

1ª Revisão e
Reformulação
2018

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO



EQUIPE TÉCNICA DE REVISÃO E REFORMULAÇÃO DO PLANO

*Fernanda Martins – Eng. Sanitarista e Ambiental
(Responsável Técnica e Coordenadora)*

CONTRIBUINTES

*FG- Soluções Químicas e Ambientais
Henrique Baldi Faccenda – Eng. Sanitarista e Ambiental
Laura Zachi – Eng. Sanitarista e Ambiental
Aline Gauer – Eng. Florestal
Gilberto Martins Junior – Químico
Anderson Hempel – Biólogo
Naiumy Roani – Comunicação Social - Jornalismo*

COOPERAÇÃO TÉCNICA

CONIGEPU

CORSAN

*Departamento do Meio Ambiente
Departamento de Engenharia-Topografia
Jurídico e Administração
Secretaria de Obras e Viação
Secretaria de Planejamento
Secretária da Saúde
Departamento de Vigilância Sanitária*

GRUPO DE TRABALHO DE ACOMPANHAMENTO

*Representantes do Poder Público e da Sociedade Civil.
Conselho de Meio Ambiente
ASAPAN
Representantes das Comunidades*

COMITÊ EXECUTIVO

CORSAN

*Departamento do Meio Ambiente
Departamento de Engenharia
Secretaria de Obras
Secretaria de Planejamento
Secretaria de Saúde/Vigilância Sanitária
Sociedade Civil*

APRESENTAÇÃO

Este documento é parte integrante do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Sarandi-RS em sua primeira revisão geral. Se divide em: Informações gerais; Abastecimento de água potável; Esgotamento Sanitário; Gestão integrada de resíduos sólidos e Limpeza Urbana e Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.

A divisão do plano em partes tem a intenção de simplificar sua consulta e aplicação futura, além de ser o padrão estabelecido pelas versões anteriores. Dentro dos quatro eixos do saneamento básico encontra-se a situação atual, nomeada de diagnóstico e o prognóstico que estabelece distintos cenários futuros para nortear a tomada de decisões pelo poder público, prestadores de serviços de saneamento e iniciativa privada por meio de programas de ações e metas elencados para a universalização dos serviços.

A Lei Federal nº 11.445 de 2007, regulamentada pelo Decreto nº 7.217 de 2010 determinam a elaboração dos PMSB a nível nacional. Em Sarandi-RS, a Lei Municipal nº 4.642, alterada pela Lei Municipal 4.654 de 2017, estabelece a Política Municipal de Saneamento Básico, afirmando assegurar a proteção à saúde da população e a salubridade do meio ambiente urbano e rural, além de disciplinar o planejamento e a execução das ações, obras e serviços de saneamento básico do município. A legislação referente ao PMSB deve estar em sintonia com a Lei Federal nº 9.433 de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), e a Lei Federal nº 12.305 de 2010, que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e demais leis vigentes referentes ao tema.

Em específico, este documento se refere à reformulação do Plano elaborado em 2011, contemplando atualizações de informações, diagnóstico, prognóstico, programa de ações e metas do eixo Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário, assim como a revisão dos planos elaborados em 2014 referentes aos eixos de Drenagem Urbana - Manejo de Águas Pluviais e Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos – Limpeza Urbana, objeto do Contrato nº0116/2018, firmado em 10 de maio de 2018, entre o município de Sarandi, inscrito no CNPJ nº 97.320.030 /0001-17 e a empresa KOMAR Consultoria Ambiental (em parceria com a FG – Soluções), ambas localizadas no município de Palmeira das Missões, Estado do Rio Grande do Sul.

ABREVIATURAS:

ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ACISAR - Associação Comercial, Industrial, Serviços e Agronegócios de Sarandi
ACV - Avaliação do Ciclo de Vida
AGERGS - Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do RS
ANA - Agência Nacional de Águas
ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APAE - Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais
APP - Área de Preservação Permanente
ART - Anotação de Responsabilidade Técnica
ASAPAN - Associação Sarandiense de Preservação ao Ambiente Natural
BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento
BIRD - Banco Mundial
BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BNH - Banco Nacional da Habitação
BRDE - Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul
C - Coeficiente de Retorno
CAD - Computer Aided Design
CAE - Conselho Municipal de Alimentação Escolar
CAIXA - Caixa Econômica Federal
CAMS - Centro de Atendimento Municipal de Saúde
CBE - Cobertura pela Rede Coletora de Esgoto
CBUQ - Concreto Betuminoso Usinado a Quente
CESURG - Centro de Ensino Superior Riograndense
CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CF - Constituição Federal
CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear
CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos
COMAD - Conselho Municipal Antidrogas
COMDICA - Conselho Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente
COMSEA - Conselho Municipal Segurança Alimentar Nutricional
COMTAU - Cooperativa Mista dos Trabalhadores Autônomos do Alto Uruguai
CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONDEC - Conselho Municipal de Defesa Civil
CONDEMA - Conselho Municipal Defesa do Meio Ambiente
CONESAN - Conselho Estadual de Saneamento
CONIGEPU - Consórcio Intermunicipal de Cooperação em Gestão Pública
CONISA - Consórcio Intermunicipal Grande Sarandi
CONSEMA -
CONSEPRO - Conselho Comunitário Pró-Segurança
COREDE - Conselhos Regionais de Desenvolvimento
CORSAN - Companhia Riograndense de Saneamento
CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, Serviço Geológico do Brasil
CRH - Conselho de Recursos Hídricos do RS

DATASUS - Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil
DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio
DEINFRA/SC - Departamento Estadual de Infraestrutura do Estado de Santa Catarina
DENSP - Departamento de Engenharia de Saúde Pública
DESAN - Departamento de Saneamento do Estado do Rio Grande do Sul
DMMA - Departamento Municipal de Meio Ambiente
DN - Diâmetro Nominal
DQO - Demanda Química de Oxigênio
DRH - Departamento de Recursos Hídricos – RS
EEE - Estação Elevatória de Esgoto
EPI - Equipamento de Proteção Individual
ERS - Estradas do Rio Grande do Sul
ETA - Estação de Tratamento de Água
ETE - Estação de Tratamento de Esgoto
FAT - Fundo de Amparo ao Trabalhador
FDDD - Fundo de Defesa de Direitos Difusos
FEE - Fundação de Economia e Estatística
FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler
FGTS - Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
FNMA - Fundo Nacional do Meio Ambiente
FRH - Fundo de Investimento em Recursos Hídrico
FUNASA - Fundação Nacional de Saúde
GEAVO - Gerência Nacional de Ativo
GINI – Coeficiente de Gini
GMAC - Grupo Municipal de Artes Cênicas e Oficina de Capoeira
IBAM - Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMi - Índice de Cobertura do Sistema de Microdrenagem
IDESE - Índice de Desenvolvimento Socioeconômico
IDF - Intensidade, Duração e Frequência
IDH - Índice de Desenvolvimento Humano
IDRISI - Image Processing System in TerrSet
IES - Índice de Eficiência do Sistema de Microdrenagem
ILEI - Indicador de Ligações de Esgoto Irregulares no Sistema Pluvial
IMM - Índice de Manutenção do Sistema de Microdrenagem
INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
IPEA - índice de eficiência dos prazos de atendimento
IPH - Instituto de Pesquisas Hidráulicas
IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano
IQE - Índice de Qualidade do Efluente
JBIC - Banco Japonês
K1 - Variação máxima diária de vazão
K2 - Variação máxima horária de vazão
LDO - Lei de Diretrizes Orçamentárias
LIRAA - Levantamento Rápido do Índice de Infestação pelo Aedes aegypti
LR - Logística Reversa

MBH - Micro Bacias Hidrográficas
MC - Ministério das Cidades
MDS - Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome
MDSCF - Ministério do Desenvolvimento Social
MI - Ministério de Integração Nacional
MMA - Ministério de Meio Ambiente
MO - Matéria Orgânica
MS - Ministério da Saúde
MTR - Manifesto de Transporte de Resíduos
N - Nitrogênio
NIL - Número de imóveis ligados à rede coletora de esgoto
NTE - número total de imóveis edificados
OD - Oxigênio Dissolvido
ODM - Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
OGU - Orçamento Geral da União
ONG - Organização não Governamental
ONU - Organização das Nações Unidas
P - Fósforo
PAC - Programa de Aceleração do Crescimento
PACS - Programa de Agentes Comunitários de Saúde
PASS - Programa de Ação Social em Saneamento
PAYT - PayAs-You-Throw Programs
PDDU - Plano Diretor de Drenagem Urbana
PEV - Ponto de Entrega Voluntária
PGIRS - Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PGRCC - Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil
PIB - Produto Interno Bruto
PIM - Primeira Infância Melhor, Postos de Saúde da Família
PLANASA - Plano Nacional de Saneamento
PLASNAB - Plano Nacional de Saneamento Básico
PMAE - Linha de Apoio à Modernização da Administração das Receitas e da Gestão Fiscal, Financeira e Patrimonial das Administrações Estaduais
PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico
PNDR - Política Nacional de Desenvolvimento Regional
PNRH - Política Nacional de Recursos Hídricos
PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos
PPA - Plano Plurianual
PRC - Portaria de Consolidação
PRODES - Programa Nacional de Despoluição de Bacias Hidrográficas
PROGEST - Programa de apoio à gestão do sistema de coleta e disposição final de resíduos sólidos.
PRONAF - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
PROSAB - Programa de Pesquisas em Saneamento Básico
PUUABS - Polo Universitário da Universidade Aberta Do Brasil De Sarandi
Qi - Vazão de Infiltração Unitária
RCC - Resíduos da Construção Civil
RDC - Resolução da Diretoria Colegiada

RDO - Resíduos Domiciliares
RGE - Companhia Riograndense de Energia
RH - Recurso Hídrico
RS - Rio Grande do Sul
RSB - reator sequencial por batelada
RSD - Resíduos Sólidos Domiciliares
RSS - Resíduos de Serviços de Saúde
RSU - Resíduos Sólidos Urbanos
SAA – Sistema de Abastecimento de Água
SAMU - Serviço de Atendimento Móvel de Urgência
SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SDU - Sistema de Drenagem Urbana
SEBRAE - Serviços Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEMA - Secretária Estadual de Meio Ambiente
SES - Sistema Esgotamento Sanitário
SI - Sistema Individual
SIG - Sistema de Informações Geográficas
SIGRH - Sistema Integrado de Gestão de Recursos Humanos
SH - Substâncias Solúveis Hexana
SIM - Sistema de Informação sobre Mortalidade
SINASC - Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos
SIOPS - Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Saúde
SIOUT - Sistema de Outorga de Águas do Rio Grande do Sul
SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNIRH - Sistema Nacional De Informações Dos Recursos Hídricos
SNIS - Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento
SNVS - Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SPE - Sociedade de Propósito Específico
SRHU - Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano
SUDAM - Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia
SUDENE - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
SUFUG - Superintendência Nacional do Fundo de Garantia
SUS - Sistema Único de Saúde
TC - Tempo de Concentração
TI - Taxa de Infiltração
TMI - Taxas de Mortalidade Infantil
TR - Tempo de Retorno
UASB - Up-flow. Anaerobic Sludge Blanket
UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFSM - Universidade Federal de Santa Maria
UGPLAN - Unidade de Gerenciamento do Plano
UPF - Universidade de Passo Fundo
USEPA - United States Environmental Protection Agency
USP - Universidade de São Paulo
UTRCC - Usina de Triagem e Reciclagem da Construção Civil
VRM - Valor de Referência Municipal
ZEIS - Zonas Especiais de Interesse Social

Sumário

INTRODUÇÃO	21
2. PLANO DE TRABALHO	21
3 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO	28
3.1 HISTÓRIA.....	28
3.2 LOCALIZAÇÃO	29
3.3 POPULAÇÃO	31
3.4 ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL	32
3.5 CLIMA, RELEVO, GEOLOGIA, HIDROGRAFIA E VEGETAÇÃO	35
3.6 INDICADORES SANITÁRIOS, EPIDEMIOLÓGICOS, AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICOS.....	39
3.7 ESTRUTURA ADMINISTRATIVA.....	48
4 MOBILIZAÇÃO SOCIAL.....	49
5 PRESTAÇÃO E A GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	51
6 DIAGNÓSTICO OPERACIONAL SERVIÇOS	52
6.1 DIAGNÓSTICO ABASTECIMENTO DE ÁGUA	55
6.2 LEGISLAÇÃO E NORMAS VIGENTES.....	55
6.3 CARACTERIZAÇÃO E SITUAÇÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	57
6.3.1 Situação Estadual	57
6.3.2 Situação Municipal.....	58
6.3.3 Evolução do Sistema e Atendimento de abastecimento de água	59
6.3.4 Composição atual do sistema de abastecimento de água	64
6.3.5 Disponibilidade dos Mananciais e capacidade da ETA em relação a Demanda	73
6.3.6 Índice De Perdas De Água	73
6.3.7 Consumo <i>Per Capita</i>	74
6.3.8 Qualidade da água captada	75
6.3.9 Qualidade da água disponibilizada.....	76
6.3.10 Informações na conta mensal do consumidor.....	78
6.3.11 Situação Institucional.....	79
6.3.12 Diagnóstico Orçamentário-Financeiro	80
6.3.13 Diagnóstico dos Serviços Prestados em relação ao consumidor.....	82
6.3.14 Abastecimento na Zona Rural e outras soluções alternativas de abastecimento.....	84
6.3.15 Avaliação geral relacionada ao sistema de abastecimento de água	85
7 DIAGNOSTICO ESGOTAMENTO SANITÁRIO	88
7.1 INTRODUÇÃO	88
7.2 LEGISLAÇÃO E NORMAS VIGENTES.....	89
7.3 CARACTERIZAÇÃO E SITUAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	92
7.3.1 Sistema de Esgotamento Sanitário.....	96
7.3.1.1 Rede Coletora	96
7.3.1.2 Estação elevatória.....	97
7.3.1.3 Estação de Tratamento	98
7.3.1.4 Corpo receptor.....	99
7.3.1.5 Sistema Individual.....	100

7.3.1.6 Sistema Coletivo.....	102
7.3.1.7 Esgotamento sanitário em novas áreas de parcelamento do solo	102
7.3.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existente segundo o SNIS.....	102
7.3.3 Bacias de Esgotamento e Plano Diretor de Esgotamento.....	103
7.3.4 Demanda do Serviços	104
7.3.5 Diagnóstico Institucional.....	104
7.3.6 Diagnóstico orçamentário e financeiro	105
7.3.7 Principais problemas relacionados ao sistema de esgotamento sanitário	106
8 DIAGNÓSTICO RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA	108
8.2 OBJETIVO	109
8.3 DIAGNÓSTICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CIDADE.....	111
8.3.1 Resíduos Sólidos.....	111
8.3.2 Classificação	112
8.3.2.1 Quanto aos Riscos/Periculosidade	112
8.3.2.2 Quanto às características físicas	113
8.3.2.3 Quanto às características químicas	113
8.3.2.4 Quanto a Origem	113
8.4 SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS EM SARANDI	114
8.4.1 Prefeitura de Sarandí.....	114
8.4.2 Taxas e Custeios	116
8.5 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DE LIMPEZA URBANA	118
8.5.1 Origem, volume diário coletado e per capita de resíduos sólidos no Município	118
8.5.1.1 Resíduos Sólidos Urbanos.....	118
8.5.1.1.1 Resíduos Sólidos Domiciliares	118
8.5.1.1.2 Resíduos Recicláveis.....	122
8.5.1.1.3 Resíduos de Limpeza Urbana	124
8.5.1.1.4 Composição física dos Resíduos Sólidos Urbanos.....	126
8.5.1.2 Resíduos da Construção Civil	128
8.5.1.3 Resíduos Volumosos	129
8.5.1.4 Resíduos dos Serviços de Saúde.....	130
8.5.1.5 Resíduos de Indústrias, Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de serviços.....	131
8.5.1.6 Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico	132
8.5.1.7 Resíduos dos Serviços de Transportes.....	133
8.5.1.8 Resíduos Agrossilvopastoris	133
8.5.1.9 Resíduos de Mineração.....	134
8.5.1.10 Resíduos da Logística Reversa.....	135
8.5.2 Infraestrutura disponibilizada para o manejo de resíduos sólidos	140
8.5.2.1 Soluções consorciadas	140
8.5.2.2 Outros Serviços de Coleta por parte do município.....	141
8.5.3 Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) individualizados	142

8.5.4	Carências e deficiências	143
9 DIAGNÓSTICO DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS		
	145	
9.1 CARACTERIZAÇÃO E SITUAÇÃO DA DRENAGEM URBANA E MANEJO PLUVIAL		
		146
9.1.1	Zoneamento Municipal	147
9.1.2	Uso e Ocupação do Solo	148
9.1.3	Características hidrológicas.....	151
9.1.4	Caracterização Hidrográfica.....	159
9.1.4.1	Disponibilidade Hídrica	162
9.1.4.2	Balço Qualitativo.....	163
9.1.4.3	Outorga e Cobrança.....	164
9.1.5	Estudo das Características das Bacias Hidrográficas.....	164
9.1.6	Serviço de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	167
9.1.7	Sistemas de Manejo e Drenagem de Águas Pluviais.....	170
9.1.7.1.	Macro drenagem.....	170
9.1.7.2	Micro drenagem.....	172
9.1.8	Deficiências no Sistema de Drenagem	175
9.1.8.1	Avaliação Crítica de Atendimento	176
9.1.9	Situação dos Cenários Imediatos Propostos	192
9.1.10	Carências e deficiências	194
10 EDUCAÇÃO AMBIENTAL		
		195
11 DEMANDA DOS SERVIÇOS		
		196
11.1 PROJEÇÃO POPULACIONAL E ESTUDO DE DEMANDAS PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
		197
11.2 PROJEÇÃO POPULACIONAL E ESTUDO DE DEMANDAS PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....		
		199
11.3 PROJEÇÃO POPULACIONAL E DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
	201	
11.3.1	Projeção dos resíduos sólidos urbanos - RSU.....	202
11.3.2	Projeção dos resíduos de serviços públicos de saneamento básico	203
11.3.3	Projeção dos resíduos de serviços de saúde	204
11.3.4	Projeção dos resíduos da construção civil.....	205
11.4 PROJEÇÃO POPULACIONAL E DEMANDA PARA DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS		
		205
12 PROGNÓSTICOS PARA A GESTÃO DOS SERVIÇOS		
		208
12.1 CENÁRIOS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS		
		209
12.1.1	Abastecimento de Água.....	210
12.1.2	Esgotamento Sanitário	213
12.2.3	Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana.....	215
12.2.4	Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	217
12.3 PROGRAMAS, AÇÕES E METAS PARA OS SERVIÇOS		
		218
12.3.1	Definição de Programas, Ações e Metas para Abastecimento de Água.....	219
12.3.2	Definição de Programas, Ações e Metas para Esgotamento Sanitário	222
12.3.3	Definição de Programas, Ações e Metas para Gestão dos Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana	227

12.3.4 Definição de Programas, Ações e Metas para Drenagem Urbana e Águas Pluviais	234
12.4 INDICADORES	238
12.4.1 Abastecimento de Água	238
12.4.1.1 Indicadores por método de índices	243
12.4.2 Esgotamento Sanitário	245
12.4.2.1 Indicadores por método de índices	247
12.4.3 Resíduos Sólidos Urbanos e Limpeza Urbana	249
12.4.3.1 Indicadores por método de índices	254
12.4.4 Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	255
12.4.4.1 Indicadores por método de Índices	259
13 PROPOSIÇÕES PARA UNIVERSALIZAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DOS SERVIÇOS	263
13.1.1 Projeções do Abastecimento de Água	263
13.1.2 Parâmetros necessários para a concepção SAA	266
13.1.3 Sistema de Abastecimento de água	267
13.1.3.1 Manancial	267
13.1.3.2 Captação	268
13.1.3.3 Elevatória de Água Bruta	269
13.1.3.4 Adução	269
13.1.3.5 Tratamento da Água	269
13.1.3.6 Reservação	270
13.1.3.7 Distribuição	270
13.1.3.8 Redução de Perdas	271
13.1.3.9 Consumo <i>per capita</i>	273
13.1.3.10 Sistemas alternativos no perímetro urbano	274
13.1.4 Sistema de Abastecimento de Água para Área Rural	274
13.1.5 Reuso das Águas e Água da Chuva	275
13.1.6 Sistema de Gestão e Capacitação Técnica dos Serviços	276
13.1.7 Investimentos para Serviço de Abastecimento de Água	277
13.2 SUGESTÕES TECNOLÓGICAS	277
13.2.1 Válvula sustentável para chuveiro	277
13.2.2 Sistemas de tratamento móveis	278
13.2.3 IoT - Internet das Coisas	278
13.2.4 Descontaminação de água com metais pesados com uso da banana	279
13.2.5 Utilização de coagulantes orgânicos	279
14 PROPOSIÇÕES PARA UNIVERSALIZAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	281
14.1 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS	281
14.1.1 Demandas e Projeções para os Setores de Saneamento	281
14.1.2 Parâmetros necessários para implantação do SES	282
14.1.3 Concepção para infraestrutura do Sistema de Esgotamento Sanitário	285

14.1.3.1	Projeção da vazão anual de esgotos ao longo dos próximos 20 anos.....	286
14.1.3.2	Projeção da rede de esgotos ao longo dos próximos 20 anos.....	287
14.1.4	Escolha do Tipo de Sistema.....	287
14.1.5	Alternativas de ETEs e suas viabilidades técnicas.....	289
14.1.6	Necessidade de Implantar o SES.....	290
14.1.7	Esgotamento Sanitário na Zona Rural.....	292
14.1.8	Viabilidade econômica.....	293
14.1.9	Estruturar o Departamento Municipal de Saneamento.....	296
14.1.10	Otimização dos Sistemas Individuais de Tratamento de Efluente.....	297
14.1.11	Parcelamento dos Solos.....	298
15	PROPOSIÇÕES PARA RACIONALIZAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE RESÍDUOS.....	300
15.1	PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS.....	300
15.1.1	RSU – Resíduos Sólidos Urbanos.....	300
15.1.2	Resíduos da Construção Civil (RCC).....	304
15.1.3	Resíduos Volumosos.....	306
15.1.4	Resíduos de serviços de saúde (RSS).....	306
15.1.5	Resíduos Comerciais e Industriais.....	307
15.1.6	Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento.....	308
15.1.7	Resíduos Agrosilvopastoris.....	309
15.1.8	Resíduos da logística reversa.....	309
15.2	SUGESTÕES TECNOLÓGICAS.....	310
15.2.1	Resíduos de saneamento básico.....	310
15.2.2	Resíduos de serviços de saúde.....	310
15.2.3	Resíduos da construção civil.....	311
15.3	RESPONSABILIDADE Á IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO.....	311
15.4	CUSTOS E FORMAS DE COBRANÇA PARA O MANEJO DOS RESÍDUOS.....	314
16	PROPOSIÇÕES PARA UNIVERSALIZAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANO E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	318
16.1	PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS.....	318
16.1.1	Demandas e Projeções para os Setores de Saneamento.....	318
16.1.2	Pavimentação das Vias Urbanas.....	319
16.1.3	As infraestruturas de Drenagem e Manejo.....	321
16.1.4	Quali-quantitatividade dos Recursos Hídricos.....	322
16.1.5	Prevenção e Erradicação de Riscos.....	323
16.1.6	Ligações/Lançamentos Irregulares de Efluente.....	325
16.1.7	Programas e Ações no uso da água da chuva.....	325
16.1.8	Programas e Ações de Capacitação Técnica.....	326
16.1.9	Educação Sanitária e Ambiental e Mobilização Social.....	327
16.1.10	Regulação e Fiscalização dos Serviços.....	328
16.1.11	Programa de Ações Complementares e Intersetoriais.....	329

16.1.12 Plano de Recuperação das Áreas Atingidas	330
16.1.13 Investimentos para Serviço de Drenagem Urbana	330
16.2 SUGESTÕES TECNOLÓGICAS	332
16.2.1 Sistemas de Biorretenção	332
16.2.2 Pavimento Permeável	333
15.2.3 Geoprocessamento e Modelos Computacionais	333
16.2.4 Contentores de resíduos sólidos	334
16.3 EQUILÍBRIO ECONÔMICO-FINANCEIRO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS EM REGIME DE EFICIÊNCIA	336
17. OS PLANO PLURIANUAL – PPA	337
18. OBRIGAÇÕES.....	340
19. PLANOS DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	344
19.1 Homologação, Validação e Atualização do Plano de Emergência e Contingência 348	
20 PERIODICIDADE DE REVISÃO DO PLANO	349
REFERÊNCIAS	349

Lista de Figuras:

Figura 1: Mapa de Localização do Município de Sarandi – RS	29
Figura 2: Localização do município em relação a região do Alto Uruguai.	30
Figura 3: Acessos a Sarandi.	30
Figura 4: Pirâmide Etária referente aos dados do Censo IBGE 2010.	31
Figura 5: Crescimento populacional para 20 anos.	32
Figura 6: Bacia Hidrográfica a qual pertence Sarandi/RS.	34
Figura 7: Disposição Qualitativa do Balanço Hídrico no município.	35
Figura 8: Mapa da geologia do estado do Rio Grande do Sul e do município.	37
Figura 9: Mapa das Unidades para Zoneamento Ecológico-Florestal.	38
Figura 10: Distribuição fitogeográfica do estado do Rio Grande do Sul.	39
Figura 11: Mortalidade infantil no município.	41
Figura 12: Porcentagem das despesas municipais em relação aos serviços prestados.	42
Figura 13: Escolaridade da população com 10 anos ou mais até 2010.	46
Figura 14: Composição do mercado por setor no município em 2015.	47
Figura 15: Tipo de modelos possíveis para prestação de serviços públicos.	52
Figura 16: Evolução do percentual de abastecimento de água potável.	59
Figura 17: Sistema antigo (2009) e o mais atual disponibilizado (2011).	63
Figura 18: Instalações da ETA de Sarandi-RS.	67
Figura 19: Casa de Química e Laboratório de análises e controle.	67
Figura 20: Etapas de Tratamento.	68
Figura 21: Reservação e Lagoas de tratamento de lodo ao fundo.	68
Figura 22: Casa de máquinas, tubulação de transporte de A.B para ETA e sistema de alívio.	69
Figura 23: Volumes de água nos dois últimos anos.	70
Figura 24: Reservatório na Av. Sete de Setembro.	71
Figura 25: Reservatório na Rua Euclides Martins.	71
Figura 26: Reservatório no Bairro Santa Catarina.	71
Figura 27: Reservatório na Rua Marcos Novello.	72
Figura 28: Índices de perda por distribuição nos últimos 7 anos.	74
Figura 29: Demais parâmetros da água bruta a jusante do ponto de captação.	76
Figura 30: Dados das análises para o ano de 2015.	77
Figura 31: Dados das análises para o ano de 2016.	77
Figura 32: Dados das análises para o ano de 2017.	77
Figura 33: Dados das análises para o ano de 2018 até o mês de setembro.	78
Figura 34: Variação da tarifa média paga pelo consumidor pelo consumo de água.	81
Figura 35: Valores base para o preço da água.	82
Figura 36: Dados referentes as paralisações em Sarandi no SAA.	83
Figura 37: Dados referentes as interrupções em Sarandi no SAA.	83
Figura 38: Dados referentes ao nº de reclamações, solicitações de serviços e execução.	83
Figura 39: Lançamentos irregulares de efluente.	95
Figura 40: Ligação à rede de drenagem sem prévio tratamento.	95
Figura 41: Formas de destinação dos efluentes sanitários em Sarandi.	97
Figura 42: Características da Rede coletora e interceptores.	97
Figura 43: Características das Estações Elevatórias e Linhas de Recalque.	98
Figura 44: Esgotamento sanitário do município de Sarandi.	100
Figura 45: Esquema de tratamento individual de esgoto sanitário.	102
Figura 46: Macro e micro bacias do município de Sarandi.	103
Figura 47: Tipos de lixeiras privadas, utilizadas pelos munícipes em suas residências.	119
Figura 48: Lixeiras públicas, adquiridos e disponibilizados pela prefeitura.	120

Figura 49: Fluxograma do processo executivo dos resíduos no aterro CONIGEPU.	121
Figura 50: Área de disposição dos resíduos da prefeitura.....	125
Figura 51: Processo de limpeza urbana do município.	125
Figura 52: Processo de limpeza por parte do município para com os municípios.	126
Figura 53: Quantidade de animais por tipo de rebanho.	134
Figura 54: Sistema de urbanização desordenada.	149
Figura 55: Uso e ocupação do solo em Sarandi.	150
Figura 56: Histograma das precipitações máximas mensais dos anos de 1970 – 2017.	153
Figura 57: Histograma dos dias chuvosos anuais de 1970 – 2017.....	153
Figura 58: Valores de “K” segundo a Lei de Gumbel.	154
Figura 59: Isozona do Brasil.	155
Figura 60: Relação entre as precipitações de 24h e as de 1h e 6 min.	156
Figura 61: Altura pluviométrica para tempo de recorrência de 1h.	156
Figura 62: Altura pluviométrica para o tempo de recorrência de 24h.	157
Figura 63: Valores dos coeficientes de degradação.	157
Figura 64: Curva de Intensidade-Duração-Frequência de 5,15,30,45,60 e 120 minutos.....	158
Figura 65: Curva de Intensidade-Duração-Frequência de 120, 240, 360, 480, 600, 720 e 1440 minutos.....	159
Figura 66: Sarandi em relação as Regiões hidrográficas do Rio Grande do Sul.	160
Figura 67: Sarandi em relação a sub bacia do Rio da Várzea.	160
Figura 68: Hidrografia de Sarandi.	161
Figura 69: Balanço hídrico quantitativo da bacia do Rio da Várzea.....	162
Figura 70: Balanço Qualitativo e quantitativo de água em Sarandi.....	163
Figura 71: Algumas das atividades realizadas em relação ao manejo e drenagem pluvial.....	168
Figura 72: Divisão das Regiões Hidrográficas da macrodrenagem de Sarandi.	171
Figura 73: Alguns pontos em que a micro drenagem desemboca na macro.....	171
Figura 74: Locais com risco de erosão e assoreamento.	172
Figura 75: Micro bacias de Sarandi.	173
Figura 76: Bocas de lobo no município de Sarandi.	173
Figura 77: Casos que indicam ligação irregular de efluentes na rede pluvial.....	174
Figura 78: Área de risco com habitações em cima de canalização de curso hídrico.	177
Figura 79: Casas em áreas inadequadas.	178
Figura 80: Alagamento na região central do município.....	179
Figura 81: Alagamentos no município.....	180
Figura 82: Problemas ocasionados pela água pluvial em 2018.....	181
Figura 83: Ocupação de área irregular.	181
Figura 84: Situação da Vila Esperança em 2018, 04 ano após o primeiro Plano.	182
Figura 85: Nível de enchente da rua Albino Mattei.....	182
Figura 86: Serviços após 4 anos da elaboração do Plano.....	183
Figura 87: Sanga e habitações, assim como nível da água em casos de enchente.	183
Figura 88: Situação atual da área problema 03, no bairro progresso.	184
Figura 89: Área atingida pela falta de drenagem em 2014.	185
Figura 90: Situação atual das localidades próximas ao loteamento Faccenda.	185
Figura 91: Situação atual na rua Luiz Laurindo Gracioli.....	186
Figura 92: Problemas pela falta de drenagem no bairro Santa Tereza.....	188
Figura 93: Situação atual no fim da Av. sete de setembro.....	188
Figura 94: Situação no loteamento vicentino.....	189
Figura 95: Mapa dos Eventos de Cheia no Rio Grande do Sul entre os anos de 2003 e 2016. ..	190
Figura 96: Mapa da vulnerabilidade de inundações dos rios no Rio Grande do Sul.	190
Figura 97: Áreas mais propensas a riscos de enchente e alagamento.	191

Figura 98: Problemas em vias devido a falta de estudo e planejamento na drenagem.	193
Figura 99: Quadro atual das atividades já realizadas sugeridas pelo Plano de 2014.	194
Figura 100: Projeção da geração de resíduos sólidos urbanos.	203
Figura 101: Tempo de retorno para cada tipo de ocupação do solo.	207
Figura 102: Sistema alternativo para universalização dos serviços de SES até 2035.	215
Figura 103: Índice de atendimento no cenário normativo apresentado em 2014 SDU.	218
Figura 104: Pretensão de evolução para os serviços de atendimento de esgotamento sanitário.	223
Figura 105: Melhorias esperadas no serviço de abastecimento de água.	265
Figura 106: Aspectos a serem considerados na decisão do SES.	288
Figura 107: Alternativas de tratamento de efluentes para áreas rurais.	293
Figura 108: Procedimentos e normativas no que tange à disposição dos resíduos.	304
Figura 109: Algumas tecnologias para tratamento de lodos.	310
Figura 110: Tecnologias para tratamento de RSS.	311
Figura 111: Sistema de responsabilidade compartilhada pelo produto.	312
Figura 112: Responsabilidade por cada tipo de resíduos.	314
Figura 113: Exemplos de pavimentação permeável.	320
Figura 114: Porcentagem dos gastos estimados para drenagem em Sarandi.	331
Figura 115: Modelos de biorretentores.	332
Figura 116: Exemplos de pavimentações permeáveis.	333
Figura 117: Modelo de estrutura auto limpante em bocas de lobo.	335
Figura 118: Modelo de cesta acopladas as bocas de lobo para coleta de resíduos.	336
Figura 119: PPA para serviços de abastecimento de água.	338
Figura 120: PPA para serviços de resíduos sólidos.	338
Figura 121: PPA para serviços de drenagem e saneamento.	339
Figura 122: Demais programas para serviços de drenagem e saneamento.	339
Figura 123: Ações de emergências e contingências para eventos críticos relacionados ao sistema de drenagem pluvial urbana.	348

Lista de Tabelas:

Tabela 1: Área de Preservação Permanente exigida conforme a largura do curso d'água.....	33
Tabela 2: Área de Preservação Permanente exigida para nascentes ou olho d'água.	33
Tabela 3: Área de Preservação Permanente exigida conforme a largura do curso d'água.....	33
Tabela 4: Área de Preservação Permanente exigida conforme a largura do curso d'água.....	33
Tabela 5: Morbidade Hospitalar nos últimos anos no município.....	40
Tabela 6: Outros Indicadores de mortalidade.	40
Tabela 7: Número de estabelecimentos de saúde.	41
Tabela 8: Dados e indicadores de gastos do município com saúde até 2009.....	42
Tabela 9: Valores relativos ao abastecimento de água no município.....	43
Tabela 10: Dados referentes a Coleta de Resíduos no Município até o ano de 2014.....	44
Tabela 11: Classificação de Sarandi, segundo o IDESE.....	45
Tabela 12: Nº de trabalhadores por faixa de remuneração média (salários mínimos) – 2015.	47
Tabela 13: Produto Interno Bruto do Município de Sarandi.	48
Tabela 14: Proporção de moradores por tipo de Abastecimento de Água.	59
Tabela 15: Evolução do percentual de abastecimento de água potável.	60
Tabela 16: Identificação dos Poços em Sarandi, cadastros pela CORSAN.	60
Tabela 17: Principais Indicadores comerciais.	62
Tabela 18: Índices de Sarandi - SAA.	63
Tabela 19: Informações quanto aos volumes de água.....	69
Tabela 20: Reservação do município de Sarandi.	70
Tabela 21: Perdas ocorridas no SAA de Sarandi.	74
Tabela 22: Variações no consumo per capita dos últimos anos.....	75
Tabela 23: Media dos valores de parâmetros de qualidade da água bruta, até o mês de setembro.	75
Tabela 24: Parâmetros e padrão de Qualidade.	76
Tabela 25: Tipos de produtos utilizados no tratamento da água em Sarandi.	78
Tabela 26: Receitas em relação ao SAA.	80
Tabela 27: Despesas relacionadas ao SAA.	81
Tabela 28: Indicadores dos prestados ao consumidor referente a paralisação e interrupção.	82
Tabela 29: Cobrança para os serviços de manejo do RSU.....	116
Tabela 30: Gastos do município nos últimos 4 anos com resíduos.....	118
Tabela 31: Descrição, periodicidade e custo da coleta dos resíduos domiciliares.	120
Tabela 32: Quantidade anual coletada de resíduos.	121
Tabela 33: Volume de resíduos recicláveis para o ano de 2018.	123
Tabela 34: Composição dos resíduos coletado e destinado para CONIGEPU.	127
Tabela 35: Geração de RSS em Sarandi.....	130
Tabela 36: Geração de RSS em Sarandi pela Secretária da Saúde.	131
Tabela 37: Dados em relação a CONIGEPU.	141
Tabela 38: Gastos, estruturas, prestação de serviço por tipo de resíduo.	142
Tabela 39: Valores máximos diários anuais de precipitação	151
Tabela 40: Dados mensais de número de dias chuvosos anuais.....	152
Tabela 41: Altura pluviométrica esperada para o período de retorno desejado.	155
Tabela 42: Precipitação máxima esperadas para chuvas de 24, 1 e 0,1h.	156
Tabela 43: Parâmetros analisados da água bruta no ponto de captação de água de Sarandi.....	163
Tabela 44: Valores do coeficiente de escoamento em relação ao tipo de solo.	166
Tabela 45: Valores do coeficiente adimensional conforme a bacia.	167
Tabela 46: Dispositivos para operacionalização dos serviços.....	168
Tabela 47: Estimativa populacional para o horizonte de 20 anos para o SAA.	197

Tabela 48: Projeção da demanda de água.	198
Tabela 49: Estimativa populacional para o horizonte de 20 anos para o SES.	199
Tabela 50: Projeção da demanda de água e contribuição de esgoto.	201
Tabela 51: Projeção populacional para o cenário de 20 anos RS.....	202
Tabela 52: Estimativa de resíduo para o horizonte de 20 anos.	203
Tabela 53: Projeção dos resíduos de ETA.	204
Tabela 54: Projeção para os RSS.	204
Tabela 55: Projeção com tendência de crescimento -0,99%.	205
Tabela 56: Projeção de resíduos da construção civil até 2034.	205
Tabela 57: Horizonte do plano municipal de saneamento eixo de drenagem urbana.	206
Tabela 58: Índice de atendimento no cenário tendencial para SAA.	211
Tabela 59: Índice de atendimento no cenário universal para o SAA.	211
Tabela 60: Índice de atendimento no cenário normativo para SAA.	212
Tabela 61: Índice de atendimento no cenário tendencial para SES.	214
Tabela 62: Índice de atendimento no cenário universal para SES.	214
Tabela 63: Índice de atendimento no cenário normativo SES.	214
Tabela 64: Índice de atendimento no cenário tendencial para PGIRS.	216
Tabela 65: Índice de atendimento no cenário universal para o PGIRS.	216
Tabela 66: Índice de atendimento no cenário normativo para PGIRS.	217
Tabela 67: Cenários desejável para drenagem urbana e manejo de águas pluviais	217
Tabela 68: Metas de universalização para os serviços de esgotamento sanitário.	222
Tabela 69: Variáveis para cálculo do IQE.	248
Tabela 70: Estimativa de vazões de efluentes para o horizonte de 20 anos - SES.	286
Tabela 71: Estudo da projeção da extensão da rede coletora de esgoto para Sarandi.....	287
Tabela 72: Valores dos tipos de tratamento de efluente.....	293
Tabela 73: Estimativa de custo para ETE por tipo de sistema.	294
Tabela 74: Estimativa de custo total de implantação do sistema de esgotamento sanitário.....	296
Tabela 75: Possíveis investimentos necessários para implementação das ações do PGIRS.	315
Tabela 76: Prazos para pavimentação.	320

Lista de Quadros:

Quadro 1: População Residente por ano.....	31
Quadro 2: Poços da vigilância sanitária, com cadastro para consumo humano.	84
Quadro 3: Percepção da prestação dos serviços de esgotamento sanitário.....	104
Quadro 4: Descrição dos serviços de limpeza urbana.	126
Quadro 5: Quantia de lodo gerado pela ETA.	133
Quadro 6: Quadro de funcionários vinculados ao CONIGEPU.	140
Quadro 7: Valores da macrodrenagem Urbana.....	167
Quadro 8: Variáveis consideráveis para estudo de demanda dos serviços de SAA.	197
Quadro 9: Variáveis consideráveis para estudo de demanda dos serviços – SES.	200
Quadro 10: Variáveis consideráveis para os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais.	206
Quadro 11: Modelo de quadro para informações gerais das sub bacias do Município.	208
Quadro 12: Modelo de quadro para projeção da demanda de micro drenagem na sede.	208
Quadro 13: Plano de metas municipais para resíduos recicláveis secos.....	231
Quadro 14: Indicadores gerais dos serviços SAA.	240
Quadro 15: Indicadores econômicos dos serviços SAA.	241
Quadro 16: Indicadores de educação ambiental para gestão de SAA.	241
Quadro 17: Indicadores que serão avaliados nesta revisão, e deverão ser avaliados futuramente na próxima revisão do SAA.	242
Quadro 18: Indicadores gerais dos serviços – SES.....	245
Quadro 19: Indicadores de Gestão e Operacionalização SES.	246
Quadro 20: Indicadores econômicos dos serviços SES.	246
Quadro 21: Indicadores de educação ambiental de esgotamento sanitário.....	247
Quadro 22: Indicadores gerais dos resíduos sólidos urbanos.	250
Quadro 23: Indicadores econômicos dos resíduos sólidos urbanos.....	250
Quadro 24: Indicadores de educação ambiental para gestão de resíduos.	251
Quadro 25: Outros indicadores que serão avaliados nesta revisão, e deverão ser avaliados futuramente na próxima revisão.	251
Quadro 26: Indicadores gerais dos serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.	256
Quadro 27: Indicadores econômicos dos serviços Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.	256
Quadro 28: Indicadores de educação ambiental para gestão de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	257
Quadro 29: Indicadores de avaliação das revisões de drenagem urbana e águas pluviais.....	257
Quadro 30: Projeção da demanda de SAA.	264
Quadro 31: Proposições, custos e prazos para a universalização do SAA.	277
Quadro 32: Modelo proposto para adoção de informações e dados para formulação de projeto executivo SES.	284
Quadro 33: Custos de acordo com solo e diâmetro de tubulação – SES.	294
Quadro 34: Modelo de quadro para informações gerais das sub bacias do Município.	319
Quadro 35: Modelo de quadro para projeção da demanda de micro drenagem na sede.	319
Quadro 36: Alternativas para adequações e melhorias em áreas de risco.	324
Quadro 37: Proposições, custos e prazos para a universalização do SDU.	330
Quadro 38: Medidas de Contingência e Emergência - SAA.	345
Quadro 39: Contingência e Emergência – SES.	346
Quadro 40: Plano de Contingência e Emergência – SES.	346
Quadro 41: Possíveis ações a serem adotadas no plano de contingência e emergência, SDU. ...	347

Anexos

ANEXO A: Itinerário dos Serviços de Coleta de Resíduos.

ANEXO B: Mídia da Audiência Pública

ANEXO C: Mapa das Áreas de Disposição Irregular

ANEXO D: Mapeamento dos Catadores do Município.

ANEXO E: Malha Hidrográfica de Sarandi.

ANEXO F: Áreas Problemas do Município de Sarandi que sofrem com Alagamentos e Enchentes.

ANEXO G: Modelo de Planilha Orçamentária para Obras do SES.

ANEXO H: Mapa Altimétrico

ANEXO I: Mapa Declividade Área Urbana

ANEXO J: Mapa Declividade do Município.

INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB é um instrumento de planejamento que auxilia o município a identificar os problemas dos serviços, diagnosticando demandas de expansão e melhoria da gestão, por meio de estudos de alternativas para solução dos problemas levantados, bem como estabelecer objetivos, metas, ações e investimentos necessários para universalizar o acesso ao saneamento básico pela população.

Sua proposição baseia-se na necessidade do município de contar com um roteiro bem estruturado, elaborado com a participação da população local e baseado em estudos técnicos consistentes, que oriente a atuação do poder público – seja como prestador direto dos serviços ou na delegação a terceiros –, de forma a propiciar maior eficiência no atendimento à população em um horizonte de 20 anos.

O presente plano revisou os diagnósticos operacionais, projetos técnicos existentes e os atendimentos as metas e ações, assim como os índices alcançados pelo município após 7 e 4 anos de elaboração. Contando para isto, com a contribuição de diversas secretarias, munícipes e audiências públicas que garantem a participação social.

Esta revisão tem intuito, além de apontar as problemáticas ainda ocorrentes e as melhorias realizadas, de ser utilizado pelo município para integração de planos da bacia hidrográfica municipal, plano diretor de drenagem urbana e esgotamento sanitário, criação de Leis, Decretos, Portarias e Normas relativas aos serviços de abastecimento de água, coleta, tratamento e disposição final de esgoto, gestão dos resíduos e manejo de águas pluviais. Devendo sempre, ser pensado em conjunto com as demais políticas de desenvolvimento urbano e regional, voltadas à melhoria da qualidade de vida da população e do meio ambiente.

2. PLANO DE TRABALHO

O Plano Municipal de Saneamento Básico é tido como um dos instrumentos de política pública primordiais na gestão dos serviços de saneamento. Através deles são apontadas medidas e ações necessárias para a universalização dos serviços públicos de saneamento básico por parte da administração direta ou por prestação de serviços.

É no PMSB que são definidas as funções não só da gestão dos serviços para alcançar o atendimento essencial à saúde pública, como também elenca os direitos e deveres dos usuários, a participação social, a regulação e fiscalização e o sistema de informações destes.

A execução da revisão e reformulação deste PMSB está programada para seguir o cronograma de 06 meses, onde foram divididas as etapas de trabalho para o período, conforme contrato firmado entre administração pública e empresa terceirizada.

Na sequência é apresentado o Plano de Trabalho com as diretrizes gerais para o desenvolvimento dos estudos, que terá como produto final o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Sarandi-RS.

A ordem de serviço ocorreu na data de assinatura do contrato, dia 10 de maio de 2018. Tendo como largada para início dos trabalhos a realização de reuniões por parte da empresa para elaboração de cronograma de atividades assim como divisões de tarefas e montagem da equipe responsável. No meio tempo foram feitas reuniões setoriais na prefeitura a fim de implantar um grupo de trabalho que depois será o responsável por fiscalizar e executar o Plano.

O processo de elaboração do PMSB adota a metodologia de Participação Social, Revisão e Reformulação do mesmo através dos itens Diagnóstico Atual - Prognósticos e alternativas para universalização, com metas, ações e programas, plano de emergência e contingências, Audiência Pública, entrega do plano para aprovação e Relatório Final.

❖ Grupo de Trabalho para Revisão e Reformulação do PMSB

A Empresa KOMAR Consultoria Ambiental foi contratada para revisão e reformulação do Plano Municipal de Saneamento do Município de Sarandi em seus 4 eixos. A qual conta com equipe técnica composta por Engenheiros Sanitaristas e Ambientais, Químico, Biólogo, Engenheira Florestal, Comunicação Social.

Auxiliando na construção da revisão do PMSB, a administração designou setores para acompanhamento e participação na revisão dos trabalhos, o quais, por indicação da empresa no Plano, devem ser acoplados ao Comitê de Execução dos Trabalhos, criado por Decreto Executivo em 2013.

Todos os setores da administração pública devem fazer parte da fiscalização e boa execução dos serviços apresentados nos planos, mas em especial, os que auxiliarão na revisão do plano e possuem ligação mais direta com as áreas são: Planejamento, Meio Ambiente, Habitação, Engenharia, Contabilidade, Vigilância Sanitária e Saúde.

O PMSB de Sarandi-RS, será composto das etapas que segue:

❖ **Caracterização Geral** - Apresenta as informações obtidas por bibliografias (fontes impressas e digitais), conversas com munícipes, dados da Prefeitura Municipal referentes aos elementos como características socioeconômicas, territoriais e ambientais, desde população,

projeção demográfica, Índice de Desenvolvimento, Saúde, Educação, Quadro de Pessoal, Origem do Município, Perímetro Urbano, Localização, Hidrografia, Relevo, Tipo de Solo, Vegetação, Áreas de Preservação Permanente - APP, Clima, Índices epidemiológicos, entre outros.

❖ **Participação Social** - O Plano trata-se de uma revisão dos PMSB de 2011 e 2014 do município de Sarandi-RS, onde a participação social será por meio da sensibilização da sociedade quanto à relevância do PMSB e da sua participação no processo de sua elaboração. O primeiro processo de comunicação social ocorreu no mês de maio, onde a prefeitura publicou extrato apontando que o PMSB seria revisado por empresa conforme nº de contrato 0116/2018.

A equipe de elaboração do Plano, para melhor conhecimento do território municipal fez visitas a campo, realizando processo de levantamento de informações e participação da sociedade por meio de visitas e conversas com munícipes sobre suas opiniões, indagações sobre os serviços prestados nos últimos anos pelo poder público.

Em conjunto com estes levantamentos foram percorridos a importância da implantação deste Plano para a universalização dos serviços, mas principalmente do crucial valor e significado da participação da sociedade como agente fiscalizador e indicador dos serviços, tanto a nível de eficiência como das carências.

O levantamento por meio de consultas públicas ocorreu em todos os meses de vigência do contrato. Pois a sociedade é vista nesse Plano como um dos dados-chaves tanto na elaboração do diagnóstico como do prognóstico de trabalho. Muitas das informações apresentadas no item do diagnóstico são embasadas nas explicações da sociedade.

❖ **Plano Municipal de Saneamento Básico**

1) Diagnóstico da Situação

O diagnóstico é o pilar orientador para a elaboração dos prognósticos do PMSB, na etapa de revisão, além de orientar nas proposições, serve de indicador para mostrar a eficiência dos serviços e o índice em que estes se encontram, se a municipalidade vem realizando as ações, projetos e programas propostos nos PMSB anteriores.

Os diagnósticos dos 4 eixos do Plano de Sarandi foram projetados para serem elaborados por meio de visitas a campo (verificando se houve melhorias ou não na infraestrutura) após 4 anos de elaboração do primeiro plano; consulta popular (identificando a visão de quem vivencia diariamente os serviços prestados); Requerimento de dados junto aos setores municipais e entidades prestadoras de serviços, no caso de Sarandi a Companhia Riograndense de

Saneamento - CORSAN – Concessionária responsável pelo eixo de água e esgoto e CONIGEPU, responsável pela destinação final e tratamento dos resíduos urbanos do município.

Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água- As informações foram obtidas por meio de visitas a campo, dados fornecidos pela tabela SNIS (Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento), relatórios da sociedade em conversas realizadas com os munícipes, fontes da ANA (Agência Nacional de Águas) e SIOUT (Sistema de Outorga de Águas do Rio Grande do Sul), dados de poços disponibilizados pela vigilância sanitária do município e apoio da concessionária responsável pelo serviços CORSAN.

O diagnóstico do sistema de abastecimento de água é composto por informações de caracterização da cobertura e qualidade dos serviços, identificação das populações atendidas e não atendidas; índice de perdas; consumo per capita de água; qualidade da água tratada e distribuída à população; Caracterização da prestação dos serviços por meio de indicadores técnicos, operacionais e financeiros, relativos a: consumo, receitas, índice de perdas, custos, despesas, tarifas, número de ligações, eficiência comercial e operacional e outros.

Visão geral dos sistemas (infraestrutura, tecnologia e operação) de abastecimento de água: captação, adução, tratamento, reservação, estações de bombeamento, rede de distribuição e ligações prediais. Identificação e representação do sistema de abastecimento de água em um croqui esquemático.

Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário- Este eixo do Plano é inoperante no município, portanto não foram necessário solicitações de muitos dados. Sabe-se que o município trabalha com o esgotamento sanitário atualmente apenas por sistema individual de tratamento. As informações obtidas ocorreram por meio de reuniões setoriais com a administração, visitas a campo com consulta popular.

O diagnóstico, é composto pela caracterização atual dos serviços, as carências e deficiências no atendimento, implantação e fiscalização. Caracterização da prestação dos serviços, os custos e despesas, ligações irregulares, lançamentos irregulares. Avaliação da existência de um plano diretor de esgotamento sanitário; pertinências frente as demandas futuras; visão geral dos sistemas, condições dos corpos receptores, etc.

Diagnóstico da Gestão dos Resíduos Sólidos e do Manejo de Limpeza Urbana- O diagnóstico referente ao sistema de RDU e RLU, conta com informações obtidas na Prefeitura Municipal, no Consórcio Intermunicipal, nos dados das tabelas SNIS, visitas a campo com participação popular, quarteamento dos resíduos que foi realizada na área do aterro.

O diagnóstico do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos está composto ainda por: análise da situação da gestão do serviço, população atendida e cobertura da coleta porta a porta, constando os responsáveis pela operação dos serviços e apontando a frequência em que são realizados, assim como seus custos e valores arrecadados; Destacando as áreas de coleta seletiva, os Pontos de Entrega Voluntária (PEV), centros de triagem e/ ou unidades de transbordo; identificação de catadores; levantamento dos pontos de disposição irregular (áreas de bota fora), a situação da frota de coleta, as quantidades e os tipos de resíduos, a existência de áreas não atendidas.

As soluções adotadas para a destinação dos resíduos originários de construção e demolição e dos serviços de saúde; as exigências impostas aos geradores (comerciais e indústrias) de resíduos como a aquisição de Licenciamento Ambiental e apresentação de Plano de Gestão de Resíduos Sólidos, entre outros.

Diagnóstico do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais- A etapa de drenagem urbana buscou obter dados por meio de conhecimento público (participação e consulta popular) e visitas a campo comparando o material do Plano de 2014 a hoje. E algumas informações que a Prefeitura Municipal continha junto à Secretaria de Obras, Setor de Engenharia e Planejamento e tabela SNIS.

O diagnóstico levantou informações sobre extensão de rede de drenagem, quantidade de bocas de lobo, estudos de projeto e dimensionamento para estas galerias e boca de lobo, presença e quantificação de poços de visita, assim como os gastos públicos nesse setor desde o ano de 2014.

Além de apontar possíveis áreas de risco, áreas de alagamento e enchentes, macrodrenagem e microdrenagem, curvas de IDF (Intensidade, Duração e Frequência), histograma de precipitações, redes hidrográficas, bacias hidrográficas, coeficientes de escoamento para o perfil da cidade, existência ou não de plano diretor de drenagem urbana e/ou recursos hídricos, existência de mapeamento/cadastro da infraestrutura em drenagem mostrando as bacias e os principais corpos hídricos que atravessam o meio urbano, bem como os pontos que sofrem mais frequentemente inundação; Presença de ligações de esgotamento junto a rede; identificação das deficiências e carências, sistemas de defesa civil, planos de contingência e emergência, etc.

2) Prognóstico para os Serviços

Os prognósticos foram construídos em cima dos resultados obtidos nos diagnósticos.

Prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água-Foi realizado após a obtenção de todos os dados requisitados e a finalização do diagnóstico dos serviços. O prognóstico conta com a elaboração de uma projeção de demanda futura dos serviços para o horizonte de 20 anos (2031), identificando as metas e objetivos a serem realizadas para atender a distribuição de água e proceder na melhoria dos serviços. Observando a situação dos principais mananciais (superficiais e/ou subterrâneos) passíveis de serem utilizados para o abastecimento de água. Apresentando as unidades que compõem o sistema de abastecimento e que poderão vir a compor (manancial, captação, linhas adutoras, estação de tratamento de água); Prever eventos de emergência e contingência, apresentar meios de diminuir as perdas e melhorar o atendimento principalmente relacionados a interrupções.

Prognóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário- O prognóstico de esgotamento, devido ao município não contar com estes serviços ainda, foi indicado a implantação total de um SES – Sistema de Esgotamento Sanitário, em consonância com possíveis estudos já existentes pela CORSAN, prestadora responsável deste serviço no município. O prognóstico do sistema de esgotamento sanitário, visa cenários tendencial, universal e normativo. Conta ainda com projeção de crescimento do município para o horizonte de 20 anos (2031), aponta a adoção de sistema de esgotamento individual ou coletivo; a necessidade de prever a vazão de esgotos ao longo dos 20 anos. Apresenta estimativas de carga e concentração de DBO. Sugestão de elaboração de um Plano Diretor de Drenagem e Esgotamento; Melhor fiscalização nos serviços de sistema individuais, nas ligações e lançamentos irregulares.

Prognóstico do Sistema de Drenagem Pluvial- O prognóstico aborda a realização de estudos do solo e relevo do território, um sistema de cadastro de informações referentes a toda a infraestrutura, pessoal, gastos e serviços voltados a este eixo. Levantamento aprofundado do sistema existente, e buscas por soluções que favoreçam o armazenamento, a infiltração e a percolação, ou a adoção de bacias de retenção; Estudo e levantamento das bacias existentes, Criação de um Plano Diretor de Drenagem; Estudo, monitoramento e análise dos recursos hídricos do município; Mapeamento das áreas de risco, assim como propor e prever medidas mitigadoras visando reduzir o assoreamento, alagamentos, enchentes, ocupações irregulares; Fiscalizar e eliminar lançamento de resíduos sólidos nos corpos d'água e sistema de micro drenagem, assim como ligações irregulares de esgoto a rede, etc.

Prognóstico de Resíduos Sólidos e Manejo Limpeza Urbana- O prognóstico do eixo de resíduos possui cenários de crescimento para um horizonte de 20 anos (2034), contando com estimativas de futura produção de resíduos sólidos (domésticos, construção civil, serviços de saúde), implantação de PEV e cobrança da Logística Reversa (LR). Elaboração de um plano de controle de todos os resíduos gerados no município, principalmente os considerados perigosos. Cobrança à empresa coletora e/ou do aterro por apresentação mensal de planilhas contendo volume coletado de resíduos estes separados em úmido, rejeitos e secos. Mapeamento das áreas de bota-fora e maior fiscalização nestas.

3) Programas, Projetos e Ações

Com os dados obtidos nos diagnósticos e os cenários propostos no prognósticos das quatro áreas que compõem o saneamento básico, apresentou-se programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e metas que foram estabelecidas em 2011 e 2014 nos primeiros planos, assim como algumas outras metas que possam vir a serem sugeridas nesta revisão, para serem atingidas até o fim do horizonte de 20 anos no município de Sarandi.

Para a operacionalização e execução destes projetos e ações sugeridas, também se demonstrou dados referentes a investimentos e financiamentos para a realização dos serviços, estabelecendo como base de pesquisas de campo uma estimativa de valores para implantação dos programas e as fontes de recursos existentes, permitindo assim uma hierarquização das atividades para o alcance do cenário normativo ou desejável dos serviços. Essa hierarquização pode ser realizada em consonância com o poder público e a população que visará seus anseios e quais alternativas são mais necessárias de acordo com cada período.

Neste item, os programas, projetos e ações com estimativas de custos, estão baseados nas preposições apresentadas nos prognósticos, essas ações, projetos e programas visam apresentar uma solução de continuidade as metas estipuladas em prazos: imediatos (1 ano), curto (2 a 4 anos) de médio (4 a 8 anos) e Longo (8 a 20 anos). Apresentação de sistema de indicadores e mecanismos para a avaliação da eficácia dos serviços e da implantação e operacionalização dos mesmos.

4) Audiência Pública

Após a elaboração da revisão e reformulação do PMSB (composta por todos os tópicos descritos anteriormente) foram elaboradas audiências públicas, na sede administrativa da Câmara Municipal de Sarandi, com o propósito de apresentar os resultados encontrados e as

proposições para a revisão do Plano, por meio de uma discussão acerca do conteúdo, estando aberta ainda para indagações, questionamentos, sugestões e proposições. Para então a realização de uma segunda audiência com o intuito de obter a aprovação do plano.

5) Verificação Final e Entrega do Plano

Após aprovação do plano por audiência pública foi realizada a finalização do mesmo, acrescentando alguns apontamentos surgidos na audiência. A partir disto será entregue os documentos a administração pública, para que se esta desejar faça aprovação de nova lei, por meio da câmara municipal..

3 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

3.1 HISTÓRIA

O nome Sarandi possui origem da flora abundante no Rio Grande do Sul, principalmente na região onde hoje está estabelecido o município, mais especificamente da flor de um arbusto denominado Sarandy (*Cephalanthus*) da família das Rubiaceae, que nascia de um riacho afluente do Rio Passo Fundo.

Seu território se encontra ao Norte do Rio Grande do Sul, na Mesorregião do Noroeste Rio-grandense, Microrregião de Carazinho. Até os anos de 1809, incumbia a Rio Pardo, mas devido a desmembramentos territoriais decorrentes naquela época, passou a pertencer ao município de Cachoeira do Sul (1819), posteriormente Cruz Alta (1834) e Passo Fundo (1857).

Assim como a grande maioria dos municípios do Rio Grande do Sul, a cidade de Sarandi foi colonizada pelos núcleos de imigrantes de nacionalidade alemã e italiana, mais especificamente de fugitivos da Revolução Federalista de 1893, que se instalaram nas matas da região.

De acordo com registros históricos, era parte pertencente à Fazenda Sarandi, de posse de Júlio Mailhos, Mourinho e Lapido, com sede em Montevideú, adquiridas pelo Intendente Municipal de Passo Fundo na época, Dr. Nicolau Araújo Vergueiro. Em 1917, teve início a colonização da cidade, por meio da companhia GOMES & SCHERING.

Em 1939, foi criada a comissão de emancipacionistas formada pelos Drs. Mário Azambuja e Álvaro Santana, além de representantes como Armínio da Silva, Antônio Siliprandi, João Piccini, Vitório Sassi, Próspero Anschau e o Tenente Eugênio F. da Silva, criando o Município de Sarandi. Em 1940 teve sua emancipação e instalação efetiva, com Thomaz Thompson Flores como primeiro prefeito. Contava com um território de 3.615 Km² e

uma população de 35.000 habitantes, divididos nos distritos a Sede, Rondinha, Constantina e Nonoai e posteriormente os distritos de Ronda Alta, Liberato Salzano e Trindade.

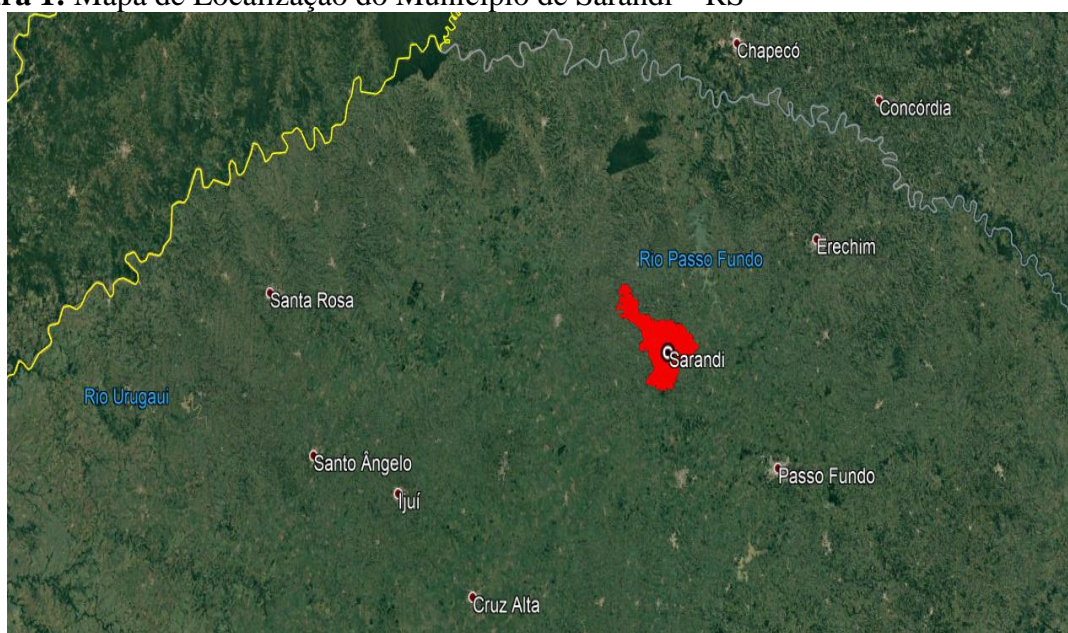
Hoje, 78 anos depois, conta com distritos e linhas de Ati-açu, Beira-Campo, Cescon, Sanga do Leão, Barreirinho, Sobradinho.

