hab./dia e um percentual de perdas na rede de distribuição de 22,36% neste mesmo ano.

Com relação ao abastecimento de água nos três distritos municipais (Vila Cristal, Planalto do Oeste e Alto Santa Fé), o mesmo ocorre por sistemas coletivos de abastecimento – com captações subterrâneas, reservatórios e rede de distribuição, sendo que os três sistemas são operados pelas próprias comunidades. Já na área rural, o abastecimento é realizado por fontes alternativas, principalmente por poços individuais operados pelos próprios moradores.

2.2.2.1. Projeções das Demandas Estimadas para o Setor de Abastecimento de Água

O estudo de projeção da demanda de vazão para o sistema de abastecimento de água tem como principal objetivo apontar uma perspectiva do crescimento da demanda de consumo de água para o município. Esse estudo é baseado nas seguintes fórmulas:

$$Q_{med} = \frac{P * C}{86.400} * (\% \text{ de perdas na rede})$$



Onde:

- Q_{med} : vazão média (L/s);
- P: população urbana (hab.);
- C: consumo *per capita* (L/hab./dia).

Após esta etapa, são calculadas as vazões de captação e distribuição. Todas são calculadas utilizando-se como base a vazão média e os coeficientes de segurança K_1 e K_2 (VON SPERLING, 1996). As vazões de captação e de distribuição são definidas pelas duas fórmulas a seguir:

$$\text{Vazão de captação} = K_1 * Q_{med}$$

Onde:

- K_1 : 1,2 (coeficiente de consumo máximo diário);
- Q_{med} : vazão média (L/s).

$$\text{Vazão de distribuição} = K_1 * K_2 * Q_{med}$$

Onde:

- K_1 : 1,2 (coeficiente de consumo máximo diário);
- K_2 : 1,5 (coeficiente de consumo máximo horário);
- Q_{med} : vazão média (L/s).

Tendo em vista a perspectiva de acréscimo da população, evidenciada pelo estudo de projeção populacional para Nova Santa Rosa em um horizonte de planejamento de 20 anos, surge a necessidade de se analisar alternativas que visem atender com qualidade a população contemplada pelo serviço de abastecimento de água.

Utilizando o descritivo dos cálculos para as vazões médias e para as vazões de captação e de distribuição, bem como os dados disponibilizados pelo município e pelo SNIS, a Tabela 2.2 apresenta as vazões estimadas para o período de 20 anos em Nova Santa Rosa.

Tabela 2.2 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da sede urbana.

Ano	População Urbana ¹ (hab.)	Vazão Média ² (L/s)	Vazão de Distribuição ³ (L/s)	Vazão de Captação ⁴ (L/s)	Superávit / Déficit de Vazão ⁵ (L/s)	Superávit / Déficit de Vazão ⁶ (L/s)
2017	5.566	11,21	20,18	13,46	4,32	4,32



Ano	População Urbana ¹ (hab.)	Vazão Média ² (L/s)	Vazão de Distribuição ³ (L/s)	Vazão de Captação ⁴ (L/s)	Superávit / Déficit de Vazão ⁵ (L/s)	Superávit / Déficit de Vazão ⁶ (L/s)
2018	5.592	11,27	20,28	13,52	4,26	11,20
2019	5.619	11,32	20,37	13,58	4,19	11,13
2020	5.645	11,37	20,47	13,65	4,13	11,07
2021	5.672	11,43	20,57	13,71	4,06	11,00
2022	5.700	11,48	20,67	13,78	4,00	10,94
2023	5.727	11,54	20,77	13,85	3,93	10,87
2024	5.755	11,59	20,87	13,91	3,87	10,81
2025	5.783	11,65	20,97	13,98	3,80	10,74
2026	5.811	11,71	21,07	14,05	3,73	10,67
2027	5.840	11,76	21,18	14,12	3,66	10,60
2028	5.869	11,82	21,28	14,19	3,59	10,53
2029	5.898	11,88	21,39	14,26	3,52	10,46
2030	5.927	11,94	21,49	14,33	3,45	10,39
2031	5.957	12,00	21,60	14,40	3,38	10,32
2032	5.986	12,06	21,71	14,47	3,31	10,25
2033	6.017	12,12	21,82	14,55	3,23	10,17
2034	6.047	12,18	21,93	14,62	3,16	10,10
2035	6.078	12,24	22,04	14,69	3,08	10,02
2036	6.109	12,31	22,15	14,77	3,01	9,95
2037	6.140	12,37	22,27	14,84	2,93	9,87

* Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* de água = 142,25 L/hab./dia; K₁ = 1,2 (coeficiente máximo diário); K₂ = 1,5 (coeficiente máximo horário); perdas na distribuição = 22,36%.

1 - Projeção populacional urbana.

2 - Vazão média (Q_{med}) = [população urbana * consumo *per capita* * (1 + 22,36%)].

3 - Vazão de distribuição = K₁ * K₂ * Q_{med}.

4 - Vazão de captação = K₁ * Q_{med}.

5 - Superávit/déficit de vazão = [vazão de outorga – vazão de captação], considerando a vazão do Poço 1 (20 m³/h) e do Poço 3 (44 m³/h).

6 - Considerando o funcionamento do Poço 4, cuja vazão será de 25.000 L/h.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

As vazões foram calculadas a critério de dimensionamento das unidades do sistema, podendo ser utilizadas para adequação das existentes ou, ainda, projeção de novas unidades. Neste sentido, as vazões de distribuição e captação tendem a números maiores quando comparadas com as vazões médias, pois as mesmas visam atender os consumos máximos diários e máximos horários.

Conforme é possível observar na Tabela 2.2, o município apresenta um superávit na capacidade de abastecimento público ao longo dos vinte anos projetados. Considerando a manutenção do funcionamento dos dois poços que estão em operação atualmente, no ano de 2037, último ano de planejamento, o sistema de abastecimento de água apresentará um superávit de 2,93 L/s, não necessitando, assim, de ampliação da capacidade do sistema (captação, tratamento e distribuição de água). Até mesmo pelo baixo crescimento populacional, as estruturas atualmente existentes atenderão a população urbana durante o período planejado, no entanto, tais componentes devem passar por análises e manutenções



como forma de garantia da prestação do serviço e da qualidade da água ofertada para a população no decorrer dos anos.

Além disso, conforme citado no diagnóstico deste plano, o município conta com mais um poço perfurado, porém não há previsão de execução dos serviços de interligação do mesmo ao sistema. Como forma de complementação ao abastecimento de água, caso seja interligado, Nova Santa Rosa apresentará um superávit de vazão ainda maior em todos os anos de planejamento. Em 2037, este superávit será de 9,87 L/s.

Toda população acrescida durante o período de planejamento deverá ser atendida pelo sistema de abastecimento de água, e as áreas de expansão urbana atendidas por rede de distribuição de água. Além da área urbana (sede) deve haver atendimento com abastecimento de água potável, mesmo que por fontes alternativas, à população locada nos distritos e área rural.

Considerando a importância do devido tratamento da água, em cumprimento às legislações específicas, para a população e meio ambiente, o município deve manter o sistema nas condições adequadas, de modo que atenda a demanda com água em quantidade e qualidade.

2.2.2.2. Principais Mananciais para Abastecimento de Água e Alternativas para Atender o Município

Em função do crescimento populacional da cidade, cresce, também, a demanda pela água. Desta forma, uma alternativa para atender o abastecimento de água se faz necessária. A escolha do manancial de abastecimento é uma decisão importante, levando em conta aspectos como a qualidade e quantidade da água disponível, acesso e distância até o ponto de consumo, por exemplo. Logo, neste item serão descritos os principais mananciais, tanto superficiais quanto subterrâneo, de Nova Santa Rosa, assim como a identificação dos mananciais que podem servir de alternativas em potencial para atender o município.

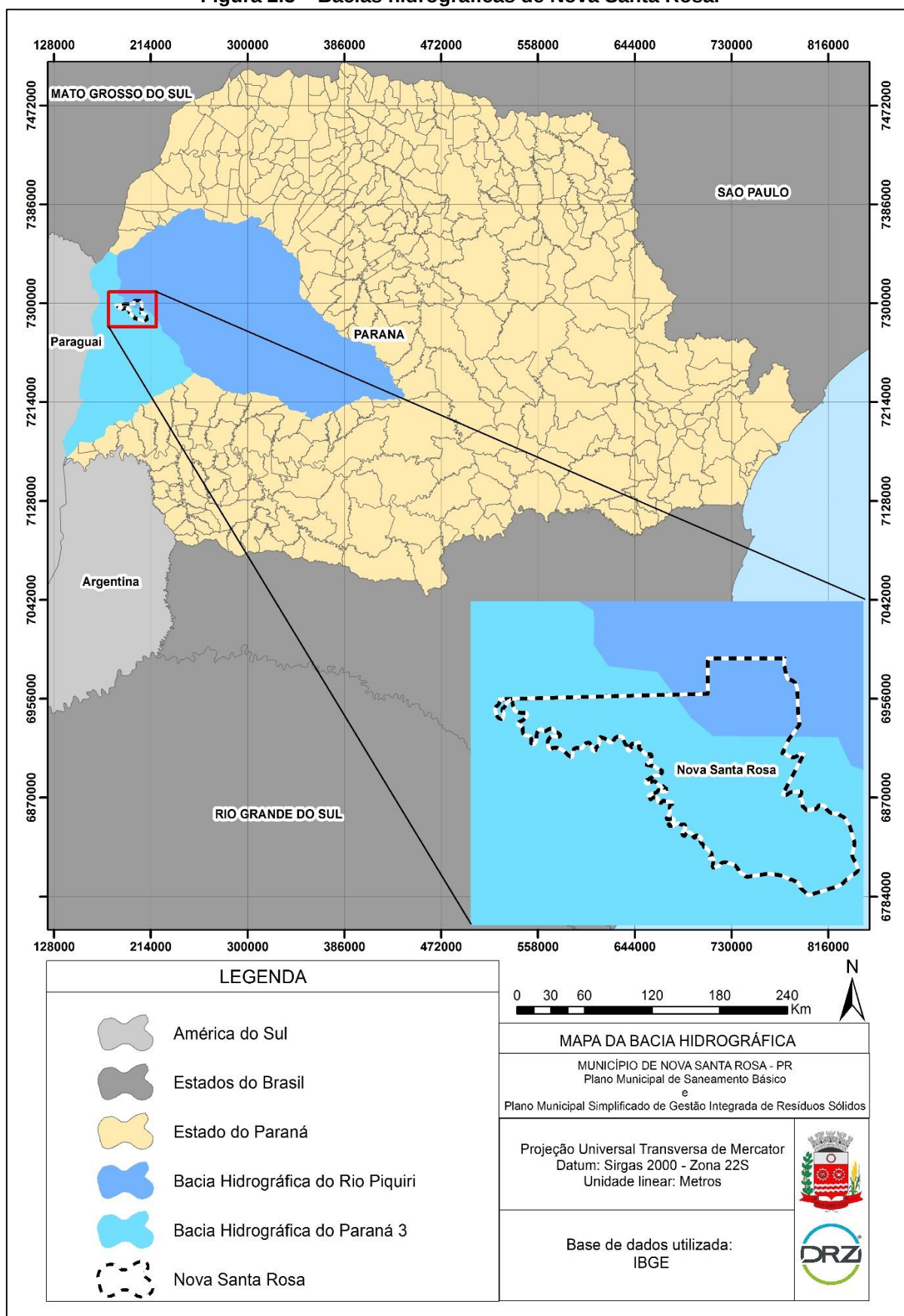
O município tem seu limite territorial inserido em duas bacias hidrográficas, na Bacia Hidrográfica do Rio Piquiri e, em maior parte, na Bacia Hidrográfica do Paraná 3, conforme apresenta a Figura 2.3. Na Bacia do Paraná 3, as disponibilidades hídricas são um importante recurso para atender as demandas dos diferentes usos da água.

A Bacia do Paraná 3 está situada na mesorregião Oeste do Paraná e abrange uma área de aproximadamente 8.000 km² e 28 municípios, dentre os quais, Nova Santa Rosa. É uma das 332 unidades hidrográficas brasileiras, tem uma vazão específica entre 10 e 20 L/s/km². Esta disponibilidade não é constante devido a sazonalidade da precipitação e do escoamento superficial, além do uso dos recursos hídricos. Na região hidrográfica do



Paraná, por exemplo, as maiores vazões (15.000 m³/s) acontecem entre os meses de janeiro a março, e as menores (6.200 m³/s) ocorrem entre os meses de agosto e setembro (ÁGUAS PARANÁ, 2014).

Figura 2.3 – Bacias hidrográficas de Nova Santa Rosa.



Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).



Com relação aos mananciais superficiais, inseridos no município, mais próximos à área urbana, estão situados quatro cursos d'água (Figura 2.4), sendo eles: Arroio Gabirova, Arroio Taquarinchim, Sanga Colibri e Sanga Xerê. Segundo a Proposta de Atualização do Enquadramento da Bacia do Paraná 3 – BP3 (ÁGUAS PARANÁ, 2016), os mesmos possuem as seguintes características:

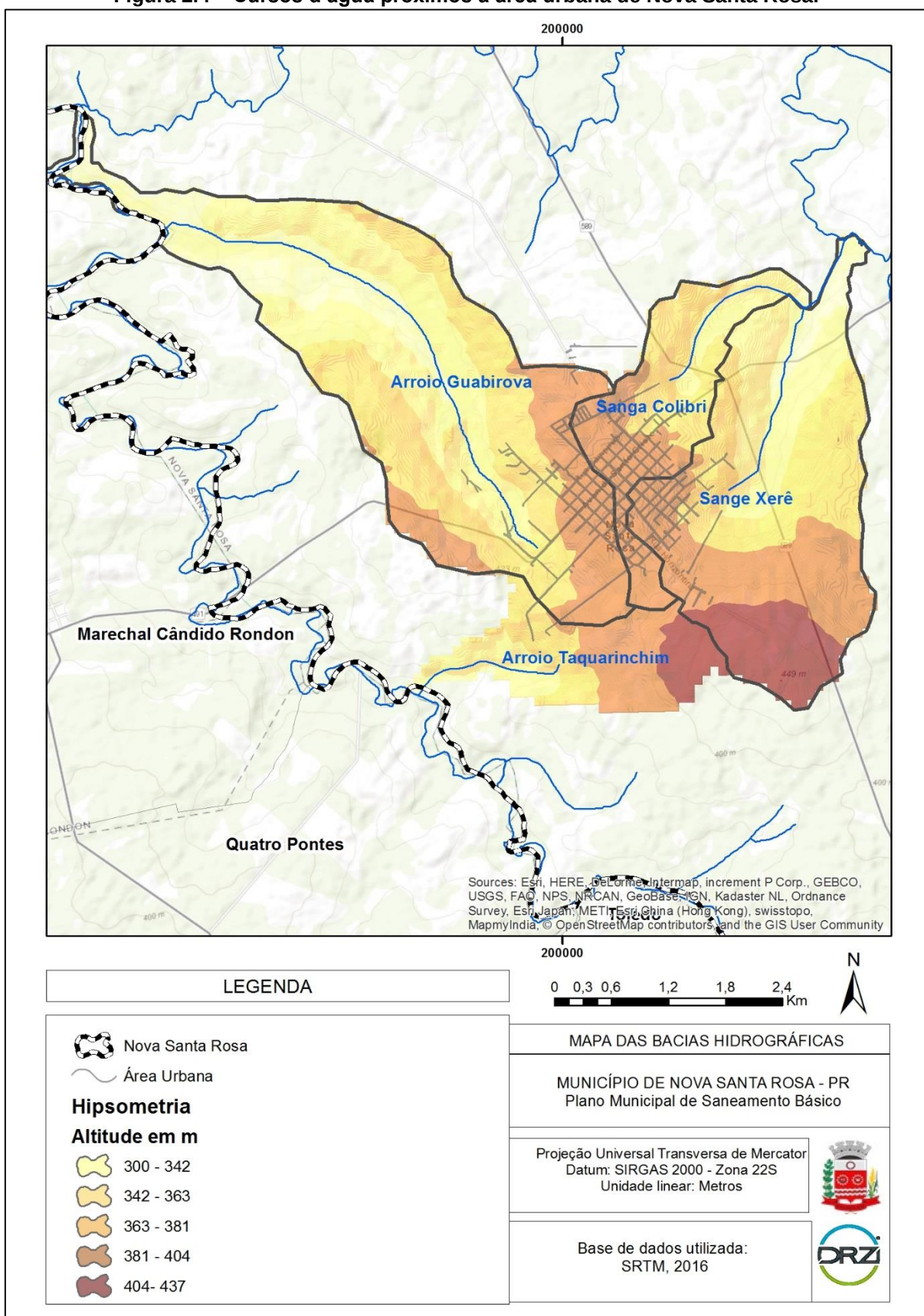
- Arroio Gabirova: rio secundário, área urbana e aquicultura.
- Arroio (Taquarinchim: rio principal, lançamentos de efluentes e aquicultura.
- Sanga Colibri: área urbana.
- Sanga Xerê: área urbana e aquicultura.

Já com relação aos seus usos, foram enquadrados da seguinte maneira:

- Arroio Gabirova: irrigação e aquicultura.
- Arroio Taquarinchim: recreação de contato primário, dessedentação animal, aquicultura, aproveitamento hidrelétrico e lançamento de efluente.

Ou seja, nenhum deles é atualmente utilizado para fins de abastecimento de água para consumo humano.

Figura 2.4 – Cursos d'água próximos à área urbana de Nova Santa Rosa.



Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).



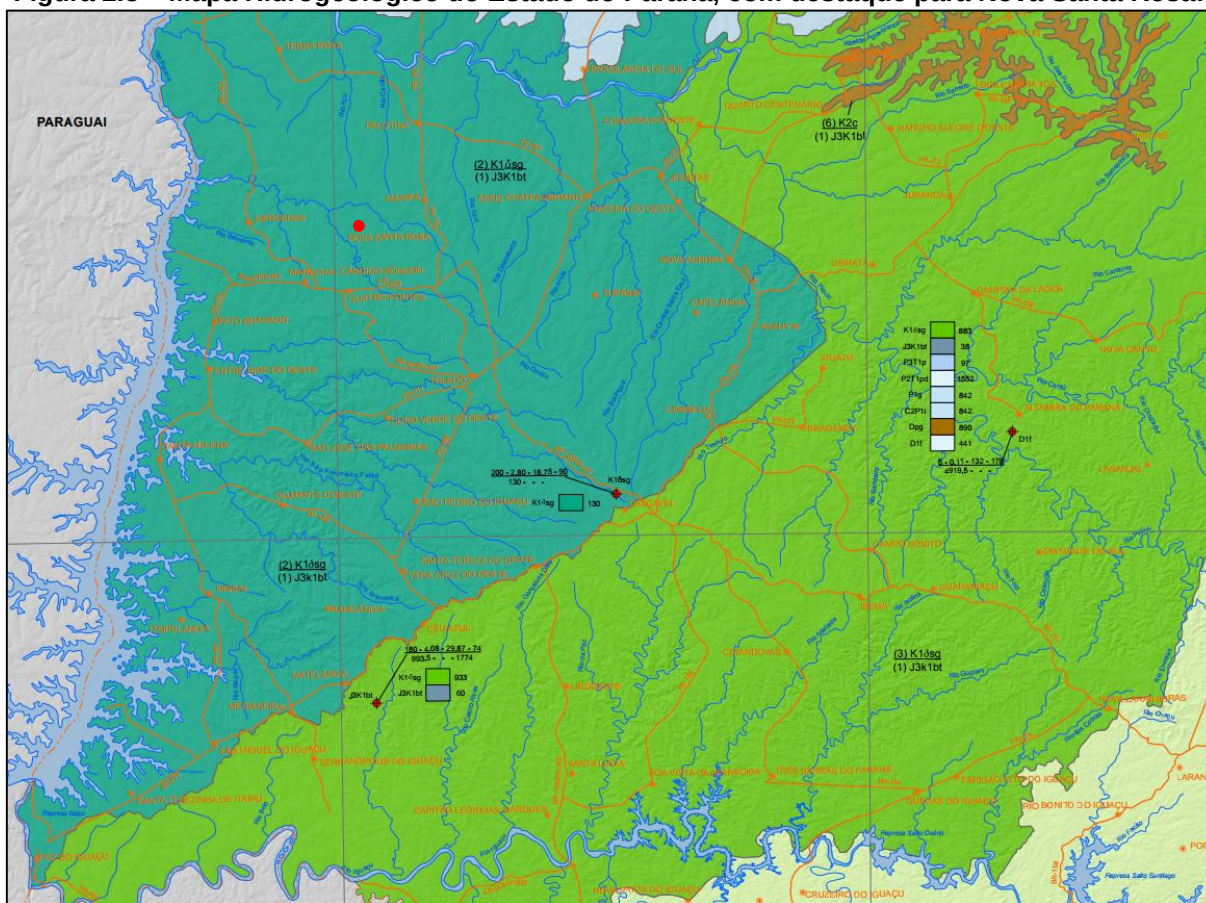
E com relação aos mananciais subterrâneos, como já mencionado, no município existem dois poços com o uso voltado para o saneamento em operação* (Poço 1 e Poço 3), ambos sob o Aquífero Serra Geral, com 150 metros de profundidade. Segundo consta no Mapa Hidrogeológico do Estado do Paraná (CPRM, 2015), Nova Santa Rosa se situa sobre uma Unidade Hidroestratigráfica Classe 2 (Figura 2.5), onde a produtividade de água é alta, com características semelhantes à Classe 1 (produtividade muito alta: fornecimentos de água de importância regional (abastecimento de cidades e grandes irrigações), contudo situando-se dentro da média nacional de bons aquíferos.

A Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral (aquífero fraturado) é considerada a unidade mais importante do Estado, uma vez que excelentes vazões são fornecidas, com águas de boa qualidade, além de possuir águas adequadas ao abastecimento. Devido à sua facilidade de captação, normalmente não se faz necessária a exploração do Sistema Aquífero Guarani subjacente a profundidades muitas vezes superior a 500 m. Há riscos à contaminação em locais de agricultura extensiva, uso de pesticidas e em centros urbanos com deficiência no sistema de saneamento básico (CPRM, 2015).

A Classe de Produtividade 2 compreende toda a Bacia Hidrográfica do Paraná 3, na região entre os municípios de Foz do Iguaçu, Medianeira, Toledo e Cascavel, região que compreende o município de Nova Santa Rosa. Considerando 330 poços, a média da capacidade específica é 2,46 m³/h/m, a vazão de 25 m/h e vazão para rebaixamento de 25 m com 61 m/h. A Classe de Produtividade 3 predomina nas bacias hidrográficas Paranapanema 1, 2 e 3, Pirapó, Ivaí, Piquiri e parte do Iguaçu. Contém 1.022 poços com média de capacidade específica 1,79 m³/h/m, vazão 23 m/h e vazão para rebaixamento de 25 m com 44 m/h (CPRM, 2015).

* Outorga em processo de renovação.

Figura 2.5 – Mapa Hidrogeológico do Estado do Paraná, com destaque para Nova Santa Rosa.



CARACTERIZAÇÃO HIDRÁULICA DAS UNIDADES HIDROESTRATIGRÁFICAS							
Classe	Granulares	Fraturadas	Cársticos	Q/s (m³/h/m) *	T (m²/s)	K (m/s)	Vazão(m³/h)
(1)				$\geq 4,0$	$\geq 10^{-2}$	$\geq 10^{-4}$	≥ 100
(2)				$2,0 \leq Q/s < 4,0$	$10^{-5} \leq T < 10^{-2}$	$10^{-6} \leq K < 10^{-4}$	$50 \leq Q < 100$
(3)				$1,0 \leq Q/s < 2,0$	$10^{-4} \leq T < 10^{-3}$	$10^{-6} \leq K < 10^{-5}$	$25 \leq Q < 50$
(4)				$0,4 \leq Q/s < 1,0$	$10^{-5} \leq T < 10^{-4}$	$10^{-7} \leq K < 10^{-6}$	$10 \leq Q < 25$
(5)				$0,04 \leq Q/s < 0,4$	$10^{-6} \leq T < 10^{-5}$	$10^{-8} \leq K < 10^{-7}$	$1 \leq Q < 10$
(6)				$< 0,04$	$< 10^{-6}$	$< 10^{-8}$	< 1

Fonte: CPRM (2015).

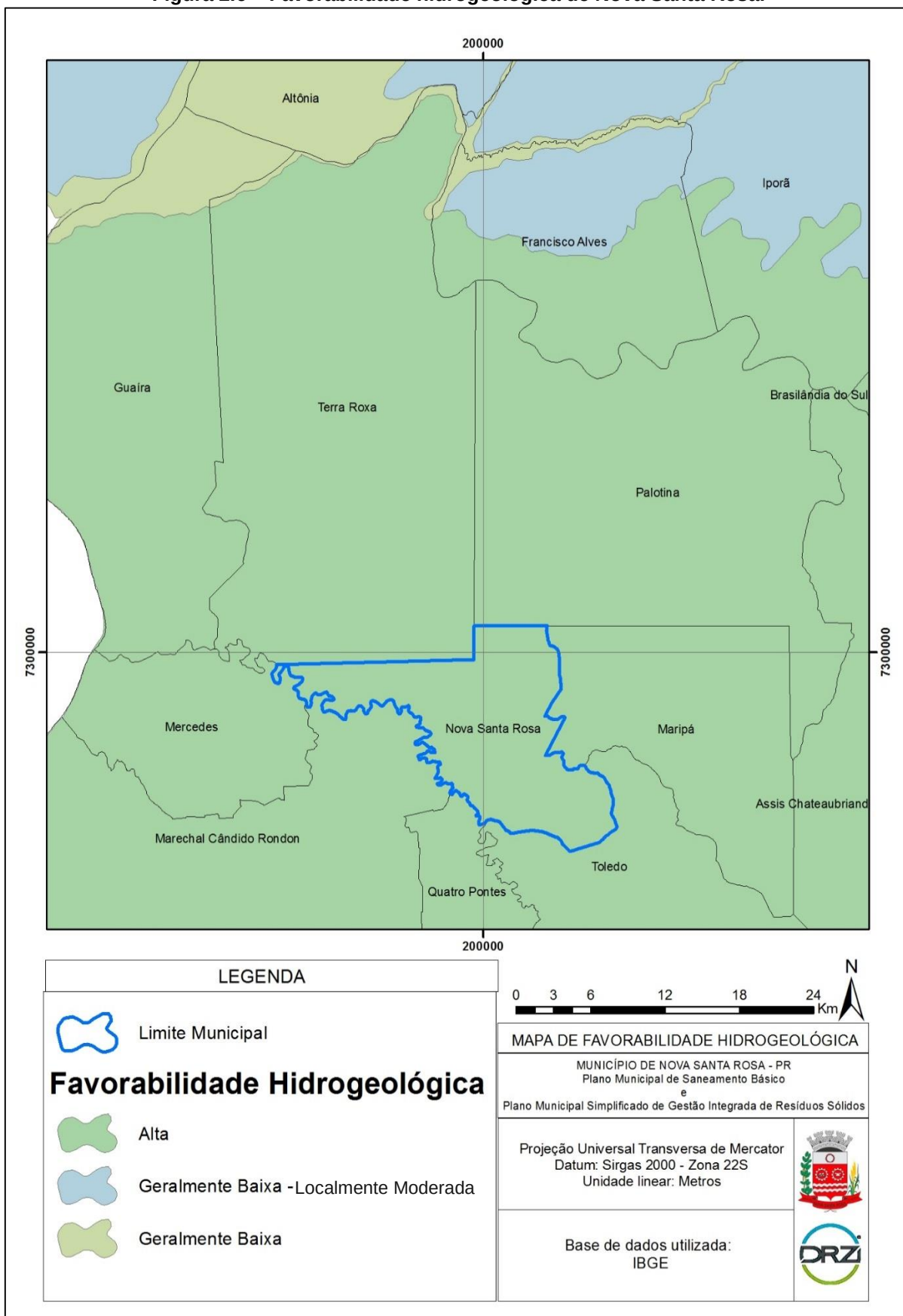
Adaptação: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Este documento se preocupa em lançar o prognóstico e as principais alternativas para a universalização dos serviços, em especial, possibilidades de abastecimento para o futuro de Nova Santa Rosa. Como exposto anteriormente, os mananciais superficiais próximos à sede urbana, não possuem usos voltados ao consumo humano. Para que os mesmos sejam uma fonte alternativa de captação, estudos mais específicos devem ser realizados, com a análise do enquadramento do corpo hídrico, assim como a capacidade e viabilidade de captação de água, entre outros fatores. Dessa forma, é interessante que o manancial subterrâneo seja mantido como a principal opção para abastecimento humano.



Além disso, toda a área do Município de Nova Santa Rosa está situada sobre uma área de favorabilidade hidrogeológica alta, conforme mostra o mapa da Figura 2.6.

Figura 2.6 – Favorabilidade hidrogeológica de Nova Santa Rosa.



Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).



Para que o manancial subterrâneo continue sendo uma alternativa para o abastecimento humano no futuro, é necessário que os órgãos, responsáveis pela gestão dos recursos hídricos, fiscalizem as outorgas concedidas e os usos indevidos e sem outorga. Também devem ser implementadas e efetivadas políticas conservacionistas e de cumprimento das leis ambientais vigentes como forma de condicionantes para os planejamentos e investimentos futuros do município.

2.2.2.3. Ações de Emergência e Contingência para Abastecimento de Água

Os principais eventos emergenciais e as ações de emergência e contingência previstas com relação ao sistema de abastecimento de água, estão descritos nos seguintes quadros: Quadro 2.1, para eventos que causem danos à estrutura do sistema; Quadro 2.2, para eventos de falta de energia elétrica; Quadro 2.3, para eventos que levem à falta d'água devido a consumos atípicos; Quadro 2.4, para eventos de contaminação das águas brutas ou tratadas; e Quadro 2.5, para eventos que causem contaminação no sistema de abastecimento de água e mananciais.

Quadro 2.1 – Ações de emergência e contingência: Danificação de estruturas.

Origem	Ações de Emergência e Contingência
Ações de vandalismo	Executar reparos das instalações danificadas.
	Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
	Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa.
	Acionar a Polícia Militar para investigação do ocorrido.
Problemas mecânicos e hidráulicos na captação	Implantar e executar serviço permanente de manutenção e monitoramento do sistema de captação.
Danificação de equipamentos nas captações e adutoras	Executar reparos das instalações danificadas e troca de equipamentos.
	Comunicar à prestadora de serviços.
Danificação de estruturas de reservatórios ou rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	Executar reparos das estruturas danificadas.
	Transferir água entre setores de abastecimento.
	Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa.
	Comunicar à prestadora para que acione socorro e fonte de água alternativa.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Quadro 2.2 – Ações de emergência e contingência: Falta de energia elétrica.

Origem	Ações de Emergência e Contingência
Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção ou distribuição de água	Comunicar à prestadora de serviços para que acione socorro e busque fonte alternativa de água.
	Comunicar à prestadora de serviços.
Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição	Comunicar à prestadora para que acione socorro e busque fonte alternativa de água.



Origem	Ações de Emergência e Contingência
	Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
	Transferir água entre setores de abastecimento.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Quadro 2.3 – Ações de emergência e contingência: Falta d'água devido a consumos atípicos.

Origem	Ações de Emergência e Contingência
Falta d'água devido ao consumo em horários de pico	Desenvolver campanha junto à comunidade para evitar o desperdício e promover o uso racional e consciente da água.
	Desenvolver campanha junto à comunidade para instalação de reservatório elevado nas unidades habitacionais.
Falta d'água devido ao aumento do consumo nos períodos de maior fluxo de pessoas	Ampliar a capacidade de reserva individual nos locais de estadia.
	Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa.
	Campanha de conscientização para redução do consumo.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Quadro 2.4 – Ações de emergência e contingência: Deficiência na qualidade da água.

Origem	Ações de Emergência e Contingência
Qualidade inadequada da água dos mananciais	Implementar sistema de monitoramento da qualidade da água dos mananciais.
Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem	Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
	Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa.
	Implantar sistema tarifário diferenciado para os períodos de estiagem prolongada como forma de contingenciamento do recurso hídrico.
	Transferir água entre setores de abastecimento com o objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água localizada.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Quadro 2.5 – Ações de emergência e contingência: Contaminação do sistema de abastecimento de água e de mananciais.

Origem	Ações de Emergência e Contingência
Vazamento de produtos químicos nas instalações de água	Executar reparos nas instalações danificadas.
	Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
	Implementar rodízio de abastecimento.
	Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa.
Acidente com carga perigosa / contaminante	Comunicar à população, instituições, autoridades e polícia local, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e órgãos de controle ambiental.
	Comunicar a prestadora para que acione socorro e busque fonte alternativa de água.
	Interromper o abastecimento de água da área até que se verifique a extensão da contaminação.
	Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios não atingidos pela contaminação.



Origem	Ações de Emergência e Contingência
	Utilizar a capacidade ociosa de mananciais não atingidos pela ocorrência de contaminação.
	Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa.
Contaminação por fossas negras	Comunicar à prestadora para que acione socorro e busque fonte alternativa de água.
	Comunicar à população, instituições e autoridades e órgãos de controle ambiental.
	Detectar o local e extensão da contaminação.
	Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
	Utilizar a capacidade ociosa de mananciais não atingidos pela ocorrência de contaminação.
	Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa.
Vazamento de efluentes industriais	Comunicar à prestadora para que acione socorro e busque fonte alternativa de água.
	Comunicar à população, instituições, autoridades e órgãos de controle ambiental.
	Interromper o abastecimento de água da área até que se verifique a fonte e a extensão da contaminação.
	Interromper as atividades da indústria até que se avalie o ocorrido.
	Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
	Utilizar a capacidade ociosa de mananciais não atingidos pela ocorrência de contaminação.
	Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

2.2.3. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Em Nova Santa Rosa não há rede de coleta, tampouco tratamento coletivo do esgoto gerado no município. Atualmente, a grande maioria da população utiliza sistemas independentes para destinação dos efluentes domésticos, ou seja, fossas do tipo sépticas ou rudimentares, inclusive em toda a sede urbana. Deste modo, dentre os quatro eixos do saneamento básico, o que apresenta maiores deficiências é o de esgotamento sanitário.

Assim como na sede urbana, os distritos e área rural não possuem sistemas coletivos de esgotamento sanitário, de modo que também são utilizados sistemas individuais, muitas vezes precários e inadequados. Todo efluente gerado é encaminhado para fossas ou são diretamente dispostos no meio ambiente, sem nenhum sistema alternativo simplificado de tratamento de esgoto.

2.2.3.1. Projeções das Demandas Estimadas para o Setor de Esgotamento Sanitário



O esgoto domiciliar gerado é basicamente composto por material orgânico e pouco inorgânico. Sua composição advém da água de banho, urina, fezes, papel, restos de comida, sabão, detergentes, águas de lavagem, etc.

O sistema de esgotamento sanitário é baseado na coleta e tratamento coletivos dos dejetos. Para obter as vazões e concentrações das populações progressivas ao longo do horizonte de projeto nas áreas de estudo, foi tido como base a projeção populacional apresentada anteriormente.

Para estimar o volume de esgoto sanitário gerado baseia-se na fração de água que entra na rede coletora na forma de esgoto, sendo denominada tecnicamente de coeficiente de retorno esgoto/água. Os valores típicos do coeficiente de retorno esgoto/água variam de 0,6 a 1,0, sendo usualmente adotado o de 0,8 (VON SPERLING, 1996).

Os cálculos são feitos da seguinte forma:

$$Q_{med} = \frac{P * C * \text{coeficiente de retorno}}{86.400}$$

$$\text{Vazão doméstica inicial (L/s)} = Q_{med} * K_2$$

$$\text{Vazão doméstica final (L/s)} = Q_{med} * K_1 * K_2$$

Onde:

- Q_{med} : vazão média (L/s);
- P: população urbana;
- C: consumo *per capita* (L/hab./dia);
- K_1 : 1,2 (coeficiente máximo diário);
- K_2 : 1,5 (coeficiente máximo horário);
- Coeficiente de retorno = 0,8.

Considerando o atual consumo médio *per capita* de água e levando em conta a projeção do crescimento da população para os próximos 20 anos, obtém-se a estimativa da demanda de geração de esgoto para a sede urbana do município.

Utilizando o descritivo dos cálculos para as vazões, bem como os dados disponibilizados pelo município, a Tabela 2.3 apresenta a vazão média de esgoto gerado na área urbana de Nova Santa Rosa no horizonte de projeto, bem como outras informações.



Tabela 2.3 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da sede urbana.

Ano	População Urbana ¹ (hab.)	Vazão Média ² (l/s)	Vazão média de Tratamento ³ (l/s)	Superávit / Déficit de Vazão ⁴ (l/s)	Vazão média de Tratamento ⁵ (l/s)	Superávit / Déficit de Vazão ⁴ (l/s)
2017	5.566	7,33	0,00	-7,33	0,00	-7,33
2018	5.592	7,37	0,00	-7,37	0,00	-7,37
2019	5.619	7,40	0,00	-7,40	0,00	-7,40
2020	5.645	7,44	0,00	-7,44	20,00	12,56
2021	5.672	7,47	0,00	-7,47	20,00	12,53
2022	5.700	7,51	0,00	-7,51	20,00	12,49
2023	5.727	7,54	0,00	-7,54	20,00	12,46
2024	5.755	7,58	0,00	-7,58	20,00	12,42
2025	5.783	7,62	0,00	-7,62	20,00	12,38
2026	5.811	7,65	0,00	-7,65	20,00	12,35
2027	5.840	7,69	0,00	-7,69	20,00	12,31
2028	5.869	7,73	0,00	-7,73	20,00	12,27
2029	5.898	7,77	0,00	-7,77	20,00	12,23
2030	5.927	7,81	0,00	-7,81	20,00	12,19
2031	5.957	7,85	0,00	-7,85	20,00	12,15
2032	5.986	7,88	0,00	-7,88	20,00	12,12
2033	6.017	7,92	0,00	-7,92	20,00	12,08
2034	6.047	7,96	0,00	-7,96	20,00	12,04
2035	6.078	8,01	0,00	-8,01	20,00	11,99
2036	6.109	8,05	0,00	-8,05	20,00	11,95
2037	6.140	8,09	0,00	-8,09	20,00	11,91

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 142,25 L/hab./dia; coeficiente de retorno esgoto/água = 0,8.

1 - Projeção populacional urbana.

2 - Vazão média (Q_{med}) = [142,25 L/hab./dia * população urbana * coeficiente de retorno].

3 - Projeção da vazão de tratamento.

4 - Superávit/déficit de vazão = [vazão de tratamento – vazão média].

5 - Projeção da vazão de tratamento, considerando a instalação da ETE (20 L/s) até 2020.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Nota-se que toda demanda de esgoto gerado no município torna-se déficit por não haver tratamento. Dessa forma, é preciso solucionar a ineficiência do sistema de esgotamento sanitário atual e também acompanhar a demanda populacional do município, fazendo-se necessário o emprego de investimentos no setor durante todo o horizonte de planejamento.

Diante da premissa de atingir e manter a universalização dos serviços de esgotamento sanitário e em virtude dos malefícios à saúde pública e dos impactos ambientais negativos que a inexistência de um tratamento de esgoto adequado provoca, os quais resultam na diminuição da qualidade de vida da população, constata-se a necessidade de prever a implantação e expansão de um sistema para atender as demandas, principalmente quando se trata da rede coletora, dos interceptores e dos emissários, para



garantir a coleta e a destinação de todo o esgoto gerado na área urbana para uma ETE e, também, sistemas individuais adequados de tratamento nos distritos e na zona rural.

Deste modo, como informado no diagnóstico, para a área urbana existe a previsão de implantação de um sistema de esgotamento sanitário até o ano de 2020, com construção de rede coletora e instalação de uma Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) com capacidade de tratamento de 20 L/s. Deste modo, com a ETE em operação, é possível observar (Tabela 3.3) que o município terá capacidade de atender toda a população e o esgoto gerado até o final do período planejado, apresentando um superávit de 11,91 L/s no ano de 2037.

Os locais desprovidos de tais sistemas ou que não puderem ser atendidos por rede coletora, devem ser priorizados com a implantação gradativa de sistemas individuais eficientes de tratamento, sendo que a população deve ser orientada tecnicamente quanto a construção de fossa séptica individual em locais adequados. Nas áreas rurais mais afastadas, muitas vezes os sistemas carecem de substituição, redimensionamento e/ou realização de manutenção, sendo necessário uma maior atenção para a manutenção dos sistemas de tratamento de esgoto, quando implantados.

2.2.3.2. Alternativas e Técnicas para Atendimento à Demanda

A ausência, total ou parcial, de serviços públicos de esgotamento sanitário na área urbana e rural exige a implantação de algum meio de disposição dos efluentes, com o objetivo de evitar a contaminação do solo e da água e diversos malefícios à saúde urbana. Para a definição de qual sistema deve ser adotado no município, alguns fatores devem ser avaliados, entre eles a densidade demográfica local, espaço físico e a viabilidade econômica de implantação em comparação com os benefícios para a população e o meio ambiente.

Os sistemas individuais são indicados para zonas rurais ou urbanas de baixa densidade demográfica, embora comumente aplicados para pequenas vazões, às fossas sépticas podem tratar vazões médias e elevadas, quando construídas em módulos, sendo uma tecnologia simples e de baixo custo. Contudo, apresenta baixa eficiência, principalmente na remoção de nutrientes e de patogênicos. No entanto, as grandes vantagens das fossas sépticas, em comparação a todas as outras opções de tratamento de esgotos, estão na construção e operação extremamente simples, além dos baixos custos.

Os sistemas coletivos são constituídos por canalizações (redes) que recebem o lançamento dos esgotos, que são transportados ao destino final de forma sanitariamente adequada. A implantação de sistemas coletivos é uma opção alicerçada na melhor eficiência técnica de tratamento de esgotos, sendo esta contrariada apenas em situações específicas, onde não há viabilidade técnica e econômica para sua execução. Em alguns casos, a região



a ser atendida pode situar-se em área afastada, de afloramento de rochas ou mesmo em áreas cujas altitudes se encontram em níveis inferiores (cotas negativas). Nestes casos, sugere-se realizar estudos de viabilidade de implantação da rede coletora, bem como a avaliação técnica e econômica de outras tecnologias viáveis para estas situações.

O tipo de Estação de Tratamento de Efluentes a ser implantado em uma cidade depende de vários fatores técnicos, econômicos, operacionais e ambientais, que devem ser analisados na busca de resultados mais satisfatórios. Geralmente dois fatores direcionam a escolha do número de estações e locais a serem implantadas:

- Disponibilidade de área;
- Topografia da cidade, que determina a configuração do sistema de coleta e transporte dos esgotos.

Em virtude da necessidade da ETE localizar-se na parte mais baixa do município, a fim de evitar custos extras com o bombeamento das estações elevatórias, admite-se que as possíveis áreas para locação da ETE atendam os seguintes critérios:

- Pesquisa e conhecimento da legislação ambiental (leis de zoneamento e Plano Diretor Municipal) vigente na comunidade;
- Conhecimento da classe e avaliação da capacidade de autodepuração do corpo receptor;
- Espaço para implantação da ETE;
- Sondagens e estudos geotécnicos nas áreas definidas para implantação da ETE;
- Definição de critérios de projeto;
- Análise e avaliação do impacto ambiental;
- Proximidade junto ao corpo receptor;
- Avaliação entre a cota do terreno para instalação da ETE e o corpo receptor a fim de evitar problemas com inundação da mesma.

A importância do correto tratamento dos esgotos sanitários tem como objetivo: prevenir e reduzir a disseminação de doenças transmissíveis causadas pelos microrganismos patogênicos; conservar as fontes de abastecimento de água para uso doméstico, industrial e agrícola à jusante; manter as características da água necessária à piscicultura; para banho e outros propósitos recreativos e preservar a fauna e a flora aquáticas. Dessa forma, a existência e manutenção de um sistema de coleta de esgoto é fundamental para garantir a destinação adequada dos efluentes gerados no município para o respectivo tratamento em ETE, antes de seu lançamento nos cursos d'água.

Conforme apresentado no diagnóstico, o município ainda não possui um sistema coletivo de esgotamento sanitário. O sistema de coleta e tratamento a ser realizado deverá



atender as necessidades da população, bem como garantir a efetividade do tratamento para a remoção da matéria orgânica.

2.2.3.3. Ações de Emergência e Contingência para Esgotamento Sanitário

Com relação às ações de emergência e contingência para esgotamento sanitário, grande parte das mesmas estão relacionadas com um sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto, logo, poderão ser aplicadas para quando este sistema for instalado, com rede, ETE e outros componentes. Deste modo, os principais eventos emergenciais e as ações de emergência e contingência previstas para o sistema de esgotamento sanitário, estão descritos nos seguintes quadros: Quadro 2.6, para eventos de falta de energia elétrica em unidades de tratamento ou estações elevatórias, ETE e danos nos equipamentos; Quadro 2.7, para eventos de alteração brusca dos efluentes e falhas operacionais; e Quadro 2.8, para eventos de movimentação de massa em travessias canais e fundos de vale.

Quadro 2.6 – Ações de emergência e contingência: Falta de energia elétrica e danos nos equipamentos.

Origem	Ações de Emergência e Contingência
Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicar a interrupção de energia à COPEL.
	Acionar gerador alternativo de energia.
	Instalar tanques de acumulação do esgoto extravasado.
Danificação de equipamentos ou estruturas	Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralização das unidades de tratamento.
	Instalar equipamentos reserva.
Ações de vandalismo	Comunicar à Polícia Militar para investigação do ocorrido.
	Executar reparo das instalações danificadas com urgência.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Quadro 2.7 – Ações de emergência e contingência: Alteração brusca dos efluentes e falhas operacionais na ETE.

Origem	Ações de Emergência e Contingência
Alterações das características e vazões consideradas nos projetos das ETE, alterando o funcionamento dos sistemas e tempo de detenção hidráulico	Reavaliar a capacidade de adequação da ETE para suportar as novas condições e/ou manter o funcionamento para atender os principais padrões de lançamento.
Falhas operacionais, ausência de monitoramento, limpeza e manutenção periódica	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre a ocorrência de ineficiência, avaliar a possibilidade de acumulação do efluente final em tanques alternativos, retornar o mesmo para o início do processo e/ou lançar no corpo hídrico temporariamente apesar de não atender todos os parâmetros de lançamento.
	Identificar o motivo da ineficiência, executar reparos e reativar o processo, monitorando a eficiência para evitar contaminação do meio ambiente.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).



Quadro 2.8 – Ações de emergência e contingência: Movimentação de massa em travessias canais e fundo de vale.

Origem	Ações de Emergência e Contingência
Desmoronamento de taludes ou paredes de canais	Executar reparo da área danificada com urgência.
	Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes.
Erosões de fundo de vale	Executar reparo da área danificada com urgência.
Rompimento de pontos para travessia de veículos	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto.
	Comunicar às autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia.
	Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes.
	Executar reparo da área danificada com urgência.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

2.2.4. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Prefeitura Municipal de Nova Santa Rosa é a responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos municipais, ou seja, pela limpeza urbana, coleta, transporte e destinação adequada dos resíduos de características domésticas e de limpeza pública, sendo alguns serviços executados por funcionários próprios e outros por meio de contratos terceirizados.

Os resíduos domiciliares são encaminhados para destinação final em aterro sanitário. Com relação aos recicláveis, parte dos resíduos gerados no município são encaminhado à uma associação, onde são triados e encaminhados para reciclagem, de modo que deixam de ser encaminhados diretamente ao aterro.

Atualmente, tanto a coleta convencional de resíduos domiciliares quanto a coleta seletiva, assim como os serviços de limpeza pública (varrição, poda, capina e roçagem), abrangem toda a área urbana e os distritos do município. No entanto, os domicílios dispersos pela área rural não são atendidos por esse sistema de coleta, geralmente, nestas áreas os resíduos são dispostos em local aberto e/ou queimados.

2.2.4.1. Projeções das Demandas Estimadas para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Para o cálculo da geração de resíduos sólidos foi adotado o valor *per capita* de 0,75 kg/hab./dia (ABRELPE, 2016). Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), essa foi a geração média para a Região Sul do Brasil no ano de 2016, e foi utilizada como base neste estudo uma vez que não se obteve a geração *per capita* municipal, por ausência de dados. Já para o cálculo de geração dos resíduos recicláveis, foi considerado que são coletadas em média 22 ton./mês, ou seja, aproximadamente 264 ton./ano de recicláveis, conforme descrito no diagnóstico.



A projeção populacional tem por objetivo determinar o crescimento populacional municipal para o horizonte de planejamento do PMSB. Por conseguinte, a geração média de resíduos pode ser calculada, bem como a proposição de ações que beneficiarão tal população. Deste modo, a partir dos dados apresentados, foi elaborado o estudo de demanda para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Nova Santa Rosa, no qual é apresentado a geração de resíduos ao longo dos 20 anos de planejamento, conforme Tabela 2.4.

Tabela 2.4 – Projeção da geração de resíduos sólidos.

Ano	População ¹ (hab.)	Geração Diária de Resíduos Sólidos ² (ton./dia)	Geração Anual de Resíduos Sólidos ³ (ton./ano)	Geração Anual de Resíduos Recicláveis ⁴ (ton./ano)	Resíduos Aterrados ⁵ (ton./ano)
2017	7.986	5,99	2.186,14	264,00	1.922,15
2018	8.024	6,02	2.196,47	265,24	1.931,22
2019	8.062	6,05	2.206,88	266,50	1.940,38
2020	8.100	6,08	2.217,39	267,77	1.949,62
2021	8.139	6,10	2.228,00	269,05	1.958,95
2022	8.178	6,13	2.238,70	270,34	1.968,36
2023	8.217	6,16	2.249,50	271,65	1.977,85
2024	8.257	6,19	2.260,40	272,96	1.987,44
2025	8.297	6,22	2.271,40	274,29	1.997,11
2026	8.338	6,25	2.282,51	275,63	2.006,87
2027	8.379	6,28	2.293,72	276,99	2.016,73
2028	8.420	6,32	2.305,03	278,35	2.026,68
2029	8.462	6,35	2.316,45	279,73	2.036,72
2030	8.504	6,38	2.327,98	281,12	2.046,85
2031	8.547	6,41	2.339,62	282,53	2.057,08
2032	8.589	6,44	2.351,36	283,95	2.067,42
2033	8.633	6,47	2.363,23	285,38	2.077,85
2034	8.677	6,51	2.375,20	286,83	2.088,38
2035	8.721	6,54	2.387,30	288,29	2.099,01
2036	8.765	6,57	2.399,51	289,76	2.109,75
2037	8.810	6,61	2.411,84	291,25	2.120,59

1 - Projeção populacional.

2 - Geração diária de resíduos sólidos = [população * geração *per capita*].

3 - Geração anual de resíduos sólidos = [população * geração *per capita* * 365].

4 - Geração anual de resíduos recicláveis = [(produção anual de resíduos sólidos * porcentagem de recicláveis (12,1%)) / 100].

5 - Resíduos aterrados = [produção anual de resíduos sólidos – produção anual de resíduos recicláveis].

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

A Tabela 2.4 faz uma projeção da quantidade de resíduos sólidos e de resíduos recicláveis gerados no período projetado, assim como a quantidade que será aterrada. Uma vez que o município já possui coleta seletiva implantada, entende-se que com a coleta diferenciada, o volume de resíduos que será destinado ao aterro será proporcionalmente



reduzido ao longo do tempo. Observa-se que com base nas condições atuais, projetadas ao longo dos 20 anos de planejamento, em 2037, último ano de planejamento, Nova Santa Rosa apresentará uma geração de aproximadamente 2.411,84 toneladas de resíduos sólidos ao ano.

Com relação aos resíduos, uma outra proposta, além da melhoria do sistema de reciclagem, seria a compostagem dos resíduos orgânicos. O incentivo da adesão domiciliar a estes processos pode ser aplicado pelos gestores municipais, uma vez que estas ações buscam resultados efetivos para minimizar gastos com o transporte, disposição final e possibilita o beneficiamento dos resíduos orgânicos e dos recicláveis, assim como reduz o volume de resíduos a serem aterrados, juntamente com o valor pago por tonelada no aterro, além de prolongar a vida útil do mesmo.

Além disso, é importante que a coleta dos resíduos seja regular e atenda todo o município, incluindo distritos e localidades rurais. E com relação à destinação final dos resíduos sólidos, é importante que seja realizada da forma mais adequada possível, uma vez que a destinação correta evita questões relacionadas à proliferação de doenças, assim como a poluição do meio ambiente, principalmente solos e recursos hídricos.

Uma importante regulamentação na área dos resíduos, recentemente instituída, foi a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), por meio da Lei Federal nº 12.305/2010. A mesma define o gerenciamento de resíduos sólidos como um “conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos”. Além disso, entre seus principais objetivos têm-se a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento de resíduos sólidos.

O primeiro e fundamental passo a ser dado em termos de gestão pública é fazer com que a legislação vigente seja cumprida e, em paralelo, a educação da população para a conscientização plena sobre os processos.

2.2.4.2. Procedimentos Operacionais e Especificações Mínimas a Serem Adotados nos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

O gerenciamento municipal dos resíduos sólidos é um conjunto integrado de ações que envolvem as áreas de planejamento, ambiental, operacional e financeira com base em critérios sanitários, ambientais e econômicos para coletar, segregar, tratar e dispor os resíduos adequadamente.

Deste modo, este item tem como objetivo apresentar a definição dos procedimentos operacionais e das especificações mínimas para o gerenciamento dos resíduos sólidos



urbanos do Município de Nova Santa Rosa, envolvendo os resíduos domésticos e comerciais, incluindo a coleta seletiva, e os resíduos de limpeza pública.

2.2.4.2.1. Resíduos Domésticos e Comerciais

Os resíduos sólidos coletados na coleta convencional são aqueles gerados em unidades residenciais, unidades públicas, pequenos estabelecimentos comerciais, industriais, e de prestação de serviços, cujo volume não ultrapasse um volume pré-definido pelo município, e que possuam características de resíduos domiciliares.

Os resíduos dos grandes geradores devem ser coletados por empresas particulares, cadastradas e autorizadas, ou pela Prefeitura Municipal, mediante o pagamento através de preço público.

Deste modo, nos tópicos seguintes são abordados procedimentos operacionais e especificações mínimas para o acondicionamento dos resíduos, bem como quanto à regularidade, frequência, horários, equipe de funcionários, veículos, etc.

- Acondicionamento

Acondicionar os resíduos sólidos domésticos significa prepará-los para a coleta de forma sanitariamente adequada e compatível com o tipo e a quantidade de resíduos. O adequado acondicionamento destes resíduos propicia uma maior eficiência no procedimento de coleta e transporte com o aumento da produtividade dos coletores, minimiza os riscos de acidentes, a proliferação de vetores, como também os impactos visuais e olfativos.

É de responsabilidade do gerador o acondicionamento adequado dos resíduos sólidos domiciliares, e a regulação e educação ambiental atribuição da administração pública e/ou responsável pelo serviço.

Os recipientes utilizados no acondicionamento devem obedecer a requisitos mínimos de funcionalidade e de higiene, podendo ser utilizados recipientes reutilizáveis e/ou descartáveis. Os recipientes reutilizáveis devem possuir um formato que facilite seu esvaziamento, ser confeccionado em material resistente e que evite vazamentos, ter alças laterais e tampas, além de capacidade máxima de 100 L, a fim de não dificultar a coleta.

Os resíduos sólidos coletados pela coleta convencional devem ser acondicionados em sacos plásticos com capacidade volumétrica máxima de 100 L ou 40 kg, respeitando os padrões estabelecidos em normas, e dispostos em lixeiras ou abrigo de resíduos.

Nos locais onde há grande geração de resíduos, tais como condomínios, edifícios, centros comerciais, estabelecimentos comerciais, supermercados, indústrias, shoppings e outros, poderão ser adotados contêineres de maior capacidade volumétrica e que deverão



ser basculantes, de modo a facilitar a coleta, desde que o veículo coletor possua dispositivo para bascular os resíduos mecanicamente.

Nas vias públicas e áreas com grande circulação de pessoas, tais como região de comércio, próximos a órgãos públicos, praças, parques, etc., poderão ser instalados coletores (lixeiras) padronizados, em quantidade compatível com a localidade, com identificação da categoria de resíduo que poderá ser armazenado, respeitando as tipologias sugeridas em normas e/ou no planejamento municipal.

Com relação aos coletores públicos, estes devem possibilitar a separação dos resíduos em secos (recicláveis) e úmidos (matéria orgânica e rejeitos), apresentar identificação de quais tipos de resíduos podem ser acondicionados e seguirem uma padronização que facilite a coleta.

Outra ação complementar e de grande importância é a realização de campanhas de sensibilização e educação ambiental por parte da administração pública e do prestador do serviço, de modo que os geradores acondicionem seus resíduos adequadamente e em horários próximos ao da coleta, evitando o espalhamento pelas vias, a proliferação de vetores, o arraste em dias de chuva, entre outros.

- Regularidade, Frequência e Horário da Coleta Convencional

Segundo Monteiro *et. al.* (2001), o ato de coletar o resíduo sólido significa recolher o resíduo acondicionado por quem o produz para encaminhá-lo, mediante transporte adequado, a um eventual tratamento e à disposição final, evitando-se problemas de saúde, atração de vetores e animais e a contaminação dos recursos naturais que ele possa propiciar.

Para que o serviço de coleta atenda toda a população é sugere-se a elaboração de um planejamento da coleta. Neste plano poderá conter divulgação dos horários/períodos e frequência desse serviço, objetivando sempre o atendimento universalizado e com qualidade.

Este planejamento consiste em agrupar informações sobre as condições de saúde pública, as possibilidades financeiras do município, as características físicas do município e os hábitos da população, para então discutir a maneira de tratar tais fatores e definir os métodos mais adequados à realidade do município.

Dentre os levantamentos a serem executados, destaca-se os seguintes:

- As características topográficas e o sistema viário urbano: tipo de pavimentação das vias, declividade, sentido e intensidade de tráfego;
- A definição das zonas de ocupação da cidade: indicar os usos predominantes, concentrações comerciais, setores industriais, áreas de difícil acesso e/ou de baixa renda;



- Os dados sobre população total, urbana e rural, quantidade média de moradores por residência e, caso houver, o número expressivo de moradores temporários;
- A geração e a composição dos resíduos;
- Os costumes da população, onde deverão ser destacados os mercados e feiras livres, exposições permanentes ou em certas épocas do ano, festas religiosas e locais para a prática do lazer;
- Entre outras especificidades do município.

Com este levantamento e planejamento é possível identificar os setores e a frequência de coleta adequados para garantir o equilíbrio entre a quantidade de resíduos coletados nos bairros com as distâncias das rotas percorridas pelos caminhões, tornando a coleta mais eficiente e reduzindo gastos excedentes.

A coleta convencional também deve ser regular, uma vez que a eficiência da mesma está vinculada a este fator. Com a regularidade estabelecida, os cidadãos irão se habituar a dispor os resíduos somente nos dias e horários em que os veículos coletores passam, para tanto a população deve ser informada e orientada antecipadamente.

A frequência consiste no número de vezes durante a semana em que é executado a remoção do resíduo de um determinado local da cidade. Deste modo, é preciso estabelecer uma frequência mínima de coleta para a sede municipal, diferenciando área central e bairros periféricos, e também para os distritos e área rural do município.

Observa-se que a coleta na área rural deverá ser feita, preferencialmente, em ecopontos e, caso for comprovada a inviabilidade econômico-financeira da coleta frequente na área rural, a frequência poderá ser alterada, desde que sejam adotadas condições adequadas e salubres de armazenamento dos resíduos.

A determinação do horário dos serviços de coleta convencional deve minimizar os incômodos à população. Para decidir se a coleta será diurna ou noturna é preciso avaliar as vantagens e desvantagens com as condicionantes do município e disponibilidade da empresa terceirizada. Recomenda-se coletar na região central nas primeiras horas da manhã ou no período noturno, evitando transtornos, principalmente relacionados com o tráfego. Já nos bairros estritamente residenciais, a coleta deve ser realizada preferencialmente durante o dia, pois é mais econômica e permite a melhor fiscalização do serviço.

Logo, para se ter uma coleta eficiente, recomenda-se definir as frequências, os períodos, a regularidade e as rotas para a coleta convencional dos resíduos sólidos, a partir das características ambientais, sociais e culturais do município.

- Equipe da Coleta Convencional



A equipe de trabalho ou guarnição utilizada no processo da coleta de resíduos domésticos são os colaboradores lotados num veículo coletor, e é constituída pelo motorista e pelos coletores. Na maioria dos municípios brasileiros, o número de funcionários por veículo varia de dois a cinco. Para a definição da quantidade de trabalhadores por veículo deve-se considerar as características de cada município, sendo definido o número mínimo necessário de funcionários por veículo coletor e por turno de coleta.

Esses trabalhadores terão sua higiene e segurança assegurados pelo uso de equipamentos de proteção individual (luvas de couro, colete refletor para coleta noturna, boné, camisa, calça comprida, calçado com solado antiderrapante e capa de chuva) e por vacinas.

Para garantir a segurança da saúde dos trabalhadores envolvidos na coleta, a Sociedade Brasileira de Imunizações (SBIM) recomenda algumas vacinas (tríplice viral, hepatite A e B, tríplice bacteriana, influenza (gripe), febre amarela, raiva e febre tifoide).

- Veículos para a Coleta Convencional

Para que o transporte e a coleta dos resíduos domésticos e comerciais sejam realizados de forma eficiente e segura, deve-se definir um tipo de veículo/equipamento de coleta que apresente o melhor custo/benefício. Para a coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares existem diversos tipos de veículos coletores, porém predominam-se dois: veículo sem compactação e veículo compactador.

Destaca-se que a escolha do tipo de veículo a ser adotado dependerá, principalmente, da quantidade de resíduos que serão coletados, por isso a necessidade de se dimensionar a frota. Apesar do caminhão compactador possuir uma manutenção mais complicada e o custo mais elevado de aquisição, este deve ser priorizado sempre que possível frente às vantagens oferecidas.

Segundo Monteiro *et al.* (2011) um bom veículo de coleta de resíduo domiciliar deve possuir as seguintes características:

- Não permitir derramamento do resíduo ou do chorume na via pública;
- Apresentar taxa de compactação de pelo menos 3:1, ou seja, cada 3 m³ de resíduos ficarão reduzidos, por compactação, a 1 m³;
- Apresentar altura de carregamento na linha de cintura dos garfs, ou seja, no máximo a 1,20 m de altura em relação ao solo;
- Possibilitar esvaziamento simultâneo de pelo menos dois recipientes por vez;
- Possuir carregamento traseiro, de preferência;
- Dispor de local adequado para transporte dos trabalhadores;
- Apresentar descarga rápida do lixo no destino;



- Possuir compartimento de carregamento com capacidade para no mínimo 1,5 m³;
- Possuir capacidade adequada de manobra e de vencer aclives;
- Possibilitar basculamento de contêineres de diversos tipos;
- Distribuir adequadamente a carga no chassi do caminhão;
- Apresentar capacidade adequada para o menor número de viagens ao destino, nas condições de cada área.

Destaca-se que os veículos coletores devem ter condições satisfatórias de uso, ou seja, não podem causar prejuízos à segurança e eficiência da coleta. Neste sentido, os veículos devem passar por manutenções preventivas e periódicas.

Além disso, o veículo coletor deve possuir alguns itens/equipamentos de segurança, como:

- Jogo de cones para sinalização, bandeirolas e pisca-pisca acionado pela bateria do caminhão;
- Lanternas traseiras suplementares;
- Estribo traseiro antiderrapante;
- Dispositivo traseiro para os coletores de resíduos sólidos se segurarem;
- Extintor de incêndio;
- Botão que desligue o acionamento do equipamento de carga e descarga, em local de fácil acesso, nos dois lados;
- Buzina intermitente acionada quando engatada a marcha ré do veículo coletor;
- Lanterna pisca-pisca giratória para a coleta noturna em vias de grande circulação.

Desta maneira, os referidos equipamentos devem acompanhar todos os veículos designados para a coleta de resíduos sólidos.

- Disposição Final

Segundo a Lei nº 12.305/2010, a disposição final ambientalmente adequada – quando não for possível a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético – é a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Ainda de acordo com a mesma lei, rejeitos são resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição adequada.

Deste modo, os rejeitos coletados pela coleta convencional deverão ser encaminhados a um aterro sanitário. Aterro sanitário é definido como a técnica de



disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, usando princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos numa menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho. O mesmo também deve possuir uma camada impermeabilizante, coleta e tratamento de gases e chorume, entre outras características.

2.2.4.2.2. Coleta Seletiva

Segundo a Lei nº 12.305/2010, a coleta seletiva é a coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição. Especificamente, pode ser definida como um sistema de recolhimento de materiais recicláveis, tais como: papéis, plásticos, vidros, metais, entre outros, previamente separados na fonte geradora.

A coleta seletiva deverá ter sua viabilidade econômica financeira assegurada, assim, recomenda-se que se elabore um Projeto de Coleta Seletiva que deverá abordar todas as etapas de elaboração, implantação e operação da coleta seletiva no município, avaliando a viabilidade da mesma e indicando a melhor modalidade de operação.

Nos tópicos seguintes serão apresentadas as regras gerais para a implantação da coleta seletiva, a forma de segregação dos resíduos gerados, o acondicionamento, bem como os veículos e guarnições necessárias.

Destaca-se que a coleta seletiva deverá ser diferenciada da coleta regular, incluindo veículo, equipe, horário, entre outras características.

- Tipos de Coleta Seletiva

Dentre os tipos de coleta seletiva, existem três diferentes modalidades principais: entrega voluntária, porta a porta e por organização de catadores de materiais recicláveis.

Na entrega voluntária, o próprio gerador leva e deposita o material reciclável, previamente segregado, em recipientes específicos num local/ponto de entrega voluntária disponibilizado pela Prefeitura Municipal, geralmente em locais de grande fluxo de pessoas.

No tipo porta a porta, o material reciclável, previamente segregado, é acondicionado pelo próprio gerador para posteriormente ser coletado na porta da residência do munícipe, trazendo maior comodidade aos cidadãos.

Na coleta por organização de catadores de materiais recicláveis, muito adotada atualmente nos municípios brasileiros, um grupo de trabalhadores organizados em cooperativas e/ou associações devidamente legalizados, recolhem o material pelo município, em pontos geradores específicos e/ou parceiros (grandes geradores, comércio e domicílios), previamente segregados por tipo.



Ressalta-se que o município pode optar por uma destas modalidades, ou associar duas ou mais formas.

- Segregação dos Resíduos Sólidos

A segregação binária, ou seja, a separação de resíduos secos (potencialmente recicláveis) e úmidos (matéria orgânica e rejeitos), é a mais adotada, uma vez que demanda menor quantidade de recipientes para acondicionamento, facilita a separação dos resíduos pela população e colabora para uma maior cooperação em virtude da simplicidade.

O titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos poderá instituir a separação dos resíduos em secos e úmidos e, progressivamente, estender a separação dos resíduos secos em suas parcelas específicas.

Desta forma, a população deve ser orientada através de ações, iniciativas e programas de educação e sensibilização socioambiental sobre os resíduos sólidos recicláveis (secos), que devem ir para a coleta seletiva, e os úmidos (material orgânico e rejeitos), que devem ir para a coleta convencional.

- Acondicionamento

O correto acondicionamento do resíduo reciclável para posterior coleta é uma importante ação para a manutenção da qualidade da operação da coleta seletiva. A população tem participação decisiva nesta operação, dispondo os resíduos secos em local, dia e horários previamente estabelecidos.

Considerando a segregação binária, todos os resíduos secos deverão ser acondicionados em saco plástico, preferencialmente, de cor diferenciada. Para a entrega voluntária dos resíduos potencialmente recicláveis em locais/pontos específicos, estes também devem estar acondicionados em sacos plásticos.

Na coleta seletiva do tipo porta a porta, a população deverá dispor os resíduos secos segregados (papel, papelão, plástico, metal e vidro) e acondicionados em local de fácil acesso aos coletores, preferencialmente, em lixeiras ou bombonas. Recomenda-se, também, que os resíduos secos sejam dispostos para coleta apenas no dia em que houver a coleta, evitando a atuação de catadores informais ou outros problemas.

Uma importante ação a ser considerada, assim como ocorre em diversos municípios brasileiros, é a distribuição de sacos plásticos de cor diferenciada (sugere-se a cor verde) nos domicílios participantes da coleta seletiva porta a porta, caso implementada, fomentando e fortalecendo a continuidade do programa.



- Regularidade, Frequência e Horário da Coleta Seletiva

A frequência da coleta seletiva pode ser definida como o número de vezes na semana em que é feita a coleta dos resíduos recicláveis, previamente segregados e acondicionados. Os principais fatores que podem influenciar a frequência da coleta seletiva são: a quantidade e os tipos de resíduos gerados, a distribuição da área urbanizada, a abrangência do programa de coleta seletiva e as condições físico-ambientais do município.

Quanto ao horário da coleta seletiva, assim como a coleta convencional, a mesma poderá ser diurna ou noturna. Embora a coleta diurna seja preferencial na maioria das vezes, é preciso avaliar as vantagens e desvantagens com as condicionantes específicas do município. No geral, a escolha pelo turno diurno objetiva uma maior participação da população e ordenamento da coleta seletiva, podendo ocorrer em dois períodos, matutino e vespertino. Porém, caberá ao município definir o melhor horário para a execução dos serviços.

Também, para a definição da coleta seletiva deverá ser levado em consideração: a densidade populacional da região, mão-de-obra utilizada, condições da malha viária, acessos existentes, assim como a geração *per capita* de resíduos recicláveis.

A regularidade na prestação do serviço, juntamente com ações de sensibilização e educação ambiental para divulgação do projeto de coleta seletiva, quanto à segregação, os dias e horários de coleta, é importante para que a coleta seletiva dos resíduos secos tenha sua eficiência garantida e mantida.

- Equipe da Coleta Seletiva

A guarnição de coleta seletiva pode ser definida como o conjunto de trabalhadores lotados num veículo coletor e envolvidos na atividade de coleta dos resíduos recicláveis.

O número de integrantes da equipe de coleta influencia diretamente na quantidade de resíduos coletados e na velocidade em que se pretende realizar a atividade. As guarnições de coleta seletiva geralmente são compostas por motorista, coletores e receptores, onde este último, é responsável por receber o resíduo lançado pelo coletor e organizar na carroceria do caminhão, objetivando uma melhor eficiência na capacidade de carga do veículo.

Assim como na coleta convencional, estes funcionários deverão ter sua higiene e segurança assegurados pelo uso de equipamentos de proteção individual (luva de couro, colete refletor para coleta noturna, boné, camisa, calça comprida, bota com solado antiderrapante e capa de chuva) e por vacinas (tríplice viral, hepatite A e B, tríplice bacteriana, influenza (gripe), febre amarela, raiva e febre tifoide).



- Veículos para a Coleta Seletiva

Independentemente do tipo de coleta seletiva implantada no município, para a operacionalização da mesma, é necessário a aquisição de veículos para transportar os resíduos. Destaca-se que a escolha do tipo de veículo a ser adotado dependerá, principalmente, da quantidade de resíduos que serão coletados, sendo aconselhado dimensionar a frota previamente.

Na coleta seletiva é bastante usado e recomenda-se o uso do caminhão gaiola. Porém, independentemente do modelo, todos os veículos devem ter condições satisfatórias de uso, ou seja, não podem causar prejuízos à segurança e eficiência da coleta. Por isso, recomenda-se a realização de manutenções preventivas e periódicas nos veículos usados na coleta.

2.2.4.2.3. Resíduos de Limpeza Pública

Os resíduos de limpeza pública são aqueles provenientes de serviços de varrição, capina, roçagem e poda de áreas verdes e logradouros públicos, bem como dos serviços de limpeza de dispositivos de drenagem, limpeza de feiras e praças, etc. Os resíduos gerados nos processos de limpeza pública são de responsabilidade dos gestores municipais.

Para a execução e/ou fiscalização destes processos de trabalho é necessário a elaboração de um planejamento que contempla todos os serviços com: frequência, dimensionamento de equipe, utensílios, equipamentos, produção diária, determinação de locais para execução dos serviços, etc. Além disso, é importante que seja estabelecida uma rota para coleta, transporte e destinação final.

Diante do exposto, os próximos tópicos apresentam as regras gerais para o gerenciamento dos resíduos de limpeza pública, contemplando os serviços de varrição, capina, roçagem, limpeza de bocas de lobo e a limpeza de feiras e praças.

- Varrição

A varrição é um dos principais serviços de limpeza pública e deve ocorrer regularmente. É o ato de varrer de forma manual e/ou mecânica as vias, sarjetas, escadarias e logradouros públicos, em geral pavimentados. O planejamento desta atividade deverá abordar os itinerários de coleta, as equipes envolvidas e a fiscalização do serviço.



Esta atividade está relacionada às características da cidade e ao grau de sensibilização da população, principalmente com relação aos resíduos sólidos, muitas vezes dispostos de maneira incorreta.

Com relação à varrição manual, a mesma exige um elevado número de trabalhadores e de materiais para a sua execução, e embora apresente menor rendimento quando comparada à varrição mecânica, tem-se o benefício social, gerando emprego, muitas vezes para mão de obra pouco qualificada. O processo de varrição mecanizada é mais utilizado na manutenção de vias com grande movimento, de trânsito rápido, que apresentam perigo para varrição manual.

Para a execução deste serviço, são necessários diversos equipamentos, ferramentas e utensílios, tais como: vassoura, enxada, pá, pá de lixo, rastelo, carrinhos de mão, etc. Com relação ao vestuário dos varredores, recomenda-se a utilização de calça, blusão, boné, bota e faixas reflexivas.

Na varrição, deve-se evitar que os resíduos fiquem amontoados ao longo das vias, sujeitos a espalhamento. Os resíduos devem ser acumulados, acondicionados nos recipientes ou carrinhos de coleta e descarregados em um local previamente determinado. Preferencialmente, deve-se acondicionar em sacos plásticos de 100 litros, até que seja feito o transporte até a destinação final ambientalmente adequada.

A periodicidade da atividade de varrição dependerá das características locais, dos logradouros, da mão de obra e dos equipamentos disponíveis. Entretanto, é recomendado a varrição diária para a região central e com frequência mínima de 15 dias para os bairros. O horário adotado para a varrição deverá ser, preferencialmente, o período diurno.

A fiscalização do serviço deve ser feita por um encarregado de turma, normalmente um para cada grupo varredores. Além de verificar se o serviço está sendo realizado de forma adequada, o encarregado deve servir, também, como apoio para os varredores repondo, por exemplo, sacos plásticos quando necessário.

Especificamente para atender a geração de resíduos nas áreas de grande circulação de pessoas, como calçadas, praças e parques, o município deve instalar recipientes (lixeiras) para o acondicionamento correto dos resíduos por parte da população, facilitando a operação de limpeza dos logradouros públicos.

- Capina

Capina é o serviço que consiste na remoção do mato e na erradicação de vegetação daninha e capim nos centros urbanos do município, de forma que não prejudique o trânsito de veículos e pedestres, bem como a estética, segurança e salubridade da cidade. Também



estão inclusos nesta atividade, a remoção de terra e resíduos das sarjetas, propiciando melhores condições de drenagem.

Na execução desses serviços, para remoção dos resíduos, geralmente são utilizadas enxadas, pás, forcados de quatro dentes, rastelos, etc. Ainda, devido à compactação da terra, utiliza-se enxada para raspá-la, e para a lama utiliza-se a raspadeira. O acabamento da limpeza é feito com vassouras.

Juntamente com a capina e a raspagem, destaca-se a importância de efetuar a limpeza das caixas coletoras de águas pluviais, que em geral, se encontram obstruídas quando as sarjetas estão cobertas com terra e mato.

- Roçagem

As atividades de roçagem são realizadas em vias e logradouros públicos e também são importantes ações a serem executadas pelos serviços de limpeza pública, não apenas em ruas e passeios, mas também nas margens dos canais de drenagem.

O serviço pode ser executado manualmente, de forma mecanizada e/ou química. A mão de obra utilizada poderá ser a mesma envolvida na atividade de varrição, em períodos distintos e com uma frequência conforme a necessidade. Destaca-se que a definição dos equipamentos necessários para o serviço deverá levar em consideração a quantidade de funcionários, a qualidade e a demanda de serviço.

O corte pode ser executado de forma manual com o emprego de enxadas, chibancas, picaretas ou ferramentas e instrumentos equivalentes. A roçada mecanizada pode ser executada através da utilização de maquinário específico, sendo que a execução do corte da vegetação por roçadeira é recomendada para superfícies regulares, sem pedras nem tocos. Destaca-se, também, o uso de foices para o corte do capim e do mato alto.

Deve-se evitar o corte do mato e de ervas daninhas manualmente, pois o rendimento é bem mais baixo quando comparado com a roçada utilizando ceifadeiras mecânicas portáteis (carregadas nas costas dos operadores). Portanto, para aumentar a qualidade e a produtividade no corte da vegetação, deve-se priorizar a adoção de ceifadeiras portáteis e ceifadeiras montadas em tratores de diferentes portes.

As ceifadeiras portáteis são as mais indicadas para terrenos acidentados e para locais de difícil acesso de trabalhabilidade de ceifadeiras maiores. Já, as ceifadeiras acopladas a tratores são indicadas para terrenos relativamente planos. Para acostamentos de estradas podem ser utilizadas ceifadeiras com braços articulados.

Logo, os equipamentos utilizados para o serviço de roçada mecanizada podem ser os mais diversos, dependendo da área e do objetivo do serviço, podendo-se utilizar roçadeira, motosserra, braço roçador, microtrator aparador de grama, entre outros.



Após a execução dos serviços, os resíduos devem ser amontoados ou ensacados e colocados para remoção, que não deve demorar mais que dois dias, uma vez que estes estão sujeitos à queima ou espalhamento.