Atualmente é apontada como "Polo Industrial da Região", com grande crescimento e desenvolvimento ao longo dos anos, com a instalação de pequenas indústrias têxteis, unidade da Aurora Alimentos, unidade fabril da Dakota Calçados; Fábrica de rações, Indústria de Grãos, assim como empresas do ramo da tecnologia da informação, produção de vinhos e atividade de suinocultura. Em 2004 foi instalado no município um Campus da Universidade de Passo Fundo, o que também contribui com o desenvolvimento da região. Hoje conta com CESURG, diversificado ramo da construção civil, entre outros.

3.2 LOCALIZAÇÃO

Sarandi é um município do norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Pertence à Mesorregião do Noroeste Rio-grandense, Microrregião de Carazinho, na região do Alto Uruguai. Situado a 503 m acima do nível do mar, latitude 27°56'38"S e longitude 52°55'23"W, tendo como municípios limítrofes Barra Funda, Novo Barreiro, São José das Missões Rondinha, Ronda Alta, Novo Xingu, Nova Boa Vista, Chapada, Almirante Tamandaré do Sul, Coqueiros do Sul, Rondinha, Ronda Alta e Novo Xingu e Pontão.

Figura 1: Mapa de Localização do Município de Sarandi – RS



Fonte: Google Earth, 2015 (Adaptado).

Figura 2: Localização do município em relação a região do Alto Uruguai.



Fonte: Fonte: Panorama da qualidade das águas superficiais no Brasil / ANA, SPR, 2005 (adaptado).

De acordo com o IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – possuía uma área de 353,39 km² em 2016. Os acessos a cidade ocorrem por via rodoviária, pelas BR-386, ERS-500, ERS-404, ERS-324, ERS-569, ligando os vários municípios da região. A distância da capital do Estado, Porto Alegre, é de 327 Km. Na figura 3 temos um mapa com os acessos ao município.

Figura 3: Acessos a Sarandi.



Fonte: Adaptado do ARCGis.

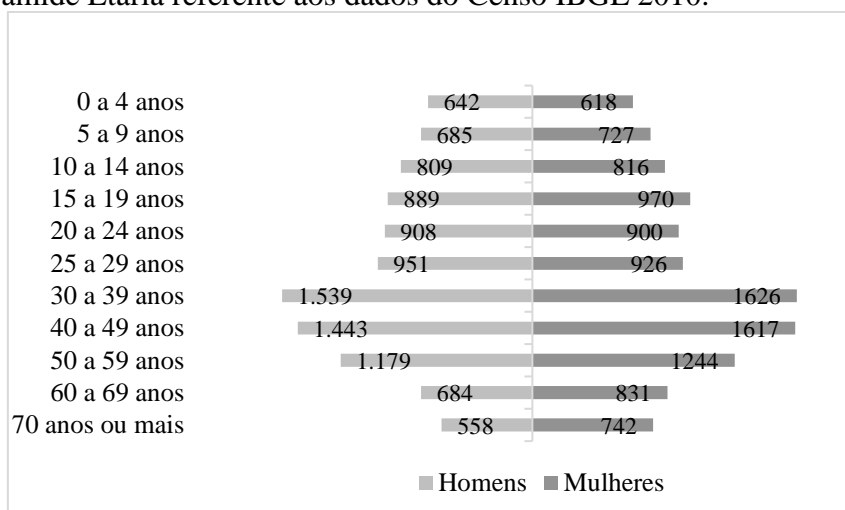
3.3 POPULAÇÃO

Conforme Censo Demográfico (IBGE, 2010) a população do município de Sarandi totalizou 21.285 habitantes, com uma densidade demográfica de 60,23 hab/Km², em uma proporção de 84% integrando a zona urbana do município, enquanto 3.345 habitantes (16%) está situada na zona rural. Destes, 11.016 são mulheres e 10.269 homens.

A estimativa para o ano de 2017 era de 23.398 habitantes, porém dados estimados geralmente não contam com variáveis fundamentais como a instalação de novos empreendimentos que geram crescimento no setor da indústria e comércio.

As ilustrações a seguir (Figura 4 e Figura 5 e Quadro 1) apresentam os dados referentes à demografia do município de Sarandi, conforme IBGE.

Figura 4: Pirâmide Etária referente aos dados do Censo IBGE 2010.



Fonte: IBGE, 2010 (Adaptado).

Quadro 1: População Residente por ano.

Ano	População Residente por Ano	
	Sarandi	Método
1991	22.351	Censo Demográfico
2000	18.162	Censo Demográfico
2010	21.285	Censo Demográfico
2013	21.909	Estimativa
2014	22.297	Estimativa
2015	22.497	Estimativa
2016	23.398	Estimativa

Fonte: SEBRAE– Perfil das Cidades Gaúchas, 2017.

Conforme demonstrado no Quadro 1, o município de Sarandi vem apresentando crescimento populacional constante dos anos de 2000 a 2010, e pelas estimativas populacionais realizadas manterá o crescimento.

Afim de estimar a população para o período de 20 anos, tempo estipulado para obtenção das metas deste plano, foi utilizado a seguinte fórmula:

$$r = \left[\left(\sqrt[n]{\frac{P_t}{P_0}} \right) - 1 \right] \times 100$$

Onde:

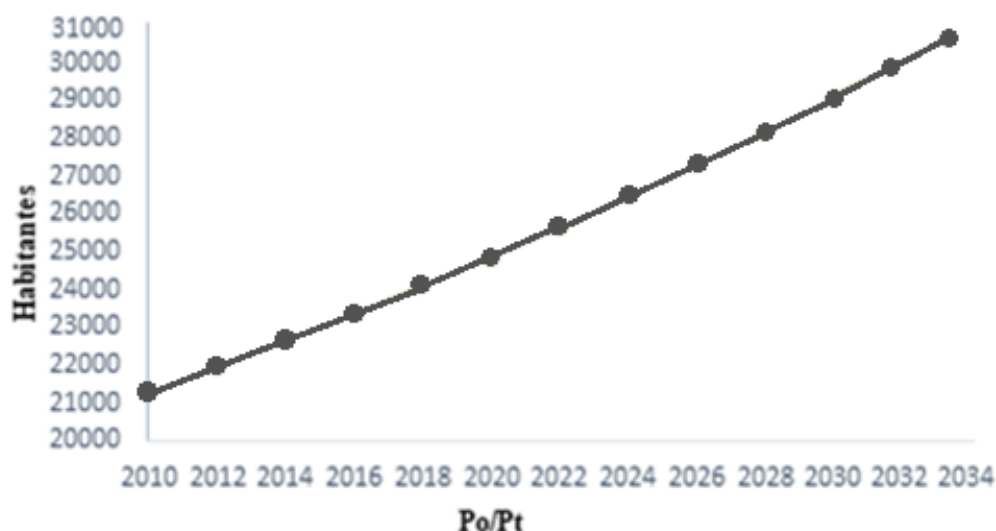
n= número de anos do período

P_t= População final

P₀= População inicial

Tendo estes dados é possível obter a taxa de crescimento populacional do município, chegando a uma estimativa anual de aproximadamente 1,57%. Foi suposto que a cada 10 anos a taxa de crescimento da população total sofreria leve redução e que a população rural seguiria a tendência de estabilidade. Essas hipóteses vão de encontro ao modelo matemático de saturação populacional em dado espaço, o qual supõe uma redução paulatina das taxas de crescimento populacional, apontando para 2034 que a população sarandiense pode chegar a faixa acima de 30.000 habitantes.

Figura 5: Crescimento populacional para 20 anos.



3.4 ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

Conforme o Novo Código Florestal (Lei Federal 12.651) as Áreas de Preservação Permanente (APP's) são áreas destinadas a preservar nossos recursos hídricos, biodiversidade, entre outros fatores, as quais devem ser mantidas inalteradas.

As APP's só podem ser manejadas quando a situação se tratar de baixo impacto ambiental, utilidade pública e/ou interesse social. Nos demais casos deverão ser respeitados os limites previstos nas legislações vigentes, exemplificados nas Tabelas.

Tabela 1: Área de Preservação Permanente exigida conforme a largura do curso d'água.

REGRA GERAL		REGRA TRANSITÓRIA		
Largura do Curso	APP	Propriedade (módulos fiscais)	Curso até 10m	Cursos acima de 10m
até 10 m	30m	até 1	5m	5m
10 a 50m	50m	1 a 2	8m	8m
50 a 200m	100m	2 a 4	15m	15m
200 a 600m	200m	4 a 10	20m	30 a 100m
Acima de 600m	500m	Acima de 10	30m	30 a 100m

Fonte: Brasil, 2012 (Código Florestal).

Tabela 2: Área de Preservação Permanente exigida para nascentes ou olho d'água.

Nascentes e Olhos d'água		
Propriedade (módulos fiscais)	APP	
Até 1	REGRA GERAL	REGRA TRANSITÓRIA
1 a 2		
2 a 4	50m	15m
4 a 10		
Acima de 10		

Fonte: Brasil, 2012 (Código Florestal).

Tabela 3: Área de Preservação Permanente exigida conforme a largura do curso d'água.

Lagos e Lagoas Naturais	APP	Propriedade (módulos fiscais)	Curso até 10m
< 1ha	Dispensado	até 1	5m
>1 a 20ha	50m	1 a 2	8m
> 20ha	100m	2 a 4	15m
		4 a 10	30m
		Acima de 10	30m

Fonte: Brasil, 2012 (Código Florestal).

Tabela 4: Área de Preservação Permanente exigida conforme a largura do curso d'água.

Reservatório de Águas Artificiais	APP
Área do espelho d'água < 1ha	Dispensado
Decorrente de Barramento de Cursos D'Água	Licença Ambiental
Não Decorrente de Barramento de Cursos D'Água	Não exige

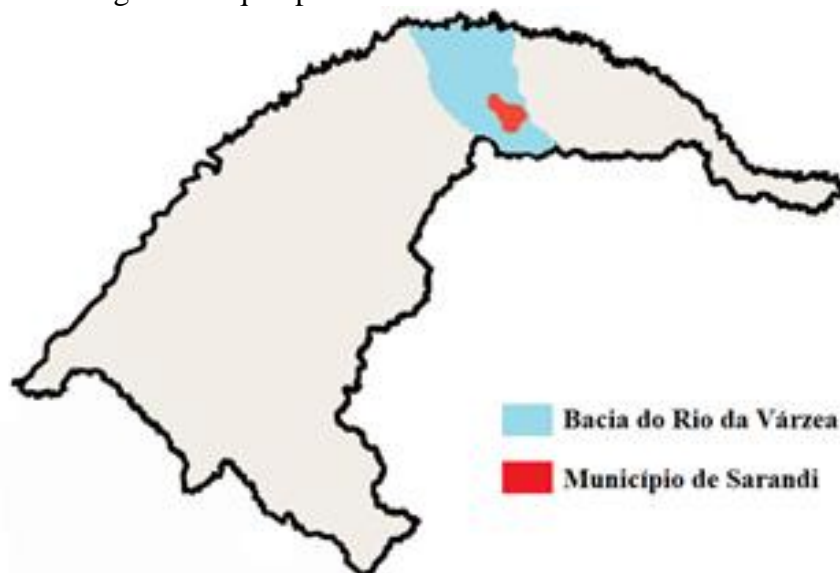
Fonte: Brasil, 2012 (Código Florestal).

Existem outras áreas caracterizadas como de preservação permanente, de acordo com a Lei Federal de 2012, no entanto estes não serão abordados aqui.

Uma grande parcela das APP's do município de Sarandi, estão descaracterizadas, isso ocorre devido ao constante crescimento urbanístico e de áreas agrossilvipastoris (atividade predominante da região), realidade que acaba desencadeando graves prejuízos ambientais, como o assoreamento dos corpos de água, poluição do mesmo e até eventos que acarretam sérios riscos para as populações humanas, como as enchentes e os deslizamentos, oriundos das ocupações irregulares em áreas ribeirinhas.

O município de Sarandi está dentro da Região Hidrográfica do Rio Uruguai, fazendo parte da Bacia Hidrográfica do Rio da Várzea (U100).

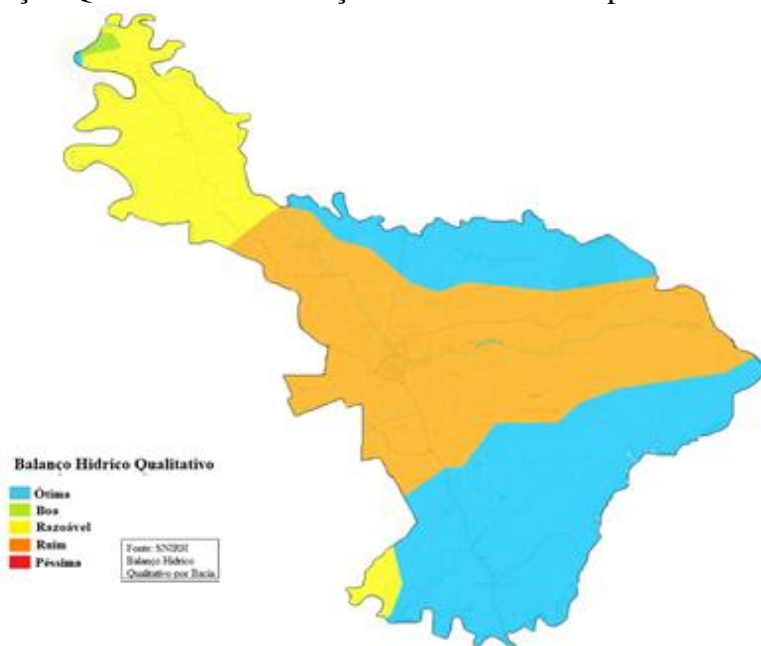
Figura 6: Bacia Hidrográfica a qual pertence Sarandi/RS.



Fonte: SEMA/RS. (Adpatado).

Os principais rios que banham o município são: Arroio Cascata, Arroio Sepultura, Arroio Bonito, Arroio Sarandi, Arroio Estancado, Arroio dos Baios, Arroio Maneador, Rio Caturetê, Rio Turvo.

Figura 7: Disposição Qualitativa do Balanço Hídrico no município.



Fonte – SNIRH – Balanço Hídrico Qualitativo por Bacia. (Adaptado).

Quanto a Fauna e Flora, recebe destaque o Parque Estadual Rondinha, criado pelo Decreto Estadual n° 30.645, de 22 de abril de 1982, que pelo Decreto N° 47.168, de 07 de abril de 2010 sofreu alteração e hoje é denominado Parque Estadual Papagaio Charão. Protege o ecossistema ali presente, dividido entre savana e a floresta com araucária, em uma área de aproximadamente 1.000 ha. Está localizado no Planalto, a 335 Km de Porto Alegre, nas coordenadas 27°45' a 27°58'S; 52°45' a 52°55'W (SEMA/RS, 2013).

3.5 CLIMA, RELEVO, GEOLOGIA, HIDROGRAFIA E VEGETAÇÃO

❖ Clima

Situa-se na Zona Climática Temperada (C), apresentando clima do tipo fundamental úmido (f) e variedade específica subtropical, sendo classificado como (Cfa), conforme Köppen e Geiger, subtropical úmido.

Tem chuvas bem distribuídas durante o ano, mesmo no mês mais seco ainda há muita pluviosidade, tendo uma média anual de 1765mm. Os meses de maior precipitação, são de fim de setembro a início de março.

A temperatura média é de 19,4°C, variando de 11°C a 29°C. Raramente sua temperatura é inferior a 4°C ou superior a 32°C. A estação de maior calor permanece entorno de 4 a 5 meses, de 12 de novembro a 30 de março, com temperatura máxima média diária acima de 27°C. Já a

estação mais gélida, tem duração de 2 a 3 meses, tendo início em maio e findando na primeira semana de agosto, com temperatura máxima diária em média abaixo de 21°C.

A direção do vento em Sarandi varia durante o ano, no entanto, o mais frequente vem do *Leste*.

❖ **Relevo**

Possui topográfica com grandes variações de altitude, diferenciando de 152 m a 513 m. Em sua maioria os terrenos são levemente ondulados, apresentado alguns solos com médio e altos declives, geralmente nas encostas e morros, relevo característico são as coxilhas, planícies e planaltos, geologicamente situado sobre um lençol de rochas eruptivas basálticas. Tem sua área coberta por terra fértil, árvores, arbustos, pastos e uma parcela com pedras soltas na superfície ou em afloramentos.

❖ **Geologia**

Segundo Kaul (1990), o Rio Grande do Sul é constituído por terrenos rochosos cuja origem ou transformação recuam aos mais diferentes períodos da história da crosta terrestre, trazendo o registro de distintos eventos geodinâmico. Abrangem atualmente os domínios geológicos da Planície Costeira, Embasamento Cristalino, Planalto Basáltico e Depressão Periférica.

No estado do Rio Grande do Sul, há 250 milhões de anos, se formaram extensas e espessas sequências de sedimentos de granulação essencialmente fina, com intercalações de calcários e raríssimos conglomerados. Essas sequências integraram, no Estado, as formações Sedimentares Rosário do Sul e Botucatu.

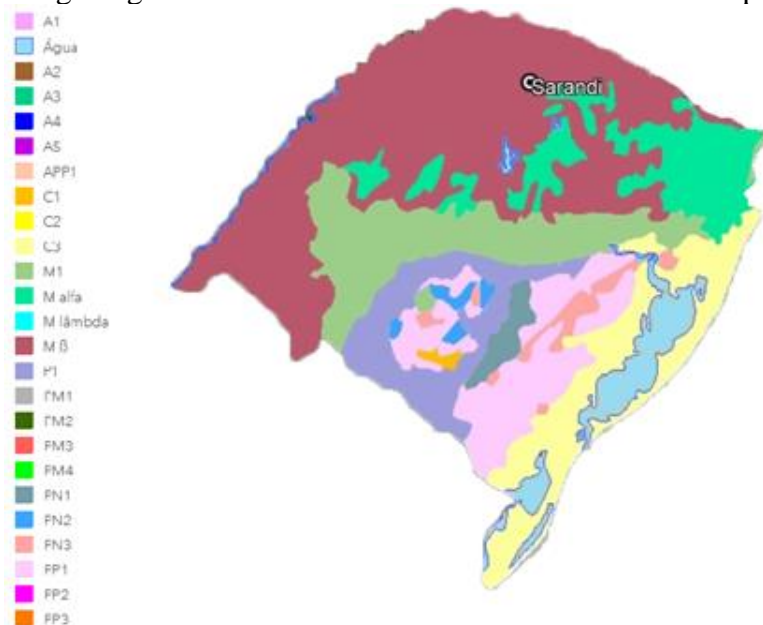
Milhões de anos depois, um intenso processo de vulcanismo cobriu com efusivas basálticas praticamente toda a área Botucatu. Empulhando pela região camadas de basalto de até 1.000m de altura, tornando a formação Botucatu submersa por rochas basálticas e transformando o norte do estado na formação serra geral (LEINZ, 2001), compondo assim o grupo São Bento.

A formação Serra Geral tem aproximadamente de 110 a 160 milhões de anos, originaria dos tempos juracretácios e é dividida em duas porções: a Sequência Básica e a Sequências Ácida. O município de Sarandi está situado nesta formação, inserido no domínio Tectônico da Província do Paraná. Mais precisamente na Fácies Paranapanema (K1 β pr): derrames basálticos granulares finos, melanocráticos, contendo horizontes vesiculares espessos preenchidos por

quartzo (ametista), zeolitas, carbonatos, seladonita, Cu nativo e barita, compreende a maior concentração das jazidas de ametista do estado.

Tem hoje os solos caracterizados como Latossolo Vermelho Aluminoférrico Típico (Unidade Erechim) e Chernossolo Argilúvico Férrico, associado a Neossolo Litólico Eutrófico. Com predominância de latossolos profundos e bem drenados, com alto teor de argila e de coloração avermelhada e latossolos escuros e rasos.

Figura 8: Mapa da geologia do estado do Rio Grande do Sul e do município.



Fonte: ArcGIS-IBGE. (Adaptado)

❖ Hidrografia

No Rio Grande do Sul distingue-se, basicamente, dois grupos de cursos d'água, os que correm para o Atlântico e os que correm para o Rio Uruguai. No entanto, no que diz respeito a gestão de recursos hídricos, o Estado do Rio Grande do Sul é dividido conforme Legislação Estadual 10.350/94, em três Regiões Hidrográficas, mais precisamente Região Hidrográfica do Guaíba, Região Hidrográfica do Uruguai, e Região Hidrográfica das Bacias Litorâneas, que juntas constituem 25 bacias hidrográficas.

A Região Hidrográfica do Uruguai é delimitada ao norte e nordeste pela Serra Geral, ao sul pela fronteira com a República Oriental do Uruguai, a leste pela Depressão Central Riograndense e a oeste pela Argentina. Abrange uma área de aproximadamente 384.000 Km², dos quais cerca de 174.500 Km² situam-se no Brasil e 128.900 Km² estão no Estado do Rio Grande do Sul.

Sarandi está inserido na Bacia U-100 do Rio da Várzea, na porção norte do Estado, na região fisiográfica do Planalto, mais precisamente na área da bacia de drenagem do rio da

Várzea, contribuinte da margem esquerda do Rio Uruguai. Atende uma população de aproximadamente 323.924 habitantes, tendo como principais usos da água a irrigação, a dessedentação animal e ao abastecimento humano. (SEMA/RS, 2013).

Como principal rio do município temos o Rio Caturetê, que atravessa o perímetro urbano do município. O qual também é utilizado como fonte de captação para os serviços de abastecimento público e pretende ser usado como corpo receptor dos efluentes do município, após tratamento, objetivo futuro da administração, de acordo com o PMAE (2011).

❖ Vegetação

Nos campos do Rio Grande do Sul são apontados dois tipos de vegetação: Florestal de característica ombrófila ou estacional, ou seja, de características arbóreas compatíveis com o clima local; e a Não-Florestal que se atribui as demais formações existentes em solo gaúcho que não atenderam ao níveis de desenvolvimento, se trata basicamente de vegetação xeromorfa e xerofítica e das formações pioneiras.

De acordo com o mapa Fitogeográfico, Figura 9 e 10, em relação as Unidades de Zoneamento Ecológico-Florestal, Sarandi está inserido na Área do Planalto ou Floresta com Araucária, e quanto a Região integra a Floresta Ombrófila Mista e parte da Savana.

Figura 9: Mapa das Unidades para Zoneamento Ecológico-Florestal.

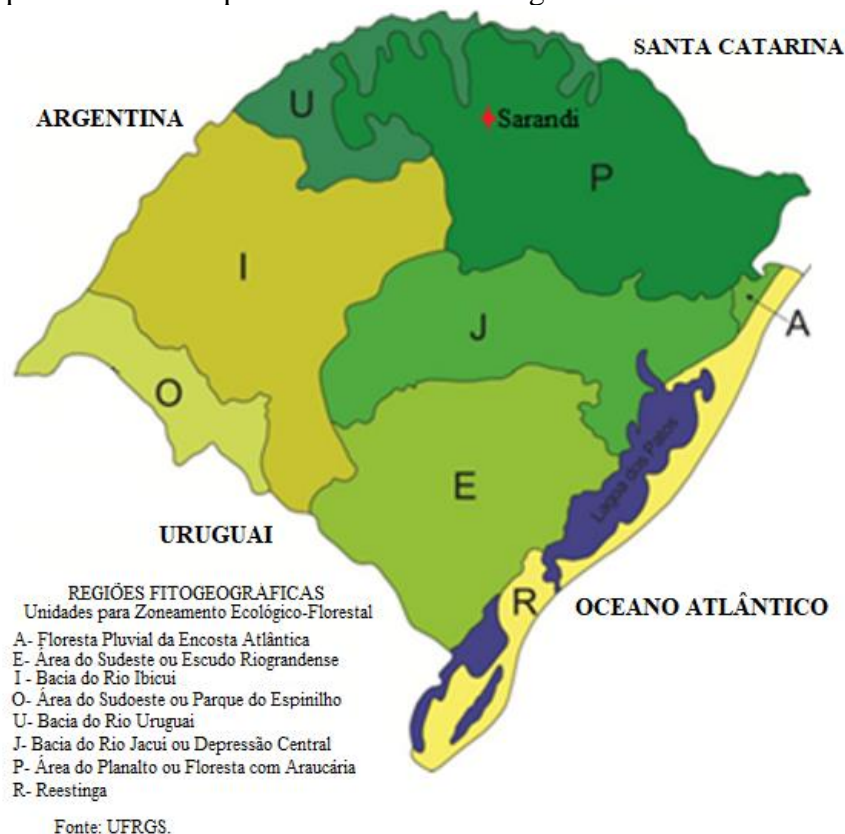
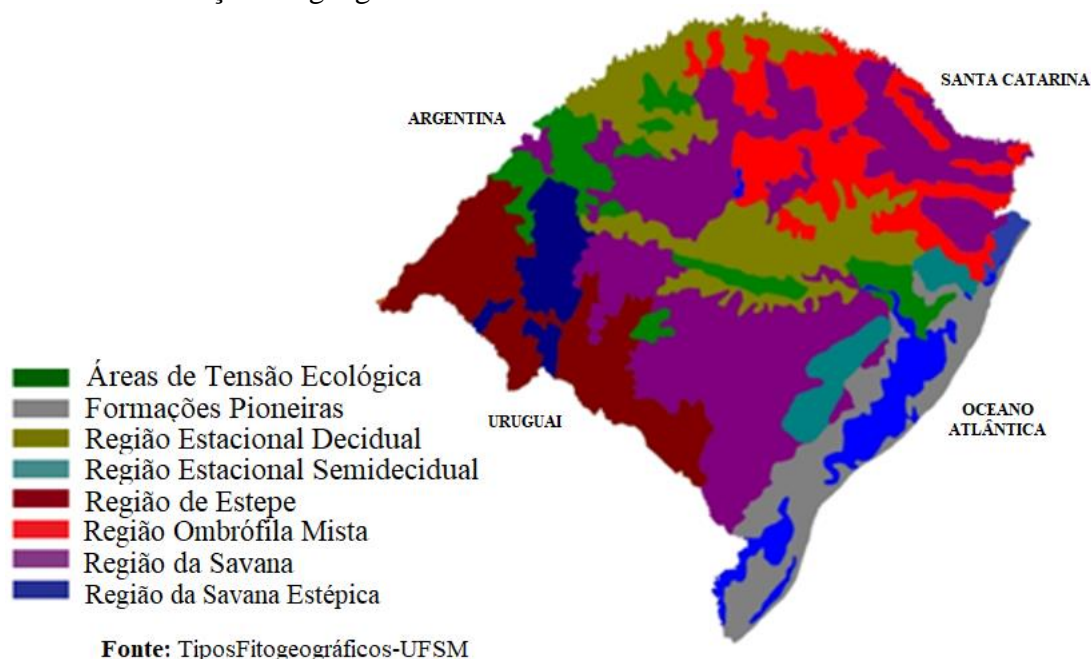


Figura 10: Distribuição fitogeográfica do estado do Rio Grande do Sul.



3.6 INDICADORES SANITÁRIOS, EPIDEMIOLÓGICOS, AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICOS

Os indicadores são geralmente definidos como índices estatísticos que representam um determinado contexto em um dado momento, de acordo com a finalidade que se deseja realizar o diagnóstico. Ou seja, são utilizados com o objetivo de prognosticar um aspecto e/ou condição variável, comparando diferenças de tempo e espaço.

Os indicadores mais relevantes que caracterizam as condições do município, são:

❖ Indicadores Epidemiológicos

Representam os impactos das ações de saneamento - ou da sua exiguidade - na saúde humana, sendo um instrumento imprescindível para a vigilância ambiental em saúde, como também na orientação de programas e planos de alocação de recursos em saneamento ambiental.

A escolha de um indicador deve refletir o estado de saúde de uma população, os indicadores epidemiológicos adotados neste plano englobam os valores para as taxas de mortalidade, morbidade e despesas com saúde.

O coeficiente de mortalidade representa o número de óbitos para cada mil habitantes de uma dada região no período de um ano. É considerado um forte indicador social, pois representa as condições de qualidade de vida, ou seja, quanto maior a taxa de mortes menor as condições de vida.

Já a morbidade se refere aos indivíduos de determinada área/local que adoeceram e/ou passaram por internações em um intervalo de tempo.

A seguir são apresentados os dados de morbidade e mortalidade do município de Sarandi, de acordo com o Caderno de Informações de Saúde (DATASUS ,2008) e IBGE. Com estes dados é possível notar, que ainda não são identificados pontualmente doenças relacionadas com a falta de saneamento básico, podendo apenas considerar ou assimilar a doenças parasitárias/infecciosas, respiratória, digestiva, e causas externas, pois estão são decorrentes da falta de saneamento básico.

Tabela 5: Morbidade Hospitalar nos últimos anos no município.

Morbidade Hospitalar para algumas causas selecionadas									
Grupo de Causas	2005	2006	2007	2009	2010	2011	2012	2013	2014
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	5	1	3	11	5	5	*	2	5
II. Neoplasias	-	6	9	6	12	10	12	8	10
III. Doenças do aparelho circulatório	10	5	19	12	4	6	5	3	7
IV. Doenças do aparelho digestivo	2	4	7	9	5	4	3	11	5
V. Doenças do aparelho respiratório	18	11	21	21	9	11	10	20	8
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	3	-	1	1	-	-	1	2	2

Fonte: Cidades IBGE.

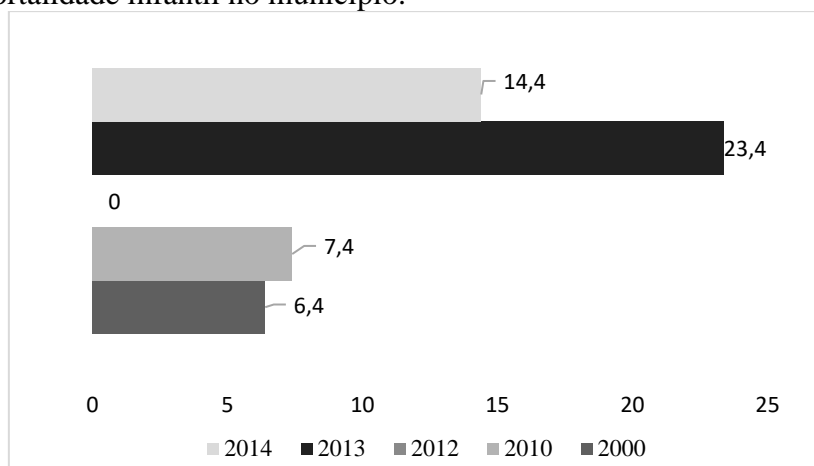
Tabela 6: Outros Indicadores de mortalidade.

Outros Indicadores de Mortalidade	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Total de óbitos	102	102	137	106	95	136	111
Nº de óbitos por 1.000 habitantes	5,5	5,4	7,2	5,4	4,8	6,8	5,2
% óbitos por causas mal definidas	3,9	7,8	2,9	1,9	4,2	5,1	5,4
Total de óbitos infantis	5	3	4	1	3	3	1
Nº de óbitos infantis por causas mal definidas	-	-	-	-	-	-	-
% de óbitos infantis no total de óbitos *	4,9	2,9	2,9	0,9	3,2	2,2	0,9
% de óbitos infantis por causas mal definidas	-	-	-	-	-	-	-
Mortalidade infantil 1.000 nascidos-vivos **	18,0	12,1	16,1	3,7	11,0	12,2	3,8

Nota: *Coeficiente de mortalidade infantil proporcional **Considerando apenas os óbitos e nascimentos coletados pelo SIM/SINASC.

Fonte: SIM. Situação da base de dados nacional, 2009.

Figura 11: Mortalidade infantil no município.



Fonte: SEBRAE– Perfil das Cidades Gaúchas, 2017 (adaptado).

Como apresentado na Figura 11, a média de mortalidade infantil no município é de 14,44 mortes para 1.000 habitantes. Outro indicador é as internações devido a diarreias que totalizam 0,3 para cada 1.000 habitantes. Se comparado com o restante do Brasil, Sarandi fica na posição de 2171º e 3907º, respectivamente, de 5570 municípios.

❖ Despesas com Sistemas de Saúde

Sarandi conta com um total de 13 estabelecimentos de saúde, divididos entre público e privados, conforme Tabela 7.

Tabela 7: Número de estabelecimentos de saúde.

Tipo de Estabelecimento	Quantidade
Público Federal	0
Público Estadual	0
Público Municipal	4
Privados	9

Fonte: IBGE (2016).

O município conta ainda com PACs – Programa de Agentes Comunitários de Saúde, PIM – Primeira Infância Melhor, Postos de Saúde da Família, Unidade de Pronto Atendimento e Assistência, Assistência Farmacêutica, Vigilância Sanitária, SAMU, CAMS – Centro de Atendimento Municipal de Saúde. Além disso, os munícipes podem ser atendidos no Hospital Comunitário de Sarandi, através do Consórcio Intermunicipal de Saúde.

Os gastos municipais com saúde correspondem ao total das despesas diretas que a administração pública possui com estes serviços, juntamente com as transferências a instituições privadas. Neste somatório não estão inclusos os gastos com encargos, como juros, amortização, de pessoas inativas e pensionistas do setor saúde.

O indicador com gasto público em saúde, é um importante fator, pois através deles poderão ser realizadas ponderações quanto a investimentos futuros, pois de acordo com SIGRH – Sistema Integrado de Gestão de Recursos Humanos- e ONU – Organização das Nações Unidas já que a cada 1,00 real gasto em saneamento economizasse 4,00 em saúde. Na Tabela 8 serão detalhados esses gastos.

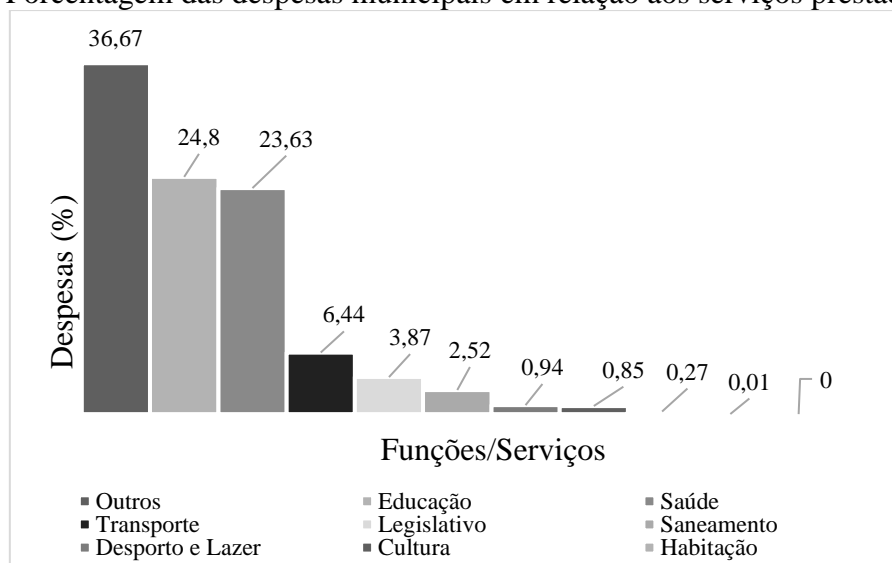
Tabela 8: Dados e indicadores de gastos do município com saúde até 2009.

Dados e Indicadores	2006	2007	2008	2009
Despesa total com saúde por habitante (R\$)	146,16	164,66	207,98	224,65
Despesa com recursos próprios por habitante	112,95	119,86	144,67	168,93
Transferências SUS por habitante	38,68	61,41	41,05	57,95
% despesa com pessoal/despesa total	36,3	35,2	47,3	51,1
% despesa com investimentos/despesa total	6,7	3,5	9,0	6,9
% transferências SUS/despesa total com saúde	26,5	37,3	19,7	25,8
% de recursos próprios aplicados em saúde (EC 29)	16,9	16,9	17,7	19,8
% despesa com serv. terceiros - pessoa jurídica /despesa total	36,0	34,7	18,4	18,2
Despesa total com saúde	2.888.381,85	3.361.433,77	4.472.390,39	4.903.637,32
Despesa com recursos próprios	2.232.110,25	2.446.901,95	3.111.048,13	3.687.352,93
Receita de impostos e transferências				
constitucionais legais	13.224.315,62	14.504.619,55	17.615.576,08	18.631.784,52
Transferências SUS	764.400,20	1.253.695,62	882.652,25	1.265.003,95
Despesa com pessoal	1.048.784,20	1.181.677,71	2.115.211,55	2.507.574,42

Fonte: Fonte: SIOPS. Situação da base de dados nacional em 24/05/2010.

De acordo com o Perfil das Cidades Gaúchas, desenvolvido pela SEBRAE, o município de Sarandi em 2016, teve 23,63% das suas despesas destinada a saúde (terceiro maior gasto), a Figura 12 demonstra os percentuais de gasto do município no ano supracitado.

Figura 12: Porcentagem das despesas municipais em relação aos serviços prestados.



Fonte: Perfil das Cidades Gaúchas, SEBRAE 2017 (adaptado).

❖ Indicadores Ambientais

Estes indicadores tem o papel de caracterizar as condições do meio ambiente e as amperes nele instaladas, a fim de qualificar a que nível se encontra de desenvolvimento sustentável.

Apontam os graus de cobertura de serviços de abastecimento de água potável, coleta de esgoto e coleta de lixo, auxiliando na interpretação da situação de saneamento existentes.

A seguir serão caracterizados sucintamente os principais indicadores ambientais aplicáveis diretamente às questões que envolvem o Saneamento Básico.

1) Índice de Abastecimento de Água

Aponta a fração populacional que possui acesso ao abastecimento de água, relativas a domicílios particulares permanentes que estão ligados à rede geral de abastecimento de água e o conjunto de moradores em domicílios particulares permanentes. A relação entre os dois é expressa em porcentagem e deve considerar tanto áreas urbanas como rurais.

Tabela 9: Valores relativos ao abastecimento de água no município.

Abastecimento de Água						
Anos	População do município (hab)	População Urbana (hab)	População Atendida	População Rural	Economias atendidos	Extensão da rede (Km)
2008	21.504	17.747	16.991	-	6.085	69
2010	21.285	17.940	16.540	-	6.370	69,3
2012	21.757	18.338	17.017	-	6.827	69,4
2014	22.840	19.251	19.017	-	7.337	70

Fonte: SNIS, Planilhas 2008, 2010, 2012 e 2014.

Pela tabela apresentada é notório o crescimento nos números da população atendida com abastecimento de água tratada, realizado pela CORSAN – Companhia Riograndense de Saneamento, apresentando que até o ano de 2014, 99,06% da população urbana já estava sendo atendida por este serviço.

Na zona rural o abastecimento de água ocorre por meio de poço/nascente ou outros meios, em 2010, o abastecimento por poço ou nascente representava 8,1% do consumo e outros meios 0,2%.

2) Índice de Esgotamento Sanitário

Indica a relação da população que é atendida por sistema de esgotamento sanitário no município. O esgotamento sanitário pode ser realizado em três formas; individual, sistemas coletivos de esgotos mistos (pluvial + sanitário) ou separadores absolutos (sanitário).

A ausência ou deficiência dos serviços de esgotamento sanitário é fundamental para a avaliação das condições de saúde, pois o acesso adequado a este sistema de saneamento é essencial para o controle e a redução de doenças. Trata-se de indicador muito importante tanto para a caracterização básica da qualidade de vida da população residente em um território, quanto para o acompanhamento das políticas públicas de saneamento básico e ambiental.

As informações utilizadas são relativas à população residente em domicílios particulares permanentes e às ligações existentes nestes domicílios a rede pública coletora de esgoto.

No município de Sarandi não existe sistema coletivo de esgotamento sanitário, apenas sistema individual de tratamento, basicamente composto por poço negro, fossa/filtro e sumidouro. De acordo com o último censo (2010) 74,1% dos domicílios possuem algum tipo de esgotamento individual.

3) Índice de Coleta de Resíduo

Os dados referentes a quantidade de resíduos gerados assim como de coletados são de suma valia, pois permitem gerar um indicador associado tanto à saúde da população quanto à proteção do ambiente, pois resíduos não coletados ou dispostos em locais inadequados acarretam a proliferação de vetores de doenças e, ainda, podem contaminar o solo e corpos d'água.

As informações utilizadas são fornecidas de acordo com a população residente em domicílios particulares permanentes e as distintas formas de coleta de lixo, conforme dados levantados pela Prefeitura Municipal e Prestadores de Serviço.

Tabela 10: Dados referentes a Coleta de Resíduos no Município até o ano de 2014.

Coleta de Resíduos					
Anos	População do município (hab)	População Urbana Atendida (hab)	População Rural Atendida (hab)	Coleta Seletiva	Quantidade total de resíduos coletados (ton/ano)
2010	21.285	17.940	3.345	Não	4.680
2012	21.757	18.338	-*	Não	10.800**
2014	22.840	18.940	-*	Não	10.800**

*Dados sem informação. ** Não condizem com o apresentado pela CONIGEPU.
Fonte: SNIS – Planilhas 2010, 2012 e 2014.

Todos estes índices levantados neste item do estudo, serão especificados e tratados mais abrangentes, cada um em seu eixo, afim de atender eficiência do Plano Municipal de Saneamento Básico.

❖ **Indicadores Socioeconômicos**

Tem o perfil de apresentar dados e informações para questões de políticas sociais das administrações. Possui um conjunto de indicadores que representam em melhor amplitude as condições socioeconômicas e culturais da sociedade, como por exemplo o IDH – Índice de Desenvolvimento Humano, o nível educacional e o nível de vida (medido pelo PIB real per capita).

1) IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

Este indicador compara os índices de pobreza, alfabetização, educação, esperança de vida, natalidade, entre outros. Mas atualmente, a base do IDH é formada pelos níveis de saúde, educação e renda, os quais são utilizados em consonância com o PIB- Produto Interno Bruto- *per capita*.

O índice é avaliado em uma escala de 0 a 1, onde 0 (zero) significa nenhum desenvolvimento e 1 (um) representa desenvolvimento humano total. Entre essa escala são divididos três níveis: 0 a 0,499 (IDH baixo); 0,500 a 0,799 (IDH médio); e 0,800 a 1 (IDH alto).

De acordo com a Fundação de Economia e Estatística (FEE), Sarandi apresenta um índice sintético de IDH-m 0,7942 (2015), considerado médio, já que o seu IDESE está nessa faixa que varia entre 0,500 e 0,799, quase, alcançando o índice alto. Este índice sintético, é conhecido como IDESE, o que abrange indicadores sociais e econômicos classificados em três blocos: Educação; Renda; e Saúde.

A Tabela 11, apresenta os índices do município de Sarandi do ano de 2011 a 2015.

Tabela 11: Classificação de Sarandi, segundo o IDESE.

Ano	Educação	Renda	Saúde	IDESE	Ranking RS
2015	0,7577	0,7677	0,8571	0,7942	97°
2014	0,7928	0,7904	0,8500	0,8111	67°
2013	0,7826	0,7648	0,8492	0,7989	85°
2012	0,7505	0,7382	0,8698	0,7862	63°
2011	0,7417	0,7275	0,8637	0,7777	68°

Fonte: FEE 2015.

❖ **Educação:**

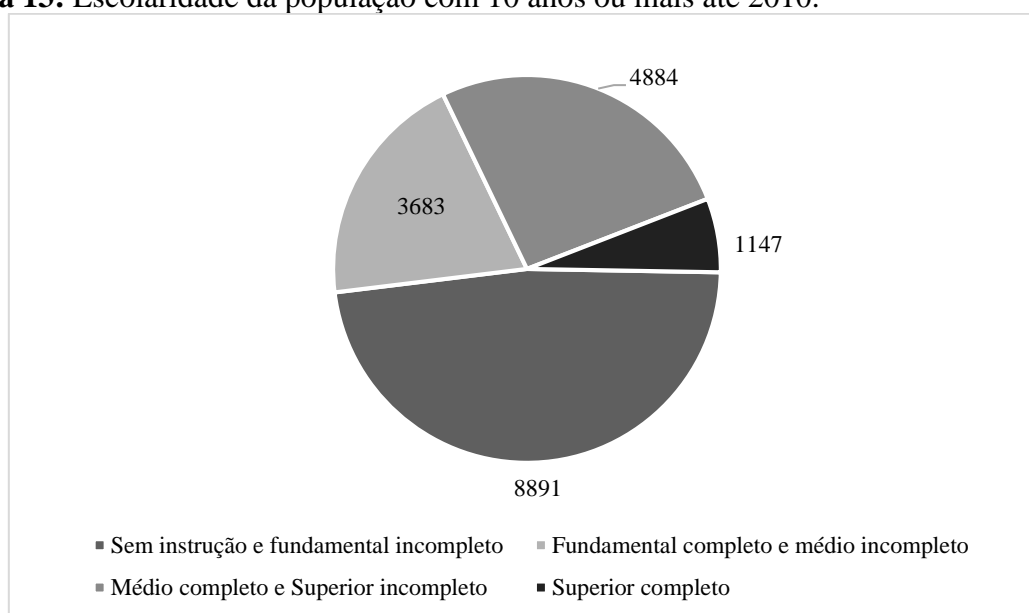
O município conta com escolas municipais, sendo 5 (cinco) de Educação Infantil e 4 (quatro) de Ensino Médio. 8 (oito) Escolas Estaduais e 2 (duas) particulares.

O município conta ainda com a extensão universitárias da UPF – Universidade de Passo Fundo, o PUUABS - Polo Universitário da Universidade Aberta Do Brasil De Sarandi e a CESURG – Centro de Ensino Superior Riograndese.

Conta ainda com instituições filantrópicas como o Lar da Menina e o Patronato Julio Maílhos, e uma escola voltada para atender os alunos especiais (Escola de Educação Especial Bem – Me – Quer – APAE).

Administração, através da Secretaria Municipal de Educação – Departamento de Cultura, realiza projetos de leitura, meio ambiente, Educarte – Educação através da Arte – com atividades de Coral Infantil, Juvenil e de Terceira Idade, Grupo de Dança, Banda Marcial, Oficina de Arte, GMAC – Grupo Municipal de Artes Cênicas e Oficina de Capoeira. e, ainda, em parceria com o Sicredi, o Programa “A União Faz a Vida”, que visam desenvolver ainda mais o gosto das crianças e adolescentes pelo universo escolar.

Figura 13: Escolaridade da população com 10 anos ou mais até 2010.



Fonte: SEBRAE– Perfil das Cidades Gaúchas, 2017.

❖ Renda:

O município em 2017, de acordo com o SEBRAE, possui um potencial de consumo urbano por classe de rendimento que chega a uma casa de R\$513 milhões de reais, a Tabela 12, apresenta o número de trabalhadores de acordo com a faixa de remuneração em Sarandi no ano de 2015.

Tabela 12: N° de trabalhadores por faixa de remuneração média (salários mínimos) – 2015.

Faixa de Remuneração (Salário Mínimo)	N° de trabalhadores
Até 0,5	107
0,51 – 1,00	336
1,01-2,00	3944
2,01 – 4,00	1914
4,01 – 7,00	331
7,00 – 10,00	61
10,01 – 15,00	34
15,01 – 20,00	16
Mais de 20,00	13

Fonte: SEBRAE-Perfil das Cidades Gaúchas, 2017.

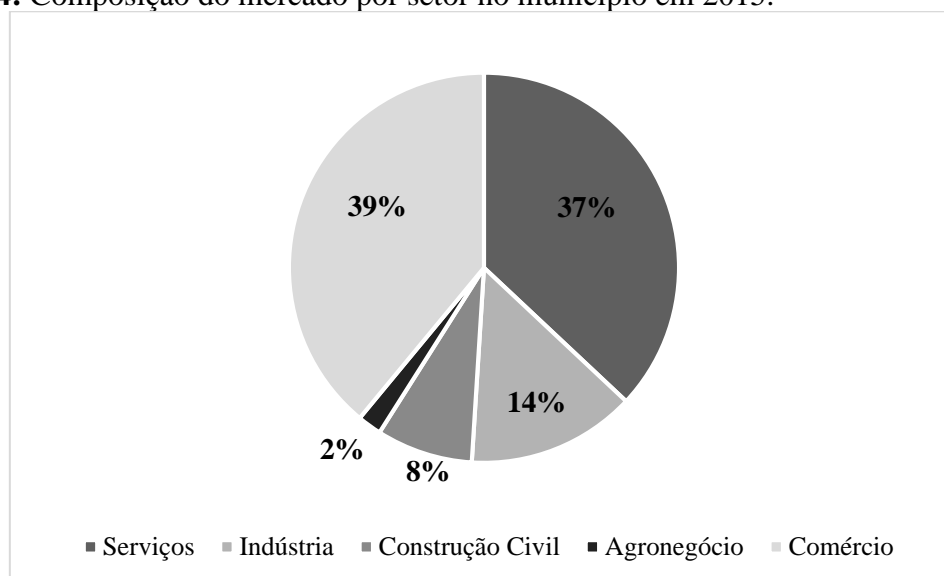
O índice de GINI da Renda Familiar em 2010, foi de RS 0,547. Sendo de 989,35 a média da renda domiciliar per capita no município.

❖ Economia:

A economia da cidade inicialmente era baseada na agricultura, no entanto após crises e perda de território devido as emancipações de distritos, o município começou a buscar por novas alternativas, dando início ao setor industrial (vestuário, calçados e acessórios).

Hoje, Sarandi é conhecida como Polo Regional de Indústrias do Rio Grande do Sul, contando com atividades de micro, pequeno, médio e grande porte, que atuam nos mais diversos setores, como indústria de transformação, moveleira, alimentícia, fabricação de ração, construção civil, comércio, serviços gerais, agropecuária, extração vegetal, caça e pesca.

Figura 14: Composição do mercado por setor no município em 2015.



Fonte: SEBRAE- Perfil das Cidades Gaúchas, 2017.

2) Produto Interno Bruto

O Produto Interno Bruto per capita indica o nível médio de renda da população, varia conforme o ritmo de crescimento econômico do local, região.

O crescimento da produção de bens e serviços é uma informação básica do comportamento de uma economia e de seu desempenho.

É usado, principalmente, como indicador-síntese do nível de desenvolvimento de um país, mesmo sendo insuficiente para expressar o grau de bem-estar da população, especialmente no que diz respeito a desigualdade na distribuição da renda.

A Tabela 13 apresenta o valor do PIB do município dos anos 2010, 2012, 2014 e 2015.

Tabela 13: Produto Interno Bruto do Município de Sarandi.

Ano	PIB (R\$)	PIB <i>per capita</i> (R\$)
2010	449.683.562	21.100
2012	542.404.031	24.930
2014	712.312.560	31.187
2015	754.694.310	32.762

Fonte: FEE,2017.

3.7 ESTRUTURA ADMINISTRATIVA

O poder executivo tem a função de coordenar, supervisionar e comandar os interesses locais da administração pública municipal, sendo desempenhado pelo Prefeito com auxílio de seus assessores, Secretários, Coordenadores e Diretores.

Afim de amparar o quadro administrativo, e promover o bom atendimento dos cidadãos, existem os seguintes conselhos:

-ASAPAN-

-Casa da Criança

-COMDICA

-Comitê Gestor Municipal Crédito Fundiário

-COMTAU

-COMEDU/COREDE

-COMSEA - Conselho Municipal Segurança Alimentar Nutricional

-CONSEPRO- Conselho Comunitário Pró-Segurança

-CAE – Conselho Municipal de Alimentação Escolar

-COMAD – Conselho Municipal Antidrogas

-CRAS - Conselho Municipal de Assistência Social

-Conselho Municipal de Habitação e Saneamento

- Conselho Municipal de Acompanhamento e Controle Social do Fundo de Manutenção de Desenvolvimento do Ensino Fundamental e Valorização do Magistério – FUNDEB
- CONDEC - Conselho Municipal de Defesa Civil
- Conselho Municipal de Saúde
- Conselho Municipal de Trânsito
- Conselho Municipal de Desenvolvimento Agropecuário
- CMD - Conselho Municipal de Desporto
- Conselho Municipal do Meio Ambiente
- Conselho Municipal de Educação
- Conselho Tutelar
- CONISA- Consorcio Intermunicipal Grande Sarandi

4 MOBILIZAÇÃO SOCIAL

A mobilização social é parte integrante e fundamental, tanto na elaboração, revisão como na operacionalização do PMSB. Tendo papel de destaque e sendo necessária desde a fase inicial do processo (planejamento estratégico dos mecanismos e metodologias a serem aplicadas) até a etapa final do plano (aprovação), indo além, pois após aprovado, é por meio da sociedade que as metas, programas e ações levantadas, poderão ser executadas e fiscalizadas.

A mobilização social tem o objetivo de propor estratégias, ideias e meios de envolver o público, estimulando-os com debates e conversas, gerando a participação e proposição na construção e no controle social da política pública de saneamento básico.

Em Sarandi-RS, a etapa de revisão e reformulação do Plano contou com apoio da sociedade por meio de consultas públicas, visitas a campo e conversas e pesquisas informais. Onde moradores conciliaram e auxiliaram a equipe técnica na formulação do diagnóstico atual dos serviços na cidade. Pois é através dos munícipes que se chega aos reais e pontuais problemas encontrados e enfrentados no dia-a-dia do município.

Alguns objetivos do plano de mobilização social são:

- Instigar a população para a discussão e levantamento de informações sobre o saneamento básico, assim intensificando os processos de participação social;
- Assegurar à população o direito a discutir e fazer propostas acerca da Política Pública de Saneamento Básico e envolve-los no processo de desenvolvimento do PMSB.

- Considerar as necessidades reais e os anseios da população para a universalização dos serviços, levando em consideração seus pontos de vista no levantamento de alternativas e soluções possíveis.
- Integrar a população ao sistema, fazendo-a entender que é parte ativa e possuem também responsabilidade pelos serviços, que os mesmos têm deveres e direitos para que a universalização seja atingida.

Sendo assim, espera-se que a população de Sarandi – RS, além de se beneficiar com o PMSB, possa também ajudar a construí-lo, através da participação efetiva no mesmo trazendo os problemas reais enfrentados no dia a dia de todos.

Além da participação da sociedade em si, foram realizadas reuniões setoriais e com membros da equipe administrativa da prefeitura (Vigilância Sanitária, Secretaria de Obras, Planejamento, Engenharia, Administração, Contabilidade, Jurídico e Departamento do Meio Ambiente), onde foram apresentados a cada participante, o objetivo da revisão do plano, solicitado orientações gerais e auxílios a busca e obtenção de dados, assim como também foram discutidas estratégias cabíveis para divulgar o PMSB ao maior número da população municipal e fazer com que o mesmo seja implantado, gradativamente, na cidade.

Fator base para o eixo da mobilização social são as audiências públicas, consideradas como instrumentos de apoio ao processo decisório de consulta à sociedade, que subsidiam a expedição de atos administrativos. O principal objetivo das audiências é colher subsídios e informações junto à sociedade para matérias em análise, bem como oferecer aos interessados a oportunidade de encaminhamento de seus pleitos, opiniões e sugestões relativas ao assunto em questão (ANA, 2012).

Desta forma, foram realizadas audiências públicas no município, com participação da população em geral, representantes da Asapan, Prefeitura Municipal, Companhia Riograndense de Saneamento e Câmara de Vereadores.

Na primeira audiência foram debatidos a situação atual encontrada pela equipe de revisão, assim como as informações repassadas e obtidas por estes. Assim como ideias e medidas que possam ser adotadas pelo município em um todo a fim de melhorar a qualidade de vida, saúde, preservar o meio ambiente e universalizar os serviços de Saneamento.

A segunda audiência teve caráter de aprovação do plano, sendo apresentado todos os diagnósticos já discutidos e levantados, os prognósticos, as metas alcançadas, as que ainda faltam serem implantadas, os índices dos serviços de acordo com os indicadores, os possíveis cenários a serem adotados pelo município.

Foi levantada a questão da necessidade de estudos para uma possível alteração/complementação da Lei de Saneamento e Decreto já existente, por um atualizado de acordo com os apontamentos da revisão e reformulação ocorridas.

Necessidade também da administração pública reformular os comitês executivos criados em 2013, seguindo a sugestão do plano, onde devem ser parte integrante do comitê um representante do jurídico, contabilidade, saúde, meio ambiente, vigilância sanitária, engenharia, planejamento e obras.

Caso o município ache necessário alterar a lei deve ser realizada uma minuta de lei e enviada à Câmara Municipal de Vereadores para aprovação.

5 PRESTAÇÃO E A GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

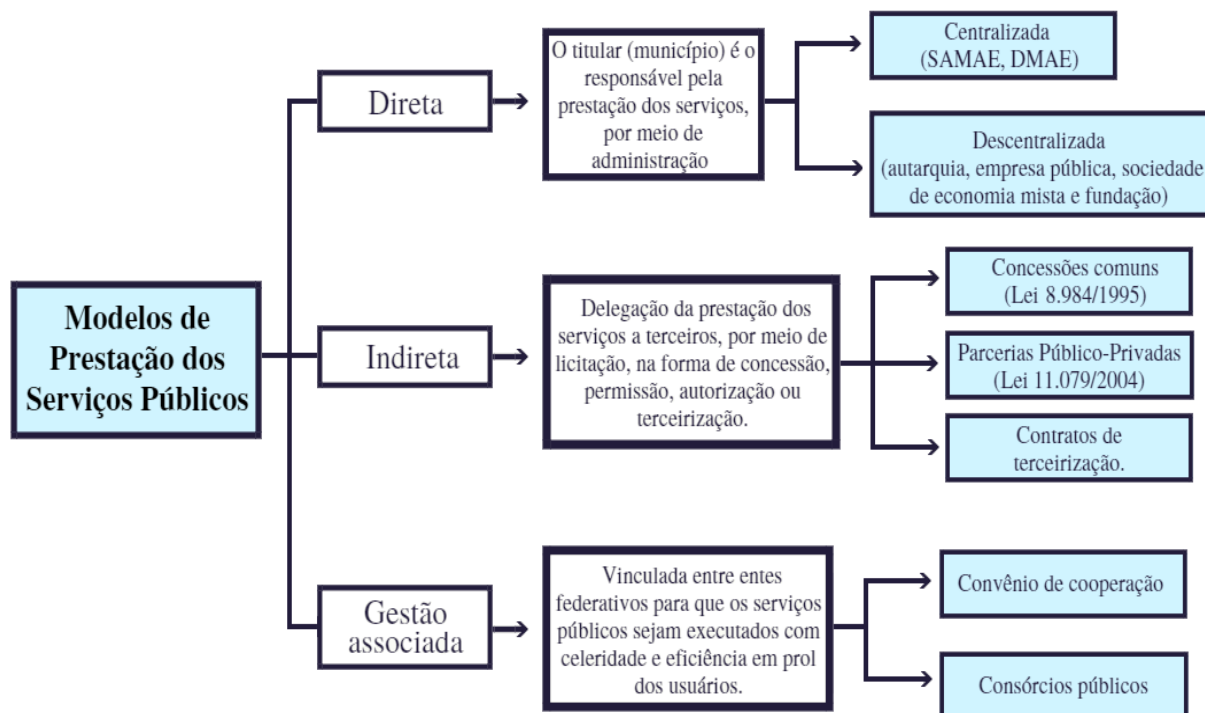
Segundo a Constituição Federal - CF/88, os municípios possuem competência perante a sua organização política, administrativa e financeira, devendo prestar serviços públicos à natureza e extensão destes e ainda à capacidade para executá-los vantajosamente para a Administração e para os administradores, sempre respeitado o princípio da predominância de interesse. Ou seja, a Constituição, mais especificamente em seu art. 30, destaca a competência dos municípios em organizar e prestar os serviços públicos de interesse local, assegurando sua autonomia administrativa. Remetendo que os serviços públicos de saneamento básico são claramente atribuídos aos municípios.

No entanto, somente após a homologação das Lei Federal 11.445/2007, foram estabelecidas diretrizes estipuladas de forma ordenada a titularidade do exercício de prestação e gestão dos serviços de saneamento básico (BRASIL, 2009).

Além da titularidade, o detentor dos serviços, neste caso o município de Sarandi, é responsável pela formulação de políticas públicas de saneamento, devendo exercer atividades como elaboração de planos de saneamento básico e suas revisões, prestar diretamente ou autorizar delegação dos serviços; definir ente responsável pela regulação e fiscalização dos serviços; adotar parâmetros para garantia do atendimento essencial à saúde pública; fixar direitos e deveres dos usuários; estabelecer mecanismos de controle social; estabelecer sistema de informações sobre os serviços, todas elencadas no art. 9º da Lei 11.445/2007.

Essa mesma Lei, lista 3 (três) modelos plausíveis de serem adotados à prestação dos serviços públicos de saneamento básico, a Figura 15, apresenta como estes podem ser prestados:

Figura 15: Tipo de modelos possíveis para prestação de serviços públicos.



O município de Sarandi atua sobre os serviços de saneamento básico nos três modelos de prestação de serviços públicos, sendo eles de forma direta e centralizada, onde o próprio é o titular dos serviços, isto ocorre no eixo de drenagem urbana e uma parte da gestão de resíduos e limpeza urbana. Por meio de Gestão associada ocorre o tratamento e disposição dos resíduos através de consórcio público. E pelo modelo indireto de serviços através de contrato de terceirização para coleta e transporte dos resíduos urbanos domiciliares e concessão de serviços de água e abastecimento e esgotamento sanitário pela CORSAN.

6 DIAGNÓSTICO OPERACIONAL SERVIÇOS

O Município de Sarandi-RS, seus Departamentos, Secretarias e Empresas de Autarquia por concessão de serviços, conjuntamente com a Equipe Técnica responsável pela Revisão e Reformulação do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Sarandi, no ano de 2018, apresenta neste item o diagnóstico dos serviços para a primeira revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, divididos nos eixos de: Abastecimento de Água; Esgotamento Sanitário; Resíduos Sólidos; Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais.