- Poda

Os serviços de poda e corte de árvores ou grandes galhadas são realizados conforme a demanda e de maneira preventiva, a fim de evitar a queda e tipos outros acidentes, principalmente após temporais e ventanias.

Geralmente, estes serviços são executados por meio da utilização de foices ou motosserra.

- Limpeza de Bocas de Lobo

Os serviços de limpeza de caixas coletoras de águas pluviais (bocas-de-lobo) têm como objetivo a manutenção do sistema de drenagem urbana, por isso devem ser realizados continuamente. O planejamento deste serviço também deve identificar os roteiros, a frequência e a equipe necessária para a execução do trabalho.

A limpeza pode ser realizada manual ou mecanicamente, e consiste na remoção dos resíduos acumulados no interior das caixas, assim como no carregamento, remoção e transporte desses resíduos até a destinação final adequada.

A mão de obra a ser utilizada poderá ser a mesma envolvida na atividade de varrição, em períodos distintos e com uma frequência a ser analisada conforme a necessidade de cada localidade.

- Limpeza de Feiras Livres

O serviço de limpeza de feiras consiste na varrição manual, coleta e transporte dos resíduos gerados nas vias e logradouros públicos onde as mesmas são realizadas. Também envolve, quando necessário, a posterior lavagem dos locais com caminhão pipa, e deve ser realizada no término da realização das feiras.

Os resíduos orgânicos oriundos destas atividades poderão ser encaminhados para uma unidade de compostagem, quando existente, ou dispostos adequadamente em aterros sanitários.

Para a realização dos serviços pode ser utilizada a mesma mão de obra envolvida na varrição.



- Limpeza de Praças

A limpeza das praças segue o mesmo padrão operacional do serviço de varrição, devendo ser realizada periodicamente e com frequência definida de acordo com as características locais. A execução deste serviço deve ser efetuada, preferencialmente, após os serviços de poda, capina e roçada para recolhimento dos resíduos remanescentes destes serviços.

Para a realização dos serviços pode ser utilizada a mesma mão de obra envolvida na varrição.

- Destinação Final

Todos os resíduos gerados na execução dos serviços de limpeza pública devem ser destinados a um local de disposição final adequado. Mais especificamente, os resíduos de varrição, capina e limpeza de bocas de lobo deverão ser acondicionados corretamente e destinados a um aterro sanitário licenciado. Já os resíduos de roçada e poda poderão ser destinados a um sistema de compostagem, a um viveiro municipal, em adubação de hortas e canteiros municipais, nos programas de florestas municipais e matas ciliares, produção de espécies exóticas para arborização urbana, entre outras utilidades.

2.2.4.3. Regras para o Transporte e Outras Etapas do Gerenciamento de Resíduos Sólidos

As formas para os devidos processos de armazenamento, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento, triagem e reciclagem e destinação final dos resíduos sólidos gerados no Município de Nova Santa Rosa foram elaboradas com base em normas ABNT, em resoluções do CONAMA, decretos e na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

As regras, procedimentos e suas respectivas fontes estão apresentadas nos seguintes quadros (Quadro 2.9, Quadro 2.10, Quadro 2.11, Quadro 2.12, Quadro 2.13, Quadro 2.14 e Quadro 2.15)

Quadro 2.9 – Procedimentos para resíduos sólidos domiciliares.

Processos	Procedimentos	Fonte
Coleta	Deverá ser realizada a coleta de resíduos domésticos, estabelecimentos comerciais, públicos, prestação de serviços, institucionais, entulhos, terras e galhos de árvores.	Lei nº 12.305/10, NBR 9.190 e NBR 12.980
	Após a implantação de sistema de coleta seletiva no município, os resíduos recicláveis deverão ser acondicionados adequadamente e de forma diferenciada.	
	A execução da coleta deverá ser realizada porta a porta, no	



Processos	Procedimentos	Fonte
	período diurno e/ou noturno por todas as vias públicas oficiais à circulação ou que venham ser abertas, acessíveis ao veículo de coleta.	
	Excluindo-se a possibilidade de acesso ao veículo coletor, a coleta deverá ser manual, nunca ultrapassando um percurso de 200m além do último acesso.	
	Nas localidades que apresentarem coleta em dias alternados, não poderá haver interrupção maior que 72 horas entre duas coletas.	
	As execuções dos serviços de coleta deverão ser realizadas de segunda a sábado, inclusive feriados.	
	Os coletores deverão usar uniformes, luvas, tênis, coletes refletivos, capas de chuva, bonés e outros eventuais vestuários de segurança (válido para todos os serviços descritos nesta tabela).	
Transporte	Os caminhões coletores deverão ser equipados com carroceria especial para coleta de resíduos, dotado de sistema de descarga automática, com carregamento traseiro e dotado de suporte para pá e vassouras.	Memorial descritivo dos serviços, NBR 13.221 e NBR 12.980
	Os caminhões coletores deverão possuir inscrições externas alusivas aos serviços prestados e obedecer aos dispositivos de segurança e padrões exigidos para tal.	
	Os caminhões e demais equipamentos deverão ser adequados e suficientes para atendimento da contratação objeto, possuindo idade máxima de 10 anos.	
Destinação Final	Os resíduos advindos dos serviços em questão, se possível e preferencialmente, deverão ser beneficiados por meio dos processos de triagem, gravimetria, reciclagem e compostagem (apenas para os resíduos orgânicos).	Lei nº 12.305/10, NBR 13.896 e NBR 13.591
	Em caso da inexistência dos processos de compostagem e reciclagem, a disposição final dos resíduos deverá ser realizada em aterro sanitário de resíduos não perigosos (Classe II A), devidamente licenciado aos órgãos ambientais competentes.	

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Quadro 2.10 – Procedimentos para resíduos de limpeza urbana.

Processos	Procedimentos	Fonte
Varrição	Deverá ser realizada a coleta de resíduos domésticos, estabelecimentos comerciais, públicos, prestação de serviços, institucionais, entulhos, terras e galhos de árvores.	NBR 12.980
	A varrição deverá ser realizada periodicamente.	
	Todos os resíduos gerados deverão ser recolhidos (válido para todos os processos descritos nesta tabela).	
	Em caso de urgência, o serviço deverá ser realizado em qualquer hora ou dia (válido para todos os processos descritos nesta tabela).	
	Os empregados deverão estar devidamente uniformizados e com equipamentos de segurança individuais e coletivos (válido para todos os serviços descritos nesta tabela).	
Poda de Grama e Roçagem	O serviço deverá ser realizado com todo o material necessário: vassouras, ferramentas, maquinário, trator para roçagem, entre outros.	Lei nº 12.305/10 e NBR 12.980
Destinação Final	Os resíduos orgânicos advindos dos serviços de poda e roçagem, se possível e preferencialmente, deverão ser beneficiados por meio do processo de compostagem.	Lei nº 12.305/10, NBR 13.591 e NBR 13.896



	Em caso da inexistência do processo de compostagem (resíduos orgânicos), a disposição final dos resíduos (varrição, poda e roçagem) deverá ser realizada em aterro sanitário de resíduos não perigosos (Classe II A), devidamente licenciado aos órgãos ambientais competentes.	
--	---	--

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Quadro 2.11 – Procedimentos para resíduos de serviços de saúde.

Processos	Procedimentos	Fonte
Armazenamento	Os resíduos deverão ser armazenados em área autorizada pelo órgão de controle ambiental, à espera do tratamento ou disposição final adequada, desde que atenda às condições básicas de segurança.	NBR 12.235
	Os empregados deverão utilizar todos os equipamentos de proteção individual necessários para realização do serviço (válido para todos os processos descritos nesta tabela).	
Acondicionamento	Os resíduos segregados deverão ser embalados em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura (de acordo com o grupo de resíduo em questão).	NBR 13.853, NBR 9.191 e NBR 12.235
	A capacidade dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração diária de cada tipo de resíduo.	
Coleta e Transporte	A coleta deverá ser realizada periodicamente.	NBR 13.221, NBR 12.807, NBR 12.809, NBR 12.810 e NBR 12.980
	A empresa e/ou municipalidade responsável pela coleta externa dos resíduos de serviços de saúde devem possuir um serviço de apoio que proporcione aos seus funcionários as seguintes condições: higienização e manutenção dos veículos, lavagem e desinfecção dos EPI e higienização corporal.	
	O veículo coletor deve atender aos parâmetros estabelecidos pela NBR 12.810, item 5.2.3.1.	
	Os resíduos comuns podem ser coletados e transportados em veículos de coleta domiciliar.	
	Em caso de acidente de pequenas proporções, a própria guarnição deve retirar os resíduos do local atingido, efetuando a limpeza e desinfecção simultânea, mediante o uso dos equipamentos auxiliares mencionados no item 5.2.3. da NBR 12.810.	
	Em caso de acidente de grandes proporções, a administração responsável pela execução da coleta externa deverá notificar imediatamente os órgãos municipais e estaduais de controle ambiental e de saúde pública.	
Tratamento	Resíduos Grupo E (perfurocortantes): deverão ser realizados processos físicos (autolavagem ou micro-ondas) ou outros processos que vierem a ser validados para a obtenção de redução ou eliminação da carga microbiana.	Resolução CONAMA n° 358/05, Resolução CETESB n° 7/07 e NBR 12.808
	Resíduos Grupo B (com características de periculosidade): se possível e preferencialmente, os resíduos químicos no estado sólido que apresentam risco à saúde ou ao meio ambiente devem ser tratados (tratamento térmico) ou atender aos parâmetros estabelecidos no processo "Destinação final", desta tabela.	
	Resíduos Grupo A1, A2 e A5 (biológicos): devem receber tratamento prévio de esterilização e desinfecção.	
Destinação Final	Resíduos Grupo B: em caso da não reutilização ou reciclagem, os resíduos em questão devem ser dispostos em aterro sanitário de resíduos perigosos (Classe I), devidamente licenciado aos órgãos competentes, porém	Resolução CONAMA n° 358/05, CONAMA n°



Processos	Procedimentos	Fonte
	quando tratados devem ser encaminhados à disposição final específica.	275/01, NBR 13.896 e NBR 10.157
	Resíduos do Grupo A3: devem ser atendidas as requisições descritas no Art. 18 da Resolução CONAMA nº 358/05.	
	Resíduos do Grupo D: se possível e preferencialmente, devem ser beneficiados pelos processos de reutilização e reciclagem, porém em caso da inutilização dos processos descritos anteriormente, deverão ser encaminhados à aterro sanitário (Classe II A), devidamente licenciado aos órgãos competentes.	
	Resíduos do Grupo A1, A2, A4 e A5: devem ser dispostos em aterro sanitário de resíduos não perigosos (Classe II A), devidamente licenciado aos órgãos ambientais competentes.	

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Quadro 2.12 – Procedimentos para resíduos de construção civil.

Processos	Procedimentos	Fonte
Armazenamento	O local para armazenamento dos resíduos em questão deve ser de maneira que o risco de contaminação ambiental seja minimizado e também, deve ser aprovado pelo órgão estadual de controle ambiental, atendendo a legislação específica.	NBR 11.174
	Não devem ser armazenados juntamente com resíduos Classe I.	NBR 11.174
	Devem ser considerados aspectos relativos ao isolamento, sinalização, acesso à área, medidas de controle de poluição ambiental, treinamento de pessoal e segurança da instalação.	NBR 12.980
Acondicionamento	Deve ser realizado em contêineres e/ou tambores, em tanques e a granel.	NBR 15.112
Coleta	A coleta deve ser realizada em contêineres ou caçambas estacionárias, com volume superior à 100 L.	
Transbordo e Triagem	Em caso de necessidade de utilização de área para a realização de transbordo e triagem, a mesma deve respeitar os parâmetros estabelecidos na respectiva NBR.	Lei nº 12.305/10, Resolução CONAMA nº 307/02, NBR 15.113 e NBR 15.114
Destinação Final	Se possível e preferencialmente os resíduos em questão deverão ser beneficiados por meio do processo de reciclagem, onde, a área de execução deverá atender aos parâmetros estabelecidos na respectiva NBR.	
	Em caso da inutilização do processo de reciclagem, os resíduos deverão ser encaminhados à aterro sanitário (Classe II B), devidamente licenciado aos órgãos ambientais competentes.	

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Quadro 2.13 – Procedimentos para resíduos agrossilvopastoris, resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços.

Processos	Procedimentos	Fonte
Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Os resíduos em questão deverão conter o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.	Lei nº 12.305/10
Logística Reversa	Os resíduos em questão deverão estar inseridos no sistema de logística reversa (vale ressaltar que a respectiva Lei descreve quais os resíduos devem ser inseridos no	Lei nº 12.305/10



Processos	Procedimentos	Fonte
	sistema em questão, portanto a adoção dos mesmos deverá ser previamente analisada).	
Área para Recebimento e coleta dos resíduos (Ecopontos)	Deverá ser estabelecida área para recebimento e coleta do resíduo em questão, sendo a mesma parte integrante do sistema de logística reversa (vale ressaltar que os procedimentos utilizados na área em objeto devem respeitar os processos "Armazenamento" e "Acondicionamento" contidos nesta planilha).	Lei nº 12.305/10
Armazenamento	A contenção temporária de resíduos deverá ser realizada em área autorizada pelo órgão de controle ambiental, à espera do tratamento ou disposição final adequada, desde que atenda às condições básicas de segurança.	NBR 12.235
Coleta (gerador)	Os veículos coletores deverão portar rótulos de risco, painéis de segurança específicos e conjunto de equipamentos para situações de emergência indicado por Norma Brasileira ou, na inexistência desta, o recomendado pelo fabricante do produto. Após as operações de limpeza e completa descontaminação dos veículos e equipamentos, os rótulos de risco e painéis de segurança deverão ser retirados.	Decreto nº 96.044, NBR 14.619, NBR 13.221, NBR 7.500 e NBR 8.286
Lavagem de Embalagens*	As embalagens deverão ser lavadas por meio dos processos de tríplice lavagem ou lavagem sob pressão, conforme os procedimentos especificados a seguir: - Tríplice lavagem: lavagem interna da embalagem por três vezes consecutivas, vertendo o líquido gerado, no tanque do pulverizador, ou; - Lavagem sob pressão: lavagem interna das embalagens com equipamento especial de admissão de águas sob pressão, no interior da embalagem, sendo o líquido gerado coletado no tanque do pulverizador.	NBR 13.968
Destinação Final	Se possível e preferencialmente, os resíduos deverão ser beneficiados por meio dos processos de triagem, reutilização ou reciclagem. Em caso da não existência dos processos de reutilização e reciclagem, os resíduos devem ser dispostos em aterro sanitário (Classe I), devidamente licenciados aos órgãos ambientais competentes.	Lei nº 12.305/10 e NBR 10.157

* Considerar apenas para os resíduos agrossilvopastoris.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Quadro 2.14 – Procedimentos para resíduos de estabelecimentos comerciais (pneus).

Processos	Procedimentos	Fonte
Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Os resíduos em questão deverão conter o plano de gerenciamento de resíduos sólidos.	Lei nº 12.305/10
Logística Reversa	O resíduo em questão deverá estar inserido no sistema de logística reversa.	Lei nº 12.305/10
Área para recebimento e coleta dos resíduos (Ecopontos)	Deverá ser estabelecida área, para recebimento e coleta do resíduo em questão, sendo a mesma parte integrante do sistema de logística reversa (vale ressaltar que os procedimentos utilizados na área em objeto devem respeitar os processos de "Armazenamento" e "Acondicionamento" contidos nesta planilha).	Lei nº 12.305/10
Armazenamento	O local para armazenamento dos resíduos em questão deve ser de maneira que o risco de contaminação ambiental seja minimizado e também deve ser aprovado pelo órgão estadual de controle ambiental, atendendo a	NBR 11.174



Processos	Procedimentos	Fonte
	legislação específica.	
	Não devem ser armazenados juntamente com resíduos Classe I.	
	Devem ser considerados aspectos relativos ao isolamento, sinalização, acesso à área, medidas de controle de poluição ambiental, treinamento de pessoal e segurança da instalação.	
Acondicionamento	O acondicionamento do resíduo em questão deverá ser realizado em contêineres e/ou tambores, em tanques e a granel.	NBR 11.174
Destinação Final	Se possível e preferencialmente o resíduo em questão deve ser beneficiado por meio da reutilização ou processo de reciclagem.	Lei nº 12.305/10, NBR 13.896
	Em caso da inexistência dos processos de reutilização e reciclagem, a disposição final do resíduo em questão deverá ser realizada em aterro sanitário de resíduos não perigosos (Classe II A), devidamente licenciado aos órgãos ambientais competentes.	

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Quadro 2.15 – Procedimentos para resíduos industriais (Classe II).

Processos	Procedimentos	Fonte
Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Os resíduos em questão deverão conter o plano de gerenciamento de resíduos sólidos (vale ressaltar que, a Lei respectiva descreve quais os resíduos devem ser inseridos no sistema em questão, portanto a adoção dos mesmos deverá ser previamente analisada).	Lei nº 12.305/10
Armazenamento	O local para armazenamento dos resíduos em questão deve ser de maneira que o risco de contaminação ambiental seja minimizado e também deve ser aprovado pelo órgão estadual de controle ambiental, atendendo a legislação específica.	Lei nº 12.305/10
	Não devem ser armazenados juntamente com resíduos Classe I.	Lei nº 12.305/10
	Devem ser considerados aspectos relativos ao isolamento, sinalização, acesso à área, medidas de controle de poluição ambiental, treinamento de pessoal e segurança da instalação.	NBR 11.174
Acondicionamento	O acondicionamento dos resíduos em questão deverá ser realizado em contêineres e/ou tambores, em tanques e a granel.	NBR 12.980
Coleta	A coleta deve ser realizada em contêineres ou caçambas estacionárias, com volume superior à 100 L.	
Destinação Final	A disposição final dos resíduos em questão deverá ser realizada em aterro sanitário (Classe II A), devidamente licenciado aos órgãos ambientais competentes.	Lei nº 12.305/10 e NBR 15.113

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

2.2.4.4. Definição das Responsabilidades

De acordo com a Lei nº 12.305/2010, o poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a



observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento.

Os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos a serem elaborados pelos geradores, de acordo com a Lei Federal nº 12.305/2010, devem conter no mínimo os seguintes itens:

- I. Descrição do empreendimento ou atividade;
- II. Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- III. Observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS, e do Suasa, se houver, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos deve conter:
 - a) Explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;
 - b) Definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos de responsabilidade do gerador;
- IV. Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- V. Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
- VI. Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do Suasa, a reutilização e reciclagem;
- VII. Se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- VIII. Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;
- IX. Periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

Com base na referida lei, foram definidas as responsabilidades no gerenciamento para cada tipo de resíduo, conforme apresenta o Quadro 2.16.

Quadro 2.16 – Responsabilidade no gerenciamento de resíduos sólidos.

Responsabilidade	Resíduos Sólidos
Prefeitura Municipal	Resíduos domiciliares (pequenos geradores); Resíduos de serviços de saúde (estabelecimentos públicos municipais); Resíduos de construção civil (gerados em obras públicas); Resíduos de limpeza pública (varrição, poda, capina e roçada).
Gerador	Resíduos domiciliares (grandes geradores); Resíduos de serviços de saúde (estabelecimentos privados); Resíduos de construção civil (grandes geradores);



Responsabilidade	Resíduos Sólidos
	Portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários; Industrial; Resíduos especiais.

Fonte: Lei nº 12.305/2010.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Logo, a definição dos pequenos e grandes geradores é imprescindível para que se possa fazer a distinção dos resíduos que são de responsabilidade pública e privada, bem como definir aqueles que devem elaborar Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), que são instrumentos de gestão específicos. Para isso, a gestão municipal deverá elaborar um instrumento contendo as regras para os diferentes agentes envolvidos e suas respectivas responsabilidades.

2.2.4.5. Programas e Ações de Educação Ambiental

De acordo com a Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999, entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Ainda de acordo com a referida lei, art. 5º, a educação ambiental deve visar:

- O desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;
- A garantia de democratização das informações ambientais;
- O estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;
- O incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;
- O estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade;
- O fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;
- O fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade.



Para que as atividades relacionadas à educação ambiental sejam efetivas e tenham um bom retorno pela população é necessário que todos os responsáveis pela realização e execução dos programas e projetos recebam a capacitação necessária.

O processo de educação ambiental no município deve sempre se preocupar com a promoção da conscientização, com a transmissão adequada e atualizada de informações, com o desenvolvimento de hábitos e habilidades, valores pessoais e também deve estabelecer critérios e padrões para orientações, solução de problemas e tomadas de decisão, pois o grande foco da educação ambiental é reduzir o consumo de recursos, reduzir o impacto sobre a natureza, diminuir os passivos ambientais e valorizar e capacitar pessoas.

Neste contexto, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010), traz a educação ambiental como um dos seus instrumentos e estabelece como um de seus objetivos o incentivo a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Desta forma, merece destaque o princípio dos 3 R's, que estabelece três atitudes básicas para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos:

- **Redução:** significa consumir menos produtos e preferir aqueles que ofereçam menor potencial de geração de resíduos e tenham maior durabilidade. É necessária a revisão de valores e de consumo a fim de se evitar produzir resíduos em excesso.
- **Reutilização:** significa usar novamente determinado produto e/ou material. É necessária a valoração e utilização de bens de consumo duráveis e retornáveis que permaneçam no sistema por mais tempo.
- **Reciclagem:** envolve a transformação dos materiais para a produção de matéria-prima para outros produtos por meio de processos industriais ou artesanais. Último recurso a ser adotado com os materiais que não mais possuem qualidade e/ou capacidade de utilização.

Analisando o princípio dos 3 R's, observa-se que a redução e reutilização de resíduos são ações que devem anteceder a reciclagem e dependem, principalmente, do indivíduo. Assim, a implementação dessas ações está ligada diretamente com a educação ambiental. A reciclagem, ao contrário das ações de minimização e reutilização, não depende somente dos indivíduos envolvidos no processo, porém, mesmo assim a participação consciente da população na correta segregação dos resíduos e, consequentemente, na melhor qualidade dos recicláveis, é objeto de atuação da educação ambiental, demonstrando que ela desempenha um papel de destaque na implementação e eficiência das etapas dos 3 R's.

Portanto, a Prefeitura Municipal deve promover a educação ambiental no município, buscando a mudança de comportamentos e fomentando o envolvimento crítico e ativo dos



indivíduos. Com a implementação de um processo de educação ambiental contínuo, é possível gerar mudanças de hábito de toda a população em prol da conservação do meio ambiente e melhoria da qualidade de vida.

2.2.4.6. Programas e Ações para a Participação dos Grupos Interessados, em Especial das Cooperativas e Outras Formas de Associação de Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis

Para a coleta seletiva, é indispensável a priorização, por parte do município, no vínculo com associações e/ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis. Para isso, faz-se necessária a ação de identificação destas organizações, suas capacidades e a formação profissional destas com vistas ao aperfeiçoamento da prestação dos serviços.

A capacitação dos catadores é um dos pontos fundamentais do processo, tendo em vista que quando capacitados, chegarão a sua autonomia e emancipação, visando sempre organização e produção, melhoria contínua em suas condições de trabalho, inclusão social e econômica, assim como ampliação do volume de coleta.

Aspectos importantes que não podem ser esquecidos no processo de capacitar é, por exemplo, incluir associações de trabalhadores nos arranjos econômicos da indústria e do comércio, incentivando a parceria entre grandes geradores de material reciclável e reutilizável e as organizações de trabalhadores. Incluir organizações de catadores em decisões e debates dos acordos setoriais, pode trazer impacto econômico importante na sua remuneração futura.

Além disso, junto ao Ministério do Meio Ambiente, o município poderá reivindicar o credenciamento das cooperativas em linhas de crédito e também estimular a formação de novas redes de cooperativas e associações de catadores.

O município poderá adotar algumas ações e iniciativas como:

- Capacitar catadores;
- Fortalecer organizações atuantes na coleta seletiva;
- Apoiar a formação de novas cooperativas e associações;
- Apoiar as cooperativas visando sua autonomia e emancipação;
- Apontar parcerias entre iniciativa privada e organização de trabalhadores;
- Incentivar estimular e apoiar intercâmbios entre cooperativas de outras regiões.

É imprescindível cadastrar e atualizar periodicamente todas as empresas que atuam nas áreas de transformação, processamento, comercialização de materiais reutilizáveis e recicláveis, pois, com isso será mais visível a dinâmica do processamento dos recicláveis, facilitando a compreensão dos cenários existentes.



2.2.4.7. Mecanismos para a Criação de Fontes de Negócios, Emprego e Renda

O governo federal, através da Lei nº 12.305/2010, encontrou uma forma de estimular a inclusão social e a emancipação dos catadores de materiais recicláveis. Entre as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos está a implantação da coleta seletiva na fonte geradora com a participação de cooperativa ou associação de catadores de materiais reutilizáveis.

Para o município, a atividade de segregação e reciclagem pode ser uma importante ferramenta social e um mecanismo relevante de geração de ocupação, emprego e renda, das atividades vinculadas a um planejamento integrado de gestão de resíduos sólidos, considerando a participação de partes interessadas, que geralmente são agentes ambientais e catadores de materiais recicláveis.

Em função da própria escolaridade baixa e do quadro de exclusão social, estes grupos sociais raramente apresentam uma organização e cabe ao poder público e as entidades da sociedade civil prestar o devido apoio para que possam se organizar e executar sua relevante função social dentro das atividades de economia ambiental e ainda exercer efetivamente sua cidadania.

Em Nova Santa Rosa, uma parcela desses catadores procura obter renda através do manejo dos resíduos sólidos. As atividades de catação e comercialização, desenvolvidas por estes, muitas vezes são realizadas em condições precárias e insalubres, na qual o catador está sujeito diariamente a riscos. Estas são somadas com a falta de experiência para trabalhar em grupo, no gerenciamento e controle da produção em larga escala, inabilidade técnica em processar e agregar valor aos materiais e na expansão e diversificação dos seus produtos. Deste modo, acabam restringindo a atuação e impedindo o aumento da renda.

Frente à necessidade de proporcionar um aumento da renda dos trabalhadores, bem como na melhoria das condições de trabalho e comercialização dos materiais beneficiados, emerge a necessidade de uma formalização destas pessoas através de mecanismos de criação de fontes de negócios, emprego e renda.

A partir do reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania, do incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas de materiais reutilizáveis e recicláveis, e do incentivo à indústria da reciclagem tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados, podem ser observados os seguintes itens para a proposição de mecanismos para criação de fontes de negócios, emprego e renda:



- Identificar oportunidades relativas à comercialização (compradores, novos mercados, programas de governo e agregação de valor aos produtos);
- Auxiliar no processo de fortalecimento da organização social;
- Incentivar a aquisição de equipamentos e venda de material em conjunto;
- Buscar soluções, por meio de parcerias, para a assistência técnica;
- Capacitação gerencial e técnica para os catadores;
- Identificar potenciais parcerias com o setor privado e instituições financeiras.

Os mecanismos para que os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis do município, a partir da implantação das ações previstas neste plano, sejam reconhecidos como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda são:

- Apoio e incentivo da administração pública às organizações de catadores e aos catadores em processo de organização, e proponente de acordos setoriais que os incluam nos arranjos financeiros e nos incentivos da administração pública, da indústria de reciclagem e compostagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais orgânicos, reutilizáveis e reciclados;
- Estimular a demanda de materiais recicláveis no mercado;
- Prioridade nas aquisições e contratações governamentais e particulares para produtos reutilizáveis e recicláveis;
- Valorização dos resíduos que não são reciclados em escala comercial;
- Maior responsabilidade por parte do setor privado no ciclo de vida dos seus produtos;
- Formação de consórcios e adoção de soluções compartilhadas para a comercialização de materiais de baixo valor agregado.

Além disso, a criação de associações/cooperativas solidárias de catadores com apoio do poder público, tem como pressuposto abranger os aspectos ambientais através da reutilização e reciclagem de materiais que proporcionam significativas vantagens ambientais e econômicas.

No contexto educacional, o objetivo é levar à população do Município de Nova Santa Rosa, informação e conhecimento que implicam em sensibilização e mudança de comportamento, no que se refere a consumo e descarte de materiais recicláveis.

2.2.4.8. Descrição das Formas e dos Limites da Participação do Poder Público Local na Coleta Seletiva e na Logística Reversa

O Decreto nº 7.404/2010, que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), estabelece que a implantação da Coleta Seletiva é instrumento



essencial para a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos. A coleta seletiva deve ser implantada pelos titulares dos serviços públicos de limpeza e manejo dos resíduos sólidos e deve estabelecer, no mínimo, a separação prévia dos resíduos secos e úmidos.

Neste contexto, a Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Decreto Federal nº 7.404/2010 estabelecem o princípio norteador da responsabilidade compartilhada entre o Poder Público, as empresas e a sociedade civil, impulsionando o retorno dos produtos às indústrias após o consumo, através da chamada Logística Reversa.

Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, de pilhas e baterias, de pneus, de óleos lubrificantes, de lâmpadas fluorescentes e de produtos eletroeletrônicos, 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 geradores de resíduos domiciliares têm cessada sua responsabilidade pelos resíduos com a disponibilização adequada para coleta ou, nos casos de resíduos objeto de logística reversa, com a devolução, após o uso, aos comerciantes ou distribuidores dos produtos e das embalagens.

Os comerciantes e distribuidores devem efetuar a devolução dos produtos e embalagens aos fabricantes ou aos importadores. Os fabricantes e os importadores devem dar destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada.

Com exceção dos consumidores, os participantes dos sistemas de logística reversa poderão manter atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente, informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade.

Como forma de oferecer à população alternativas para a destinação dos resíduos especiais gerados nas atividades cotidianas, e dando a devida atenção para o processo de logística reversa, o poder público pode identificar empresas ou organizações envolvidas na logística sustentável de destinação final de resíduos especiais, por meio de cadastro dos vendedores/fornecedores.

Com relação à coleta seletiva, a partir da implantação deste sistema pelo município, os munícipes serão obrigados a acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados, e a disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta.

O poder público tem a incumbência de dar incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou outras formas de associação de catadores e procurar alternativas e possibilidades de firmar convênios, contratos de repasse, acordos de cooperação, termos de parceria, ajustes ou outros instrumentos como consórcios públicos e entidades sem fins lucrativos que atuem na incubação, capacitação, assistência técnica e no desenvolvimento



de redes de comercialização, de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, ou na sua inclusão social e econômica.

Com relação a um caso específico de coleta seletiva, a Coleta Seletiva Solidária é um programa do governo federal que pode ser aderido pelo município. De acordo com o Decreto Federal nº 5.940/2006, o programa consiste na separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis.

2.2.4.9. Pontos de Apoio ao Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos nos Diversos Setores da Área de Planejamento

A fim de contribuir para a formação e desenvolvimento do município, em específico das comunidades locais, torna-se prioritária a criação de pontos de apoio ao serviço de limpeza urbana. Com o intuito de representar os moradores e apresentar suas reivindicações para melhorias do serviço prestado, é preciso estabelecer critérios que auxiliem o planejamento dos setores para a gestão dos serviços de limpeza pública.

A criação de conselhos (Conselho Municipal de Saneamento, por exemplo), em parceria com entidades já existentes na comunidade, visam colaborar com o Poder Público, dando-lhe conhecimento dos problemas enfrentados na comunidade para pleitear soluções.

Os conselhos devem ser constituídos por funcionários das secretarias municipais, ligados à gestão dos resíduos sólidos, líderes comunitários e representantes da sociedade civil organizada, com o objetivo de sanar as deficiências locais e aprimorar os serviços, através de uma aproximação com a comunidade local. Inicialmente, para a formação do conselho, sugere-se ter:

- Comunicação com todos os moradores do interesse de formar um conselho;
- Interesse de organização do local, visando ao bem-estar de toda a comunidade;
- Para uma primeira reunião, apresentar objetivos, problemas enfrentados com soluções e minuta de um estatuto para o conselho, ou indicação de pessoas que o elaborem;
- Toda a reunião deve ter elaboração de uma ata. Após existir uma minuta de estatuto, que deverá ser aprovada por 2/3, deverá haver uma ata de sua aprovação, para constituição do conselho, com indicação do corpo deliberativo e administrativo. Este pode ser formado por:
 - Funcionários da Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Serviços Urbanos e representantes da sociedade civil organizada;
 - Presidente;



- Vice-presidente;
- Secretário e tesoureiro.

A implementação de centros de entrega voluntária e programas educativos visam trazer medidas aplicativas para o princípio dos 3 R's. A articulação para o bom funcionamento de um centro de coleta dá-se entre a interatividade da comunidade com o conselho. Os pontos de apoio são locais de armazenamento temporário, para onde a população pode levar seus resíduos, para que o mesmo seja posteriormente coletado pelo órgão responsável e receba destinação final adequada.

2.2.4.10. Taxa para Coleta pelo Serviço de Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos

A cobrança pelos serviços relacionados aos resíduos sólidos é difícil de se mensurar, portanto, normalmente são cobrados através de taxas aos moradores. Os serviços passíveis de serem medidos e que tenham identificação dos usuários (grandes geradores, remoções especiais, coleta de resíduos da saúde e remoção de entulho e bens inservíveis) podem ser objeto de fixação de preço e, portanto, serem remunerados exclusivamente por tarifas.

A remuneração do sistema de limpeza urbana, realizada pela população em quase sua totalidade, não se dá de forma direta, nem os recursos advindos do pagamento de taxas de coleta de lixo domiciliar podem ser condicionados exclusivamente ao sistema, devido à legislação fiscal. É preciso, portanto, que a prefeitura garanta, por meios políticos, as dotações orçamentárias que sustentem adequadamente o custeio e os investimentos no sistema (MONTEIRO, 2001).

A remuneração do sistema de limpeza urbana deverá ser igual às despesas do sistema, que se resolve na seguinte equação (MONTEIRO, 2001):

$$\textbf{Remuneração = Despesas = Recursos do Tesouro Municipal + Arrecadação da Taxa de Coleta de Lixo (TCL) + Arrecadação de Tarifas e Receitas Diversas}$$

Ainda conforme Monteiro (2001), o valor unitário da TCL pode ser calculado dividindo-se o custo total anual da coleta de lixo domiciliar pelo número de domicílios existentes na cidade e pode ser adequado às peculiaridades dos diferentes bairros da cidade, levando em consideração alguns fatores, tais como os sociais (buscando uma tarifação socialmente justa) e os operacionais:

- O fator social é função do poder aquisitivo médio dos moradores das diferentes áreas da cidade;



- O fator operacional reflete o maior ou menor esforço, em pessoal e em equipamentos, empregado na coleta, seja em função do uso a que se destina o imóvel (comercial, residencial, etc.), seja por efeito de sua localização ou da necessidade de se realizar maiores investimentos (densidade demográfica, condições topográficas, tipo de pavimentação, etc.).

Para a sustentabilidade econômica do sistema, a unidade padrão da TCL é o quociente da divisão do total do orçamento de custeio dos serviços de coleta de lixo domiciliar pelo número de domicílios da cidade.

Sendo assim, destaca-se que uma das formas mais eficientes para diminuir os custos com o sistema de limpeza urbana, sobretudo com as atividades de coleta, tratamento e disposição final, é sensibilizar a população a reduzir a quantidade de lixo gerado, assim como implantar programas específicos como a segregação do lixo na fonte geradora com fins de reciclagem.

As diretrizes da Lei Federal nº 11.445/2007 estabelecem que o sistema tarifário do gerenciamento de resíduos sólidos deve prever a sustentabilidade dos serviços como cenário ideal. A proposta de cobrança tarifária busca atingir a sustentabilidade dos serviços e a universalização com equidade.

Caso as atividades operacionais não sejam autossustentadas por tarifas adequadas e por um sistema eficiente de arrecadação, o custo deverá ser arcado com recursos do Tesouro Municipal e, portanto, devem ser previstas no orçamento do município, especificamente na rubrica de despesas com limpeza urbana, sob pena de obrigar a prefeitura a remanejar recursos preciosos de outras áreas.

2.2.4.11. Critérios para Localização de Aterro de Resíduos Inertes

A Resolução CONAMA nº 307/2002 é o instrumento legal e determinante dos resíduos de construção civil, que define e estabelece, em suas diretrizes, as ações a serem tomadas quanto à sua geração e destinação. Por meio desta resolução, fica proibido o uso de bota-foras e, através da NBR 15.113:2004, são determinados os requisitos mínimos exigíveis para projeto, implantação e operação de Aterros de Construção Civil Classe A e de Resíduos Inertes.

Um aterro de resíduos de construção civil e de resíduos inertes visa à reservação de materiais de forma segregada, possibilitando o uso futuro ou, ainda, a disposição destes materiais, com vista à futura utilização da área, objetivando a proteção das águas superficiais ou subterrâneas próximas, das condições de trabalho dos operadores dessas instalações e da qualidade de vida das populações vizinhas.



Com base nas diretrizes da NBR 15.113:2004, os critérios para a instalação e operação de Aterros de Construção Civil e de Resíduos Inertes estão apresentados no Quadro 2.17, no Quadro 2.18 e Quadro 2.19. Enfatiza-se a necessidade de “Plano de Controle e Monitoramento”, “Plano de Inspeção e Manutenção” e “Plano de Manutenção da Área de Reservação ou de Encerramento do Aterro e Uso Futuro da Área”.



Quadro 2.17 – Condições de implantação de aterro para resíduos de construção civil e inertes.

CONDIÇÕES DE IMPLANTAÇÃO DE ATERRO PARA RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL E INERTES						
Crítérios para Localização	Acessos, Isolamentos e Sinalização	Iluminação e Energia	Comunicação	Análises de Resíduos	Treinamento	Proteção das Águas Subterrâneas e Superficiais
O impacto ambiental a ser causado pela instalação do aterro deve ser minimizado.	Acessos internos e externos protegidos.	O local do aterro deve dispor de iluminação e energia que permitem uma ação de emergência, a qualquer tempo, e o uso imediato dos diversos equipamentos (bombas, compressores).	O local deve possuir sistema de comunicação para utilização em ações de emergência.	Nenhum resíduo pode ser disposto no aterro, sem que seja conhecida sua procedência e composição.	Os responsáveis pelo aterro devem fornecer treinamento adequado aos seus funcionários.	O aterro deve prever sistema de monitoramento das águas subterrâneas, no aquífero mais próximo à superfície, podendo esse sistema ser dispensado, a critério do órgão ambiental competente, em função da condição hidrogeológica local. Aterros de pequeno porte, com área inferior a 10.000 m ² e volume de disposição inferior a 10.000 m ³ , estão dispensados do monitoramento.
A aceitação da instalação pela população deve ser maximizada.	Cercamento no perímetro da área em operação, impedindo o acesso de pessoas estranhas e animais.					
Deve estar de acordo com a legislação de uso do solo e ambiental.	Controle de acesso ao local junto ao portão.					
Observação dos aspectos físicos (geologia, tipos de solos existentes, hidrologia e vegetação).	Anteparo de proteção, quanto aos aspectos relativos à vizinhança.					
Observação dos aspectos de passivo ambiental, áreas, volumes disponíveis, vias de acesso e vida útil.	Faixa de proteção interna ao perímetro, com largura justificada.					

Fonte: NBR 15.113:2004.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).



Quadro 2.18 – Condições gerais de projeto de aterro para resíduos de construção civil e inertes.

CONDIÇÕES GERAIS PARA PROJETO DE ATERRO PARA RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL E INERTES						
Generalidades	Responsabilidade e Autoria do Projeto	Partes Constituintes do Projeto e Forma de Apresentação	Memorial Descritivo	Memorial Técnico	Estimativa de Custo e Cronograma	Desenhos e Plantas
Para assegurar a qualidade do projeto de um aterro de construção civil classe A e de resíduos inertes, são estabelecidas exigências relativas à identificação, segregação, reservação do resíduo, localização, monitoramento, inspeção e fechamento de instalação.	O projeto deve ser de responsabilidade e subscrito por profissional devidamente habilitado no CREA e CAU. Todos os documentos e plantas relativas ao projeto devem ter assinatura e o número de registro no CREA do responsável, com indicação da "Anotação de Responsabilidade Técnica" e o número de registro no CAU do responsável, com indicação do "Registro de Responsabilidade Técnica".	Os projetos devem ser apresentados com as seguintes partes: memorial descritivo, memorial técnico, cronograma de execução e estimativa de custos, desenhos e eventuais anexos.	O memorial descritivo deve conter as seguintes partes: informações cadastrais, informações sobre os resíduos a serem reservados ou dispostos no aterro, informações sobre o local destinado ao aterro, informações sobre o local destinado ao armazenamento temporário dos resíduos classe D e concepção e justificativa do projeto, descrição e especificação de projeto e método de operação do aterro.	O memorial técnico deve conter, no mínimo, os seguintes itens: cálculo dos elementos do projeto e capacidade e reservação e vida útil do aterro.	Deve apresentar uma estimativa de custos de implantação do aterro, especificando, entre outros, os custos de terreno, equipamentos utilizados, mão de obra empregada, materiais utilizados e instalações e serviços de apoio. Apresentar um cronograma físico-financeiro para implantação e operação do aterro.	Devem ser apresentados os seguintes desenhos em plantas, em escala não inferior a 1:1000 de configuração original da área, etapas e sequências construtivas do aterro, com indicação das áreas de preservação permanente, cortes transversais e longitudinais do aterro, áreas administrativas e de apoio, sistemas de proteção ambiental e área de triagem estabelecida no próprio aterro.

Fonte: NBR 15.113:2004.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).



Quadro 2.19 – Condições de operação de aterro para resíduos de construção civil e inertes.

CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO DE ATERRO PARA RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL E INERTES					
Recebimento de Resíduos no Aterro	Triagem dos Resíduos Recebidos	Disposição Segregada dos Resíduos	Equipamentos de Segurança	Inspeção e Manutenção	Procedimentos para Registro da Operação
Somente devem ser aceitos, no aterro, os resíduos da construção civil e os inertes.	Os resíduos recebidos devem ser previamente triados, na fonte geradora, em áreas de transbordo e triagem ou área de triagem estabelecida no próprio aterro, de modo que nele sejam dispostos apenas os resíduos de construção civil classe A e inertes.	Os resíduos devem ser dispostos em camadas sobrepostas e não será permitido o despejo pela linha de topo. Em áreas de reservação, em conformidade com o plano de reservação, a disposição dos resíduos deve ser feita de forma segregada, de modo a viabilizar a reutilização ou reciclagem futura. Devem ser segregados, os solos, os resíduos de concreto e alvenaria, os resíduos de pavimentos viários asfálticos e os resíduos inertes. Pode ser ainda adotada a segregação por subtipos.	Nos aterros de que trata esta Norma, devem ser mantidos equipamentos dimensionados, conforme Normas Brasileiras específicas para proteção individual dos funcionários e para proteção contra descargas atmosféricas e combate a incêndio nas edificações e equipamentos existentes.	Os responsáveis pela operação devem identificar e corrigir problemas que possam provocar eventos prejudiciais ao meio ambiente ou à saúde humana.	Deve ser mantido na instalação, até o fim da vida útil e no período pós-fechamento, um registro da operação com as seguintes informações.

Fonte: NBR 15.113:2004.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).



O Município de Nova Santa Rosa não possui Aterro de Resíduos de Construção Civil e Resíduos Inertes, carecendo da implantação em conformidade com o estabelecido na NBR 15.113:2004. A regularização de uma área de disposição final para estes resíduos, deverá ser realizada observando as condições gerais de implantação, projeto e operação. Esta regularização evitará a formação de bota-foras e a disposição inadequada de resíduos, tanto por parte da sociedade, como por empresas privadas que executam a coleta dos resíduos de construção civil e inertes.

Os procedimentos para licenciamento são diferenciados conforme o porte dos empreendimentos a licenciar. Aterros de pequeno porte, que tenham finalidade imediata de regularização de terrenos para edificação, deverão ficar dispensados de licença ambiental.

2.2.4.12. Critérios para Localização de Áreas Favoráveis para Implantação de Aterro Sanitário

No caso de implantação de um aterro sanitário, o município deve considerar alguns critérios para a escolha da área. Os critérios podem ser determinados por legislação municipal, estadual ou federal como é o caso do artigo 4º da Resolução CONAMA nº 404/2008, ou podem ser utilizados alguns estudos para auxiliar na definição do melhor local, como é o caso do Compromisso Empresarial com a Reciclagem (CEMPRE), que elaborou uma tabela com os principais critérios e requisitos a serem considerados (Tabela 2.5).

Tabela 2.5 – Critérios para priorização das áreas para instalação de aterro sanitário.

Critério	Dados Necessários	Adequada	Possível	Não-recomendada
1	Vida útil	Maior que 10 anos	Menor que 10 anos (a critério do órgão ambiental)	
2	Distância do centro atendido	5 a 20 km		Menor que 5 km e maior que 20 km
3	Zoneamento ambiental	Áreas sem restrições no zoneamento		Unidade de conservação ambiental e correlata
4	Zoneamento urbano	Vetor de crescimento mínimo	Vetor de crescimento intermediário	Vetor de crescimento principal
5	Densidade populacional	Baixa	Média	Alta
6	Uso e ocupação das terras	Áreas devolutas ou pouco utilizadas		Ocupação intensa
7	Valor da terra	Baixo	Médio	Alto
8	Aceitação da população e de entidades ambientais não governamentais	Boa	Razoável	Oposição severa
9	Declividade do terreno (%)	3 ≤ declividade ≤ 20	20 ≤ declividade ≤ 30	Declividade < 3 ou > 30
10	Distância aos cursos d'água (córregos, nascentes, etc.)	Maior que 200 m	Menor que 200 m (com aprovação do órgão ambiental responsável)	

Fonte: CEMPRE (2000).



Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

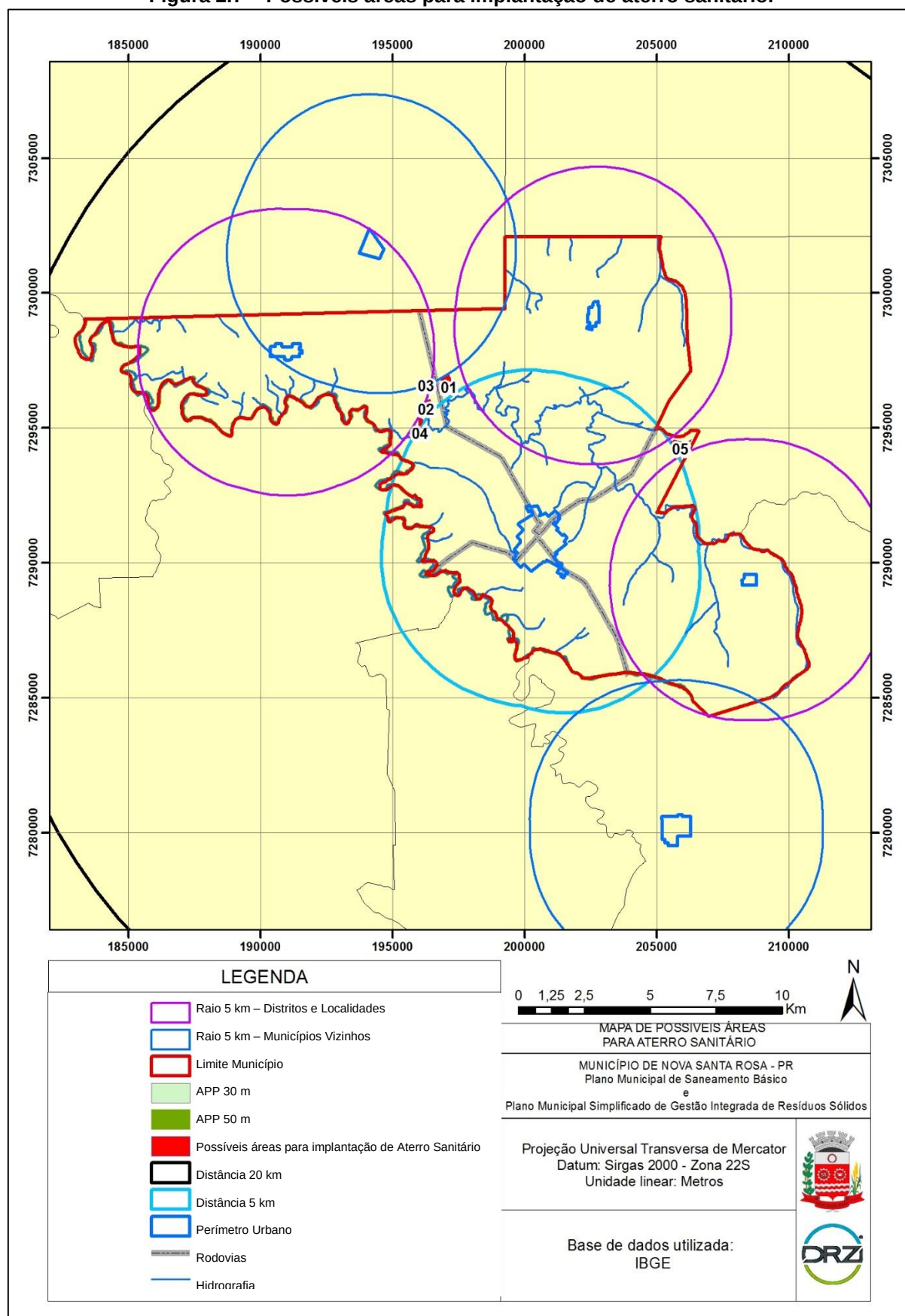
Portanto, com base nestes critérios, foram delimitadas algumas possíveis áreas para estudo de viabilidade de implantação de aterro sanitário. Ainda de acordo com este estudo, a área escolhida levou em consideração a ausência de mananciais de abastecimento na área de influência direta do aterro, ausência de rios e nascentes e as principais estradas de acesso. Com relação à distância do centro atendido, as áreas indicadas para a instalação de um aterro sanitário devem estar localizadas a uma distância mínima de 5 km e a menos de 20 km do centro atendido para ser viável economicamente. Também é importante considerar a declividade do terreno, a recomendação é que as áreas escolhidas estejam em locais onde a classe de declividade esteja entre 3% e 20%.

Ressalta-se que a instalação de um aterro sanitário exige estudos técnicos mais específicos, não tratados neste relatório. O objetivo deste relatório é apenas auxiliar estrategicamente o município, restringindo algumas possíveis áreas de implantação utilizando ferramentas de geoprocessamento. Para a implantação de um aterro, é necessário um conjunto de fatores favoráveis tanto em aspectos ambientais como construtivos.

Atualmente, os resíduos domiciliares coletados em Nova Santa Rosa são encaminhados até o aterro sanitário do Município de Pato Bragado, a aproximadamente 40 km do município. Na condição dos resíduos não serem mais encaminhados para o aterro em uso, o município tem três opções para disposição final de resíduos:

1. Construção de um aterro sanitário em local a definir baseando-se nas áreas pré-definidas na Figura 2.7, a seguir, onde foram elencadas cinco áreas com potencial para instalação de aterro sanitário;
2. Construção de um novo aterro sanitário em consórcio com os municípios limítrofes;
3. Encaminhamento dos resíduos sólidos para um aterro sanitário particular.

Figura 2.7 – Possíveis áreas para implantação de aterro sanitário.



Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).



A implantação de aterro sanitário não é simples, pois, além de passar por muitos procedimentos técnicos, tem que levar em consideração as condicionantes socioambientais e políticas de uma cidade ou região.

No Brasil existe a Lei nº 11.107/2005 que dispõe sobre normas gerais para a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios contratarem consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum. Os consórcios para aterros sanitários, por exemplo, é um modelo bastante difundido no Brasil e tem como fator principal para a adesão dos municípios, a possibilidade de implantação de um aterro sanitário que atenda vários municípios. O alto custo de implantação e operação dos aterros é outro fator propicia a instalação desse tipo de consórcio.

Os municípios que podem se consorciar são aqueles que são pelo menos limítrofes ou muito próximos e estejam num raio de no máximo 50 quilômetros da localização do aterro. No caso de Nova Santa Rosa, é possível citar os municípios circunvizinhos com características propícias para consórcio e destinação de seus resíduos para um único aterro sanitário, são eles: Mercedes, Terra Roxa, Palotina, Maripá, Toledo, Quatro Pontes e Marechal Cândido Rondon.

2.2.4.13. Ações de Emergência e Contingência para Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Os principais eventos emergenciais e as ações de emergência e contingência previstas com relação à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, estão descritos nos seguintes quadros: Quadro 2.20, para eventos de paralisação da coleta de resíduos domiciliares; Quadro 2.21, para eventos de paralisação da coleta seletiva; Quadro 2.22, para eventos de paralisação dos serviços de varrição; Quadro 2.23, para eventos de paralisação da coleta de resíduos de serviços de saúde; Quadro 2.24, para eventos de emergência no aterro sanitário; e Quadro 2.25, para eventos de disposição irregular de resíduos de construção civil e resíduos sólidos volumosos.

Quadro 2.20 – Ações de emergência e contingência: Paralisação da coleta de resíduos domiciliares.

Origem	Ações de Emergência e Contingência
Greve dos funcionários de coleta de resíduos domiciliares ou outro fato administrativo	Contratar empresa especializada em caráter de emergência para coleta de resíduos.
	Realizar campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa, no caso de paralisação da coleta de resíduos.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).



Quadro 2.21 – Ações de emergência e contingência: Paralisação da coleta seletiva.

Origem	Ações de Emergência e Contingência
Greve ou problemas operacionais das associações / ONGs / cooperativas responsáveis pela coleta e triagem dos resíduos recicláveis	Acionar funcionários da secretaria responsável para efetuarem estes serviços temporariamente.
	Realizar campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa, no caso de paralisação da coleta seletiva.
	Celebrar contratação emergencial de empresa especializada para a coleta e comercialização dos resíduos recicláveis.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Quadro 2.22 – Ações de emergência e contingência: Paralisação dos serviços de varrição.

Origem	Ações de Emergência e Contingência
Greve dos funcionários dos serviços de varrição ou outro fato administrativo	Contratar empresa especializada em caráter de emergência para varrição e coleta destes resíduos.
	Realizar campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa, no caso de paralisação da varrição pública.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Quadro 2.23 – Ações de emergência e contingência: Paralisação da coleta de resíduos de serviços de saúde.

Origem	Ações de Emergência e Contingência
Greve ou problemas operacionais da empresa responsável pela coleta e destinação dos resíduos de saúde / hospitalares	Acionar funcionários da prefeitura para efetuarem temporariamente estes serviços.
	Acionar os caminhões da Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e Infraestrutura para execução dos serviços de coleta dos resíduos de saúde / hospitalares, bem como o transporte dos resíduos até o local de tratamento e destinação final.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Quadro 2.24 – Ações de emergência e contingência: Aterro sanitário.

Origem	Ações de Emergência e Contingência
Greve ou problemas operacionais do órgão ou setor responsável pelo manejo do aterro e/ou área encerrada de disposição dos resíduos	Encaminhar os resíduos para aterro alternativo (aterro particular ou de cidade próxima).
	Acionar os caminhões da Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e Infraestrutura para execução dos serviços de transporte dos resíduos até o local alternativo.
Explosão, incêndio e/ou vazamentos tóxicos no aterro	Evacuar área do aterro sanitário cumprindo os procedimentos internos de segurança, acionar o órgão ou setor responsável pela administração do equipamento e o corpo de bombeiros.
Ruptura de talude / células	Reparar rapidamente as células, através de maquinário disponibilizado pela Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e Infraestrutura.
Excesso de chuvas, vazamento de chorume ou problemas operacionais	Promover a contenção e remoção dos resíduos, através de caminhão limpa fossa e encaminhamento destes às estações de tratamento de esgoto mais próximas ao aterro.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).



Quadro 2.25 – Ações de emergência e contingência: Disposição irregular de resíduos de construção civil e resíduos volumosos.

Origem	Ações de Emergência e Contingência
Interrupção do transporte por parte das empresas privadas	Mobilizar a equipe da Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e Infraestrutura para realizar a coleta, transporte e destinação final adequada dos resíduos.
Destinação inadequada em locais clandestinos por inoperância da gestão e falta de fiscalização	Implementar medidas para desinterditar o local e ampliar a fiscalização dos pontos onde ocorre a deposição irregular com maior frequência, destinar os resíduos retirados da área para local correto e ampliar o número de pontos de depósito ou entrega voluntária (PEV, ecopontos) dentro do município. Criar e implementar programas de recuperação e monitoramento das áreas degradadas utilizadas para depósito irregular de resíduos.
Risco ambiental à saúde pública com deposição de material contaminante ou contaminado (produtos tóxicos, produtos químicos, animais mortos)	Promover a remoção e envio do material contaminante ou contaminado para local apropriado.

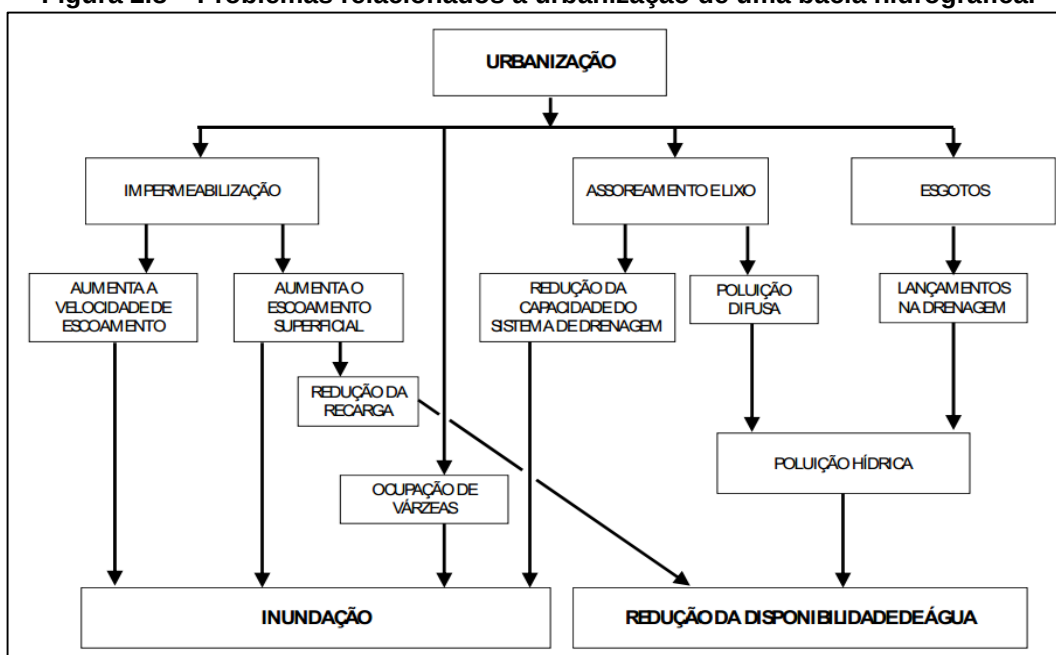
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

2.2.5. DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

Uma vez que se inicia a urbanização de uma bacia hidrográfica, tem-se o aumento das superfícies impermeáveis, como telhados, ruas e pisos, o que acarreta no aumento da velocidade do escoamento superficial. Os resultados da urbanização sobre o escoamento são: aumento da vazão máxima e do escoamento superficial, redução do tempo de pico e diminuição do tempo de base no hidrograma de cheias.

Um esquema apresentando os principais problemas da urbanização de uma bacia hidrográfica pode ser visto na Figura 2.8.

Figura 2.8 – Problemas relacionados à urbanização de uma bacia hidrográfica.



Fonte: PMSP (2012).

Em Nova Santa Rosa existem sistemas de macrodrenagem e microdrenagem em parte da área urbana, que correspondem a aproximadamente 55% – ruas atendidas com rede de drenagem. Além destes sistemas, há áreas verdes, das quais tem sido mantida preservadas. Embora o município apresente rede de drenagem urbana, bocas de lobo, bem como macrodrenagem, em algumas áreas faltam mecanismos que reduzam os efeitos negativos das chuvas. Em decorrência deste déficit, alguns locais do município sofrem com processos erosivos em áreas com pavimentação, mas principalmente em áreas sem pavimentação e sem vegetação.

Os principais problemas de drenagem pluvial existentes no Município de Nova Santa Rosa, conforme apresentando no diagnóstico deste plano, são: ausência de rede de drenagem, erosão nos pontos de lançamento da rede, áreas de fundo de vale degradadas, entre outros. Deste modo, são apresentadas algumas medidas mitigadoras para tais problemas, assim como outros problemas relacionados com a drenagem de águas pluviais, como segue:

2.2.5.1. Medidas Mitigadoras para os Principais Impactos Identificados

2.2.5.1.1. Diretrizes para o Controle das Inundações

A legislação brasileira (Lei Federal nº 12.651/12) estabelece em seu art. 4º, Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, as faixas marginais de qualquer



curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

- 30 metros: para os cursos d'água de menos de 10 metros de largura;
- 50 metros: para os cursos d'água que tenham de 10 a 50 metros de largura;
- 100 metros: para os cursos d'água que tenham de 50 a 200 metros de largura;
- 200 metros: para os cursos d'água que tenham de 200 a 600 metros de largura;
- 500 metros: para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 metros.

Portanto, o ideal é que se mantenham as Áreas de Preservação Permanente (APP) de leitos de rios protegidas e vegetadas, a fim de que as áreas de leito maior não sejam ocupadas e, conseqüentemente, alagadas em períodos chuvosos e a área verde possa colaborar com a infiltração da água pluvial.

As medidas para o controle da inundação podem ser do tipo estrutural e não-estrutural. As medidas estruturais são aquelas que modificam o sistema fluvial através de obras na bacia (medidas extensivas) ou no rio (medidas intensivas) para evitar o extravasamento do escoamento para o leito maior decorrentes das enchentes. As medidas não-estruturais são aquelas em que os prejuízos são reduzidos pela melhor convivência da população com as enchentes, através de medidas preventivas como o alerta de inundação, zoneamento das áreas de risco, seguro contra inundações e medidas de proteção individual (TUCCI, 1995).

A população tem um papel fundamental no controle das inundações, ela pode contribuir com ações de manutenção de áreas permeáveis, como gramados em vez de calçadas, instalação de telhados interceptadores para retenção de água da chuva, instalação das chamadas calçadas ecológicas, que propicia uma melhor infiltração, construção de dispositivos de infiltração nas áreas verdes do município e construção de reservatórios de amortecimento nas residências e terrenos públicos. Ressalta-se que estas ações necessitam de apoio institucional para acontecerem de forma significativa.

A seguir, serão apresentadas algumas propostas de medidas mitigadoras de controle de inundações que podem ser utilizadas no município.

Segundo Tucci (1995), as seguintes medidas estruturais extensivas podem ser aplicadas para o controle de inundações:

- **Cobertura Vegetal:** a cobertura vegetal tem capacidade de armazenar parte do volume de água precipitado pela interceptação vegetal, aumentar a evapotranspiração e reduzir a velocidade do escoamento superficial pela bacia hidrográfica. Quando é retirada a cobertura vegetal a tendência é de aumentar o volume escoado, aumentando a variabilidade das vazões.



- **Controle da Erosão do Solo:** o aumento da erosão tem implicações ambientais pelo transporte de sedimentos e seus agregados, podendo contaminar os rios a jusante e diminuir a sua seção, alterando o balanço de carga e transporte dos rios. Um dos fatores é a redução da seção dos rios e o aumento da frequência das inundações em locais de maior sedimentação. O controle da erosão do solo pode ser realizado pelo reflorestamento, pequenos reservatórios para reduzir a velocidade da água, estabilização das margens e práticas agrícolas corretas.

Segundo Tucci (1995), as seguintes medidas estruturais intensivas podem ser aplicadas para o controle de inundações:

- **Reservatório:** o reservatório de controle de enchentes funciona retendo o volume do hidrograma durante as enchentes, reduzindo o pico e o impacto a jusante da barragem. Os reservatórios para controle de inundações podem ter um uso exclusivo ou podem ser planejados para usos múltiplos.
- **Diques:** são muros laterais de terra ou concreto, inclinados ou retos, construídos a uma certa distância das margens, que protegem as áreas ribeirinhas contra o extravasamento. Os efeitos de redução da largura do escoamento, confinando o fluxo, são o aumento do nível de água na seção para a mesma vazão, aumento da velocidade e erosão das margens e da seção e redução do tempo de viagem da onda de cheia, agravando a situação dos outros locais a jusante. O maior risco existente na construção de um dique é a definição correta da enchente máxima provável, pois existirá sempre um risco de colapso, quando os danos serão piores do que se o mesmo não existisse.

Atualmente, um novo padrão de obras de drenagem tem sido mais adotado em soluções urbanas: as não-estruturais. Elas podem ser classificadas genericamente como: contenção do processo de impermeabilização, implantação de parques lineares, adoção de reservatórios de retenção e disseminação de áreas de infiltração. Juntas, essas medidas diminuem o volume e o fluxo das águas pluviais, restabelecem a paisagem urbana com mais verde, aumentam a diversidade biológica, o humanismo e o conforto visual, além de diminuir os eventos de inundações. Seguem algumas medidas não-estruturais:

- Controlar a ocupação e o adensamento do solo com o aumento da fiscalização da ocupação e uso do solo urbano;
- Garantir a manutenção de áreas verdes já existentes e áreas de proteção permanente, incentivar a criação de novos espaços verdes e parques lineares nas margens dos rios, além de recuperar os degradados, e instituir a obrigatoriedade de construção de calçadas ecológicas;



- Realizar campanha e se utilizar de incentivos fiscais para que a população adote uma ou mais formas de armazenamento em suas residências, tais como poços ou trincheiras de infiltração, reaproveitamento das águas das chuvas e aumento das áreas verdes;
- Diminuir os problemas com depósito de resíduos e materiais nas estruturas de drenagem, fazendo uso de manutenção adequada do sistema;
- Realizar programa de educação ambiental da população, de forma a conscientizá-la sobre os problemas relativos à drenagem urbana, como ligações irregulares de esgoto doméstico na rede pluvial, lançamento de resíduos sólidos nas ruas e galerias, etc.;
- Implantação de sistema de monitoramento e controle de cheias, para manutenção de um banco de dados hidrológico, visando auxiliar na adoção de medidas preventivas e corretivas nos eventos de inundações de áreas, devido principalmente a chuvas intensas.

2.2.5.1.2. Diretrizes para o Controle do Assoreamento

Podem ser adotadas as seguintes medidas mitigadoras para prevenir impactos negativos e/ou reduzir a magnitude do assoreamento em cursos d'água:

- **Dissipadores de Energia:** são dispositivos destinados a dissipar energia do fluxo d'água, reduzindo, conseqüentemente, a sua velocidade no deságue no terreno natural. Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para os dissipadores de energia, a serem utilizadas em obras rodoviárias. Os dissipadores de energia devem desaguar em talude de corte e deverão ser aplicados: nas extremidades da saída e valeta de proteção de corte; e na extremidade do prolongamento da sarjeta de corte, quando ela estiver sendo utilizada como saída d'água (DER/MG, 2008);
- **Bacia de Retenção:** tanque com espelho d'água permanente, construído com os objetivos de: reduzir o volume das enxurradas, sedimentar cerca de 80% dos sólidos em suspensão e promover o controle biológico dos nutrientes. O tempo de retenção guarda relação apenas com os picos máximos da vazão requeridos à jusante e com os volumes armazenados (CANHOLI, 2005);
- **Recuperação e Preservação da Mata Ciliar:** a vegetação às margens dos corpos de água, denominada Mata Ciliar ou Mata de Galeria, desempenha importante função ambiental. Essa vegetação marginal auxilia a manutenção da qualidade da água, estabilidade dos solos, regularização dos ciclos hidrológicos, conservação da



biodiversidade e protege os rios do assoreamento, funcionando como obstáculo aos sedimentos. Esse tipo de cobertura vegetal protege o solo, através da interceptação das gotas da chuva e pela diminuição da velocidade de escoamento, sem ela, a erosão das margens se acentua, leva os sedimentos para dentro do leito do corpo d'água, aumentando os níveis de turbidez e cor, dificultando a entrada de luz solar. As matas ciliares devem ser preservadas e restauradas, de acordo com o que estabelece o Código Florestal, para prevenir impactos ocasionados pela sua supressão, como o assoreamento. É considerada como medida preventiva, assim como a instalação de dissipadores e bacias de retenção.

2.2.5.1.3. Diretrizes para o Controle de Escoamento

O histórico do planejamento urbano brasileiro, tomando como enfoque a gestão das águas pluviais, é baseado em obras estruturais emergenciais, as quais procuram drenar as águas das áreas mais densamente povoadas para um coletor principal ou um corpo hídrico urbano. Atualmente, já são conhecidos os malefícios que tais medidas acarretam, transferindo para jusante os problemas causados pelo aumento do escoamento superficial, provocando inundações nos troncos principais ou na macrodrenagem (PMPA, 2005).

As ações voltadas à minimização dos impactos gerados pelo aumento da impermeabilização do solo são classificadas de duas maneiras, ações estruturais e ações não estruturais (ou estruturantes).

- As ações estruturais são representadas pelas grandes obras de engenharia, as quais têm o objetivo de resolver os problemas em curto prazo, sem a participação dos cidadãos em seu planejamento e execução, são excessivamente caras e geralmente resultam em outros impactos ambientais. Pode-se considerar como principais ações estruturais: bacias de retenção para minimizar os picos de vazões, canal extravasor de transferência das águas pluviais e barragem de contenção.
- As ações estruturantes destacam-se por apresentar soluções em longo prazo, as quais promovem a conscientização e a participação da população, são de menor custo geral e estão geralmente associadas a programas e normas. Pode-se considerar como principais ações não estruturais: prevenção e previsão de enchentes, reassentamento ou relocações, alerta de enchentes e controle do uso do solo.

As bacias de retenção podem ser abertas ou fechadas (subterrâneas). Este tipo de projeto exige uma área extensa. Na maior parte do tempo, essas áreas permanecem secas, entretanto, em períodos chuvosos, armazenam o volume escoado pelas microbacias e os libera lentamente, a fim de reduzir a descarga de pico à jusante. A vantagem desse tipo de



armazenamento das águas pluviais é que, por estarem secas na maior parte do tempo, podem estar associadas a outros usos (PMPA, 2005). Já as bacias de retenção diferem-se das supracitadas por apresentarem lâmina d'água permanente. Esse tipo de dispositivo é vantajoso, pois, não haverá crescimento de vegetação no fundo, tornando-se mais eficiente para o controle da qualidade da água.

Na adoção dessas medidas, deve-se considerar os efeitos notados a longo prazo, assim como a sua implantação. Entretanto, os benefícios do controle na fonte são: a retenção de material sólido eliminado dos sistemas de drenagem, a distribuição do custo de manutenção entre os usuários, redução considerável dos picos de vazão nas microbacias urbanas, além de possibilitar o reuso das águas pluviais para diversas práticas, como limpeza, irrigação de jardins, águas negras, entre outros.

2.2.5.1.4. Diretrizes para Reduzir o Lançamento de Resíduos Sólidos nos Corpos D'água

A disposição inadequada dos resíduos sólidos, somados à má gestão da limpeza urbana das cidades são os principais problemas que contribuem para o lançamento dos resíduos sólidos nos corpos hídricos.

Os resíduos depositados fora das lixeiras facilitam o acesso de animais que podem vir a danificar as embalagens e recipientes, espalhando o lixo pelas ruas e calçadas. Além disso, em dias de chuvas, estes resíduos são carregados até rios e córregos, muitas vezes causando a obstrução das galerias pluviais, acarretando danos maiores.

Outra situação de ocorrência é a presença de folhas, galhos e rejeitos diversos localizados junto às sarjetas, que acabam depositados nas redes de microdrenagem. Para esta problemática, sugere-se a elaboração de um cronograma efetivo de limpeza urbana e com abrangência significativa para que o sistema de drenagem (micro e macro) não sofra interferência negativa pela má gestão dos resíduos sólidos do município.

Outra questão já praticada em vários países é a utilização de bacias de detenção subterrânea para auxiliar no controle da remoção de resíduos sólidos. Seus reservatórios possibilitam a sedimentação dos resíduos, reduzindo o lançamento dos resíduos advindos com as águas pluviais para dentro dos rios. Dessa forma, após o término das chuvas intensas e a redução do volume pluvial nos reservatórios, a limpeza e a remoção dos resíduos são realizadas, destinando-os ao aterro sanitário. Tal exemplo pode servir nas decisões futuras do planejamento para o setor de drenagem do município.

2.2.5.1.5. Diretrizes para o Tratamento de Fundos de Vale



Os fundos de vale são pontos que dispõem de cota altimétrica inferior, geralmente, com relevo acidentado, formando uma calha por onde as águas pluviais escoam, recebendo as águas provenientes de todo seu entorno e das calhas secundárias.

Pela Lei nº 12.651/2012, essas áreas são consideradas Áreas de Preservação Permanente (APP). O Art. 3º, Inciso II, as define como sendo áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, proteger o solo e o bem-estar das populações futuras.

O Art. 7º da referida lei regulamenta que a vegetação das APPs deve ser mantida, sendo permitida sua supressão em casos isolados, com prévia autorização dos órgãos competentes. Também, é prevista a recomposição da vegetação suprimida, ressalvados os casos em que a citada lei permitir.

Com a ocupação urbana, muitas vezes, estas calhas são canalizadas e ocultadas sob a pavimentação. Assim, durante os períodos de intensa precipitação, as canalizações não conseguem dar vazão suficiente ao escoamento, acarretando em alagamentos e enchentes. Além disso, a supressão da vegetação dos fundos de vale favorece a formação de processos erosivos e o assoreamento de algumas seções dos corpos hídricos.

Atualmente, as diretrizes gerais para prover melhorias nos fundos de vale se resumem em duas alternativas principais: o isolamento da área com medidas de reflorestamento ou a implantação de parques lineares. Abaixo, são listadas diretrizes gerais que visam à mitigação dessas áreas.

- **Reflorestamento:** indicado na maioria das áreas marginais aos cursos d'água, como forma de recuperação da mata ciliar e contenção do processo erosivo. A presença da vegetação promove maior infiltração das águas da chuva e protege as margens dos canais e a camada superficial do solo da erosão associada ao escoamento concentrado e ao efeito *splash* (desprendimento de partículas do solo, em virtude do impacto das gotículas de chuva com o solo), além de manter o equilíbrio ecológico. Deve-se estudar a metodologia de reflorestamento mais adequada à área, prevendo as condições do solo, o grau de desmatamento e vegetação nativa. A área deve ser mantida isolada, impedindo a entrada de possíveis agentes degradadores.
- **Parques Lineares:** os fundos de vale, por suas áreas se situarem em grande parte em APP, com significativa importância ambiental, devem ter o uso da área limitado. Para isso, há exemplos de criação de parques lineares urbanos, ao longo dos corpos hídricos, juntos às áreas urbanas consolidadas, situações as quais, quando bem planejadas e devidamente licenciadas pelos órgãos competentes, mostram-se como



boas alternativas conservacionistas, as quais, também, proporcionam atividades recreativas.

- **Avenidas Sanitárias:** as avenidas sanitárias são definidas pelo caminho natural do escoamento pluvial das microbacias. Muitas vezes, acabam sendo canalizadas, alterando inclusive a direção de sentido das águas pluviais e gerando influência negativa ao sistema de drenagem urbana dos municípios. Em contrapartida, quando bem planejadas, as avenidas sanitárias podem auxiliar na separação das águas pluviais dos corpos hídricos, possibilitando um pré-tratamento (remoção de sólidos grosseiros) das águas pluviais antes do lançamento nos corpos receptores. Nota-se que, atualmente, o Brasil avança lentamente quanto aos processos de tratamento das águas pluviais. Tal fato transforma rios em verdadeiras esteiras de resíduos, transportando não somente a poluição por lançamentos de esgotos domésticos, mas, também, toda forma de resíduos sólidos oriundos da má gestão da limpeza pública dos centros urbanos, resultando no assoreamento das calhas dos rios e degradação dos corpos hídricos. Os fundos de vale, após os períodos de chuvas, são convertidos em depósitos de lixo. A manutenção e limpeza, tanto das avenidas sanitárias, como os fundos de vale, reduzem a possibilidade de geração de vetores, poluição das margens dos corpos hídricos e facilita o escoamento das águas pluviais (macrodrenagem).
- **Limpeza e Manutenção:** outra diretriz a ser adotada relaciona-se com a limpeza urbana. Em virtude da má disposição e gerenciamentos dos resíduos urbanos, durante chuvas de grande magnitude, as áreas de fundo de vale recebem diversas espécies de resíduos e sedimentos, provenientes do escoamento superficial e das tubulações da rede de drenagem. Além disso, as áreas de fundo de vale são geralmente locais onde há disposição irregular de resíduos urbanos. A manutenção dos fundos de vale, principalmente após os períodos de precipitações, é de grande importância na preservação de tais localidades, procurando manter as características naturais de escoamento das águas. Uma equipe de funcionários deve verificar a necessidade e a urgência de cada fundo de vale e efetuar a limpeza dos resíduos e sedimentos que são carregados pelo escoamento e ficam depositados, provocando mau cheiro, proliferação de vetores e alagamentos.

2.2.5.2. Ações de Emergência e Contingência para Drenagem e Manejo das Águas Pluviais

As principais ações de emergência e contingência previstas com relação à drenagem e manejo das águas pluviais, estão descritos nos seguintes quadros: Quadro 2.26, para eventos de alagamentos localizados; Quadro 2.27, para eventos de processos erosivos;



Quadro 2.28, para eventos de mau cheiro na rede pluvial e entupimentos; e Quadro 2.29, para eventos extremos.

Quadro 2.26 – Ações de emergência e contingência: Alagamentos localizados.