Elencando aspectos jurídicos, institucionais, administrativos, econômicos, sociais, estruturais, operacionais e de planejamento, referente a gestão dos serviços da primeira etapa do plano, período de 2011 a 2018, sendo avaliados o estágio atual da gestão e seus benefícios,

bem como suas deficiências e causas, em resumo, apontando se houve melhorias, quais e onde. A oferta e o nível de atendimento, as condições de acesso, a qualidade da prestação, seus impactos para a sociedade.

Tratando também de aspectos relativos à organização ou adequação da estrutura municipal para o planejamento, à prestação, regulação, fiscalização e controle social da gestão dos serviços públicos de saneamento básico do Município, a fim de atingir as metas de universalização.



Eixo – Abastecimento de Água

**KOMAR CONSULTORIA AMBIENTAL
&
MUNICÍPIO DE SARANDI-RS**

6.1 DIAGNÓSTICO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Este relatório é parte integrante do Plano Municipal de Saneamento Básico de Sarandi-RS, referindo-se à reformulação do eixo abastecimento de água. Tendo como objetivo satisfazer as diretrizes estabelecidas na Lei Federal nº 11.445/2007, para o setor de saneamento básico.

Abrange o diagnóstico da situação atual, apontando as causas das carências e deficiências existentes, e os níveis em que se encontram os indicadores, metas e ações necessárias para atingir a universalização dos serviços de forma gradual em um curto, médio e longo prazo.

Em resumo, este item busca avaliar os serviços e gestão referentes aos dados apontados no Plano Municipal de Saneamento Básico de Sarandi apresentado em 2011 e reformular o que fosse necessário para o alcance da universalização da prestação dos serviços de abastecimento de água, o qual pode ser definido como as atividades e infraestruturas necessárias ao atendimento de padrões e normas para disponibilização de água potável em quantidade e qualidade à população, passando por etapas de estudo de disponibilização de água bruta, captação, tratamento, ligações prediais, instrumentos de medição, entre outros.

Onde devemos entender o sistema de abastecimento de água como um conjunto de estudos e conclusões referentes ao estabelecimento de todas as diretrizes, grandezas e definições necessárias e suficientes para a caracterização completa do sistema a ser projetado (TSUTIYA, 2006). O estudo de concepção deve ser precedido de um diagnóstico técnico e ambiental do sistema, através de um estudo técnico que possa predizer e identificar os principais impactos que possam ser gerados e a alternativa para os mesmos.

Para tanto, o diagnóstico do sistema de distribuição de água do município de Sarandi – RS foi feito com base nas informações disponibilizadas pela Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN), concessionária do serviço no local, consultas ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pelo levantamento de campo por meio de entrevistas com os técnicos da prefeitura e os outros órgãos responsáveis.

6.2 LEGISLAÇÃO E NORMAS VIGENTES

Para o bom funcionamento e eficiência dos sistemas abastecimento de água, são aplicados alguns instrumentos legais como leis, decretos, resoluções, portarias e normas técnicas, as de maior relevância e comumente conhecidas são elencadas a seguir:

- Portaria N° 2.914 do Ministério da Saúde 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.
- Lei Federal N° 6.050/1974, dispõe sobre a fluoretação da água em sistema de abastecimento quando existir estação de tratamento;
- Lei n° 5.167, de 1965. (atualizada pela Lei n.º 14.833, de 2016) Autoriza a constituição da Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN e dá outras providências.
- Lei Estadual n° 12.037/2003, dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e dá outras providências.
- Lei Estadual n° 13.836/2011, que altera a Lei n° 12.037 de 2003, e dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e dá outras providências.
- Lei Estadual n° 10.350/94, que institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos, regulamentando o artigo 171 da Constituição do Estado do Rio Grande do Sul.
- Lei Federal N° 9.433, de 08-01-1997 - Lei dos Recursos Hídricos
- Lei Federal N° 9.984 de 17/07/2000, dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Água – ANA;
- Lei Federal N° 11.445, de 05-01-2007- Lei do Saneamento
- Decreto N° 7.217, de 21-06-2010 - Regulamenta a Lei de Saneamento
- Resolução CONAMA N° 357/2005, dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- Resolução CONAMA N° 397/2008 que altera o Inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do Art. 34º da Resolução CONAMA No 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes;
- Resolução CONAMA n° 430/2011, altera a 357/2005, e classifica os corpos de água e ainda traça outras diretrizes ambientais. Também estabelece condições para o lançamento de efluentes.
- Resolução CONAMA N° 274 de 29/11/2000, define a classificação das águas doces, salobras e salinas essencial à defesa dos níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores específicos;
- ABNT/NBR 10560/1988, determinação de nitrogênio amoniacal na água;
- ABNT/NBR 10561/1988, determinação de resíduo sedimentáveis na água;
- ABNT/NBR 10559/1988, determinação de oxigênio dissolvido na água;

- ABNT/NBR 10739/1989, determinação de oxigênio consumido na água;
- ABNT/NBR 12614/1992, determinação da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) na água;
- ABNT/NBR 12619/1992, determinação de nitrito na água;
- ABNT/NBR 12620/1992, determinação de nitrato na água;
- ABNT/NBR 12642/1992, determinação de cianeto total na água;
- ABNT/NBR 12621/1992, determinação de dureza total na água;
- ABNT/NBR 13404/1995, determinação de resíduos de pesticidas organoclorados na água;
- ABNT/NBR 13405/1995, determinação de resíduos de pesticidas organofosforados na água;
- ABNT/NBR 13406/1995, determinação de resíduos de fenoxiácidos clorados na água;
- ABNT/NBR 13407/1995, determinação de tri halometanos na água;
- ABNT/NBR 12213, projeto de adutora de água para abastecimento público;
- ABNT/NBR 12216, projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público;
- ABNT/NBR 12212, projeto para captação de água subterrânea;
- ABNT/NBR 12214, projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público;
- ABNT/NBR 12217, projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público;

Quanto a esfera municipal, Sarandi não possui nenhuma legislação voltada especificamente para o Abastecimento de água, apenas citando-o em algumas de suas leis como já apresentado (Código de Obras, Parcelamento do Solo, Saneamento Básico, Código Meio Ambiente).

6.3 CARACTERIZAÇÃO E SITUAÇÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A caracterização e o diagnóstico dos serviços atuais de abastecimento de água do município foram realizados em cima dos aspectos de gestão e operacionais, como cobertura, atendimento, qualidade, programas e ações desempenhados pelo prestador.

Levando em consideração as informações obtidas nas visitas técnicas, nas informações fornecidas pela prefeitura e pela CORSAN, e também nas informações e indicadores do Sistema Nacional de Informações de Saneamento – SNIS (até a última edição publicada em 2017, referente ao ano de 2016). A colaboração da CORSAN foi primordial, com o fornecimento de informações gerenciais valiosas que auxiliaram nas etapas de planejamento desta reformulação.

6.3.1 Situação Estadual

O Estado do Rio Grande do Sul possui 497 municípios e 11,3 milhões de habitantes, encontrando-se dentro de uma rede hidrográfica com maior disponibilidade de água do País,

inserido nas Regiões Hidrográficas do Guaíba, Litoral e Uruguai, subdividas em 25 sub bacias. Além de contar com grandes reservas de água subterrânea, como o Aquífero Guarani que ocupa cerca de 18% do total de sua área no RS.

Atualmente o abastecimento de água no estado ocorre por sistemas isolados ou integrados. As captações das águas são do tipo subterrâneas (59% das sedes) e 27% mananciais superficiais, os demais são abastecidos de forma mista. A Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) é a responsável pela administração dos sistemas de água de 63% das sedes municipais do Estado.

Cerca de 32% das sedes urbanas do Estado requerem ampliações ou adequações nos sistemas produtores de água e 5% necessitam de novos mananciais.

6.3.2 Situação Municipal

O sistema de abastecimento de água é operado pela Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) que atende apenas a sede municipal. Nas comunidades rurais a captação acontece através de poços artesianos, administradas pelos próprios usuários e com fiscalização em alguns pontos pela vigilância sanitária.

O abastecimento de água tratada para o consumo pela CORSAN abrange a área urbana do município, contemplando aproximadamente 19.573 habitantes (SNIS, 2016), por força do contrato de programa para prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário CP 133, firmado com o município na data de 03/02/2010 e com prazo de vigência estabelecido até 2035 (Município de Sarandi, 2017). O serviço utiliza água oriunda de poços artesianos e captação superficial pelo Rio Caturetê.

Já no interior e em alguns locais dentro do perímetro urbano, o abastecimento ocorre por poços monitorados pelo município por meio da Secretária da Saúde através do Departamento de Vigilância Sanitária, mas nem todos os poços possuem tratamento.

Outro fator que deve ser analisado é o art. 45, parágrafo 2º da Lei Federal 11.445/07 que estabelece que as edificações permanentes urbanas devem estar conectadas às redes públicas de abastecimento de água e que essa instalação hidráulica predial não pode ser alimentada por outras fontes. E conforme regras previstas na Lei 6.503/72 e Decreto 23.430/74, os poços devem servir somente para suprimento de fins industriais ou para uso em floricultura e agricultura. Portanto, proíbe o abastecimento para consumo humano por meio de poços em localidades onde haja rede de abastecimento.

6.3.3 Evolução do Sistema e Atendimento de abastecimento de água

A tabela a seguir demonstra a proporção de moradores por tipo de abastecimento de água, tipo de instalação, evolução dos indicadores dos serviços de abastecimento de água do município de Sarandi nos últimos anos, utilizando informações disponíveis do SNIS, ANA, IGBE e CORSAN.

Tabela 14: Proporção de moradores por tipo de Abastecimento de Água.

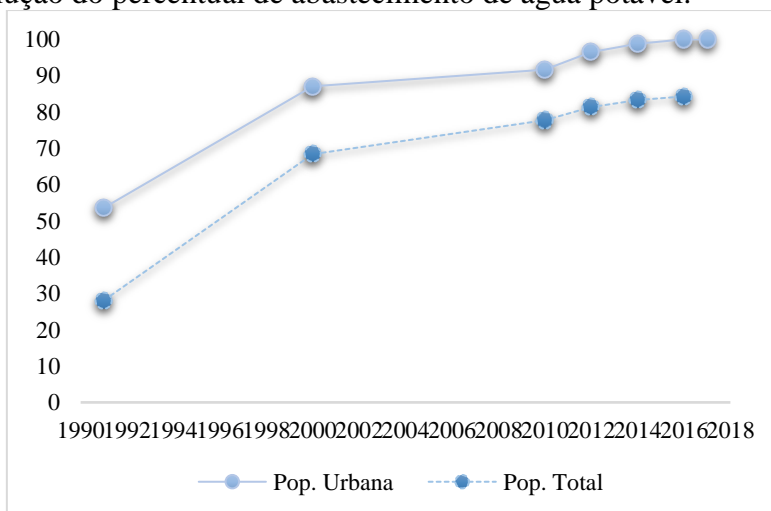
Índices de Atendimento (%)	1991	2000	2010	2012	2014	2016	2017
Atendimento urbano de água	53,6	87,1	91,7	96,47	98,78	100	100
Atendimento total de água	28,01	68,39	77,70	81,31	83,26	84,29	84,29
Poço ou Nascente (na propriedade)	35,5	12,1	3,8	3,8	-	-	2,4
Outras formas	10,9	0,8	4,5	-	-	-	-

Fonte: ANA, IBGE, SNIS e CORSAN, Prefeitura Municipal.

Conforme dados acima, o município tem 100,00% de cobertura em abastecimento de água na zona urbana e 84,29% de índice atendimento total de água, possuindo uma evolução gradativa e universalização dos serviços. No entanto dentro destes 100% não estão inseridos os bairros dispensados deste serviços e possíveis imóveis que utilizam de poço, a Figura 16, mostra a evolução no serviço de abastecimento.

Apesar destes aspectos da cobertura da rede de distribuição, vale observar também que não são consideradas nos cálculos pela CORSAN as economias inadimplentes, que tenham tido o abastecimento descontinuado referente às áreas não legalizadas que possuem impedimento legal para que sejam atendidos pela Companhia, mesmo que exista rede de distribuição para essas economias.

Figura 16: Evolução do percentual de abastecimento de água potável.



A Tabela 15 apresentada as evoluções das economias e das ligações de água no período dos últimos anos obtidas do SNIS, e 2017 e 2018 (prefeitura e CORSAN).

Tabela 15: Evolução do percentual de abastecimento de água potável.

INFORMAÇÃO	2008	2010	2012	2014	2016	2017
Nº de economias ativas abastecidas [un.]	6085	6370	6827	7337	7818	8130
Nº de economias residenciais ativas abastecidas [un]	5335	5591	5980	6438	6876	7152
Volume de água tratada [m³]	1.251.678	1.301.992	1.505.871	1.620.288	1.555.441	1.549.153
Extensão da rede de água [km]	69,00	69,29	69,38	72	71,76	72,00
Tipo de tratamento						
Convencional [1000m³/ano]	1.094.251	1.073.291	1.232.025	1.366.012	1.289.822	1.305.739
Simple desinfecção (cloração e outros) [1000m³/ano]	157.427	228.699	273.846	254.276	265.619	243.414

Fonte: SNIS- 2016, 2010, 2012, 2014, 2016. CORSAN 2017.

Em 1965 foi criada a Lei nº 5.167 que autoriza a constituição da Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN e dá outras providências. Permitindo assim a parceria entre Sarandi/RS e CORSAN, a qual foi renovada em 2010 sob CP 133.

O primeiro projeto de abastecimento de água para a cidade de Sarandi foi elaborado em 1946 e compreendia a captação superficial no Arroio Bonito com Estação de Tratamento de água no prolongamento da Rua Independência, atual Rua Bandeirantes. Este projeto não foi executado.

Em 1953, a necessidade de abastecimento da população urbana levou a perfuração e aproveitamento de dois poços que produziram água com quantidade e qualidade, iniciando o abastecimento público da cidade:

- Poço 1, localizado na Praça da Liberdade, hoje denominada Praça Presidente Vargas, junto à PM, com profundidade de 112m, diâmetro de 4” e vazão de 3,2 m³/h;

- Poço 2, denominado Alto da Gruta, localizado no prolongamento da Rua Bento Gonçalves, sendo hoje a Rua Armínio da Silva, profundidade de 117,5m, 4’ e vazão de 6,5 m³/h.

Em 1955, projeto da SOP – Secretaria de Obras Públicas do Estado – ampliou o sistema com o aproveitamento de 2 novos poços, mantendo a reservação existente – Reservatório de 100 m³ na Rua Benjamin Constant, atualmente Rua Cosmo Favretto e reservatório de 250 m³ da Rua Uruguai, hoje Rua Pietro Cescon. Com o crescimento da população, novos poços foram perfurados e aproveitados no sistema, conforme Tabela 16.

Tabela 16: Identificação dos Poços em Sarandi, cadastros pela CORSAN.

Identificação - Poço	Vazão (m³/h)
COR SAR 01	20

COR SAR 02	20
COR SAR 03A	30
COR SAR 04	40
COR SAR 05	12
COR SAR 06	0,1
COR SAR 07	8
COR SAR 08	40
COR SAR 09	50
COR SAR 10	30
COR SAR 11	0,1
COR SAR 12	0,1
COR SAR 13	0,1
COR SAR 14	0,1
COR SAR 15	44
COR SAR 16	50*
COR SAR 17	25
COR SAR 18	40
COR SAR 19	0,1
COR SAR 20	30
COR SAR 21	0,1
COR SAR 22	0,1
COR SAR 23	20
COR SAR 24	12

Nota: *Poços ativos. Fonte: Sistema de outorga de água do Rio Grande do Sul – SIOUT, 2017.

Entretanto, a utilização do manancial subterrâneo não foi suficiente para o atendimento da demanda. Os poços continuaram a operar quase que continuamente (22 a 23 horas/dia), muito acima dos tempos de operação previstos em projeto (14 horas/dia), o que causou a sua redução de vazão. Nos dias de hoje encontra-se operando apenas o Poço Sar 16.

Voltando aos idos de 1980, iniciaram os estudos para aproveitamento de um manancial superficial. A primeira alternativa foi o Arroio Estancado, quando foram avaliados três locais de captação: A Barragem da CEEE (situada a aproximadamente 5Km da cidade), a Hidroelétrica da CEEE (situada a 3Km da cidade) e uma área da Prefeitura Municipal com 184 ha situada a 8 Km da cidade.

Somente em 1997 foi elaborado o projeto executivo de abastecimento com utilização de manancial superficial. O local de captação escolhido foi o Rio Caturetê, também denominado de Rio Bonito, com bacia de contribuição de 78,18 Km², que oferece uma garantia de 99,54% de atendimento em épocas de descarga mínima. O projeto proposto consiste no aproveitamento dos poços existentes em conjunto com a Estação de tratamento de água com vazão nominal de 50 L/s na primeira etapa e 100 L/s na segunda etapa.

O sistema de abastecimento de água de Sarandi atende atualmente em média 8.000 economias (CORSAN, 2017), com operação de 55,3L/s, tendo a ETA capacidade para 60L/s. É apresentado a evolução de alguns indicadores comerciais do ano de 2006 e 2016 na Tabela

17. O ano de 2006 foi escolhido por ser o primeiro ano a apresentar dados disponíveis na tabela SNIS. As ilustrações da Figura 17, mostram os sistemas já adotados de distribuição de água no município.

Tabela 17: Principais Indicadores comerciais.

INDICADORES COMERCIAIS	2006	2016
Volume de água produzido (m ³)	1.367,00	1.555,44
Volume água tratado ETA (m ³)	1087,00	1.289,82
Volume de água micromedido (m ³)	547,00	967,67
Volume de água consumido (m ³)	731,00	970,01
Volume de água faturado (m ³)	731,00	968,14
Volume de água macromedido	1.243,00	261,79
Densidade de economia por ligação	1,31	1,44
Índice de produtividade	525,72	497,65
Índice de hidrometração (%)	66,64	99,98
Índice de micromedicação (%)	41,78	62,43
Índice de macromedicação (%)	-	16,83
Volume de água por economia (m ³ /mês)	19,70	16,8

Fonte: SNIS- 2006, 2016.

❖ **Micromedicação:**

Conforme indicado na Tabela 17, o índice de hidrometração aumentou, totalizando em 2016 99,98%, o que significa que quase todas as ligações ativas de água possuem hidrômetro, ou seja, o volume consumido pelos usuários ainda não é todo micromedido.

A tabela também apresenta o índice de micromedicação em relação ao volume disponibilizado, que está na faixa de 63%, é uma medida que representa o percentual do volume consumido pelo volume disponibilizado para as redes de abastecimento. Vale lembrar que, manter um índice de micromedicação em 100% apesar de ser uma medida necessária, não é suficiente para garantir a qualidade da apropriação do volume consumido, por isso a CORSAN deve adotar algumas medidas que serão apresentadas no prognóstico deste plano.

❖ **Macromedicação:**

Outro fator igualmente importante para o gerenciamento eficiente do sistema de abastecimento de água em suas diversas fases e o controle de redução de perdas é a macromedicação. A mesma tabela 17 apresenta o índice de macromedicação, que se encontrava em 16,83% no ano de 2016, sofrendo um decréscimo em relação aos últimos anos. Isto significa

que os macromedidores existentes não estão sendo suficientes para a apropriação dos volumes nas diversas fases dos processos de produção e distribuição da água tratada.

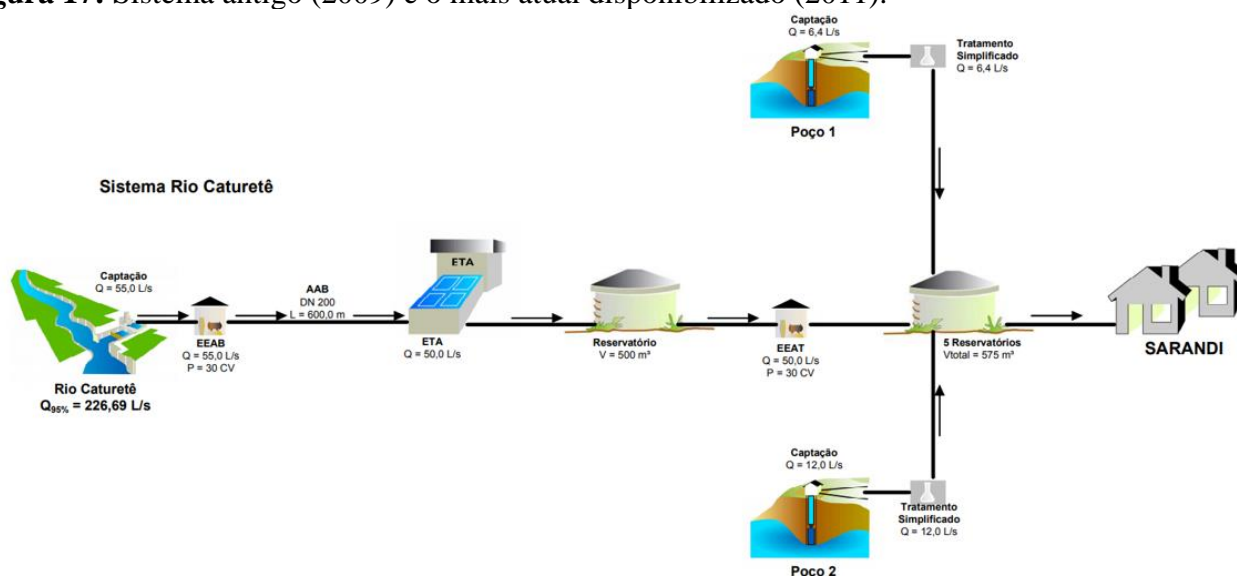
Para um melhoramento na manutenção da qualidade da macromedição sugere-se a adoção de medidas imediatas, entre as quais, a execução de ensaios pitométricos periódicos. A Tabela 18 mostra os índices de hidrometração, micromedição e macromedição do município de Sarandi-RS para os anos de 2012 a 2016.

Tabela 18: Índices de Sarandi - SAA.

Ano	Índice de hidrometração (%)	Índice de micromedição (%)	Índice de macromedição (%)
2012	99,88	58,16	17,27
2013	99,91	57,78	16,37
2014	99,93	58,94	16,30
2015	99,98	64,40	16,91
2016	99,98	62,43	16,83

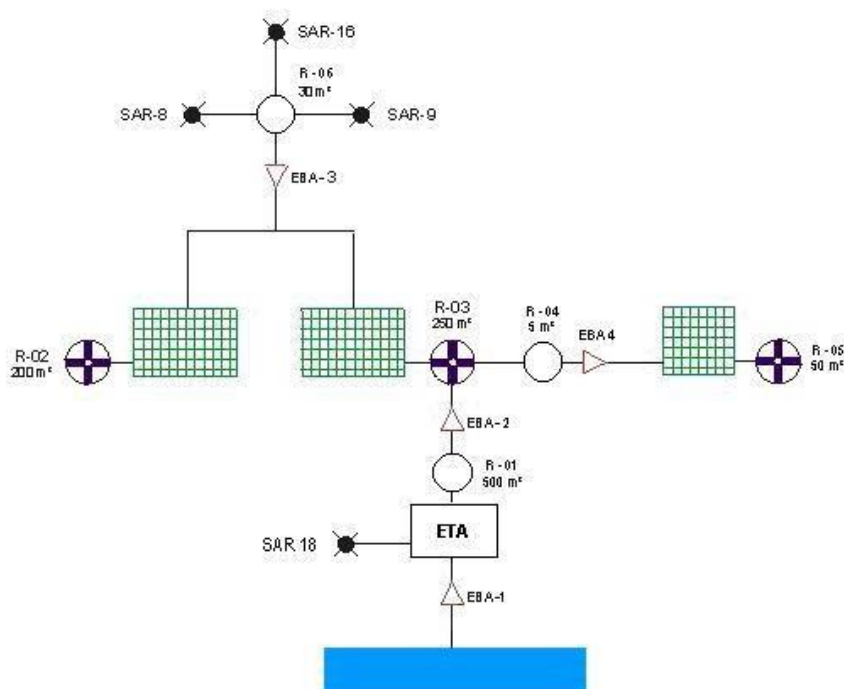
Fonte: Ministério das Cidades – SNIS.

Figura 17: Sistema antigo (2009) e o mais atual disponibilizado (2011).



Fonte: ANA, 2009.

SISTEMA SARANDI



Fonte: CORSAN, 2011.

6.3.4 Composição atual do sistema de abastecimento de água

A zona urbana do município é abastecida com água captada no rio Caturetê e tratada na estação de tratamento de água da cidade. Existem ainda sistemas que utilizam a água do lençol subterrâneo, captada em poços tubulares profundos, atualmente em operação um poço (ANA, 2015).

De acordo com a Lei municipal nº4654/2017, a Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN, com contrato de programa para prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário CP 133, firmado com o município na data de 03/02/2010, e com prazo de vigência estabelecido até 2035, fica dispensada de abastecer com rede pública os bairros Papagaio e Beira Campo, por 15 anos, sendo do município a competência para a aprovação dos projetos de distribuição de água e de esgotamento sanitário.

❖ Manancial

Os mananciais são considerados como a fonte de onde se capta água para realizar o abastecimento populacional para fins residenciais, comercial, industrial entre outros.

Estes mananciais são divididos em superficial e subterrâneo. O manancial superficial é considerado aquele que escoar na superfície terrestre, compreendendo os córregos, rios, lagos, represas e os reservatórios artificialmente construídos com a finalidade de reter o volume necessário para proteção de captações ou garantir o abastecimento em épocas de estiagem. Enquanto o manancial subterrâneo é aquele que aflora do subsolo, podendo aflorar à superfície ou ser elevado à superfície por meio de obras de captação (poços rasos, poços profundos, galerias de infiltração etc.). Em ambos os casos são provenientes de lençol d'água ou aquífero.

No caso do município de Sarandi, a captação ocorre por manancial superficial (Rio Caturetê) e poço profundo.

A escolha do manancial superficial Caturetê, se constituiu levando em consideração além da predisposição da comunidade em aceitar as águas do manancial a ser adotado, critérios como análise do manancial de acordo com a resolução CONAMA N. 357/2005, a vazão mínima do manancial, necessária para atender a demanda.

No entanto, é notório que o manancial em alguns perímetros possui problemas de proteção de vegetação e até mesmo sanitária, não sendo realizadas inspeções nas imediações para identificar possíveis fontes poluidoras.

❖ **Captação**

Metodicamente falando a captação baseia-se no conjunto de equipamentos e instalações utilizados para a retirada de água do manancial.

Devendo levar em considerações alguns cuidados, como o ponto em que será realizada a captação, para que este mesmo em períodos de maior estiagem possibilite a retirada de água em quantidade e qualidade. Os aparelhos devem possuir características que evitem a danificação e obstrução da captação. Assim como as obras e infraestrutura necessitam favorecer a economia nas instalações e a facilidade de operação e manutenção ao longo do tempo.

A captação no Rio Caturetê é realizada por meio de tubos DN500 afogado, com eixo na cota 54,06 m abaixo do NA Mínimo. Como referência citamos os pontos de coordenadas: 27°56'46.82'' S e 52°54'17.57''O.

A capacidade de operação da ETA de Sarandi é de 60L/s, atualmente vem operando com vazão de 55,3L/s conforme informações de campo, com média 18h/dia, conduzindo água bruta através de bombeamento até a Estação de Tratamento de Água (ETA).

❖ **Elevatória de Água Bruta**

As estações elevatórias são utilizadas para recalcar a água captada superficial ou subterraneamente, a pontos distantes ou elevados e reforçar a capacidade de adução. É um sistema necessário, no entanto acaba por elevar os custos de operação.

Na cidade de Sarandi a elevatório de água bruta é feita em poço seco com espaço para 3 grupos de recalque de eixo horizontal. O piso de comando da elevatória está 1,5 m acima do NA Máximo e o NA Mínimo (54,88 m) foi adotado igual ao da cota da soleira do vertedor da barragem existente. Estão instalados dois grupos motor-bomba, um operativo e outro reserva, na condição operacional de 55L/s x 30CV.

❖ **Adução**

Considerada como a atividade responsável pelo transporte de água, podendo ser de água bruta (do ponto de captação à Estação de Tratamento de Água - ETA), ou de água tratada (da ETA aos reservatórios).

O transporte da água pode dar-se de duas formas: utilizando energia elétrica ou energia potencial (gravidade), estando estas intrinsecamente ligadas ao relevo da região onde se encontra a captação, a ETA e os reservatórios.

Sempre que possível irá se optar pelo transporte pela gravidade. Ainda existe a possibilidade, devido ao relevo, da necessidade de utilização de adutoras mistas, ou seja, até determinado ponto se utiliza à força da gravidade e, daí em diante, emprega-se equipamentos de recalque.

A adutora do município de água bruta é em ferro fundido, DN 250 e extensão de 755m. Por meio de captação com recalque para água bruta até a ETA e adução de água bruta.

❖ **Tratamento**

Toda água bruta antes de ser distribuída para consumo humano necessita de tratamento, a fim de se tornar apta de acordo com os parâmetros qualidade da água segundo portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde e suas complementações (Anexo XX, n° 05/2017).

Além da potabilidade, o tratamento visa prevenir o aparecimento de doenças de vinculação hídrica e da cárie dentária – por meio de fluoretação –, além de proteger o sistema de abastecimento dos efeitos da corrosão e do encrustamento. Para isso o tratamento passa por algumas etapas que dependerão da qualidade e características da água captada, que são clarificação, desinfecção e fluoretação.

No entanto, a desinfecção é obrigatória para águas de abastecimento humano, mesmo que apresentem características com melhor qualidade. Esta obrigatoriedade é regida pela Resolução CONAMA 357/05.

A Estação de Tratamento de Água está localizada na estrada vicinal denominada Linha Estancado, no bairro vicentinos, nas coordenadas 27°56'30.23" S / 52°54'28.99" O.

Trata-se de uma ETA convencional, constituída pelas unidades de tratamento e redes e reservatórios de distribuição. Opera em média 18 horas por dia, com capacidade nominal de 55,3L/s. Contém, além do bloco hidráulico, casa de química, reservatório apoiado de 500m³ para acumulação da produção da ETA, uma elevatória de água tratada e duas lagoas de lodo. A seguir é apresentada a ETA de Sarandi, nas Figuras 18, 19, 20, 21 e 22.

Figura 18: Instalações da ETA de Sarandi-RS.



Figura 19: Casa de Química e Laboratório de análises e controle.





Figura 20: Etapas de Tratamento.

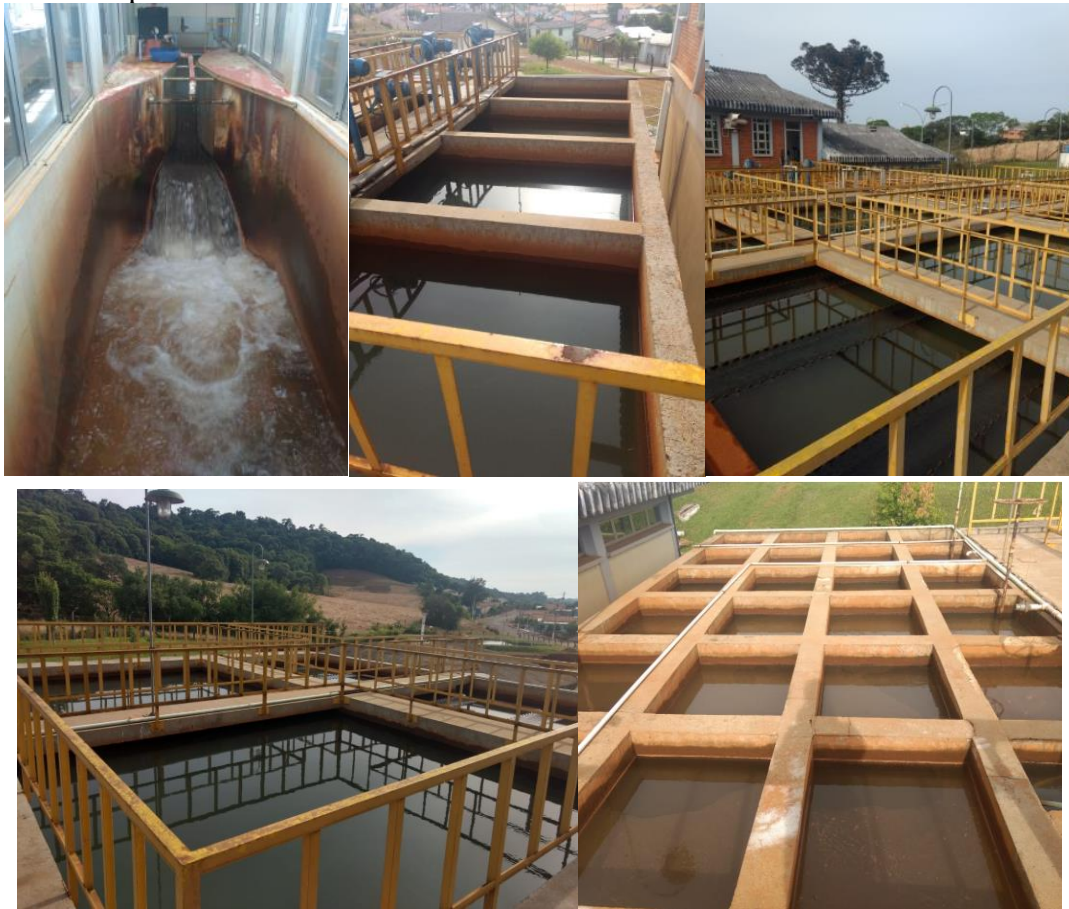


Figura 21: Reservação e Lagoas de tratamento de lodo ao fundo.



Figura 22: Casa de máquinas, tubulação de transporte de A.B para ETA e sistema de alívio.



A ETA está em uma área de 7.900 m². Os decantadores estão em boas condições e quando limpos tem seu o lodo, resultante do processo de tratamento, destinado a leitos de secagem, presentes na área da ETA, onde após desidratados são conduzidos para aterro sanitário, que dependem de homologação de contrato licitatório.

Os filtros funcionam conjuntamente os quatro, mas tem capacidade de trabalharem sozinhos quando necessário (limpezas e ou ocorrer algum problema em um deles).

A ETA possui laboratório próprio com boas condições de organização e limpeza, realizando registros das características da água bruta, assim como as análises para enquadramento da portaria 2.914 e suas complementações do anexo XX (05/2017).

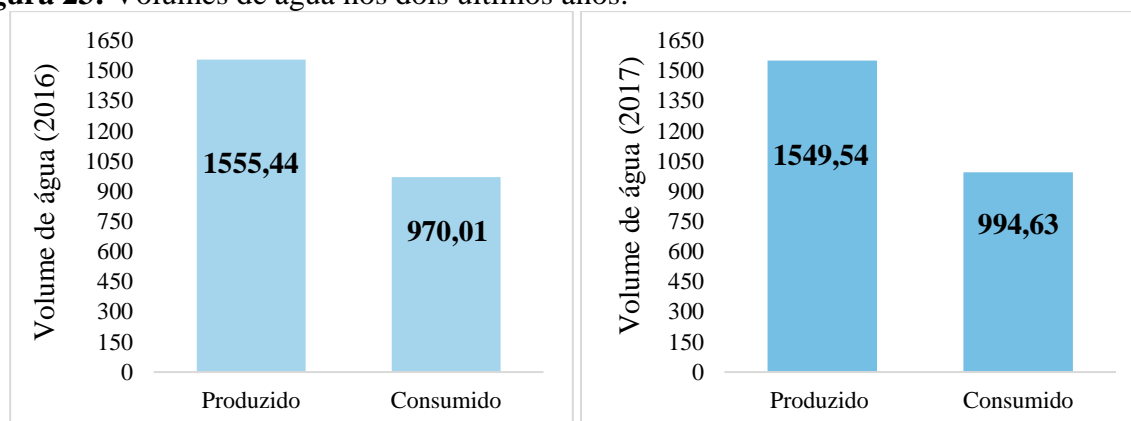
A partir dos dados do levantamento de campo e consultas ao SNIS (2016) foram obtidas as informações contidas na Tabela 19 e Figura 23 para o município como um todo:

Tabela 19: Informações quanto aos volumes de água.

Volumes	m ³ /ano
Tratado na ETA	1.289,82
Tratado por simples desinfecção	265,62
Fluoretado	1.555,44
Tratado e importado	0,00
Produzido	1.555,44
De serviço	5,49
Consumido	970,01
Faturado	968,14
Macromedido	261,79
Micromedido	967,67
Perdas na Distribuição (%)	37,42 %
Volume micro medido nas economias residenciais ativas de água	0,00

Fonte: SNIS, 2016.

Figura 23: Volumes de água nos dois últimos anos.



Fonte: Ministério das Cidades – SNIS 2016. CORSAN.

Com relação à capacidade de produção em relação à demanda, as condições atuais são as seguintes:

- Demanda média de água (referência-2015) incluindo as perdas: 52 L/s;
- Capacidade de produção com a ETA atual: 60 L/s.

Observa-se que a ETA em sua configuração atual possui capacidade nominal satisfatória para atendimento da demanda existente, conforme o projeto.

❖ Reservação

A reservação é composta pelos reservatórios, que tem como finalidade o armazenamento da água a fim de atender às variações de consumo e de emergência, como por exemplo a não interrupção no fornecimento de água em casos de acidentes no sistema. Além de permitir diâmetros menores no escoamento na adutora, possibilitando uma redução de custos na fase de dimensionamento da rede de distribuição.

Outras melhorias se dão na questão de pressão, os reservatórios melhoram as condições de pressão da água na rede de distribuição e favorecem a distribuição da água aos consumidores em relação aos hidrantes.

No município a reservação totaliza um volume de 1035m³, distribuídos em 6 reservatórios, sendo eles apresentados na Tabela 20 e Figuras 24, 25, 26 e 27.

Tabela 20: Reservação do município de Sarandi.

Reservatório	Capacidade (m ³)	Tipo
R-1	500	Apoiado
R-2	250	Apoiado
R-3	30	Semienterrado
R-4	200	Apoiado
R-5	5	Apoiado metálico
R-6	50	Apoiado metálico

Fonte: CORSAN, 2017.

Figura 24: Reservatório na Av. Sete de Setembro.



Figura 25: Reservatório na Rua Euclides Martins.



Figura 26: Reservatório no Bairro Santa Catarina.



Figura 27: Rerservatório na Rua Marcos Novello.



❖ Distribuição

A distribuição da água tratada ocorre por redes (ramificadas ou malhadas), que contam com conjunto de peças especiais destinadas a conduzir a água até as instalações prediais, ou os pontos de consumo público, sempre de forma contínua e segura.

Em Sarandi, no perímetro urbano, 100% da população é atendida (SNIS, 2016) pelo SAA, por meio dos serviços prestados pela CORSAN, lembrando que não são contabilizados os bairros dispensados por lei municipal. Contam com uma extensão de 72km de rede, destes 5.500m eram de tubulação precária com diâmetro de 32mm, e 13.000 com rede de cimento amianto.

De acordo com a CORSAN está sendo implementado desde 2017 um novo sistema de melhorias e substituição de canos (canos de cobre por canos de PVC), que prevê a projeção subterrânea através de um equipamento pioneiro, ou seja, gradativamente a CORSAN não irá mais abrir as ruas para realizar os reparos necessários. Ao todo serão substituídos 8.000 metros em um cronograma de 4 anos. Já foram realizadas a substituição de 2.000 metros desta tubulação.

Em campo verificou-se a existência de hidrômetros nas residências. A rede de distribuição conta com o cadastro das suas unidades e usuários, o que ajuda na avaliação mais precisa do seu funcionamento.

Na área rural e localidades não atendidas pela rede de distribuição da CORSAN, o sistema de abastecimento é feito através de poços artesianos. Atualmente de acordo com a vigilância sanitária existem 40 poços artesianos com vazões suficientes para abastecer comunidades nas regiões de pequenas e médias propriedades administradas pelos próprios usuários. O acompanhamento da qualidade da água consumida por esta população é realizado

mensalmente pela vigilância sanitária, por meio de coleta de amostras para análises e posterior tratamento.

No Sistema de Outorgas de Água do Rio Grande do Sul - SIOUT, na área rural além dos poços cadastrados pela CORSAN, existem ainda outros 6 poços de águas cadastrados nos registros para consumo humano.

6.3.5 Disponibilidade dos Mananciais e capacidade da ETA em relação a Demanda

De acordo com os levantamentos de dados e informações realizados, se pode concluir que a capacidade do Rio Caturetê para captação de água sem sofrer danos é de 150 L/s, se mostrando com disponibilidade de água superior à demanda atual do sistema. Além desta captação ainda possui auxílio pelo poço SAR 16, com vazão também adequada a demanda atual.

Em relação a estação de tratamento, esta possui capacidade operacional de 60 L/s, mas vem operando com vazão de 55,30L/s, volume este satisfatório para atender as necessidades de Sarandi.

Em tese, a capacidade da ETA em tratar a vazão média anual teórica, calculada com base na demanda média da população em L/hab/dia multiplicada pela população atual e considerando-se índice de perdas de 35%, tornam a capacidade da ETA suficiente, no entanto futuramente seja necessário ampliar as instalações para que a demanda teórica seja igual ou superior a real. Estão sendo implantadas novas tubulações com intensão de diminuir o índice de perdas, otimizando o volume de água para demanda e retardando a necessidade de ampliação da ETA.

De acordo com as informações o poço subterrâneo, que auxilia no abastecimento público encontra-se satisfatório.

6.3.6 Índice De Perdas De Água

Nos serviços de abastecimento de água, quando operados por rede de distribuição, há a potencialidade de ocorrer perdas de água, ocasionadas por diferentes causas, como vazamentos na tubulação, erros de medição, consumos não autorizados entre outros.

Por menores que sejam os índices de perdas, estas acabam por desencadear impactos negativos ao meio ambiente, pois é recurso hídrico sendo jogado fora, além dos custos para as empresas, concessionárias e órgãos públicos.

No Brasil o problema de perdas de água ocorre a um longo tempo, de acordo com os dados do SNIS, 2016, a média nacional de perdas de faturamento é de 38,53%. No município

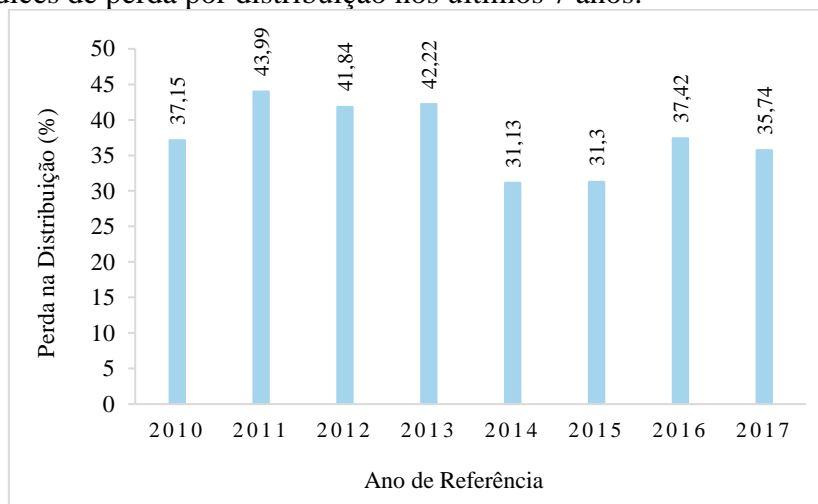
de Sarandi, a CORSAN disponibilizou que o Índice de Perdas de distribuição para o ano de 2016 ficou em 37,42% e 35,74 para 2017, tendo sido possível observar que o indicador de perdas vem caindo ao longo dos anos, conforme informações apresentadas na Figura 28. A Tabela 21 mostra os tipos de perdas existentes e seus valores dos anos de 2010 a 2016.

Tabela 21: Perdas ocorridas no SAA de Sarandi.

Tipos	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Índice de perda faturada (%)	37,15	47,21	41,80	42,18	41,00	35,56	37,54
Índice de perda distribuição (%) *	37,15	43,99	41,84	42,22	31,13	31,30	37,42
Índice bruto de perdas lineares (m ³ /dia/Km)	18,48	26,67	24,88	25,18	22,85	17,39	22,14
Índice de perdas por ligação (L/dia/ligação)	269,43	380,07	346,50	345,10	311,56	235,40	296,66

Nota: * Valores apresentados na Figura 15. Fonte: Ministério das Cidades, SNIS, 2016.

Figura 28: Índices de perda por distribuição nos últimos 7 anos.



6.3.7 Consumo Per Capita

Por meio do consumo per capita é possível avaliar a qualidade do Sistema de Abastecimento de Água -SAA de um determinado local, pois este parâmetro indica que quanto melhor a qualidade do sistema menores serão os valores de consumo.

No entanto é uma ferramenta que deve ser analisada em conjunto com variáveis características como o padrão de consumo do município e a disponibilidade de água em condições de vazão e pressão adequadas no cavalete de cada consumidor. Atualmente o consumo per capitada da população sarandiense é de 137,07L/hab./dia. A Tabela 22 mostra o consumo per capita no município de Sarandi, no período 2010 a 2017.

Tabela 22: Variações no consumo per capita dos últimos anos.

Tipos	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Consumo per capita (L/hab/dia)	127,70	135,50	133,70	133,72	147,47	141,72	135,34	137,07

Fonte: CORSAN, 2018.

6.3.8 Qualidade da água captada

Sarandi faz captação superficial do manancial Caturetê a fim de atender a demanda da população para abastecimento público de água.

Apresenta suas características enquadradas como classe 2, de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005 e suas alterações 430/2011.

A CORSAN disponibilizou informações referentes aos resultados dos monitoramento da qualidade da água bruta realizado no ano de 2018 para Sarandi. De acordo com a companhia são monitorados periodicamente os parâmetros pH, Turbidez, Cor, DBO, Oxigênio Dissolvido, Matéria Orgânica e Bacteriológico para o ponto de captação. A Tabela 23 apresenta a média dos últimos 5 (2014 a 2018) anos para esses parâmetros.

Tabela 23: Media dos valores de parâmetros de qualidade da água bruta, até o mês de setembro.

Ano	Turbidez (uT)	Cor (uH)	pH	O.D (mg/L)	DBO (mg/L)	M.O (mg/L)	Bacteriológico (NMPT/100ml)
Média	59,7	65,9	6,9	7,7	0,8	2,6	74400

Fonte: CORSAN-Indicadores De Qualidade.

De acordo com os dados apresentados nota-se que a qualidade do manancial Caturetê é satisfatória para atender ao seu uso preponderado.

No entanto este corpo hídrico não sofre outros tipos de estudos e análises, se não pelos realizados pela CORSAN. Seria de fundamental importância para diversos fins, realizar estudos do mesmo em divergentes pontos. Atualmente segundo informações, a ONG ASAPAN em parceria com o Banco Sicredi, coletou amostras para análise em dois pontos do rio (montante e jusante da cidade) com o intuito de analisar as características que a água começa entrar no município e com que qualidade ela “sai”.

Além dos dados apresentados a CORSAN realiza também ensaios para análise de Dureza, Ferro, Manganês, Alumínio Total e Chumbo Total. A Figura 29 apresenta os valores obtidos em 2018 no manancial.

Figura 29: Demais parâmetros da água bruta a jusante do ponto de captação.

Parâmetro	Valor	Unidade	Local da análise
Dureza	15	mg/L CaCO ₃	ETA
Ferro	0,7	mg/L Fe ²⁺	ETA
Manganês	0,08	mg/L Mn ²⁺	ETA
Oxigênio Dissolvido	9,6	mg/L O ₂	ETA
DBO	0,2	mg/L O ₂	ETA
Alumínio Total*	0,15	mg/L Al	DEAL
Chumbo Total*	ND	mg/L Pb	DEAL

ND: Não Detectado

*Os parâmetros Alumínio e Chumbo foram analisados no Departamento de Ensaios e Apoio Laboratorial - DEAL

Fonte: CORSAN, 2018.

6.3.9 Qualidade da água disponibilizada

A qualidade de água distribuída para a população segue padrão de potabilidade pré-definido por legislação específica, com parâmetros de controle, frequência de coleta, número de análises, demonstrativos e publicações, atendendo as legislações vigentes e Decreto Federal do Ministério da Saúde Portaria 2.914 e suas complementações (anexo XX n° RCP 05/2017).

A companhia realiza análises periódicas dos principais parâmetros, sendo eles turbidez, cor, cloro livre, coliformes totais e *E. Coli.*, o pH e Fluoretos desde 01/2012 não são mais obrigatórios a análise. Em 2015 foram realizadas 2.360 amostras, em 2016 2.350 amostras, 2017 totalizou 2.480 enquanto em 2018 até o mês de setembro foram realizadas 1.830 amostras.

A Tabela 24 apresenta os parâmetros mais avaliados pela CORSAN para águas de abastecimento público, regidos pela Portaria 2.914 e Anexo XX da PRC 05/2017-MS, e seus respectivos valores aceitáveis. Já as Figuras 30, 31, 32 e 33 demonstram os valores médios obtidos após tratamento na ETA de Sarandi para água distribuída no município.

Tabela 24: Parâmetros e padrão de Qualidade.

Parâmetro	Padrão de Qualidade
Turbidez	0,0 a 5,0 uT
pH*	6,0 a 9,5
Cor	0 a 15 uH
Cloro Livre Residual	0,20 a 5,00 mg/L
Fluoretos*	0,6 a 0,9 mg/L
Coliformes Totais	Ausente em 100 mL
<i>E. Coli</i>	Ausente em 100 mL

Nota: *Parâmetros não mais obrigatórios desde 01/2012. Fonte: Portaria 2.914 e Anexo XX RPC 05/2017.

Figura 30: Dados das análises para o ano de 2015.

Parâmetro	Média											
	01/2015	02/2015	03/2015	04/2015	05/2015	06/2015	07/2015	08/2015	09/2015	10/2015	11/2015	12/2015
Turbidez	0,3UT	0,2UT	0,8UT	0,4UT	0,4UT	0,8UT	0,4UT	0,4UT	0,3UT	0,2UT	0,3UT	0,4UT
pH*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cor	2UH	2UH	2UH	2UH	2UH	2UH	2UH	2UH	2UH	2UH	2UH	2UH
Cloro Livre Residual	1,06mg/L	0,89mg/L	0,87mg/L	0,84mg/L	1,13mg/L	1,16mg/L	1,23mg/L	1,03mg/L	1,11mg/L	0,94mg/L	1mg/L	1,07mg/L
Fluoretos*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coliformes Totais	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
<i>E. Coli</i>	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Nota: *Parâmetros não mais obrigatórios desde 01/2012. Fonte: CORSAN.

Figura 31: Dados das análises para o ano de 2016.

Parâmetro	Média											
	01/2016	02/2016	03/2016	04/2016	05/2016	06/2016	07/2016	08/2016	09/2016	10/2016	11/2016	12/2016
Turbidez	0,3UT	0,3UT	0,2UT	0,2UT	0,2UT	0,2UT	0,3UT	0,3UT	0,2UT	0,3UT	0,2UT	0,3UT
pH*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cor	2UH	2UH	2UH	2UH	2UH	2UH	2UH	2UH	2UH	1UH	1UH	1UH
Cloro Livre Residual	0,98mg/L	0,96mg/L	0,97mg/L	1,05mg/L	1,08mg/L	0,88mg/L	0,95mg/L	1,14mg/L	1,15mg/L	0,93mg/L	0,93mg/L	0,93mg/L
Fluoretos*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coliformes Totais	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
<i>E. Coli</i>	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

* A partir de 01/2012, conforme o Anexo XX da PRC 05/2017-MS, não é mais obrigatória a realização deste parâmetro na rede de distribuição.

Figura 32: Dados das análises para o ano de 2017.

Parâmetro	Média											
	01/2017	02/2017	03/2017	04/2017	05/2017	06/2017	07/2017	08/2017	09/2017	10/2017	11/2017	12/2017
Turbidez	0,2UT	0,2UT	0,2UT	0,2UT	0,4UT	0,4UT	0,4UT	0,4UT	0,3UT	0,4UT	0,3UT	0,3UT
pH*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cor	1UH	1UH	1UH	0UH	1UH	1UH	1UH	1UH	0UH	1UH	0UH	0UH
Cloro Livre Residual	0,97mg/L	0,98mg/L	1,02mg/L	1,3mg/L	1,19mg/L	1,16mg/L	1,19mg/L	1,15mg/L	0,97mg/L	0,96mg/L	1,12mg/L	0,93mg/L
Fluoretos*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coliformes Totais	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
<i>E. Coli</i>	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

* A partir de 01/2012, conforme o Anexo XX da PRC 05/2017-MS, não é mais obrigatória a realização deste parâmetro na rede de distribuição.

Figura 33: Dados das análises para o ano de 2018 até o mês de setembro.

Parâmetro	Média								
	01/2018	02/2018	03/2018	04/2018	05/2018	06/2018	07/2018	08/2018	09/2018
Turbidez	0,3UT	0,3UT	0,4UT	0,2UT	0,2UT	0,3UT	0,2UT	0,2UT	0,2UT
pH*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cor	1UH	2UH	2UH	2UH	2UH	2UH	2UH	2UH	2UH
Cloro Livre Residual	0,91mg/L	0,94mg/L	0,98mg/L	1,06mg/L	1,18mg/L	1,1mg/L	1,15mg/L	1,05mg/L	1,07mg/L
Fluoretos*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coliformes Totais	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
<i>E. Coli</i>	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

* A partir de 01/2012, conforme o Anexo XX da PRC 05/2017-MS, não é mais obrigatória a realização deste parâmetro na rede de distribuição.

Para obter os dados mostrados nas figuras anteriores e dentro dos padrões de qualidade exigidos, a CORSAN utiliza em além de sua infraestrutura e sistema de tratamento é necessário a adição de alguns produtos e substâncias (geralmente químicas) no auxílio do tratamento. A Tabela 25 traz os produtos utilizados assim como suas quantidades mensais em 2017 e 2018, até o mês de setembro.

Tabela 25: Tipos de produtos utilizados no tratamento da água em Sarandi.

Produto	Propriedade	Consumo 2017 (Kg)					
		ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
Cal Hidratada	Alcalinizante	748	925	782	533	636	603
Cloro Líquido	Desinfetante	432	417	366	352	385	397
Fluossilicato de Sódio	Fluoretação	140	136	142	147	152	150
Sulfato de Alumínio	Coagulante	2225	2770	2125	1512	1574	1501
Produto	Propriedade	Consumo 2018 (Kg)					
		ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
Cal Hidratada	Alcalinizante	351	449	524	571	561	507
Cloro Líquido	Desinfetante	378	394	349	365	338	345
Fluossilicato de Sódio	Fluoretação	126	122	116	125	121	128
Sulfato de Alumínio	Coagulante	1353	1454	1708	1550	1494	1504

Fonte: CORSAN, 2018.

6.3.10 Informações na conta mensal do consumidor

O Decreto Federal nº5.440 de 2005, que estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano, obriga que as companhias e/ou responsáveis pela distribuição de água para consumo apresentem na conta mensal de serviços de água e/ou esgotos a serem pagos pelo consumidor informações referentes à qualidade da água, sobre os seguintes parâmetros:

Turbidez, Cor, Flúor, Cloro, Coliformes, Acidez. A CORSAN não apresenta dados de pH e Flúor devido a desobrigação destas análises desde 2012.

Quanto à análise dos parâmetros desse decreto, o município, segundo informações da CORSAN, para o ano de 2017 e 2018, não registrou anomalias e os parâmetros fora do padrão foram muito pequenos, no ano de 2018 nas análises de amostras o mês de agosto de 2018 apresentou 1 (uma) amostra fora do padrão para o indicador Cloro Livre. Enquanto no ano de 2017 foram 4 amostras realizadas fora do padrão, sendo 1 (uma) em janeiro para Cloro Livre Residual e 3 (três) para coliformes totais (uma para o mês de fevereiro, uma para mês de maio e uma para o mês de outubro).

6.3.11 Situação Institucional

O eixo de Abastecimento de Água do Plano Municipal de Saneamento Básico é arranjado institucionalmente para dar conta das suas mais diversas funções como a operação, a manutenção, o planejamento, e, também sua regulação e fiscalização.

O serviço de saneamento de água no município, assim como o de esgotamento sanitário, é prestado pela Companhia de Saneamento Básico do Estado do Rio Grande do Sul – CORSAN, sociedade de economia mista com administração pública, constituída oficialmente em 21 de dezembro de 1965.

O contrato de concessão de serviços com o município de Sarandi foi renovado em março de 2010, com prazo de validade até 2035, devidamente autorizado por lei municipal. Não foi fornecido o primeiro contrato da prestação de serviço entre a Prefeitura e a CORSAN, não sendo possível verificar a data em que o mesmo foi celebrado. No entanto ele sofreu renovação, pois conforme Art.58 da lei federal nº 11.445/07, foram prorrogados os prazos de contratos dessa natureza que possuíssem validade máxima até o dia 31/12/2010.

As atividades da Companhia no município incluem a operação e a manutenção das unidades de captação, adução e tratamento de água bruta, além da adução, reservação e distribuição de água potável aos usuários.

Os serviços da CORSAN no estado do Rio Grande do Sul são divididos por regiões, sendo Sarandi parte da SURPLA- Superintendência Regional Planalto, conhecida pelos seus extensos campos e pinhais, responsável por 20 unidades polos e 50 vinculadas, tendo sua sede em Passo Fundo.

Segundo dados do SNIS e companhia, a abrangência do serviço é regional e conta com empregados próprios. Conta ainda com conselhos de administração e fiscal, diretor presidente, diretoria administrativa, diretoria de operações, de expansão, diretoria financeira e de relações

com investidores, diretoria de inovação, relacionamento e sustentabilidade e diretoria comercial. Quadro com engenheiros, técnicos operacionais, atendentes, manutenção estratégica, unidade jurídica, de suprimentos e contratações, recursos humanos, tecnologia da informação, planejamento, gestão patrimonial financeiro comercial, controle sanitário qualidade comunicação.

6.3.12 Diagnóstico Orçamentário-Financeiro

A CORSAN realiza cobrança pelos serviços prestados de abastecimento de água, tendo suas tarifas estabelecidas conforme as categorias das economias abastecidas, a saber: Categorias/Consumo Estimado:

- I. Residencial Social “A” e “A1”/10m³
- II. Residencial “RB”/10 m³
- III. Pública “P”/20 m³
- IV. Industrial “I”/30 m³
- V. Comercial “C”/20 m³
- VI. Comercial “C1”/10³

A tabela SNIS, 2016 apresenta tarifa média cobrada pela Companhia de R\$7,44/m³ para o ano de 2016, sendo que 99,98% das ligações são hidrometradas. A receita operacional direta resultante da aplicação de tarifas ou taxas para a prestação do serviço foi de R\$ 7.203.758,50 (sete milhões duzentos e três mil setecentos e cinquenta e oito reais com cinquenta centavos).

Quanto às receitas indiretas, valor faturado pela CORSAN, decorrente da prestação de outros serviços vinculados aos serviços de água, mas não contemplados na tarifação, como taxas de matrícula, ligações, religações, sanções, conservação, tamponamentos e reparo de hidrômetros, multas por inadimplência, entre outros, somaram a quantia de R\$ 177.731,78 (cento e setenta e sete mil setecentos e trinta e um reais com setenta e oito centavos). A Tabela 26 apresenta as receitas da concessionária para o serviço de abastecimento de água.

Tabela 26: Receitas em relação ao SAA.

Receitas (R\$/ano)	2012	2013	2014	2015	2016
Receita operacional direta	4.709.644,15	5.067.749,79	5.842.176,10	6.326.992,41	7.203.758,50
Receita operacional indireta	110.726,39	106.855,68	261.376,45	54.926,30	177.731,78

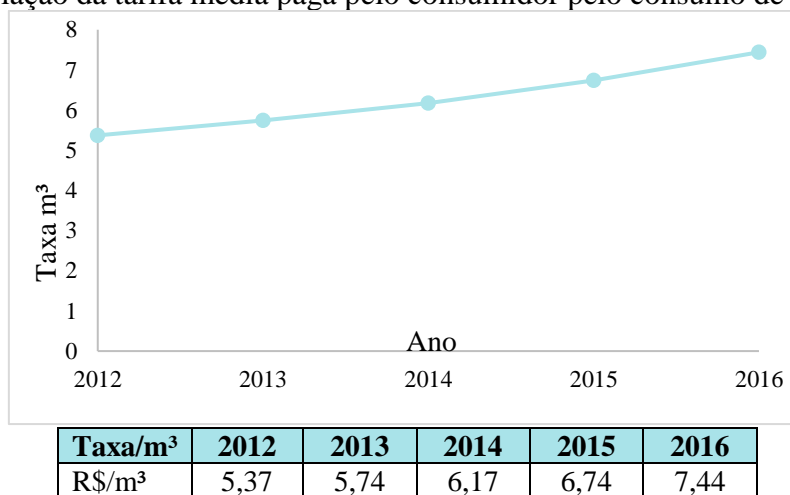
Já as despesas totais com o serviço de água foram de R\$ 6.022.941,00 (seis milhões, vinte e dois mil novecentos e quarenta e um reais com noventa e nove centavos) no ano de 2016. Esse valor engloba as Despesas de exploração (DEX), pessoal, produtos químicos, energia elétrica, serviços de terceiros, água importada e despesas fiscais ou tributárias, despesas

com juros e encargos das dívidas, incluindo as despesas decorrentes de variações monetárias e cambiais, despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores duvidosos, despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX, mas que compõem as despesas totais com o serviço, além de outras despesas. O indicador de desempenho financeiro, da CORSAN, razão entre a receita operacional direta e as despesas totais com os serviços, foi de 119,61%, e, o índice de evasão de receitas, equivalente a 1,54% (SNIS, 2016). A Tabela 27 nos apresenta isso, já a Figura 34 mostra a elevação das médias das taxas de pagamento pelo consumidor.

Tabela 27: Despesas relacionadas ao SAA.

Despesas (R\$/ano)	2012	2013	2014	2015	2016
Pessoal próprio	1.963.538,71	2.447.792,64	2.634.319,79	3.015.511,99	3.260.952,04
Produtos químicos	68.157,66	53.300,73	99.291,13	80.662,84	105.252,40
Energia elétrica	337.294,43	243.818,14	362.928,56	535.205,68	531.171,05
Terceirização de serviços	185.911,24	203.936,84	160.246,89	210.572,29	250.719,34
Depreciação, amortização e provisão para devedores	278.838,80	504.487,35	617.671,35	450.272,93	275.992,86
Fiscais ou tributárias não computadas na DEX	0,00	0,00	0,00	168.527,44	141.766,32
Despesa de Exploração (DEX)	3.811.928,82	4.263.796,40	4.898.170,74	5.121.604,35	5.578.388,00
Despesas com juros e encargos da dívida	285.233,79	110.634,61	189.364,53	25.098,24	26.794,81

Figura 34: Variação da tarifa média paga pelo consumidor pelo consumo de água.



A estrutura tarifária utilizada a partir de julho de 2018, ocorre através da fórmula $PB \times C^n$, acrescido do Serviço Básico, sendo PB o Preço Base, C o consumo e n o valor exponencial relativo ao consumo. A Figura 35 aponta os valores cobrados pela CORSAN em relação a água.

Figura 35: Valores base para o preço da água.

TARIFA	CATEGORIA	ÁGUA		
		PREÇO BASE	SERVIÇO BÁSICO	TARIFA MÍNIMA SEM HD.
SOCIAL	BICA PÚBLICA	2,50	9,91	34,90
	RESID. A e A1	2,10	9,91	30,96
	m ³ excedente	5,21	-	-
BÁSICA	RESIDENCIAL B	5,21	24,70	76,82
EMPRESARIAL	COMERCIAL C1	5,21	24,70	76,82
	m ³ excedente	5,92	-	-
	COMERCIAL	5,92	44,07	162,58
	PÚBLICA	5,92	88,02	206,53
	INDUSTRIAL	6,73	88,02	311,60

Fonte: CORSAN, 2018.

6.3.13 Diagnóstico dos Serviços Prestados em relação ao consumidor

O sistema de abastecimento de água também tem relação com a qualidade dos serviços prestados ao consumidor, ou seja, como o consumidor se sente em relação aos serviços que recebe. Este diagnóstico foi feito de acordo com os indicadores de reclamações dos usuários motivadas pela falta ou intermitência no fornecimento de água (sistemáticas ou não) e tempo de falta de água. Estes dados são apresentados na Tabela 28, disponibilizada pelo SNIS e CORSAN para os anos de 2014, 2015 e 2016.

Tabela 28: Indicadores dos prestados ao consumidor referente a paralisação e interrupção.

Serviços (n° no ano)	2014	2015	2016
Paralisações no Sistema de Distribuição	0	15	15
Horas de paralisações	0	127	149
Economias atingidas pela paralisação	0	20.206	26.877
Interrupções sistemáticas	0	1	14
Economias atingidas pelas interrupções	0	7.609	18.850
Horas de interrupção	0	6	141,09
N° de reclamações e solicitações de serviço	240	175	490
N° de serviços executados	192	175	259
Horas de execução dos serviços	128	-	80,27

Os gráficos, que seguem, apresentam ilustrativamente algumas informações contidas na Tabela 28.

Figura 36: Dados referentes as paralisações em Sarandi no SAA.

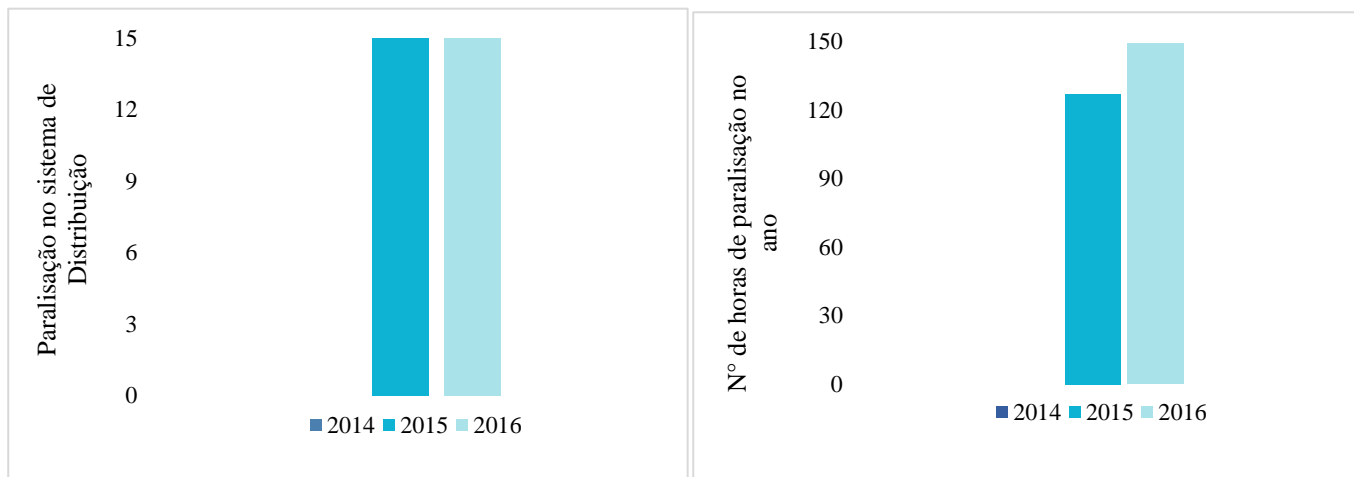


Figura 37: Dados referentes as interrupções em Sarandi no SAA.

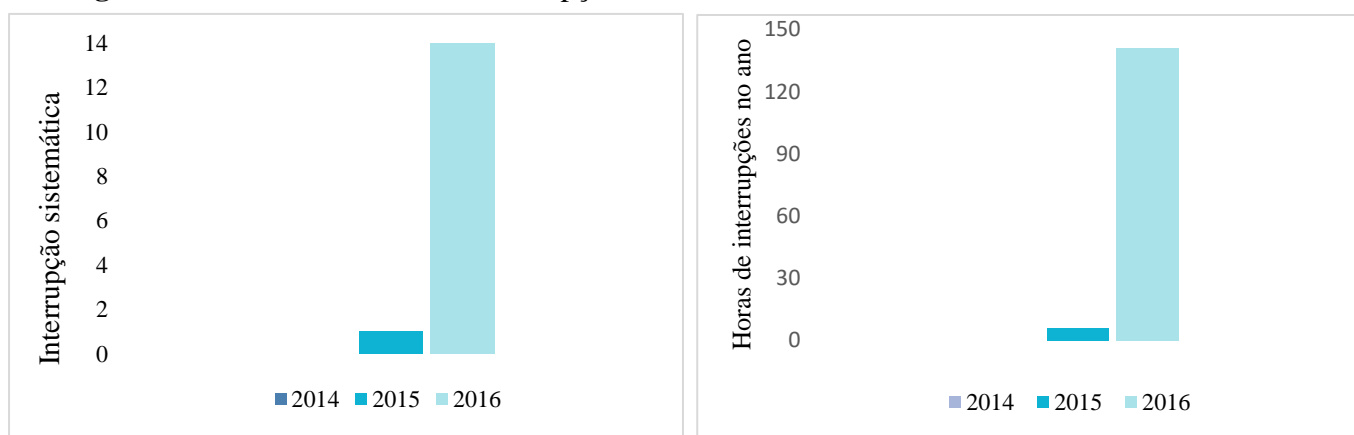
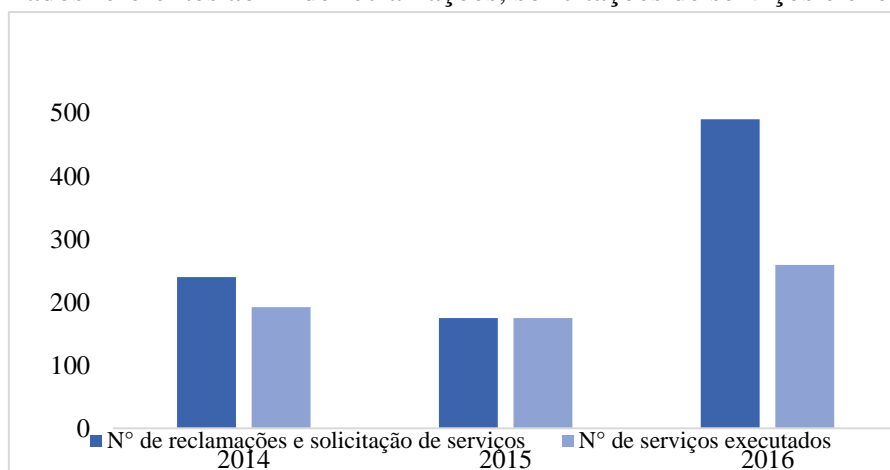


Figura 38: Dados referentes ao nº de reclamações, solicitações de serviços e execução.



Entre os principais serviços executados, apresentados na Tabela 28 e na Figura 38, estão: Ligação de Água; Instalação de Hidrômetro; Troca de Hidrômetro; Regularização; Cancelamento de Hidrômetro; Religação de Água; Tamponamento de poço.

6.3.14 Abastecimento na Zona Rural e outras soluções alternativas de abastecimento

De acordo com a Portaria 2.914 de 2011, em seu capítulo II, art. 5º define soluções alternativas de abastecimento (coletivas e/ou individuais) como a modalidade de abastecimento de água potável para consumo humano, que atenda a domicílios residências (uma única família) ou comunidades coletivas, com captação subterrânea ou superficial, com ou sem canalização e sem rede de distribuição.

Conforme informações passadas pela Vigilância Sanitária, o município atualmente conta com 40 poços para abastecimento público no município (Quadro 2). A vigilância ficou um período sem realizar visitas para coleta e análise da água, exercendo a atividade até mês de dezembro de 2017 de 11 poços (27,5%). E voltando a realiza-las no ano de 2018 a partir do mês de agosto. O tratamento e a análise dos poços são realizados por empresa terceirizada contratada pela Coordenadoria Regional de Saúde.

No sistema SIAGAS (Sistema de Informações de Águas Subterrâneas) há o registro de 50 poços cadastrados, onde 13 estão identificados de acordo com a tabela disponibilizada pela Vigilância. Alguns cadastros foram realizados pela prefeitura e outros pela companhia de abastecimento (CORSAN). Onde só 1 (um) dos poços não apresenta teste de bombeamento. Já o SIOU, apresenta o cadastro de 8 poços.

A pesquisa foi direcionada para o cadastro de poços com finalidade de abastecimento público e consumo humano.

Quadro 2: Poços da vigilância sanitária, com cadastro para consumo humano.

Poços	Localidade	Tipo	Registro SIOU/SIAGAS
SAC 29	MENDES ALTO	Coletivo	
SAC 25	LINHA JACUTINGA	Coletivo	SIM
SAC 28	POVOADO ARMINDO BRUSTULIN	Coletivo	
SAC 14	SANGA DO LEÃO	Coletivo	
SAC 21	LINHA ZIBETTI	Coletivo	
SAC 3	MANEADOR	Coletivo	
SAC 27	BARREIRINHO	Coletivo	SIM
SAC 22	ASSENTAMENTO NOVO SARANDI	Coletivo	SIM
SAC 2	BARREIRINHO	Coletivo	SIM
SAC 17	PAPAGAIO	Coletivo	SIM
SAC 19	BARRA DO CESCEN E LIHA CESCON	Coletivo	SIM
SAC 11	LINHA SECA E ACAMPAMENTO	Coletivo	
SAC 23	ESTANCADO ALTO E BAIXO	Coletivo	
SAC 12	LINHA COXO E LINHA PINHALZINHO	Coletivo	
SAC 13	ORTOLAN ÁGUAS DO ANGICO	Coletivo	SIM
SAC 4	SÃO PAULO ÁGUAS DO ANGICO	Coletivo	SIM
SAC 7	BEIRA CAMPO	Coletivo	SIM
SAC 6	SÃO CRISTÓVÃO E SOBRADINHO	Coletivo	SIM
SAC 26	MONTE BÉRICO	Coletivo	

SAC 10	ATI-AÇU	Coletivo	
SAC 18	LINHA BONITA	Coletivo	SIM
SAC 8	MENDES MÉDIO	Coletivo	SIM
SAC 20	MENDES BAIXO	Coletivo	
SAC 24	BAIOS BAIXO	Coletivo	
SAC 9	PERAU ALTO	Coletivo	SIM
SAI COTRISAL		Individual	
SAI MST – CESURG		Individual	
SAI EDIFÍCIO MILENIUM		Individual	
SAI IVANA ALBRECHT		Individual	
SAI LATICÍNIOS SARANDI		Individual	
SAI LINHA CASCATA		Individual	
SAI VONTOBEL		Individual	
SAI ASSENTAMENTO TARUMÃ		Individual	
SAI EDIFÍCIO VILA MAGGIORE		Individual	
SAI AURORA		Individual	
SAI MARTINELLI		Individual	
SAI ELIZA DALLOGLIO		Individual	
SAI BRUSTULIN		Individual	
SAI DAKOTA		Individual	

Fonte: Município de Sarandi/RS.

6.3.15 Avaliação geral relacionada ao sistema de abastecimento de água

Analisando as informações recebidas, consultadas com as visitas realizadas e conversas com munícipes e administração da CORSAN, é perceptível que o Sistema de Abastecimento de Água em Sarandi encontra-se bem gerenciado, e que a cada ano vem sendo tomadas medidas estruturantes para melhorias dos serviços. O atendimento conta com estruturas adequadas e vem atendendo a demanda satisfatoriamente.

É notório que o SAA, entre os 4 eixos do PMSB, é o mais satisfatório no município de Sarandi, e provavelmente na maioria das cidades brasileiras, principalmente no que diz respeito ao índice de atendimento e até mesmo dados e informações de demanda, cadastros, receitas, despesas, manutenções, investimentos, adequado nível de reservação, etc. Mas, mesmo assim, não se pode dizer que o sistema se encontra 100% universalizado e operando como deveria. Ainda existem casos de necessidade de paralisações, interrupções, vazamentos, perdas consideráveis de água tratada, números de reclamações, gastos com tratamento devido a poluição hídrica, entre outros problemas. A seguir, observa-se a compilação de carências e deficiências observadas no sistema atual de manejo do abastecimento de água de Sarandi.

Deficiências	Carências
<p>1) Fiscalização quanto a ligações irregulares;</p> <p>2) Controle sobre o índice de perdas;</p> <p>3) Problemas com sistema de macromedicação;</p> <p>4) Manutenção e substituição das redes de distribuição;</p> <p>5) Atendimento a todas reclamações e solicitações;</p> <p>6) Problemas com paralisações;</p> <p>7) Estudos da quantidade hídrica e nível de vazão do corpo hídrico mais constantes;</p> <p>8) Ocupações irregulares próximos ao ponto de captação (Contaminação da água por dejetos humanos e de animais);</p> <p>9) Contaminação da água defensivos agrícolas (falta de mata ciliar).</p> <p>10) Desperdício de água potável nas residências e comércios;</p> <p>11) Manutenção da rede causa sujeira que entra nas tubulações e vai para as residências.</p>	<p>1) Não se tem dados em relação ao volume de efluentes que são lançados na rede e tratados pela ETA;</p> <p>2) Controle e fiscalização de economias que utilizam de poços para consumo humano (necessidade de tamponamento);</p> <p>3) Acesso pela população a dados referente a infraestrutura e mudanças no SAA;</p> <p>4) Estudo para eliminação do consumo de água de poços e ligações clandestinas.</p> <p>5) Inexistência de um programa de substituição ampliação de macromediação;</p> <p>6) Falta de hidrômetro em algumas residências;</p> <p>7) Falta de fiscalização de limpezas das caixas d'água nas economias.</p> <p>8) Falta de tratamento e análise da água em alguns poços;</p> <p>9) Falta de outorga dos poços e da ETA;</p> <p>10) Não atende toda zona urbana devido decreto municipal.</p>



Eixo - Esgotamento Sanitário

7 DIAGNOSTICO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

7.1 INTRODUÇÃO

Com o início da década de 70 surgiu as primeiras preocupações e visões da defasagem dos serviços de saneamento no país, levando o Governo Federal a implantar um sistema voltado a ações de serviços públicos com recursos da União (FGTS e Banco Nacional da Habitação – BNH), por meio da criação do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANASA).

Antes da elaboração do Plano, a maioria dos titulares pela prestação de serviços de água e esgoto eram feitas pelo próprio município, os quais tiveram que se adequar as exigências contidas no PLANASA visando solucionar os problemas sanitários ocorrentes. No entanto isso dificultou as possibilidades de atender as imposições previstas, devido as fontes de investimentos serem somente próprias. Foi nesse período que se criaram as companhias estaduais de saneamento, levando os municípios a assinarem contratos de concessão pelos serviços.

Porém o modelo do plano acabou por ficar saturado, surgindo a necessidade da elaboração de um outro sistema regulador. Promulgando-se em 2007 a Lei Federal nº 11.445, conhecida como marco regulatório destes serviços, criando o Plano de Saneamento Básico.

O Plano Municipal de Saneamento Básico é considerado em todo mundo como um instrumento que auxilia os municípios a identificarem os problemas referentes aos 4 eixos do saneamento, diagnosticando os serviços existentes, as demandas e melhorias necessárias, estudando alternativas de eficiência do sistemas por meio de prognósticos, ações, cenários e proposições com vistas a universalizar o acesso da população aos serviços de saneamento.

Um fato chave na elaboração e revisão deste novo plano é a participação social local em consonância com estudos técnicos e profissionais habilitados na orientação da atuação do poder público – seja como prestador direto dos serviços ou na delegação a terceiros –, de forma a propiciar maior eficácia no atendimento à população.

A Lei nº 11.445 de 2007 não determinou a que nível de governo pertence a titularidade dos serviços. No entanto a Constituição Federal (CF/88), aponta os municípios como responsáveis pela prestação e disponibilização dos serviços públicos de saneamento, sendo de sua obrigação organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, mesmo em regiões metropolitanas.

Esta parte do presente Plano de Saneamento Municipal refere-se ao eixo de Esgotamento Sanitário, constituído pelas atividades, infraestrutura de coleta, transporte, tratamento e disposição adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu

lançamento final no meio ambiente, e tem como objetivo reformular e determinar as ações necessárias ao município de Sarandi, visando à universalização no horizonte de 20 anos.

Em relação, principalmente, ao sistema de esgotamento sanitário é notório a pouca informação de dados e infraestrutura por parte da grande maioria dos municípios, por diversos motivos, sobretudo a complexidade típica das atividades associadas ao saneamento e a operação por concessionárias regionais que afastaram o serviço do cotidiano e do conhecimento do município, fazendo com que os munícipes não enxerguem estes serviços de saneamento como seus, mas sim de responsabilidade direta da consorciada. Além da falta de informação e fiscalização sobre ligações irregulares de efluente a rede de drenagem, lançamento direto em corpos hídricos e/ou solo e falta de cobrança pela implantação de sistemas individuais de tratamento.

Evidenciada a importância do planejamento, gestão e atualização de informações no que se refere ao saneamento, constante na Lei Federal nº 11.445 de 2007 e Decreto nº 7.217 de 2010, os municípios deverão elaborar seus Planos de Saneamento Básico e realizar revisões periódicas do mesmo, em até 4 anos. Com fim de atender a legislação, esse trabalho é uma reformulação do Plano realizado pela CORSAN e Município de Sarandi em 2011, com intuito de apontar os pontos que sofreram melhoria na gestão dos serviços assim como controle das ações que já estão sendo realizadas e as que virão a ser, possibilitando uma melhor compreensão e diagnóstico das metas alcançadas, tanto os de responsabilidade do município como consorciada, diminuindo ao mínimo problemas referentes a este eixo.

7.2 LEGISLAÇÃO E NORMAS VIGENTES

Para o bom funcionamento e eficiência dos sistemas do esgotamento sanitário são aplicados alguns instrumentos legais como leis, decretos, resoluções e normas técnicas, as de maior relevância e comumente conhecidas são elencadas a seguir.

- Lei nº 5.167, de 1965. (Atualizada pela Lei n.º 14.833, de 2016). Autoriza a constituição da Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN e dá outras providências;
- Lei Estadual nº 12.037/2003, dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e dá outras providências;
- Lei Estadual nº 13.836/2011, que altera a Lei nº 12.037 de 2003, e dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e dá outras providências;
- Lei Federal nº 9.433, de 08-01-1997 - Lei dos Recursos Hídricos;
- Lei Federal nº 11.445, de 05-01-2007- Lei do Saneamento;

- Decreto nº 7.217, de 21-06-2010 - Regulamenta a Lei de Saneamento;
- Lei nº 12.035, de 02-08-2010 – Lei Nacional dos Resíduos Sólidos;
- Resolução CONAMA nº 05/88 trata do licenciamento de obras de saneamento;
- Resolução CONAMA nº 237/97 define as atividades ou empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental;
- Lei Federal nº 9.605/98, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 357/2005, dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 375/2006 que define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 377/2006 que dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistema de Esgotamento Sanitário;
- Resolução CONAMA nº 397/2008 que altera o Inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do Art. 34º da Resolução CONAMA No 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes;
- Resolução CONAMA nº 430/2011, altera a 357/2005 e classifica os corpos de água e ainda traça outras diretrizes ambientais. Também estabelece condições para o lançamento de efluentes;
- Resolução CONSEMA nº 355/2007, define os padrões de lançamento de efluentes líquidos de Estações de Tratamento de Esgoto e industriais em rios e lagoas do Rio Grande do Sul e atualiza os padrões de toxicidade e condições para preservar a qualidade ambiental, a saúde pública e os recursos naturais;
- Resolução CONSEMA nº 276/2013, dispõe sobre a excepcionalidade nos sistemas de tratamento de esgotos sanitários, no que diz respeito aos padrões e condições para a emissão de efluentes líquidos domésticos em águas superficiais do Estado do Rio Grande do Sul;
- Decreto Federal nº 6.514/2008 que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências;
- Código Estadual Meio Ambiente;
- ABNT/NBR 9061, Segurança de escavação a céu aberto;

- ABNT/NBR 9648/1986, Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 9649/1986, Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 9800/1987, Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 9814/1987, Execução de rede coletora de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 9897/1987, Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores;
- ABNT/NBR 9898/1987, Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores;
- ABNT/EB 2185/1991, Fixa as condições mínimas exigíveis para aceitação e recebimento de grades de barras retas, de limpeza manual para serem utilizadas nas elevatórias e estações de tratamento de esgotos sanitários;
- ABNT/NBR 12207/1992, Projeto de interceptores de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 12208/1992, Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 12209/1992, Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 12266/1992, Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana;
- ABNT/NBR 7229, Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos;
- ABNT/NBR 9896/1993, Glossário de poluição das águas;
- ABNT/NBR 13059/1993, Fixa as condições exigíveis para fabricação e recebimento de grades de barras retas, de limpeza mecanizada, utilizadas nas estações de tratamento de esgotos sanitários e nas estações elevatórias;
- ABNT/NBR 13160/1993, Fixa as condições exigíveis para fabricação e recebimento de grades de barras curvas, de limpeza mecanizada, utilizadas nas estações de tratamento de esgotos sanitários e nas estações elevatórias;
- ABNT/NBR 13969/1997, Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação;
- ABNT/NBR 7362-2/1999, Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com junta maciça;
- ABNT/NBR 8890/2003, Tubo de concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio (Esta Norma substituiu a NBR 8890/1985);
- ABNT/NBR 7362-1/2005, Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica;

- ABNT/NBR 7362-3/2005, Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 3: Requisitos para tubos de PVC com dupla parede; e
- ABNT/NBR 7362-4/2005, Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 4: Requisitos para tubos de PVC com parede de núcleo celular.

Quanto a esfera municipal, Sarandi não possui nenhuma legislação voltada especificamente para o Sistema de Esgotamento Sanitário, apenas citando o tratamento de efluentes em algumas de suas leis (Código de Obras, Parcelamento do Solo, Saneamento Básico, Código do Meio Ambiente). As instalações sanitárias, tanto em obras residenciais e comerciais, são regidas pela Lei Municipal nº 3.420/2005, Lei das Diretrizes Urbanas, que também prevê o tratamento de esgoto pelo agente produtor e prevê a ligação deste a rede pluvial após atendidas todas as exigências técnicas.

7.3 CARACTERIZAÇÃO E SITUAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Em relação aos 4 eixos do Plano de Saneamento Básico, é possível apontar o esgotamento sanitário como a etapa de maior reflexo no que tange as condições satisfatórias de qualidade de vida, pois o abastecimento de água potável e a drenagem das águas pluviais tem ligação direta com o tratamento dos esgotos pois quanto maior o volume de efluente tratado menor o lançamento incorreto e melhor a qualidade dos corpos hídricos.

A implantação de um sistema de tratamento de efluente tem grande reflexo na melhoria das condições sanitárias, na conservação dos recursos naturais, na eliminação de focos de poluição e de contaminação, na redução das doenças de veiculação hídrica, na redução dos recursos aplicados no tratamento de doenças e dos custos de tratamento da água para abastecimento público, etc.

Isso ocorre, pois, os esgotos, lançamento *in natura* no solo e nas águas, possuem em seus componentes altas cargas de matéria orgânica e elevadas temperaturas que acabam por reduzir o índice de oxigênio dissolvido nos rios. Os principais fatores negativos decorrentes deste despejo incorreto são: Presença de matérias tóxicas e íons de metais pesados, os quais geram problemas de toxidez e de transferência da cadeia alimentar; Os nutrientes como nitrogênio (N) e fósforo (P), que aumentam a eutrofização; Os óleos e graxas, ácidos e álcalis interferem na decomposição biológica e na vida aquática; As matérias em suspensão acabam formando bancos de lama nos rios; os sulfetos e os gases sulfídricos geram cheiros desagradáveis na atmosfera e os micro-organismos patogênicos que causam inúmeras doenças, como cólera, hepatite, entre outras.

Para corrigir estes eventuais problemas, o sistema de esgotamento sanitário – SES – possui alguns tipos de soluções e sistemas, podendo estas serem individuais ou coletivos (unitários, separador, convencional e condominial).

❖ Sistemas Individuais

Presume-se serem os mais utilizados na grande maioria dos municípios. Baseiam-se no atendimento unifamiliar, onde os esgotos domésticos gerados são lançados em uma fossa séptica, seguida ou não de filtro e posteriormente a um dispositivo de infiltração no solo (sumidouro, irrigação subsuperficial), quando não lançados a rede de drenagem.

Sua eficiência está relacionada principalmente ao seu dimensionamento, que deverá seguir as normas técnicas impostas nas NBRs e principalmente nas características do solo local, devendo este possuir boas condições de infiltração e, ainda, o nível de água subterrânea encontrar-se a uma profundidade adequada (Von SPERLING, 2004).

❖ Sistemas coletivos

São constituídos por canalizações nas vias para coletarem os esgotos brutos dos imóveis, transportando-os até uma unidade de tratamento. Em áreas urbanas, as soluções coletivas são divididas em:

- 1) *Unitária*: Coleta os efluentes pluviais, domésticos e industriais em um único coletor. Tem custo de implantação, assim como de tratamento elevado. Não são muito indicados, principalmente devido aos altos índices de precipitações ocorrentes no país, que acabariam por necessitar de grandes tubulações, além de haver risco de regresso do esgoto sanitário para o interior das residências por ocasião das cheias.
- 2) *Separador*: Coleta os efluentes domésticos e industrial separado do esgoto pluvial. É o sistema preferencial, devido ao menor custo de operação, já que as águas pluviais não possuem tanta prioridade de tratamento, além de poderem ser lançadas ao longo do curso de água sem necessidade de seu transporte a longas distâncias. A ligação dos efluentes industriais, na maioria dos casos, necessita de prévio tratamento por parte do gerador.

2.1) Convencional

O sistema convencional é um tipo de sistema separador, em que o tratamento dos esgotos se faz por meio de um conjunto de canalizações que conta com rede coletora, interceptores e emissários, estações elevatórias de esgoto (EEE), órgãos complementares e acessórios e estações de tratamento (ETE), para por fim realizar a disposição final do efluente líquido tratado e do lodo gerado na ETE (Von SPERLING, 2004)

2.2) *Condominial*

É o outro tipo de sistema separador, onde o atendimento ocorre em aglomerados de lotes (quadras, quarteirões ou condomínios), sendo a rede coletora implantada na margem externa dos lotes e não mais frontal, recebendo suas contribuições num único ponto de coleta (CAEMA, 2002).

No município de Sarandi, o sistema de esgotamento sanitário está sob responsabilidade da CORSAN, por meio de contrato de concessão de serviço. No entanto este ainda não é disponibilizado aos munícipes.

Em 2002 foi elaborado pela Companhia em parcerias, um relatório de Estudo de Concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário de Sarandi/RS, que não saiu do papel e possivelmente se encontre desatualizado.

Atualmente o esgotamento sanitário do município é gerido pela prefeitura, por parte do setor de engenharia, DMMA e Vigilância Sanitária, por meio de aprovação de projetos de obras e construções civis, com devida licença para construir que contenham em suas plantas a implantação de sistema individual de tratamento de efluente (fossa/filtro e sumidouro/ou lançamento a rede de drenagem), o DMMA em casos de empreendimentos constados no CONSEMA 372, exige a presença de SI ou tratamento específico de acordo com o tipo de atividade, e atualmente este setor e a vigilância vem cobrando de empreendimentos a limpeza e comprovação desta.

Quanto aos domicílios não há fiscalização, somente exigência por parte da engenharia de que conste no projeto a implantação, ou seja, é cobrado a apresentação do projeto, mas não há fiscalização quanto a execução da obra e tão pouco estudo das características do solo no local, a não ser para fins de prédios, loteamento e/ou obras de empreendimentos constantes na tabela CONSEMA de licenciamento ambiental.

Outro fator negativo são as construções realizadas antigamente que não possuíam tal exigência de tratamento, dificultando ainda mais o controle. A Figura 39 apresenta alguns

lançamentos direto no corpo hídrico e solo de efluentes residenciais e a Figura 40 a rede de drenagem recebendo efluente sem prévio tratamento.

Figura 39: Lançamentos irregulares de efluente.



Figura 40: Ligação à rede de drenagem sem prévio tratamento.



Nas comunidades rurais, os sistemas são por poço negro, fossa sumidouro, valas de infiltração, lançamento direto aos córregos.

Foram encontradas muitas dificuldades em conseguir informações do serviço de esgotamento sanitário, sendo este entre os 4 eixos o menos estruturado de todos. Muito devido ao município não possuir um sistema de coleta, rede e tratamento de efluente.

Assim como levantado no Plano-Eixo de Drenagem Urbana, os efluentes sanitários são lançados a rede pluvial, muitas vezes sem prévio tratamento, isso quando não lançados diretamente nos cursos hídricos. Estas ligações, com prévio tratamento ou não, nem sempre são informadas ao município nem a CORSAN – Companhia Riograndense de Saneamento, dificultando não só o sistema de controle dos serviços e alterando as características da água bruta a ser tratada, por mais que os afluentes possuam boas características de autodepuração. Como as previsões de cheias, pois a rede não foi dimensionada para agregar esse tipo de efluente, além de não se ter uma base de quanto é lançado de esgoto junto a rede pluvial.

Conforme pesquisa do IBGE, no ano de 2010 Sarandi apresentava 74,1% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, no entanto presume-se ser um número alto, sem contar que os dados do IBGE são obtidos em sua maioria por censo, onde os munícipes respondem a questionários, devendo levar em conta que existem diferenças nos sistemas de disposição dos efluentes, onde poço negro não pode ser considerado como sistema individual de tratamento de efluente, ou só presença de caixa de gordura ou disposição direta na rede de drenagem.

A Agência Nacional de Águas – ANA, disponibiliza outros valores referentes a levantamentos realizados até o ano de 2015, apontando que 15,7% da população urbana não possui nem coleta nem tratamento de seus efluentes, que 40,6% utiliza de soluções individuais e 43,8% possui sistema de coleta (ligação a rede de drenagem) mas não de tratamento. Destes a carga gerada é de 161,5Kg DBO/dia, 471,9Kg DBO/dia e 450,7Kg DBO/dia, sendo lançados nos corpos 161,5, 167,2 e 450,7Kg DBO/dia, respectivamente.

Nesta situação se faz necessário estudos e levantamentos das características físicas, sociais, ambientais e particulares do município, para implantação de um sistema eficiente de coleta, transporte e tratamento dos efluentes gerados, visando estabelecer estratégias preventivas, mitigadoras e de emergência integradas que proporcionem um equilíbrio social e ambiental entre o homem e o meio ambiente.

7.3.1 Sistema de Esgotamento Sanitário

7.3.1.1 Rede Coletora

A CORSAN é a responsável pelo serviço de saneamento básico no município de Sarandi, no que tange os eixos de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

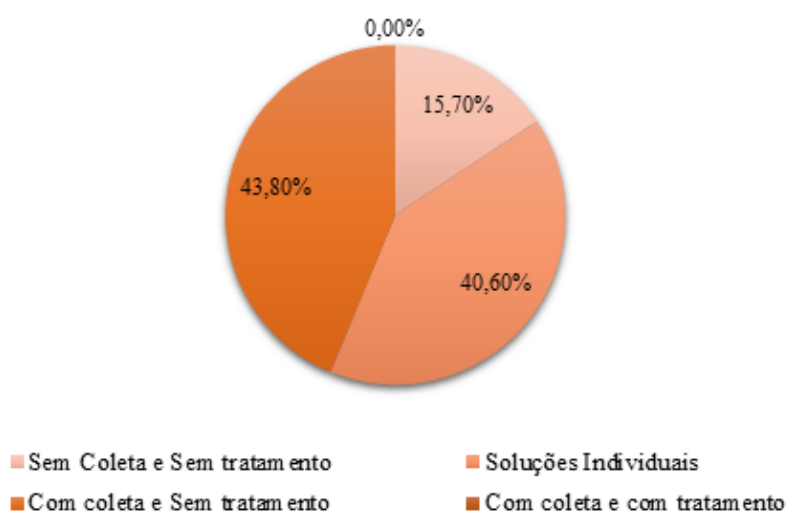
Atualmente o município não conta com sistema de rede coletora destinada ao recebimento de esgotos domésticos e industriais. O que ocorre no município são ligações,

clandestinas e outras autorizadas por lei municipal (desde que haja tratamento prévio), do efluente junto ao sistema de drenagem urbano.

Não há dados e registros exatos do índice da população que faz uso desse sistema, mas de acordo com a ANA (2015), 43,8% da população utiliza de sistema coletor, com um volume de 10,6 L/s. A Figura 41 ilustra a distribuição dos serviços no município de Sarandi.

Em 2002 a CORSAN realizou um Estudo de Concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário para o município, onde foram estimados uma extensão necessária de 60,9 Km de rede coletora para atender a cidade e mais 10,9 Km de coletores tronco/interceptores. Porém este estudo e dados possui mais de 15 anos e devem ser revistos e redimensionados. A Figura 42 mostra o quadro de dados realizados pela CORSAN em 2002.

Figura 41: Formas de destinação dos efluentes sanitários em Sarandi.



Fonte: ANA, 2015.

Figura 42: Características da Rede coletora e interceptores.

BACIA	REDE COLETORA DN 150 a DN 300 L (m)	COLETORES TRONCO L (m)						TOTAL
		DN 150	DN 200	DN 250	DN 300	DN500	DN600	
5	3.090	1.140	-	-	-	-	-	1.140
4	8.410	625	660	255	-	-	-	1.540
3	6.560	1.130	530	-	-	-	-	1.660
2	2.100	1.070	-	-	-	-	-	1.070
1	40.710	1.955	230	80	830	2.370	20	5.485
TOTAL	60.870	5.920	1.420	335	830	2.370	20	10.895

Fonte: CORSAN, 2002.

7.3.1.2 Estação elevatória

O Município de Sarandi não possui Estação Elevatória de Esgoto (EEE), em razão de tão pouco existir rede coletora e estação de tratamento, o que descarta a necessidade de uma EEE.

Assim como a extensão da rede coletora, foram estudadas as necessidades de implantação de EEE, onde a CORSAN dividia o município em 5 bacias, em que cada uma necessitaria de uma EEE, que foram denominadas EEE-5, EEE-4, EEE-3, EEE-2 e EEE-Final. A Figura 43 apresenta os dados referentes a estação elevatória e linha de recalque.

Figura 43: Características das Estações Elevatórias e Linhas de Recalque.

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA				LINHA DE RECALQUE		
Nº	Q _{máx} (l/s)	AMT _{máx} (m)	BHP (CV) (*)	Nº	DN (mm)	L (m)
ELE-5	5,56	6,16	0,70	LRE-5	100	650
ELE-4	18,63	2,73	1,04	LRE-4	150	100
ELE-3	10,80	27,33	6,06	LRE-3	100	650
ELE-2	4,17	10,37	0,89	LRE-2	75	250
ELE-F	94,30	8,59	16,62	LRE-F	300	10

(*) estimada

Fonte: CORSAN, 2002.

7.3.1.3 Estação de Tratamento

O Município não conta com Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). Não há informação de projetos em andamento ou estudos referentes a implantação destes por parte da concessionária, mesmo sendo uma exigência contida no contrato de prestação de serviço entre as partes.

A prefeitura está buscando meios de solucionar este problema, visa na verdade implantar sistema individual de tratamento e ficando responsável pela limpeza dos mesmos e tratamento do lodo coletado. No entanto este não é o melhor método a ser adotado, apesar de um SI bem dimensionado e executado ter altos índices de qualidade e eficiência. Além disso a Lei 11.445/07 nem aponta o SI como uma alternativa para tratamento de esgoto.

A fim de diminuir os agravos relacionados ao esgotamento sanitário e minimizar a falta dos serviços por parte da CORSAN, a Prefeitura Municipal com seus poderes instaurou a exigência de implantação de sistemas de fossa filtro ou fossa simples em todas as residências, tendo assim uma redução estimada de 60% da carga orgânica lançada no corpo receptor, assim como vem realizando audiências, debates voltados a política de utilização de sistemas individuais para resolver a problematização destes serviços.

Em 2002 foram levantadas 4 áreas hipóteses para a construção da estação de tratamento de esgoto de Sarandi, onde 3 (A2, A3 e A4) foram descartadas:

Área 1 - ao norte da cidade, próxima do ponto de encontro da sanga Gusmante com o rio Caturetê.

Área 2 - zona alagável e proximidade da área urbanizada;

Área 3 - necessidade de faixa de preservação e proximidade da área urbanizada;

Área 4 - Futura interligação da avenida Sete de Setembro com a RS 404.

Assim como as áreas, também foram propostas 3 alternativas de sistemas para tratamento:

-ALTERNATIVA 1: tratamento preliminar com grade e caixa de areia, tratamento secundário com reator anaeróbio de fluxo ascendente (UASB), seguido de leitos de secagem, com polimento do efluente final em filtros percoladores seguidos de banhados construídos (“wetlands”).

-ALTERNATIVA 2: tratamento preliminar com grade e caixa de areia, tratamento secundário com reator sequencial por batelada (RSB), seguido de adensador e leitos de secagem, com polimento do efluente final em filtros percoladores seguidos de banhados construídos (“wetlands”).

-ALTERNATIVA 3: tratamento preliminar com grade e caixa de areia, tratamento secundário com lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa e de lagoa de maturação, com polimento do efluente final através de banhados construídos (“wetlands”).

Atualmente a CORSAN trabalha no estudo de atuar em parceria com a administração pública, incentivando a utilização dos Sistemas Individuais, e se disponibilizando a realizar a coleta (limpeza das fossas) e tratamento do lodo gerado, devido a questões financeiras. Como já citado, sabe-se que não é o método mais adequado.

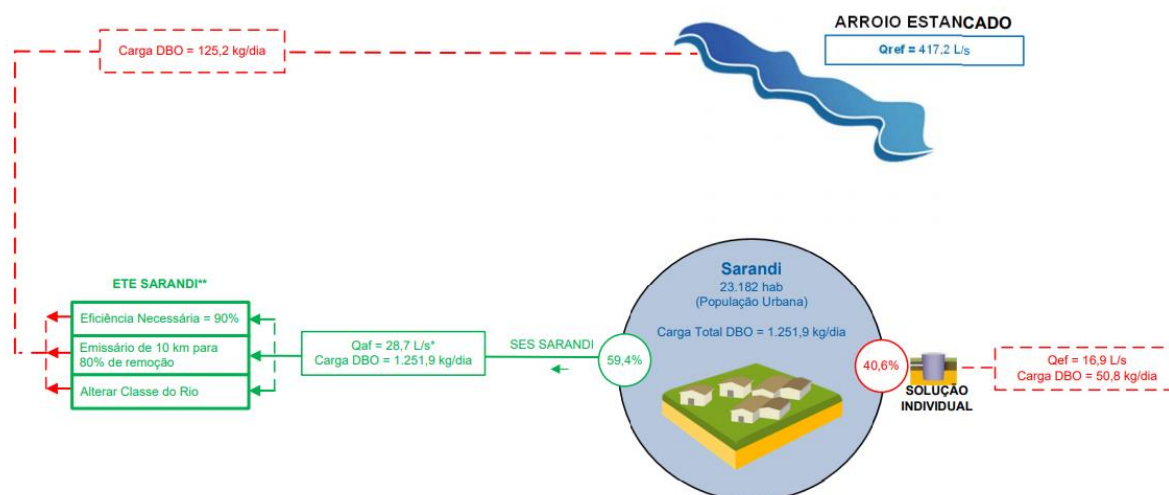
7.3.1.4 Corpo receptor

A maior parte dos efluentes do Município é conduzido para ao rio Caturetê e Arroio Estancado. Sejam estes efluentes tratados anteriormente e ligados a rede de drenagem ou lançados *in natura* em cursos d’água próximos aos locais gerados, que desaguam no Caturetê.

No caso da concepção da ETE, o receptor do efluente deverá ser o rio Caturetê que passa a nordeste da cidade, seguindo paralelamente a RS 404. Na Figura 44 é apresentado o sistema existente de serviços de esgotamento sanitário na cidade de Sarandi. A ANA ainda prevê que o lançamento seja realizado a 10Km da montante do ponto de captação, distância essa necessária para autodepuração do rio se o efluente lançado estiver dentro dos parâmetros. Além de manter

um sistema onde todo efluente gerado pelo município retornará à ele como água de abastecimento e não a um vizinho.

Figura 44: Esgotamento sanitário do município de Sarandi.



Fonte: ANA, 2017. (adaptado).

Como já citado, não se tem informações referentes a uma possível instalação de SES por parte da CORSAN, em 2002, de acordo com o relatório apresentado a previsão era de serem iniciadas obras em 2005, no entanto nada foi realizado, mesmo constando em contrato o compromisso e a obrigatoriedade da companhia em prestar tais serviços ao município.

7.3.1.5 Sistema Individual

O saneamento individual não está vinculado a Lei 11.445/07, tornando-o um sistema lesado no que se refere a responsabilidade de monitoramento e proteção ambiental. A Lei de Saneamento Básico proíbe alternativas individuais de destinação dos esgotos sanitários nos municípios providos de rede pública de saneamento, exceto quando:

“Art. 45. § 1o – Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambientais, sanitária e de recursos hídricos” (BRASIL, 2007).

A cobrança da implantação do tratamento individual é feita pelo setor de engenharia, mas não há uma fiscalização quanto a execução destas obras e se foram realizadas dentro das normas ou se quer a certeza de que estas foram realmente implantadas.

A Vigilância Sanitária e o DMMA fiscalizam a existência de projetos para emissão de licenças ambientais, mas também não tem controle sobre a execução das obras e existência dos

serviços. O Departamento de meio ambiente, quando se trata de atividades/empreendimentos passíveis de licenciamento, exige além de sistema individual, sistemas de tratamento específicos para cada atividade, assim como estudo do solo com laudo geológico e comprovação de não existência de lençol freático.

Este ano a vigilância sanitária e o DMMA, passaram a cobrar dos empreendimentos a limpeza das fossas/sumidouros e a comprovação destas, sendo aí um sistema de controle de quem realmente possui tratamento individual sanitário. Sugere-se que na apresentação dos documentos de limpeza, já seja realizado um cadastro de controle de quem possui ou não sistema.

São exigidos, ao menos para esgotos sanitários, caixa de gordura, fossa séptica/filtro anaeróbio e sumidouro. A legislação municipal (Código de Obras) permite a ligação destes efluentes ao sistema de galerias pluviais, desde que passe por tratamento individual. Implicando a multa e interceptação dos imóveis que assim não o fizerem.

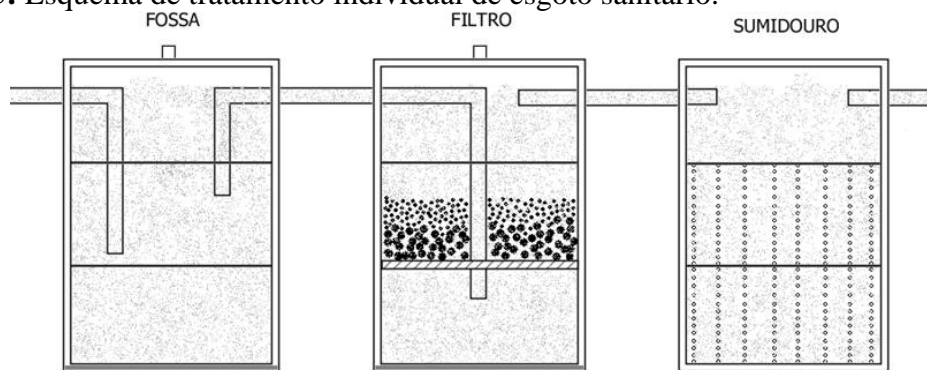
A prefeitura optou por adotar este sistema a fim de remediar a poluição dos recursos hídricos, visto que o município não possui um sistema coletivo de efluentes sanitários. Além de que este sistema é eficiente na remoção da carga orgânica aos padrões exigidos pela legislação ambiental, se operados de forma correta.

No entanto, apenas a existência e cobrança desse tipo de sistema não é suficiente e eficaz, devendo ser estudado meios de exigir da concessionária prestadora de concessão dos serviços a implantação de um SES.

A CORSAN, quando requisitada sobre o assunto, informou que estuda meios de dar continuidade ao sistema individual, se responsabilizando pela coleta e tratamento dos lodos gerados.

O sistema individual mostrado na Figura 45, se torna insuficiente devido à falta de manutenção e limpeza dos proprietários, que diminui gradativamente a eficácia do tratamento, além da falta de fiscalização por parte do município sobre estes. Outro fator negativo é a instalação de sistemas assim sem um real estudo do solo no local, pois se tornaria inviável exigir laudo geológico de todas as habitações que vierem a ser construídas. Visto que o município apresenta características de possuir solo não favorável a esse tipo de sistema.

Figura 45: Esquema de tratamento individual de esgoto sanitário.



Fonte: theholk-prmoldados.

7.3.1.6 Sistema Coletivo

Como citado anteriormente, Sarandi não possui um sistema propriamente dito de esgotamento sanitário. Ocorre a existência de um sistema misto, constituído somente pela coleta e transporte de uma parcela dos efluentes gerados na cidade, sendo estes lançados em maiores proporções, sem qualquer tipo de tratamento no Rio Caturetê.

O sistema dispõe de galerias coletoras de águas pluviais, onde são permitidas ligações de fossa séptica e filtro. Mas as mesmas recebem ligações irregulares e sem tratamento. Todo efluente coletado por estas galerias são encaminhados por gravidade até seus pontos de descarga tendo como principal o rio Caturetê que corta a cidade.

Ressalta-se que não existem informações e nem mesmo qualquer controle sobre a qualidade do efluente final encaminhado ao corpo receptor, o que não condiz com as legislações vigentes, visto que a disposição final por meio de lançamento em corpos receptores deve atender a padrões de qualidade.

7.3.1.7 Esgotamento sanitário em novas áreas de parcelamento do solo

A Lei Federal nº 6.766/1979, que rege sobre o parcelamento do solo, por meio de sistemas de loteamentos, obriga os loteadores a fornecer infraestrutura básica constituída por equipamentos urbanos do SES, ou seja, o loteador é o responsável por instaurar a infraestrutura básica mínima para solução dos serviços de esgotamento sanitário.

Em Sarandi, atualmente é cobrado dos loteadores, que as futuras instalações possuam sistema individual de tratamento, para fins de licenças e execução.

7.3.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existente segundo o SNIS

De acordo com o SNIS, Sarandi possui cerca de 23.222 habitantes, sendo destes 19.573 na zona urbana, dos quais nenhum é servido por sistemas de esgotamento sanitário, índice bem diferente aos usuários atendidos pelos serviços de abastecimento de água.

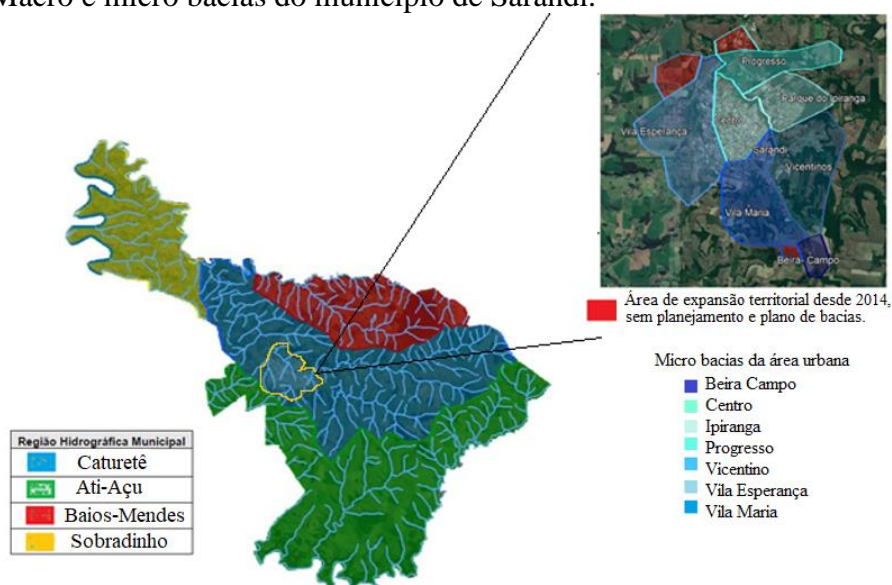
7.3.3 Bacias de Esgotamento e Plano Diretor de Esgotamento

Sarandi faz parte da região hidrográfica do Rio Uruguai, tendo seu território pertencente a sub bacia do Rio da Várzea. Por sua vez, para o projeto de drenagem o território foi dividido em 4 macro bacias e a área urbana em 7 microbacias, devendo estas serem levadas em consideração para estudos de composições futuras de planejamento e dimensionamento de unidades de coleta, transporte e tratamento dos esgotos sanitários no município.

Já o relatório de concepção realizado pela CORSAN em 2002, dividiu o município em 5 microbacias. Ambos devem ser revistos para atenderem a situação atual da cidade.

A Figura 46 mostra as divisões da macro e micro bacias propostas para drenagem, que podem servir de base para as bacias de esgotamento.

Figura 46: Macro e micro bacias do município de Sarandi.



Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico, Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais - ECHOA-Engenharia, 2013. (Adaptado - Qgis 2.18, 2018).

As bacias de esgotamento devem servir como alicerces para implantação de um Plano Diretor de Esgotamento, onde este se embasará nelas para estipular e dimensionar as unidades territoriais para o SES.

Os Planos Diretores de esgotamento não são muito vistos na grande maioria dos municípios. Mas é um instrumento de relevante importância nos estudos e planejamento para os serviços de esgotamento, podendo até mesmo ser consorciados.

Nele são abrangidas propostas de sistemas possíveis de implantação, estudo do solo, das áreas de interesse, pré-dimensionamento de coletores, interceptores, elevatórias, estações de tratamento em consonância com estudos demográficos que está ligada a estimativa de vazões de esgotos domésticos e industriais e respectivas cargas poluidoras – atuais e futuras. O plano diretor de esgotamento também pode visar propostas de enquadramento da qualidade dos corpos receptores, estudando e analisando quais corpos são mais adequados a receber o efluente e assim facilitar a escolha do(s) local(is) para implantação da(s) ETE(s). O plano também deve contar com análise econômica financeira, propostas para cobrança pelo serviço.

Estes dois estudos em consonância com o Plano de Saneamento que está sendo elaborado, definirá as estações de tratamento necessárias para atender o município de forma mais eficiente, no horizonte proposto e de forma plausível as condições físicas e econômicas da cidade.

7.3.4 Demanda do Serviços

A demanda dos serviços depende diretamente da população que deve ser atendida, por meio dela é possível confrontar as estruturas existentes com as necessárias em relação ao número de habitantes.

No Quadro 03 é apresentado a percepção acerca dos serviços de esgotamento sanitário, estes obtidos por consulta a população e levantamento de campo. Podendo através deste ter uma ideia da demanda necessária dos serviços em Sarandí, a fim de atender aos munícipes no horizonte de 20 anos.

Quadro 3: Percepção da prestação dos serviços de esgotamento sanitário.

Bairros	Existência de rede?	Existe coleta? Qual?	Existe tratamento? Qual?	Existe lançamento? Qual	Tem refluxo?
Santa Tereza	Sim ¹	Drenagem	Fossa/Poço	Hídrico/Pluvial/Solo	Sim
Centro	Sim ¹	Drenagem	Fossa/Poço	Pluvial	Não
Ipiranga	Sim ¹	Drenagem	Fossa/Poço	Pluvial/Solo	Não
Progresso	Sim ¹	Drenagem	Fossa/Poço	Hídrico/Pluvial/Solo	Sim
Vila Maria	Sim ¹	Drenagem	Fossa/Poço	Hídrico/Pluvial/Solo	Não
Vila Esperança	Sim ¹	Drenagem	Fossa/Poço	Hídrico/Pluvial/Solo	Não
Vicentino	Sim ¹	Drenagem	Fossa/Poço	Hídrico/Pluvial	Não

Nota: Estes dados foram levantados em consulta com moradores, nas visitas a campo realizadas nos bairros, não devem ser consideradas como universo no todo e sim apenas demonstrativos.

1-Rede de drenagem.

7.3.5 Diagnóstico Institucional

O arranjo institucional levanta a maneira com que os serviços de água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos são/serão prestados para dar conta das suas mais diversas funções como a operação, a manutenção, o planejamento, e também sua regulação e fiscalização.

Em Sarandi, a questão de planejar os serviços relacionados ao saneamento básico, como estipulado na Lei 11.445/2007, ainda estão sendo familiarizados pela prefeitura, mesmo com a elaboração dos PMSB e agora na etapa de revisão, pois tratam-se de realidades distantes das condições que o quadro técnico e econômico, da maioria dos municípios brasileiros dispõe.

É preciso, primeiramente, entender que para a regulação dos arranjos institucionais são necessários o monitoramento da prestação dos serviços em dois aspectos:

1) Econômico- que aborda o controle dos custos, contabilidade regulatória, verificação da eficiência e da modicidade tarifária, a limitação ao abuso econômico e a garantia do equilíbrio econômico do contrato;

2) Qualitativo- através da verificação dos produtos ofertados de água potável e coleta de esgotos com efluente nos padrões adequados, a verificação da qualidade dos serviços, eficiência, cobertura, regularidade e atendimento ao usuário, conformidade de prazos dos serviços e índices de satisfação.

A fiscalização e o acompanhamento dos trabalhos são atividades intrínsecas à regulação e qualidade dos serviços. Onde a fiscalização atua com vinculação direta como controle da qualidade da água (Portaria 2.914/2011) e controle dos efluentes tratados (CONAMA 430/2011) ou indireta como tempo de restabelecimento dos serviços após interrupções, de execução de ligações prediais, entre outros.

Sarandi, para os serviços de água e esgoto, possui contrato de concessão de serviços prestados pela concessionária, CORSAN, com vigência até 2035. No entanto deve prestar a fiscalização e regulação dos serviços por esta oferecidos, mas não foi identificada nenhuma atividade hoje exercida por parte do município. E isso se comprova, devido a inexistência de quaisquer indícios e prazos para a prestação de serviço de esgotamento sanitário.

7.3.6 Diagnóstico orçamentário e financeiro

A CORSAN não realiza a cobrança do serviço de esgotamento sanitário. No entanto a falta de SES resulta em gastos tanto para a companhia, como para a prefeitura municipal, resultado da má disposição dos efluentes.

No caso da CORSAN estes custos estão vinculados ao sistema de tratamento da água, que pode sofrer em relação a qualidade. Já em associação ao município ocorre por meio de doenças de veiculação hídrica, enchentes, proliferação de vetores, entre outros.

De ambos os órgãos não há informações quanto às despesas para estes serviços. O diagnóstico do SNIS também não aponta nenhuma informação em relação a esgotamento sanitário.

O município não prevê em seu plano plurianual gastos referentes aos serviços de esgotamento sanitário.

7.3.7 Principais problemas relacionados ao sistema de esgotamento sanitário

A grande maioria das cidades sofre com problemas relacionados ao SES, ainda mais naqueles que não possuem rede coletora e tratamento dos efluentes. Sarandi está na lista dos municípios brasileiros que não atende nem 50% dos municípios com esgotamento sanitário, apresentando diversos problemas relacionados aos esgotos. Observa-se a compilação de carências e deficiências observadas no sistema atual de manejo de esgotamento sanitário do município.

Deficiências	Carências
1) Cadastro das ligações de sistemas individuais a rede de drenagem; 2) Órgão regularizador e fiscalizador dos sistemas de tratamento individual; 3) Estudo e planejamento atual das bacias hidrográficas do município para uso de esgotamento sanitário; 4) Sistema de Gestão e Gerenciamento; 5) Plano Diretor de uso e ocupação do solo; 6) Plano Diretor de Esgotamento; 7) Falta de informações quanto a quantidade, modalidade e eficiência das soluções alternativas de esgoto utilizadas no município; 8) Fiscalização das ocupações de faixa de servidão por moradores; 9) Não se tem estimativa de volume de efluente lançado nas redes de drenagem e corpos hídricos.	1) Dados em relação a extensão exata das galerias e das ligações de esgotamento feitas; 2) Rede de coleta e tratamento de esgoto; 3) Plano previsto para implantação; 4) Conscientização da população em relação ao problema; 5) Estudos da qualidade dos corpos hídricos e dos efluentes lançados nos mesmos; 6) Estudo de medidas a serem implantadas para eliminação de pontos de lançamento irregular.

**1ª Revisão
2018**



Eixo - Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

**KOMAR CONSULTORIA AMBIENTAL
&
MUNICÍPIO DE SARANDI – RS**

8 DIAGNÓSTICO RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA

Em 2007 o Brasil passou a dar maior ênfase ao sistema de saneamento básico instituindo a Lei Federal nº 11.445, de janeiro de 2007 (Lei de Saneamento Básico), com o objetivo de caracterizar e diagnosticar as situações e condições atuais nos sistemas de saneamento dos municípios brasileiros, apontando programas, projetos e ações que podem e devem ser implantadas para suprir suas necessidades.

O PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico- é dividido em quatro eixos, um deles é o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PGIRS, a exigência de elaboração deste, surgiu com a edição da Lei Federal 12.305/2010, trazendo-o como um de seus instrumentos de extrema significância, definindo os responsáveis pelos Resíduos Sólidos assim como suas participações, ações e responsabilidades, afim de atingir os objetivos do Plano. O Decreto nº 7.404/2010 que regulamenta a Lei 12.305, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, além de ressaltar a obrigatoriedade de os municípios adotarem e elaborarem seus Planos Municipais de Saneamento Básico, como condição de acesso a recursos federais.

A Lei Federal 11.445/2007, também alimenta a implantação do PGIRS, no que diz respeito a prestação de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, compostos por conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais desde coleta, transbordo e transporte dos resíduos; triagem para fins de reuso ou reciclagem; tratamento, incluindo compostagem e disposição final dos resíduos. Refere-se também ao lixo originário da varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e demais serviços de limpeza pública urbana.

E por último, a Lei Municipal nº 4.642, de 08 de novembro de 2017, que estabelece a Política Municipal de Saneamento Básico do Município de Sarandi.

Esse trabalho é uma revisão ao PGIRS entregue à cidade em 2014, com intuito de avaliar os pontos já citados e apontar outros que possam vir a melhorar o controle das ações que já estão sendo realizadas, assim como as que virão a ser, possibilitando uma melhor compreensão e diagnóstico das metas alcançadas, principalmente na exigência de reduzir, recuperar e reciclar ao máximo os resíduos sólidos, tanto os de responsabilidade pública como privada, diminuindo ao mínimo a disposição em aterros sanitários.

A atual gestão (2016-2020) acolheu e ampliou o escopo desse trabalho face aos grandes desafios colocados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos à gestão pública municipal dos resíduos sólidos. A revisão do plano conta com questionamentos há população por meio de visitas de campo, consulta popular, reuniões setoriais com a administração e audiência pública,

para explanação dos dados levantados e das novas metas que deverão ser alcançadas, pois sabe-se que a população é o maior instrumento da função administrativa, gerando melhores condições de administrar sua sede, pois está munida de opiniões mais próximas da realidade, trazidas pelos representantes dos interesses coletivos.

8.2 OBJETIVO

O PGIRS tende propiciar tanto a administração pública quanto ao setor privado o diagnóstico da situação atual do referido Plano, referente as metas já alcançadas, diretrizes e ações já implantadas e em operação, assim como o prognóstico, das demais metas, diretrizes e ações, para a gestão dos resíduos sólidos gerados no município.

Assim como a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a implantação do Plano Municipal tem como prioridade a não geração, redução, reutilização, reciclagem, disposição final adequada.

A revisão deste Plano segue em concordância com os objetivos apresentados em 2014, com vista a atender o Plano Nacional de Resíduos Sólidos e a Lei Federal 12.305/10, e a execução do mesmo deverá ser realizada pelos diferentes órgãos envolvidos, de forma a:

I - Diagnosticar a 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 - Identificar as áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;

III – Identificar/Diagnosticar a implantação Consórcios Intermunicipais, levando em consideração critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;

IV - Identificar os resíduos sólidos e os geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do Art. 20º ou a sistema de logística reversa na forma do Art. 33º, observadas as disposições da Lei 12.305/10 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 - Indicar o desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

- VII – Acompanhar as regras o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o Art. 20º, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;
- VIII - Definir responsabilidades quanto a implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o Art. 20º a cargo do poder público;
- IX – Fiscalizar 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 – Gerar 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 – Criar mecanismos voltados a geração de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;
- XIII – Fiscalizar o 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 – Fiscalizar e acompanhar as 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 - Descrever as formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33º, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- XVI – Garantir 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. 20º e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33º;
- XVII - Ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;
- XVIII - Identificar os passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;
- XIX – Fiscalizar e acompanhar a periodicidade da revisão do plano, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

8.3 DIAGNÓSTICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CIDADE

O aumento da geração de resíduos urbanos está diretamente relacionado com o crescimento demográfico e desenvolvimento das cidades e modo de produção e consumo. O município de Sarandi é considerado como Polo Industrial da região, conta com grande número de empreendimentos de produção alimentícia, construção civil e industriais (moveleiras, calçados, grãos e rações), o que acoplado a expansão populacional, acarreta também no aumento da geração de Resíduos.

Até tempos atrás, etimologicamente falando, tratávamos este ‘material’ como lixo, derivado do latim, definido como: “lixius” - água ou objeto sujo. E “lix” - cinza. Ou seja, era visto como algo inútil e sem valor, com necessidade de eliminação. Três décadas atrás, pode se dizer que os lixos eram acondicionados em latões e baldes metálicos, o percentual de coleta era muito menor e não ocorria em largas escalas e território. Os mesmos eram enterrados em valas, sem a preocupação com o saneamento, contaminação do lençol freático, poluição do ar ou qualquer outra questão ambiental, social ou econômica, nos ditos Lixões a céu aberto.

Conforme a população ia crescendo e conseqüentemente o aumento do volume de lixo gerado, foi sendo implantadas maiores cobranças ambientais e criações de leis voltadas para este quesito. O conceito de lixo, evoluiu e começou a tratar deste termo como resíduos e rejeitos, dotando-os de valor econômico.