Origem	Ações de Emergência e Contingência
Boca de lobo e ramal assoreado e/ou entupido	Comunicar à Defesa Civil e ao Corpo de Bombeiros sobre o alagamento das áreas afetadas.
	Comunicar o alagamento à secretaria responsável pela limpeza das áreas afetadas, para desobstrução das redes e ramais.
Deficiência de escoamento da água pluvial na boca de lobo	Promover estudo e verificação do sistema de drenagem existente para identificar e resolver problemas na rede e ramais de drenagem urbana (entupimento, estrangulamento, ligações clandestinas de esgoto, etc.).
Deficiência ou inexistência de emissário	Promover reestruturação, reforma e/ou adaptação ou construção de emissários e dissipadores adequados nos pontos finais dos sistemas de drenagem urbana.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Quadro 2.27 – Ações de emergência e contingência: Processos erosivos.

Origem	Ações de Emergência e Contingência
Inexistência ou ineficiência de rede de drenagem urbana	Elaborar e implantar projetos de drenagem urbana, iniciando pelas áreas, bairros e loteamentos mais afetados por processos erosivos.
Inexistência ou ineficiência de emissários e dissipadores de energia	Recuperar e readequar os emissários e dissipadores de energia existentes.
	Construir emissários e dissipadores de energia nos pontos mais críticos.
Inexistência de APP e áreas protegidas	Recompor APP dos principais cursos hídricos, principalmente dos que recebem águas do sistema de drenagem urbana.
	Ampliar a fiscalização e o monitoramento das áreas de recomposição de APP.
	Executar obras emergenciais de contenção de taludes e aterros.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Quadro 2.28 – Ações de emergência e contingência: Mau cheiro e entupimentos.

Origem	Ações de Emergência e Contingência
Interligações irregulares de esgoto nas galerias pluviais	Comunicar ao setor responsável da Prefeitura Municipal sobre a possibilidade da existência de ligações irregulares de esgoto na rede de drenagem urbana.
Resíduos lançados nas bocas de lobo	Sensibilizar e mobilizar a comunidade, através de iniciativas de educação ambiental, como meio de evitar o lançamento de resíduos nas vias públicas e nos sistemas de drenagem.
Ineficiência da limpeza das bocas de lobo	Ampliar a frequência de limpeza e manutenção das bocas de lobo, ramais e redes de drenagem urbana.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Quadro 2.29 – Ações de emergência e contingência: Eventos extremos.

Origem	Ações de Emergência e Contingência
--------	------------------------------------



Destruição de moradias por inundações / desbarrancamentos	Cadastro das famílias atingidas e construção de novas moradias.
População desabrigada	Cadastro das famílias atingidas, transporte, manutenção e organização de abrigos e provisão de alimentos e serviços básicos de saúde.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

2.2.6. SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA-FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

A prestação dos serviços públicos de saneamento básico poderá ser remunerada a fim de que a gestão possa ter sustentabilidade econômico-financeira e, assim, executar os serviços de forma adequada e com qualidade. Tal cobrança poderá ocorrer por meio de taxas, tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

A cobrança por tais serviços está prevista na Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/07). De acordo com o Art. 29 da referida lei:

Art. 29. Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:

I - de abastecimento de água e esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;

II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;

III - de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

§ 1º Observado o disposto nos incisos I a III do caput deste artigo, a instituição das tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico observará as seguintes diretrizes:

I - prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;

II - ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;

III - geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;

IV - inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;

V - recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;

VI - remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;

VII - estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;

VIII - incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

§ 2º Poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.



2.2.7. POLÍTICA DE ACESSO A TODOS AO SANEAMENTO BÁSICO

O Plano Municipal de Saneamento Básico é estabelecido pela Lei Federal nº 11.445/2007, que o considera instrumento de planejamento para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, bem como determina os princípios dessa prestação de serviços. Esta lei veio estabelecer, também, as diretrizes nacionais para o setor de saneamento básico no Brasil, retomando a questão da política de acesso a todos ao saneamento básico, sem discriminação por incapacidade de pagamento de taxas ou tarifas, considerando a instituição de tarifa social visando atender as populações de baixa renda.

A definição desta política, sem discriminar a falta de capacidade de pagamento de taxas ou tarifas, pode basear-se na instituição de subsídios para as populações de baixa renda. Conforme exposto pela referida lei, em seu artigo 29, os atores a serem beneficiados pelos subsídios vigentes a partir da efetivação dos princípios deste marco legal são tanto os usuários quanto as localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica adequada para cobrir os custos totais dos serviços.

No artigo 31 é disposta a classificação dos tipos de subsídios previstos pela legislação, que estão limitados aos usuários e localidades de baixa renda, como segue:

“Art. 31. Os subsídios necessários ao atendimento de usuários e localidades de baixa renda serão, dependendo das características dos beneficiários e da origem dos recursos:

I - diretos, quando destinados a usuários determinados, ou indiretos, quando destinados ao prestador dos serviços;

II - tarifários, quando integrarem a estrutura tarifária, ou fiscais, quando decorrerem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções;

III - internos a cada titular ou entre localidades, nas hipóteses de gestão associada e de prestação regional.”

Uma das formas utilizadas no País para inclusão das pessoas de baixa renda aos serviços de saneamento básico é a instituição de uma Tarifa Social. Esta tarifa baseia-se numa redução do montante pago pelo serviço de água e/ou esgoto para usuários residenciais que, de acordo com uma série de critérios, são caracterizados como “baixa renda”. O desconto pode representar de 10% a 65% de economia no valor das tarifas de água e de esgoto, porém sabe-se que, de forma geral, o desconto adotado é de 40%.

Os critérios para caracterizar a população de baixa renda devem estar baseados na realidade socioeconômica das famílias, levando em consideração diversas informações de todo o núcleo familiar, das características do domicílio, das formas de acesso a serviços públicos essenciais e, também, dados de cada um dos componentes da família. Estes



critérios devem servir de base para inclusão das famílias no benefício da Tarifa Social, e como exemplo pode-se citar:

- As famílias devem estar inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico);
- As famílias devem ter renda mensal por pessoa de até meio salário mínimo, ou renda mensal total de até três salários mínimos;
- O consumo de água mensal por família não deve ultrapassar 10 m³/mês, ou ainda 2,5 m³/mês por pessoa residente na casa e;
- Não possuir débitos com a concessionária.

A política de acesso a todos aos serviços de saneamento básico deve estar focada na criação de uma Tarifa Social para pessoas e comunidades que comprovem baixa renda, com o objetivo de aumentar a viabilidade da capacidade de pagamento dos serviços prestados, permitindo, desta maneira, que todos os munícipes tenham direito ao acesso aos serviços de saneamento, que são de caráter essencial à vida e à salubridade das pessoas.

2.3. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

As dificuldades encontradas para a prestação de serviços relativos ao saneamento básico são fatores limitantes na garantia de melhor qualidade de vida e saúde da população atendida, bem como no compromisso de prever o desenvolvimento sustentável de um município. Em Nova Santa Rosa, as principais carências foram levantadas e discutidas na fase de diagnóstico dos componentes do saneamento básico no município, surgindo a necessidade de analisar alternativas que visam aumentar e melhorar a disponibilidade e qualidade dos serviços públicos de saneamento básico no município. Também, dentro do PMSB e PSGIRS, foram estimadas as demandas por serviços públicos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos, e de drenagem e manejo das águas pluviais.

2.3.1. PROGRAMAS DE AÇÕES IMEDIATAS DO MUNICÍPIO

Os programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e metas devem ser compatíveis com os respectivos Planos Plurianuais e com outros planos governamentais correlatos. Deste modo, foi realizado o levantamento dos programas de ações existentes na administração municipal, uma vez que estes são os instrumentos de ligação entre as demandas de serviços e o PMSB.

Para a compatibilização dos programas, projetos e ações, analisou-se o Plano Plurianual (PPA) de Nova Santa Rosa. O mesmo foi instituído por meio da Lei nº



1.579/2013, para o quadriênio 2014-2017, e estabelece diretrizes, objetivos e metas da administração pública para um período de quatro anos, organizando as ações do governo em programas que são divididos em ações orçamentárias e atividades que resultem em bens e serviços para a população.

O atual PPA de Nova Santa Rosa apresenta ações imediatas ligadas aos quatro eixos do saneamento, sendo assim, todos os projetos e estudos existentes para minimizar os problemas de saneamento básico no município foram identificados e compilados conforme Tabela 2.6, Tabela 2.7, Tabela 2.8 e Tabela 2.9.



Tabela 2.6 – Ações do Plano Plurianual (2014/2017) de Nova Santa Rosa: Infraestrutura.

PROGRAMA	INFRAESTRUTURA URBANA					
OBJETIVO	Execução de obras de pavimentação asfáltica, poliédrica, recapeamento, sinalização de vias públicas, manutenção de praças, parques, jardins, vias e logradouros públicos, início das obras do lago municipal, ampliação e melhorias no sistema de iluminação pública, esgotamento sanitário.					
Ação	Obras de melhorias urbanas e outras prioridades (Executar obras de infraestrutura viária na área urbana: pavimentação, recape, bocas de lobo, galerias pluviais, meio fio e conservação de pavimentação poliédrica e esgotamento sanitário).	Valor (R\$)				
		2014	2015	2016	2017	Total
		603.200,00	575.355,32	156.180,00	359.550,00	1.694.285,32
Ação	Manutenção do serviço de coleta de lixo.	Valor (R\$)				
		2014	2015	2016	2017	Total
		310.000,00	328.600,00	600.000,00	630.000,00	1.868.600,00

Fonte: Plano Plurianual de Nova Santa Rosa (2014/2017).

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Tabela 2.7 – Ações do Plano Plurianual (2014/2017) de Nova Santa Rosa: Serviços rodoviários.

PROGRAMA	SERVIÇOS RODOVIÁRIOS					
OBJETIVO	Executar obras de pavimentação, conservação, restauração e manutenção da infraestrutura rodoviária municipal e manter e ampliar o parque de máquinas.					
Ação	Manutenção e reforma de pontes e bueiros.	Valor (R\$)				
		2014	2015	2016	2017	Total
		17.390,00	10.600,00	11.236,00	11.910,00	51.136,00
Ação	Manutenção da pedreira municipal.	Valor (R\$)				
		2014	2015	2016	2017	Total
		302.265,00	402.740,00	438.600,00	470.000,00	1.613.605,00

Fonte: Plano Plurianual de Nova Santa Rosa (2014/2017).

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).



Tabela 2.8 – Ações do Plano Plurianual (2014/2017) de Nova Santa Rosa: Preservação do meio ambiente.

PROGRAMA	PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE					
OBJETIVO	Incentivo ao reflorestamento e as matas ciliares, desenvolver ações no sentido de proteger os recursos naturais e controle da poluição ambiental, plano de gerenciamento dos resíduos sólidos.					
Ação	Programa de correção e conservação do solo (Preservar o meio ambiente; Mapeamento com georreferenciamento do sistema viário, perímetro urbano e rural e áreas florestais e do sistema de drenagem; Implantar o programa de gerenciamento dos recursos hídricos; Incentivar o manejo integrado de solos e águas; etc.).	Valor (R\$)				
		2014	2015	2016	2017	Total
		22.800,00	40.000,00	40.000,00	50.000,00	152.800,00
Ação	Apoio ao reflorestamento e recuperação de matas Ciliares (Incentivar a recuperação de mananciais e matas ciliares; Apoiar a recuperação de áreas degradadas; Incentivar e apoiar a triagem de embalagens de agrotóxicos, objetivando dar destino apropriado ao lixo toxico, etc.).	Valor (R\$)				
		2014	2015	2016	2017	Total
		54.700,00	97.625,00	107.190,00	115.000,00	374.515,00

Fonte: Plano Plurianual de Nova Santa Rosa (2014/2017).

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Tabela 2.9 – Ações do Plano Plurianual (2014/2017) de Nova Santa Rosa: Incentivo ao pequeno produtor rural.

PROGRAMA	INCENTIVO AO PEQUENO PRODUTOR RURAL					
OBJETIVO	Promover o atendimento ao homem do campo, estimulando a diversificação agrícola, visando maior agregação de valor e melhoria de renda, geração de emprego no campo, incentivar na aquisição de maquinas e implementos agrícolas.					
Ação	Obras de saneamento básico rural (Construir poços artesianos e executar obras de rede de abastecimento de agua aos pequenos produtores rurais; Executar obras de microssistema de abastecimento de agua comunitário).	Valor (R\$)				
		2014	2015	2016	2017	Total
		0,00	10.000,00	10.000,00	11.910,00	31.910,00
		2014	2015	2016	2017	Total
		302.265,00	402.740,00	438.600,00	470.000,00	1.613.605,00

Fonte: Plano Plurianual de Nova Santa Rosa (2014/2017).

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).



2.3.2. PROGRAMAS DE AÇÕES DO PMSB E PSGIRS

A partir do diagnóstico da situação atual e das projeções das demandas futuras para o setor de saneamento básico, foi possível conhecer as carências, necessidades e disponibilidades de serviços, visando a proposição das ações necessárias para garantir a eficiência e a efetividade na prestação dos serviços públicos que envolvem o saneamento no município. Para isso, é necessário integrar os agentes de articulação em conjunto com as diretrizes já definidas para atingir a universalização dos serviços previstos na Lei Federal nº 11.445/2007. Para planejar e executar ações estruturais, como obras de ampliação, ou não estruturais, como as ações institucionais, é necessário a constante análise das informações bem como a reformulação das estratégias à medida que as metas vão sendo atingidas.

As ações propostas foram divididas por prazo de realização nos seguintes horizontes temporais: curto prazo (de 1 a 4 anos); médio prazo (de 4 a 8 anos); e longo prazo (de 8 a 20 anos). Ainda, foram subdivididos nas categorias ou eixos de: abastecimento de água; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e drenagem e manejo das águas pluviais.

2.3.2.1. Abastecimento de Água

A Tabela 2.10 apresenta as ações voltadas à ampliação e modernização do sistema de abastecimento de água, à capacitação dos funcionários, ações de proteção às unidades de captação do sistema, à avaliação dos serviços oferecidos, ao controle e monitoramento contínuo, assim como as ações de melhorias no sistema de abastecimento de água como um todo.

A Tabela 2.11 apresenta o resumo dos custos para o eixo de Abastecimento de Água, subdivididos por prazos.



Tabela 2.10 – Programas, projetos e ações - Eixo 1: Abastecimento de Água.

Eixo 1		ABASTECIMENTO DE ÁGUA			Memorial de Cálculo	Responsabilidade e/ou Fontes de Recursos
Ação		Prazo / Estimativa (R\$)				
		Curto	Médio	Longo		
		(1 a 4 anos)	(4 a 8 anos)	(8 a 20 anos)		
1.1	Cadastrar as redes de água georreferenciadas a um SIG.		R\$ 88.314,00		Digitalização: R\$ 41,00/ligação x 2.154 ligações = R\$ 88.314,00 (ORÇAMENTO)	SANEPAR
1.2	Renovar as outorgas dos poços de captação da sede urbana.	R\$ 1.063,66			Outorga de direito de uso de recursos hídricos (renovação): R\$ 531,83/outorga x 2 poços em operação = R\$ 1.063,66 (AGUAS PARANÁ, 2017)	SANEPAR
1.3	Substituir hidrômetros antigos, que apresentam submedição (15%) e/ou com uso acima de 5 anos.	R\$ 29.257,80	R\$ 29.257,80	R\$ 87.773,40	Custo hidrômetro: R\$ 112,53/hidrômetro (fornecimento e instalação) x ≈ 325 unidades = R\$ 36.572,25 / a cada 5 anos = R\$ 7.314,45/ano = R\$ 146.289,00 (SINAPI 95675)	SANEPAR
1.4	Substituir os macromedidores antigos (de saída do Poço 1 e de entrada do Poço 3 no reservatório).	R\$ 27.080,00			Custo macromedidor: R\$ 13.540,00/macromedidor x 2 unidades = R\$ 27.080,00 (ORÇAMENTO)	SANEPAR
1.5	Substituir a adutora de água	R\$			Adutora de água:	SANEPAR e



Eixo 1		ABASTECIMENTO DE ÁGUA			Memorial de Cálculo	Responsabilidade e/ou Fontes de Recursos
Ação		Prazo / Estimativa (R\$)				
		Curto	Médio	Longo		
		(1 a 4 anos)	(4 a 8 anos)	(8 a 20 anos)		
	bruta do Poço 1 (≈ 2.300 m), uma vez que é antiga e apresenta rompimentos.	399.595,13			Locação e nivelamento: R\$ 1.868,18/km x 2,3 km = R\$ 4.296,81 Demolição de pavimento: R\$ 19,61/m² x 1.256 m² = R\$ 24.630,16 Escavação: R\$ 43,40/m³ x 2.760 m³ = R\$ 119.784,00 Tubo PVC DEFOFO DN 150 mm: R\$ 64,67/m x 2.300 m = R\$ 148.741,00 Assentamento tubulação PVC DN 150: R\$ 4,10/m x 2.300 m = R\$ 9.430,00 Aterro e compactação: R\$ 21,70/m³ x 2.760 m³ = R\$ 59.892,00 Pavimentação: R\$ 522,63/m³ x 62,8 m³ = R\$ 32.821,16 = R\$ 399.595,13 (TABELA SANEPAR: 20112, 30710, 40110, 90104, 41401 e 100225 / SINAPI 9828)	Ministério das Cidades
1.6	Cercar a área do Poço 3, uma vez que o isolamento é antigo e precário.	R\$ 4.935,60			Cerca tipo alambrado: R\$ 123,39/m x 40 m = R\$ 4.935,60 (TABELA SANEPAR 150104)	SANEPAR
1.7	Promover o aumento de reservação individual com	R\$ 21.172,65			Estimativa de 5% de 2.305 economias residenciais = 115	Prefeitura Municipal e SANEPAR



Eixo 1		ABASTECIMENTO DE ÁGUA			Memorial de Cálculo	Responsabilidade e/ou Fontes de Recursos
Ação		Prazo / Estimativa (R\$)				
		Curto	Médio	Longo		
		(1 a 4 anos)	(4 a 8 anos)	(8 a 20 anos)		
	instalação de caixa d'água, acessórios e mão de obra.				instalações individuais Custo caixa d'água polietileno 500 litros: R\$ 184,11/caixa d'água x 115 unidades = R\$ 21.172,65,00 (SINAPI 34637)	
1.8	Realizar manutenção preventiva do sistema de abastecimento de água.	R\$ 200.000,00	R\$ 200.000,00	R\$ 600.000,00	Custo manutenção: R\$ 50.000,00/ano = R\$ 1.000.000,00 (ESTIMATIVA)	SANEPAR
1.9	Implantar programa de capacitação profissional para os servidores, com a realização de treinamentos periódicos.	R\$ 20.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 60.000,00	Realização de treinamentos para funcionários: R\$ 5.000,00/ano = R\$ 100.000,00 (ESTIMATIVA)	SANEPAR
1.10	Implantar programa de recuperação de receita com corte e aplicação de penalidades aos usuários com irregularidades.	-	-	-	Sem custo: mão de obra do quadro da SANEPAR	SANEPAR
1.11	Realizar pesquisas de satisfação dos serviços realizados pela prestadora de serviços, criar ente de controle social.	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 36.000,00	Custo para elaboração de pesquisa anual: R\$ 3.000,00/ano = R\$ 60.000,00	SANEPAR



Eixo 1		ABASTECIMENTO DE ÁGUA			Memorial de Cálculo	Responsabilidade e/ou Fontes de Recursos
Ação		Prazo / Estimativa (R\$)				
		Curto	Médio	Longo		
		(1 a 4 anos)	(4 a 8 anos)	(8 a 20 anos)		
					(ESTIMATIVA)	
1.12	Implantar programa e definir a metodologia para redução de perdas físicas na distribuição de água em todo o sistema, e ações para o controle e redução de perdas aparentes, com a substituição de redes antigas.	R\$ 400.000,00	R\$ 400.000,00	R\$ 1.200.000,00	Melhorias no sistema: R\$ 100.000,00/ano = R\$ 2.000.000,00 (ESTIMATIVA)	SANEPAR
1.13	Exigir e fiscalizar dos empreendedores a instalação da infraestrutura de água para novos loteamentos com dimensionamento e quantidade adequados conforme recomendações da Sanepar.	-	-	-	Sem custo	Prefeitura Municipal e SANEPAR
1.14	Promover educação ambiental quanto ao uso racional da água, evitando desperdícios e o mau uso deste recurso, visando a redução do desperdício de água, incentivando o uso de aparelhos ou equipamentos que reduzam o consumo, e instalação de equipamentos de retenção da água da chuva (cisternas), calçadas ecológicas, diminuição gradativa das áreas impermeabilizadas em antigas e principalmente nas novas construções.	R\$ 20.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 60.000,00	Custo aproximado: R\$ 5.000,00/ano (incluindo folders, cartilhas e divulgação em rádio) = R\$ 100.000,00 (ESTIMATIVA)	Prefeitura Municipal, SANEPAR e ITAIPU “Cultivando Água Boa”
1.15	Realizar outorga dos poços de captação dos distritos (Vila	R\$ 1.595,49			Outorga de direito de uso de recursos hídricos: R\$	Prefeitura Municipal



Eixo 1		ABASTECIMENTO DE ÁGUA			Memorial de Cálculo	Responsabilidade e/ou Fontes de Recursos
Ação		Prazo / Estimativa (R\$)				
		Curto	Médio	Longo		
		(1 a 4 anos)	(4 a 8 anos)	(8 a 20 anos)		
	Cristal, Alto Santa Fé e Planalto do Oeste).				531,83/outorga x 3 poços em operação = R\$ 1.595,49 (AGUAS PARANÁ, 2017)	
1.16	Realizar manutenção periódica dos reservatórios dos distritos (Vila Cristal, Alto Santa Fé e Planalto do Oeste).	R\$ 48.000,00	R\$ 48.000,00	R\$ 144.000,00	Custo manutenção (a cada 6 meses): R\$ 2.000,00/reservatório x 3 reservatórios = R\$ 12.000,00 / ano = R\$ 240.000,00 (ORÇAMENTO)	Prefeitura Municipal e Associação de Moradores
1.17	Instalar clorador no poço do distrito Vila Cristal, uma vez que a água não é tratada nem por simples desinfecção.	R\$ 908,90			Custo clorador para poço: R\$ 499,90 + Instalação de clorador: R\$ 409,00 = R\$ 908,90 (ORÇAMENTO / TABELA SANEPAR 142801)	Prefeitura Municipal e Associação de Moradores
1.18	Instalar macromedidor na saída do poço do distrito Vila Cristal.	R\$ 13.540,00			Custo macromedidor: R\$ 13.540,00/macromedidor = R\$ 27.080,00 (ORÇAMENTO)	Prefeitura Municipal e Associação de Moradores
1.19	Cercar a área do poço e do reservatório do distrito Vila Cristal, uma vez que não possui nenhum isolamento.	R\$ 4.935,60			Cerca tipo alambrado: R\$ 123,39/m x 40 m = R\$ 4.935,60	Prefeitura Municipal e Associação de Moradores



Eixo 1		ABASTECIMENTO DE ÁGUA			Memorial de Cálculo	Responsabilidade e/ou Fontes de Recursos
Ação		Prazo / Estimativa (R\$)				
		Curto	Médio	Longo		
		(1 a 4 anos)	(4 a 8 anos)	(8 a 20 anos)		
					(TABELA SANEPAR 150104)	
1.20	Cercar a área do poço do distrito Alto Santa Fé, uma vez que está localizado dentro de uma escola e não possui nenhum isolamento.	R\$ 2.467,80			Cerca tipo alambrado: R\$ 123,39/m x 20 m = R\$ 2.467,80 (TABELA SANEPAR 150104)	Prefeitura Municipal e Associação de Moradores
1.21	Apoiar as populações rurais que não são atendidas por um sistema de abastecimento de água, com apoio técnico quanto à criação de sistemas alternativos.	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00		Ações de apoio: = R\$ 100.000,00 (ESTIMATIVA)	Prefeitura Municipal e FUNASA
1.22	Incentivar o uso de cloradores nos poços rurais, de modo que a água seja tratada por simples desinfecção.	R\$ 26.585,00			Estimativa de 10% do total de propriedades rurais (IBGE) ≈ 65 propriedades Instalação clorador: R\$ 409,00/unidade x 65 propriedades = R\$ 26.585,00 (TABELA SANEPAR 142801)	Prefeitura Municipal, Associação de Moradores e FUNASA
1.23	Realizar o controle da qualidade da água de abastecimento nos distritos e área rural, por meio de análises periódicas.	R\$ 200.000,00	R\$ 200.000,00	R\$ 600.000,00	Custo: R\$ 50.000,00/ano = R\$ 1.000.000,00 (ESTIMATIVA)	Prefeitura Municipal, Associação de Moradores e SANEPAR
1.24	Elaborar projetos de educação ambiental no meio rural: gestão das águas, preservação de nascentes, manejo de florestas,	R\$ 40.000,00	R\$ 40.000,00	R\$ 120.000,00	Projetos de educação ambiental: R\$ 10.000,00/ano	Prefeitura Municipal, Ministério da Saúde FUNASA, Itaipu “Cultivando Água



Eixo 1		ABASTECIMENTO DE ÁGUA			Memorial de Cálculo	Responsabilidade e/ou Fontes de Recursos
Ação		Prazo / Estimativa (R\$)				
		Curto	Médio	Longo		
		(1 a 4 anos)	(4 a 8 anos)	(8 a 20 anos)		
	sistemas alternativos de tratamento da água para consumo humano, etc.				= R\$ 200.000,00 (ESTIMATIVA)	Boa” e Instituto das Águas

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Tabela 2.11 – Eixo 1: Resumo dos custos.

Eixo 1:	Prazo / Estimativa			
ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Curto	Médio	Longo	Total
TOTAL	R\$ 1.523.137,60	R\$ 1.107.571,80	R\$ 2.907.773,40	R\$ 5.538.482,83

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).



2.3.2.2. Esgotamento Sanitário

A Tabela 2.12 apresenta ações para o sistema de esgotamento sanitário, voltadas, principalmente, à implantação do sistema nos locais não atendidos por coleta e tratamento de esgoto, ampliação dos serviços e, de maneira geral, ações de melhorias para o eixo de esgotamento sanitário como um todo.

A Tabela 2.13 apresenta o resumo dos custos para o eixo de Esgotamento Sanitário, subdivididos por prazos.



Tabela 2.12 – Programas, projetos e ações - Eixo 2: Esgotamento Sanitário.

Eixo 2		ESGOTAMENTO SANITÁRIO			Memorial de Cálculo	Responsabilidade e/ou Fontes de Recursos
Ação		Prazo / Estimativa (R\$)				
		Curto	Médio	Longo		
		(1 a 4 anos)	(4 a 8 anos)	(8 a 20 anos)		
2.1	Implantar sistema de esgotamento sanitário (coleta e tratamento), com ETE (capacidade de tratamento de 20 l/s), estação elevatória (9,56 l/s), linha de recalque (950 m) e rede coletora (≈ 39.000 m).	R\$ 2.177.578,48	R\$ 2.177.578,48	R\$ 6.532.735,44	Projeto básico e executivo para o sistema de esgotamento sanitário = R\$ 250.000,00 Estação elevatória de esgoto (até 10 l/s) = R\$ 250.000,00 Estação de Tratamento de Esgoto = R\$ 3.000.000,00 Linha de recalque (Tubo PVC JEI DN 150): R\$ 34,91/m x 950 m = R\$ 33.164,50 Rede coletora: Locação e nivelamento: R\$ 1.868,18/km x 39 km = R\$ 72.859,02 Demolição de pavimento: R\$ 19,61/m² x 31.200 m² = R\$ 611.832,00 Escavação: R\$ 43,40/m³ x 46.800 m³ = R\$ 2.031.120,00 Tubulação PVC JEI DN 100: R\$ 16,23/m x 39.000 m = R\$ 632.970,00 Assentamento tubulação PVC JEI DN 100: R\$ 4,37/m x 39.000 m = R\$ 170.430,00 Aterro e compactação: R\$ 21,70/m³ x 46.800 m³ = R\$ 1.015.560,00	SANEPAR e Ministério das Cidades



Eixo 2		ESGOTAMENTO SANITÁRIO			Memorial de Cálculo	Responsabilidade e/ou Fontes de Recursos
Ação		Prazo / Estimativa (R\$)				
		Curto	Médio	Longo		
		(1 a 4 anos)	(4 a 8 anos)	(8 a 20 anos)		
					Pavimentação: R\$ 522,63/m³ x 1.560 m³ = R\$ 815.302,80 Poço de visita (1 a cada 60 m, a 1,5 m de profundidade): R\$ 821,09/unidade x 650 poços = R\$ 533.708,50 	



Eixo 2		ESGOTAMENTO SANITÁRIO			Memorial de Cálculo	Responsabilidade e/ou Fontes de Recursos
Ação		Prazo / Estimativa (R\$)				
		Curto	Médio	Longo		
		(1 a 4 anos)	(4 a 8 anos)	(8 a 20 anos)		
2.4*	Otimizar os serviços de limpeza e manutenção dos poços de visita, e controle dos entupimentos, transbordamentos e vazamentos.			R\$ 1.174.680,00	Manutenção preventiva da rede de esgoto: R\$ 2,51/m x R\$ 39.000 m = R\$ 97.890,00/ano = R\$ 1.174.680,00 (TABELA SANEPAR 723720)	SANEPAR
2.5*	Realizar manutenção periódica da Estação de Tratamento de Esgoto.		R\$ 160.000,00	R\$ 480.000,00	Custo estimado de manutenção: R\$ 40.000,00/ano = R\$ 640.000,00 (ESTIMATIVA)	SANEPAR
2.6	Cadastrar os sistemas individuais de tratamento de esgoto (fossas sépticas e rudimentares) que existem atualmente no município.	R\$ 43.080,00			Cadastro: R\$ 20,00/ligação x 2.154 ligações = R\$ 43.080,00 (ORÇAMENTO)	Prefeitura Municipal e SANEPAR
2.7	Criar e implantar programa de educação ambiental que vise o contexto geral do uso do equipamento público.		R\$ 20.000,00	R\$ 60.000,00	Custo aproximado: R\$ 5.000,00/ano = R\$ 80.000,00 (ESTIMATIVA)	Prefeitura Municipal, SANEPAR e ITAIPU “Cultivando Água Boa”
2.8	Implementar ações de incentivo à manutenção periódica das fossas existentes no município, para quando e enquanto não houver atendimento por rede coletora de esgoto.	R\$ 20.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 60.000,00	Custo aproximado: R\$ 5.000,00/ano = R\$ 100.000,00 (ESTIMATIVA)	Prefeitura Municipal e SANEPAR
2.9	Exigir e fiscalizar dos	-	-	-	Sem custo	Prefeitura Municipal e



Eixo 2		ESGOTAMENTO SANITÁRIO			Memorial de Cálculo	Responsabilidade e/ou Fontes de Recursos
Ação		Prazo / Estimativa (R\$)				
		Curto	Médio	Longo		
		(1 a 4 anos)	(4 a 8 anos)	(8 a 20 anos)		
	empreendedores a instalação da infraestrutura de esgoto para os novos loteamentos.					SANEPAR
2.10	Estimular a implantação de sistema de tratamento individual de esgoto do tipo fossa séptica nos distritos do município (Vila Cristal, Alto Santa Fé e Planalto do Oeste)	R\$ 431.421,12	R\$ 431.421,12		Estimativa: 50% das residências com fossas rudimentares ≈ 468 fossas Fossa séptica em alvenaria: R\$ 1.343,68/unidade x 468 fossas = R\$ 628.842,24 + Instalação das fossas sépticas: R\$ 500,00/fossa = R\$ 234.000,00 = R\$ 862.842,24 (SINAPI 95463)	Prefeitura Municipal, SANEPAR e Proprietários
2.11	Criar e implantar programa de conscientização da população quanto à necessidade de instalação e utilização de fossas sépticas adequadas na área rural.	R\$ 32.000,00			Custo para mobilização e fornecimento de ferramentas para implantação dos sistemas de tratamento individual na área rural: R\$ 60.000,00/ano = R\$ 32.000,00 (ESTIMATIVA)	Prefeitura Municipal e FUNASA
2.12	Elaborar projetos de educação ambiental no meio rural visando instruir os moradores quanto a correta construção e manutenção das fossas sépticas, quanto as maneiras de evitar a contaminação do meio ambiente por dejetos dos currais, entre outros.	R\$ 40.000,00	R\$ 40.000,00	R\$ 120.000,00	Projetos de educação ambiental: R\$ 10.000,00/ano = R\$ 200.000,00 (ESTIMATIVA)	Prefeitura Municipal e ITAIPU “Cultivando Água Boa”



Eixo 2		ESGOTAMENTO SANITÁRIO			Memorial de Cálculo	Responsabilidade e/ou Fontes de Recursos
Ação		Prazo / Estimativa (R\$)				
		Curto	Médio	Longo		
		(1 a 4 anos)	(4 a 8 anos)	(8 a 20 anos)		
2.13	Monitorar permanentemente as nascentes e córregos, principalmente com relação à contaminação por fossas negras e pela falta de tratamento de esgoto.	R\$ 40.000,00	R\$ 40.000,00	R\$ 120.000,00	Monitoramento (fiscal + veículo + análises): R\$ 10.000,00/ano = R\$ 200.000,00 (ESTIMATIVA)	Prefeitura Municipal e SANEPAR

* Após a implantação do sistema coletivo de esgotamento sanitário.
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Tabela 2.13 – Eixo 2: Resumo dos custos.

Eixo 2: ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Prazo / Estimativa			
	Curto	Médio	Longo	Total
TOTAL	R\$ 2.844.079,60	R\$ 2.948.999,60	R\$ 8.815.729,44	R\$ 14.608.808,64

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).



2.3.2.3. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A Tabela 2.14 apresenta as ações para ampliação do sistema de coleta e limpeza urbana, ações de melhorias na coleta convencional e de recicláveis, ações voltadas à manutenção do sistema de limpeza urbana, assim como demais ações para atender à demanda da geração de resíduos.

A Tabela 2.15 apresenta o resumo dos custos do PPA para o eixo de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, subdivididos por prazos.



Tabela 2.14 – Programas, projetos e ações - Eixo 3: Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

Eixo 3		RESÍDUOS SÓLIDOS			Memorial de Cálculo	Responsabilidade e/ou Fontes de Recursos
Ação		Prazo / Estimativa (R\$)				
		Curto	Médio	Longo		
		(1 a 4 anos)	(4 a 8 anos)	(8 a 20 anos)		
3.1	Elaborar roteiro de limpeza para localidades que apresentam pontos com acúmulo de lixo.	-	-	-	Sem custo: quadro de funcionários da própria prefeitura	Prefeitura Municipal
3.2	Implantar maior número de cestos de resíduos públicos no município, para que a população tenha mecanismos que evitem a disposição de resíduos nas ruas.	R\$ 13.500,00			Custo aproximado por lixeira: R\$ 150,00 x 90 unidades (≈ 1 lixeira / 100 habitantes) = R\$ 13.500,00 (ORÇAMENTO)	Prefeitura Municipal e ITAIPU
3.3	Estruturação e construção de ecopontos para a disposição de resíduos (recicláveis, RCC e orgânicos (poda de árvore)), tanto na área urbana quanto nos distritos.	R\$ 75.000,00			Construção de 5 ecopontos (2 na área urbana + 3 nos distritos): R\$ 15.000,00/ecoponto = R\$ 75.000,00 (ESTIMATIVA)	Prefeitura Municipal
3.4	Promover melhorias e o aumento da abrangência da coleta seletiva no município, no intuito de aumentar o volume de materiais coletados e reciclados.	R\$ 400.000,00	R\$ 400.000,00	R\$ 1.200.000,00	Custo estimado, incluindo transporte, logística e aumento do número de cooperados: R\$ 100.000,00/ano = R\$ 2.000.000,00 (ESTIMATIVA)	Prefeitura Municipal e Ministério do Meio Ambiente
3.5	Promover ações de incentivo e apoio para os catadores de matérias recicláveis.	R\$ 40.000,00	R\$ 40.000,00	R\$ 120.000,00	Promoção de ações de incentivo (cursos, palestras, alfabetização, etc.): R\$ 10.000,00/ano = R\$ 200.000,00	Prefeitura Municipal, Instituto das Águas Paraná e ITAIPU “Cultivando Água Boa”



Eixo 3		RESÍDUOS SÓLIDOS			Memorial de Cálculo	Responsabilidade e/ou Fontes de Recursos
Ação		Prazo / Estimativa (R\$)				
		Curto	Médio	Longo		
		(1 a 4 anos)	(4 a 8 anos)	(8 a 20 anos)		
					(ESTIMATIVA)	
3.6	Construção de novo barracão para a associação de catadores de Nova Santa Rosa em 2018.	R\$ 30.000,00			Reforma e melhoria do barracão da coleta seletiva: = R\$ 30.000,00 (ESTIMATIVA)	Prefeitura Municipal e Ministério do Meio Ambiente
3.7	Adquirir equipamentos (balança eletrônica, carrinho plataforma, empilhadeira, mesa de separação, prensa hidráulica, equipamento de proteção individual, etc.) como forma de melhorar as condições de trabalho dos cooperados e aumentar o índice de coleta seletiva. Ou seja, promover ações de incentivo que facilitem o crescimento da associação.	R\$ 27.360,00	R\$ 4.000,00	R\$ 35.360,00	Equipamentos (balança eletrônica: R\$ 3.410,00 + carrinho plataforma: R\$ 1.151,00 + empilhadeira: R\$ 2.899,00 + mesa de separação: R\$ 2.000,00 + prensa hidráulica: R\$ 13.900,00) = R\$ 23.360,00 (curto e longo prazo) = R\$ 46.720,00 + EPIs: R\$ 1.000,00/ano = R\$ 66.720,00 (ORÇAMENTO)	Prefeitura Municipal, Ministério do Meio Ambiente, Instituto das Águas Paraná e ITAIPU “Cultivando Água Boa”
3.8	Implantar rotina de quantificação dos resíduos encaminhados para reciclagem após a triagem, por tipo de resíduo, deverá ser realizado pelos cooperados no escritório do novo barracão.	-	-	-	Sem custo: ação realizada pelos próprios cooperados	Associação dos Catadores de Recicláveis
3.10	Realizar gravimetria dos resíduos sólidos, como forma de conhecer a composição dos resíduos e o potencial de reciclagem do município.	-			Sem custo: quadro de funcionários da própria prefeitura e/ou da empresa terceirizada responsável pela coleta dos resíduos domiciliares	Prefeitura Municipal, Empresa Terceirizada e Associação de Catadores



Eixo 3		RESÍDUOS SÓLIDOS			Memorial de Cálculo	Responsabilidade e/ou Fontes de Recursos
Ação		Prazo / Estimativa (R\$)				
		Curto	Médio	Longo		
		(1 a 4 anos)	(4 a 8 anos)	(8 a 20 anos)		
3.11	Realizar limpeza das bocas de lobo periodicamente, de maneira que não ocorra o acúmulo de lixo e a obstrução das mesmas.	-	-	-	Sem custo adicional: incluso no custo dos serviços de limpeza pública	Prefeitura Municipal
3.12	Realizar estudo para estabelecer local adequado para o depósito dos resíduos orgânicos gerados nos serviços de varrição, poda e roçagem do município. E para analisar a viabilidade da compostagem destes resíduos.	R\$ 15.000,00			Realização de estudo por profissional qualificado: = R\$ 15.000,00 (ORÇAMENTO)	Prefeitura Municipal
3.13	Implantar programa de recuperação de áreas degradadas (lixões, depósitos de RCC, áreas contaminadas, etc.).	R\$ 400.000,00	R\$ 400.000,00	R\$ 1.200.000,00	Custo: R\$ 100.000,00/ano = R\$ 2.000.000,00 (ESTIMATIVA)	Prefeitura Municipal, Ministério do Meio Ambiente e ITAIPU “Cultivando Água Boa”
3.14	Realizar estudo de viabilidade de outras alternativas de disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, atualmente dispostos em aterro sanitário de município próximo.		R\$ 100.000,00		Estudo de viabilidade: = R\$ 100.000,00 (ESTIMATIVA)	Prefeitura Municipal
3.15	Prever nas licitações a adequação do veículo utilizado por empresa terceirizada para a coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares, quanto às normas de segurança, de modo que não ofereça riscos aos trabalhadores.	-			Sem custo	Prefeitura Municipal e Empresa Terceirizada
3.16	Realizar campanhas de sensibilização e educação	R\$ 40.000,00	R\$ 40.000,00	R\$ 120.000,00	Custo incluindo folders, cartilhas e divulgação em rádio: R\$	Prefeitura Municipal, Instituto das Águas



Eixo 3		RESÍDUOS SÓLIDOS			Memorial de Cálculo	Responsabilidade e/ou Fontes de Recursos
Ação		Prazo / Estimativa (R\$)				
		Curto	Médio	Longo		
		(1 a 4 anos)	(4 a 8 anos)	(8 a 20 anos)		
	ambiental da população acerca da temática dos resíduos sólidos, quanto à importância da reciclagem, bem como a disposição correta dos resíduos para a coleta, tanto na área urbana, como nos distritos.				10.000,00/ano = R\$ 200.000,00 (ESTIMATIVA)	Paraná e ITAIPU “Cultivando Água Boa”
3.17	Elaborar projetos de educação ambiental no meio rural: disposição de lixo nas comunidades rurais, destinação correta de embalagens de defensivos agrícolas, reciclagem dos resíduos sólidos, etc.	R\$ 40.000,00	R\$ 40.000,00	R\$ 120.000,00	Projetos de educação ambiental: R\$ 10.000,00/ano = R\$ 200.000,00 (ESTIMATIVA)	Prefeitura Municipal, Instituto das Águas Paraná e ITAIPU “Cultivando Água Boa”

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Tabela 2.15 – Eixo 3: Resumo dos custos.

Eixo 3: RESÍDUOS SÓLIDOS	Prazo / Estimativa			
	Curto	Médio	Longo	Total
TOTAL	R\$ 1.080.860,00	R\$ 1.074.000,00	R\$ 2.795.360,00	R\$ 4.950.220,00

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).



2.3.2.4. Drenagem e Manejo das Águas Pluviais

A Tabela 2.16 mostra as ações a serem realizadas no eixo de drenagem pluvial do Município de Nova Santa Rosa, voltadas ao investimento na ampliação da drenagem do município, assim como à criação de programas de controle e proteção de áreas fragilizadas pela ocupação humana e pela ausência de drenagem, entre outros.

A Tabela 2.17 apresenta o resumo dos custos do PPA para o eixo de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais, subdivididos por prazos.



Tabela 2.16 – Programas, projetos e ações - Eixo 4: Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.

Eixo 4		DRENAGEM PLUVIAL			Memorial de Cálculo	Responsabilidade e/ou Fontes de Recursos
Ação		Prazo / Estimativa (R\$)				
		Curto	Médio	Longo		
		(1 a 4 anos)	(4 a 8 anos)	(8 a 20 anos)		
4.1	Construir rede de microdrenagem faltante na área urbana do município.	R\$ 283.382,39	R\$ 283.382,39	R\$ 850.147,17	Rede de drenagem (tubo de concreto para drenagem, fornecimento e instalação, inclusive escavação): R\$ 135,09/m x 8.625 m = R\$ 1.165.151,25 Bocas de lobo (1 a cada 100 m): R\$ 768,63/unidade x 86 unidades = R\$ 66.102,18 Poços de visita (1 a cada 100 m): R\$ 2.158,82/unidade x 86 unidades = R\$ 185.658,52 = R\$ 1.416.911,95 (SINAPI 83677 / SINAPI 83659 / SINAPI 74124)	Prefeitura Municipal e Ministério da Integração (novos loteamentos é de responsabilidade do empreendedor)
4.2	Realizar cadastro georreferenciado das redes de drenagem existentes no município.	R\$ 9.600,00		R\$ 9.600,00	Curto prazo: 1 profissional x R\$120,00/hr (8 hr/dia) x 10 dias = R\$ 9.600,00 Longo prazo (após implantação de toda a rede de drenagem): 1 profissional x R\$120,00/hr (8 hr/dia) x 10 dias = R\$ 9.600,00 = R\$ 19.200,00	Prefeitura Municipal



Eixo 4		DRENAGEM PLUVIAL			Memorial de Cálculo	Responsabilidade e/ou Fontes de Recursos
Ação		Prazo / Estimativa (R\$)				
		Curto	Médio	Longo		
		(1 a 4 anos)	(4 a 8 anos)	(8 a 20 anos)		
					(ORÇAMENTO)	
4.3	Elaborar Plano Diretor de Drenagem Urbana, a fim de nortear as ações referentes aos serviços de manejo de águas pluviais, além de angariar recursos em fundos externos ao município que garantam a universalização do serviço.	-			Elaboração de plano: Sem custo Quadro de profissionais da Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal
4.4	Construir dissipadores de energia nos pontos de lançamento da rede de drenagem, como forma de reduzir e/ou evitar a formação de processos erosivos nas redes atuais e exigir dos futuros empreendedores de novos loteamentos esta pratica.	R\$ 480.000,00			Construção: R\$ 15.000,00/dissipador x 32 dissipadores = R\$ 480.000,00 (ESTIMATIVA)	Prefeitura Municipal, Ministério da Integração e Empreendedores
4.5	Adquirir equipamentos para limpeza e manutenção das redes e dispositivos de drenagem urbana, garantindo a eficiência e a durabilidade dos componentes do sistema.	R\$ 150.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 60.000,00	Caminhão caçamba: R\$ 130.000,00 + Acessórios (pá, garfo, vassoura, enxadas, etc.): R\$ 5.000,00/ano = R\$ 230.000,00 (ORÇAMENTO)	Prefeitura Municipal
4.6	Criar cronograma para os serviços de limpeza e desobstrução das redes de drenagem, de forma que sejam realizados periodicamente e de maneira preventiva.	-	-	-	Sem custo: mão de obra do quadro de funcionários da prefeitura municipal	Prefeitura Municipal
4.7	Realizar manutenção da rede de	R\$	R\$	R\$	Custo de manutenção: R\$	Prefeitura Municipal



Eixo 4		DRENAGEM PLUVIAL			Memorial de Cálculo	Responsabilidade e/ou Fontes de Recursos
Ação		Prazo / Estimativa (R\$)				
		Curto	Médio	Longo		
		(1 a 4 anos)	(4 a 8 anos)	(8 a 20 anos)		
	drenagem existente em Nova Santa Rosa, substituindo estruturas danificadas.	48.000,00	48.000,00	144.000,00	12.000,00/ano = R\$ 240.000,00 (ESTIMATIVA)	
4.8	Capacitar pessoal que atende a ouvidoria do município o objetivo de receber as denúncias relativas à drenagem, de irregularidades constatadas pela população.	-	-	-	Sem custo: mão de obra do quadro de funcionários da prefeitura municipal	Prefeitura Municipal
4.9	Monitorar periodicamente os locais de descarte dos emissários finais do sistema de drenagem urbana.	-	-	-	Sem custo: mão de obra do quadro de funcionários da prefeitura municipal	Prefeitura Municipal
4.10	Exigir e fiscalizar dos empreendedores a instalação da infraestrutura de drenagem para os novos loteamentos.	-	-	-	Sem custo	Prefeitura Municipal
4.11	Levantar os principais pontos de alagamento no município, de modo que o sistema de drenagem seja readequado a fim de evitar tais pontos.	-	-	-	Sem custo: mão de obra do quadro de funcionários da prefeitura municipal	Prefeitura Municipal
4.12	Sensibilizar e mobilizar a comunidade, através de iniciativas de educação ambiental, como meio de evitar o lançamento de resíduos nas vias públicas e nos sistemas de drenagem.	R\$ 20.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 60.000,00	Custo para mobilização da população: R\$ 5.000,00/ano = R\$ 100.000,00 (ESTIMATIVA)	Prefeitura Municipal e ITAIPU “Cultivando Água Boa”
4.13	Estabelecer no Plano Diretor o controle do uso e ocupação do	-	-	-	Sem custo: mão de obra do quadro de funcionários da	Prefeitura Municipal



Eixo 4		DRENAGEM PLUVIAL			Memorial de Cálculo	Responsabilidade e/ou Fontes de Recursos
Ação		Prazo / Estimativa (R\$)				
		Curto	Médio	Longo		
		(1 a 4 anos)	(4 a 8 anos)	(8 a 20 anos)		
	solo no município como determina a lei municipal quanto a obrigatoriedade dos empreendedores em instalar sistemas de drenagem em futuros loteamentos.				prefeitura municipal/jurídico	
4.14	Construir bacias de contenção na área rural, devido a processos erosivos.	R\$ 37.212,00	R\$ 37.212,00	R\$ 111.636,00	Custo hora retroescavadeira + operador: R\$ 93,03/hora x 2 horas/lagoa x ≈ 100 bacias = R\$ 18.606,00 / a cada dois anos = R\$ 186.060,00 (SINAPI 5680)	Prefeitura Municipal, Ministério da Integração, EMATER e ITAIPU “Cultivando Água Boa”
4.15	Elaborar projetos de educação ambiental no meio rural: normas para uso e ocupação do solo; construção de curvas de níveis, de modo a evitar erosões; construção e manutenção de bolsões de contenção de água da chuva, etc.	R\$ 20.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 60.000,00	Projetos de educação ambiental: R\$ 5.000,00/ano = R\$ 100.000,00 (ESTIMATIVA)	Prefeitura Municipal, SEAB (Secretaria de Agricultura e Abastecimento), EMATER e ITAIPU “Cultivando Água Boa”

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Tabela 2.17 – Eixo 4: Resumo dos custos.

Eixo 4:	Prazo / Estimativa
DRENAGEM PLUVIAL	



Objetivos	Curto	Médio	Longo	Total
TOTAL	R\$ 1.048.194,39	R\$ 428.594,39	R\$ 1.295.383,17	R\$ 2.772.171,95

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

A Tabela 2.18 apresenta o resumo dos custos do PPA para os quatro eixos do saneamento básico, subdivididos por prazo para os eixos de Abastecimento de Água, de Esgotamento Sanitário, de Resíduos Sólidos e de Drenagem Pluvial, respectivamente.

Tabela 2.18 – Resumo dos custos do PPA.

Eixo	Prazo / Estimativa (R\$)			
	Curto	Médio	Longo	Total
ABASTECIMENTO DE ÁGUA	R\$ 1.523.137,60	R\$ 1.107.571,80	R\$ 2.907.773,40	R\$ 5.538.482,80
ESGOTAMENTO SANITÁRIO	R\$ 2.844.079,60	R\$ 2.948.999,60	R\$ 8.815.729,44	R\$ 14.608.808,64
RESÍDUOS SÓLIDOS	R\$ 1.080.860,00	R\$ 1.074.000,00	R\$ 2.795.360,00	R\$ 4.950.220,00
DRENAGEM PLUVIAL	R\$ 1.048.194,39	R\$ 428.594,39	R\$ 1.295.383,17	R\$ 2.772.171,95
Total	R\$ 6.496.271,59	R\$ 5.559.165,79	R\$ 15.814.246,01	R\$ 27.869.683,39

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).



2.3.2.5. Procedimentos para Subsídio de Custos das Ações

Todos os custos estimados para as ações necessárias para universalização dos serviços de saneamento básico informados neste estudo devem ser levantados pelo Município através de pleitos junto aos mais diferentes órgãos financiadores.

No Governo Federal existe um conjunto de programas no campo do saneamento básico que pode ser subdividido em: ações diretas (Tabela 2.19) e ações relacionadas com esse setor (Tabela 2.20). O grupo de ações diretas refere-se ao abastecimento de água, ao esgotamento sanitário, aos resíduos sólidos e à drenagem de águas pluviais. O objetivo dessas ações é ampliar a cobertura e a qualidade dos serviços de saneamento básico em ações estruturais. As ações relacionadas ao saneamento básico visam atuar em áreas especiais, vulneráveis e com maiores déficits dos serviços, que apresentem populações tradicionais, bem como estejam enfrentando problemas com intensa urbanização e tenham necessidade de serviços e infraestrutura urbana.

Os procedimentos para buscar recursos passam inicialmente pelo setor de convênios da Prefeitura Municipal e fundações relacionadas ao saneamento básico. É importante que a área de planejamento urbano comece a realizar o planejamento das prioridades das ações definidas neste produto, dando início à elaboração dos projetos básicos para depois inseri-los no portal do Governo Federal para pleitos de convênios, denominado Sistema Nacional de Convênios (SICONV).

O Município também pode buscar outras fontes de financiamento para suas obras, como: organismos internacionais que fomentam esse tipo de ação em nome da melhoria ambiental planetária – Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e as comunidades europeias que destinam recursos a fundo perdido para a preservação do meio ambiente – recursos do Orçamento Geral da União (OGU), que são destinados através de emendas parlamentares e financiamento em bancos privados.

Visando atingir a universalização dos serviços de saneamento, além de investimentos próprios e pela concessionária de água e esgoto, é necessário que o Município de Nova Santa Rosa busque financiamento advindo do Governo Federal e outros órgãos, através de seus programas de incentivo ao saneamento.

Tabela 2.19 – Programas do governo federal com ações diretas de saneamento básico.

Campo de Ação	Programas	Objetivos	Ministério Responsável
Programas Orçamentários			
Abastecimento de água potável	Serviços Urbanos de Água e Esgoto	Ampliar a cobertura melhorar a qualidade dos serviços públicos urbanos de	Ministério das Cidades



Campo de Ação	Programas	Objetivos	Ministério Responsável
Programas Orçamentários			
		abastecimento de água.	
	Infraestrutura Hídrica	Desenvolver obras de infraestrutura hídrica para o aumento da oferta de água de boa qualidade.	Ministério da Integração
Esgotamento sanitário	Serviços Urbanos de Água e Esgoto	Ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços públicos urbanos de esgotamento sanitário.	Ministério das Cidades
Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	Resíduos Sólidos Urbanos	Ampliar a área de cobertura e eficiência dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, com ênfase no encerramento de lixões, na redução, no reaproveitamento e na reciclagem de materiais, por meio da inclusão socioeconômica de catadores.	Ministério do Meio Ambiente
Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas	Drenagem Urbana e Controle de Erosão Marítima e Fluvial	Desenvolver obras de drenagem urbana em consonância com as políticas de desenvolvimento urbano e de uso e ocupação do solo.	
Drenagem rural e recursos hídricos	Prevenção e Preparação para Emergências e Desastres	Prevenir danos e prejuízos provocados por desastres naturais e antropogênicos.	Ministério da Integração
Institucional	Prevenção e preparação para emergências e desastres	Prevenir danos e prejuízos provocados por desastres naturais e antropogênicos.	Ministério da Integração Nacional
Saneamento rural	Saneamento Rural	Ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços de saneamento ambiental em áreas rurais.	Ministério da Saúde / Funasa
Programas Não Orçamentários			
Diversas modalidades em saneamento básico	Saneamento para Todos	Financiamento oneroso para empreendimentos nas modalidades: abastecimento de água; esgotamento sanitário; saneamento integrado; desenvolvimento institucional; manejo de águas pluviais; manejo de resíduos sólidos; manejo de resíduos da construção e demolição; preservação e recuperação de mananciais; e estudos e projetos.	Ministério das Cidades

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Tabela 2.20 – Programas do governo federal com ações relacionadas ao saneamento básico.

Campo de Ação	Programas	Objetivos	Ministério Responsável
Áreas especiais	Programa de Desenvolvimento Sustentável de Projetos Assentamento	Desenvolver, recuperar e consolidar assentamentos da reforma agrária e tem como público alvo as famílias assentadas.	Ministério do Desenvolvimento Agrário
Desenvolvimento urbano e urbanização	Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários	Melhorar as condições de habitabilidade de assentamentos humanos precários mediante sua urbanização e regularização fundiária, integrando-os ao tecido urbano da cidade.	Ministério das Cidades
	Pró-Municípios de Médio e Grande	Apoiar a implantação e adequação da infraestrutura urbana em municípios	Ministério das Cidades



Campo de Ação	Programas	Objetivos	Ministério Responsável
	Porte	com população superior a 100 mil habitantes.	
	Habitação de Interesse Social	Ampliar o acesso à terra urbanizada e a moradia digna e promover melhoria da qualidade das habitações da população de baixa renda nas áreas urbana e rural.	Ministério das Cidades
Integração e revitalização de bacias hidrográficas	Programa de Integração de Bacias Hidrográficas	Aumentar a oferta de água nas bacias com baixa disponibilidade hídrica.	Ministério da Integração
	Programa de Revitalização de Bacias Hidrográficas em Situação de Vulnerabilidade e Degradação Ambiental	Revitalizar as principais bacias hidrográficas nacionais em situação de vulnerabilidade ambiental, efetivando sua recuperação, conservação e preservação.	Ministério do Meio Ambiente
	Programa de Conservação, Uso Racional e Qualidade das Águas	Melhorar a eficiência do uso dos recursos hídricos, a conservação e a qualidade das águas.	Ministério do Meio Ambiente
	Gestão da Política de Desenvolvimento Urbano	Desenvolver obras de drenagem urbana em consonância com as políticas de desenvolvimento urbano e de uso e ocupação do solo.	Ministério da Integração
Ações de gestão	Promoção da Sustentabilidade de Espaços Sub-regionais - PROMESO	Induzir o aproveitamento dos potenciais endógenos de forma articulada, com vistas à sustentabilidade das sub-regiões definidas pela Política Nacional de Desenvolvimento Regional.	Ministério da Integração
	Gestão da Política de Desenvolvimento Urbano	Coordenar o planejamento e formulação de políticas setoriais e a avaliação e controle dos programas nas áreas de desenvolvimento urbano, habitação, saneamento básico e ambiental, transporte urbano e trânsito.	Ministério das Cidades
	Fortalecimento da Gestão Urbana	Fortalecer a capacidade técnica e institucional dos municípios nas áreas de planejamento, serviços urbanos, gestão territorial e política habitacional.	Ministério das Cidades
Meio Ambiente e Saneamento	Brasil Joga Limpo	É a oportunidade de viabilizar projetos no âmbito da Política Nacional de Meio Ambiente. O programa do Governo Federal repassa recursos do Orçamento Geral da União (OGU) à municípios e concessionárias estaduais e municipais, conforme critérios e deliberações do Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA).	Orçamento Geral da União
	Saneamento Ambiental Urbano	Principal objetivo a ampliação da cobertura e o aumento da qualidade dos serviços de saneamento ambiental urbano em municípios com população superior a 30 mil habitantes.	Ministério das Cidades
	Serviços Urbanos de Água e Esgoto	Apoio a sistemas de abastecimento de água em municípios de regiões metropolitanas, de regiões integradas	Ministério das Cidades



Campo de Ação	Programas	Objetivos	Ministério Responsável
		de desenvolvimento econômico, municípios com mais de 50 mil habitantes ou integrantes de consórcios públicos com mais de 150 mil habitantes.	
	Gestão de Recursos Hídricos	O programa Gestão de Recursos Hídricos integra projetos e atividades a fim de recuperar e preservar a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos das bacias hidrográficas, como despoluições, melhoria das condições de nascentes, mananciais, e cursos d'água em áreas urbanas, além da prevenção de impactos de secas e enchentes.	Orçamento Geral da União
	Infraestrutura Hídrica	Os Programas de Infraestrutura Hídrica são destinados aos estados, ao Distrito Federal e aos municípios e têm como objetivo garantir mais saúde e conforto para a população, além de incentivar a geração de empregos, aumentar a renda da população e colaborar para a redução de desigualdades sociais. A ação se desdobra em dois programas: Drenagem Urbana Sustentável e Proágua Infraestrutura, que vão ao encontro desses objetivos, por meio da construção de obras de irrigação, de abastecimento hídrico e de macrodrenagem.	Ministério da Integração Nacional
	Resíduos Sólidos Urbanos	O programa administrado pelo Ministério das Cidades utiliza recursos do Orçamento Geral da União (OGU) para incentivar municípios a adotar boas práticas no tratamento de resíduos sólidos.	Ministério das Cidades
	Sistema de Drenagem Urbana Sustentável	Contempla intervenções estruturais voltadas à redução das inundações e melhoria das condições de segurança sanitária, patrimonial e ambiental dos municípios, por meio da execução de obras que privilegiem a redução, retardamento e amortecimento do escoamento das águas pluviais.	Orçamento Geral da União
	Prevenção e Resposta a Desastres Naturais	Promove ações preventivas e de preparação, estruturais ou não, para reduzir a ocorrência de danos e prejuízos provocados por desastres naturais.	Ministério da Integração Nacional

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

2.3.2.6. Considerações Finais das Ações

A elaboração do PMSB e PSGIRS para Nova Santa Rosa tem o objetivo de promover a universalização do acesso aos serviços de saneamento com qualidade e, com



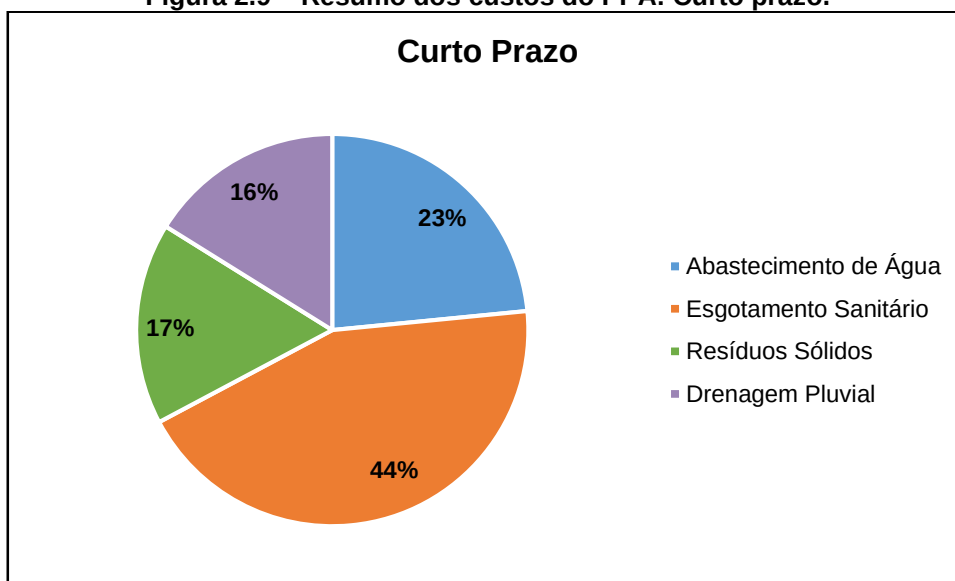
isso, proporcionar melhorias na salubridade do ambiente e na saúde da população, além do desenvolvimento progressivo do município. O mesmo deve estar focado em buscar as diversas alternativas apresentadas no presente relatório para aquisição de recursos financeiros, nas escalas municipal, estadual e federal. Esta busca tem o intuito de diminuir as deficiências do setor de saneamento básico municipal.

Como é possível observar na Figura 2.9, a seguir, a maioria dos investimentos a curto prazo está concentrada no eixo de esgotamento sanitário, com 44% dos custos, seguido pelos eixos de resíduos e abastecimento de água, que apresentam porcentagens próximas, 23% e 17%, respectivamente. Nota-se que o eixo de drenagem pluvial é o de menor custo, representando 16% dos investimentos necessários a curto prazo.

Com relação ao esgotamento sanitário, a necessidade de altos investimentos está relacionada com a implantação de um sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto na sede municipal, uma vez que o mesmo não é atendido por rede coletora e ETE, apenas são utilizadas fossas sépticas e/ou rudimentares como forma de disposição dos efluentes gerados no município.

E nos que diz respeito aos outros eixos, as ações que demandam mais investimentos são: construção de rede de microdrenagem faltante na área urbana do município, para o eixo de drenagem pluvial; implantação de programa e definição de metodologia para redução de perdas físicas na distribuição de água em todo o sistema, e ações para o controle e redução de perdas aparentes, com a substituição de redes antigas, para o eixo de abastecimento de água; já para o eixo de resíduos sólidos, duas ações apresentam maiores custos, a promoção de melhorias e o aumento da abrangência da coleta seletiva no município, no intuito de aumentar o volume de materiais coletados e reciclados, e a implantação de programa de recuperação de áreas degradadas.

Figura 2.9 – Resumo dos custos do PPA: Curto prazo.

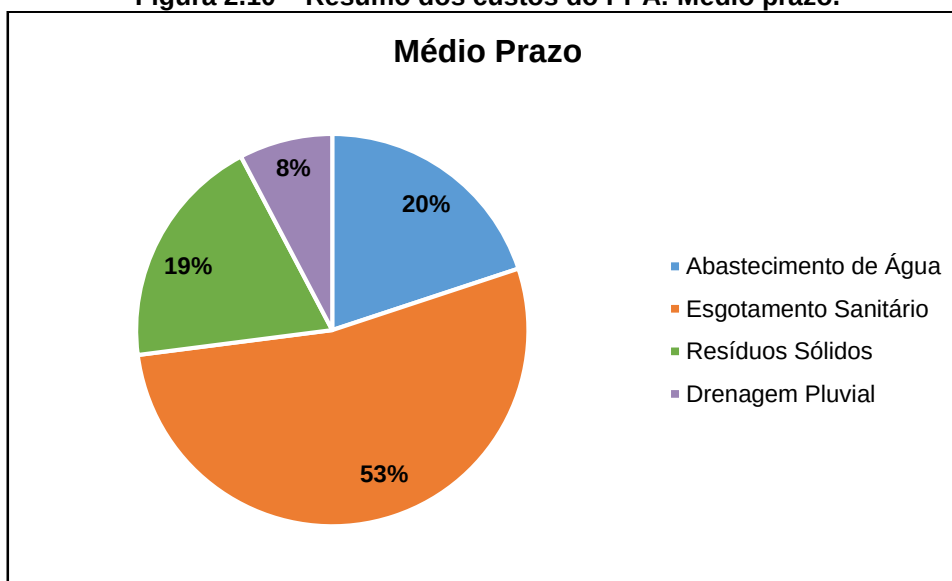


Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Com relação às ações de médio prazo (Figura 2.10), de 4 a 8 anos, novamente o eixo de esgotamento sanitário exige maiores investimentos, totalizando 53% dos custos em ações. Gastos estes principalmente relacionados com a expansão da rede de coleta de esgoto e encaminhamento do mesmo para tratamento adequado.

O eixo de água apresenta 20% dos custos, e os dois eixos que apresentam menores custos em ações a médio prazo, ainda sim consideráveis, são os eixos de drenagem e de resíduos sólidos, com 8% e 19% dos investimentos, respectivamente. As principais ações expostas para cada eixo a curto prazo são também as que demandam maiores investimentos a médio prazo, pela continuidade das ações visando a universalização do saneamento básico no município.

Figura 2.10 – Resumo dos custos do PPA: Médio prazo.

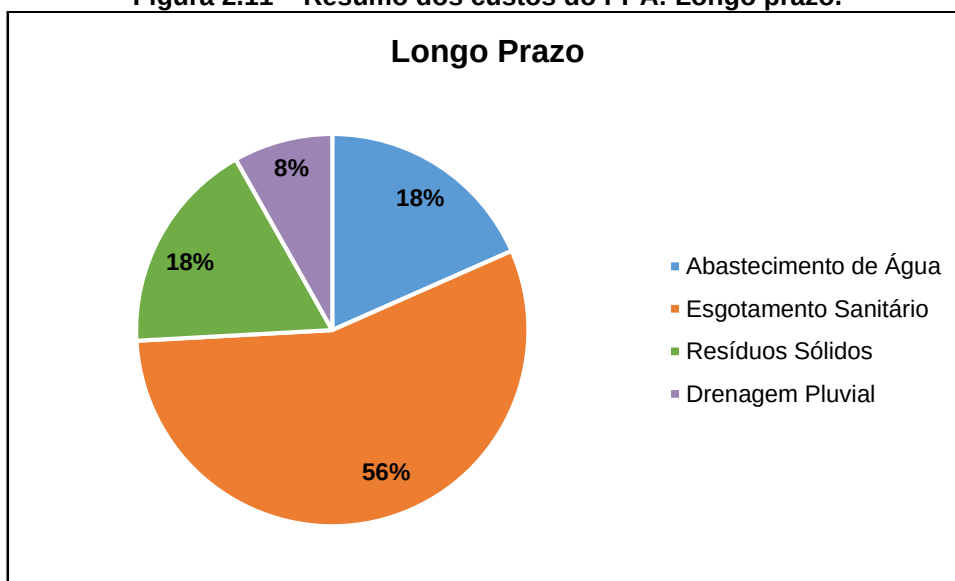


Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

A longo prazo, o principal e considerável investimento será novamente no eixo de esgotamento sanitário (50%), que soma grande parte dos custos necessários nos últimos 12 anos de planejamento (Figura 2.11). Somente neste período, aproximadamente 56% dos investimentos em esgoto estão relacionados com a implantação de sistema de coleta e tratamento, com ETE, estação elevatória, linha de recalque, rede coletora e acessórios, de modo que toda a população da sede urbana seja atendida com um sistema de esgotamento sanitário de qualidade.

Os outros três eixos do saneamento apresentam percentuais próximos de custos: 8% para drenagem pluvial e 18% para abastecimento de água e resíduos sólidos. A longo prazo, após os 20 de anos de planejamento e com a execução das ações propostas neste plano, espera-se atingir a universalização dos serviços de saneamento básico no Município de Nova Santa Rosa.

Figura 2.11 – Resumo dos custos do PPA: Longo prazo.

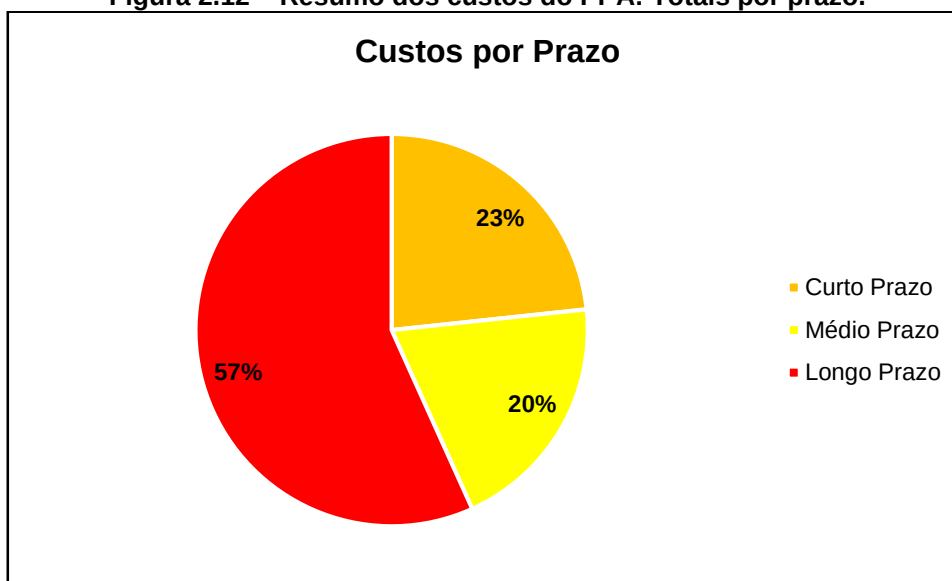


Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

No gráfico dos custos por prazo (Figura 2.12) pode-se verificar que os maiores investimentos se concentram no longo prazo, sendo justificado por ser o maior período, de 12 anos. No entanto, as ações de curto prazo são de fundamental importância para o bom atendimento dos serviços da cidade e, conseqüentemente, do seu desenvolvimento.

Quando somados os dois primeiros prazos, 43% do total dos investimentos a serem implementados pelo Município de Nova Santa Rosa, que será responsabilidade do atual gestor e dos próximos eleitos. Desta forma, é importante alertar para esta condicionante, pois estas ações têm como objetivo proporcionar a universalização dos serviços, ou seja, o acesso de todos ao saneamento básico com qualidade. Deste modo, a concessionária e a prefeitura devem trabalhar concomitantemente para garantir o atendimento dos prazos estipulados e a suficiência dos subsídios para as ações propostas.

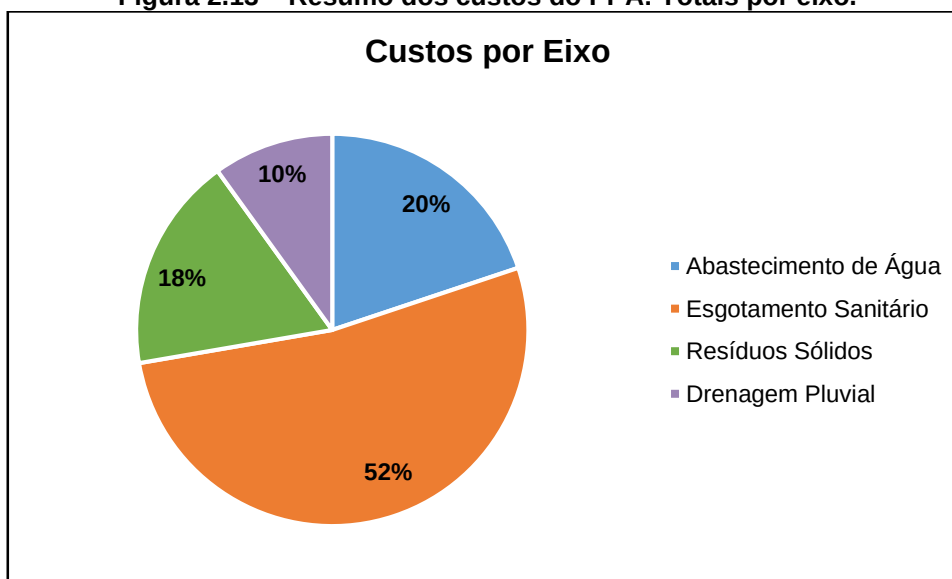
Figura 2.12 – Resumo dos custos do PPA: Totais por prazo.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Concluindo a análise dos investimentos, é possível observar (Figura 2.13) que o maior volume de recursos que Nova Santa Rosa deve levantar para a universalização dos serviços é referente ao eixo de esgotamento sanitário, para o qual serão necessários 52% dos valores, totalizando R\$ 14.608.808,64. Seguido dos eixos de abastecimento de água, com 20% (R\$ 5.538.482,80), resíduos sólidos, com 18% (R\$ 4.950.220,00) e, por último, do eixo de drenagem, com 10% (R\$ 2.772.171,95) dos investimentos totais.

Figura 2.13 – Resumo dos custos do PPA: Totais por eixo.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Por fim, estima-se um investimento de aproximadamente R\$ 27.867.683,39 ao longo dos 20 anos de projeto para a universalização dos serviços de saneamento básico. É fato



que estes valores são estimados e servirão para orientar os profissionais, empresas ou órgãos responsáveis que farão os projetos básicos e executivos, onde constarão os valores reais de cada ação a ser realizada. Porém, serve como base para que o Município de Nova Santa Rosa levante recursos para financiar as ações de melhorias do saneamento local.

2.3.3. INDICADORES PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA, EFICIÊNCIA E EFETIVIDADE

2.3.3.1. Abastecimento de Água

A avaliação da situação do sistema de abastecimento de água e a sua evolução, ao longo do período de execução do PMSB, podem ser realizadas através da utilização dos indicadores apresentados na Tabela 2.21. Os indicadores permitem a verificação do desempenho do sistema com relação a diversos aspectos, bem como a identificação de anormalidades e ocorrência de eventualidades no sistema, indicando a necessidade de análise quanto à existência de falhas operacionais e adoção de medidas gerenciais e administrativas para solucionar os problemas. Eles também permitem uma avaliação da carência por medidas de uso racional e de readequação do sistema, para redução do consumo e desperdício de fontes de energia e recursos naturais.



Tabela 2.21 – Indicadores de desempenho do PMSB referentes ao eixo de abastecimento de água.