Os órgãos públicos foram buscando por novas medidas e operações, sendo abolidos os lixões a céu aberto e implantados os aterros sanitários, a busca pela logística reversa, responsabilidade compartilhada, coleta seletiva, consórcios intermunicipais, planos de gestão integrada, licenciamento ambiental, entre outros.

O diagnóstico dos resíduos sólidos abrange a origem, volume, quantificação, caracterização, coleta e destinação final de cada resíduo gerado no Município de Sarandi-RS, tendo como respaldo o PGIRS inicial realizado pela empresa R2 e o Relatório Técnico da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, do Ministério do Meio Ambiente (SRHU/MMA).

8.3.1 Resíduos Sólidos

Dentre as definições de Resíduos Sólidos, destacamos a NBR 10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT –, que define resíduo sólidos, aqueles que se encontram no estado sólido e semissólido, resultantes de atividades industriais, domésticas, hospitalares, agrícola, construção, de serviços de poda e varrição. Acrescentado, também, os resíduos provenientes de sistema de tratamento de água/esgoto (lodos), entre outros líquidos cujas

particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Assim como a constante na PNRS, a Lei Federal 12.305/2010, retrata o resíduo sólido como:

“Todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estado sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível” (BRASIL, 2010).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, conta ainda com a definição de rejeitos, que são considerados todo aquele material, substância que após findadas todas as possibilidades de tratamento e/ou recuperação dos resíduos por meio das tecnologias disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

8.3.2 Classificação

Dentro das normas que regulam, definem e caracterizam os resíduos e rejeitos, existe a separação dos mesmos, de acordo com sua origem, características físico-químicas-biológicas, periculosidade e riscos, a PNRS apresenta em seu Artigo 13, uma lista completa, a qual será conduzida ponto a ponto neste diagnóstico.

8.3.2.1 Quanto aos Riscos/Periculosidade

São categorizados em duas classes diferentes e três tipos de classificação: **Classe I** (perigosos), **Classe IIA** (não perigosos e não inertes) e **Classe IIB** (não perigosos e inertes).

- ❖ **Resíduos Perigosos:** aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica.
- ❖ **Resíduos Não Perigosos:** aqueles não enquadrados como resíduos perigosos.

- ❖ **Classe I:** São os resíduos/rejeitos que em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, podem apresentar características de periculosidade, inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
- ❖ **Classe IIA:** São aqueles que podem apresentar propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
- ❖ **Classe IIB:** São os resíduos que, quando submetidos em amostras, de acordo com a ABNT NBR 10.007 e 10.006, não tenham nenhum de seus constituintes solubilizados em água a concentrações superiores aos padrões de potabilidade, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

8.3.2.2 Quanto às características físicas

- ❖ **Resíduos úmidos:** Constituído principalmente por materiais orgânicos e não recicláveis.
- ❖ **Resíduos secos:** Contempla a parcela dos resíduos com potencial para reciclagem, sendo em sua maior porcentagem plásticos, papéis, metais, vidros, entre outros.

8.3.2.3 Quanto às características químicas

- ❖ **Resíduos orgânicos:** de origem animal ou vegetal, ou seja, que de alguma forma integrou a constituição de um ser vivo.
- ❖ **Resíduos inorgânicos:** todo material que não possui origem biológica, ou seja, que foi produzido através de atividades antrópicas.

8.3.2.4 Quanto a Origem

- ❖ **Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD):** Originários de atividades domésticas em residências urbanas, são constituídos essencialmente por resíduos secos e úmidos (BRASIL, 2010). Ocorre tanto nas zonas urbanas como rurais.
- ❖ **Resíduos de Limpeza Urbana:** A PNRS classifica como resíduos de Limpeza Urbana os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.
- ❖ **Resíduos Sólidos Urbanos (RSU):** Englobam os resíduos domiciliares e os de limpeza urbana.
- ❖ **Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços:** São todos os resíduos gerados, exceto os de limpeza urbana, serviços públicos de saneamento básico, serviço de saúde, serviços de transporte e de construção civil. Quando as atividades

prestadas forem consideradas como não perigosas, seus resíduos podem ser equiparados pelo poder público, como resíduos domiciliares (BRASIL, 2010).

- ❖ **Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico:** São todos os resíduos gerados da atividade, executado os Sólidos Urbanos (BRASIL, 2010).
- ❖ **Resíduos Industriais:** Caracterizam os gerados em processos produtivos e instalações industriais (BRASIL, 2010).
- ❖ **Resíduos de Serviços de Saúde (RSS):** Gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS.
- ❖ **Resíduos da Construção Civil (RCC):** Originários das construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis.
- ❖ **Resíduos Agrossilvopastoril:** Originados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades.
- ❖ **Resíduos de Serviços de Transportes:** São originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviárias. Assim como do transporte de usuários rodoviários, ferroviários, aéreo e aquaviários. Podem ser considerados como veículo de doenças entre cidades, estados e países (SRHU/MMA, 2010).
- ❖ **Resíduos de Mineração:** Gerados no processo de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

8.4 SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS EM SARANDI

O município em 08 de novembro de 2017 alterou sua Lei Municipal de Saneamento Básico, criando conselho e fundo municipal de saneamento básico, assim como princípios, objetivos e diretrizes voltadas a atender os 4 eixos do saneamento, incluindo o manejo dos resíduos sólidos. Em 2015, através do Decreto Executivo nº 3112, instituiu o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e Lei Municipal nº 059/2015, que dispõe sobre o sistema de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos no Município de Sarandi.

Todos os dados apresentados foram obtidos no PGIRS de 2014, elaborado pela empresa R2, SNIS, Prefeitura Municipal de Sarandi e Consórcio Intermunicipal de Cooperação em Gestão Pública - CONIGEPU (até o ano de Revisão - 2018).

8.4.1 Prefeitura de Sarandi

A Prefeitura responde como gestora de todas as ações do poder público municipal. O Prefeito Municipal é o tomador de todas e quaisquer decisões estratégicas acerca do PGIRS.

Através de sua equipe de administração realiza a gestão, gerenciamento e planejamento relacionados à limpeza pública e manejo dos resíduos, estando envolvidos conjuntamente no município, as secretarias que executam outros tipos de ação e planejamento que direta ou indiretamente se associam à limpeza e manejo de resíduos, a exemplo das Secretarias de Educação, Departamento de Meio Ambiente, Secretária de Saúde, Vigilância Sanitária e Secretária de Obras e Viação, Setor Engenharia e de Planejamento. Além do Conselho Municipal Defesa do Meio Ambiente – CONDEMA, Conselho Municipal de Saneamento Básico e ONGs como a ASAPAN, que são árduas colaboradoras e fiscalizadoras.

A Secretaria de Obras e Viação era o órgão responsável pela gestão dos resíduos até a elaboração e implantação do PGIRS. Atualmente a fiscalização e gestão se divide entre Departamento do Meio Ambiente e a Secretaria de Obras e Viação.

O município conta atualmente com o sistema de coleta seletiva dos resíduos sólidos urbanos, sendo realizado por uma empresa terceirizada e triados no aterro do Consórcio Público Intermunicipal, realizado entre os municípios de Alpestre, Constantina, Engenho Velho, Entre Rios do Sul Gramados dos Loureiros, Nonoai, Novo Xingu, Rio dos Índios, Ronda Alta, Sarandi, Três Palmeiras e Trindade do Sul.

A coleta é realizada por uma frota de 02 caminhões e um grupo de 03 funcionários em cada caminhão (com o motorista), que realizam a coleta manual porta a porta. Estes veículos são estruturados com uma caçamba de armazenamento para o transporte dos resíduos, protegido, para evitar a dispersão dos mesmos.

Já os resíduos de limpeza urbana: podas e erradicação de árvores da área pública, plantio de mudas, conservação de praças, varrição, capinação e limpeza das vias urbanas e terrenos baldios é feito pela Secretária de Obras. A qual também realiza o gerenciamento dos entulhos descartados incorretamente pelos munícipes e gerenciamento da limpeza dos logradouros em festividades de feiras livres.

Atualmente todos os resíduos de podas e capinação são destinados a área licenciada da Prefeitura e são consideradas como material inerte.

Os resíduos de varrição e limpeza em geral são acondicionados em sacos de 100 (cem) litros para serem coletados e transportados ao transbordo, da mesma forma que o resíduo domiciliar, quer seja, a destinação final é Aterro Sanitário CONIGEPU, licenciado pela FEPAM – Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler, conforme L.O. 6685/2014-DL.

Os Resíduos de Saúde são recolhidos por empresa terceirizada devidamente licenciada. Os estabelecimentos comerciais geradores de resíduos, estavam sendo notificados a se enquadrarem conforme CONSEMA 288/2014 e 372/2018 (e suas alterações), sendo exigido licenciamento ambiental das mesmas. E conforme PNRS que exige que haja PGRS para uma lista de atividades.

Os Resíduos da Construção Civil, em caso de empreendimentos particulares é exigida a disposição em aterro específico e devidamente licenciado, sendo que todas as obras para receberem o habitasse devem comprovar ter realizado a destinação correta, e possuir licença ambiental da atividade.

As indústrias estão sendo exigidas a gerir seus resíduos, acondiciona-los, segrega-los, destiná-los de acordo com suas características e classes.

8.4.2 Taxas e Custeios

A arrecadação é realizada por intermédio do IPTU, contemplando tarifa de variação inclusa. A receita arrecadada, em relação aos resíduos domiciliares, em 2017 no município está na base de R\$ 1.385.601,64 milhões, no entanto o valor orçado era de R\$ 1.778.266,83 milhões, tendo uma diferença considerável de R\$ 392.665,19 mil.

Conforme prognóstico apresentado em 2014, foi sugerido que independente das zonas/setores que estejam alocados imóveis, domicílios, atividades, empreendimentos, estes deveriam pagar o mesmo valor de porcentagem referente ao seu enquadramento. No entanto o município, adotou novo sistema de cobrança, atualizado em 2016 pela Lei Complementar 086/2016, que passou a vigorar em janeiro de 2017, com seguintes novos percentuais sobre a VRM:

Tabela 29: Cobrança para os serviços de manejo do RSU.

ATIVIDADES	INCIDÊNCIA	TAXA DE R\$ % VRM
1) Imóveis com destinação exclusivamente residencial, horizontal:		52%
a) zona especial;	Anual	45%
b) primeira zona;		35%
c) segunda zona;		22%
d) demais zonas		
2) Apartamento exclusivamente residenciais, por apartamento:		
a) zona especial;		58%
b) primeira zona;	Anual	49%
c) segunda zona;		39%
d) demais zonas		26%

3) Escritórios profissionais, estabelecimentos prestadores de serviços em geral, sedes de associações e instituições, templos e clubes recreativos;		
a) zona especial;	Anual	52%
b) primeira zona;		45%
c) segunda zona;		35%
d) demais zonas.		22%
4) Comércio de alimentos e bebidas, inclusive bares, restaurantes e similares:		
a) zona especial;		65%
b) primeira zona;	Anual	52%
c) segunda zona;		39%
d) demais zonas.		26%
5) Indústrias químicas.	Anual	78%
6) Outros estabelecimentos comerciais e industriais	Anual	52%
7) Hospitais, clínicas, sanatórios, laboratórios de análises, ambulatórios, prontos-socorros, casas de saúdes congêneres	Anual	52%
8) Depósitos, armazéns, reservatório e postos de venda de combustíveis, materiais inflamáveis e explosivos	Anual	52%
9) Terrenos Baldios:		
a) zona especial;		52%
b) primeira zona;	Anual	45%
c) segunda zona;		35%
d)demais zonas;		22%

Este quadro de valores entrou em vigor em janeiro de 2017, tendo como avaliador do sistema, por enquanto período de mesmo ano. Onde foram orçados 1.778.266,83, arrecadados 1.385.601,64 e gasto 1.514.606,83. De acordo com dados dos anos anteriores da Prefeitura Municipal de Sarandi, em 2014 foi orçado uma receita R\$ 664.785,00 e arrecadou o volume monetário de R\$ 747.154,10. Já o valor utilizado nas despesas com a gestão dos resíduos pelo município alcançou um montante total de R\$ 1.151.358,47 (este montante é resultado de gastos com limpeza pública, coleta domiciliar, RCC e RSS), valor este ultrapassando em 46% o valor de arrecadação previsto. Em 2016 o valor orçado foi de R\$805.97,55 e arrecadado de R\$922.874,48, tendo como gastos R\$1.367.642, gasto este de R\$444.767,83 a mais do que o arrecadado (42%). Pode-se perceber que mesmo com um decréscimo na relação arrecadação/gastos, o sistema econômico ainda não é adequado para realizar o gerenciamento dos serviços de limpeza urbana do município, o que acarreta em maiores bloqueios na busca de investimentos para melhorias e implementações de novas tecnologias.

A Prefeitura custeia a prestação de serviço de limpeza pública com os recursos advindos da taxa de custeios acopladas ao IPTU e recursos gerais. A Tabela 30 apresenta os gastos públicos com coleta de resíduos.

Tabela 30: Gastos do município nos últimos 4 anos com resíduos.

DESPESAS DE ACORDO COM O TIPO DE RESÍDUOS (R\$)						
Ano	População atendida (hab)	Domiciliares e públicos	Serviços da saúde	Varrição e logradouros	Demais resíduos Coletados	Coleta Seletiva
2014	18.940	600.711,44	36.241,72	99.602,44	414.802,87	Não
2015	19.416	672.128,11	35.637,65	103.386,04	416.695,77	Não
2016	19.573	754.531,17	40.656,61	107.133,55	465.321,30	Não
2017	19.880	1.329.569,98	68.211,27	116.825,58	-	Não

Fonte: Ministério das Cidades – SNIS, 2016 e Administração Pública, 2017.

O município ainda não conta com Plano Diretor, o que acarreta em maiores dificuldades a fim de cobranças de taxas e serviços.

Não são cobradas taxas referentes à coleta, transbordo, tratamento e destinação final dos Resíduos dos Serviços de Saúde, Construção Civil, Industrial e Perigosos.

Com base no texto provisório do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, a metodologia acima constada deve ser alterada para um programa que cobre a taxa de coleta e limpeza urbana com base na taxa de geração dos resíduos per capita e não vinculada ao IPTU. Isto se dá em função de que a legislação busca implementar o princípio de poluidor-pagador. Mas para poder se obter um sistema de cobrança individualizada deve primeiro ser estruturada uma boa base de dados sobre a população levando em consideração cada região do município.

8.5 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DE LIMPEZA URBANA

8.5.1 Origem, volume diário coletado e per capita de resíduos sólidos no Município

8.5.1.1 Resíduos Sólidos Urbanos

Os Resíduos Sólidos Urbanos são definidos como a junção daqueles originados por atividades domésticas em residências urbanas e rurais (resíduos domiciliares) e pelos gerados do serviço de limpeza pública, oriundos de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.

8.5.1.1.1 Resíduos Sólidos Domiciliares

Os resíduos sólidos domiciliares (RSD) são basicamente os originários de atividades domésticas ou similares, este é basicamente composto por uma fração de resíduos secos e outra

fração de resíduos úmidos e rejeitos, sendo inclusos os resíduos originados e coletados na área rural (vilas, sítios e chácaras ao redor da área urbana).

O plano apresentado em 2014, mostra que o município de Sarandi até o referido ano, contava com sistema de coleta convencional dos resíduos sólidos domiciliares, realizado por empresa terceirizada. O serviço possuía uma frota de 02 caminhões, com estrutura de caçamba e rede de fixação para evitar a dispersão dos resíduos coletados, realizado por um total de 06 (seis) funcionários.

Até o momento de elaboração do PGIRS (2014), não havia itinerário e horários oficiais para coleta. O recolhimento era feito em turno diurno, onde 30% da população recebia coleta diária, 60% de 2 a 3 vezes na semana e 10% apenas 1 vez na semana.

Atualmente, no quantitativo dos resíduos domiciliares estão inclusos tanto os urbanos como os rurais. O município passou a implantar Coleta convencional e Seletiva a partir de janeiro de 2018, serviço este prestado por empresa terceirizada (Sucatas Muneron), através do Contrato n° 0169/2015-Lic e termo aditivo 03.

Os resíduos são segregados em sacos plásticos de volumes variados (10, 15, 20, 50 ou 100L) e sacolas plásticas, pelos munícipes, acondicionados temporariamente em lixeiras, latas, tambores, tonéis nos domicílios, ou ainda em contêineres e lixeiras disponibilizados pelo município, dispostos em algumas áreas da cidade, afim de incentivar ainda mais a população a se adequar e aderir a coleta seletiva, conforme as Figuras 47 e 48.

Figura 47: Tipos de lixeiras privadas, utilizadas pelos munícipes em suas residências.





Figura 48: Lixeiras públicas, adquiridos e disponibilizados pela prefeitura.



A prestação do serviço abrange até o momento 100% da área urbana e uma grande parcela das áreas rurais, em que foram implantados pontos de recebimento do lixo seco onde o caminhão passa recolher, não ocorrendo coleta porta-porta como na zona urbana.

Salienta-se que a coleta no município de Sarandi é realizada em residências e estabelecimentos comerciais com periodicidade de 6 vezes na semana e 2 vezes ao dia na região Central, 3 vezes na semana nos bairros e 1 vez na semana nos pontos alocados na zona rural.

A coleta dos resíduos secos é realizada todas as quintas-feiras em todo o município. Se faz necessário destacar, que a coleta na zona rural continua sendo realizada, apenas em pontos centrais e são coletados apenas os resíduos secos e rejeitos para serem encaminhados ao aterro sanitário, os resíduos úmidos tem como destino a compostagem e comida para animais.

A Tabela 31 apresenta a descrição dos serviços, a periodicidade e o custo para o município.

Tabela 31: Descrição, periodicidade e custo da coleta dos resíduos domiciliares.

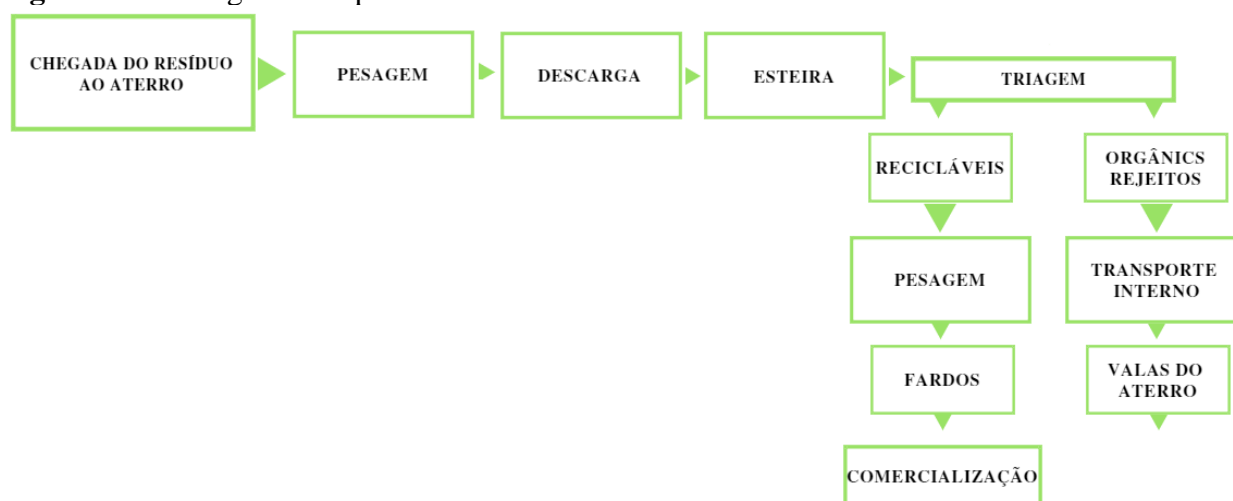
Descrição	Periodicidade	
	Coleta Convencional	Coleta Seletiva
Coleta de RSD e Comercial área central	Diária (Segunda a Sábado)	Quinta-feira

Coleta de RSD e Comercial Bairros	3 vezes na Semana (Divididos entre Segunda, Terça, Quarta, Sexta e Sábado)	Quinta-feira
Áreas de difícil acesso e Zona Rural	1 vez por semana	Dia da coleta

Nota: O itinerário é apresentado em anexo. Fonte: Prefeitura Municipal de Sarandi.

A carga de resíduos domiciliares coletados é levada para o Aterro Sanitário da CONEGIPU, que fica no município de Trindade do Sul-RS, a aproximadamente 58 Km de Sarandi. O processo que os resíduos sofrem após chegarem ao aterro são descritos na Figura 49.

Figura 49: Fluxograma do processo executivo dos resíduos no aterro CONIGEPU.



Segundo os dados do SNIS e da Prefeitura Municipal relativos ao ano de 2014, antes da elaboração e implantação do PGIRS, os resíduos coletados na cidade Sarandi e encaminhados à unidade de recebimento atingiram a média de 0,94t/dia (4.134t/ano), montante este que abrange a totalidade dos resíduos sólidos domiciliares gerados. Passados 4 anos, a Tabela 32 traz o histórico quantitativo anual dos resíduos sólidos domiciliares, coletados por empresa terceirizada de acordo com a mesma.

Tabela 32: Quantidade anual coletada de resíduos.

Tipo de Resíduo (toneladas/ano)	2014	2015	2016	2017	2018 ¹
Resíduos Domiciliares e de Limpeza Urbana	4.134,1	4.368,5	4.270,06	4.199,08	2.869,78

Nota: Os valores correspondem ao total de resíduos que chega na unidade de processamento, não sendo separados urbano de rural. 1: Valores referentes até o mês 09 de 2018.

Os valores acima, correspondem aos resíduos domiciliares que são coletados no município, com pequena parcela oriunda da limpeza urbana, quando encontrado materiais não orgânicos, e encaminhados ao Aterro. Em 2017, da quantia total de resíduos destinados ao consorcio, 200 toneladas foram encaminhadas para reciclagem. Em 2018 até o mês de setembro foram recuperados média de 467 toneladas

Mesmo com a implantação de mais lixeiras, cobrança e fiscalização por parte dos órgãos públicos (como exigência de Plano de Gestão Ambiental das Atividades Comerciais, Prestadoras de Serviços e Industriais), Programas e Palestras de Educação Ambiental, sabe-se que ainda existe uma parcela da população que destinam seus resíduos de forma inadequada, dispendo-os em áreas abandonadas, cursos d'água e até mesmo ateando fogo. Em anexo é especificado as áreas percorridas e encontrado disposição irregular de resíduos

Na atividade de monitoramento dos resíduos, para obtenção da composição gravimétrica dos mesmos, foi verificado junto à montante dos resíduos coletados em Sarandi que não há presença de materiais de origem industrial, mas resíduos classificáveis como perigosos (gráficas, oficinas etc.), volumosos e têxteis ainda possuem considerável proporção. Esta parcela de resíduo não foi contabilizada nos resultados apresentados na Tabela 34.

Segundo informações da área de resíduos, desde 2015, ano da aprovação do PGIRS, o contrato da Prefeitura com a empresa coletora não sofreu reestruturação efetivada, para se conseguir atender a atual demanda do Município, em relação à coleta dos resíduos sólidos domiciliares e se adequar aos prognósticos estipulados.

Como apresentado nos autos, o Município sofreu aumento populacional considerável, assim como a expansão urbana, com novos loteamentos sendo criados, o que consequentemente fez crescer a demanda das áreas a serem atendidas e a quantidade de resíduos gerados.

8.5.1.1.2 Resíduos Recicláveis

Um dos prognósticos do PGIRS de 2014, elaborado pela empresa R2, apresentava em seu item 16, como meta de redução, reutilização e reciclagem, de acordo com o art. 19, inciso XIV, a implementação da Coleta Seletiva com Segregação na Fonte.

De acordo com o MMA – Ministério do Meio Ambiente, a Coleta Seletiva se resume a coleta diferenciada de resíduos que foram previamente separados segundo a sua constituição ou composição, na sua fonte de geração (domicílios, comércios, empresa, indústria ou outra instituição) e disponibilizados para a coleta separadamente.

Essa separação é importante, pois cada resíduo tem um processo próprio de tratamento, alguns podendo ser reutilizados e outros reciclados. E quando ocorre a mistura dos resíduos, seu tratamento e reciclagem acabam por se tornar mais caros e/ou inviáveis.

O município de Sarandi-RS, a fim de atender aos apontamentos levantados no PGIRS, e se enquadrar a PNRS, no ano de 2018 passou a implantar e operar a coleta seletiva em todo seu território. Abrangendo 100% da população urbana, pelo processo “porta a porta”. A coleta seletiva tem como apoio, a implantação da cobrança e fiscalização de Planos de Gestão de

Resíduos Sólidos dos geradores comerciais e indústrias, e palestra, projetos de educação ambiental, por parte do DMMA.

Até o ano de 2017, os dados relativos ao montante de resíduo seco eram estimados por meio de avaliação gravimétrica junto ao aterro sanitário, utilizando como base a ABNT 10.007/04 de procedimentos de amostragem para avaliações qualitativas e quantitativas.

A tabela 33 traz o valor médio dos resíduos sólidos secos, do ano de 2018 após a implantação da coleta seletiva.

Tabela 33: Volume de resíduos recicláveis para o ano de 2018.

2018	Resíduos Sólidos Secos (ton)	%
Janeiro	62,73	18,95
Fevereiro	19,46	6,67
Março	44,70	14,72
Abril	48,59	16,31
Maiο	57,50	18,45
Junho	63,79	18,16
Julho	48,90	15,84
Agosto	52,64	15,18

O processo de coleta é realizado pela mesma empresa contratada para a coleta convencional, que utiliza da infraestrutura de equipamentos e recursos humanos já demonstrados anteriormente.

O material reciclável é encaminhado para a Central de Triagem do Aterro CONIGEPU, onde funcionários fazem a separação dos resíduos recicláveis que serão comercializados e dos rejeitos que serão transferidos ao aterro sanitário juntamente como os resíduos domiciliares. A Central de Triagem possui em sua infraestrutura: guarita, área de recepção dos resíduos, peneira alimentadora, esteira de triagem e áreas de armazenamento do material triado.

Atualmente, no seu primeiro ano de implantação, 08 meses mais precisamente, foi triado um acumulado de 2.869,78 toneladas de resíduos, através do programa oficial de coleta seletiva no município, 16,5% consegue ser reaproveitado e reciclado e o restante é considerado como rejeito e dispostos na célula do aterro sanitário (incluindo o orgânico, pois ainda não foi instalado processo de compostagem no local). Porém o processo de quarteamento apresentou um valor de 38% dos resíduos sendo recicláveis. Esta diferença ocorre pois não há um real controle dos resíduos que chegam de cada município, este é feito somente pela pesagem dos caminhões. Na área do aterro não são alocados separadamente os resíduos de cada município integrante do consórcio, nem feito quarteamento diário.

Além dos resíduos recolhidos pela CONIGEPU, ainda há coleta pelos catadores informais (autônomos), dos quais não existem dados reais sobre a quantidade de resíduos que

estes recolhem, assim como não foi realizado levantamento de quantos catadores existem no município, só identificados 3 áreas que realizam esse tipo de atividade, conforme anexo.

8.5.1.1.3 Resíduos de Limpeza Urbana

Os resíduos de limpeza pública, de acordo com o PNRS, são aqueles originados dos serviços de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana. Acrescenta-se ainda, a definição constada na Lei 11.445/07, que considera ainda os resíduos oriundos das atividades de capina, podas e atividades correlatas; limpeza de escadarias, monumentos, sanitários, abrigos e outros; desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; limpeza dos resíduos de feiras públicas e eventos de acesso aberto ao público (SRHU/MMA, 2010).

Em Sarandi, o sistema de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, podas, capinas e roçadas, ocorriam antes mesmo da elaboração do PGIRS, como destacado no trabalho apresentado pela empresa R2. O município realizava a atividade nas áreas centrais e comerciais da cidade, com total de 05 funcionários públicos. Este serviço era realizado pela administração pública, gerido pela Secretaria de Obras.

Atualmente, a prefeitura mantém a atividade de limpeza urbana de varrição e logradouros e vias públicas nas áreas centrais do município, com quadro de 07 funcionários. O serviço é realizado pela Secretaria de Obras.

Englobado aos resíduos de limpeza urbana, se encontram os resíduos denominados “biomassa”, ou ainda, resíduos verdes (poda, capina e roçada), provenientes da manutenção de parques, canteiros centrais, praças, áreas verdes e jardins, redes de distribuição de energia elétrica, telefonia e outras. São basicamente compostos de troncos, galhos, folhas e material de capina e desbaste.

Os resíduos verdes ou de poda, atualmente, continuam sendo coletados por servidores públicos por meio da Secretaria de Obras. Conforme dados repassados, a coleta é realizada por caminhão-caçamba da prefeitura, que faz o transporte do material até uma área de posse municipal, onde são dispostos no solo, sofrendo ação natural para decomposição do material.

No período de inverno, dos meses de abril-julho, há uma maior demanda e geração destes materiais, devido ao maior número de podas, chegando a totalizar 215m³ de resíduos, juntamente com capinas e roçadas em menor parcela. Nos demais meses, tem um decréscimo considerável, 45m³, pois diminui o número de podas, mas aumenta-se a porção de roçadas e capinas.

Há geração dos serviços de capina e roçadas são realizados pela Prefeitura, já os de poda possuem 3 gerados, a) Prefeitura na manutenção das praças, parques e áreas centrais; b) RGE- Companhia Riograndense de Energia/Telefonias na manutenção das linhas/redes de energia e telefônica; e c) Particulares, onde os moradores realizam o desbaste e podas de suas árvores.

Atualmente esta terceira atividade vem sendo fiscalizada, sendo somente permitida a poda e/ou corte da árvore após avaliação de profissional habilitado e licença emitida pelo Departamento de Meio Ambiente.

A Figura 50 apresenta área de disposição dos resíduos pela prefeitura, e a 51 e 52 como é o processo do serviço de varrição e limpeza dos logradouros/vias e das podas, capinas e roçadas até a disposição final. O Quadro 4, demonstra periodicidade e descrição destes.

Figura 50: Área de disposição dos resíduos da prefeitura.



Figura 51: Processo de limpeza urbana do município.

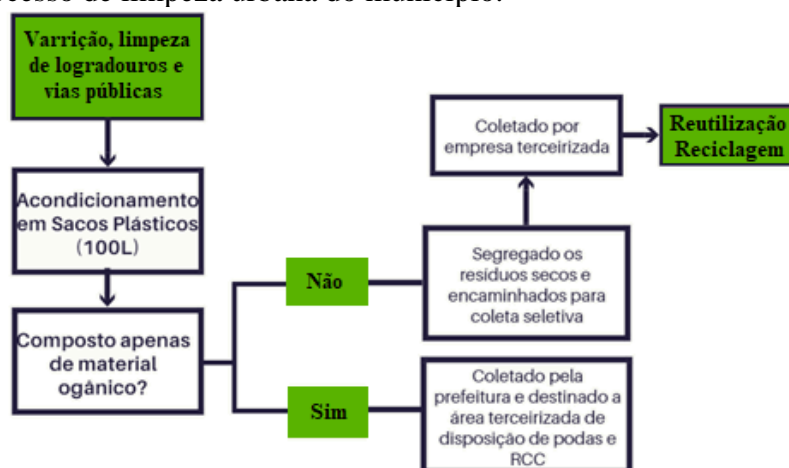
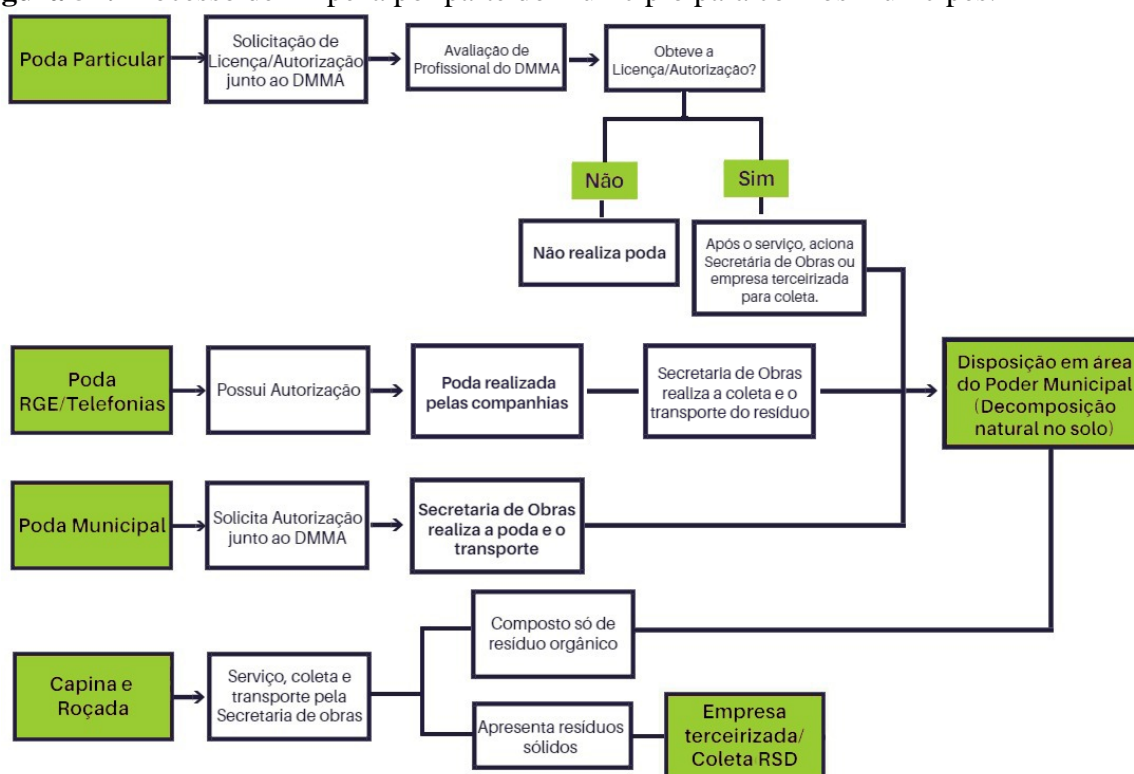


Figura 52: Processo de limpeza por parte do município para com os munícipes.



Quadro 4: Descrição dos serviços de limpeza urbana.

Ano	Descrição do Serviço	Frequência	Custo médio anual (R\$)
2014 (1º PGIRS)	Varição de vias públicas	Diária	99.602,44
	Limpeza de praças públicas e feiras livres	Diária	
	Limpeza de canteiros, rotatórias, terrenos, jardins (capina/roçada)	Conforme necessidade	
	Poda de árvores e transporte de galhos	Conforme necessidade	
2017	Varição de vias públicas	Diária	116.825,58
	Limpeza de praças públicas e feiras livres	Diária	
	Limpeza de canteiros, rotatórias, terrenos, jardins (capina/roçada)	Conforme necessidade	
	Poda de árvores e transporte de galhos	Conforme necessidade	
	Poda de árvores e transporte de galhos	Conforme necessidade	

8.5.1.1.4 Composição física dos Resíduos Sólidos Urbanos

Devido ao município não possuir dados quanto a composição física dos resíduos seco agregados aos rejeitos e úmidos, faz se necessária a utilização do Método da Composição

Gravimétrica, que tem o objetivo caracterizar fisicamente os resíduos e averiguar a parcela de resíduos recicláveis que está sendo atualmente descartada junto aos resíduos sólidos domiciliares, visando fornecer subsídios para a tomada de decisão quanto ao potencial de material reciclável comercializável.

Para a realização do estudo são executados procedimentos práticos subsidiados pelo Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (IBAM), que basicamente se resume no processo de quarteamento, reduzindo assim a fração analisada e aumentando a homogeneidade.

Cada amostra continha cerca de 200Kg de volume. Foram analisadas 4 amostras. É orientado que o método seja realizado ao longo do ano fora de épocas sazonais (férias e feriados).

Sob posse das amostras, que totalizaram um volume de 740kg, os resíduos foram dispostos sobre uma lona (5x5m), em área plana, sendo abertas todas sacolas plásticas. Após essa etapa, os resíduos foram misturados com auxílio de pá/enxada até que a amostra se torne homogênea, para então iniciar o quarteamento, onde as amostras foram divididas em 4 partes similares. Selecionam-se duas partes diametralmente opostas.

Isso posto, parte-se para a etapa de separação e pesagem da lista de componentes que precisam ser determinados. Nos anos de 2014 a empresa R2 realizou este processo, para elaboração do PGIRS do município de Sarandi. A tabela 20 demonstra os tipos de materiais e resíduos encontrados no RSU para os anos de 2014 e 2018 (após implantação da coleta seletiva municipal).

Tabela 34: Composição dos resíduos coletado e destinado para CONIGEPU.

Tipo de Resíduo	2014	2018
Matéria Orgânica (restos de alimentos + biomassa) (Kg)	353,20	452,9
Papéis e Papelão (Kg)	52,8	10,5
Plásticos (Kg)	64,7	32,85
Vidros (Kg)	20,6	201,40
Metais (Kg)	9,70	8,38
Materiais têxteis	10,0	8,23
Tetrapak (longa vida) (Kg)	7,97	8,17
Outros (Logística Reversa) (Kg)	23,10	10,4
Resíduos da Construção Civil	-	-
Especiais (isopor, industriais)	-	1,3
Rejeitos	111,30	195
TOTAL	653,37	740

Fazendo um comparativo entre os resultados dos dois estudos percebe-se que a porcentagem de material orgânico e a de rejeito, sofrem pequena variação. Já a quantidade de

recicláveis demonstrados apresenta uma diferença considerável, muito desta diferença se encontra ao fato de a coleta seletiva ter sido implantada no município, no entanto grande parte dos resíduos secos não chega até o aterro, pois estes são recolhidos pelos catadores presentes na cidade.

8.5.1.2 Resíduos da Construção Civil

Este tipo de resíduos, são classificados pela Resolução CONAMA n° 307/02, e caracterizados em 4 Classes:

-Classe A- São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, por exemplo: a) De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação, de edificações, de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem, componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) Processo de fabricação e ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.);

-Classe B- Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

-Classe C- Resíduos que não possuem tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso, e

-Classe D- São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, como por exemplo tintas, solventes, óleos, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

O município de Sarandí não possui nenhum regimento vigente que estipule os Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos. No entanto, o órgão público de engenharia e o de meio ambiente, após implantação do PMSB, em comum acordo exigem que as obras civis possuam licença ambiental contendo em seus projetos no mínimo Plano de Gestão dos Resíduos da Construção Civil e Sólidos, para emissão do Alvará de Construção e Habite-se, assim como a comprovação por laudos e notas fiscais/contratos da destinação final ambientalmente correta de todos os resíduos gerados.

O quadro, citado em 2014, pela empresa executante do PGIRS, continua a ocorrer no que se refere aos RCC. Estes quando gerados em pequenas construções, demolições e/ou reformas residenciais, acabam por serem acondicionados/armazenados em pequenos montes junto a via pública (principalmente quando nos bairros), muitas vezes devido a não elaboração

de projetos e autorização municipal para execução da obra, acarretando dificuldades na fiscalização da prefeitura. O que acarreta na disposição inadequada destes materiais, geralmente em áreas e terrenos vizinhos sem edificações, encostas de rios e áreas abandonadas ou no entorno da área urbana do município, que juntamente contemplam em sua totalidade resíduos perigosos.

Atualmente no município existe 1 (uma) empresa que opera no ramo de locação de caçambas e recolhimento de entulhos, com licença ambiental para operar. Lembrando que a empresa habilitada, só pode receber, triar e processar os resíduos denominados como Classe A.

A empresa afirma que são recepcionadas e transportadas aproximadamente 15 caçambas/mês. Como constatado, cada caçamba possui um volume de acondicionamento de 5 m³, gerando no ano, no setor privado, aproximadamente 900 m³ de maneira formal.

Quanto aos RCC, originários de obras, manutenções e reformas municipais, são coletados e transportados pela Secretária de Obras do Município e destinados em área própria, juntamente com resíduos de poda e capina.

O município não dispõe de informações de quantos resíduos da construção civil, nem sequer dados estimados de quanto de RCC a prefeitura e órgãos por ela administrados geram de RCC, assim como os que ela coleta devido a disposições irregulares, foram destinados e recolhidos pela prefeitura nos últimos anos.

E mesmo com as coletas realizadas e constantes limpezas de áreas de bota fora, ainda existe uma boa parcela sendo descartada de maneira inadequada, justificando a existência de pontos de descarte irregular, tal como observa-se no Anexo.

8.5.1.3 Resíduos Volumosos

Os resíduos volumosos são oriundos nos mais diversos setores e recebem esta denominação devido a suas dimensões, exemplo destes resíduos são móveis, utensílios domésticos e comerciais. Não estão definidos pontualmente na PNRS.

Estes resíduos não são coletados pelo sistema convencional, sendo geralmente dispostos conjunta e erroneamente com os RCC.

O município ainda não conta com programas específicos para coleta deste tipo de material. E assim como indicado no PGIRS de 2014, a Secretaria de Obras segue responsável pelo recolhimento deste, quando disposto de forma inadequada pelos munícipes, e depositando-os em terreno próprio, já utilizado para fins de disposição dos Resíduos de Limpeza Urbana e Construção Civil, o que não é o correto..

Alguns moradores ainda utilizam da queima a céu aberto, mas estas ações vêm diminuindo devido a maior rigidez da fiscalização municipal, aplicação de notificações e multas.

O quantitativo em relação a coleta destes resíduos, segue sem ter um controle.

8.5.1.4 Resíduos dos Serviços de Saúde

Estes resíduos possuem diferentes características ao demais, devido a atividade que os originam (Hospitais, Enfermarias, Postos de saúde; Clínicas e Consultórios médicos, odontológicos e veterinários, Laboratórios de análises clínicas, Farmácias). São classificados e regidos pela ANVISA, a Resolução Anvisa RDC nº 306 de 07/12/04 e sua atualização RDC nº 222/2018, que os divide em 5 grupos:

-Grupo A: Presença de agentes infecciosos/biológicos;

-Grupo B: Contém substâncias químicas;

-Grupo C: Contém radionuclídeos, em quantidades superiores aos limites de isenção especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN;

-Grupo D: Equiparados aos domiciliares, e

-Grupo E: Materiais perfurocortantes ou escarificastes.

Atualmente são 120 estabelecimentos geradores de RSS no município, mas não se tem uma estimativa do volume gerado por estes, divididos entre clínicas médicas, odontológicas, laboratórios de análises, do setor privado, já os estabelecimentos de saúde dirigidos pela organização pública geraram no último ano 3 toneladas, segundo informações da prefeitura (tabela SNIS-2017) sobre os últimos anos.

No total de empreendimentos, menos de 10% contam com Plano de Gerenciamento dos Resíduos, realizado por responsável técnico habilitado e devida ART, o qual é exigido por legislação. Mas grande parcela dos estabelecimentos possui serviço de coleta realizado, atualmente, por empresa privada.

Na Tabela 35 observa-se a geração de RSS nos últimos anos por parte do poder público, de acordo com os dados da tabela SNIS (Ministério das Cidades):

Tabela 35: Geração de RSS em Sarandi.

Tipo de Resíduo	2014	2015	2016	2017
RSS (Grupos A, B e E) (ton/ano)	35	0,3	6	3
Despesas com o Serviço (R\$/ano)	36.241,72	35.637,65	40.656,61	68.211,27

Fonte: SNIS, 2014,2015 e 2016. Administração pública, 2017.

Os resíduos do grupo A e E sofrem tratamento térmico de incineração, realizado pela própria empresa. Os resíduos do grupo B são encaminhados para aterros de resíduos perigosos, fora do estado, para disposição final. Os resíduos do Grupo C e D, são destinados junto com a coleta municipal, não havendo sua quantificação.

Nota-se que há uma certa discrepância entre os valores dos últimos 4 anos, em especial de 2014 e 2015 com os demais, a prefeitura não soube explicar o que aconteceu.

Além dos dados apresentados pela tabela SNIS do Ministério das Cidades, a Secretária de Saúde disponibilizou dados referentes a produção de resíduos da saúde conforme a Tabela 36.

Tabela 36: Geração de RSS em Sarandi pela Secretária da Saúde.

Tipo de Resíduo (L/ano)	2015	2016	2017	2018*
Resíduos Serviço de Saúde (Grupos A/E)	3.600	23.046	40.894	24.000
Resíduos Serviço de Saúde (Grupo B)	1.000	1.100	2.580	2.400

Nota: *Dados referentes até o mês de setembro. Fonte: Secretaria Municipal de Saúde.

8.5.1.5 Resíduos de Indústrias, Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de serviços

Tanto os resíduos comerciais e de prestadores de serviço, como os industriais, tem uma gama de diversidades, justamente por isso foram regulamentados antes mesmo da Política Nacional de Resíduos Sólidos ser criada. O CONAMA em 2002 homologou a Resolução nº 313/2002, definindo os resíduos industriais como todo resíduo que se encontre nos estados sólido, semissólido, gasoso - quando contido-, e líquido cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível e classificados em conformidade com a norma ABNT NBR 10.004/04.

Nesta definição podem se enquadrar os resíduos comerciais e de prestadores de serviço, exceto se as atividades prestadas forem consideradas como não perigosas, podendo seus resíduos serem equiparados, pelo poder público, como resíduos domiciliares (BRASIL, 2010).

De acordo com o setor de arrecadação, SEBRAE e ACISAR -Associação Comercial, Industrial, Serviços e Agronegócios de Sarandi-, atualmente o município possui 2.047 empreendimentos e atividades comerciais e industriais, que em resumo, possuem a seguinte subdivisão por grupos de atividades econômicas: Indústria de Transformação, Construção Civil, Comércio, Serviços, Agropecuária, Extração Vegetal, Caça e Pesca (SEBRAE).

Deste total de empresas e atividades cerca de 39% são passíveis de licenciamento ambiental, contendo PGRS para as atividades.

Algumas destas empresas, devido ao seu porte, possuem licença ambiental junto a FEPAM, tendo como condicionante, a apresentação de relatório e comprovação da destinação final de seus resíduos, afim de não receberem multa e/ou terem as licenças de seus empreendimentos revogadas.

Este ano as licenças ambientais emitidas pelo DMMA do município passaram a cobrar e fiscalizar com maior rigidez esta exigência, principalmente devido a implantação da Coleta Seletiva, com vistas de que ela realmente funcione e todos sejam responsáveis por sua parte. No período de janeiro de 2018 a julho de 2018 já foram emitidos notificações e multas devido à má administração do gerador para com seus resíduos.

Os resíduos industriais gerados no município são coletados por empresas terceirizadas e destinados a aterro para resíduos perigosos fora do estado. No entanto esse controle só é realizado no ramo das indústrias, comércio e prestadores de serviços, ficando de fora, moradores, pequenos serviços e empresas que não possuem licenciamento, que acabam por realizar a queima dos resíduos ou dispor deles de forma incorreta (coleta convencional, áreas isoladas, encostas de rios, etc).

Para os estabelecimentos comerciais com geração acima de 100 L/dia, não poderão dispor seus resíduos nos coletores para coleta como RSU, sendo obrigado a deixar dentro do estabelecimento. Porém, esta medida não foi realizada por parte do município como proposto com base nas deliberações realizadas na reunião setorial com o Grupo de Trabalho e a Comissão de Sustentação de Elaboração do PGIRS, como também não foi enviado documento formal por parte do município contendo informações com a tabela de resíduos enquadrados ou não para recolhimento municipal.

8.5.1.6 Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico

São resíduos provenientes de estações de tratamento de água (ETA) e estações de tratamento de esgoto (ETE), de limpezas de bueiros, bocas de lobo e sarjetas, dentre outros.

O titular pela responsabilidade no gerenciamento dos resíduos de saneamento oriundos da ETA é a CORSAN. O município não possui ETE.

Para realizar o abastecimento público de água no município, a CORSAN utiliza dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais, fazendo sua captação de 1 (um) poço artesiano e do rio Caturetê. As águas subterrâneas necessitam de sistema de tratamento mais simples, gerando mínima quantidade de resíduos. Já a captação superficial, de acordo com a qualidade da água que se encontra o rio e o tratamento necessário, há uma geração diferente de resíduo, mais especificamente lodo.

No Quadro 5 são apresentadas informações referentes aos anos depois de 2014.

Quadro 5: Quantia de lodo gerado pela ETA.

Tipo de Resíduo	2014	2015	2016	2017
Lodo da ETA (ton/ano)	0,160	0,161	0,164	0,164

Fonte: CORSAN.

A empresa utiliza ainda o mesmo processo, apresentado em 2014, onde o lodo é destinado a uma empresa terceirizada. Quando em menor escala é disposto na própria área da ETA.

O município não tem uma estimativa de residências que possuem tratamento individual (fossa/filtro) antes de seu lançamento ao sumidouro ou algum corpo d'água. Tão pouco quantos fazem ligação direta na rede de drenagem e os que utilizam de sistemas mais antigos, como “poço negro”. Não havendo também, uma quantificação da geração de resíduos provenientes das limpezas destes, sua disposição e se realmente são feitas as limpezas.

Atualmente no ano de 2018, a prefeitura passou a exigir a limpeza dos sistemas e comprovação desta, por parte das empresas e prédios.

A limpeza de bueiros/boca de lobo/rede de drenagem é realizada pela prefeitura por meio da secretaria de obras, a qual não possui plano de limpeza e manutenção, tão pouco uma estimativa de volume gerado. Todo resíduo coletado é disposto na área municipal, juntamente com resíduos verdes e de construção civil e ou encaminhado para coleta municipal.

8.5.1.7 Resíduos dos Serviços de Transportes

Basicamente trata-se dos resíduos gerados na Estação Rodoviária do município, os quais estão considerados na coleta domiciliar.

8.5.1.8 Resíduos Agrossilvopastoris

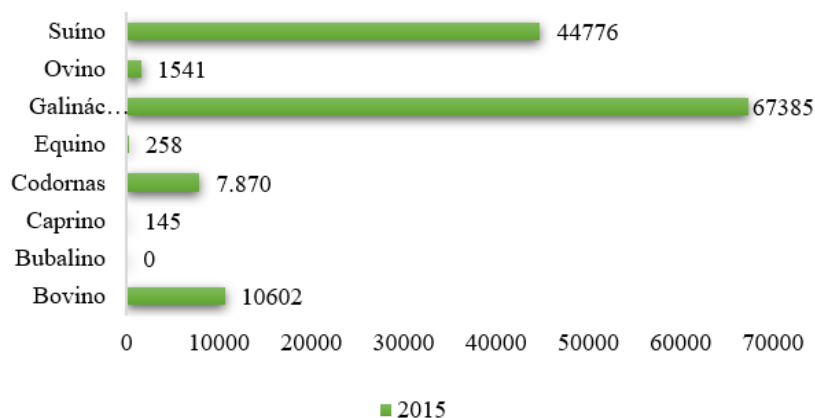
Estes resíduos possuem dois tipos de compostos (orgânico e inorgânico) e sua gestão deve leva-los em conta. Os resíduos agrossilvopastoris orgânicos são considerados os de cultivares, atividades florestais, os de criações de animais e dos abatedouros quando for o caso. Já os resíduos inorgânicos abrangem os agrotóxicos, os fertilizantes e os produtos farmacêuticos e as suas diversas formas de embalagens.

O município de Sarandi, em 2015, no que se refere as atividades agrossilvopastoris, de acordo com o PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar –,

possuía 1.315 produtores rurais e 25.346ha de seu território era destinado para plantio de cultivares (67,5% soja).

As atividades de rebanhos no município, são demonstradas no gráfico abaixo (Figura 53).

Figura 53: Quantidade de animais por tipo de rebanho.



Fonte: SEBRAE- Perfil das Cidades Gaúchas, 2017.

As informações a respeito destas atividades são os dados apresentados nos projetos de Licenciamento Ambiental. Além deste, não há nenhum inventário que contemple o quantitativo de resíduos gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos.

De acordo com os PGRS das atividades que apresentaram projeto com fins de licença ambiental, Sarandi gerou 700 mil toneladas de resíduos oriundos destes serviços, nos anos de 2015 a 2018. Vale lembrar, que estes valores são meramente ilustrativos, pois o número de projetos apresentados não tem representatividade significativa em relação a quantia dos serviços.

8.5.1.9 Resíduos de Mineração

A atividade de mineração é geradora, basicamente em sua maior quantidade, de dois tipos de resíduos, os estéreis (geralmente se constitui do material retirado da cobertura ou porções laterais dos depósitos mineralizados) e o rejeitos (são originários do beneficiamento dos minerais).

A principal atividade relacionada a retirada de materiais do solo é a extração de rochas que são beneficiadas e utilizadas em obras públicas como, calçamento de vias, reparos em estradas rurais etc.

8.5.1.10 Resíduos da Logística Reversa

A Logística Reversa é considerada pelo Decreto 7.404/2010 como: “instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial para reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada”. Dessa forma a responsabilidade é compartilhada entre os geradores, o Poder Público, os importadores, fabricantes e consumidores.

Ou seja, conforme art. 33º da Lei Federal 12.305/2010, os empreendimentos que são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

❖ **Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens:**

Tem a gestão de sua Logística Reversa disciplinada por legislação específica. A Lei nº 7.802/1989, dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências; e Decreto nº 4.074/2002: Regulamenta a lei dos agrotóxicos; - Instruções Normativas Conjuntas.

Os resíduos e embalagem de agrotóxicos devem ser descartados corretamente e seguir as orientações contidas no rótulo. As embalagens precisam ser lavadas em triplicata, furadas e terem a tampa retirada. Em seguida o frasco deverá ser armazenado em ambiente fechado com piso e ventilação, com os mesmos cuidados como se cheias estivessem.

Sua devolução para tratamento ambientalmente correto precisa ser realizada no período de 1 ano, o qual possui na nota fiscal a localização onde devem ser destinados, podendo ser revendas ou centrais de recolhimento.

No município de Sarandi, as embalagens de agrotóxicos são devolvidas as revendas. Os dados referentes a quantidade de resíduos gerados/devolvidos, assim como a destinação final é de controle dos comerciantes e produtores/consumidores.

❖ **Pilhas e Baterias:**

Sua gestão é regulamentada pela Resolução CONAMA n° 401/2008 que estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado e dá outras providências. E Instrução Normativa IBAMA n° 8/2012 que institui, para fabricantes nacionais e importadores, os procedimentos relativos ao controle do recebimento e da destinação final de pilhas e baterias ou de produtos que as incorporem.

Para inserir as pilhas e baterias no contexto da logística reversa, controle e fiscalização da poluição que estas possam causar primeiramente é necessário que todos os fabricantes nacionais e os importadores estejam inscritos no CTF e apresentem laudo físico-químico de composição, emitido por laboratório acreditado junto ao INMETRO.

Para que a destinação adequada ocorra os estabelecimentos que comercializam os produtos, bem como a rede de assistência técnica autorizada pelos fabricantes deverão, obrigatoriamente, receber dos usuários as pilhas e baterias usadas, sendo facultativa a recepção de outras marcas. Vale ressaltar que sua destinação deve ser feita separadamente dos aparelhos.

No entanto essa política não é muito praticada ainda, pois é comumente encontrado, principalmente pilhas, adjuntas ao lixo convencional.

O município ainda não possui ecopontos nem campanhas de coleta deste resíduo.

❖ **Pneus:**

A LR é regulada pela resolução CONAMA n° 416/2009 que dispõem sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada e dá outras providências. Pela Instrução Normativa IBAMA n° 1/2010 traz os procedimentos necessários ao cumprimento da Resolução CONAMA n° 416, pelos fabricantes e importadores de pneus novos, sobre coleta e destinação final de pneus inservíveis.

Quanto a gestão dos pneus, não existe algum programa de política reversa para estes resíduos por parte do município. A responsabilidade fica a cargo do setor privado de recolher e destinar adequadamente. Assim como dos consumidores designar as borracharias e comerciantes.

O órgão público atua nesse setor, multando e notificando empreendimentos que façam queima e disposição incorreta destes resíduos. Há exigência também por parte do DMMA, que empresas que trabalham com estes materiais e necessitam de Licença Ambiental, tenham contrato firmado com empresas habilitadas a fazer a recolha, tratamento e disposição.

Os Pneus inservíveis gerados pelo município em suas atividades são depositados em uma central e destinados a reciclanip.

❖ **Óleos Lubrificantes, seus resíduos e embalagens**

A logística reversa para óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, compartilha as responsabilidades entre os produtores ou importadores, revendedores, geradores, coletores, rerrefinadores e outros recicladores de acordo com a resolução CONAMA nº 362/2005.

Os produtores ou importadores são obrigados a coletar todo óleo disponível ou garantir o custeio de toda a coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado, efetivamente realizada na proporção do óleo que colocarem no mercado conforme metas progressivas intermediárias e finais.

Essas metas serão fiscalizadas e monitoradas pelo IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e do Recursos Naturais e Renováveis – e MMA.

A logística reversa dos óleos lubrificantes e suas embalagens, possui sistema de responsabilidade compartilhada entre os fabricantes ou importadores, que devem garantir mensalmente a coleta do óleo lubrificante ou contaminado e dar destinação final em conjunto com os revendedores, que tem por obrigação receber o resíduo, dispor das instalações adequadas devidamente licenciadas para substituição e recolhimento dos óleos, evitem a mistura do resíduo com outros produtos para viabilizar a reciclagem e por fim os geradores que ficam com a responsabilidade de recolherem os resíduos de forma segura, em lugar acessível para coleta, em recipientes adequados e resistentes a vazamento, evitar a mistura com outros produtos para não inviabilizar a reciclagem,

Atualmente em Sarandi, os estabelecimentos geradores de óleos lubrificantes enviam seus resíduos para as empresas que comercializam a eles, que são destinados ao rerrefino.

❖ **Lâmpadas Fluorescentes**

A Logística reversa deste material ainda é um assunto a ser discutido, desde 2014 foi aprovado um acordo setorial feito pela Associação Brasileira de Importadores de Produtos de Iluminação (Abilumi) em parceria com a Associação Brasileira da Indústria de Iluminação (Abilux) sobre a logística reversa das lâmpadas fluorescentes tubulares, compactas, de vapor de sódio e metálico, mercúrio e luz mista, contemplando todas as etapas do ciclo de vida do produto, tendo seu extrato publicado no D.O.U de 12/03/2015.

Este documento visa enquadrar este tipo de resíduo as determinações existentes na Lei nº 12.305/10 (Decreto 7.404/10), que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos e criou

diretrizes para a gestão do lixo no País. Assim como os outros materiais já citados, a LR das lâmpadas terá o mesmo sistema de cadeia, sendo a responsabilidade por gerir dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes do produto receberem e darem destinação adequada ao mesmo.

No Rio Grande do Sul, mais precisamente em Porto Alegre, o sistema de Logística Reversa para este material teve início em 2017, por meio do programa Reciclus (da Associação Brasileira para a Gestão da Logística Reversa), organização civil sem fins lucrativos, criada pelos principais produtores e importadores de lâmpadas, para atuar como Entidade Gestora do processo, seguindo um modelo de operação autossustentável.

O objetivo é basicamente, separar os componentes de metal (terminais de alumínio, soquetes, e estruturas metálicas), o vidro (em forma de tubo, ou outra), o pó fosfórico (pó branco contido no interior) e, principalmente, o mercúrio que é extraído e recuperado em seu estado líquido elementar. Os quais posteriormente serão reutilizados, na fabricação de vários outros produtos: vidros na produção de novos vidros para uso não alimentar; pinos de latão que podem ser fundidos e utilizados para produção de novos materiais; e pó fosfórico que, uma vez livre do mercúrio, pode ser reutilizado em fábricas de cimento ou asfalto.

As lâmpadas do município são apenas coletadas e alojadas em um depósito municipal, não possuem programa de destinação.

❖ **Eletroeletrônicos e seus componentes**

No estado do Rio Grande do Sul, a legislação que rege sobre este tipo de resíduo é a Lei Estadual nº13.533/2010, que traz em seu art. 5º que é de responsabilidade da empresa que fabrica, importa ou comercializa produtos tecnológicos eletroeletrônicos manter pontos de coleta para receber o lixo tecnológico a ser descartado pelo consumidor. Salientando, que não é de iniciativa municipal exercer tal atividade.

O estado conta ainda com o Decreto nº 53.307/2016, que Institui o Programa SUSTENTARE, que trata da destinação e do descarte de ativos eletroeletrônicos de órgãos e de entidades do Estado do Rio Grande do Sul em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS.

Ainda, os produtos e os componentes eletroeletrônicos comercializados no Estado do Rio Grande do Sul devem indicar com destaque, na embalagem ou no rótulo, as seguintes informações ao consumidor:

- I - Advertência para não descartar o produto em lixo comum;
- II - Orientação sobre postos de entrega do lixo tecnológico;

III - Endereço e telefone de contato dos responsáveis pelo descarte do material em desuso e sujeito à disposição foral; e

IV - Alerta sobre a existência de metais pesados ou de substâncias tóxicas entre os componentes do produto (RIO GRANDE DO SUL, 2010).

No município de Sarandi, os resíduos eletroeletrônicos são coletados em campanhas realizadas pelo Departamento do Meio Ambiente e destinados a empresas ambientalmente adequadas e habilitadas. Projeto desenvolvido desde 2015, sendo realizadas duas coletas por ano, estas ocorrem por meio de entrega voluntária dos resíduos por parte dos munícipes, na praça central da cidade.

Não há um quantitativo preciso deste tipo de resíduos. Essa atividade de coleta não gera despesas a prefeitura, e possui contrato com a empresa natusomos.

❖ **Medicamentos**

A resolução nº 358/2005 é atualmente a que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde, sendo uma das diretrizes para logística reversa de medicamentos.

Os geradores destes resíduos e o responsável legal destes, são os designados a gerenciá-los desde a geração até a disposição final, sendo necessária a elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, de acordo com a legislação vigente e normas da vigilância sanitária, devendo ser elaborado por profissional de nível superior habilitado, com apresentação de ART quando couber.

A execução da segregação destes resíduos é obrigatória e deve ser feita na fonte e no momento da geração. Assim, como o acondicionamento dos resíduos deve atender às exigências legais referentes ao meio ambiente, saúde e limpeza urbana e às normas da ABNT. O transporte destes resíduos também deverá atender às normas da ABNT.

Em Sarandi, tanto as farmácias no setor privado como a farmácia pública, nas buscas em campo e informações com a população nenhuma ainda realiza sistema de logística reversa, contando com ecoponto de medicamentos.

As unidades geradoras deste resíduo de poder municipal, também não realizam coleta.

❖ **Outros resíduos especiais**

Apesar de não figurarem na lista dos resíduos da logística reversa, o óleo vegetal (óleo de cozinha) utilizado na fritura de alimentos, que se descartado nas tubulações gera um impacto nas redes de esgotos, dificultando o tratamento nas ETE's e entupimento das redes coletoras, vem sendo tratados de maneira especial no município de Sarandi. Onde todo gerador de óleo,

ao menos comercial, deve destiná-lo de maneira correta, apresentando junto ao DMMA, PGRS com comprovação desta destinação. O mesmo ocorre com as latas de tintas e solventes, cartuchos, que são consideradas pela ONU como cargas perigosas.

8.5.2 Infraestrutura disponibilizada para o manejo de resíduos sólidos

A seguir, é apresentado o resumo da estrutura disponibilizada pelas empresas contratadas para realização dos principais serviços.

8.5.2.1 Soluções consorciadas

Desde 2011, a administração pública de Sarandi é integrante do Consórcio Intermunicipal de Cooperação em Gestão Pública (CONIGEPU) para a destinação dos resíduos sólidos urbanos (RSU).

E desde janeiro de 2018 passou a implantar conjuntamente com o consórcio o serviço de coleta seletiva municipal, além dos já ofertados: Triagem - para obtenção de materiais recicláveis, Compostagem – por enquanto uma pequena parcela do resíduo passa por compostagem, somente para nutrição do solo da horta do aterro. O consórcio prevê que para 2019 esteja pronta a ala destinada para composteira para destinação adequada da matéria orgânica, sendo apenas alocados nas valas do aterro sanitário os materiais considerados rejeito.

Em 2014 a Unidade do CONIGEPU, passou por ampliações afim de melhor atender os municípios, e dispor de um sistema de trabalho mais adequado a seus funcionários e meio ambiente. A empresa é gerida por funcionários de diversos setores administrativos e operacionais, apresentados no Quadro 6.

Quadro 6: Quadro de funcionários vinculados ao CONIGEPU.

Função	Nº de Funcionários
Catador de Materiais Recicláveis	42
Operários	27
Técnico em Segurança do Trabalho	01
Responsáveis Técnicos (Biólogos)	02
Vigilante	04
Cozinheira	01
Faxineira	01
Técnico Operacional	01
Supervisor Administrativo	01
Diretor Administrativo	01
Assessor Jurídico	01
Nutricionista	01
Contador	01

Fonte: CONIGEPU, 2018.

A empresa recebe os caminhões basculantes, no caso de Sarandi da Sucatas Muneron, o qual cumpre itinerário e frequência da coleta domiciliar conforme contrato, este pode ser observado nos Anexos - Itinerário da Coleta Domiciliar.

A escolha pela adoção de consórcios intermunicipais de gestão, está cada vez mais permanente nos nossos municípios. Principalmente na questão ambiental, pois além de propiciar às cidades que estas atendam as legislações (mais especificamente 11.107/05 e 12.305/2010) obtendo assim maiores incentivos por parte do Governo Federal, acaba-se também diminuindo gastos públicos, territorial e impactos ambientais, com a diminuição de aterros.

Desta forma, a permanência do município no consórcio CONIGEPU é a principal alternativa para a gestão dos resíduos sólidos urbanos. A tabela 37 apresenta alguns dados referentes ao consórcio.

Tabela 37: Dados em relação a CONIGEPU.

Empresa	Tipo de Serviço	Estrutura
CONIGEPU	Triagem e Disposição RSD	Balança, Área de Descarga (convencional e seletivo), Esteira, Triagem, Área de fardos de material reciclável, 02 células (01 em operação), Lagoas do chorume, horta, administrativo, refeitório e cozinha, futura área de compostagem.

8.5.2.2 Outros Serviços de Coleta por parte do município

Os serviços de podas e limpeza urbana, assim como coleta de RCC de obras municipais, são realizados pela Secretaria de Obras, tanto a coleta, como transporte e a disposição final. O município também acaba recolhendo materiais dos munícipes sem cobrança de taxas, assim como realiza limpeza dos resíduos depositados irregularmente em locais impróprios.

O tratamento destes resíduos é feito de forma natural, dispostos no solo para sofrerem degradação.

As unidades de saúde, postos de saúde, farmácias populares, hospitais, são atendidos por contrato com empresa terceirizada, que faz a coleta conforme necessidade, lembrando que estes resíduos devem ser coletados quinzenalmente e no máximo mensalmente.

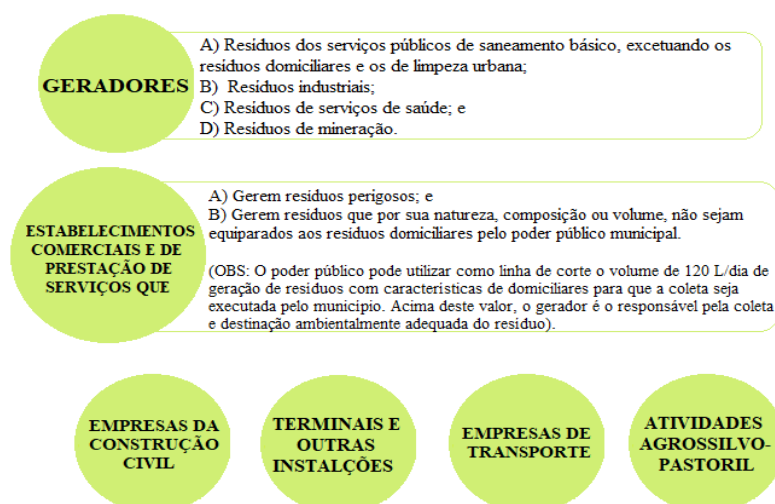
Outro tipo de serviço de coleta de resíduos realizada pelo município é a de materiais eletroeletrônicos, realizado por meio de campanhas. A empresa que realiza a coleta e transporte é a empresa Natusomos.

Tabela 38: Gastos, estruturas, prestação de serviço por tipo de resíduo.

Empresa	Tipo de Serviço	Estrutura	Custo Anual (2017)
Município de Sarandi Sec. de Obras	Coleta Resíduos da Limpeza Urbana e RCC	Caminhão da prefeitura	Não se tem dados
Sterycycle	Coleta de Resíduos Públicos de Saúde	Caminhão fechado e licenciado	68.211,27
Natusomos	Coleta de Materiais Eletroeletrônicos	Caminhão fechado e licenciado	0,00

8.5.3 Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) individualizados

A Lei 12.305 trata no art. 20 sobre os empreendimentos que estão sujeitos a elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. De acordo com o artigo, devem confeccionar tal trabalho:



Além destes sujeitos, cabe ainda ao poder público municipal definir as microempresas e empresas de pequeno porte que estão dispensadas ou não de apresentar o PGRS, conforme disposto no Art. 60º do Decreto 7.404/10.

O município de Sarandi, atualmente está exigindo de todos os setores comerciais, industriais e prestadores de serviço, enquadrados ou não na CONSEMA 372/2018 e suas alterações, que elaborem seus projetos em função da obtenção de Licenciamento Ambiental, visando o Plano de Gestão de Resíduos Sólidos.

Fica como sugestão neste trabalho, que empresas não enquadradas na tabela de atividades que necessitam de licença ambiental, sejam direcionadas a providenciar o PRGS individual, realizado por profissional habilitado, acompanhado por ART, assim como suas

comprovações e laudos, diminuindo assim os custos dos geradores, como maior incremento destes nesta política de gestão.

8.5.4 Carências e deficiências

A seguir observa-se a compilação de carências e deficiências observadas no sistema atual de manejo de resíduos sólidos do município.

Carências	Deficiências
<ol style="list-style-type: none"> 1) Cobertura da coleta de resíduos sólidos recicláveis em todo território municipal; 2) Fiscalização por parte dos Resíduos da Construção Civil; 3) Ecopontos de coleta de RCC, e logística reversa por parte do município; 4) Sistema de Gestão dos resíduos volumosos; 5) Mapeamento, quantificação e cadastramento de catadores informais de material reciclado; 6) Instalação de maior quantidade contêineres (até em parceria com setor privado), exigência que os prédios possuam seus próprios armazenadores de resíduos, assim como de maior volume; 7) Legislação referente aos diversos setores da geração de resíduos; 8) Inventário dos Resíduos Agrossilvopastoris gerados nas atividades agropecuárias e de silviculturas, incluídas as embalagens de agrotóxicos; 9) Apresentação do setor comercial, industrial e prestador de serviços, de laudos e comprovantes da destinação de seus resíduos, trimestralmente; 10) Eliminação das áreas irregulares de disposição de resíduos (bota-foras) existentes no município; 11) Controle, gestão e fiscalização do contrato com a CONIGEPU; 12) Cobrança pela apresentação de dados mensais do que é coletado pela CONIGEPU, afim de diagnosticar como está funcionando a coleta seletiva e a implantação do PGIRS; 13) Planos Individuais do Gerenciamento de Resíduos sólidos; 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Os valores dos resíduos úmidos, secos e rejeitos não são apresentados separadamente; 2) Programa de coleta domiciliar não abrange 100% do território municipal; 3) As instalações destinadas para disposição de RCC e Limpeza Urbana por parte do município não possuem controle de operação e disposição; 4) As empresas que fazem a coleta dos RCC particulares, não são todas licenciadas; 5) Falta de conscientização da população quanto à utilização das caçambas para disposição apenas de RCC; 6) Falta de controle por parte da geração, volume e planos de gestão dos estabelecimentos geradores de resíduos do município (Hospital, Unidades de Saúde, Área de Destinação de RCC/Limpeza Urbana, entre outros); 7) Sistemas de Logística Reversa adequados para os oito resíduos descritos;



Eixo – Drenagem Urbana E Manejo De Águas Pluviais

**KOMAR CONSULTORIA AMBIENTAL
&
MUNICÍPIO DE SARANDI – RS**

9 DIAGNÓSTICO DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Como apontado anteriormente, o PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico- é dividido em quatro eixos, sendo este, o Eixo de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.

O sistema de drenagem urbana não se baseia apenas em planos, projetos e obras. É necessário legislações desde códigos, leis, regulamentos e normas sobre edificações, zoneamento, parcelamento e loteamento do solo, medidas de controle sanitário e de preservação ambiental, até ações não estruturais que compreendem a fiscalização das áreas urbanizadas e edificadas, bem como planos de reurbanização e renovação de áreas degradadas e necessidades de desapropriação de áreas ociosas ou assoladas por inundações frequentes.

Algumas legislações que podemos nos basear quando falamos sobre drenagem urbana e águas pluviais são a Lei nº. 6.776/79 – Lei do Parcelamento do Solo, Lei Federal nº 8.080/90 – Lei Orgânica da Saúde, a 8.987/1995 – Lei de Concessão e Permissão de Serviços Públicos, a Lei nº 9.074/1995-Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências. E talvez as de maior relevância para este eixo as Lei nº 9.433/1997-Política Nacional de Recursos Hídricos e a Lei nº 10.257/2001-Estatuto da Cidade. Além de portarias e resoluções que instituem e regulam a qualidade da água, classificação dos corpos hídricos, padrões de lançamentos e captações.

O estado do Rio Grande do Sul, dispõe de algumas legislações que tem fundamentos neste teor, como Lei nº 12.037/2003 e 13.836/2011, que dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento; A Lei nº 10.931/1997, que cria a agência de regulação do estado do Rio Grande do Sul (AGERGS) que estabelece como competência da agência a regulação na área de saneamento; A Lei Estadual n.º 10.350/1994, que institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos e o Decreto nº 43.673/2005, que regulamenta o Conselho Estadual de Saneamento - CONESAN e as Comissões Regionais de Saneamento.

Quando tratado em nível municipal existem alguns importantes instrumentos, que tratam da questão de águas pluviais, como a implantação de um Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) em concordância com o Código de Obras, Legislação Ambiental, Código de Posturas, Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, Lei Orgânica. Pois é através do PDDU, que se pode adotar e organizar mecanismos para a gestão da infraestrutura urbana de acordo com o escoamento das águas pluviais e dos rios na área urbana da cidade, melhorando não só as condições de saúde e meio ambiente no município, mas principalmente as perdas econômicas.

Porém, mesmo com toda regulamentação e normas municipais para a gestão deste serviço é notável uma falta de conhecimento em termos de infraestrutura de saneamento e de

como é realizada prestação destes. Devido principalmente a isto, o eixo sobre manejo de águas pluviais urbanas, ainda é menos estruturado em níveis de informações.

Evidenciada a importância do planejamento, gestão e atualização de informações no que se refere a drenagem urbana, o SNIS, passou a implantar em seu banco de dados e exigir dos municípios informações referentes a este eixo. Sarandi fez primeiro levantamento sobre drenagem urbana no ano de 2017 com fins de inserir no SNIS.

Devido a exigência da Lei Federal nº 11.445 de 2007 e Decreto nº 7.217 de 2010, os municípios deverão elaborar seus Planos de Saneamento Básico e realizar revisões periódicas do mesmo, em até 4 anos. Com fim de atender a legislação, esse trabalho é uma revisão do Plano entregue à cidade em 2014 pela empresa ECHOA - Engenharia, com intuito de verificar os pontos que sofreram melhoria na gestão dos serviços assim como controle das ações que já estão sendo realizadas e as que virão a ser, possibilitando uma melhor compreensão e diagnóstico das metas alcançadas, de responsabilidade do município, diminuindo ao mínimo problemas de inundações, enchentes, riscos de erosão, entre outros.

9.1 CARACTERIZAÇÃO E SITUAÇÃO DA DRENAGEM URBANA E MANEJO PLUVIAL

O crescimento demográfico das últimas décadas está diretamente ligado na expansão urbana das cidades, em desacordo a este aumento se encontra os aspectos de infraestrutura, como transporte, habitação e principalmente o saneamento.

A drenagem pluvial é uma das infraestruturas que mais se encontra em dissensão, o maior problema está ligado a perda de infiltração do solo, acarretado pelo processo de impermeabilização gerada pelo padrão de urbanização, o que aumenta o escoamento superficial da água e conseqüentemente os volumes escoados e as vazões de pico, ao mesmo tempo reduz o tempo de concentração possibilitando riscos de cheias e alagamentos.

Em contrapartida, o método mais utilizado para retardar estes impasses é a implantação de soluções localizadas, projetos que tendem a rápida evacuação das águas para longe dos centros de geração do escoamento. Porém, isto resolve unicamente uma situação pontual, desconsiderando as regiões a jusante, não sendo considerado a bacia como um todo.

A fim de mitigar este problema vem sendo desenvolvidas novas soluções que possibilitem o controle na fonte, por meio de medidas compensatória e/ou ambientais, agindo concomitantemente com as estruturas convencionais já existentes, mas pensando no conjunto da bacia, de modo que ocorra a infiltração, detenção e retenção. Para isso é importante a elaboração do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais, objetivando o planejamento e a

distribuição da água no tempo e no espaço, baseados na ocupação urbana, assim como o controle das ocupações em áreas de risco de inundação através de restrições nas áreas de alto risco, além de propiciar as condições para convivência com as enchentes nas áreas de baixo risco, tudo em acordo com a forma de crescimento da cidade e expansão urbana.

No município de Sarandi, o manejo de águas pluviais é operado pela administração pública, não havendo a concessão do mesmo. O serviço é gerido pela prefeitura, mas não existe uma secretaria ou setor específico para tratar das questões.

A manutenção dos serviços é realizada pela Secretaria de Obras, na sede municipal se aplicam as estruturas como sarjetas, bocas de lobo, rede de águas pluviais e pequenas canalizações. Nas comunidades rurais, as drenagens são feitas por pontes, valetas em torno das estradas e diferenças de nível do próprio relevo.

Assim como em 2014, constatado no Plano, ainda não ocorreu a implantação de uma rede de coleta para o esgotamento sanitário no município. Estes são lançados em sistemas individuais de tratamento e após direcionados à drenagem pluvial ou cursos de água como disposição final, isto quando não lançados diretamente no sistema. Estas ligações nem sempre são informadas ao município nem a CORSAN, sendo elas com tratamento posterior ou não, dificultando o sistema de controle dos serviços, assim como de previsões de cheias, pois a rede não foi dimensionada para agregar esse tipo de efluente, além de não ser ter uma base quanto é lançado de esgoto junto a rede pluvial.

Conforme pesquisa do IBGE, no ano de 2010, o número de moradores em domicílios particulares permanentes na área urbana do município, com rede de drenagem e existência de bueiro/boca de lobo era de 16.539 habitantes. Além disso em 2013 o IBGE apontou que 58,3% dos domicílios tem drenagem urbana em seu entorno.

Nesta situação se faz necessário estudos e levantamentos das características físicas, sociais e particulares da drenagem urbana, para estabelecer estratégias preventivas, mitigadoras e de emergência integradas que proporcionem um equilíbrio social e ambiental entre o homem e o meio ambiente.

Neste item, serão descritos os dados básicos atualizados, para a revisão do PMSB, os quais já foram apresentados anteriormente pela empresa ECHOA – Engenharia, na elaboração do PMSB em 2014. As características levantadas envolvem dados e informações sobre uso do solo, relevo e topografia, hidrologia, bacias hidrográficas, condições de drenagem, infraestrutura, instituições.

9.1.1 Zoneamento Municipal

No município de Sarandi não existe ainda um Plano diretor, responsável pelo zoneamento urbano, quem rege sobre o uso do solo é a Lei Municipal 3.410, que institui a Lei de Diretrizes Urbanas, instaurada em 2005, a qual divide o município em zonas distintas de utilização, de acordo com os parâmetros adotados pela Lei Complementar nº 021, de 31 de dezembro de 2002, classificando-as em: 1º) Zona Especial; 2º) Primeira Zona Fiscal; 3º) Segunda Zona Fiscal; 4º) Terceira Zona Fiscal; 5º) Quarta Zona Fiscal, as quais apontam o tipo de ocupação, as dimensões mínimas dos lotes, taxas de ocupação que auxiliam no planejamento e projetos de macrodrenagem para essas zonas.

Além da definição das zonas de ocupação para o município, a Lei de Diretrizes urbanas define algumas questões relacionadas à gestão das águas pluviais, apresentam-se no capítulo VIII-COBERTURAS, trazendo:

Art. 63 – Quanto à cobertura que tiver declividade para a via pública, as águas pluviais deverão ser recolhidas através de calhas e conduzidas por consultores que passem por baixo dos passeios públicos até a via pública.

Art. 64 – As águas pluviais deverão esgotar dentro do limite não sendo permitidos o deságue sobre lotes vizinhos.

Ainda, o Código Tributário do Município, homologado em 2012, faz referência a elementos da contribuição de melhoria e impostos, assim como aponta o porte para impacto local e o grau de poluição para obras de drenagem e de sua limpeza e manutenção.

A Lei Municipal nº 4.642, de 08 de novembro de 2017, estabelece a Política Municipal de Saneamento Básico do Município, e traz o conceito de drenagem e aponta como um de seus princípios a disponibilidade, em toda a área urbana, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública, à segurança da vida e ao patrimônio público e privado.

Existem outras legislações que regem sobre obras de manejo de águas pluviais, como a Lei do parcelamento do solo e a Lei para condomínios horizontais de lotes residenciais. Conta também com o Comitê de Manejo de Águas Pluviais, instituído pelo Decreto Executivo nº 3.001/2013.

9.1.2 Uso e Ocupação do Solo

O uso e ocupação do solo são um dos elementos que merecem ênfase quando se trata de manejo de águas pluviais, pois possuem grande interferência na macrodrenagem das bacias hidrográficas, primordialmente em áreas urbanizadas.

Paralelamente ao uso e ocupação do solo, está o fator de impermeabilização deste, o qual é complemento determinante para boa gestão das questões de drenagem de águas pluviais.

Pois a impermeabilidade do solo acaba por ser influenciada por conta das vias asfaltadas, alto número de residências, entre outros fatores advindos da urbanização. Diminuindo a carga de infiltração da água da chuva e os tempos de concentração nas bacias e assim, aumentando a velocidade de escoamento pela superfície para os sistemas de micro e macrodrenagem, acarretando em elevados picos de vazão, que influenciam na sobrecarga das calhas de canais e seções de travessias, provocando os alagamentos, inundações e enchentes, muitas vezes causando prejuízos de grandes dimensões. A Figura 54, demonstra um sistema de ocupação desordenada, situação comum em grande parcela do nosso país.

Figura 54: Sistema de urbanização desordenada.



Fonte: PACA, Urbanização e Crescimento Urbano, 2012.

A área rural, se não administrada corretamente também pode ocasionar impactos negativos ao meio ambiente no que se refere a drenagem. Conforme as práticas de manejo do solo adotadas, as culturas cultivadas e o uso constante de máquinas agrícolas, estas podem acabar por compactar o solo e reduzir a capacidade de infiltração das águas de chuva, trazendo como consequência aumento da quantidade de águas pluviais que drenam para os corpos d'água e o transporte de solo para os mesmos por meio de processos erosivos, que acabam por assorear os rios.

Por isso, além de uma boa gestão de drenagem e uma administração do uso e ocupação do solo é de fundamental importância a existência da cobertura vegetal (matas nativas e ciliares,

áreas de várzea, parques públicos) no entorno da bacia, pois operam na retenção e infiltração das águas pluviais.

O desenvolvimento urbano é regido pela Lei das Diretrizes Urbanas nº 3.420/2005 que norteia o desenvolvimento controlado e autossustentável com padrões mínimos a serem observados nos aspectos: Ruas e Passeios; Parcelamento do Solo Urbano; Ordenamento Urbano; Arborização; Cursos de Água e Impacto de Vizinhança.

A maioria das edificações constantes em Sarandi são de habitações unifamiliares, apesar de nos últimos anos terem se desenvolvido bastante a construção de edifícios multifamiliares. E assim como na grande parcela das cidades brasileiras, Sarandi sofre com a ocupação irregular em áreas, principalmente, de preservação permanente, desde a região Central aos bairros e vilas (Progresso, Vila Maria, Vila Esperança e Ipiranga).

Grande parte da dificuldade de controle do uso e ocupação do solo (Figura 55) no município ocorre pela falta da implantação de um Plano Diretor, que delimite principalmente as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS), as quais demarcam territórios de uma cidade para uso de assentamentos habitacionais de população de baixa renda.

Figura 55: Uso e ocupação do solo em Sarandi.



Fonte: P.M.Sarandi - Joel De Brito, 2017. DiarioRS. Josias(férias.tur).

9.1.3 Características hidrológicas

Seguindo o estudo Hidrológico do plano de 2014, a obtenção dos parâmetros para o dimensionamento dos dispositivos de drenagem seguiram os dados da Estruturas de Drenagem do Departamento Estadual de Infraestrutura do Estado de Santa Catarina - DEINFRA/SC, a fim de alcançar os elementos no que se refere ao local de implantação, tipo e dimensionamento hidráulico, por meio de dados pluviométricos que estabelecem a projeção para as precipitações como o tempo de recorrência de um valor máximo de chuva e principalmente a previsão das máximas precipitações que possam vir a ocorrer e com que frequência.

Para aquisição destes dados foi estudada a estação pluviométrica de Sarandi, localizada na Linha Cescon (Cadastrada pelo Código nº 02753004), tendo como órgão responsável de operação a CPRM-Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, Serviço Geológico do Brasil e pelo fornecimento dos dados a Agência Nacional de Águas - ANA. Os dados possuem nível de consistência 2, e serão apresentados uma série histórica de 1970 a 04/2018.

Na Tabela 39 está a série histórica dos valores máximos diários anuais de precipitação e a Tabela 40 os dados mensais dos números de dias chuvosos. Já a Figura 56 apresenta as precipitações máximas mensais da estação de Sarandi (Linha Cescon) da série histórica dos anos de 1970 a 2017 e a Figura 57 dos dias chuvosos anuais de 1970 – 2017.

Tabela 39: Valores máximos diários anuais de precipitação

Ano	Dia/Mês	Precipitação
		Máxima (mm)
1970	13/06	120,0
1971	13/08	62,0
1972	27/09	122,0
1973	28/01	119,0
1974	18/05	144,0
1975	09/12	83,2
1976	04/11	81,0
1977	11/11	156,2
1978	03/09	72,0
1979	31/12	129,2
1980	02/09	86,1
1981	01/12	70,1
1982	08/10	134,0
1983	16/02	95,2
1984	06/08	144,0
1985	09/05	143,0
1986	30/05	106,0
1987	15/01	98,1
1988	31/01	115,1

1989	24/09	132,8
1993	04/07	92,4
1994	26/02	103,8
1995	05/10	99,2
1996	27/06	88,2
1997	29/10	117,0
1998	14/05	76,0
1999	03/07	138,0
2001	15/02	75,0
2003	01/05	96,4
2004	14/01	94,8
2005	03/04	94,1
2006	16/08	118,8
2008	16/10	74,8
2009	14/05	79,6
2010	13/12	122,2
2011	21/07	108,6
2012	19/09	90,2
2013	24/08	64,4
2014	11/04	101,8
2015	15/12	102,4
2016	31/01	135,0
2017	08/06	126,4
2018*	05/03	88,2

* Dados até 04/2018.

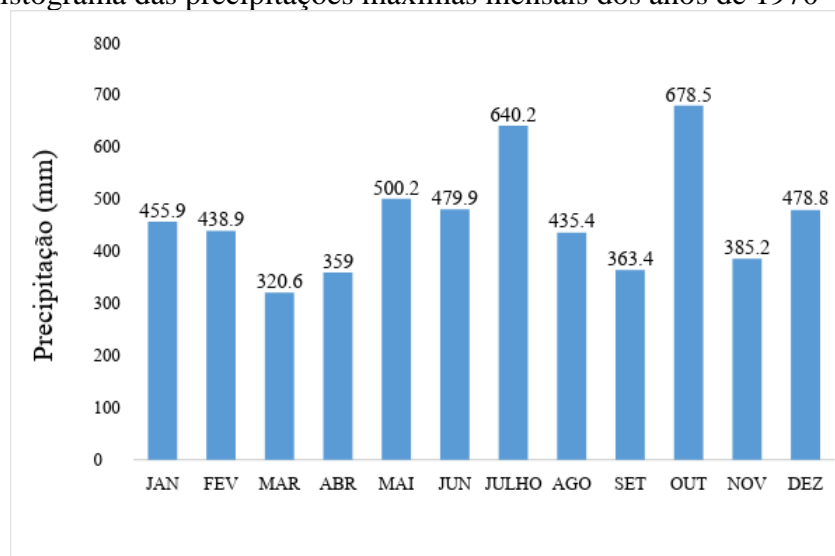
Fonte: Sistema de Informações Hidrológicas, ANA, 2018.

Tabela 40: Dados mensais de número de dias chuvosos anuais.

Ano	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	NDCA
1970	34,6	111,8	145,2	64,2	233,4	267,6	149,4	91	114	123,7	68,9	276,4	83
1971	215,8	110	161,8	137,9	142,6	252,5	98,5	176,5	74,8	78	47	113	91
1972	199,4	225,1	78,4	160	91,9	479,9	171,4	425,6	363,4	146,3	282,7	103,8	122
1973	455,9	227,7	140,5	125,5	276,6	209	292,5	237	204,2	155,4	88,6	209,8	116
1974	97	96,6	99,2	58,8	230,3	216,4	37,4	93,5	30,4	86,5	155,5	253,9	72
1975	151,8	148,8	145,2	91,5	86	119,7	69,9	275,4	195	187,6	140,3	141,5	90
1976	217,4	121,9	52,5	86,4	173,6	35,9	125,9	121,3	71,3	192,4	300,6	179,7	81
1977	196,3	260,7	128,4	30,1	57,6	202,3	188,7	195,7	94,6	77,3	247,5	136	84
1978	144,4	35,4	98,2	9,1	35,5	93	176,8	56,9	148,9	115	140,6	74,6	63
1979	19,2	175,4	113,1	122,7	181,7	57,2	195,5	156,6	107,3	403	104,3	253	84
1980	74,3	126,3	107,7	26,3	231,4	52,2	128,5	128,1	127,3	179,3	134,1	76,1	69
1981	143,2	228,3	0	121,1	27,2	160,1	18	70,2	70,2	179,3	134,1	76,1	69
1982	50,1	147,3	25,2	46,2	123,1	208,4	153,2	216,2	110,3	394,1	204,2	64	73
1983	157,6	315,6	144,3	270,4	335,8	143,4	640,2	96,6	166,5	166,7	102,2	52,6	99
1984	373,4	103,5	39,2	168,6	220,3	152,5	121,1	352,4	207,2	174,6	215,4	77,2	86
1985	43,2	168	132,3	287,3	184,2	44,2	124	274,5	87,3	61,2	23,1	127,2	80
1986	71,1	102,2	193,2	315,4	209,3	116,1	31,1	189	159,7	42,1	167,3	96,1	70
1987	331	114,2	34	256,3	287,6	51,2	233,1	76,3	89,1	244,3	65,1	65,2	87
1988	237,6	57,2	3	237,1	137,5	135,2	8,1	19	162,7	69,2	108,3	156,9	63
1989	164,6	96,6	34,3	149,2	13,1	67,2	154,2	156,2	356,5	176,4	104,7	87,7	78
1993	171,3	156,1	260,7	13,3	139,8	155,8	405,1	43,6	156,4	223,3	139,7	187,9	85
1994	107,6	438,9	112,4	214,6	162,3	255,3	368,7	38,2	153,5	263,7	223,8	213,1	88

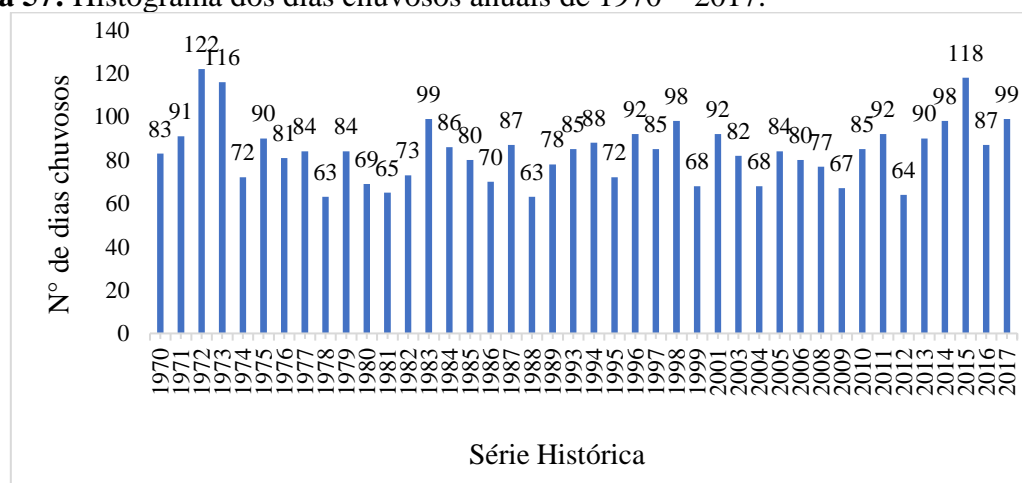
1995	191,8	103,9	120,8	53,3	15	145,2	140,1	75,6	234,6	236,7	11,5	118,1	72
1996	370,7	168,4	218,3	88	82,6	158	98,4	184,8	131,6	226,5	86,1	235,1	92
1997	88,1	185,9	9,4	61,5	105,8	144	109,4	229,3	152,3	678,5	262	161,7	85
1998	156,1	370,2	294,9	282,4	215,4	82,9	121	230,9	240,6	195,6	62,2	183,7	98
1999	117,3	100	40,6	210,2	103,9	93,1	224,2	30,4	173,9	190,4	99,3	125,3	68
2001	389,8	249,4	110,7	221,9	144,8	121,4	127,1	34,4	215,7	223,1	159,4	93,9	92
2003	132,9	231,6	134	119,7	155,2	108,1	88,4	55,6	54,4	179,9	137,1	309,3	82
2004	119,3	73	14,7	121,8	150,4	129,7	76,4	44,9	141,5	133,6	131,9	36,7	68
2005	135,7	6,2	57,3	223	328,6	52,4	328,6	73,5	142,5	289,9	150,8	106	84
2006	90,9	125,4	188,6	42,5	20,4	108,2	105,3	188,6	120	97,4	361,7	99,1	80
2008	126,1	130,6	126,3	192,6	56,8	191,6	35,8	114,9	71,1	385,4	46,6	104,4	77
2010	139	96,3	112,9	205,6	151,1	111,4	200	38,2	133,5	226,8	43,6	250	81
2011	108,2	302,4	185,3	116,4	62,3	280,4	353,8	202,1	70	186	94,8	26,8	92
2012	84,4	79,6	105	68,4	8,2	206	220,6	24	118,4	363,6	60,4	165,3	64
2013	132,2	199,5	199	99,8	82,8	146,8	53,2	309,8	168,6	184,8	124	129	90
2014	261,4	142,6	320,6	177,8	267,6	304,1	139,4	138,3	265,1	134	157,7	296,8	98
2015	417,5	198,3	82	160,6	155,8	140,6	374,8	57	191,2	310,6	261,8	478,8	91
2016	191,1	196,6	244,4	189,8	136,1	14,6	147,4	177,6	56,6	271,6	91,2	91,2	87
2017	155,6	177,6	152	359	500,2	238,9	13,4	119	98	385,2	230,2	100,8	99

Figura 56: Histograma das precipitações máximas mensais dos anos de 1970 – 2017.



Fonte: ANA, 2018.

Figura 57: Histograma dos dias chuvosos anuais de 1970 – 2017.



Fonte: ANA, 2018.

Com base na série histórica de dados pluviométricos, foi utilizado os dados da Tabela 38 -máximas diárias anuais de precipitação- e elaborado a curva representativa de intensidade, duração e frequência, por meio do método dos mínimos quadrados e de “Gumbel” (Figura 58).

O cálculo foi realizado mantendo os padrões adotados pela empresa ECHOA-Engenharia na elaboração do primeiro Plano Municipal, utilizando número real dos anos atualizados e a equação de Vem Te Chow:

$$H = X + K.S$$

Onde:

H = altura pluviométrica esperada para o período de retorno desejado;

X = altura pluviométrica média das precipitações máximas em 24 horas;

S = desvio padrão da série anual; e,

K = fator de frequência que depende do número de amostras e do período de recorrência.

Figura 58: Valores de “K” segundo a Lei de Gumbel.

Nº de Eventos	TR - TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS						Nº de Eventos	TR - TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS							
	5	10	15	20	25	50		100	5	10	15	20	25	50	100
10	1,058	1,848	2,289	2,606	2,847	3,598	4,318	36	0,848	1,511	1,881	2,147	2,348	2,971	3,588
11	1,034	1,809	2,242	2,553	2,789	3,516	4,238	37	0,845	1,507	1,876	2,142	2,344	2,963	3,579
12	1,013	1,777	2,202	2,509	2,741	3,476	4,166	38	0,843	1,505	1,871	2,137	2,338	2,957	3,571
13	0,996	1,748	2,168	2,470	2,699	3,405	4,105	39	0,840	1,499	1,867	2,131	2,331	2,950	3,563
14	0,981	1,724	2,138	2,437	2,665	3,360	4,052	40	0,838	1,495	1,862	2,126	2,326	2,943	3,554
15	0,967	1,703	2,112	2,410	2,632	3,321	4,005	41	0,836	1,492	1,858	2,121	2,321	2,936	3,547
16	0,955	1,682	2,087	2,379	2,601	3,283	3,959	42	0,834	1,489	1,854	2,117	2,316	2,930	3,539
17	0,943	1,664	2,066	2,355	2,575	3,250	3,921	43	0,832	1,485	1,850	2,112	2,311	2,924	3,532
18	0,934	1,649	2,047	2,335	2,552	3,215	3,888	44	0,830	1,482	1,846	2,108	2,307	2,919	3,526
19	0,926	1,636	2,032	2,317	2,533	3,199	3,860	45	0,828	1,478	1,842	2,104	2,303	2,913	3,519
20	0,919	1,625	2,018	2,301	2,517	3,179	3,836	46	0,826	1,476	1,839	2,100	2,298	2,908	3,513
21	0,911	1,615	2,004	2,286	2,500	3,157	3,810	47	0,824	1,474	1,836	2,096	2,294	2,903	3,507
22	0,905	1,603	1,992	2,272	2,484	3,138	3,787	48	0,823	1,471	1,832	2,093	2,290	2,898	3,501
23	0,899	1,595	1,980	2,259	2,470	3,121	3,766	49	0,821	1,469	1,830	2,090	2,287	2,894	3,496
24	0,893	1,584	1,969	2,247	2,457	3,104	3,747	50	0,820	1,466	1,827	2,086	2,283	2,889	3,490
25	0,888	1,575	1,958	2,235	2,444	3,088	3,729	51	0,818	1,464	1,824	2,083	2,280	2,885	3,486
26	0,883	1,568	1,949	2,224	2,432	3,074	3,711	52	0,817	1,462	1,821	2,080	2,276	2,881	3,481
27	0,879	1,560	1,941	2,215	2,422	3,061	3,696	53	0,815	1,459	1,818	2,077	2,273	2,877	3,474
28	0,874	1,553	1,932	2,205	2,412	3,048	3,681	54	0,814	1,457	1,816	2,074	2,270	2,873	3,471
29	0,870	1,547	1,924	2,196	2,402	3,037	3,667	55	0,813	1,455	1,813	2,071	2,267	2,869	3,467
30	0,866	1,541	1,917	2,188	2,393	3,026	3,653	56	0,812	1,453	1,811	2,069	2,264	2,865	3,462
31	0,863	1,535	1,910	2,180	2,385	3,015	3,641	57	0,810	1,451	1,809	2,066	2,261	2,862	3,458
32	0,860	1,530	1,904	2,173	2,377	3,005	3,629	58	0,809	1,449	1,806	2,064	2,258	2,858	3,454
33	0,856	1,525	1,897	2,166	2,369	2,996	3,618	59	0,808	1,448	1,804	2,061	2,256	2,855	3,450
34	0,855	1,520	1,892	2,160	2,362	2,987	3,608	60	0,807	1,446	1,802	2,059	2,253	2,852	3,446
35	0,851	1,516	1,886	2,152	2,354	2,977	3,598								

Fonte: Torrico, 1994.

Para a estação meteorológica de Sarandi / RS tem-se:

X = 105,05 mm

S = 24,82 mm

N (número de observações) = 42

$$H = 105,05 + 24,82.K$$

O **K** será em relação aos valores apresentados na Figura 58, conforme o tempo de recorrência (5, 10, 15, 25,50 e 100), a Tabela 40 apresenta os valores obtidos.

Tabela 41: Altura pluviométrica esperada para o período de retorno desejado.

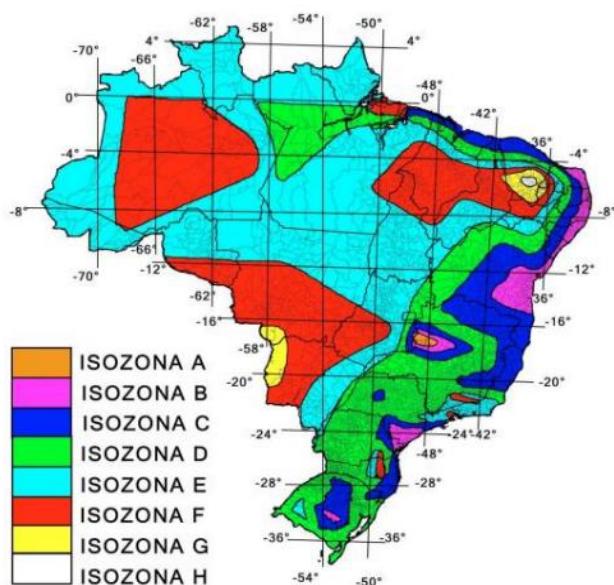
Dados projetados em 2014			Dados projetados em 2018		
TR	K	H(mm)	TR	K	H(mm)
5	0,834	122.16	5	0,834	125,75
10	1,489	138.16	10	1,489	142,00
15	1,854	147.07	15	1,854	151,07
25	2,316	158.35	25	2,316	162,53
50	2,93	173.35	50	2,93	177,77
100	3,539	188.22	100	3,539	192,89

Os valores descritos na Tabela 41 equivalem a precipitação máxima de 1 dia. As análises de alturas pluviométricas de 24h, de acordo com Genovez (2000) que menciona estudos como o do U. S. Weather Bureau e o de Occhipinti e Santos (1966), é praticamente constante e independente do período de retorno. Torrico (1974) obteve 1,095 de altura pluviométrica, para o Brasil.

Com este método é possível estimar precipitações com durações inferiores a 24 horas, conforme as relações contidas na Figura 45 que variam conforme o tempo de retorno e o tipo da Isozona.

A estação meteorológica de Sarandi/RS situa-se na Isozona D, conforme pode-se constatar na Figura 59. Os fatores de conversão utilizados de acordo com método proposto por Taborga são apresentados na Figura 60.

Figura 59: Isozona do Brasil.



Fonte: Santos (2015).

Figura 60: Relação entre as precipitações de 24h e as de 1h e 6 min.

Relação:		1h/24h								6min/24h	
Tr	5	10	15	20	25	30	50	100	5 ~ 50	100	
ISOZONAS	A	36,2	35,8	35,6	35,5	35,4	35,3	35,0	34,7	7,0	6,3
	B	38,1	37,8	37,5	37,4	37,3	37,2	36,9	36,6	8,4	7,5
	C	40,1	39,7	39,5	39,3	39,2	39,1	38,8	38,4	9,8	8,8
	D	42,0	41,6	41,4	41,2	41,1	41,0	40,7	40,3	11,2	10,0
	E	44,0	43,6	43,3	43,2	43,0	42,9	42,6	42,2	12,6	11,2
	F	46,0	45,5	45,3	45,1	44,9	44,8	44,5	44,1	13,9	12,4
	G	47,9	47,4	47,2	47,0	46,8	46,7	46,4	45,9	15,4	13,7
	H	49,9	49,4	49,1	48,9	48,6	48,6	48,3	47,8	16,7	14,9

Fonte: TORRICO (1974).

Para chegar aos valores de precipitação máximas esperadas para as chuvas de 24 h, 1,0 h e 0,1 h (Tabela 42) em função do período de recorrência desejado são utilizados para a precipitação máxima em 24h, o produto da precipitação máxima diária e o fator de conversão, para cada tempo de duração e período de recorrência correspondente. As demais são atingidas pelo produto da precipitação máxima em horas e os fatores de conversão para cada tempo de duração e período de recorrência correspondente (Figura 60). As Figuras 61 e 62 apresentam as alturas pluviométricas para os valores encontrados para precipitações máximas de 0,1 a 24h.

Tabela 42: Precipitação máxima esperadas para chuvas de 24, 1 e 0,1h.

TR	H 24h (mm)	H 1h (mm)	H 0,1h (mm)
5	137,70	57,83	15,42
10	155,49	64,68	17,41
15	165,42	68,48	18,53
25	177,97	73,15	19,93
50	194,66	79,23	21,80
100	211,21	85,12	21,12

Figura 61: Altura pluviométrica para tempo de recorrência de 1h.

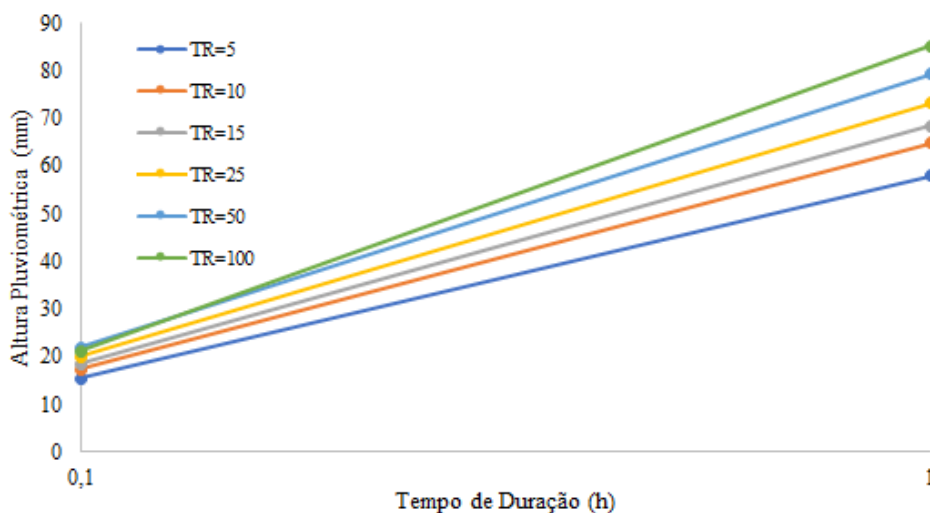
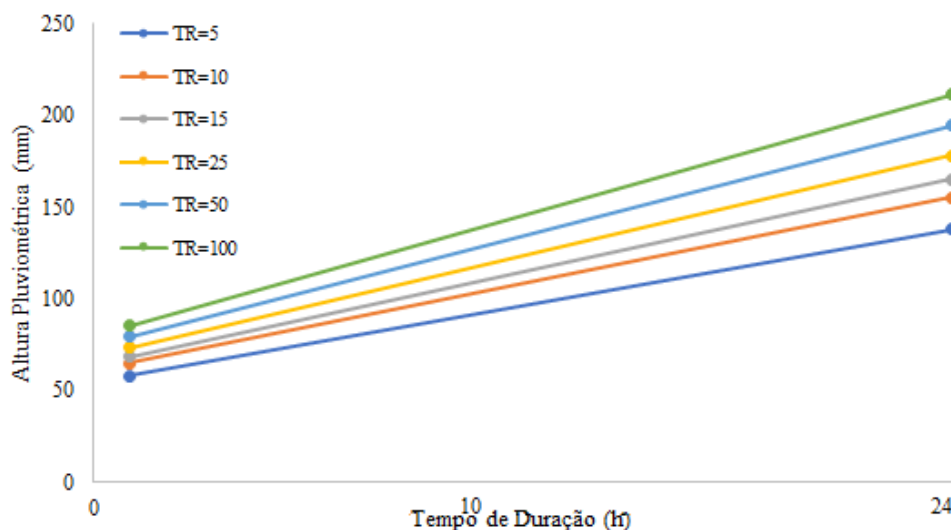


Figura 62: Altura pluviométrica para o tempo de recorrência de 24h.



Sarandi não possui pontos pluviográficos e conseqüentemente registro de séries, isto é comum entre a maioria dos locais de nosso país. Para se determinar as relações entre intensidade, duração e frequência para estes locais pode ser utilizada diferentes metodologias com os dados disponíveis na região (TUCCI, 2002).

Para estabelecimento das relações de IDF é usada práticas de desagregação de totais de chuva máxima de 24h de duração em durações menores, onde basicamente o procedimento é realizado obtendo a série de dados de duração de 1 dia, convertido estes dados para duração de 24h, sendo estes ordenados em forma decrescente e determinação do tempo de retorno, então são aplicados ajustes de distribuição estática e testes de aderência.

A desagregação é realizada por diferentes métodos sendo o mais utilizado, pela simplicidade de uso e fornecimento de resultados satisfatórios, o da CETESB de 1979 (Relações de duração), baseado na similaridade das relações entre intensidades médias e máxima das diferentes durações para diferentes locais, apresentando apenas leves variações de acordo com o tempo de retorno.

A seguir é apresentado o coeficiente de degradação de chuvas de 24h da CETESB, os quais foram utilizados neste trabalho.

Figura 63: Valores dos coeficientes de degradação.

Relação das durações	Coefficientes
5 min / 30 min	0,34
10 min / 30 min	0,54
15 min / 30 min	0,70
25 min / 30 min	0,91
30 min / 1 h	0,74
1 h / 24 h	0,42
6 h / 24 h	0,72
12 h / 24 h	0,85
24 h / 1 dia	1,14

Fonte: CETESB, 1979.

A equação para obtenção da IDF é baseada no modelo matemático que relaciona a intensidade máxima da chuva, a duração e tempo de retorno e é representada:

$$I = \frac{a \cdot T^b}{(t + c)^d}$$

Onde,

I=Intensidade (mm/h)

T= Tempo de recorrência (anos)

t= Tempo de duração da precipitação (min)

a,b,c e d = coeficientes de cada estação pluviométrica.

A intensidade máxima das chuvas de diferentes durações de Sarandi foi calculada dividindo o valor das alturas de chuva pelo respectivo tempo de duração (min) e multiplicando pelo fator 60, para que fosse expressa em mm/h. Obtendo-se as a curva de Intensidade-duração-frequência apresentada nas Figuras 64 e 65.

Coeficientes de equação IDF			
a	b	c	d
0,0074	17,9740	0,2277	0,1291

Figura 64: Curva de Intensidade-Duração-Frequência de 5,15,30,45,60 e 120 minutos.

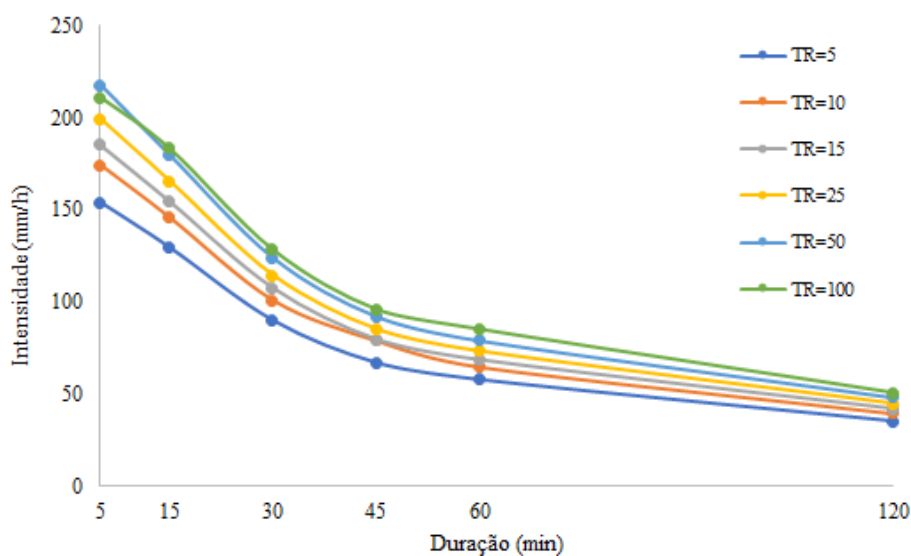
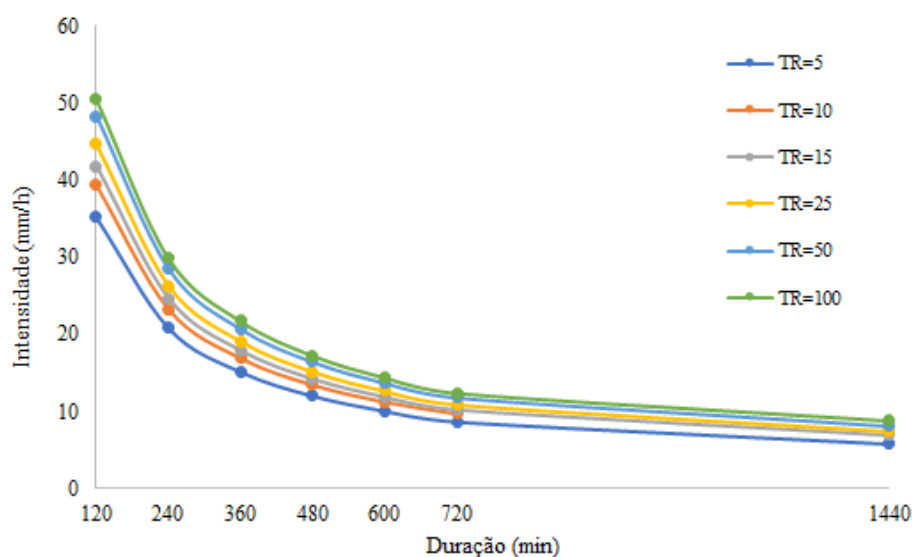


Figura 65: Curva de Intensidade-Duração-Frequência de 120, 240, 360, 480, 600, 720 e 1440 minutos.



9.1.4 Caracterização Hidrográfica

Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos, o estado do Rio Grande do Sul é dividido em 3 Regiões Hidrográficas conforme a Figura 66. O município de Sarandi encontra-se inserido na Bacia Hidrográfica Rio Uruguai.

A área total drenada pelo rio que se configura na Bacia Hidrográfica do Rio Uruguai é de cerca de 385.000 km², destes 45% (ou seja, 174.412 Km²) estão situados em território nacional, entre o estado do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, o que corresponde, para fins do PNRH, 3% do território nacional (ANA).

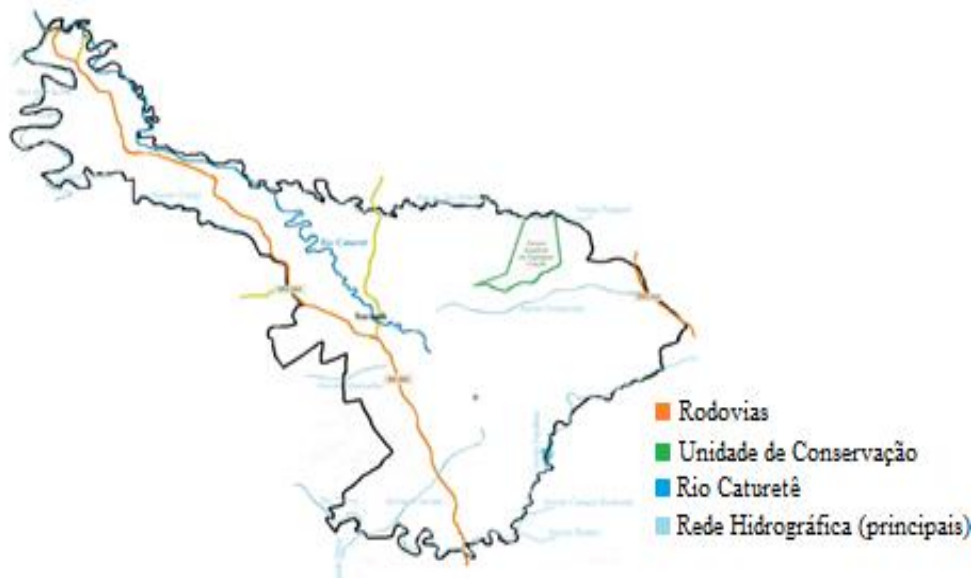
No estado do Rio Grande do Sul, a bacia abrange a porção norte, noroeste e oeste do território sul-rio-grandense, com uma área de aproximadamente 127.031,13 km², equivalente a 47,88%. Sua população total está estimada em 2.416.404 habitantes, que equivale a 23,73% da população, distribuídos em 286 municípios, com uma densidade demográfica em torno de 19,02 hab./km² (SEMA-RS).

A mesma é subdividida no estado do Rio Grande do Sul, em 11 sub-bacias: Apuaê-Inhandava, Passo Fundo, Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo, Butuí-Piratinim-Icamaquã, Ibicuí, Quaraí, Santa Maria, Negro, Ijuí e Várzea.

as mais diversificadas finalidades, dentre elas a captação de água para irrigação, abastecimento público e lazer.

A hidrografia do município é composta por nascentes, banhados, lajeados e rios de interesse regional, como é o caso do Rio Caturetê. A Figura 68 apresenta a hidrografia geral do município de acordo com a ANA, já em anexo é demonstrada toda malha hidrográfica conforme carta topográfica, onde alguns dos lajeados, arroios, sangas já foram canalizados e/ou aterrados.

Figura 68: Hidrografia de Sarandi.



Fonte: SNIRH. (Adaptado).

O Rio Caturetê possui sua nascente localizada na região sudeste do município e sua foz no encontro com o Rio da Várzea a noroeste do município. Dentre seus principais contribuintes dentro do território sarandiense podemos relacionar o arroio Caturetê, arroio Estancado, arroio Jacutinga, arroio Mendes e rio dos Baios.

Parte da área urbana e rural do município de Sarandi insere-se na bacia de drenagem do Rio Caturetê. Como principal rio do município, o Rio Caturetê atravessa o perímetro urbano de Sarandi e, conseqüentemente, recebe neste local a maior parte da carga de poluição. Outro fator antrópico que ocorre neste corpo hídrico está relacionado, principalmente, às atividades agropecuárias.

A demais atividades antrópicas existentes na bacia do Rio Caturetê e que podem interferir nos aspectos quantitativos e qualitativos das águas, dizem respeito àquelas relacionadas às atividades rurais e urbanas de municípios de pequeno porte nesta região do estado, como drenagem de banhados e assoreamento de nascentes, emissão de poluentes sem tratamento prévio nos corpos d'água, desmatamento das áreas de preservação permanente ao

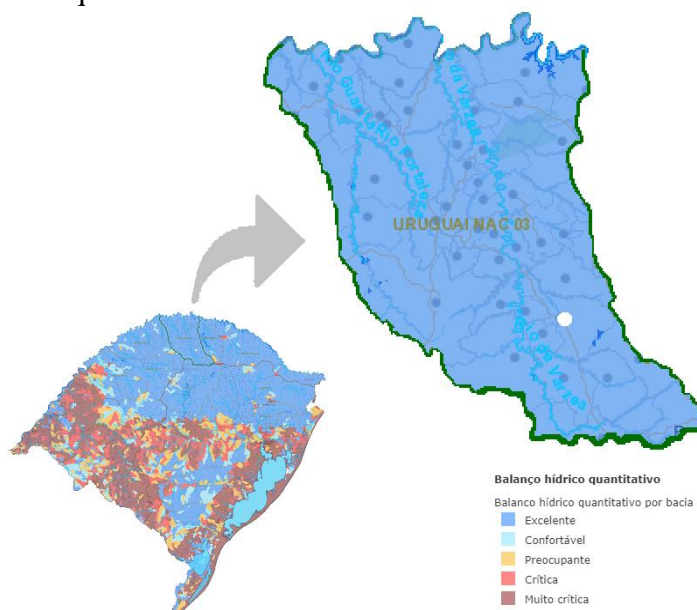
longo dos córregos e rios e, principalmente no perímetro urbano a deficiência no controle e tratamento do esgoto cloacal.

9.1.4.1 Disponibilidade Hídrica

A disponibilidade hídrica é o meio mais eficiente de saber se os recursos hídricos existentes têm capacidade de suportar diferentes demandas de uso. Está ligada diretamente as descargas líquidas médias, observadas nos cursos de água que dependem da precipitação e sua distribuição ao longo do ano.

De acordo com a Sema e a Resolução CRH 141/2014, por meio dos critérios do Plano Estadual de Recursos Hídricos, a Bacia do Rio da Várzea possui vazão de permanência de Q90% e um balanço hídrico quantitativo excelente. A Figura 69 apresenta o Balanço Hídrico Quantitativo do estado do Rio Grande do Sul e da Bacia do Rio da Várzea, de acordo com o escoamento superficial.

Figura 69: Balanço hídrico quantitativo da bacia do Rio da Várzea.



Fonte: SNIRH. (Adaptado).

Em relação ao município de Sarandi, o Rio da Várzea, principal rio da Bacia, em sua área limítrofe do território, possui uma disponibilidade hídrica superficial de 7,59 m³/s e uma área de contribuição nesta faixa e municípios vizinhos de 2.272,07 Km², de acordo com informações da ANA, 2014.

As vazões de permanência Q90 e Q95 locais são utilizadas para o planejamento dos recursos hídricos da bacia hidrográfica, para avaliação do atendimento aos padrões ambientais do corpo receptor, para a alocação de cargas poluidoras e para a concessão de outorgas de

captação e de lançamento (VON SPERLING, 2007). De acordo com a vazão de permanência da Bacia do Rio da Várzea, a SEMA, libera 50% de concessão de outorgas de captação e lançamento.

9.1.4.2 Balanço Qualitativo

Não são realizadas análises da qualidade da água dos corpos hídricos de Sarandi por parte do poder público, alguns estudos são feitos para trabalhos de ONGs e faculdade.

Já no Rio Caturetê, principalmente no ponto de captação de água para abastecimento público a CORSAN realiza monitoramento da água em sua área de abrangência. A vigilância sanitária, realiza coleta de amostras de água subterrânea dos poços cadastrados no município e encaminha-as para análises periódicas.

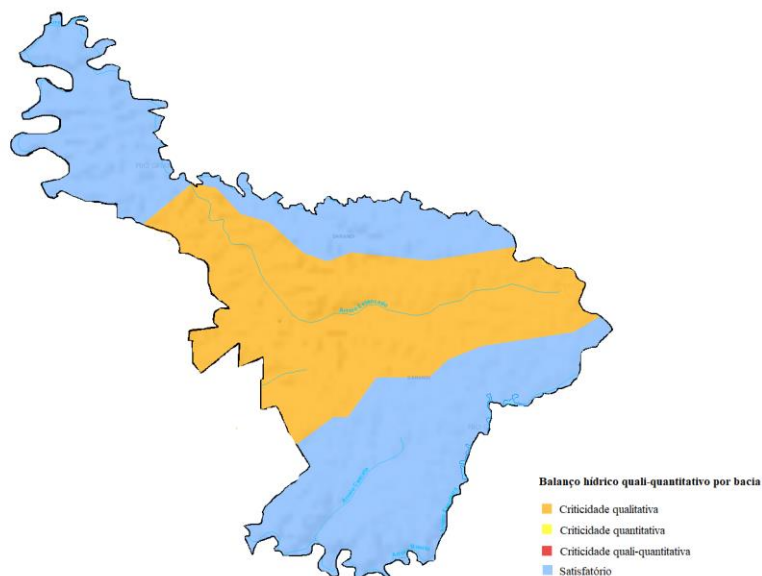
De acordo com a CORSAN, a água bruta apresenta boas características, constantes na Tabela 43, valores estes resultantes da mediana das análises por eles realizados do período de 2017 a agosto de 2018.

Tabela 43: Parâmetros analisados da água bruta no ponto de captação de água de Sarandi.

	Turbidez (uT)	Cor (uC)	pH	O.D (mg/L)	DBO (mg/L)	M.O (mg/L)	E. coli (NMPT/100ml)
A.B.	77,3	89,5	7,0	7,2	1,2	3,1	65400

A Figura 70 apresenta o balanço qualitativo dos corpos hídricos de Sarandi de acordo com dados da ANA, mostrando que uma parte do município possui situação crítica de qualidade, se localizando em quase toda a extensão do rio Caturetê.

Figura 70: Balanço Qualitativo e quantitativo de água em Sarandi.



Fonte: Agência Nacional das Águas – ANA. (Adaptado).

9.1.4.3 Outorga e Cobrança

A outorga é o instrumento de gestão adotado pelo governo para controlar, prover e fiscalizar os diferentes usos da água pelos cidadãos devido a este recurso ser um bem de domínio público. É por meio da Outorga e/ou dispensa de outorga que se controla e garante o acesso e os níveis quali e quantitativos da água.

Atualmente o Governo do Rio Grande do Sul passou a operar por meio do SIOUT-Sistema de Outorga de Água, de forma totalmente digital, a fim de acelerar o processo de informações, análises e liberações de outorga e/ou dispensa.

O município de Sarandi possui diversos cadastros para uso superficiais divididos em sua maioria para dessedentação de animais, barragem, açude, bombeamento (irrigação agrícola) e lazer. Além de ser utilizada para abastecimento público por meio de captação do rio Caturetê, Bairro Vicentinos, a qual é tratada e operada pela CORSAN, o qual não foi encontrado outorga de uso.

No entanto não existe ainda no estado, um sistema de cobrança, mas este segue sendo estudado para futura implantação em 2018.

Juntamente, acoplada ao sistema de outorga do uso da água, está o licenciamento ambiental, instrumento administrativo que exerce o controle prévio e realiza o acompanhamento de atividades que utilizem recursos naturais, que sejam poluidoras ou que possam causar degradação do meio ambiente. É em conjunto com este instrumento, que se abrange ainda mais o sistema de cadastro do uso das águas, pois para liberação da licença ambiental de atividades que liberem efluentes nos rios ou captem água dos mesmos, necessitam apresentar o cadastro e posteriormente a outorga/dispensa de outorga do uso do recurso hídrico.