Nome do Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Lista das Variáveis	Unidade	Limites para Avaliação	Possíveis Fontes de Origem dos Dados	Responsável pela Geração e Divulgação
Índice de hidrometração	Quantificar os hidrômetros existentes nas ligações de água, a fim de minimizar o desperdício e realizar a cobrança justa pelo volume consumido de água.	Anual	$(QLM / QLA) * 100$	QLM: Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas QLA: Quantidade de Ligações Ativas de Água	porcentagem (%)	Ruim: < 80% Razoável: > 80% Ideal: 100%	Prefeitura Municipal / SNIS / SANEPAR	SANEPAR
Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado	Quantificar a relação entre o volume micromedido e o volume de produção. Comparar o volume de água tratada e volume real consumido pela população.	Mensal	$[VM / (VD - VS)] * 100$	VM: Volume de Água Micromedido VD: Volume de Água Disponibilizado para Distribuição VS: Volume de Água de Serviços	porcentagem (%)	Ruim: < 80% Razoável: > 80% Ideal: 100%	Prefeitura Municipal / SNIS / SANEPAR	SANEPAR
Índice de perdas de faturamento	Mensurar os volumes não faturados pela empresa responsável pelo abastecimento de água do município.	Mensal	$\{[(VAP + VTI - VS) - VAF] / (VAP + VTI - VS)\} * 100$	VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume Tratado Importado VS: Volume de Serviço VAF: Volume de Água Faturado	porcentagem (%)	Ruim: > 11% Razoável: > 6 % e < 10% Ideal: < 5 %	Prefeitura Municipal / SNIS / SANEPAR	SANEPAR



Nome do Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Lista das Variáveis	Unidade	Limites para Avaliação	Possíveis Fontes de Origem dos Dados	Responsável pela Geração e Divulgação
Consumo médio de água por economia	Calcular a quantidade média de água consumida por economia no município.	Mensal	$(VAC - VAT) / QEA$	VAC: Volume de Água Consumido VAT: Volume de Água Tratado Exportado) QEA: Quantidade de Economias Ativas de Água	m³/mês/economia	Ruim: > 40 m³ Razoável: de 20 m³ a 40 m³ Ideal: até 20 m³	Prefeitura Municipal / SNIS / SANEPAR	SANEPAR
Consumo médio <i>per capita</i> de água	Calcular o volume médio de água consumido por habitante.	Semestral	$[(VAC - VAT) * (1000/365)] / PTA$	VAC: Volume de Água Consumido VAT: Volume de Água Tratada Exportado PTA: População Total Atendida com Abastecimento de Água	l/hab./dia	Ruim: > 154,02 l/hab./dia* Razoável: = 154,02 l/hab./dia* Bom: < 154,02 l/hab./dia*	Prefeitura Municipal / SNIS / SANEPAR	SANEPAR
Volume de água disponibilizado por economia	Calcular o volume de água disponibilizado para distribuição por economia ativa de água.	Semestral	VAD / QEA	VAD: Volume de Água Disponibilizado para Distribuição QEA: Quantidade de Economias Ativas de Água	m³/mês/economia	Ruim: < 19 m³/mês Razoável: = a 20 m³/mês Bom: > 20 m³/mês	Prefeitura Municipal / SNIS / SANEPAR	SANEPAR



Nome do Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Lista das Variáveis	Unidade	Limites para Avaliação	Possíveis Fontes de Origem dos Dados	Responsável pela Geração e Divulgação
Índice de consumo de água	Calcular a porcentagem de consumo de água referente ao volume total de água tratado.	Mensal	$[VAC / (VAP + VTI - VS)] * 100$	VAC: Volume de Água Consumido VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume de Água Tratado Importado VS: Volume de Serviço	porcentagem (%)	Ruim: < 77,64% Razoável: = 77,64% (SNIS, 2017) Bom: > 77,64%	Prefeitura Municipal / SNIS / SANEPAR	SANEPAR
Índice de faturamento de água	Calcular a porcentagem de volume de água faturado referente ao volume total de água tratado.	Mensal	$[VAF / (VAP + VTI - VS)] * 100$	VAF: Volume de Água Faturado VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume de Água Tratado Importado VS: Volume de Serviço	porcentagem (%)	Ruim: < 80% Razoável: > 80% Ideal: 100%	Prefeitura Municipal / SNIS / SANEPAR	SANEPAR
Índice de atendimento urbano de água	Calcular a porcentagem de atendimento de abastecimento de água da população urbana.	Anual	$(PUA / PUM) * 100$	PUA: População Urbana Atendida com Abastecimento de Água PUM: População Urbana do Município	porcentagem (%)	Ruim: < 80% Razoável: > 80% Ideal: 100%	Prefeitura Municipal / SNIS / SANEPAR	SANEPAR
Índice de atendimento total de água	Calcular a porcentagem de atendimento de abastecimento de água da população total do município.	Anual	$(PTA / PTM) * 100$	PTA: População Total Atendida com Abastecimento de Água PTM: População Total do Município	porcentagem (%)	Ruim: < 80% Razoável: > 80% Ideal: 100%	Prefeitura Municipal / SNIS / SANEPAR	SANEPAR
Índice de micromedição	Calcular a porcentagem de	Mensal	$[VAM / (VAC -$	VAM: Volume de Água Micromedido	porcentagem (%)	Ruim: < 95%	Prefeitura Municipal	SANEPAR



Nome do Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Lista das Variáveis	Unidade	Limites para Avaliação	Possíveis Fontes de Origem dos Dados	Responsável pela Geração e Divulgação
relativo ao consumo	volume de água micromedido sobre o volume de água consumido pela população.		$VATE]] * 100$	VAC: Volume de Água Consumido VATE: Volume de Água Tratado Exportado		Razoável: de 95% a 99% Ideal: 100%	/ SNIS / SANEPAR	
Índice de perdas na distribuição	Medir as perdas totais na rede de distribuição de água.	Mensal	$\{[VAP + VTI - VS) - VAC] / (VAP + VTI - VS)\} * 100$	VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume de Água Tratado Importado VS: Volume de Serviço VAC: Volume de Água Consumido	porcentagem (%)	Bom: < 22,36% Razoável: = 22,36% (SNIS, 2015) Ruim: > 22,36%	Prefeitura Municipal / SNIS / SANEPAR	SANEPAR
Índice de perdas por ligação	Quantificar o volume de perdas por ligação ativa de água.	Mensal	$[(VAP + VTI - VS) - VAC] / QLA$	VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume de Água Tratado Importado VS: Volume de Serviço VAC: Volume de Água Consumido QLA: Quantidade de Ligações Ativas de Água	l/dia/ligação	Ruim: > 112,76 l/dia/lig. Razoável: = 112,76 l/dia/lig. (SNIS, 2015) Bom: < 112,76 l/dia/lig.	Prefeitura Municipal / SNIS / SANEPAR	SANEPAR



Nome do Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Lista das Variáveis	Unidade	Limites para Avaliação	Possíveis Fontes de Origem dos Dados	Responsável pela Geração e Divulgação
Índice de consumo de energia elétrica no sistema de abastecimento de água	Quantificar o consumo total de energia elétrica no sistema de abastecimento por volume de água tratado.	Mensal	$CTEE / (VAP + VTI)$	CTEE: Consumo Total de Energia Elétrica no Sistema de Abastecimento de Água VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume de Água Tratado Importado	KWh/m³	Ruim: > 0,9 kWh/m³ Razoável: = 0,9 kWh/m³ (SNIS, 2015) Bom: < 0,9 kWh/m³	Prefeitura Municipal / SNIS / SANEPAR	SANEPAR
Índice de qualidade da água distribuída	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria nº 2.914/11 do Ministério da Saúde), referentes a padrões de potabilidade para água distribuída.	Mensal	$[NPC / NPD] * 100$	NPC: Número de Pontos de Coleta de Água na Rede de Distribuição de Água Dentro dos Padrões da Legislação em Vigor NPD: Número de Pontos de Coleta de Água na Rede de Distribuição de Água	porcentagem (%)	Ideal: atender a Portaria nº 2.914/11 MS	Prefeitura Municipal / SNIS / SANEPAR	SANEPAR
Índice de qualidade da água tratada	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria nº 2.914/11 do Ministério da Saúde), referentes a padrões de potabilidade para água tratada.	Mensal	$[NPP / NTP] * 100$	NPP: Número de Parâmetros com Análises Dentro do Padrão NTP: Número Total de Parâmetros	porcentagem (%)	Ideal: atender a Portaria nº 2.914/11 MS	Prefeitura Municipal / SNIS / SANEPAR	SANEPAR
Índice de	Verificar o	Mensal	$[QAA /$	QAA: Quantidade	porcentagem	Ideal: atender a	Prefeitura	SANEPAR



Nome do Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Lista das Variáveis	Unidade	Limites para Avaliação	Possíveis Fontes de Origem dos Dados	Responsável pela Geração e Divulgação
conformidade da quantidade de amostras de cloro residual	atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria nº 2.914/11 do Ministério da Saúde), referentes ao padrão de cloro residual.		$QMA \cdot 100$	de Amostras Analisadas para Aferição de Cloro Residual QAA: Quantidade Mínima de Amostras Obrigatórias para Análises de Cloro Residual	(%)	Portaria nº 2.914/11 MS	Municipal / SNIS / SANEPAR	
Índice de conformidade da quantidade de amostras de turbidez	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria nº 2.914/11 do Ministério da Saúde), referentes ao padrão de turbidez.	Mensal	$[QAA / QMA] \cdot 100$	QAA: Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Turbidez QMA: Quantidade Mínima de Amostras Obrigatórias para Análises de Turbidez	porcentagem (%)	Ideal: atender a Portaria nº 2.914/11 MS	Prefeitura Municipal / SNIS / SANEPAR	SANEPAR
Índice de conformidade da quantidade de amostras de coliformes totais	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria nº 2.914/11 do Ministério da Saúde), referentes ao padrão de coliformes totais.	Mensal	$[QAA / QMA] \cdot 100$	QAA: Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Coliformes Totais QMA: Quantidade Mínima de Amostras Obrigatórias para Coliformes Totais	porcentagem (%)	Ideal: atender a Portaria nº 2.914/11 MS	Prefeitura Municipal / SNIS / SANEPAR	SANEPAR

* IN022: volume médio *per capita* de água consumido no Brasil (SNIS, 2015).
Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).



2.3.3.2. Esgotamento Sanitário

Os indicadores de desempenho do sistema de esgotamento sanitário (Tabela 2.22) permitem avaliar o atendimento deste serviço ao longo do período de execução do PMSB, indicando o seu desenvolvimento ou a necessidade de ampliação e/ou melhorias. Alguns índices permitem constatar anormalidades e avaliar a qualidade dos serviços prestados, uma vez que a frequência de ocorrência de alguns problemas pode indicar a necessidade de readequação do sistema ou de algumas alterações técnicas e/ou administrativas.



Tabela 2.22 – Indicadores de desempenho do PMSB referentes ao eixo de esgotamento sanitário.

Nome do Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Lista das Variáveis	Unidade	Limites para Avaliação	Possíveis Fontes de Origem dos Dados	Responsável pela Geração e Divulgação
Índice de coleta de esgoto	Medir o percentual de volume de esgoto coletado comparado ao volume de água consumido.	Anual	$[VEC / (VAC - VAE)] * 100$	VEC: Volume de Esgoto Coletado VAC: Volume de Água Consumido VAE: Volume de Água Exportado	porcentagem (%)	Ruim: < 80% Razoável: > 80% Ideal: = 100%	Prefeitura Municipal / SNIS / SANEPAR	SANEPAR
Índice de tratamento de esgoto	Medir o percentual de volume de esgoto tratado comparado ao volume coletado.	Semestral	$[VET / VEC] * 100$	VET: Volume de Esgoto Tratado VEC: Volume de Esgoto Coletado	porcentagem (%)	Ruim: < 80% Razoável: > 80% Ideal: = 100%	Prefeitura Municipal / SNIS / SANEPAR	SANEPAR
Índice de esgoto tratado referido à água consumida	Medir o percentual de volume de esgoto tratado comparado ao volume de água consumido.	Semestral	$[VET / (VAC - VAE)] * 100$	VET: Volume de Esgoto Tratado VAC: Volume de Água Consumido VAE: Volume de Água Exportado	porcentagem (%)	Ruim: < 80% Razoável: > 80% Ideal: = 100%	Prefeitura Municipal / SNIS / SANEPAR	SANEPAR
Índice de atendimento urbano de esgoto	Calcular a população urbana atendida com rede de esgoto.	Anual	$[PUA / PUM] * 100$	PUA: População Urbana Atendida com Rede de Esgoto PUM: População Urbana do Município	porcentagem (%)	Ruim: < 90% Ideal: = 100%	Prefeitura Municipal / SNIS / SANEPAR	SANEPAR



Nome do Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Lista das Variáveis	Unidade	Limites para Avaliação	Possíveis Fontes de Origem dos Dados	Responsável pela Geração e Divulgação
Índice de atendimento total de esgoto	Calcular a porcentagem da população total do município que é atendida com o serviço de esgotamento sanitário.	Anual	$[PAE / PTM] * 100$	PAE: População Atendida com Rede de Esgoto PTM: População Total do Município	porcentagem (%)	Ruim: < 80% Razoável: 80% Ideal: 100%	Prefeitura Municipal / SNIS / SANEPAR	SANEPAR
Eficiência de remoção de DBO no sistema de tratamento de esgoto	Quantificar a eficiência de remoção de DBO no sistema de tratamento de esgoto.	Mensal	$[(DBO \text{ inicial} - DBO \text{ final}) / DBO \text{ inicial}] * 100$	DBO inicial: Demanda Bioquímica de Oxigênio Antes do Tratamento DBO final: Demanda Bioquímica de Oxigênio Após o Tratamento	porcentagem (%)	Ideal: atender a CONAMA n° 430/11	Prefeitura Municipal / SNIS / SANEPAR	SANEPAR
Eficiência de remoção de coliformes termotolerantes no tratamento de esgoto	Quantificar a eficiência de remoção de coliformes termotolerantes no sistema de tratamento de esgoto.	Mensal	$[(CFC) / CIC] * 100$	CFC: Concentração Inicial de Coliformes Termotolerantes - Concentração Final de Coliformes Termotolerantes CIC: Concentração Inicial de Coliformes Termotolerantes	porcentagem (%)	Ideal: atender a CONAMA n° 430/11	Prefeitura Municipal / SNIS / SANEPAR	SANEPAR



Nome do Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Lista das Variáveis	Unidade	Limites para Avaliação	Possíveis Fontes de Origem dos Dados	Responsável pela Geração e Divulgação
Incidência de amostras na saída do tratamento de esgoto fora do padrão	Quantificar o número de amostras na saída do tratamento que não atendem os padrões de lançamento previstos na legislação vigente.	Mensal	$[QFP / QTA] * 100$	QFP: Quantidade de Amostras do Efluente da Saída do Tratamento de Esgoto Fora do Padrão QTA: Quantidade Total de Amostras do Efluente da Saída do Tratamento de Esgoto	porcentagem (%)	Ideal: atender a CONAMA n° 430/11	Prefeitura Municipal / SNIS / SANEPAR	SANEPAR

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).



2.3.3.3. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Os indicadores quanto ao atendimento com serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (Tabela 2.23) permitem uma avaliação, ao longo do período de execução do PMSB e PSGIRS, com relação à evolução do serviço de manejo de resíduos sólidos no município. O cálculo e a análise de tais indicadores de desempenho proporcionam o direcionamento para a implantação de programas de incentivo à coleta seletiva e à destinação correta dos resíduos gerados, minimizando os impactos ambientais e exigindo uma grande mobilização de conscientização quanto a estes aspectos. Também geram informações referentes à coleta e ao destino adequado dos resíduos sólidos, que pode ser associado à saúde da população, pois o destino inadequado favorece a proliferação de vetores de doenças e pode contaminar o solo e os corpos hídricos.



Tabela 2.23 – Indicadores de desempenho do PMSB e PSGIRS referentes ao eixo de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Nome do Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Lista das Variáveis	Unidade	Limites para Avaliação	Possíveis Fontes de Origem dos Dados	Responsável pela Geração e Divulgação
Índice de atendimento da coleta dos resíduos sólidos urbanos	Medir o percentual de vias urbanas com atendimento de coleta dos resíduos sólidos urbanos.	Anual	$[EVU / ETV] * 100$	EVU: Extensão das Vias Urbanas com Serviços de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos ETV: Extensão Total das Vias Urbanas	porcentagem (%)	Ruim: < 90% Razoável: de 90% a 99% Ideal: 100%	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de tratamento adequado dos resíduos sólidos	Quantificar o percentual de tratamento adequado dos resíduos sólidos.	Anual	$[QRTA / QTRC] * 100$	QRTA: Quantidade de Resíduos Sólidos Coletados e Tratados Adequadamente QTRC: Quantidade Total de Resíduos Sólidos Coletados	porcentagem (%)	Ruim: < 90% Razoável: de 90% a 99% Ideal: 100%	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação a quantidade total (RDO + RPU) coletada	Calcular a taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total de resíduos domiciliares e públicos coletados.	Semestral	$[QTMR / QTC] * 100$	QTMR: Quantidade Total de Materiais Recuperados (exceto matéria orgânica e rejeitos) QTC: Quantidade Total Coletada	porcentagem (%)	Ruim: < 20% Razoável: = 21% Bom: de 22% a 45%	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal

Nome do Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Lista das Variáveis	Unidade	Limites para Avaliação	Possíveis Fontes de	Responsável pela Geração
-------------------	----------	--------------------------	--------------------	---------------------	---------	------------------------	---------------------	--------------------------



							Origem dos Dados	e Divulgação
Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares em relação a população urbana	Calcular a taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos sólidos em relação à população urbana do município.	Anual	$[PAD / PU] * 100$	PAD: População Atendida Declarada PU: População Urbana	porcentagem (%)	Ruim: < 90% Razoável: de 90% a 99% Ideal: 100%	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação a população urbana	Calcular a taxa de empregados envolvidos na coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos em relação à população urbana do município	Anual	$[QEC*1000] / PU$	QEC: Quantidade Total de Empregados (coletores + motoristas) PU: População Urbana	empreg./ 1.000 hab.	Ruim: < 0,5 empregados /1.000 hab. Razoável: de 0,5 a 0,99 empregados /1.000 hab. Bom: > 1,0 empregados /1.000 hab.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Massa coletada (RDO + RPU) <i>per capita</i> em relação à população atendida com serviço de coleta	Quantificar a massa coletada de resíduos domiciliares e públicos em relação à população atendida com serviço de coleta de resíduos	Semestral	QRC / PAD	QRC: Quantidade Total de Resíduos Domiciliares Coletados PAD: População Atendida Declarada	kg/hab./dia	Ruim: < 0,2 kg/hab./dia Razoável: = 0,2 kg/hab./dia (SNIS, 2013) Bom: > 0,2 kg/hab./dia	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal



Nome do Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Lista das Variáveis	Unidade	Limites para Avaliação	Possíveis Fontes de Origem dos Dados	Responsável pela Geração e Divulgação
Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (RPU) em relação a quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)	Calcular a taxa da quantidade total de resíduos públicos coletados em relação à quantidade total de resíduos sólidos domésticos coletados	Anual	$[QTRP / QTRD] * 100$	QTRP: Quantidade Total de Resíduos Sólidos Públicos QTRD: Quantidade Total Coletada de Resíduos Sólidos Domésticos	porcentagem (%)	Ruim: < 90% Razoável: de 90% a 99% Ideal: 100%	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Taxa de terceirização da extensão varrida	Calcular a taxa de terceirização da extensão de vias municipais contempladas com o serviço de varrição	Anual	$[EVC / ETS] * 100$	EVC: Extensão de Sarjeta Varrida por Empresas Contratadas ETS: Extensão Total de Sarjeta Varrida	porcentagem (%)	Índice não informado pelo município.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Taxa de varredores em relação a população urbana	Calcular a quantidade de varredores disponíveis para cada mil habitantes da população urbana.	Anual	$[QTV * 1000] / PU$	QTV: Quantidade Total de Varredores PU: População Urbana	empreg./ 1.000 hab.	Ruim: < 0,9 empreg./1.000 hab. Razoável: = 0,9 empreg./1.000 hab. (SNIS, 2013) Bom: > 0,9 empreg./1.000 hab.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal



Nome do Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Lista das Variáveis	Unidade	Limites para Avaliação	Possíveis Fontes de Origem dos Dados	Responsável pela Geração e Divulgação
Índice de domicílios atendidos com coleta de lixo	Quantificar o número de domicílios atendidos com coleta de lixo no município.	Anual	$[NDL / NDM] * 100$	NDL: Número de Domicílios Atendidos com Serviço de Coleta de Resíduos Sólidos NDM: Número Total de Domicílios no Município	porcentagem (%)	Ruim: < 90% Razoável: de 90% a 99% Ideal: 100%	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de domicílios urbanos atendidos com coleta de lixo	Identificar o índice de atendimento de domicílios na área urbana do município com coleta de resíduos sólidos.	Anual	$[NDU / NTM] * 100$	NDU: Número de Domicílios Atendidos com Serviço de Coleta de Resíduos Sólidos na Área Urbana NTM: Número Total de Domicílios Urbanos no Município	porcentagem (%)	Ruim: < 90% Razoável: de 90% a 99% Ideal: 100%	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de domicílios rurais atendidos com coleta de lixo	Identificar o índice de atendimento de domicílios na área rural do município com coleta de resíduos sólidos.	Anual	$[NDR / NTR] * 100$	NDR: Número de Domicílios Atendidos com Serviço de Coleta de Resíduos Sólidos na Área Rural NTR: Número Total de Domicílios da Área Rural no Município	porcentagem (%)	Ruim: < 90% Razoável: de 90% a 99% Ideal: 100%	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de	Identificar o índice de	Anual	$[ECV / ETV]$	ECV: Extensão	porcentagem	Ruim: < 90%	Prefeitura	Prefeitura



Nome do Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Lista das Variáveis	Unidade	Limites para Avaliação	Possíveis Fontes de Origem dos Dados	Responsável pela Geração e Divulgação
atendimento do serviço de varrição	atendimento do serviço de varrição das vias urbanas do município.		* 100	das Vias Urbanas com Serviços de Varrição ETV: Extensão Total das Vias Urbanas	(%)	Razoável: de 90% a 99% Ideal: 100%	Municipal / SNIS	Municipal
Índice de domicílios urbanos atendidos com coleta seletiva	Identificar o índice de atendimento de domicílios na área urbana do município com coleta seletiva.	Anual	$[NDA / NDT] * 100$	NDA: Número de Domicílios Atendidos com Serviço de Coleta Seletiva na Área Urbana NDT: Número Total de Domicílios na Área Urbana	porcentagem (%)	Ruim: < 90% Razoável: de 90% a 99% Ideal: 100%	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).



2.3.3.4. Drenagem e Manejo das Águas Pluviais

Para avaliação do desempenho e da evolução do serviço de drenagem e manejo das águas pluviais, alguns indicadores estão apresentados na Tabela 2.24. Estes permitem, por exemplo, a identificação do percentual de atendimento atual e futuro do referido eixo do saneamento básico municipal, assim como de problemas advindos da falta e da inadequação do sistema de drenagem pluvial. Os indicadores permitem uma avaliação da eficiência do sistema, quanto à ocorrência de alagamentos e erosões, e um monitoramento de resultados do desenvolvimento do serviço prestado.



Tabela 2.24 – Indicadores de desempenho do PMSB referentes ao eixo de drenagem e manejo das águas pluviais.

Nome do Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Lista das Variáveis	Unidade	Limites para Avaliação	Possíveis Fontes de Origem dos Dados	Responsável pela Geração e Divulgação
Índice de atendimento com sistema de drenagem	Calcular a porcentagem da população urbana do município atendida com sistema de drenagem de águas pluviais.	Anual	$[PAD / PUM] * 100$	PAD: População Urbana Atendida com Sistema de Drenagem Urbana PUM: População Urbana do Município	porcentagem (%)	Ruim: < 90% Razoável: de 90% a 99% Ideal: 100%	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal
Índice de vias urbanas com galeria de águas pluviais	Calcular o índice de vias urbanas que apresentam galeria para drenagem urbana de águas pluviais.	Anual	$[EGP / ETS] * 100$	EGP: Extensão das Galerias Pluviais ETS: Extensão Total do Sistema Viário Urbano	porcentagem (%)	Ruim: < 90% Razoável: de 90% a 99% Ideal: 100%	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal
Índice de ocorrência de alagamentos	Identificar o número de ocorrência de alagamentos por m ² de área urbana do município.	Anual	$[NTA / AUM]$	AUM: Área Urbana do Município NTA: Número total de Ocorrência de Alagamento no Ano	pontos de alagamento/km ²	Ruim: > 1 ponto Razoável: = 1 ponto de alagamento/ano Ideal: 0 pontos	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal
Índice de vias urbanas sujeitas a alagamento	Identificar o índice de vias urbanas sujeitas a alagamento no sistema viário urbano.	Anual	$[EVA / ETS] * 100$	EVA: Extensão de Vias Urbanas Sujeitas a Alagamento ETS: Extensão Total do Sistema Viário Urbano	porcentagem (%)	Ruim: > 15% Razoável: de 0% a 15% Ideal: 0%	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal

Nome do	Objetivo	Periodicidade	Fórmula de	Lista das	Unidade	Limites para	Possíveis	Responsável
---------	----------	---------------	------------	-----------	---------	--------------	-----------	-------------



Indicador		de Cálculo	Cálculo	Variáveis		Avaliação	Fontes de Origem dos Dados	pela Geração e Divulgação
Eficiência do sistema de drenagem urbana quanto aos emissários finais	Calcular a eficiência do sistema de drenagem referente aos emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais.	Semestral	$[NEF / NET] * 100$	NEF: Número de Emissários Finais do Sistema de Galeria de Águas Pluviais NET: Número Total de Emissários Finais do Sistema de Galeria de Águas Pluviais que Contribuem para a Ocorrência de Erosões e Alagamentos	porcentagem (%)	Ruim: < 90% Razoável: de 90% a 99% Ideal: 100% sem ocorrências de erosões	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).



2.3.3.5. Setores Administrativo e Econômico-Financeiro

Para avaliação do desempenho dos setores administrativos e econômico-financeiros referentes ao PMSB e PSGIRS, a Tabela 2.25 apresenta alguns indicadores que devem gerar dados e informações essenciais para auxiliar a tomada de decisão e, ainda, avaliar a evolução dos setores principalmente com relação às despesas provindas da cobrança pelos serviços de saneamento e ao desempenho financeiro dos sistemas.



Tabela 2.25 – Indicadores de desempenho administrativos e econômico-financeiros do PMSB e PSGIRS.

Nome do Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Lista das Variáveis	Unidade	Limites para Avaliação	Possíveis Fontes de Origem dos Dados	Responsável pela Geração e Divulgação
Despesa de exploração por economia de água	Calcular a despesa de exploração pelo tratamento de água por economia de água ativa no município.	Anual	[DE / QEA]	DE: Despesas de Exploração QEA: Quantidade de Economias Ativas de Água	R\$/ano/economia	Ruim: > 204,38 R\$/ano/economia Razoável: = 204,38 R\$/ano/economia (SNIS, 2014) Bom: < 204,38 R\$/ano/economia	SANEPAR / SNIS	SANEPAR
Despesa de exploração por economia de esgoto	Calcular a despesa de exploração pelo tratamento de esgoto por economia de esgoto ativa no município.	Anual	[DE / QEE]	DE: Despesas de Exploração QEE: Quantidade de Economias Ativas de Esgoto	R\$/ano/economia	Ruim: > 204,38 R\$/ano/economia Razoável: = 204,38 R\$/ano/economia (SNIS, 2014) Bom: < 204,38 R\$/ano/economia	SANEPAR / SNIS	SANEPAR
Despesa <i>per capita</i> com manejo de resíduos sólidos urbanos em relação à população urbana	Calcular a despesa <i>per capita</i> do serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos em relação à população atendida.	Anual	[DT / PU]	DT: Despesa Total com Manejo de RSU PU: População Urbana	R\$/ano/habitante	Ruim: > 36,39 R\$/ano/economia Razoável: = 36,39 R\$/ano/economia (SNIS, 2014) Bom: < 36,39 R\$/ano/economia.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal



Nome do Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Lista das Variáveis	Unidade	Limites para Avaliação	Possíveis Fontes de Origem dos Dados	Responsável pela Geração e Divulgação
Autossuficiência financeira com manejo de resíduos sólidos urbanos	Calcular o índice de autossuficiência financeira com o serviço de manejo de resíduos sólidos urbanos.	Anual	$[RA / DT] * 100$	RA: Receita Arrecadada com Manejo de RSU DT: Despesa Total com Manejo de RSU	porcentagem (%)	Não aconselhável: < 100% Ideal: = 100%	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Indicador de desempenho financeiro do sistema de tratamento de água	Calcular o indicador de desempenho financeiro do sistema de abastecimento de água no município.	Anual	$[ROA / DT] * 100$	ROA: Receita Operacional Direta de água DT: Despesa Total com o Serviço de Água	porcentagem (%)	Não aconselhável: < 100% Ideal: = 100%	SANEPAR / SNIS	SANEPAR
Indicador de desempenho financeiro do sistema de tratamento de esgoto	Calcular o indicador de desempenho financeiro do sistema de esgotamento sanitário no município.	Anual	$[ROE / DT] * 100$	ROE: Receita Operacional Direta de Esgoto DT: Despesa Total com o Serviço de Esgoto	porcentagem (%)	Não aconselhável: < 100% Ideal: = 100%	SANEPAR / SNIS	SANEPAR

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).



2.3.4. REGRAS DE ATENDIMENTO E FUNCIONAMENTO OPERACIONAL EM SITUAÇÕES CRÍTICAS

As principais regras de atendimento e funcionamento operacional da prestação de serviços de saneamento em situações críticas ou emergências foram elaboradas separadamente para cada eixo, a fim de regularizar o atendimento de todos os serviços de forma ágil e impedir que sejam interrompidos.

O município deve estar preparado para eventualidades, como:

- **Abastecimento de Água:** Fonte alternativa para abastecimento público; implantação de sistema de rodízio de abastecimento; abastecimento temporário com caminhões tanque/pipa; controle e racionamento da água disponível em reservatórios; interrupção do abastecimento de água de área atingida por contaminação; etc.
- **Esgotamento Sanitário:** Medidas de contenção de vazamentos nas unidades do sistema; manter equipamentos reserva; comunicar aos órgãos de controle ambiental a ocorrência de ineficiência do tratamento; avaliar a possibilidade de acumulação do efluente final em tanques alternativos, retorná-lo ao início do processo e/ou lançar no corpo hídrico, temporariamente, desde que não cause danos ambientais irreversíveis, apesar de não atender a todos os parâmetros de lançamento; acionar empresas especializadas que trabalham com a sucção do esgoto; prever a limpeza do local e/ou empresas para iniciar a descontaminação da área; etc.
- **Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos:** Campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa; contratação de empresa especializada, em caráter de emergência, para serviços paralisados; acionar os caminhões de outras secretarias para execução dos serviços; encaminhar resíduos domiciliares para aterro alternativo; prever empresa especializada para readequar as condições normais de operação do aterro; evacuar a área do aterro sanitário, cumprindo os procedimentos internos de segurança; acionar o órgão ou setor responsável pela administração do equipamento, bem como os bombeiros; etc.
- **Drenagem e Manejo das Águas Pluviais:** Comunicar a Defesa Civil e o Corpo de Bombeiros sobre o alagamento das áreas afetadas; acionar o socorro e desobstruir redes e ramais; mobilizar equipes para a formação dos abrigos, quando preciso; recuperar e readequar os emissários e dissipadores de energia existentes; recompor APP dos principais cursos hídricos; regularização de ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem urbana; mobilizar a comunidade para evitar o lançamento de resíduos nas vias públicas e nos sistema de drenagem; ampliar a frequência de limpeza e manutenção das bocas de lobo, ramais e redes de drenagem urbana; etc.



Além do que foi apresentado, a Lei nº 11.445/2007 determina em seu art. 46, que o ente regulador dos serviços de saneamento básico poderá adotar mecanismos tarifários de contingência. Este tipo de mecanismo implica em adotar tarifas diferenciadas com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda. O responsável pela instituição da tarifa de contingência é o ente regulador que, para tanto, adotará procedimentos regulatórios e determinará os valores a serem aplicados e a necessidade ou não de implantação deste mecanismo.

2.3.4.1. Órgãos Responsáveis pelas Ações

Existem órgãos públicos estaduais e órgãos públicos municipais que podem ser responsáveis por agirem em situações de emergência e contingência no Município de Nova Santa Rosa. Entre eles:

Órgãos Públicos Estaduais:

- Companhia de Eletricidade do Estado do Paraná
 - Atuar de forma rápida e eficiente nos casos de falta de energia elétrica.
- Corpo de Bombeiros
 - Resposta ao resgate e socorro em conjunto com os outros órgãos.
 - Atuação direta nos cenários de ocorrências.
- Polícia Civil e Polícia Militar
 - Manutenção da ordem em ocorrências.
 - Investigação de atos criminosos.
- Serviço de Atendimento Móvel de Urgência
 - Resgate e atendimento às vítimas de emergências.
- Coordenação de Defesa Civil
 - Articulação para o desenvolvimento de ações de Defesa Civil.

Órgãos Públicos Municipais:

- Assessoria de Comunicação
 - Realizar a transmissão rápida de informações, quando da ocorrência de eventos emergenciais.
- Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil



- Decretar situação de emergência e/ou de estado de calamidade pública, se necessário.
- Secretaria de Assistência Social
 - Manutenção e organização de abrigos, cadastro da população afetada, provisão de mantimentos, etc.
- Secretaria de Educação
 - Criar um programa de educação ambiental para instruir a população sobre como agir em casos de emergências.
- Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e Infraestrutura
 - Autuação dos entes privados.
 - Centralização das informações referentes a emergências que afetem o saneamento básico.
 - Limpeza dos locais afetados, disponibilização e operação de maquinário pesado, substituição da infraestrutura afetada, etc.
- Secretaria de Saúde
 - Provisão e administração de medicamentos para a população afetada.
- Secretaria de Administração e Planejamento

2.3.4.2. Contexto Institucional das Responsabilidades

Nas situações críticas da prestação dos serviços, as responsabilidades devem envolver todos os níveis institucionais:

- O executivo municipal, através de Comitê ou da Comissão Municipal de Defesa Civil – COMDEC, recebe as informações e monitora o andamento da situação emergencial;
- Para o prestador dos serviços, se atribui a responsabilidade operacional das ações emergenciais estabelecidas pelos planos já formulados com a aprovação prévia do ente regulador;
- O ente regulador aprova os planos detalhados das ações previstas para situações críticas e acompanha o cumprimento das operações nos períodos de ocorrência das emergências.

A SANEPAR, que hoje é responsável pelos serviços de água e esgoto do Município de Nova Santa Rosa, pode formatar um plano detalhado das ações a serem realizadas para as situações críticas. As ações relacionadas ao racionamento devido ao aumento temporário do consumo ou períodos de seca prolongados devem obedecer às seguintes diretrizes:



- Disponibilizar os instrumentos formais de comunicação entre prestador (SANEPAR), ente regulador (agência de regulação), instituições, autoridades e Defesa Civil;
- Definir os meios e formas de comunicação de maior alcance para atingir a maior parcela de população possível;
- Definir a quantidade mínima a disponibilizar e periodicidade de entrega de água por caminhões pipa e disponibilidade de água pela rede por setor de distribuição;
- Listagem prévia dos caminhões pipa disponíveis na região e seus fornecedores;
- Dimensionamento do volume de capacidade de transporte dos caminhões e definição de preços unitários médios do transporte;
- Minutas de contratos emergenciais para contratação de caminhões pipa;
- Sistemas de controle dos reservatórios e de rodízio do fornecimento pela rede;
- Convênio com a concessionária de energia para priorização e agilizar os reparos emergenciais na rede de energia quando acionada pela SANEPAR ou Prefeitura Municipal.

Com relação aos serviços de resíduos sólidos e drenagem pluvial, o responsável pela execução desse serviço deve formatar um plano detalhado com as ações que mitigarão os problemas relacionados a acidentes e imprevistos nas instalações, equipamentos e mão de obra para coleta de resíduos, a equipamentos de drenagem ou situações de inundação, etc. Este plano deve obedecer às seguintes diretrizes:

- Disponibilizar os instrumentos formais de comunicação entre prestador (Prefeitura Municipal), ente regulador (agência de regulação), instituições, autoridades e Defesa Civil;
- Definir os meios de maior alcance e formas de comunicação à população;
- Definir os meios e formas de comunicação de maior alcance para atingir a maior parcela de população possível;
- Minutas de contratos emergenciais para contratação de serviços relacionados aos resíduos sólidos e drenagem pluvial, como caminhões coletores, mão de obra e local próximo para a deposição de resíduos;
- Listagem prévia dos fornecedores de caminhões coletores, equipamentos de locação e contratação de mão de obra;
- Plano de abrigo para as populações atingidas em enchentes;
- Entre outros.

2.4. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS



2.4.1. MECANISMOS DE AVALIAÇÃO, FISCALIZAÇÃO E MONITORAMENTO DO PMSB E PSGIRS

Os recursos e mecanismos necessários para avaliação, fiscalização e monitoramento do PMSB e PSGIRS devem ser estipulados a fim de auxiliar o Poder Público Municipal, Estadual e/ou Federal na análise da garantia do cumprimento dos objetivos e metas do plano, bem como dos impactos das suas ações na qualidade de vida da população contemplada, durante e após a conclusão e implantação do mesmo.

Quanto aos recursos humanos e administrativos, sugere-se a constituição de uma equipe de fiscalização, acompanhamento e avaliação, formada por representantes (autoridades e/ou técnicos) das instituições do poder público municipal, estadual e federal relacionadas com o saneamento ambiental. Além destas representações, a equipe pode contar com membros de conselhos relacionados ao meio ambiente e representantes de organizações da sociedade civil (entidades do movimento social, entidades sindicais e profissionais, grupos ambientalistas, entidades de defesa do consumidor, dentre outras) sendo que este trabalho pode também ser realizado por um conselho.

A equipe/conselho deverá acompanhar e avaliar a implementação do PMSB e PSGIRS, monitorando a implantação das ações e os resultados alcançados, garantindo que os objetivos do plano sejam gradativamente atingidos.

Pode-se definir, também, alguns recursos materiais, tecnológicos e econômico-financeiros, indispensáveis para a gestão do monitoramento, fiscalização e avaliação do plano, bem como da eficácia das ações programadas e dos resultados alcançados e das justificativas para os resultados não alcançados:

- Utilização dos indicadores do PMSB e PSGIRS, visando avaliar e monitorar os cenários atuais e futuros dos quatro eixos do saneamento no município. O uso dos indicadores permite a verificação dos sistemas de saneamento com relação a diversos aspectos, bem como a identificação de anormalidades e ocorrência de eventualidades no sistema, indicando a necessidade de análise quanto à existência de falhas operacionais e adoção de medidas gerenciais e administrativas para solucionar os problemas. Os indicadores também permitem uma avaliação da carência por medidas de uso racional e de readequação do sistema, para redução do consumo e desperdício de fontes de energia e recursos naturais.
- Elaboração de relatórios periódicos de acompanhamento do PMSB e PSGIRS, com periodicidade de 2 em 2 anos. O relatório deverá conter: o acompanhamento de todos os indicadores, comparando sua evolução com a linha de base e o objetivo ainda a ser alcançado; o resumo das atividades realizadas de acordo com a programação do PMSB e PSGIRS; os avanços da implantação do plano; a



identificação de eventual variação existente; e, por fim, as medidas corretivas adotadas ou recomendadas. Os relatórios de acompanhamento deverão ser apresentados aos responsáveis pelo seu acompanhamento, conforme relatado anteriormente.

- Elaboração de relatórios periódicos de análise que apresentem cunho administrativo em relação ao progresso do PMSB e PSGIRS. Os relatórios de análise devem ser realizados com a periodicidade de uma vez a cada quatro anos e devem incluir análises referentes ao desempenho do plano, comparando os fatores de sucesso e os de insucesso, a identificação das restrições e imprevistos que afetaram a execução do plano, suas causas e as medidas corretivas adotadas e, também, eventuais novos delineamentos de metas e readequações operacionais. Os relatórios analíticos permitirão manter o foco de longo prazo do PMSB e PSGIRS ativo, permeando suas ações e objetivos para os demais setores da administração municipal. Devido ao seu caráter estratégico, recomenda-se que tais relatórios sejam devidamente publicados e disponibilizados à sociedade civil, estimulando fóruns e debates sobre os temas específicos que se façam pertinentes.

Considerando a situação de Nova Santa Rosa, bem como a necessidade de revisão periódica do PMSB e PSGIRS, sugere-se a manutenção e atualização do banco de dados para o cálculo de indicadores. Este banco de dados deve ser incrementado gradativamente conforme a execução das ações do Plano e aperfeiçoamento da estrutura (física, operacional e administrativa) dos setores relativos ao saneamento. Assim, um número maior de indicadores poderá efetivamente ser calculado com dados atualizados, precisos e específicos para as bacias/regiões/setores, facilitando o acompanhamento e a fiscalização da situação do saneamento em cada ponto do município.

Os indicadores, adotados como forma permanente de avaliação de desempenho, deverão ser analisados e seus resultados criticados, tomando-se como base os parâmetros exigidos pelos órgãos oficiais competentes, quando existentes, e pelas metas e ações previstas no PMSB e PSGIRS. Com a atualização periódica do Plano, o sistema com todos os indicadores poderá ser reavaliado e implantado gradativamente.