O município a partir da homologação da Lei Complementar 372/2018 passou a exigir de todas atividades geradoras de efluentes e utilizadoras de recursos hídricos captados direto da fonte a apresentação de documento do SIOUT.

9.1.5 Estudo das Características das Bacias Hidrográficas

A drenagem fluvial é composta por um conjunto de canais inter-relacionados que formam a bacia de drenagem definida como a área drenada por um determinado rio ou por um sistema fluvial.

A quantidade de água que atinge os cursos fluviais depende do tamanho da área ocupada pela bacia, da precipitação total, de seu regime e das perdas devidas a evapotranspiração e da infiltração.

Como levantado pelo Plano de 2014, o estudo hidrológico e da área física das bacias tem fundamental importância, principalmente na questão da administração e gestão da drenagem urbana de um território, pois a partir dela é possível melhor escolher as fontes de abastecimento de água para diversos fins, mas principalmente auxiliar na projeção e construção de obras hidráulicas (pontes, bueiros, extravasor, tipos de barragens, fundações).

Assim como nas características daquele território referente a presença de lençóis freáticos, as formas de alimentação e escoamento do lençol, o nível de água dos cursos, a capacidade das bacias, as bacias de contribuição, estudo de evaporação e infiltração. Sendo capaz de obter dados referentes a variações de vazão, previsões de áreas de inundações e vazões máximas, etc.

Esta revisão irá adotar somente a área urbana do município, seguindo o modelo utilizado pelo Plano já existente, desconsiderando as demais bacias hidrográficas de Sarandi, mas sugere-se que o município elabore seu Plano Diretor de Drenagem Pluvial e neste contemple um estudo aprofundado das bacias hidrográficas que contemplam toda área municipal. Foram utilizados os mesmos parâmetros de avaliação anteriores, sendo comparados as informações de 2014 com as levantadas em 2018.

❖ COMPRIMENTO DO RIO PRINCIPAL

Distância entre a desembocadura até a nascente. É representada pelo curso de água mais longo da bacia, e medido como a soma dos comprimentos de seus ligamentos.

❖ ÁREA DA BACIA

Representa toda área drenada pelo sistema fluvial em um plano horizontal.

❖ PERÍMETRO DA BACIA

É o comprimento linear do contorno da bacia hidrográfica projetada no plano horizontal.

❖ ESTIMATIVA DAS VAZÕES

Como as bacias delimitadas no perímetro urbano de Sarandi, obtiveram área inferior a 10km², foi utilizado o método racional, para obter a estimativa das vazões das bacias, por meio da transformação da chuva em deflúvio superficial, por meio da equação que segue:

$$Q = \frac{0,027 \cdot C \cdot I \cdot A}{360}$$

Onde:

Q = vazão, em m³/s;

0,027 = correção quando usando a área da bacia em km²

C = coeficiente de escoamento ou deflúvio;

I = intensidade de precipitação, em mm/h e,

A = área da bacia, em Km².

Em que I (intensidade de precipitação) é resultante da curva é IDF, apresentada anteriormente. Assim como C (coeficiente de escoamento) é encontrado conforme o complexo solo e cobertura vegetal. A Tabela 44 apresenta alguns valores de C relativo a tipos de ocupação de solo.

Tabela 44: Valores do coeficiente de escoamento em relação ao tipo de solo.

Tipo de Ocupação	Coeficiente C
<i>Áreas com edificação/Grau de adensamento</i>	
Muito Grande	0,70 – 0,95
Grande	0,60 – 0,70
Médio	0,40 – 0,60
Pequeno	0,20 – 0,40
Áreas livres: matas, parques, campos	0,05 – 0,20
Pavimentos	0,70 – 0,95
<i>Solos com vegetação</i>	
Arenoso com Florestas	0,10 a 0,30
Arenoso com Pastagens	0,20 – 0,20
Arenoso com Campos	0,30 – 0,50
Argiloso com Florestas	0,40 – 0,60
Argiloso com Pastagens	0,40 – 0,60
Argiloso com Campos	0,60 – 0,80
Franco com Florestas	0,30 – 0,50
Franco com Pastagens	0,30 – 0,40
Franco com Campos	0,50 – 0,70

Fonte: Collischonn, W.; Tassi, R, 2010.

Já o tempo de concentração (t_c), que representa o tempo necessário para que toda a área da bacia contribua para o escoamento superficial na secção de saída, é determinado por meio da equação sugerida pelo Departamento Nacional de Obras e Saneamento.

$$t_c = \frac{10}{K} \cdot \frac{A^{0,3} \cdot L^{0,2}}{i^{0,4}}$$

Onde:

t_c = tempo de concentração, em minutos e,

K = coeficiente adimensional que depende das características das bacias (Tabela 45).

Tabela 45: Valores do coeficiente adimensional conforme a bacia.

Características das Bacias	K
Terreno areno-argiloso coberto de vegetação intensa, elevada absorção	2
Terreno argiloso coberto de vegetação, absorção média apreciável	3
Terreno argiloso coberto de vegetação, absorção média	4
Terreno com vegetação média, pouca absorção	4,5
Terreno com rocha, escassa vegetação, baixa absorção	5
Terreno rochoso, vegetação rala, reduzida absorção	5,5

Com base nos dados obtidos e com a delimitação das MBH, que serão apresentadas no item macrodrenagem, foi possível chegar a vazão de escoamento em cada seção estudada para assim diagnosticar os dispositivos de obra de arte de drenagem necessários.

Quadro 7: Valores da macrodrenagem Urbana.

Macrodrenagem Urbana									
Características físicas e geométricas das bacias							Cálculo da Vazão (TR – 25 anos)		Obra de arte necessária
Bacias	Área (km ²)	Comp. (m)	Desnível (m)	K	C	Tempo de concentração (min)	Intens. (mm/h)	Vazão (m ³ /s)	
Centro	1,0	1312	69	4	0,70	15,28	138,06	26,84	BSCC 3,0X3,0
Ipiranga	1,17	648	55	4	0,45	7,38	157,92	23,09	BSCC 3,0X3,0
Progresso	1,48	1.230,2	80	4	0,25	13,40	142,34	14,63	BSCC 2,5X2,5
Vicentino	1,92	1.892,1	80	4	0,25	22,03	124,47	16,59	BSCC 2,5X2,5
Vila Esperança	3,73	2.327,8	99	4	0,30	25,79	107,94	33,25	BSCC 5,0X5,0
Vila Maria	2,26	1.916,2	89	4	0,40	21,45	125,54	31,52	BSCC 5,0X5,0

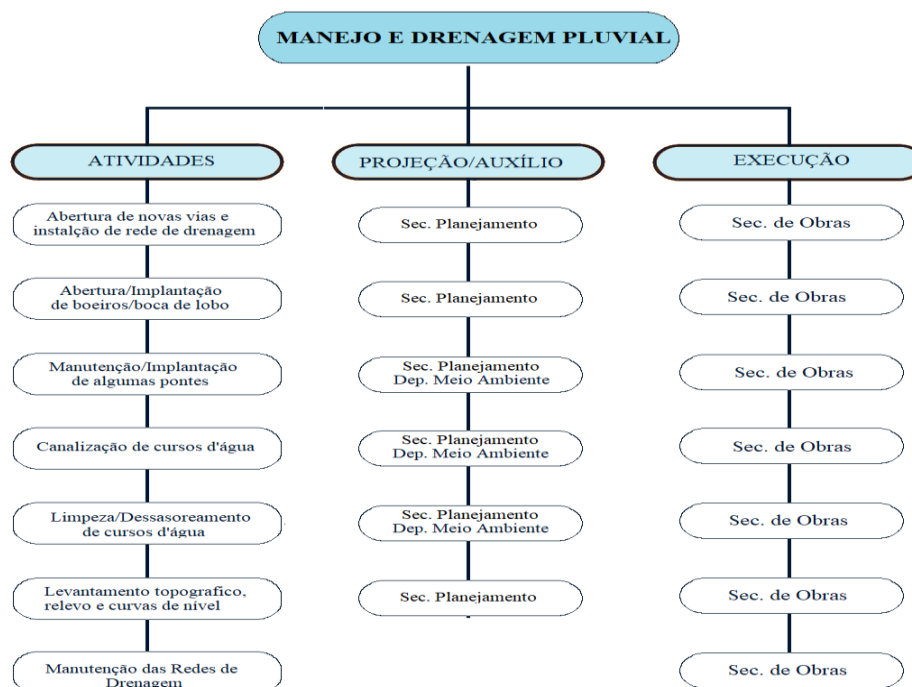
$$TC=57.(L^3/H)^{0,385} \text{ (Fórmula de CHPW); } I=10224,810.T^{0,187}/(tc+56,28)^{1,149}; Q=C.I.A$$

9.1.6 Serviço de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

A CF/88, em seu art. 30, pauta os serviços que os municípios podem prestar que asseguram a sua autonomia administrativa, de competência direta ou sob regime de concessão/permissão, dos serviços públicos de interesse local, incluso nestes o saneamento.

No município de Sarandi assim como na maioria dos municípios brasileiros, a prestação de serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais é gerido diretamente pela Prefeitura, tendo como medida ações pontuais. A execução dos serviços é de responsabilidade da Secretaria de Obras, com a participação da Secretaria de Planejamento e alguns casos com o Departamento Municipal de Meio Ambiente, a Figura 71, apresenta sucintamente como são realizados alguns dos trabalhos realizados.

Figura 71: Algumas das atividades realizadas em relação ao manejo e drenagem pluvial.



Atualmente, para a realização efetiva dos trabalhos, a secretaria conta com alguns equipamentos, acessórios e pessoal, elencados na Tabela 46.

Tabela 46: Dispositivos para operacionalização dos serviços.

Utilitários

- Escavadeira hidráulica
- Retroescavadeira
- Patrola
- Caminhão
- Niveladora
- Pás, foices, carrinho de mão, etc.
- Quadro de pessoal

No entanto, mesmo após 4 anos do Plano de Águas Pluviais, realizado pela empresa ECOHA-Engenharia, que apontavam levantamentos para atender soluções de curto, médio e longo prazo, ainda não estão em operacionalização, assim como não foi efetivada uma secretaria ou setor específico para tratar das questões relativas à drenagem urbana.

Segue a Secretaria de Obras sendo a responsável pela execução e manutenção das estruturas de drenagem, como sarjetas, bocas de lobo e rede de águas pluviais, e, eventualmente pequenas canalizações. Enquanto o Planejamento e a Engenharia atuam na parte de novas obras e asfaltamento/abertura de vias. Ambas têm o conhecimento da localização das principais redes

de drenagem, porém não existe um cadastro oficial do sistema implantado, tão pouco dos gastos alocados nestes serviços.

Em casos de enchentes, desabamento de encostas e desastres naturais o município conta com auxílio da Defesa Civil, principalmente no auxílio as vítimas. Após a implantação do Plano Municipal, vem buscando realizar atividades preventivas e de monitoramento dos cursos d'água municipais. Em 2016 foi elabora do Plano de Contingência Municipal.

Quanto a adoção de normas específicas para serviços de drenagem, não foi implantada nenhuma no município. Assim como instrumentos de fiscalização que permita o controle da ocorrência de taxa de impermeabilização dos lotes, situação das estruturas hidráulicas de micro drenagem, entre outras. Os sistemas coletores também não são dimensionados de acordo com relevo, taxa de infiltração, capacidade da bacia e outros fatores fundamentais na implantação dos serviços de drenagem, isso devido ao município não possuir estudos e informações pertinentes ao citado.

A prefeitura não conta com um banco de estimativas voltadas aos lançamentos de esgoto junto a rede de drenagem, mas em seu Código de Obras, nos artigos 117 e 119, permite a ligação destes efluentes, oriundo de unidades habitacionais, ao sistema pluvial, desde que passem por tratamento individual (fossa/filtro).

O não cumprimento a esta exigência implicará na imediata interceptação desta ligação, e sujeitará o proprietário do imóvel a pena de multa de 50% de uma VRM (Valor de Referência Municipal) pelo dano ambiental cometido, acrescido do valor de R\$ 100,00 por dia de atraso no prazo que o município conceder para a regularização. No entanto não se tem controle e conhecimento de quais habitações são regularizadas ou não.

Desde 2014 até a realização da presente revisão do plano, houve um aumento no total de ruas pavimentadas no perímetro urbano, de acordo com a administração aproximadamente 70% do município conta com sistema de drenagem subterrânea, mas como não existe sistema de controle e cadastro estes dados não podem ser considerados como verídicos.

Toda área central, avenidas e ruas principais são de revestimento asfáltico (CBUQ-Concreto Betuminoso Usinado a Quente), e algumas nos bairros e ligamentos.

O asfalto representa para muitos o símbolo da modernidade nas áreas urbanas. Porém, esse processo acarreta em danos para o município, pois impede a correta infiltração das águas pluviais no solo, tornando-o impermeável e conseqüentemente acelerando o escoamento superficial das águas e o aumento das vazões de águas escoadas, diminuindo a capacidade de drenagem dos corpos hídricos, o que posteriormente irá causando desde pequenas enxurradas e alagamentos até desastres.

Assim, se faz necessário um sistema de macrodrenagem eficiente, para contenção do escoamento destas águas. Em Sarandi a macrodrenagem é compósita por pontes, bueiros e galerias. No entanto estas não são suficientes para sanar o volume de efluente gerado, o que acabam gerando perturbações em distintos pontos do município, a mais comum enchentes e alagamentos.

O Município não conta com um plano diretor específico para a drenagem urbana. Contudo, ainda está em vigor a Lei das Diretrizes Urbanas nº 3.420/2005 que norteia o desenvolvimento urbano, assim como as leis de parcelamento do solo.

9.1.7 Sistemas de Manejo e Drenagem de Águas Pluviais

O sistema de drenagem existente em Sarandi segue dividido em rural e urbano. Na zona urbana, o serviço se dá por meio da captação das águas pluviais por bocas de lobo, onde ocorre o transporte deste efluente por meio de canalizações até as galerias e os cursos de água. Já no meio rural, os elementos de drenagem se referem, principalmente, à bueiros e pontes que fazem a travessia das estradas pela malha hidrográfica existente.

A zona rural sofre ainda com enchentes devido à dificuldade de acesso a algumas comunidades, mas nada que afete residências ou causem danos e agravos aos munícipes.

Os maiores problemas são encontrados na zona urbana, principalmente pelo perímetro urbano se encontrar em toda sua extensão às margens do Rio Caturetê.

As principais estruturas que compõem o serviço de drenagem e manejo das águas pluviais na zona urbana do Município de Sarandi são:

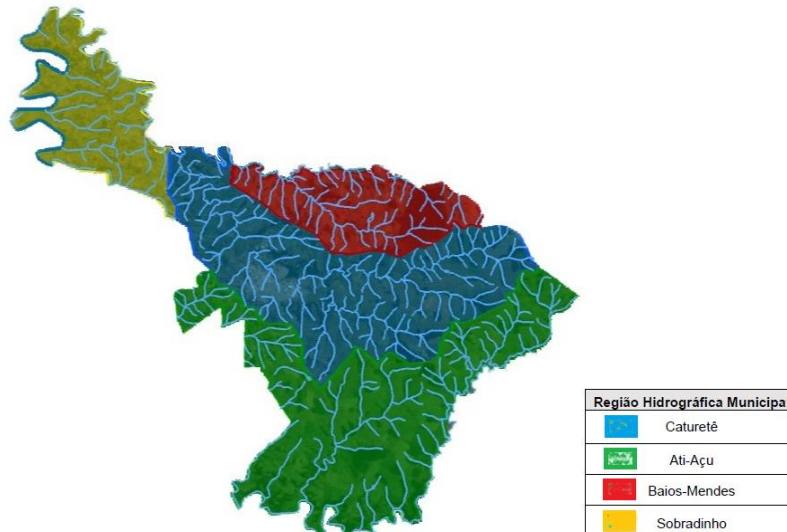
9.1.7.1. Macrodrenagem

Sarandi se situa em sítio de relevo levemente ondulado formado basicamente por relevos de pequena a média amplitude, mas também possui áreas de altos declives nas encostas e morros. O desenvolvimento dos núcleos urbanos do município ocorreu nas áreas de vales mais planos e menos encaixados, o que o torna mais sujeito às inundações periódicas, conforme os eventos pluviométricos, caso as habitações estejam muito próximas aos cursos d'água.

O sistema de drenagem urbano deve ter uma unidade de planejamento de referência, a qual deve levar em consideração as bacias hidrográficas que abrangem uma determinada área.

Seguindo os dados do Plano de 2014, Sarandi foi dividida em 4 Regiões hidrográficas (RH): RH Ati-Açu, RH Caturetê, RH Mendes-Baios e RH Sobradinho (Figura 72). E sua macrodrenagem conta com pontes, bueiros e galerias.

Figura 72: Divisão das Regiões Hidrográficas da macrodrenagem de Sarandi.



Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico – Eixo Águas Pluviais, Echoa-Engenharia, 2014. (Adaptado).

A drenagem natural é formada pelos cursos d'água: Rio Caturetê, Rio Turvo, Rio da Várzea, Arroio Carijó, Arroio Maneador, Arroio dos Baios, Arroio Cascata, Arroio Sepultura, Arroio Estancado e outras sangas não denominadas.

A Prefeitura é a responsável pela operação e manutenção da macrodrenagem, designada para a Secretaria de Obras, mas não existe cadastro para avaliação das estruturas. As águas drenadas são lançadas em cursos d'água na área urbana do município (Figura 73).

Figura 73: Alguns pontos em que a micro drenagem desemboca na macro.



Em visita ao Município observou-se a existência de canalizações na área urbana, mas pela falta de cadastro não se tem detalhes destas estruturas, segundo informações do setor de engenharia a maioria da galeria central tem tubulação de diâmetro de 150. Foram apuradas canalizações em seção fechada e aberta, em forma circular e retangular e revestidas em concreto, alvenaria de pedra ou solo. Não existem reservatórios de detenção ou retenção construídos no município.

Foi verificada a ocorrência de problemas de erosão ocasionados pelo escoamento das águas pluviais e de assoreamento dos canais e da rede de drenagem. A Figura 74 ilustra alguns pontos. Em alguns está sendo feita a canalização de cursos.

Figura 74: Locais com risco de erosão e assoreamento.



Região próxima a rodoviária.



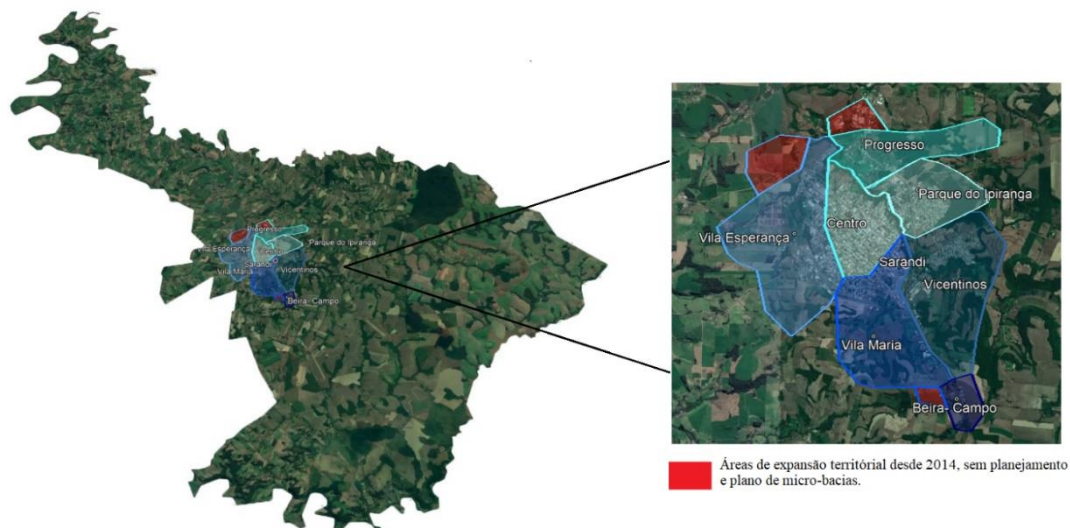
Local limítrofe a área sendo loteada.

9.1.7.2 Micro drenagem

A micro drenagem é composta por guias e meio-fio (sem seguimento de padrão, muitas vezes inferiores a 15 cm), sarjetas e bocas de lobo em grande parte das ruas, sendo estas a base das estruturas hidráulicas encarregadas pela coleta e destino das águas superficiais pluviais.

O PMSB, dividiu o perímetro urbano, em 7 Micro Bacias Hidrográficas (MBH), a saber: MBH Vila Esperança, MBH Progresso, MBH Ipiranga, MBH Centro, MBH Vila Maria e MBH Vicentinos e MBH Beira Campo (Figura 60).

Figura 75: Micro bacias de Sarandi.



Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico – Eixo Águas Pluviais, Echoa-Engenharia, 2014. (Adaptado).

Mesmo com estes dispositivos, o município não possui determinado para qual galeria são conduzidas as águas pluviais coletadas por estas obras. Assim como, a falta de cadastro, impossibilita definir quais áreas do município possuem atendimento de drenagem, acabando por não atender algumas ruas.

Outros fatores que sofrem interferência pela falta de um controle, são referentes a informações sobre a extensão das sarjetas e quantidade de bocas de lobo, dificultando até mesmo a criação de programa de manutenção. Nas ilustrações da Figura 76 são mostradas algumas bocas de lobo e poço de visita constatados em campo.

Figura 76: Bocas de lobo no município de Sarandi.





Sarandi também não segue um padrão de dimensionamento e modelos de bocas de lobo. Além do mais, tanto na área central como nos bairros, todas se apresentam em más condições de operação, manutenção e limpeza. Foram constatadas ligação clandestina de esgoto na rede de drenagem de águas pluviais, obstrução do sistema de drenagem por resíduos sólidos e deficiências em função de estruturas de micro drenagem subdimensionadas e com manutenção insuficiente.

A Figura 77 apresenta uma boca de lobo com presença de espumas, o que caracteriza ligação de canalizações não pluviais e sem prévio tratamento, foi encontrado também muitos tamponamentos de bocas de lobo, devido ao mau cheiro, indicador de presença de lançamento de efluente sanitário sem tratamento.

Figura 77: Casos que indicam ligação irregular de efluentes na rede pluvial.



Os terrenos mais altos e com maior declividade no perímetro urbano, basicamente, possuem drenagem superficial, sendo encaminhadas as águas naturalmente para as áreas baixas,

aumentando seu volume. Que contribui para o aparecimento de poças d'água e de pequenas inundações na malha viária, o que favorece sua deterioração.

9.1.8 Deficiências no Sistema de Drenagem

Toda água pluvial captada é conduzida ao Caturetê, por um conjunto de drenagem composto por sistema superficial e subterrâneo. No entanto estes condutos recebem além das águas da chuva, efluentes domésticos e comerciais, tornando-o um sistema misto de recolhimento e escoamento, mas seus dimensionamentos não foram projetados para tal atividade, o que acarreta em sérias problemáticas, principalmente em dias chuvosos, quando ocorre aumento do volume, velocidade e vazão dos fluídos, vindo a causar alagamentos, entupimentos de canais e maior lançamento nos corpos hídricos.

Quatro anos após a elaboração do Plano de Saneamento Básico e 2 após passar a constar no programa do SNIS, o município ainda não dispõe de manual ou código de postura com material para a drenagem urbana, assim como segue carecido de um Plano Diretor com informações específicas de drenagem urbana, dificultando as ações reguladoras, também não dispondo de um setor exclusivo para atender aos serviços de drenagem urbana.

Estes serviços seguem sendo executados pela Secretaria de Obras, que dentro de todas suas atribuições, acumula também os serviços de manejo de águas pluviais.

Ainda existem ruas no perímetro urbano que não apresentam sistema de drenagem de águas pluviais. E as que possuem, não contam com sistema de informações, vale ressaltar que essa deficiência é incumbida a uma linha de tempo de anos sem critérios técnicos e importância com esse setor.

Atualmente com a implantação de novas ruas e principalmente loteamentos, vem sendo levantado maiores estudos referentes ao sistema de drenagem, abrangendo informações de obra e operacionalização, mas elas não são cadastradas e nem desetorizadas. E mesmo assim em pequena escala e sem a correta eficiência, pois não há ainda um diretriz de drenagem urbana municipal completa, normatizando e regendo tal atividade.

Como é possível notar na Figura 60 o território urbano sofreu expansão, mas esse crescimento estava previsto para no sistema de drenagem? Ou sequer há estudos de novas micro drenagens para futuros usos do solo. Conforme os relatos dos gestores municipais envolvidos neste tema, assim como da própria população, a implantação das infraestruturas de drenagem urbana geralmente tem sido tratada até então como atividade secundária do planejamento e da execução de intervenções urbanísticas e de habitação (loteamentos, abertura de ruas, pavimentação de vias, etc.).

Pode se dizer, que os problemas ocasionados pela falta de planejamento neste setor, são poucos e mais pontuais, se comparado ao nível de estudo, dados e eficiência de projetos que se tem informações. Muito disso se deve há boa característica topográfica do município, que auxilia na dispersão e impermeabilização na área urbana do Município, tornado problemas com alagamentos e enchentes mais notórios em ocasiões de altas precipitações.

Conforme informações dos setores da Prefeitura, vistoria de campo e conversas com moradores, assim como dados e reportagens de informativos e jornais locais, foram identificadas áreas de riscos, pontos de problemas ocasionados por enchentes, inundações e assoreamentos devido a deficiência do sistema de drenagem e plano de águas pluviais e também da ocupação de áreas irregulares.

9.1.8.1 Avaliação Crítica de Atendimento

A Prefeitura de Sarandi não dispõe de um sistema de informações sobre os regimes pluviais, nem cadastro das galerias e sistemas de macro e micro drenagem, o que dificulta muito a avaliação do funcionamento e adequabilidade do sistema, porém, de acordo com as informações obtidas, existem algumas áreas problemas no município, principalmente de alagamentos na cidade, que têm relação com a insuficiência das galerias existentes, assim como com a falta de manutenção, pontos de visitas, canais de macrodrenagem e cursos d'água.

Existem informações de que 85% das vias municipais são pavimentadas e acredita-se que todas contam com sistemas de drenagem, que englobam as guias e sarjetas das vias, porém, a extensão do sistema não foi informada pela administração, que sabe a existência das principais, ou seja, as que eram cursos d'água e foram canalizadas, totalizando uma média de 9 Km.

Segundo tabela do SNIS 2017, fornecida pela própria administração o total de galerias é 0 (zero), ocorrendo uma falta de controle e comunicação entre os setores, mas em especial um descaso com os serviços, infraestrutura e dinheiro público.

Comparada com a extensão total de vias urbanas, que é de 105,74 Km, conforme levantamento de dados da metrocil, e se levarmos em consideração que 85% das vias que são pavimentadas contam com sistema de drenagem, nos dá base para supor que a extensão gire em torno de 80 a 90Km de infraestrutura. Como não existe o cadastro, esse número deveria ser melhor investigado pela Prefeitura para que as medidas de planejamento possam ser realizadas com maior eficácia.

Outro problema que pôde ser identificado é a existência de cursos d'água e canais com problemas de capacidade de escoamento das vazões de pico ampliadas pela impermeabilização

do solo, principalmente na região central, margens de rios e até mesmo em novas áreas de urbanização. Ocasionalmente por fatores como assoreamento, falta de manutenção dos cursos e galerias, deficiência no dimensionamento de algumas travessias (bueiros e pontes) do sistema viário, que acabam por causar transbordamentos das margens desses cursos d'água que causam prejuízos e riscos à população.

Não existem reservatórios de contenção de cheias, sendo que a identificação de áreas para implantação desses reservatórios é fundamental para que se possa melhorar a situação da macrodrenagem do município, evitando-se que os picos de vazão de cheias causem inundações, enchentes e alagamentos na área urbana.

❖ ÁREAS DE RISCO

No plano de 2014, foram levantadas 10 áreas problemáticas, que continham riscos de alagamento, inundações, escorregamento, casas construídas em encostas entre outros. Em sua maioria, os riscos levantados se tratavam de alagamentos e inundações, geralmente ocasionados por questão de dimensionamento do volume de água a ser suportado e transportado.

A área problema 05, em 2014, no Bairro Vila Maria (Figura 78), apresentava-se como área de risco, com possibilidade de rompimento e desabamento, devido a presença de habitações sobre a canalização de um curso d'água. As quais dificultam também a manutenção do sistema de drenagem, podendo vir a sofrer danos quando estes forem realizados.

Figura 78: Área de risco com habitações em cima de canalização de curso hídrico.



Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico – Eixo Águas Pluviais, Echoa-Engenharia, 2014.

Em vistoria a campo não foi mais encontrada a canalização aberta.

O município não conta com um cadastro ou sistema de riscos, que indique os setores de riscos ocorrentes, contemplando a quantia real, ou mais próxima, de casas ameaçadas e de

pessoas expostas e a quais riscos. Estes valores são estimados com base em estimativas levantadas quando ocorrem acidentes, invasões ou situações semelhantes.

Sabe-se, contudo, que as causas de alagamentos e escorregamentos nas áreas de risco são devido a instalação de habitações em áreas de ocupação irregular, onde são necessárias diversas intervenções urbanas, entre elas as relativas à implantação do sistema de drenagem.

Foram encontradas outras áreas de risco no município não apontadas no plano anterior. Existem processos erosivos e casas posicionadas nas encostas de rios no bairro Santa Tereza, como Figura 79 e casas nas encostas de rios no Parque Industrial IV, Progresso, e nas áreas próximas a estação de tratamento de água.

Figura 79: Casas em áreas inadequadas.



O município deve fazer um levantamento das áreas de risco e a densidade populacional existente nelas.

❖ ENCHENTE E INUNDAÇÕES

O maior problema em relação a drenagem de Sarandi e que mais sofre com a deficiência de estruturas e planos, é a questão das enchentes e inundações. Em 2014 foram levantadas 9

áreas problemáticas, que sofriam de alguma forma com alagamentos, enchentes e inundações, devido a distribuição e planejamento das águas pluviais.

De 2015 até agosto de 2018 foram publicados 6 casos de alagamentos e enchentes na zona urbana do município. Esses acontecimentos ocorreram nos bairros Vila Maria, Centro, Progresso e Santa Tereza.

Em 2015 ocorreu grandes números de alagamentos, principalmente na região central, devido ao fechamento das bocas de lobo pelos munícipes, muitas vezes esse tamponamento ocorre devido ao mau cheiro oriundo das galerias que recebem irregularmente efluente doméstico e comercial sem prévio tratamento.

De acordo com informações dos moradores esses problemas acontecem frequentemente, e muitas vezes com qualquer volume de chuva, não necessariamente exponenciais, mas não são divulgadas.

Figura 80: Alagamento na região central do município.



Fonte: DiárioRS, 2015.

Em 2016 não foram noticiados casos de alagamentos e enchentes no município. E em informações cedidas pela Prefeitura, não há recordações de tais acontecimentos.

No ano de 2017 o município novamente sofre com grandes inundações na região central, bairro vila maria e pontos do interior que sofreram enxurradas e alagamento de pontes, com cheia do rio Caturetê (Rio que corta a cidade).

Figura 81: Alagamentos no município.



Fonte: InfocoRS, Junho de 2017.



Fonte: InfocoRS, Setembro de 2017.



Fonte: DiárioRS, Novembro de 2017.

Os problemas ocasionados pela alta precipitação e falta de estrutura adequada do sistema de drenagem urbana acabaram acarretando em diversos alagamentos no município em 2018, sendo novamente o principal na região central, na Av. Sete de Setembro e a Rua Bortolo de Marco, onde houve o rompimento parcial da galeria pluvial que transpassa a cidade de Sarandi.

Figura 82: Problemas ocasionados pela água pluvial em 2018.



Fonte: DiárioRS, Janeiro de 2018.

Após este fato, o Secretário Geral de Administração em concordância com a pasta da Sec. de Obras e Viação, afirmaram que o governo municipal irá realizar abertura de algumas bocas de lobo que foram fechadas pela população na cidade, ainda no ano de 2015. Além de salientar que município estava a procura uma empresa especializada para fazer a limpeza interna das galerias, em especial a da Rua Bortolo De Marco.

Em relação as outras áreas problemas, apontadas pelo Plano elaborado pela ECHOA-Engenharia, relacionados a problemas de enchentes e alagamentos, o que segue:

❖ **ÁREA PROBLEMA 01-**

Tratava-se de uma área com ocupação irregular, na Vila Esperança, as margens da Sanga Gusmant. Que quando ocorriam chuvas torrenciais a mesma não comportava em seu leito e calhas o volume de água desaguado. A Figura 83, apresenta a ocupação das margens do córrego, e o nível que a água atinge quando a casos de enchente.

Figura 83: Ocupação de área irregular.



Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico – Eixo Águas Pluviais. ECHOA-Engenharia, 2014.

Atualmente as residências seguem ocupando área irregular e sofrendo com problemas de inundações e enchentes, além de muitas largarem efluente direto no corpo. O mau cheiro é

perceptível. Moradores relataram disposição direto no solo de efluentes por parte de outros moradores (Figura 84).

Figura 84: Situação da Vila Esperança em 2018, 04 ano após o primeiro Plano.



Lançamento do esgoto direto no solo



Galeria pluvial que vem do centro.

❖ ÁREA PROBLEMA 02-

A segunda área diagnosticada pelo Plano de 2014, situa-se no bairro Ipiranga, entre a Rodovia RS-404 e a rua Albino Mattei. Onde, de acordo com os moradores ocorria represamento de água, devido à falta de dispositivos para drenagem do volume de água. A Rodovia, também atua impedindo a infiltração e o escoamento da água, mesmo contando com bueiros e projeto parcial de drenagem. A Figura 85 ilustra o nível em que a rua era atingida pela água em dias de altas precipitações.

Figura 85: Nível de enchente da rua Albino Mattei.



Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico – Eixo Águas Pluviais. ECHOA-Engenharia, 2014.

Segue tendo os mesmos problemas, nada foi feito por parte da prefeitura, conforme comprovação a campo e informação dos moradores (Figura 86).

Figura 86: Serviços após 4 anos da elaboração do Plano.



❖ ÁREA PROBLEMA 03-

O bairro Progresso sofre do mesmo problema da área 02, represamento de água pluvial, ocorrido pela redução da seção da caixa de captação e do bueiro existente que faz a travessia da Sanga pela Rodovia. Diminuindo a capacidade de escoamento e transporte da vazão desaguada. Além da haver habitações irregulares, construídas em cima da sanga.

Figura 87: Sanga e habitações, assim como nível da água em casos de enchente.



Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico – Eixo Águas Pluviais. ECHOA-Engenharia, 2014.

Segundo relato de uma moradora, a prefeitura instalou uma boca de lobo e com esse sistema de microdrenagem melhorou satisfatoriamente os serviços. No entanto a área continua sem pavimentação, a tubulação de drenagem existente esta descoberta e possui rupturas, assim como há habitações a margem de corpo hídrico (Figura 88).

Figura 88: Situação atual da área problema 03, no bairro progresso.



Microdrenagem instalada.

❖ **ÁREA PROBLEMA 04-**

Situada na Vila Maria, região mais afetada por problemas de drenagem urbana do município. Principalmente devido ao curso de água do bairro ser canalizado sem dimensionamento correto para transporte do volume gerado de efluente. A situação ainda se agrava, pois, quando ocorre grandes precipitações, aumenta-se o nível do rio Caturetê, que acaba por reduzir o canal no ponto de descarga.

❖ **ÁREA PROBLEMA 06-**

Próximo ao Loteamento Faccenda, nas proximidades da Rua Atílio Faccenda, foi diagnosticado pela equipe do Plano de 2014 a ausência de captação de águas pluviais naquelas áreas (Figura 89). Que no ato era uma região de recente urbanização, porém com deficiência de drenagem.

Figura 89: Área atingida pela falta de drenagem em 2014.



Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico – Eixo Águas Pluviais. ECHOA-Engenharia, 2014.

Segundo relatos, continua os mesmos problemas, a prefeitura até realizou pavimentação asfáltica da rua e implantou mais caixas coletoras de água da chuva, mas em dimensionamentos insuficientes, a rua continua sofrendo com problemas de alagamentos, sendo notório pela presença de barro na via.

Foi informado que algumas residências vêm sofrendo com problemas de refluxo por causa do sistema, que acaba por lançar grandes quantidades de barro e até mesmo brita e pó de brita para área da propriedade.

Foi constatado também a instalação de tubulação em um terreno sem imóvel, segundo relatos este foi instalado pelo morador limítrofe, por ali ser uma área com características úmidas e quando chovia caía tudo em seu terreno, esta canalização orienta a água pluvial a escoar para a pavimentação (Figura 90).

Figura 90: Situação atual das localidades próximas ao loteamento Faccenda.





Boca de lobo com problema de refluxo, nota-se a presença de britas e barro.

❖ ÁREA PROBLEMA 07-

Também na região Vila Maria, na Rua Luiz Laurindo Graciolli, o problema era acarretado pela inexistência de sistema de micro drenagem com caixas de captação de águas pluviais e tubulação até ponto de adequado de disposição.

Atualmente, assim como nos demais pontos, seguem os mesmos problemas, foi diagnosticado que em toda a extensão da rua não existe nenhum sistema de micro drenagem, além de moradias construídas na margem do rio, assim como um clube esportivo e recreativo. Segundo relato de moradores, qualquer chuva que ocorre eles sofrem com inundações. As casas mais próximas ao rio chegam a ter a água em altura superior a 1m. Além disso a rua termina praticamente em cima da margem do rio. A Figura 91 apresenta a situação atual.

Figura 91: Situação atual na rua Luiz Laurindo Graciolli.



Caixa de captação pluvial destapada e com lançamento de óleo/graxa, na esquina da rua Delezio Dall Oglio.



Rua a descer sem sistema de micro drenagem.

Uma das casas atingidas

❖ ÁREA PROBLEMA 08, 09 e 10-

Como citado anteriormente, a região central do Município foi apontada como uma área crítica quanto ao aspecto de drenagem urbana, pelo plano de 2014. E atualmente se encontra nos mesmos moldes.

Não só pela falta de dados e cadastros do sistema de drenagem, mas principalmente pelo crescimento da região sem uma expansão do sistema para suportar todo esse acréscimo de vazão. Além das águas pluviais a região central conta com ligação irregular do esgoto doméstico e comercial, advindos de edifícios multifamiliares e atividades de comércio e gastronomia. Outro fator que interfere e prejudica o sistema de micro drenagem desta sazonal, é o tamponamento das bocas de lobo e bueiros por parte dos munícipes a fim de evitar os maus odores advindos destes.

Pelo relato dos técnicos da Prefeitura, as galerias existentes nesta zona não suportam mais toda a vazão gerada pelo escoamento da água da bacia contribuinte, resultando em alagamento em diversos pontos, sendo os mais críticos os da Avenida Expedicionário, Av. Sete de Setembro, que nos últimos 4 anos foi atingida mais de 4 vezes.

❖ NOVAS ÁREAS PROBLEMAS IDENTIFICADAS-

No bairro Santa Tereza, moradores relataram que sofrem bastante com alagamentos, oriundos de fechamento de bocas de lobo dos vizinhos, deficiência do sistema de drenagem assim como de enchentes ocasionadas em ocupações irregulares. A imagens apresentadas na Figura 92 demonstram alguns casos.

Figura 92: Problemas pela falta de drenagem no bairro Santa Tereza.



No bairro próximo ao Parque Industrial IV, as margens da sanga Gusmant também há problemas com drenagem, enchentes. A ponte (madeira) que existe lá está em condições precárias e segundo vistoria e relato de moradores, há mais de 5 meses estão dipostas tubulações de concreto lá para realizar obras de canalização, mas até agora não foram realizada nenhuma atividade, somente é feita limpeza, por raspagem com máquina, da ponte do barro acumulado devido as enchentes e processo de assoreamento das vias não pavimentadas (Figura 93).

Figura 93: Situação atual no fim da Av. sete de setembro.





Outro local com problemas de ocupações irregulares e habitações e rua a margem do rio é no loteamento vicentino, além de parte da tubulação de drenagem se encontrar quebrada e destapada, como mostra a figura 94.

Figura 94: Situação no loteamento vicentino.



Mesmo o município sofrendo com alguns casos de alagamentos e inundações, de acordo com os dados registrados pela ANA, entre 2003 e 2016 Sarandi ainda está em uma situação confortável referente a estes casos, estando na média de 2 a 5 casos de cheias de seus rios. As

Figuras 95 e 96 apresentam os casos de cheias nos municípios gaúchos, assim como os rios que mais tem vulnerabilidade de inundações.

Figura 95: Mapa dos Eventos de Cheia no Rio Grande do Sul entre os anos de 2003 e 2016.

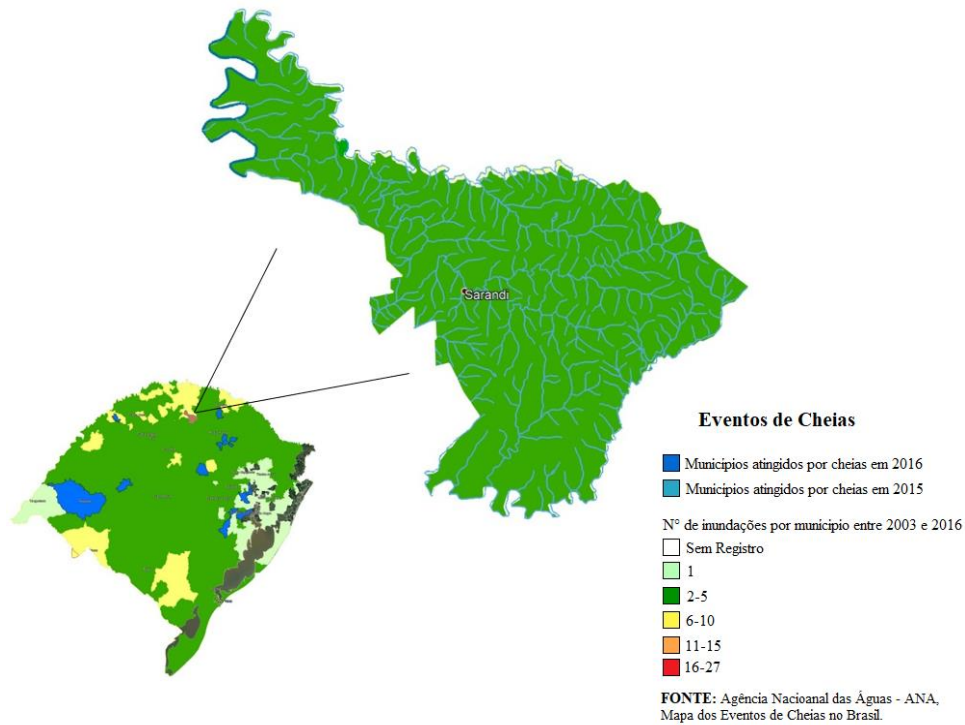
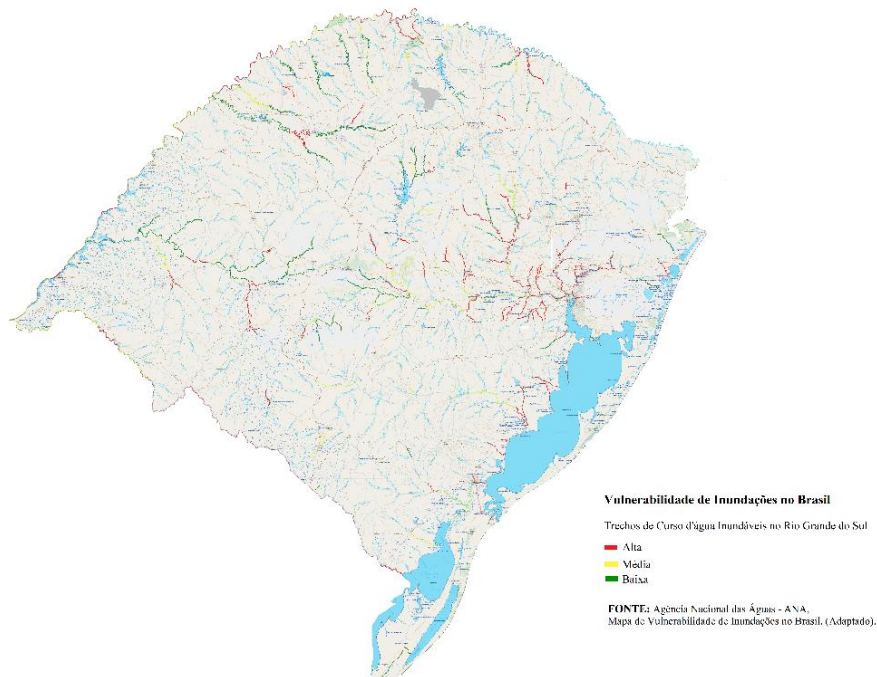


Figura 96: Mapa da vulnerabilidade de inundações dos rios no Rio Grande do Sul.



A Figura 97 apresenta as áreas com maior probabilidade de a riscos de enchentes e alagamentos devido ao uso e ocupação do solo, onde se nota presença de ocupações em áreas

de preservação permanente, numa faixa de 15m. Em anexo é apresentado Mapa Localização das áreas problemas, ilustrando todos os discorridos aqui.

Figura 97: Áreas mais propensas a riscos de enchente e alagamento.



❖ ASSOREAMENTO

O município de Sarandi não tem grandes problemas de assoreamento. Ocorrem em pontos isolados na zona rural e raramente em áreas de ocupações irregulares, devido ao escoamento superficial de grandes volumes de água nos períodos de chuva crítica, com o conseqüente carreamento de materiais inertes e, sobretudo, areia junto com as enxurradas, acabam por assorear alguns mananciais do município.

De acordo com a Sec. de Obras responsável pela limpeza destes mananciais, e DMMA responsável pela liberação ambiental, nos últimos anos não foram realizadas limpezas nos rios municipais.

Todas as empresas que operem próximas a recursos hídricos e ou com uso destes, necessitam de aprovação do Departamento do Meio Ambiente, que fiscaliza a operação destas atividades a fim de evitar o assoreamento dos cursos hídricos, seja pela emissão de efluentes ou particulados, exigindo que todos possuam planos de controle ambiental e mitigação de seus impactos.

O desassoreamento, no entanto, isoladamente ameniza, mas não resolve os problemas, pois, com novos períodos chuvosos, mais material será carregado para os mananciais, retornando para a situação problemática. As ações de intervenção para recuperação desses mananciais devem sempre vir associadas à gestão e planejamento integrado das intervenções nas bacias, de forma a prever as bacias de contenção e medidas estruturantes necessárias para cada caso.

9.1.9 Situação dos Cenários Imediatos Propostos

Foram realizadas projeções das demandas referentes ao sistema de drenagem urbana considerando a disponibilidade de estruturas de drenagem em vias pavimentadas para as áreas urbanizadas do município, assim como o incremento de novas vias e serviços de recuperação e readequação da drenagem existente e a implantação de rede drenagem nas vias que atualmente não estavam pavimentadas.

Em 2014, o Plano de Saneamento apontou uma média de aproximadamente 38 Km de vias urbanas, sendo destas 26 Km pavimentadas. No presente estudo foram calculadas com auxílio de sistemas geográficos uma malha de aproximadamente 105 Km de vias para o município, onde 16,4Km ainda não possuem pavimentação.

O plano ainda apontou como cenário imediato que para o ano de 2018 o município reduzisse de 30 para 20% o índice de ruas sem infraestrutura, sendo este quesito alcançado, devido ao aumento nas vias calçadas.

Outras demandas prioritárias levantadas pelo Plano eram a elaboração de projetos para adequação das carências de infraestrutura da micro e macrodrenagem as quais não foram realizadas nenhuma atividade, além de algumas limpezas, e instalação de mais bocas de lobo.

Foi levantado também, a necessidade de regularização das ligações indevidas de esgotamento sanitário, através de ações da vigilância sanitária, as quais devido à falta de informações e tempo de construção não foram possíveis serem levantadas e, portanto, regularizadas. A Prefeitura, tentando amenizar este problema, por parte do Setor de Engenharia e Planejamento juntamente com o Departamento do Meio Ambiente, vem cobrando projeto e instalação de SES individuais para liberação de construção assim como entrega do habite-se, podendo o proprietário optar pelo lançamento na rede pluvial ou para sumidouro. Porém ainda não há um controle desses lançamentos e principalmente conhecimento de vazões, não formulando um o cadastro destas obras civis como possíveis lançadoras de efluentes junto a rede.

Neste ano a administração passou a exigir de empreendimentos e prédios residências a comprovação de limpeza de fossa/sumidouro.

Em relação a elaboração de programas de regularização das áreas de risco, o município também não providenciou o mapeamento das áreas, assim como a densidade populacional destas. Mas é sabido que estas, em sua maioria, são invadidas e muitas vezes por mais que sejam feitas a retirada das ocupações, os cidadãos acabam por voltar. O que deve ser feito é uma maior fiscalização destas áreas, assim como cercamento e plantio de vegetação a fim de dificultar o acesso da população.

Quanto a modernização administrativa do setor de drenagem urbana, provavelmente é se não a mais, uma das mais difíceis de serem alcançadas devido aos gastos com equipamentos e pessoal para exercer tais funções.

A implantação de drenagem em locais onde não havia atendimento, se deu devido a projetos de pavimentação das vias, que englobam sistema de drenagem (bocas de lobo, canalização, meio fio e sarjetas).

Já a manutenção do sistema de drenagem é realizada somente em casos de necessidade. Muito disso se deve à falta de pessoal e a instauração de um setor próprio para este tipo de serviço, pois a Secretaria de Obras acaba por acumular diversas tarefas, se tornando muitas vezes insuficiente para suprir toda necessidade do município.

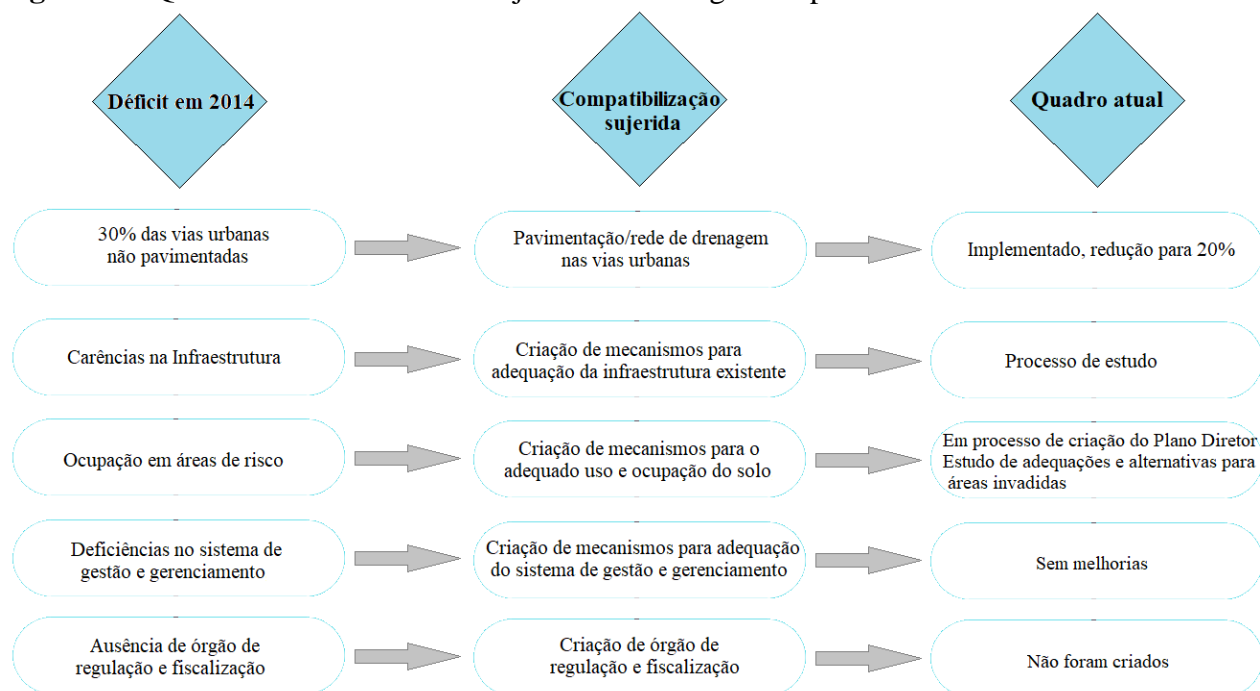
Foi realizada a pavimentação de aproximadamente 15% de ruas que não possuíam atendimento de drenagem urbana. Algumas, no entanto não sofreram o estudo adequado, tendo um sistema incapaz de suprir a necessidade de escoamento superficial das águas pluviais, demonstrados pela Figura 98.

Figura 98: Problemas em vias devido a falta de estudo e planejamento na drenagem.



A Figura a seguir mostra outras alternativas de contabilização sugeridas pela equipe de elaboração do Plano de Saneamento do Eixo de Águas Pluviais e como se encontra atualmente.

Figura 99: Quadro atual das atividades já realizadas sugeridas pelo Plano de 2014.



Para o cenário Tendencial e para o cenário Universal ou Desejável, de prazo imediato (anos de 2014 a 2016), as proposições citadas foram alcançadas. Os cenários para o curto prazo estão dentro do esperado, em relação a pavimentação urbana. Tendo Sarandi pavimentado cerca de 82% de todas suas vias.

9.1.10 Carências e deficiências

A seguir observa-se a compilação de carências e deficiências observadas no sistema atual de manejo de águas pluviais do município.

Deficiências	Carências
1) Cadastro das unidades de Drenagem Urbana de todo território urbano; 2) Órgão regularizador e fiscalizador dos serviços de drenagem urbana; 3) Estudo e planejamento das bacias hidrográficas do município; 4) Sistema de Gestão e Gerenciamento; 5) Plano Diretor de uso e ocupação do solo; 6) Plano Diretor de Drenagem Urbana; 7) Setor responsável somente pela parte de drenagem. 8) Instalação de poços de visita	1) Não se tem dados em relação a extensão exata das galerias, e do sistema de micro drenagem; 2) A pavimentação das vias urbanas não abrange todo território urbano; 3) Não tem um plano de limpeza do sistema de drenagem existente; 4) Ligações irregulares de efluente doméstico e comercial junto a rede de drenagem; 5) Falta de conscientização da população em relação da importância da drenagem urbana; 6) Falta de controle e sistema de manutenção da rede existente;

9) Não há um estudo de capacidade de vazão do sistema de drenagem;	7) Secretaria de Obras é responsável por diversas tarefas junto ao município, ficando sobrecarregada quanto ao sistema de drenagem; 8) Projetos de reformas e implantação de bocas de lobo, sarjetas, galerias;
--	--

10 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O município conta com ações, programas e projetos que são desenvolvidos ao longo do ano relacionados à questão ambiental. Muitas são as iniciativas de trabalhos voltados à esta temática, abrangendo de maneira geral temas como: água, resíduos sólidos, fauna, flora e conceito de sustentabilidade

A prefeitura segue sua linha de palestras e conversas através do DMMA e secretaria da Educação e Vigilância Sanitária, junto a todas as escolas, munícipes e alguns empreendimentos, trazendo a realidade local para um contexto educacional, fazendo com que a população conheça como ocorre a gestão dos resíduos, demonstrando a importância da implantação e desenvolvimento da coleta seletiva, a disposição adequadas dos resíduos, além de medidas importantes para minimizar os problemas existentes e formas de contribuir com a gestão sustentável e o cumprimento das metas estabelecidas de redução, reutilização e reaproveitamento.

Atua também, sobre a necessidade e importâncias de preservarmos nossos recursos naturais. Onde a CORSAN tem uma colaboração de grande impacto, que em conjunto com as escolas municipais e estaduais e até mesmo universidades, abre suas portas para visitas a área de tratamento de água, mostrando assim a população todas as etapas que são necessárias para se obter uma água com padrões necessários para o consumo humano e explicando cada passo dado desde a captação desta água até a chegada em nossas residências.

A nível de drenagem urbana não é muito abordado especificamente, mas a conscientização da população com a disposição dos resíduos auxilia em uma pequena parcela no sistema de drenagem, pois com o fim da disposição irregular do lixo é evitado interferências nas bocas de lobo, sarjetas e galerias, que acabam por impedir o escoamento adequado das águas pluviais propiciando riscos de alagamentos, assim como a diminuição do acúmulo de lixo nos córregos que conseqüentemente diminui as chances de enchentes.

O DMMA, junto as escolas, realiza atividades, todas as terças e quintas-feiras, mostrando a realidade local em um contexto educacional.

Porém essas atividades devem ser expandidas para toda população, sendo voltada também ao sistema de drenagem urbana, apresentando a importância desta no ciclo hidrológico, na necessidade de guardarmos a água da chuva em nossas residências e de reutiliza-las, assim como implantar técnicas sustentáveis como plantio de gramas, árvores, telhados verdes, exigência de praças e parques. O tema referente ao esgotamento sanitário também deve ser mais difundido.

Vale lembrar que a educação ambiental é um instrumento contínuo no que diz respeito a evolução e preservação do meio ambiente. Pois esta é exercida com o intuito de a população compreender a importância do meio ambiente e nossa responsabilidade para com ele. Deve-se unir a educação ambiental a necessidade do saneamento básico e quais são as medidas importantes cabíveis para minimizar os problemas atuais e formas de colaborar com a gestão sustentável e o cumprimento das metas determinadas para os serviços, sendo assim possível de universalizá-los.

Afim de agregar os trabalhos de educação ambiental, o município vem trabalhando em projetos voltados a temática saneamento e resíduos sólidos, como:

- Trabalhos da ASAPAN- análise do Caturetê;
- Plano Municipal de Coleta Seletiva
- Levantamento das áreas verdes e arborização da cidade;

11 DEMANDA DOS SERVIÇOS

Baseado nas informações apontadas na etapa de diagnóstico, foi efetuado o cálculo de projeção da população e conseqüentemente da demanda necessária para servir satisfatoriamente os serviços de saneamento básico, visto que a demanda depende diretamente da população a ser atendida.

O crescimento populacional é determinante para os estudos de prognóstico, visto que por meio dele é possível assimilar o crescimento econômico e ambiente urbano. Pois através da estimativa de crescimento populacional e das áreas delimitadas para o crescimento urbano (por meio do Plano Diretor que está sendo implantado no município) é possível planejar de forma mais eficaz as ações necessárias para atender às demandas sanitárias existentes e as que virão a ocorrer no local, em um horizonte de 20 anos, conforme regula o Plano de Saneamento Básico.

Conforme apresentado na etapa de caracterização geral. A técnica adotada foi por um modelo matemático de projeção global, obtendo uma taxa anual de crescimento populacional para o município de 1,57%.

11.1 PROJEÇÃO POPULACIONAL E ESTUDO DE DEMANDAS PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O Eixo de Abastecimento de Água Potável, finda em 2031, onde estimasse que a população sarandiense pode chegar a faixa acima de 29.000 habitantes. A Tabela 47 mostra os períodos de planejamento de curto, médio e longo prazo.

Tabela 47: Estimativa populacional para o horizonte de 20 anos para o SAA.

Prazo	Período	Ano	População estimada para último ano
Curto	1-4 anos	2012-2015	22.857
Médio	5-8 anos	2016-2019	24.488
Longo	9-20 anos	2020-2031	29.522

O estudo de demandas dos serviços de SAA, que depende diretamente da população a ser atendida, objetivando a captação, vazão do manancial, vazão de operação da ETA, capacidade de reeservação e rede de distribuição (para sistema convencional) e capacidade estática e vazão dos poços para sistemas alternativos, para consumo humano dos domicílios e imóveis urbanos e rurais do município, foram realizados por meio de levantamentos de campo e de dados do poder público e concessionária, quando insuficientes as informações se optaram por adotar variáveis da literatura técnica.

Para obter a demanda, foi relacionado a projeção populacional, o número de economias atendidas pela concessionária, o programa de redução de perdas e a capacidade produtiva do sistema, entre outros fatores. O Quadro 8, apresenta um resumo geral destes.

Quadro 8: Variáveis consideráveis para estudo de demanda dos serviços de SAA.

Descrição		Valor	Unidade	Fonte	
ESTUDO POPULACIONAL	População	Total	23.222	habitantes	SNIS, 2016
		Urbana	19.573		
		Rural	3.649		
	População estimada para o último ano	2012-2015	22.857	%	Adotado em função do passado
		2016-2019	24.488	%	
		2020-2031	29.522	%	
	Número de domicílios	Total	6.945	domicílios	IBGE, 2010
		Urbano	5.948		
		Rural	997		

	Média de habitantes por domicílio	3,06	hab/dom	SNIS 2016 CORSAN 2017	
ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Volume de reservação	Existente	1.035		m ³
		Necessário	1.980		
	Nº total de economias ativas		8.130		economias
	Ligações ativas		5.409		ligações
	Total de rede de água existente		72		Km
	Extensão de rede por ligação		3,69		m.rede/hab
	Quota per capita consumida		137,07		L/hab.dia
	Coeficiente dia de maior consumo (k1)		1,2	Adimensional	ABNT NBR 9.649/1986
	Coeficiente hora de maior consumo (k2)		1,5		
	Coeficiente de vazão mínima horária (k3)		0,5		
Horas de funcionamento da ETA		18	(h/dia)	SNIS/CORSAN	

Com os dados do quadro 8 e tabela 46 é possível determinar as demandas futuras para o município de Sarandi e se a capacidade de tratamento da unidade da CORSAN da cidade conseguirá atender de forma uniforme e eficiente os serviços e fornecer água em quantidade, qualidade e regularidade para população urbana.

Os valores levarão em consideração os últimos dados fornecidos pelo SNIS e Companhia, como consumo *per capita*, nº de economias atendidas, capacidade de produção e o volume produzido.

Assim, a Tabela 48 apresenta a projeção do consumo de água sem consideração de perdas, quando ao final serão consumidos aproximadamente 3.677,5m³/dia de água, levando em consideração o consumo *per capita* atual de 136L/hab.dia e índice de 5% de perdas que é o estipulado para um SAA.

Tabela 48: Projeção da demanda de água.

Anos	População (hab)	Economias (un)	População Atendida (hab)	Capacidade Produção (m ³ /dia)	Produzido (m ³ /dia)
2012-2015	22.856,8	7.609	19.699	3.888	1.468,48
2016-2019	24.085,32	8.211	20.451	3.888	2.898,92
2020-2031	29.252,91	12.408	26.013	3.888	3.677,5

Os valores apresentados na tabela acima, representam a projeção da população para o final do horizonte do plano e o volume necessário de produção de água potável para abastecer toda população, no entanto estes dados levaram em consideração as melhorias que deverão realizadas no setor a fim de diminuir o índice de perdas. Porém manteve os dados de consumo

per capita, desconsiderando a conscientização da população para com as questões ambientais e sanitárias, as quais estimulam e visionam uma redução no consumo per capita de água potável (como por exemplo a minimização da utilização desta água para fins não potáveis) e reservação.