As informações estratégicas sobre os serviços de saneamento básico deverão ser colocadas à disposição do governo federal e estadual, dentro dos padrões solicitados e em articulação com o SNIS. Além disso, cabe ressaltar que os instrumentos de gestão para monitoramento, fiscalização e avaliação propostos neste documento podem ser incrementados durante a aplicação dos mesmos.



2.4.1.1. Indicadores de Desempenho

Os indicadores são instrumentos essenciais às atividades de monitoramento e avaliação dos programas, projetos e ações estabelecidos pelo PMSB e PSGIRS, pois permite acompanhar, identificar avanços, melhorias de qualidade, correção de problemas e necessidades de mudança.

Pode-se dizer que os indicadores têm duas funções básicas: descrever, através da geração de informações, o estado real da situação do saneamento em Nova Santa Rosa; e analisar as informações presentes, com base nas anteriores (antes da implantação do Plano), de forma a realizar proposições valorativas.

De acordo com o Ministério do Planejamento Federal (2009), os indicadores servem para mensurar os resultados e gerir o desempenho, embasar a análise crítica dos resultados obtidos e do processo de tomada de decisão, contribuir para a melhora contínua dos processos organizacionais, facilitar o planejamento e o controle do desempenho, e viabilizar a análise comparativa do desempenho dos atores envolvidos e das diversas atuantes.

Em síntese, os indicadores não são meros números, são atribuições de valor a objetivos, metas e ações, que serão aplicados nos critérios de avaliação, como, por exemplo, eficácia, efetividade e eficiência.

2.4.2. PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS, BENEFÍCIOS E AFERIÇÃO DE RESULTADOS

A formulação e aferição de resultados de políticas públicas devem ter, como base conceitual sólida, o atendimento às necessidades do cidadão e a entrega do valor real e agregado à sociedade.

O objetivo desta fase é dar, ao agente público, instrumentos teóricos e práticos indispensáveis ao desenvolvimento de um sistema de avaliação de impactos, benefícios e aferição de resultados, dentro dos objetivos, programas, metas e ações, aprovados no Plano de Saneamento Básico do município.

Um processo de avaliação e aferição de resultados deve se pautar em:

- Monitoramento do nível de consistência do cumprimento de procedimentos de qualidade e eficiência de atendimento dos usuários pelos serviços públicos;
- Acompanhamento de índices de desempenho no saneamento básico, utilizando, como base, os indicadores de desempenho propostos no PMSB e PSGIRS ou aqueles adotados por órgãos oficiais do governo.



O sistema de monitoramento da implantação das políticas públicas e a sistemática de acompanhamento pelos gestores são de necessidade crucial e urgente, visando o aumento da eficiência e da eficácia dos investimentos e programas governamentais.

Uma vez que o Poder Público passa a delegar às agências autônomas e às empresas privadas a execução de seus serviços, cresce a necessidade de avaliação. A desestatização de serviços públicos do saneamento básico e a autonomia conferida às agências públicas de regulação, precisam da adoção de formas de avaliação de desempenho dos contratos, baseado na prévia definição e na escolha de indicadores.

O cumprimento de metas impõe, à administração pública, a adoção de instrumentos e metodologias de avaliação. A avaliação de resultados passa a ser, portanto, peça fundamental na condução da política de saneamento e essencial à tomada de decisões. Durante o processo de avaliação, o desempenho das agências de regulação e dos serviços contratados, ou concedidos, será apreciado, sem esquecer-se dos serviços prestados pela própria administração municipal.

Sendo a avaliação uma forma de mensurar o desempenho de programas e ações, é essencial definir medidas para a aferição dos resultados obtidos. Elas são denominadas de critérios de avaliação, mas a existência de diversas metodologias conceituais dificulta, ou representa obstáculo, ao uso mais frequente dessa ferramenta gerencial no setor público.

A escolha dos indicadores e dos critérios a serem utilizados depende dos aspectos que se deseja privilegiar na avaliação, contudo, os mais comuns são:

- **Eficiência:** significa a menor relação custo/benefício possível para o alcance dos objetivos estabelecidos;
- **Eficácia:** medida do grau em que o programa atinge os seus objetivos e metas;
- **Impacto de resultados (ou efetividade):** indica se o projeto tem efeitos (positivos), em termos técnicos, econômicos, socioculturais, institucionais e ambientais;
- **Sustentabilidade:** mede a capacidade de continuidade dos efeitos benéficos;
- **Satisfação do beneficiário:** avalia a atitude do usuário em relação à qualidade do atendimento e dos serviços prestados;
- **Equidade:** procura avaliar o grau em que os benefícios de um programa estão sendo distribuídos de maneira justa e compatível com as necessidades do segmento social.

2.4.3. INSTRUMENTOS DE GESTÃO PARA AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DAS AÇÕES

A gestão de determinada empresa, instituição ou sociedade caracteriza-se por sua forma de gerir e/ou administrar suas funções, contudo, é fundamental que o modelo de



gestão esteja em conformidade com os objetivos e metas que se deseja alcançar. A gestão para avaliação dos resultados das ações, por sua vez, está baseada em distintos arranjos, com a participação de diversos atores (estados, municípios, secretarias, iniciativas privadas), no desenvolvimento, na gestão de políticas públicas e no provimento de serviços.

Dentro desse contexto, o Ministério de Planejamento (2009) afirma que “uma boa gestão é aquela que alcança resultados, independentemente de meritórios esforços e intenções. E, alcançar resultados, no setor público, é atender às demandas, aos interesses e às expectativas dos beneficiários, sejam cidadãos ou organizações, criando valor público”. Portanto, levando-se em consideração as demandas do Município de Nova Santa Rosa e a objetividade de uma boa gestão, deve-se considerar alguns instrumentos que potencializam a avaliação dos resultados e das ações pertinentes do PMSB e PSGIRS local.

No caso dos instrumentos de políticas ambientais, estes podem ser diretos ou indiretos. Os instrumentos diretos são elaborados para resolver questões ambientais, cujo comando e controle são exclusivamente de natureza ambiental. Geralmente, referem-se às legislações, normas de controle e mecanismos de regulação. Já os instrumentos indiretos não são desenvolvidos para resolver problemas ambientais, mas, pela sua natureza, acabam colaborando para as soluções do meio ambiente. São mecanismos de mercado e incentivos ou penalidades de comportamento e são caracterizados pela imagem da empresa junto ao mercado, certificados de conduta, incentivos fiscais, imposição de taxas e tarifas.

Cada vez mais, a legislação ambiental brasileira tem demandado ações preventivas. Observar o cumprimento das normas vigentes e desenvolver iniciativas capazes de priorizar a preservação dos recursos naturais são condições essenciais a uma gestão ambiental pública eficiente.

Vale ressaltar que cumprir a lei não significa somente se adequar a uma norma, significa mudança de cultura pública, empresarial e da população, em que o crescimento econômico seja aliado ao desenvolvimento social, econômico e ambientalmente sustentável. Deste modo, o conhecimento sobre a legislação ambiental contribui para um melhor desempenho do Poder Público e da iniciativa privada, com tomadas de decisões seguras e eficientes.

Na medida em que a fiscalização se torna mais eficiente e que a sociedade busca um maior comprometimento frente às questões ambientais, o poder público começa a ter respaldo da população em geral e das empresas em particular. Uma série de instrumentos de gestão do saneamento básico é apresentada, sem esgotar o conteúdo, pela vastidão das normas e regulamentos existentes sobre o assunto:

- Constituição Federal:

Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:



VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer uma de suas formas;

VII - preservar as florestas, a fauna e a flora;

Art. 30. Competem aos municípios:

V - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial;

Art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei têm por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes;

- Lei Federal nº 11.445/07: Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico;
- Decreto Federal nº 7.217/10: Regulamenta a Lei nº 11.445/07;
- Lei Federal nº 12.305/10: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- Decreto Federal nº 7.404/10: Regulamenta a Lei nº 12.305/10;
- Plano Nacional de Saneamento Básico;
- Plano Nacional de Resíduos Sólidos;
- Regulamentos e normas federais sobre o saneamento básico e o meio ambiente;
- Plano Estadual de Saneamento Básico;
- Plano Estadual de Resíduos Sólidos;
- Regulamentos e normas estaduais sobre o saneamento básico e o meio ambiente;
- Plano Municipal de Saneamento Básico;
- Plano Municipal de Resíduos Sólidos;
- Código de Posturas Municipal;
- Leis, regulamentos e normas municipais sobre o saneamento básico e o meio ambiente;
- Mecanismos de controle social e de transparências nas ações;
- Sistema municipal de informações de saneamento básico;
- Prestação dos serviços de saneamento básico de forma direta, por processo licitatório pela Lei Federal nº 8.666/93, por meio de concessão na forma de Lei nº 8.987/95, e na forma de Parceria Público-Privada, conforme previsto na Lei nº 11.079/04;
- Contrato de programa com empresa pública, conforme previsto na Lei nº 11.445/07;
- Criação das estruturas de gestão do saneamento básico no município;
- Delegação total ou parcial das competências municipais para regulação e fiscalização dos serviços de saneamento;

- Participação em consórcios públicos, com a finalidade da prestação dos serviços de saneamento, inclusive a de regulação;
- Conselho Municipal de Desenvolvimento;
- Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade das tarifas;
- Aplicar procedimentos de avaliação de desempenho nas atividades do saneamento básico.

O município tem responsabilidade pelo saneamento básico, em todas as suas vertentes, conforme previsto na Lei nº 11.445/07 e apresentado na Figura 2.14.

Figura 2.14 – Vertentes para a maximização de uma gestão eficaz.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2017).

Visando facilitar e fomentar o diálogo entre os mais importantes atores envolvidos na construção das diretrizes e execução das ações para o desenvolvimento do Plano de Saneamento Básico e de Resíduos Sólidos de Nova Santa Rosa, busca-se o fortalecimento institucional e o desenvolvimento de ações conjuntas entre os atores envolvidos, com o intuito de unir esforços para a implantação de políticas públicas que ofereçam respostas às demandas futuras do saneamento básico.

Os órgãos, secretarias, associações e membros da sociedade civil organizada, listados a seguir, foram identificados como primordiais ao fortalecimento institucional e para auxiliar na maximização e eficácia da gestão e cumprimento dos objetivos, metas e ações nos prazos estabelecidos:

- **Ministério Público (MP):** buscar, junto ao órgão, o cumprimento das obrigações estabelecidas em cláusulas contratuais;
- **Instituto de Florestas do Paraná (IFPR):** auxiliar no desenvolvimento e execução das políticas florestal, de pesca, de recursos naturais renováveis e de biodiversidade



desenhadas para o Paraná;

- **Instituto das Águas do Paraná:** colaborar com ações voltadas à preservação da quantidade e da qualidade de águas no Estado do Paraná;
- **Câmara dos Vereadores:** aprovação de leis e decretos municipais, a fim de viabilizar as ações propostas no PMSB e PSGIRS;
- **Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e Infraestrutura:** auxiliar na elaboração de planos, fiscalizar, autuar munícipes, estabelecimentos e empreendimentos em caráter preventivo e/ou corretivo e prestação de serviço;
- **Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR):** melhorar os sistemas operacionais, assim como articular a busca de recursos junto às esferas estadual e federal, para a execução dos projetos em favor dos serviços de saneamento prestados pela autarquia.

A participação conjunta de órgãos, secretarias, associações e membros da sociedade civil organizada irá colaborar para a maximização das ações previstas durante o período de planejamento do PMSB e PSGIRS.

2.4.4. INSTRUMENTOS DE CONTROLE SOCIAL E DE TRANSPARÊNCIA E DIVULGAÇÃO DAS AÇÕES

A participação e o controle social inserem-se no âmbito da gestão dos serviços de saneamento básico e relacionam-se ao desenvolvimento da democracia, na medida em que estão atrelados aos princípios da cidadania e da governança dos bens comuns.

A participação e controle social representam a democratização da gestão dos serviços, processo que enfrenta, como um dos maiores desafios, a proposição de articulações interdisciplinares, em um campo cada vez mais complexo, tendo em vista a influência de fatores não apenas técnicos, mas, também, de caráter político, econômico e cultural. Porém, a gestão dos serviços de saneamento, tradicionalmente, é relegada à dimensão técnico-administrativa, artificialmente, separando-se dos processos socioeconômicos e políticos, os quais estruturam, dão marco e até determinam a forma como esses serviços devem ser organizados e geridos (PLANSAB, 2013).

O controle social e a transparência têm o objetivo da divulgação das ações e medidas implantadas no saneamento básico, de forma que a população possa participar das tomadas de decisões e exercer o controle das atividades. Para isso, são desejáveis, para garantia da participação, os seguintes fatores:

- Envolvimento da população na discussão das potencialidades e dos problemas de saneamento ambiental no município e suas implicações na qualidade de vida;



- Conscientização da sociedade para a responsabilidade coletiva, na preservação e conservação ambiental, por meio de uma reflexão crítica para o desenvolvimento de valores práticos rumo às mudanças culturais e sociais necessárias à adoção de uma política de saneamento ambiental;
- Estimular os diversos atores sociais a participarem do processo de gestão ambiental;
- Sensibilizar a comunidade para participação das atividades referentes ao PMSB e PSGIRS;
- Incorporar a opinião da população na escolha de diretrizes, cenários futuros e priorização de programas, projetos e ações, compatíveis do ponto de vista técnico e econômico;
- Garantir a publicação de relatórios periódicos que demonstrem os indicadores do desempenho das ações, assim como a qualidade dos serviços, de acordo com o cenário atual de cada eixo do saneamento.

A participação da sociedade, no exercício do controle, poderá se dar por várias formas, sendo, indispensáveis ao processo, a transparência e a divulgação das ações. Destacam-se as seguintes formas de controle social e de transparência:

- Formação dos Conselhos Municipais;
- Reuniões e encontros setoriais;
- Participação nos órgãos de regulação;
- Disponibilização, na rede mundial de computadores, dos dados referentes ao saneamento, inclusive os econômico-financeiros da prestação dos serviços.
- Ampla divulgação das ações de saneamento básicos na imprensa escrita de Nova Santa Rosa.

Os artigos 33 ao 37 do Decreto Federal nº 7.217/10 tratam, especificamente, do controle social e publicidades dos atos, cujo texto está reproduzido a seguir:

Art. 33. Deverão ser assegurados, publicidade aos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes, que se refiram à regulação ou à fiscalização dos serviços, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores, a eles, podendo ter acesso qualquer do povo, independentemente da existência de interesse direto.

§1º Excluem-se, do disposto no caput, os documentos considerados sigilosos, em razão de interesse público relevante, mediante prévia e motivada decisão.

§2º A publicidade a que se refere o caput deverá se efetivar, preferencialmente, por meio de sítio mantido na internet.

Art. 34. O controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá ser instituído, mediante adoção, entre outros, dos seguintes mecanismos:

- I - debates e audiências públicas;
- II - consultas públicas;
- III - conferências das cidades;



IV - participação de órgãos colegiados de caráter consultivo na formulação da política de saneamento básico, bem como no seu planejamento e avaliação.

§1º As audiências públicas, mencionadas no inciso I do caput, devem ser realizadas de modo a possibilitar o acesso da população, podendo ocorrer de forma regionalizada.

§2º As consultas públicas devem ser promovidas de forma a possibilitar que qualquer do povo, independentemente de interesse, ofereça críticas e sugestões às propostas do Poder Público, devendo, tais consultas, ser adequadamente respondidas.

§3º Nos órgãos colegiados, mencionados no inciso IV do caput, é assegurada a participação de representantes:

I - dos titulares dos serviços;

II - de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico;

III - dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico;

IV - dos usuários de serviços de saneamento básico;

V - de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.

§4º As funções e competências dos órgãos colegiados a que se refere o inciso IV do caput poderão ser exercidas por outro órgão colegiado já existente, com as devidas adaptações da legislação.

§5º É assegurado, aos órgãos colegiados de controle social, o acesso a quaisquer documentos e informações produzidos por órgãos ou entidades de regulação ou de fiscalização, bem como a possibilidade de solicitar a elaboração de estudos, com o objetivo de subsidiar a tomada de decisões, observado o disposto no § 1º do art. 33.

§6º Será vedado, a partir do exercício financeiro de 2014, acesso aos recursos federais ou aos geridos ou administrados por órgão ou entidade da União, quando destinados a serviços de saneamento básico, àqueles titulares de serviços públicos de saneamento básico que não instituírem, por meio de legislação específica, o controle social realizado por órgão colegiado, nos termos do inciso IV do caput.

Art. 35. Os Estados e a União poderão adotar os instrumentos de controle social previstos no art. 34.

§ 1º A delegação do exercício de competências não prejudicará o controle social sobre as atividades delegadas ou a elas conexas.

§ 2º No caso da União, o controle social a que se refere o caput será exercido nos termos da Medida Provisória no 2.220, de 4 de setembro de 2001, alterada pela Lei no 10.683, de 28 de maio de 2003.

Art. 36. São assegurados, aos usuários de serviços públicos de saneamento básico, nos termos das normas legais, regulamentares e contratuais:

I - conhecimento dos seus direitos e deveres e das penalidades a que podem estar sujeitos;

II - acesso:

a) às informações sobre os serviços prestados;

b) ao manual de prestação do serviço e de atendimento ao usuário, elaborado pelo prestador e aprovado pela respectiva entidade de regulação;

c) ao relatório periódico sobre a qualidade da prestação dos serviços.

Art. 37. O documento de cobrança, relativo à remuneração pela prestação de serviços de saneamento básico ao usuário final, deverá:

I - explicitar itens e custos dos serviços definidos pela entidade de regulação, de forma a permitir o seu controle direto pelo usuário final;

II - conter informações mensais sobre a qualidade da água fornecida aos consumidores, em cumprimento ao inciso I do art. 5º do Anexo do Decreto no 5.440, de 4 de maio de 2005.

Parágrafo único. A entidade de regulação dos serviços instituirá modelo de documento de cobrança, para a efetivação do previsto no caput e seus incisos.



Com o intuito de estabelecer e firmar o controle social relacionado aos quatro eixos do saneamento básico em Nova Santa Rosa, as seguintes ações de controle foram elaboradas:

- Pesquisas de satisfação ou aproveitamento de informações durante a realização dos serviços relacionados ao eixo de abastecimento de água da SANEPAR;
- Pesquisas de satisfação ou aproveitamento de informações durante a realização dos serviços relacionados ao eixo de esgotamento sanitário da SANEPAR;
- Melhorias e ampliações dos serviços de atendimento ao público, como disque fácil, disque denúncia, ouvidoria e outros;
- Criação e implantação de programa de educação ambiental que vise o contexto geral do uso do equipamento público relacionado ao esgotamento sanitário, ou utilizar programa existente (Itaipu “Cultivando Água Boa”);
- Realização de campanhas educativas quanto à importância da separação dos resíduos sólidos na fonte geradora;
- Realização de campanhas educativas quanto à importância da separação dos recicláveis e divulgação dos resultados da coleta seletiva;
- Realização de campanhas educativas quanto a importância da disposição correta dos Resíduos de Construção Civil;
- Divulgação dos programas de educação ambiental pelo poder público e envolvimento das lideranças comunitárias.
- Divulgação dos programas pelo poder público e envolvimento das lideranças comunitárias;
- Divulgar os locais de entrega voluntária e quais os tipos de materiais que podem ser dispostos, quando houver;
- Publicação dos convênios firmados com governos e instituições;
- Divulgação de relatórios sobre a evolução da execução de obras e respectivos demonstrativos financeiros;
- Divulgar as ações administrativas realizadas pelo poder público;
- Criação de canal de comunicação entre gestores dos sistemas e usuários;
- Informar a população a respeito da problemática do lançamento de resíduos sólidos e esgotos na rede de drenagem;
- Orientação técnica, quanto à construção de poços, nos distritos e na zona rural;
- Entre outras.

Ressalta-se a importância da criação e divulgação dos mecanismos de comunicação entre a população e os gestores de cada eixo do saneamento, com a finalidade de propiciar



maior participação da população e possibilitar aos prestadores dos serviços melhor compreensão da realidade local.

2.4.4.1. Mecanismos para Divulgação do PMSB e PSGIRS

Como citado anteriormente, a participação social é um instrumento de eficácia da gestão pública e do aperfeiçoamento contínuo das políticas e serviços públicos. A efetiva participação da sociedade pressupõe o envolvimento dos vários atores sociais e segmentos intervenientes, em busca da convergência dos seus variados anseios em torno de consensos no interesse da sociedade.

Garantir o controle social assegura informação, representação e participação nos processos de formulação, planejamento e avaliação do PMSB e PSGIRS. Os processos de elaboração e execução do Plano devem ser democráticos, de forma a incorporar as necessidades da sociedade e atingir a função social dos serviços de saneamento prestados. Este fato vem ao encontro também dos princípios da transparência e do controle social. A Lei Federal nº 11.445/2007 assegura, em seu artigo 19, § 5º, a ampla divulgação das propostas do Plano e dos estudos que as fundamentem.

As técnicas e mecanismos que deverão ser implementados para que ocorra a divulgação do PMSB e PSGIRS, deverão estar focados em demonstrar o alcance dos objetivos e metas do Plano. Para isto podem ser utilizados os indicadores, apresentados neste estudo, após serem revistos, atualizados e discutidos de forma sistemática. Recomenda-se as seguintes ferramentas para divulgação:

- Elaboração e utilização de mapas georreferenciados demonstrando as obras de ampliação e a consequente melhoria da infraestrutura existente;
- Realização de audiência pública anual para apresentação dos resultados e do desenvolvimento do Plano;
- Criação de ente para a realização do controle social de Nova Santa Rosa, a partir da implementação do PMSB e PSGIRS.

Ressalta-se ainda a importância da divulgação dos resultados e metas do PMSB alcançados ao longo do tempo, de forma a garantir o pleno acesso às partes interessadas, entre as quais a comunidade, órgãos e entidades públicas e entidades privadas.

2.5. REVISÃO PERIÓDICA DO PMSB E PSGIRS

É importante que o PMSB, com a inserção do PSGIRS, seja revisado com uma periodicidade máxima de quatro anos, a partir da data de sua aprovação, de modo a atender o período proposto na Lei Federal nº 12.305/10 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), em



seu art.15, e ao art. 19 da Lei nº 11.445/2007 (Política Nacional de Saneamento Básico), conforme segue: “Os planos de saneamento básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual”.

A atualização do Plano é essencial à adequação do gerenciamento dos serviços de saneamento e sua revisão contribui para manter a qualidade dos serviços prestados. Mas, sem um monitoramento das atividades previstas no plano, não é possível checar a eficiência, a necessidade de aquisição de equipamentos e as falhas do sistema. Além do caráter administrativo, a atualização do Plano deve considerar o caráter logístico e o cotidiano dos serviços, englobando todos os participantes do processo.

Faz-se necessário, também, a divulgação de relatórios anuais pelos prestadores dos serviços de saneamento básico (SANEPAR), com o acompanhamento das ações e os respectivos resultados. Os prestadores de serviços também apresentarão a atualização dos indicadores de desempenho. Essa prática irá facilitar o monitoramento dos objetivos e dos programas e ações do PMSB e PSGIRS. Além disso, os relatórios servirão para apontar se as ações estão sendo eficazes e eficientes ou precisam ser alteradas e adaptadas na revisão do Plano.

2.5.1. DIRETRIZES BÁSICAS DE REVISÃO

- Quanto a Lei nº 11.445/2007 (Política Nacional de Saneamento Básico):

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

I - 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;

II - 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;

III - 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;

IV - ações para emergências e contingências;

V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

§ 1º Os planos de saneamento básico serão editados pelos titulares, podendo ser elaborados com base em estudos fornecidos pelos prestadores de cada serviço.

§ 2º A consolidação e compatibilização dos planos específicos de cada serviço serão efetuadas pelos respectivos titulares.

§ 3º Os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos.

§ 4º Os planos de saneamento básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.



§ 5º Será assegurada ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas.

§ 6º A delegação de serviço de saneamento básico não dispensa o cumprimento pelo prestador do respectivo plano de saneamento básico em vigor à época da delegação.

§ 7º Quando envolverem serviços regionalizados, os planos de saneamento básico devem ser editados em conformidade com o estabelecido no art. 14 desta Lei.

§ 8º Exceto quando regional, o plano de saneamento básico deverá englobar integralmente o território do ente da Federação que o elaborou.

[...]

Art. 51. O processo de elaboração e revisão dos planos de saneamento básico deverá prever sua divulgação em conjunto com os estudos que os fundamentarem, o recebimento de sugestões e críticas por meio de consulta ou audiência pública e, quando previsto na legislação do titular, análise e opinião por órgão colegiado criado nos termos do art. 47 desta Lei.

Parágrafo único. A divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentarem dar-se-á por meio da disponibilização integral de seu teor a todos os interessados, inclusive por meio da internet e por audiência pública.

[...]

- Quanto a Lei nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos):

Art. 9º Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Art. 19. O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

I - diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;

II - identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;

III - identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;

IV - identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

V - procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007;

VI - indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

VII - regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;



- VIII - definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público;
- IX - programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;
- X - programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;
- XI - programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;
- XII - mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;
- XIII - sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, de 2007;
- XIV - metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;
- XV - Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- XVI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33;
- XVII - ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;
- XVIII - identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;
- XIX - periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.



REFERÊNCIAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15113: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação.** Rio de Janeiro, 2004.

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil.** [2016]. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>. Acesso em: nov. 2016.

AGENCIA NACIONAL DE AGUAS. **Região Hidrográfica do Paraná.** Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/portais/bacias/parana.aspx>>. Acesso em 05 de maio de 2016.

AGENCIA NACIONAL DE AGUAS; SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HIDRICOS. **Bacias Hidrográficas do Paraná – Série Histórica.** Disponível em: <http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/corh/Revista_Bacias_Hidrograficas_do_Parana.pdf>. Acesso em 04 de maio de 2016.

AGUAS PARANA, Instituto das Águas do Paraná. **Outorga de Uso Recursos Hídricos.** Disponível em: <http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=10>. Acesso em: nov. 2017.

AGUAS PARANÁ, Instituto das Águas do Paraná. **Plano da Bacia Hidrográfica do Paraná 3.** [2014]. Disponível em: <http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=239>. Acesso em: 1 nov. 2017.

AGUAS PARANÁ, Instituto das Águas do Paraná. **Proposta de Atualização do Enquadramento da Bacia do Paraná 3 – BP3.** [2016]. Disponível em: http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/Parana_3/P01_Definicao_cursos_dagua_a_serem_enquadrados_e_Revisao_do_Diagnostico_Qualidade_Rev2.pdf. Acesso em: nov. 2017.

ATLAS BRASIL. **Município de Nova Santa Rosa.** Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/nova-santa-rosa_pr>. Acesso em 03 de maio de 2016.

BRASIL. **Decreto nº 5.940**, de 25 de outubro de 2006. Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências. Brasília, DF, out. 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5940.htm. Acesso em: nov. 2017.



BRASIL. **Decreto nº 7.217**, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei nº 11.445, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília, DF, jun. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm. Acesso em: nov. 2017.

BRASIL. **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. Brasília, DF, dez. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm. Acesso em: nov. 2017.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.107**, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília, DF, abr. 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11107.htm. Acesso em: nov. 2017.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.445**, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília, DF, jan. 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: nov. 2017.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF, ago. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: nov. 2017.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.651**, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Brasília, DF, mai. 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm. Acesso em: nov. 2017.

BRASIL. Lei Nº. 9.433, de 8 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm. Acesso em 04 de maio de 2016.

CANHOLI, A. P. **Drenagem Urbana e Controle de Enchentes**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

CEMPRE, Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Reciclagem & Negócios – Mercado de sucatas – O Sucateiro e a Coleta Seletiva**. 2 ed. São Paulo. 2000.

CPRM, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. **Mapa Hidrogeológico do Estado do Paraná**. [2015]. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/17600>. Acesso em: nov. 2017.



DATASUS. **Cadernos de Informações de Saúde do Paraná.** Disponível em:<<http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/pr.htm>>. Acesso em 05 de maio de 2016.

DER/MG, Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de Minas Gerais. **Manual de Procedimentos Ambientais em Empreendimentos Rodoviários.** [2008]. Disponível em: <http://www.der.mg.gov.br/images/manual.pdf>. Acesso em: nov. 2017.

EMBRAPA. **Latossolos Vermelhos.** Disponível em:<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONT000fzyjaywi02wx5ok0q43a0r9rz3uhk.html>. Acesso em 03 de maio de 2016.

EMBRAPA. **Nitossolos Vermelhos.** Disponível em:<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONT000gn362ja102wx5ok0liq1mqelqj5hh.html>. Acesso em 03 de maio de 2016.

FUNASA, Fundação Nacional da Saúde. **Termo de Referência para Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico.** Disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/uploads/2012/04/2b_TR_PMSB_V2012.pdf. Acesso em: nov. 2017.

GOOGLE, Maps. **Distância dos municípios até Nova Santa Rosa.** Disponível em:<<https://www.google.com.br/maps/place/Nova+Santa+Rosa,+PR/@24.4697644,53.9732665,14z/data=!3m1!4b1!4m2!3m1!1s0x94f378ffc3a1627d:0x57be7fb5f0db09de>>. Acesso em 03 de maio de 2016.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Nova Santa Rosa.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/nova-santa-rosa/panorama>. Acesso em: nov. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo – Características da População e dos Domicílios.** Disponível em:<<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=411722&idtem=67&search=parana|nova-santa-rosa|censo-demografico-2010:-resultados-douniversocaracteristicas-da-populacao-e-dos-domicilios->>>. Acesso em 03 de maio de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico 2010: Resultados da amostra de rendimento.** Disponível em:<<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=411722&idtema=108&search=parana|nova-santa-rosa|censo-demografico-2010:-resultados-da-amostra-rendimento->>>. Acesso em 03 de maio de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Downloads Geociências.** Disponível em:<http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm>. Acesso em 03 de maio de 2016.



INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Ensino – matrículas, docentes e rede escolar em 2009.** Disponível em:<<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=411722&idtema=2&search=parana|nova-santa-rosa|ensino-matriculas-docentes-e-rede-escolar-2009>>. Acesso em 03 de maio de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Ensino – matrículas, docentes e rede escolar em 2012.** Disponível em:<<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=411722&idtema=117&search=parana|nova-santa-rosa|ensino-matriculas-docentes-e-rede-escolar-2012>>. Acesso em 03 de maio de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Histórico de Nova Santa Rosa.** Disponível em:<<http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=411722&search=parana|nova-santa-rosa|infograficos:-historico>>. Acesso em 03 de maio de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Infográficos: Despesas e Receitas Orçamentárias e PIB.** Disponível em:<<http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/economia.php?lang=&codmun=411722&search=parana|nova-santa-rosa|infograficos:-despesas-e-receitas-orcamentarias-e-pib>>. Acesso em 03 de maio de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Informações Completas do Município de Nova Santa Rosa.** Disponível em:<<http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=94>>. Acesso em 03 de maio de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção Agrícola Municipal – Lavoura Permanente de 2014.** Disponível em:<<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=411722&idtema=148&search=parana|nova-santa-rosa|producao-agricola-municipal-lavoura-permanente-2014>>. Acesso em 03 de maio de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção Agrícola Municipal – Lavoura Temporária de 2014.** Disponível em:<<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=411722&idtema=149&search=parana|nova-santa-rosa|producao-agricola-municipal-lavoura-temporaria-2014>>. Acesso em 03 de maio de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produto Interno Bruto dos Municípios – 2013.** Disponível em:<<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=411722&idtema=152&search=parana|nova-santa-rosa|produto-interno-bruto-dos-municipios-2013>>. Acesso em 03 de maio de 2016.



INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **IDEB – Resultados e Metas**. Disponível em: <<http://ideb.inep.gov.br/resultado/>>. Acesso em 03 de maio de 2016.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPARDES. **Caderno Estatístico de Nova Santa Rosa**. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=85930>>. Acesso em 03 de maio de 2016.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPARDES. **Relação dos Municípios do Estado Ordenados segundo as Mesorregiões e as Microrregiões Geográficas do IBGE – Paraná – 2012**. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/pdf/mapas/base_fisica/relacao_mun_micros_mesos_parana.pdf>. Acesso em 04 de maio de 2016.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPARDES. **Hidrografia e Bacias Hidrográficas do Estado do Paraná**. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/pdf/mapas/base_ambiental/hidrografia_PR.pdf>. Acesso em 04 de maio de 2016.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPARDES. **Mesorregião Geográfica do Oeste Paranaense**. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/leituras_reg_meso_oeste.pdf>. Acesso em 04 de maio de 2016.

ITAIPU BINACIONAL. **Bacia do Rio Paraná**. Disponível em: <<https://www.itaipu.gov.br/energia/bacia-do-rio-parana>>. Acesso em 04 de maio de 2016.

ITAIPU BINACIONAL. **Rio Paraná**. Disponível em: <<https://www.itaipu.gov.br/energia/rio-parana>>. Acesso em 04 de maio de 2016.

MINEROPAR. **Projeto Riqueza Minerais – Avaliação do Potencial Mineral e Consultoria Técnica no Município de Nova Santa Rosa**. Disponível em: <http://www.mineropar.pr.gov.br/arquivos/File/publicacoes/relatorios_concluidos/21_relatorios_concluidos.pdf>. Acesso em 04 de maio de 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Caderno da Região Hidrográfica do Paraná**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/161/_publicacao/161_publicacao03032011023747.pdf>. Acesso em 04 de maio de 2016.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 307**, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>. Acesso em: nov. 2017.



MONTEIRO, J. H. P. ...[et al.]. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Disponível em:
<http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>. Acesso em: nov. 2017.

MS, 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. Acesso em: nov. 2017.

PARANA. **Constituição do Estado do Paraná**. Disponível em:<
<http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/listarAtosAno.do?action=iniciarProcesso&tipoAto=10&orgaoUnidade=1100&retiraLista=true&site=1>>. Acesso em 04 de maio de 2016.

PARANA. Lei 12.498, de 22 de janeiro de 1999. **Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais**. Disponível em:<
<http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=2334&codItemAto=15988>>. Acesso em 05 de maio de 2016.

PARANA. Lei 12.726, de 26 de novembro de 1999. **Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos**. Disponível em:<
<http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/listarAtosAno.do?action=exibir&codAto=5849&indice=3&anoSpan=2000&anoSelecionado=1999&isPaginado=true>>. Acesso em 09 de maio de 2016.

PLANSAB. **Plano Nacional de Saneamento Básico**. [2013]. Disponível em:
http://www.cecol.fsp.usp.br/dcims/uploads/arquivos/1446465969_Brasil-PlanoNacionalDeSaneamentoB%C3%A1sico-2013.pdf. Acesso em: nov. 2017.

PMNSR, Prefeitura Municipal de Nova Santa Rosa. **Lei nº 1.579/2013**. Dispõe sobre o Plano Plurianual-PPA, do Município de Nova Santa Rosa – PR, para o período de 2014 a 2017. Disponível em: http://novasantarosa.pr.gov.br/publicacoes/uploads/leis/1579-2013_1467311613.pdf. Acesso em: nov. 2017.

PMPA, Prefeitura Municipal de Porto Alegre. **Plano Diretor de Drenagem Urbana: Manual de drenagem urbana**. Porto Alegre: IPH/UFRS, 2005. 159 p. Disponível em:
http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/dep/usu_doc/manual_de_drenagem_ultima_versao.pdf. Acesso em: nov. 2017.

PMSP, Prefeitura Municipal de São Paulo. **Plano Municipal de Saneamento Básico de São Paulo**. São Paulo, 2010. Disponível em:
http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/habitacao/arquivos/PMSB_Volume_I.pdf. Acesso em: nov. 2017.



PREFEITURA DE NOVA SANTA ROSA. **Legislação do Município de Nova Santa Rosa.** Disponível em:< <http://novasantarosa.pr.gov.br/antigo/legislacao.php?idSelect=Leis>>. Acesso em 09 de maio de 2016.

PREFEITURA DE NOVA SANTA ROSA. **Lei Orgânica do Município de Nova Santa Rosa.** Disponível em:<<http://novasantarosa.pr.gov.br/antigo/legislacao.php?idSelect=Lei%20Organica>>. Acesso em 09 de maio de 2016.

PREFEITURA DE NOVA SANTA ROSA. **Nova Santa Rosa em Números.** Disponível em:< <http://novasantarosa.pr.gov.br/antigo/cidade.php>>. Acesso em 09 de maio de 2016.

SANEPAR, Companhia de Saneamento do Paraná. **Tabela de Preços Unitários**

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. **Águas Paraná – Comitês de Bacia Hidrográfica.** Disponível em:< <http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=204>>. Acesso em 05 de maio de 2016.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. **Águas Paraná – Comitê da Bacia do Paraná 3.** Disponível em:< <http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=213>>. Acesso em 05 de maio de 2016.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. **Águas Paraná – Regimento Interno do Comitê da Bacia do Paraná 3.** Disponível em:< http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/parana/Regimento_interno_marco_2012_parana_3.pdf>. Acesso em 05 de maio de 2016.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. **Bacias Hidrográficas do Paraná.** Disponível em:<http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/corh/Revista_Bacias_Hidrograficas_do_Parana.pdf>. Acesso em 04 de maio de 2016.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. **Política Estadual de Recursos Hídricos.** Disponível em:< <http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=158>>. Acesso em 05 de maio de 2016.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. **Recomendações para a Elaboração do Plano Municipal de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Paraná.** Disponível em:<http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/corh/rh_pm_recomendacoes.pdf>. Acesso em 04 de maio de 2016.



SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. **Resolução nº. 80 CERH/PR, de 28 de maio de 2013. Aprova a composição do Comitê das Bacias do Rio Piquiri e Paraná 2.** Disponível em: <http://www.recursoshidricos.pr.gov.br/arquivos/File/CERH__RESOLUCOES/resolucao_n_80_aprova_comite_piquiri_parana2.pdf>. Acesso em 05 de maio de 2016.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. **Série Ecossistemas Paranaenses – Floresta Estacional Semidecidual.** Disponível em: <http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/cobf/V5_Floresta_Estacional_Semidecidual.pdf>. Acesso em 04 de maio de 2016.

SINAPI, Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil. **Relatórios de Insumos e Composições.** [jun. 2017]. Disponível em: <http://www.caixa.gov.br/poder-publico/apoio-poder-publico/sinapi/Paginas/default.aspx>. Acesso em: nov. 2017.

SISTEMA IBGE DE RECUPERAÇÃO AUTOMÁTICA – SIDRA. **Tabela 200.** Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&c=200>>. Acesso em 04 de maio de 2016.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto.** [2015]. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2015>. Acesso em: 03 nov. 2017.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico Anual de Resíduos Sólidos.** [2015]. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos>. Acesso em: 03 nov. 2017.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico Anual de Resíduos Sólidos.** [2013]. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos>. Acesso em: 03 nov. 2017.

TUCCI, C. M.; PORTO, R.; BARROS, M. T. **Drenagem urbana.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1995.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 2.ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – Universidade Federal de Minas Gerais, 1996.