É possível notar que, mesmo com o crescimento populacional e a necessidade geração de água potável, a planta atual da ETA no município ainda conseguirá operar de forma satisfatória atendendo a população estimada. Vale ressaltar que a Companhia não atende 100% do território urbano, visto que por decreto municipal foi isentada de atender bairros que acarretariam em elevados custos de implantação e operação, mas a parcela direcionada a receber os serviços por parte da CORSAN é toda atendida.

11.2 PROJEÇÃO POPULACIONAL E ESTUDO DE DEMANDAS PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Assim como o eixo de Abastecimento de Água, o Sistema de Esgotamento Sanitário, possui o fim de seu horizonte de 20 anos, para 2031. A Tabela 49 mostra os períodos de planejamento de curto, médio e longo prazo.

Tabela 49: Estimativa populacional para o horizonte de 20 anos para o SES.

Prazo	Período	Ano	População estimada para último ano
Curto	1-4 anos	2012-2015	22.856,8
Médio	5-8 anos	2016-2019	24.488,32
Longo	9-20 anos	2020-2031	29.521,91

Para elaborar o estudo de demandas dos serviços de SES, que depende diretamente da população a ser atendida, objetivando a coleta, o afastamento e tratamento do esgoto gerado nos domicílios e imóveis urbanos do município, foram realizados levantamentos de campo e de dados do poder público e concessionária, quando insuficientes as informações se optaram por adotar variáveis da literatura técnica.

Junto a prefeitura e a CORSAN não há informações e cadastros satisfatório dos mesmos. A CORSAN não dispõe de dados devido a não realização desse tipo de serviço, já a prefeitura, responsável pelos sistemas individuais e ligações junto a rede de drenagem, não possui números por falta de organização, gestão e planejamento. Estes dois casos, fazem com que o SNIS também não possua informações sobre. Foram utilizados dados da ANA e literários.

As demandas do serviço de esgotamento sanitário podem ser consideradas como um forte instrumento de auxílio do sistema de drenagem urbana, principalmente no combate a

inundações nas ruas e fundos de vale municipais e lançamentos irregulares de esgoto in natura direto no solo e corpos hídricos, causadores de doenças.

O SES possui uma relação direta com a população, pois quanto maior a concentração de habitantes, maior será o consumo de água e conseqüentemente a geração de efluente a ser coletado e tratado. Ainda são fatores importantes no estudo do SES a forma de ocupação e uso da área urbana, as condições climáticas e características físicas das bacias hidrográficas. O Quadro 9, apresenta um resumo geral destes.

Quadro 9: Variáveis consideráveis para estudo de demanda dos serviços – SES.

Descrição		Valor	Unidade	Fonte	
ESTUDO POPULACIONAL	População	Total	23.222	habitantes	SNIS, 2016
		Urbana	19.573		
		Rural	3649		
	População estimada para o último ano	2012-2015	22.857	%	Adotado em função do passado
		2016-2019	24.488	%	
		2020-2031	29.522	%	
Número de domicílios	Total	6.945	domicílios	IBGE, 2010	
	Urbano	5.948			
	Rural	997			
ESOGTAMENTO SANITÁRIO	Taxa de Infiltração (ti)	Regiões Altas	0,05	L/s.km	ABNT NBR 9.649/1986
		Regiões Baixas	1,0		
	Coeficiente de retorno (C)		0,8	%	ABNT NBR 9.649/1986
	Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)		54	gDBO/hab.dia	ABNT NBR 12.216/1992
	Demanda Química de Oxigênio (DQO)		100		
	População atendida com coleta de esgoto ¹		40	%	ANA
	População atendida com tratamento de esgoto ²		40	%	ANA

¹- Coleta ligação com rede de drenagem. ²-Tratamento por sistema individual

Diante do consumo médio per capita de água e da projeção populacional é possível determinar as capacidades de unidades de uma instalação de tratamento de esgoto sanitário.

Este consumo representa a média diária por indivíduo, dos volumes requeridos para satisfazer aos consumos domésticos, comercial, público e industrial, além das perdas.

Para o cálculo das estimativas de consumo utilizou-se o consumo médio per capita de 136 L/hab.dia, conforme dados da CORSAN (SNIS, 2016). A literatura, de acordo com Von Sperling (1996), estima um consumo médio de 180L/hab.dia, de água.

De maneira geral, o volume de esgoto gerado corresponde aproximadamente ao consumo de água, porém a quantidade que vai para a rede coletora pode variar devido à incorporação da água em rede pluvial e as infiltrações que ocorrem. Esta quantidade de água que adentra a rede coletora na forma de esgoto denomina-se coeficiente de retorno, sendo o valor usualmente adotado o de 80% (VON SPERLING, 2005).

Assim, a Tabela 50 apresenta a projeção do consumo de água atendendo 100% da área urbana, ou seja, inclui a parcela não atendida por rede de distribuição de água e contribuição de esgoto para os próximos vinte anos, quando ao final serão consumidos aproximadamente 4.014,85m³/dia de água sem considerar as perdas e gerados 3.211,98m³/dia de esgoto.

Tabela 50: Projeção da demanda de água e contribuição de esgoto.

Anos	População Urbana (hab)	Consumo médio de água (m ³ /dia)	Volume de esgoto gerado (m ³ /dia)
2012-2015	22.856	3.108,52	2.486,82
2016-2019	24.488	3.330,41	2.664,33
2020-2031	29.521	4.014,85	3.211,98

Analisando os dados da tabela 50 é possível iniciar uma projeção para estudos de dimensionamento da construção de um SES convencional, com capacidade de oferta e dimensionamento satisfatórios para universalização dos serviços até o fim do prazo de horizonte de 20 anos, mesmo com o município indo para o último ano do médio prazo, com a estimativa da população a ser atendida mais 20% de reserva, além da utilização de parâmetros fundamentais para o projeto, como:

- 1) Contribuição para o sistema de esgotamento por habitantes de 144L/hab.dia;
- 2) Índice de contribuição de esgoto de 80%;
- 3) Carga orgânica individual de 0,054KgDBO5/hab.dia;
- 4) Coeficiente do dia de maior consumo: k1=1,25;
- 5) Coeficiente da hora de maior consumo: k2=1,50.

11.3 PROJEÇÃO POPULACIONAL E DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O eixo direcionado para os serviços de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana, tem o fim de seu horizonte de 20 anos, demarcado pra 2034. A tabela a seguir mostra os períodos de planejamento de curto, médio e longo prazo.

Tabela 51: Projeção populacional para o cenário de 20 anos RS.

Prazo	Período	Ano	População estimada para último ano
Curto	1-4 anos	2015-2018	24.110
Médio	5-8 anos	2019-2022	25.659
Longo	9-20 anos	2023-2034	30.934

Até a última década a taxa de crescimento populacional era relativamente proporcional ao aumento na geração de resíduos, englobadas a outros fatores. Segundo Campos (2012), existem hipóteses sobre a evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil, algumas favoráveis à redução e outras ao aumento:

Aumentam a geração de resíduos	Reduzem a geração de resíduos
1)Aumento do emprego e elevação da massa salarial; 2)Enfrentamento da pobreza; 3)Redução do número de pessoas por domicílio e da composição familiar; 4)Maior facilidade na obtenção de crédito para o consumo; 5)Não cobrança pelos serviços de coleta e manejo dos resíduos sólidos aos munícipes; 6)Estímulo frenético ao consumo pelos veículos de comunicação; 7)Uso indiscriminado de produtos descartáveis.	1)Aplicação dos princípios da logística reversa e da responsabilidade compartilhada, instituídas pela PNRS; 2)Implantação de instrumentos econômicos para a indústria, o município e o cidadão; 3)Incentivo para a implantação da compostagem; 4)Aplicação dos princípios e programas de educação ambiental em escolas; 5)Campanhas de mobilização da sociedade para o consumo consciente; 6)Cobrança pelos serviços de coleta de forma proporcional aos resíduos gerados; 7)Uso de produtos com embalagens retornáveis; 8)Aplicação dos princípios da A3P (Agenda Ambiental na Administração Pública).

11.3.1 Projeção dos resíduos sólidos urbanos - RSU

A população estimada pelo SEBRAE em 2016 para o município de Sarandi era de 23.398 habitantes.

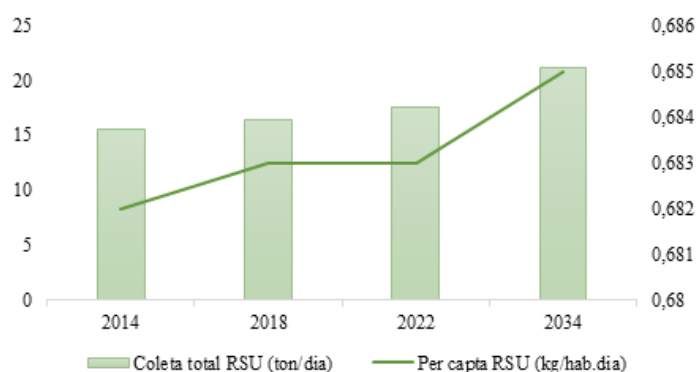
Já a coleta per capita, apresentada pela CONIGEPU, em relação ao mesmo ano era de 0,677 kg/hab.dia (dado atualizado em relação ao diagnóstico).

Conforme equação $RSU = 0,000037 \left(\frac{pop.total}{1000}\right) + 0,68132$, disponibilizada na Abordagem Metodológica da ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, a equação permite projetar a média da quantidade de RSU coletada por habitante/dia por município. Assim, será calculada a projeção da geração no município, considerando o aumento populacional e o aumento per capita de RSU. Serão apresentados apenas os valores referentes aos últimos anos dos prazos (curto, médio e longo).

Tabela 52: Estimativa de resíduo para o horizonte de 20 anos.

Prazo	Ano	População	Coleta per capita	Coleta total
			RSU (kg/hab.dia)	RSU (ton/dia)
Curto	2014	22.840	0,682	15,57
	2018	24.110	0,683	16,46
Médio	2022	25.660	0,684	17,55
Longo	2034	30.934	0,687	21,25

Figura 100: Projeção da geração de resíduos sólidos urbanos.



11.3.2 Projeção dos resíduos de serviços públicos de saneamento básico

Para a projeção de resíduos gerados pelos serviços públicos de saneamento básico, considerou-se que a população está em um estágio consolidado de geração per capita, ou seja, cada pessoa não aumentará o número de resíduos gerados ao longo do tempo. Assim, diferentemente das demais projeções, não foi considerado um fator de variação anual per capita, apenas a projeção da população como fator preponderante.

Com relação aos resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, os resíduos são oriundos dos processos de tratamento de água na ETA, abrangendo os resíduos de gradeamento, areia da caixa separadora/filtros e lodos. Segundo a NBR 10.004/2004, os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água são definidos como resíduos sólidos, portanto, devem ser tratados e dispostos dentro dos critérios nela definidos.

A resolução nº 357 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2005) complementada e alterada pela 430/2011, determinam as condições do lançamento de efluentes de qualquer fonte poluidora, direta ou indiretamente nos corpos d'água, impedindo o lançamento, sem prévio tratamento, do lodo produzido nas ETA's.

Os demais resíduos oriundos da limpeza de bueiros e bocas de lobo são encaminhados para o aterro sanitário e inseridos dentro das projeções de resíduos sólidos urbanos.

A Tabela 53 apresenta as estimativas projetadas para geração deste tipo de resíduo a longo, médio e curto prazo. Com a projeção da população e os dados do diagnóstico apontando uma produção estimada de 154,8ton por ano de lodo, chegou aos seguintes resultados.

Tabela 53: Projeção dos resíduos de ETA.

Prazo	Ano	População	ETA (ton/dia)
Curto	2014	22.840	0,00044
	2018	24.110	0,00046
Médio	2022	25.660	0,00049
Longo	2034	30.934	0,00059

11.3.3 Projeção dos resíduos de serviços de saúde

A projeção dos resíduos gerados nos serviços de saúde foi elaborada em cima dos dados obtidos na plataforma SNIS, para elaboração da fase de diagnósticos, a qual em 2016 foram geradas 6 toneladas e da taxa de crescimento anual.

Tabela 54: Projeção para os RSS.

Prazo	Ano	População	Coleta per capita RSS kg/(1000hab.dia)
Curto	2016	23.222	0,84
	2018	24.110	0,87
Médio	2022	25.660	0,92
Longo	2034	30.934	1,1

Os índices registrados pelo município de Sarandi se apresentaram muito discrepantes, acima até de valores comuns de grandes cidades, para este tipo de resíduo.

Por isso, foi adotado os dados disponíveis no Panorama Estadual de Resíduos da ABRELPE, onde os municípios da região sul geraram em média, entre os anos de 2013, 2014, 2015 e 2016 0,465kg/hab.ano.

Se ressalta que os índices utilizados não consideram todo o RSS gerado e coletado no município, somente o de responsabilidade da Prefeitura.

Novamente, para a projeção foi utilizado apenas a tendência de crescimento dessa coleta e considerando que a geração seguirá a mesma. O resultado foi um decréscimo de 0,99% ao ano de geração per capita.

Tabela 55: Projeção com tendência de crescimento -0,99%.

Prazo	Ano	População	Coleta per capta RSS (kg/hab.ano)	Coleta Total RSS (ton/mês)
Curto	2016	23.222	0,448	0,85
	2018	24.110	0,438	0,86
Médio	2022	25.660	0,420	0,88
Longo	2034	30.934	0,373	0,94

11.3.4 Projeção dos resíduos da construção civil

Para a projeção dos resíduos da construção civil, só se tem os dados referentes as coletas realizadas pela empresa terceirizada. Não existem dados consistentes de geração ou coleta de RCC por parte do município. Para se ter uma base da quantidade futura que pode vir a ser gerada em Sarandi, foram analisados os dados do Panoramas da ABRELPE.

Mesmo possuindo informações do papa entulho privado, estes não foram utilizados, por serem considerados dados pontuais, visto que não é todos os empreendimentos, construções, obras e reformas que utilizam destes serviços de coleta de RCC, considerando que tenha aumento de 0,08% como estimado.

Tabela 56: Projeção de resíduos da construção civil até 2034.

Prazo	Ano	População	Coleta per capta RSS (kg/hab.dia)	Coleta Total RCC (ton/mês)
Curto	2016	23.222	0,568	395,7
	2018	24.110	0,569	411,57
Médio	2022	25.660	0,571	439,56
Longo	2034	30.934	0,577	535,47

11.4 PROJEÇÃO POPULACIONAL E DEMANDA PARA DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Assim como para o eixo da gestão dos resíduos sólidos os serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais terá seu fim de horizonte no ano de 2034. A tabela a seguir mostra os períodos de planejamento de curto, médio e longo prazo para estes serviços.

Tabela 57: Horizonte do plano municipal de saneamento eixo de drenagem urbana.

Prazo	Período	Ano	População estimada para último ano
Curto	1-4 anos	2015-2018	24.109
Médio	5-8 anos	2019-2022	25.659
Longo	9-20 anos	2023-2034	30.934

Para elaborar o estudo de demandas dos serviços de RDU, que depende diretamente da população a ser atendida pelos serviços, foram realizados levantamentos de campo e de dados do poder público, quando insuficientes as informações se optaram por adotar variáveis da literatura técnica (TOMAZ, 2002).

As demandas do serviço de drenagem urbana podem ser consideradas com um forte instrumento no combate a inundações nas ruas e fundos de vale municipais e acúmulos de água parada causadoras de doenças como a dengue.

Diferente dos outros eixos do saneamento básico, a drenagem urbana não depende propriamente da população, mas sim, da forma de ocupação e uso da área urbana, das condições climáticas e características físicas das bacias hidrográficas. Assim, o escoamento superficial das águas pluviais depende de vários fatores naturais e antrópicos que interagem entre si, a Quadro 10 apresenta um resumo geral destes.

Quadro 10: Variáveis consideráveis para os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais.

Descrição		Valor	Unidade	Fonte	
ESTUDO POPULACIONAL	População	Total	23.222	habitantes	IBGE, 2010
		Urbana	19.573		
		Rural	3649		
	População estimada para o último ano	2014-2018	241.10	%	Adotado em função do passado
		2019-2022	25.660	%	
		2023-2034	30.934	%	
	Número de domicílios	Total	6.945	domicílios	IBGE, 2010
		Urbano	5.948		
		Rural	997		
SDU	Coeficiente de escoamento superficial		40	%	Calculado ¹
	Período de retorno		10	anos	TUCCI, 2007
	Intensidade de chuva		130	mm/h	Calculado ²
	Vazão escoamento superficial		570	L/s	Calculado ³
	Quantidades de boca de lobo ⁴		x	Und/hab	
	Extensão de Galerias ⁵		9	km	
	Quantidade de Poços de Visita ⁶		x	und	

1 – Calculado em função da análise de imagens de satélite e das características urbanísticas do município, com auxílio de software GIS.

2 – Intensidade de chuva = $k \times T_a / (t + b)$

3 – Vazão de escoamento superficial = $1,1 \times 0,278 \times C \times i \times A_{0,9} \times kd$,

- 4-Não há registro de quantas boas de lobo existem, a prefeitura informou que a cada esquina existem duas bocas, mas percorrendo o município, pode-se notar que esta informação não é real. Foi optado por deixar em aberto essa quantificação, visto que o trabalho de revisão do plano não é realizar tal levantamento para o município.
- 5-Não há registro da extensão de galerias, sabe-se a existência apenas das principais, onde foram canalizados cursos hídricos.
- 6-Não há registro.

A abordagem mais tradicional da questão consiste em uma análise hidrológica, tendo em vista a natureza probabilística dos eventos hidrológicos associada a uma análise de custos de implantação, de operação e de manutenção dos sistemas em estudo. Com isso, tende-se à adoção de tempos de retorno fixados *a priori*, para que as instituições públicas, em geral, estabeleçam valores tabelados, como os listados na Figura 101.

Figura 101: Tempo de retorno para cada tipo de ocupação do solo.

Tempos de Retorno para diferentes ocupações		
TIPO DE OBRA	TIPO DE OCUPAÇÃO DA ÁREA	TEMPO DE RETORNO (ANOS)
Microdrenagem	Residencial	2
	Comercial	5
	Áreas com edifícios de serviço público	5
	Aeroportos	2 – 5
	Áreas comerciais e artérias de tráfego	5 – 10
Macro-drenagem	Áreas comerciais e residenciais	50 – 100
	Áreas de importância específica	500

Fonte: DAEE/CETESB, 1980.

Ao analisarmos a rede hidrográfica de Sarandi, esta foi dividida no primeiro Plano de Saneamento em 4 sub bacias de macrodrenagem e em 7 microbacias de micro drenagem, tendo 6 dessas microbacias influência direta na área urbana, pois todas desaguam no rio Caturetê, que corta a cidade. No entanto não foram realizados estudos de demanda para os serviços.

Nesta revisão, como o município não possui dados e informações concretas sobre seu sistema de drenagem e manejo de águas pluviais, sugerimos que para um melhor desenvolvimento dos serviços e projeção mais correta da demanda é importante que seja realizado um levantamento pelo município das informações gerais das sub bacias existentes, identificando o tempo de concentração e a vazão máxima de cada rio que compõem a bacia, assim como a intensidade de chuva para cada córrego, juntamente com o nível e o tipo de ocupação que existem em cada.

Além de um estudo do relevo topográfico, pois este pode ser considerado um dos pontos mais importantes dentro do estudo da drenagem pluvial, pois a partir dele é possível delimitar as características do escoamento, visto que a velocidade que ocorre o escoamento é interligada a declividade do terreno.

Por meio destes dados há uma melhor aptidão para caracterização das cheias que ocorrem nas bacias urbanas, podendo prever pontos de escoamento e inundações.

Para um bom desempenho do sistema de drenagem é interessante que a gestão elabore um mapa de relevo, com o levantamento de cotas existentes no município, podendo ser por nivelção, estação total, análises de satélite com altimetria, etc.

Assim como, busquem analisar as declividades, pois estas medem a inclinação da superfície do solo em relação à horizontal. Elas são importantes para avaliar a velocidade do escoamento, o risco de erosão, dentre outros aspectos.

Em cima destes elementos é possível estimar o coeficiente de escoamento superficial na ordem de mm/hora para os períodos de retorno e duração das precipitações. Assim, como a contribuição de cada hectare na vazão do escoamento superficial direto, permitindo que seja possível identificar quantas bocas de lobo e galerias são necessárias em cada quadra existente ou futura (podendo ter uma relação do déficit existente para o horizonte de 20 anos) ou, optar por técnicas compensatórias que reduzam a necessidade de estruturas hidráulicas convencionais. A seguir é apresentado modelos que podem ser adotados para realização dos estudos desta demanda.

Quadro 11: Modelo de quadro para informações gerais das sub bacias do Município.

Sub bacia		Tempo de concentração (min)	Intensidade de Chuva (mm/hora)	Uso e ocupação do solo (%)		Vazão máxima (m ³ /s)
	Córregos			Área Urbana	Área Rural	

Quadro 12: Modelo de quadro para projeção da demanda de micro drenagem na sede.

Prazo	Ano	Pop. Urbana	Área urbana (ha)	Bocas de Lobo (und.)			Galerias (km)			Poços de visita (und)		
				Exi.	Nec.	Déficit	Exi.	Nec.	Déficit	Exi.	Nec.	Déficit
Médio	2019-2022											
Longo	2023-2034											

Fonte: Exi. = Valores existentes; Nec. = Valores necessários calculados.

12 PROGNÓSTICOS PARA A GESTÃO DOS SERVIÇOS

Na etapa que precede este prognóstico, foi realizado o diagnóstico situacional dos serviços de saneamento básico oferecidos no município de Sarandí, divididos nos eixos de Abastecimento de Água; Esgotamento Sanitário; Gestão dos Resíduos Sólidos - Limpeza Urbana e Drenagem Urbana - Manejo de Águas Pluviais.

Baseado nos resultados apresentados no diagnóstico, este tomo do trabalho tratará dos aspectos relativos à organização ou adequação da estrutura municipal para a universalização do saneamento no horizonte estipulado pelo plano, para Sarandi-RS.

Para isso foram estipulados programas, projetos e ações, além de traçadas metas, e avaliados os indicadores apresentados pelos planos anteriores. Sempre observando as condições que preservam a viabilidade técnica e econômico-financeira dos gestores, bem como proposição para complementação e consolidação das ações a fim de atingir as metas de universalização e eficiência.

12.1 CENÁRIOS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

Sabe-se que um dos fatores limitantes dos municípios na implantação e operacionalização de diversos instrumentos públicos, principalmente na questão de saneamento básico é a alocação dos recursos financeiros. O que acaba gerando diferentes situações de carência e deficiência no sistema, as quais foram abordadas no Diagnóstico desta Reformulação.

A utilização de cenários como ponto de apoio para sanar as carências apontadas nos diagnósticos é uma maneira de estabelecer um caminho seguro para que o município alcance a universalização da prestação dos serviços saneamento básico de acordo com a realidade do município para a execução de projetos, programas ações e obras, antecipando as condições futuras no contexto externo das regiões, ou seja, permitem que as ações sejam organizadas e os investimentos sejam orientados na perspectiva de aperfeiçoar os resultados e favorecer a construção do futuro desejado. Esse método começou a ser mais exercido no Brasil após a imposição da elaboração dos Planos de Saneamento Básico.

De acordo com o Guia dos Planos de Saneamento Básico, os cenários são divididos em dois modelos:

- ❖ **Cenário 1:** Considera as predisposições de desenvolvimento no município em um passado próximo, levando em consideração um futuro influenciado por vetores estratégicos associados a capacidades de modernização socioeconômica e de desempenho do sistema urbano.
- ❖ **Cenário 2:** Considera as principais tendências de desenvolvimento observadas no município no passado recente e incorpora, como elemento diretivo, os principais vetores estratégicos de desenvolvimento associados à mobilização de capacidade de modernização econômica e de desempenho do sistema urbano.

Já para Buarque (2003), em seu estudo Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais, e outras metodologias, existem outras formas de cenários, como os utilizados pelo Plano de 2014 para Eixo de Drenagem urbana e Manejo de Águas Pluviais, que são o Cenário Tendencial, integrante do cenário exploratório, que reproduzem as tendências do passado ao longo do horizonte de planejamento, excluindo inclinações e os quereres dos formuladores, ou seja, considera a manutenção das condições atuais.

O cenário normativo, que leva em consideração as pretensões do formulador, visando um futuro com as melhores ocorrências possíveis. Constitui-se como o cenário capaz de ser efetivamente construído desde que com efetivo técnico e amparados de investimentos e recursos através de incentivos em programas governamentais que visam o fomento do setor do saneamento básico no município.

Existe ainda o cenário de universalização ou desejável, que alveja um sistema de serviços futuros o melhor e mais eficaz possível. Onde todas as adequações necessárias são possíveis. É muitas vezes visto como utópicos devido a exigência de um planejamento perfeito e exato.

Este Plano, trata-se de uma Revisão (resíduos sólidos e drenagem urbana) e Reformulação (abastecimento de água e esgotamento sanitário), por isso tende se manter a estrutura apresentada anteriormente. Sendo assim, o eixo de drenagem urbana que adotou a metodologia de cenários para a prospecção dos serviços no município de Sarandi, será novamente utilizado nesta revisão. Para seguir o padrão de cenários, será adotada essa metodologia para os demais itens visto que em suas elaborações anteriores não foram empregados cenários para universalização.

12.1.1 Abastecimento de Água

Como nos demais eixos, as alternativas para os prognósticos serão divididas 3 (três) tipos de cenários (Tendencial; Desejável e o Normativo), visto que não foram trabalhados em 2011, no Plano Municipal apresentado. Mas terá enfoque no cenário normativo, que visa obter um serviço desejável, mas de forma gradativa.

❖ Cenário Tendencial

Adotará para o futuro os comportamentos do passado, ou seja, basicamente mantem as condições já existentes do sistema de saneamento básico, que seguem o crescimento da população ao longo dos anos. Sendo mantidos os índices de atendimento dos serviços.

A Tabela 58 apresenta o cenário tendencial para o município de Sarandi, onde é adotado os índices atuais, sendo estes corrigidos de acordo com o aumento da população, ou seja, a medida que aumentar o número de munícipes aumentará em mesma escala o nível de serviços, mantendo os comportamentos passados.

Tabela 58: Índice de atendimento no cenário tendencial para SAA.

Tipo de Serviço	Período	Projeção para o sistema
	Atual	
População Abastecida ¹	Médio Prazo (2019)	100,00%
	Longo Prazo (2020-2031)	
	Atual	38%
Índice de Perda	Médio Prazo (2019)	39%
	Longo Prazo (2020-2031)	43%
	Atual	137,07
Consumo <i>per capita</i>	Médio Prazo (2019)	139,8
	Longo Prazo (2020-2031)	155,19
Índice de micromediação	Atual	63
	Médio Prazo (2019)	67
	Longo Prazo (2020-2031)	89
Índice de macromediação	Atual	17%
	Médio Prazo (2019)	18%
	Longo Prazo (2020-2031)	24%

¹=Cenário embasado no sistema de abastecimento público para área proposta pelo município à CORSAN.

❖ **Cenário de Universalização ou Desejável**

Devem ser consideradas promissoras todas as adequações necessárias para o funcionamento e infraestrutura dos sistemas de saneamento visando o horizonte do Plano, objetivando, portanto, atingir 100% dos serviços.

Mesmo sabendo dos grandes desafios enfrentados no que se refere ao desenvolvimento do setor, haja visto que o grande desafio é justamente a mudança da cultura institucional e técnica, adotando como paradigma a visão integrada do saneamento. A tabela 59, aponta os índices que devem ser atendidos para um cenário desejável.

Tabela 59: Índice de atendimento no cenário universal para o SAA.

Tipo de Serviço	Projeção
População Abastecida	100%
Índice de Perda	10%
Consumo <i>per capita</i> ¹	135 L/hab.dia
Micromediação	100%
Macromediação	100%
Hidrometração	100%

¹=De acordo com a ONU, uma pessoa necessita de 110 L de água por dia para atender satisfatoriamente suas necessidades. A FUNASA aponta que para municípios do porte de Sarandi a média de 150 L é adequada, fazendo uma mediana Sarandi conservando seu consumo L/hab.dia em 135 é satisfatório..

❖ Cenário Normativo

É considerado, devido as características de nossos municípios, o mais promissor para a universalização dos serviços, pois trabalha com a possibilidade gradativa de alcançar as metas propostas, de forma executável e de fácil viabilidade operacional e financeira. Sendo construído e revisado a partir das alternativas que promovem a compatibilização quali-quantitativa entre demandas e disponibilidade de serviços.

De acordo com o diagnóstico atual do município, foram apontados índices de atendimento aos serviços para um Cenário Normativo. Em especial a melhoria da rede para diminuição de perdas e no índice de macromediação.

De acordo com legislação vigente e condicionantes do Plano de Saneamento Básico, as revisões devem ser de 4 em 4 anos e atender a horizontes nos prazos de: Imediato, Curto (4 anos), Médio (4 a 8); Longo prazo (9 a 20 anos). Sarandi já se encontra no período de médio prazo, devido seu Plano municipal ter sido desenvolvido em 2011.

Todavia, por se tratar de uma reformulação, e não apenas uma revisão do plano, serão apontadas novas divisões para curto, médio e longo prazo para universalização dos serviços até 2031, data do horizonte de 20 anos, de modo que este fique em consonância com os demais eixos do PMSB (Tabela 60).

Tabela 60: Índice de atendimento no cenário normativo para SAA.

Tipo de Serviço	Período ³	Projeção para o sistema
População Abastecida ¹	Imediato (2019)	100%
	Curto 2020-2023	100%
	Médio 2024-2027	100%
	Longo 2027-2031	100%
Troca da rede ²	Imediato (2019)	30%
	Curto 2020-2023	44%
	Médio 2024-2027	63%
	Longo 2027-2031	100%
Índice de Perda	Imediato (2019)	32%
	Curto 2020-2023	26%
	Médio 2024-2027	18%
	Longo 2027-2031	10%
Consumo <i>per capita</i> ³	Imediato (2019)	135 L/hab.dia
	Curto 2020-2023	135 L/hab.dia
	Médio 2024-2027	135 L/hab.dia

	Longo 2027-2031	135 L/hab.dia
Micromedição	Imediato (2019)	67 %
	Curto 2020-2023	75%
	Médio 2024-2027	88%
	Longo 2027-2031	100%
Macromediação	Imediato (2019)	20 %
	Curto 2020-2023	45%
	Médio 2024-2027	68%
	Longo 2027-2031	100%
Hidrometração	Imediato (2019)	99,9 %
	Curto 2020-2023	100%
	Médio 2024-2027	100%
	Longo 2027-2031	100%
Consumo de produtos químicos ⁴	Imediato (2019)	-
	Curto 2020-2023	-10%
	Médio 2024-2027	-10%
	Longo 2027-2031	-20%

Nota: ¹= Cenário embasado no sistema de abastecimento público para área proposta pelo município à CORSAN. ²= Troca da rede antiga que abastece o município que totaliza cerca de 25% da malha, o qual em 2019 já tem previsto a troca de quase 30% desta. ³= Dados da ONU, de que uma pessoa necessita para viver satisfatoriamente de 110 L de água potável por dia, já a FUNASA aponta que 150L para municípios como Sarandi são suficientes, em uma mediana é satisfatório o município manter seu consumo. ⁴ Com a diminuição no índice de perdas, acoplado a uma melhoria no sistema de esgotamento sanitário, resíduos urbanos e drenagem pluvial, considera-se que a qualidade da água bruta será superior diminuindo a necessidade de grandes cargas de produtos químicos para o tratamento.

12.1.2 Esgotamento Sanitário

❖ Cenário Tendencial

O cenário tendencial designa pela manutenção das condições já existentes do sistema de saneamento básico, que seguem o crescimento da população ao longo dos anos. Sendo mantidos os índices de atendimento dos serviços. No entanto se comparado com o ano de 2011 este cenário ainda não sofreu alterações, não de considerada magnitude, devendo ser utilizado ainda este cenário, como um prognóstico do Plano.

A Tabela 61 mostra o cenário tendencial para o município de Sarandi, onde é adotado os índices atuais, sendo estes corrigidos de acordo com o aumento da população, ou seja, a medida que aumentar o número de munícipes aumentará em mesma escala o nível de serviços ilusoriamente.

Tabela 61: Índice de atendimento no cenário tendencial para SES.

Tipo de Serviço	Período	Projeção para o sistema
Coleta do efluente ¹	Atual	43,8%
	Médio Prazo (2019)	48,4%
	Longo Prazo (2020-2031)	58,3
Tratamento do efluente ²	Atual	40,6%
	Médio Prazo (2019)	44,9%
	Longo Prazo (2020-2031)	54,1%
Eliminação de ligações/ lançamentos irregulares	Atual	Sem dados

¹=Cenário embasado no sistema de coleta atual do município, sistema misto, efluente sanitário ligado as águas pluviais. ²=Cenário baseado no atual sistema de tratamento disposto no município, sistema individual.

❖ Cenário de Universalização ou Desejável

Neste cenário o objetivo é atingir 100% dos serviços, o que o torna um pouco utópico, mesmo sendo uma exigência legal e constante na Lei 11.445/07. A tabela 62, aponta os índices que devem ser atendidos para um cenário desejável.

Tabela 62: Índice de atendimento no cenário universal para SES.

Tipo de Serviço	Projeção
Coleta do efluente ¹	100%
Tratamento do efluente	100%
Eliminação de ligações/Lançamentos irregulares	100%

¹=Atualmente 40% da população é atendida por coleta a rede de drenagem, este cenário está embasado neste sistema, no entanto para fins de universalização deverão ser adotados SES convencional para coleta.

❖ Cenário Normativo

De acordo com o diagnostico atual do município, foram apontados índices de atendimento aos serviços para um Cenário Normativo, em especial da coleta dos esgotos domésticos possíveis de serem realizados ao longo do período de planejamento (Tabela 63).

Tabela 63: Índice de atendimento no cenário normativo SES.

Tipo de Serviço	Período ³	Projeção para o sistema ²
Coleta do efluente ¹	Imediato (2019)	50%
	Longo Prazo (2020-2031)	100%
Tratamento do efluente	Imediato (2019)	55% ²
	Longo Prazo (2020-2031)	100%
Eliminação de ligações/ lançamentos irregulares	Imediato (2019)	60%
	Longo Prazo (2020-2031)	100%

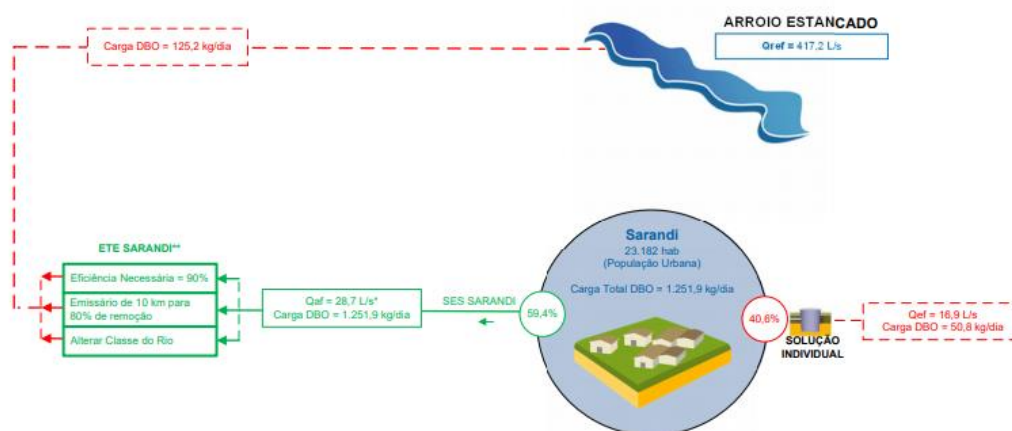
¹=Atualmente 40% da população é atendida por coleta a rede de drenagem, este cenário está embasado neste sistema, no entanto para fins de universalização por processo gradativo deverão ser adotados SES convencional para coleta.

²=A projeção se baseia no cenário atual que é de sistema individual de tratamento, no entanto no horizonte de longo prazo deverão ser adotados SES convencional para tratamento do efluente.

³= Os períodos estão divididos em imediato e longo prazo, pois o município realizou seu plano em 2011, devendo o mesmo já estar realizando as ações para médio prazo que findarão em 2019, neste plano o último ano de médio prazo deverá ser considerado como imediato.

A ANA prevê em seus estudos, para Sarandi, solução alternativa para a universalização dos serviços, por meio da implantação de SES que atinja 59,4% da população, ou seja, os 40,6% que já possuem sistema de tratamento individual, se manterão e os demais deverão se enquadrar até 2035 ao sistema proposto (2035 prazo que finda contrato com a concessionária). Na Figura 102 é apresentado o projeto.

Figura 102: Sistema alternativo para universalização dos serviços de SES até 2035.



Fonte: ANA, 2017.

Porém, a Lei 11.455/2007, só autoriza o sistema de tratamento individual para localidades em que não possuam rede coletora e estação de tratamento. Ou seja, a parcela de 40,6% existente atualmente, deverá fazer seu ligamento a rede que deve ser implantada pela CORSAN, para fins de cumprimento de contrato, fazendo com que todo município seja atendido pelo mesmo tipo de SES.

Conforme apresentou a CORSAN, pelo estudo realizado partir das vazões de início de plano para 2006 e de final de plano para 2025, eram pra serem implantadas 3 módulos de vazão até 2015 a fim de atender toda população urbana, mas nada foi feito, estes estudos devem ser refeitos e reprojatados para a concepção do sistema, para de atender a população até o fim do plano de saneamento básico eixo SES, para o ano de 2031.

12.2.3 Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

Na elaboração do primeiro PGIRS não foram adotadas metodologia de cenários, porém a fim de padronizar a revisão do atual plano, foram propostos cenários para o eixo de resíduos sólidos, baseados nos mesmos critérios dos demais eixos.

❖ Cenário Tendencial

Adotará para o futuro os comportamentos do passado, ou seja, basicamente mantem as condições já existentes do sistema de resíduos, que seguem o crescimento da população ao longo dos anos. Sendo mantidos os índices de atendimento dos serviços.

A Tabela 64 apresenta o cenário tendencial para o município de Sarandi, mantendo os comportamentos passados.

Tabela 64: Índice de atendimento no cenário tendencial para PGIRS.

Programas/Ações/Metas	Prazos	Projeção para o sistema
	<i>Atual</i>	
População Atendida (Urbana)	Médio Prazo (2019-2022)	100%
	Longo Prazo (2023-2034)	
	<i>Atual</i>	17%
Índice de reaproveitamento/reciclagem	Médio Prazo (2019-2022)	19%
	Longo Prazo (2023-2034)	23%
	<i>Atual</i>	83%
Percentual de resíduos úmidos dispostos em aterro	Médio Prazo (2019-2022)	81%
	Longo Prazo (2023-2034)	77%
	<i>Atual</i>	16%
Eliminação de Áreas de Bota fora	Médio Prazo (2019-2022)	17%
	Longo Prazo (2023-2034)	43%

❖ Cenário de Universalização ou Desejável

Objetiva atender a universalização do plano, atingindo 100% dos serviços. A tabela 65, aponta os índices que devem ser atendidos para um cenário desejável.

Tabela 65: Índice de atendimento no cenário universal para o PGIRS.

Programas/Ações/Metas	Prazos
População Atendida (urbana) ¹	100%
Índice de reaproveitamento/reciclagem	100%
Percentual de resíduos úmidos dispostos em aterro	100%
Eliminação de Áreas de Bota fora	100%

❖ Cenário Normativo

A tabela 66 apresenta os cenários de acordo com o diagnóstico atual do município, apontando os índices de atendimento aos serviços para um Cenário Normativo. Em especial a

melhoria da coleta seletiva, aumentando o índice de material reutilizado e reciclado e diminuindo o envio de resíduos para o aterro, assim como a eliminação de áreas de bota fora e disposição irregular de resíduos não considerados urbanos.

Tabela 66: Índice de atendimento no cenário normativo para PGIRS.

Programas/Ações/Metas	Prazos	Projeção para o sistema
	Atual	
População Atendida (Urbana)	Médio Prazo (2019-2022)	100%
	Longo Prazo (2023-2034)	
	Atual	17%
Índice de reaproveitamento/reciclagem	Médio Prazo (2019-2022)	43%
	Longo Prazo (2023-2034)	100%
	Atual	70%
Percentual de resíduos úmidos dispostos em aterro	Médio Prazo (2019-2022)	50%
	Longo Prazo (2023-2034)	20%
	Atual	16%
Eliminação de Áreas de Bota fora	Médio Prazo (2019-2022)	47%
	Longo Prazo (2023-2034)	100%

12.2.4 Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

❖ Cenário Tendencial

Quando comparado ao ano de 2014 este cenário já sofreu alterações significativas, ocorrendo mudança positiva e descartando este cenário, como um prognóstico do Plano.

❖ Cenário de Universalização ou Desejável

Neste cenário são consideradas promissoras todas as adequações necessárias para o funcionamento e infraestrutura dos sistemas de saneamento visando o horizonte do Plano para atingir 100% dos serviços, como exigido na Lei 11.445/07.

Tabela 67: Cenários desejável para drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Tipo de Serviço	Projeção para o sistema
Drenagem Urbana ¹	100%
Estudo das Bacias	100%
Eliminação de Áreas de Riscos e	100%
Ocupação de Áreas Irregulares	
Eliminação de ligações de esgoto irregulares	100%

❖ Cenário Normativo

Será o cenário adotado pelo município, aquele possível de ser alcançado, executável de fácil viabilidade perante tanto as condições operacionais e financeiras do município. Sendo construído e revisado a partir das alternativas que promovem a compatibilização qualitativa entre demandas e disponibilidade de serviços.

É por meio do cenário normativo que se pode atingir, ou chegar o mais próximo possível da universalização dos serviços de saneamento propostos na Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/07), por meio de ações de evoluções gradativas ao longo do horizonte de 20 anos.

No Plano de 2014 foram apontados no Cenário Normativo índices de atendimento aos serviços, em especial da pavimentação urbana possíveis de serem realizados ao longo do período de planejamento (Figura 103).

Figura 103: Índice de atendimento no cenário normativo apresentado em 2014 SDU.

Tipo de serviço	Período	Projeção para o sistema
Drenagem Urbana	Imediato	• Pavimentação de 75% das vias urbanas
	Curto Prazo	• Pavimentação de 83% das vias urbanas
	Médio Prazo	• Pavimentação de 97% das vias urbanas
	Longo Prazo	• Pavimentação de 100% das vias urbanas

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico – Eixo Águas Pluviais. ECHOA-Engenharia, 2014.

Os índices adotados para período imediato já foram superados e os de curto prazo estão quase sendo cumpridos em sua totalidade.

Nesta revisão, nos próximos itens, será levantado outros índices a serem adotados para a universalização do sistema dentro do cenário normativo. Mesmo sabendo dos grandes desafios enfrentados no que se refere ao desenvolvimento do setor, haja visto que a grande dificuldade é justamente a mudança da cultura institucional e as técnicas adotadas como paradigma à visão integrada do saneamento, abrangendo as ações em abastecimento de água, esgotamento sanitário, gestão integrada de resíduos sólidos e manejo sustentável das águas pluviais urbanas e sua repercussão no desenvolvimento urbano sustentável.

12.3 PROGRAMAS, AÇÕES E METAS PARA OS SERVIÇOS

Neste prognóstico são levantados programas, projetos, ações e metas de curto, médio e longo prazo para um horizonte de 20 anos, visando o cenário normativo, admitidas soluções

graduais e progressivas, conforme o art.19 da Lei Federal 11.445/2007, desde que atuando com compatibilidade aos demais planos setoriais existentes no município.

Assim, a universalização pode ser vista como marco regulatório para a expansão evolutiva ao acesso de todos ao saneamento básico. Esta reformulação apontará metas e ações e prazos de forma gradativa, que podem ser utilizadas para projetos e estudos, implantadas e/ou adaptadas as necessidades de carências e deficiências específicas de Sarandi, pelo poder público municipal, concessionárias e demais prestadores de serviços, conforme disponibilidade de recursos financeiros para os investimentos, visto que a disponibilidade destes não são absolutas e estas exigem prazos de elaboração e execução.

A seguir é apresentado os programas, ações, objetivos e metas já alcançadas e as ainda a serem alcançáveis, consideradas como de ação contínua e gradativa, para os eixos de revisão e de reformulação no município, até o fim do horizonte dos planos. Trazendo índices de atendimento dos serviços possíveis de serem realizados ao longo do período de planejamento, podendo estes serem antecipados nos processos de revisão do planejamento, em casos como o surgimento de novas fontes de financiamento.

12.3.1 Definição de Programas, Ações e Metas para Abastecimento de Água

As ações, programas e metas serão elencadas por setores de trabalho, assim como os prazos para o atendimento destes. Ainda serão apontados a responsabilidade para cada atividade, visto que a Prefeitura também possui competência no que se refere ao abastecimento de água para consumo humano no município.

❖ Cobertura de abastecimento de água.

Programas/Ações/Metas	Prazos	Responsável	
		Fiscalização	Implantação e Execução
Manter a cobertura delimitada pelo município à CORSAN	Ação Contínua	Prefeitura CORSAN	CORSAN
Atender as demandas do crescimento populacional ¹	Ação Contínua	Prefeitura CORSAN	Prefeitura CORSAN
Rever lei que estabelece critérios para ocupação do solo, considerando o adequado abastecimento de água potável. ²	Imediato	Prefeitura	Prefeitura CORSAN
Atender todas as comunidades de forma satisfatória e eficiente onde não há rede pública	Curto Prazo	Prefeitura	Prefeitura
Cadastro dos serviços e sistema de manutenção e atualização do mesmo. ¹	Ação Contínua	Prefeitura CORSAN	Prefeitura CORSAN

¹ Serviços por abastecimento de água por rede pela concessionária e poços pela prefeitura. ² Estimular o crescimento urbano para áreas em que seja possível o abastecimento por rede oferecido pela concessionária.

❖ Quanto ao sistema de abastecimento de água.

Programas/Ações/Metas	Prazos	Responsável	
		Fiscalização	Implantação Execução
Certificar que as instalações e infraestrutura atenderão as demandas do crescimento populacional.	Ação Contínua	Prefeitura	CORSAN
Monitorar e controlar a qualidade da água bruta, não só no ponto de captação.	Ação Contínua	Prefeitura CORSAN	CORSAN
Monitorar a vazão e características do manancial, a fim de atender a demanda do município sem causar danos a jusante.	Ação Contínua	Prefeitura CORSAN	CORSAN
Regular a captação com obtenção de outorga para uso, junto ao órgão competente.	Ação Contínua	CORSAN	CORSAN
Plano de troca e manutenção da infraestrutura de captação e adução.	Ação Contínua	CORSAN Prefeitura	CORSAN
Atendimento de 100% no índice de macromedição	Longo Prazo	CORSAN	CORSAN
Reduzir a carga de produtos químicos utilizados no tratamento, à medida que forem sendo implantados os demais eixos do PMSB e conseqüentemente a melhoria do manancial.	Ação Contínua	CORSAN	CORSAN
Manutenção e troca das redes de distribuição.	Ação Contínua	Prefeitura CORSAN	CORSAN
Plano de redução de perdas gradativas.	Imediato	CORSAN	CORSAN
Atendimento de 100% no índice de micromedição e hidrometração	Médio e Longo Prazo	CORSAN	CORSAN
Controle de ligações irregulares	Ação contínua	CORSAN	CORSAN

❖ Fiscalização, Capacitação Técnica e Avanço na Gestão dos Serviços.

Programas/Ações/Metas	Prazos	Responsável	
		Fiscalização	Implantação Execução
Capacitação de pessoal para atuar direta e indiretamente com ações voltadas à gestão ou gerenciamento dos serviços. *	Ação Contínua	-	CORSAN
Manutenção e atualização de cadastro técnico dos serviços prestados.	Ação Contínua	Prefeitura CORSAN	CORSAN
Programa de Fortalecimento Técnico-Institucional.	Ação Contínua	CORSAN	CORSAN
Investimento em novas tecnologia.	Ação Contínua	Prefeitura CORSAN	Prefeitura CORSAN
Criar mecanismo eficaz de fiscalização de ligações irregulares	Curto Prazo	Prefeitura CORSAN	Prefeitura CORSAN
Monitorar, avaliar e publicar os indicadores de desempenho operacional e ambiental.	Ação Contínua Publicação Anual	Prefeitura	CORSAN
Elaborar relatório da avaliação do Plano Municipal.	Ação Contínua Publicação Anual	Prefeitura	Prefeitura CORSAN
Revisar os indicadores existentes e avaliar sua eficácia.	A cada 4 anos	Prefeitura	CORSAN

Todas as ações e programas já são implantados pela companhia, mas devem ser melhores administrados e descentralizados para maior facilidade na obtenção de dados. * - Ação já realizada pela Companhia.

❖ Fontes alternativas de abastecimento.

Programas/Ações/Metas	Prazos	Responsável	
		Fiscalização	Implantação Execução
Identificar todas as fontes alternativas de abastecimento e suas devidas utilizações.	Curto, Médio e Longo Prazo	Prefeitura CORSAN	Prefeitura CORSAN
Realizar periodicamente análises da qualidade da água das fontes alternativas identificadas como uso para consumo humano impossibilitadas de conexão à rede pública. *	Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura
Elaborar estudos e análise de viabilidade legal, técnica e econômico-financeira para implantação de sistemas de abastecimento de água potável em ocupações que utilizam fontes alternativas.	Ação Contínua	Prefeitura CORSAN	Prefeitura CORSAN
Definir formas de potabilizar águas de sistemas alternativos quando da inviabilidade do atendimento através da rede pública.	Curto e Médio Prazo	Prefeitura CORSAN	Prefeitura CORSAN

* Ações que já são realizadas.

❖ Qualidade da Água.

Programas/Ações/Metas	Prazos	Responsável	
		Fiscalização	Implantação Execução
Elaborar relatório quantitativo e qualitativo, na frequência estabelecida pela Portaria 2.914 e suas alterações. *	Ação Contínua	CORSAN	CORSAN
As áreas não atendíveis pela prestadora de serviços, devem ser monitoradas e sofrer manutenção e tratamento específico. *	Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura

* - Ações já realizadas.

❖ Programas e Ações de Educação Sanitária e Ambiental e Mobilização Social.

Programas/Ações/Metas	Prazos	Responsável
Articular e desenvolver Programas e Ações de Educação Sanitária e Ambiental voltadas aos 4 eixos do Saneamento Básico, envolvendo atores do município, incluindo a participação da sociedade civil, a fim de desenvolver diretrizes, estratégias e instrumentos que auxiliem na operacionalização do Plano. *	Ação Contínua	Prefeitura
Elaborar material de apoio à implementação do Programa de Educação Ambiental.	Ação Contínua	Prefeitura e CORSAN
Elaboração de políticas públicas voltadas a gestão de Abastecimento de Água. *	Imediato Ação Contínua	Prefeitura
Divulgar e difundir a educação sanitária e ambiental no ensino formal e não-formal, em todos setores e zonas do município (cidadãos urbanos e rurais).	Ação Contínua	Prefeitura

Implantar um Programa de Uso Racional da Água no município, criando leis que estimulem o uso de água não potável para fins não voltados ao consumo humano.	Imediato Ação Contínua	Prefeitura
Estimular a diminuição do uso de água e consequentemente diminuir o consumo per capita de água, atendendo aos índices da ONU.	Ação Contínua	Prefeitura
Conscientizar a sociedade para a responsabilidade coletiva na preservação, na conservação dos recursos hídricos e nas questões de salubridade ambiental;	Ação Contínua	Prefeitura

*Atividades que já foram ou estão sendo desenvolvidas.

12.3.2 Definição de Programas, Ações e Metas para Esgotamento Sanitário

A seguir é apresentado os objetivos e metas alcançáveis a médio e longo prazo, consideradas como de ação contínua e gradativa, para o sistema de esgotamento sanitário do município até o ano de 2031.

De acordo com legislação vigente e condicionantes do Plano de Saneamento Básico, as revisões devem ser de 4 em 4 anos e atender a horizontes nos prazos de: Imediato (1 a 2 anos), Curto (4 anos), Médio (4 a 8 anos); Longo prazo (9 a 20 anos). Sarandi já se encontra no período de médio prazo, devido seu Plano municipal ter sido desenvolvido em 2011.

Todavia, por se tratar de uma reformulação, e não apenas uma revisão do plano, serão apontadas novas divisões para curto, médio e longo prazo para universalização dos serviços até 2031, data do horizonte de 20 anos, de modo que este fique em consonância com os demais eixos do PMSB, ficando:

- ❖ Imediato (2019)
- ❖ Curto 2020-2023
- ❖ Médio 2024-2027
- ❖ Longo 2027-2031

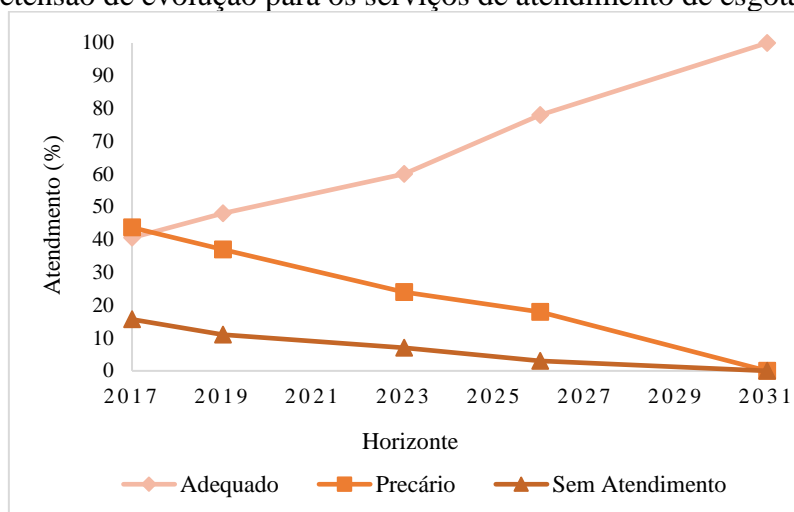
A Figura 104 e a Tabela 68 demonstram as metas de universalização para os serviços de esgotamento sanitário.

Tabela 68: Metas de universalização para os serviços de esgotamento sanitário.

Ano	População Total	Tipo de Atendimento (% da população)					
		Déficit					
		Atendimento Adequado		Atendimento precário		Sem atendimento	
		%	Pop. (hab)	%	Pop. (hab)	%	Pop. (hab)
2016*		40,6	9.428	43,7	13.074	15,7	3.646
2019 ¹	24.085	50	12.043	37	8.911	13	3.131
2023 ²	25.659	70	17.961	23	5.902	7	1.796
2027 ³	27.309	88	24.032	11	3.004	1	273
2031 ⁴	29.252	100	29.252	0	-	0	-

*Dados do último ano. ¹=Imediato; ²=Curto prazo; ³=Médio Prazo; ⁴=Longo prazo

Figura 104: Pretensão de evolução para os serviços de atendimento de esgotamento sanitário.



Os Programas, Ações e Metas serão divididas por setores de trabalho, elencando os prazos para atendimento e os responsáveis por tal.

Porém apresenta-se fora dos quadros, a necessidade imediata por parte do poder público, de averiguar e mensurar seu contrato com a concessionária prestadora dos serviços de modo a chegarem em um denominador comum a para a implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário no Município de Sarandi, visto que é esta é uma obrigação da contratada e um direito da população residente.

❖ Quanto a coleta de efluentes do município.

Programas/Ações/Metas	Prazos	Responsável	
		Fiscalização	Implantação e Execução
Coleta de 50% dos efluentes*	Imediato	Prefeitura	
Coleta de 40% dos efluentes* Coleta de 30% por rede coletora	Curto Prazo	Prefeitura	CORSAN
Coleta de 25% dos efluentes* Coleta 62% rede coletora	Médio Prazo	Prefeitura	CORSAN
Coleta de 100% por rede coletora	Longo Prazo	Prefeitura	CORSAN
Elaborar um cadastro dos serviços de coleta e um sistema de manutenção e atualização do mesmo.	Médio Prazo	Prefeitura CORSAN	Prefeitura CORSAN
Projeto para implantação de rede coletora de esgoto unitária.	Médio e Longo Prazo	Prefeitura	CORSAN

*Estes valores são referentes ao percentual já coletado no município por meio de ligação a rede de drenagem, que devem sofrer decréscimo à medida que forem sendo instaladas a rede de esgoto.

❖ Quanto ao transporte dos efluentes do município.

Programas/Ações/Metas	Prazos	Responsável	
		Fiscalização	Implantação Execução
Atender as demandas do crescimento populacional.	Ação Contínua	Prefeitura	CORSAN
Transporte de 50% dos efluentes na zona urbana. *	Imediato	Prefeitura	-
Transporte de 70% dos efluentes na zona urbana. **	Curto Prazo	Prefeitura/ CORSAN	Prefeitura/ CORSAN
Transporte de 88% dos efluentes na zona urbana. **	Médio Prazo	Prefeitura/ CORSAN	Prefeitura/ CORSAN
Transporte de 100% dos efluentes na zona urbana.	Longo Prazo	Prefeitura	CORSAN
Obtenção de outorgas para lançamento dos efluentes. **	Curto Prazo ¹ Ação Contínua ²	Prefeitura ¹	CORSAN ²

*Estes valores são referentes ao percentual já coletado no município por meio de ligação a rede de drenagem.

** Estes valores são referentes a continuação da coleta por meio de ligação a rede de drenagem, implantação de rede unitária e sistema convencional.

¹ - Ação para ser realizada pela prefeitura a curto prazo pelo lançamento já existente da rede pluvial.

² - Ação para novos lançamentos, com decréscimo de transporte por rede pluvial pela prefeitura, e implantado Rede coletora e transporte unitário ação deve ser feita pela CORSAN.

❖ Quanto ao tratamento dos efluentes do município.

Programas/Ações/Metas	Prazos	Responsável	
		Fiscalização	Implantação Execução
Atender as demandas do crescimento populacional.	Ação Contínua	Prefeitura	CORSAN
Tratamento de 50% dos efluentes na zona urbana. *	Imediato	Prefeitura	Prefeitura
Tratamento de 40% dos efluentes. * Tratamento de 30% por ETE.	Curto Prazo	Prefeitura	Individual* CORSAN
Tratamento de 25% dos efluentes. * Tratamento 62% por ETE.	Médio Prazo	Prefeitura	Individual* CORSAN
Tratamento de 100% por ETE.	Longo Prazo	Prefeitura	CORSAN
Obtenção de Licença ambiental dos coletores, EEE e das unidades de tratamento. **	Médio e Longo Prazo	Prefeitura	CORSAN
Obtenção de outorgas para lançamento dos sistemas de esgotamento sanitário. **	Médio e Longo Prazo	Estado	CORSAN
Monitoramento das unidades de tratamento e efluentes gerados, monitorando os padrões de lançamento dos efluentes tratados e o controle de odores e vetores. **	Ação Contínua	CORSAN	CORSAN

*Estes valores são referentes ao percentual já tratado no município por meio de sistema individual, sendo de responsabilidade do proprietário a implantação, que devem sofrer decréscimo à medida que forem sendo instaladas o SES.

**Ação para ser realizada pela CORSAN na implantação do Sistema Convencional de Esgotamento Sanitário.

❖ Implementação e Operacionalização do SES.

	Prazos	Responsável
--	--------	-------------

Programas/Ações/Metas		Fiscalização	Implantação Execução
Elaborar o Plano Municipal de Saneamento Básico Eixo Esgotamento Sanitário. ¹	2011	Prefeitura e CORSAN	Prefeitura e CORSAN
Revisar e complementar do Plano e implementá-lo, de forma a atender as necessidades apontadas em Lei. ²	A cada 4 anos	Prefeitura	Terceirização
Fiscalizar o cumprimento e a implantação das medidas necessárias à obtenção das metas.	Ação Contínua	Prefeitura	
Buscar e assegurar recursos (humanos, financeiros e materiais) necessários à implementação e acompanhamento do Plano.	Ação Contínua	Prefeitura e CORSAN	Prefeitura e CORSAN
Criação do Plano Diretor de Esgotamento Sanitário.	Imediato	Prefeitura CORSAN	Prefeitura CORSAN
Estudo das Bacias Hidrográficas para Esgotamento Sanitário.	Curto e Médio Prazo	Prefeitura CORSAN	Prefeitura CORSAN
Criação do Conselho Municipal de Saneamento Básico. *	Curto Prazo	Prefeitura	Prefeitura
Definir o Fundo Municipal de Saneamento. ²	Imediato	Prefeitura	Prefeitura

¹Atividades que já foram implantadas, mas precisaram de reformulação.

²Atividades que não foram implantadas dentro do prazo e/ou não foram implantadas.

* Atividades que foram implantadas dentro do prazo.

❖ **Fiscalização, Capacitação Técnica e Avanço na Gestão dos Serviços de SES.**

Programas/Ações/Metas	Prazos	Responsável	
		Fiscalização	Implantação Execução
Capacitação de pessoal para atuar direta e indiretamente com ações voltadas à gestão ou gerenciamento dos serviços	Ação Contínua	-	CORSAN
Elaborar procedimento para manutenção e atualização de cadastro técnico dos serviços de esgotamento sanitário.	Ação Contínua	Prefeitura CORSAN	CORSAN
Programa de Fortalecimento Técnico-Institucional.	Ação Contínua	-	CORSAN
Mapeamento georreferenciado do sistema de esgotamento sanitário.	Ação Contínua	Prefeitura CORSAN	Prefeitura CORSAN
Investimento em novas tecnologia.	Ação Contínua	Prefeitura CORSAN	Prefeitura CORSAN
Criar Sistema de Informações de Saneamento Ambiental que contemple: - Fontes de poluição difusa relacionadas aos mananciais.	Médio Prazo	Prefeitura/ CORSAN	Prefeitura CORSAN
Criar mecanismo eficaz de fiscalização de fontes poluidoras.	Imediato	Prefeitura	Prefeitura CORSAN
Monitorar, avaliar e publicar os indicadores de desempenho operacional e ambiental. ¹	Ação Contínua Publicação Anual	Prefeitura	CORSAN
Elaborar relatório da avaliação do Plano Municipal.	Ação Contínua Publicação Anual	Prefeitura	Prefeitura CORSAN
Revisar os indicadores existentes e avaliar sua eficácia. ¹	A cada 4 anos	Prefeitura	CORSAN

Fiscalizar as limpezas dos sistemas individuais de tratamento.	Ação Contínua	Prefeitura	-
Mapear os lançamentos e ligações irregulares de esgoto, assim como fiscaliza-las a fim de regularização. ¹	Ação Contínua	Prefeitura CORSAN	Prefeitura CORSAN

¹ - Ação pela prefeitura enquanto não houver implantação do SES, após devem ser realizadas em conjunto com a CORSAN.

❖ Programas de Monitoramento de Qualidade e Estudos e Projetos para o SES.

Programas/Ações/Metas	Prazos	Responsável
Projetos para implantação do SES incluindo tratamento, abrangendo já estudos para número de unidades, EEE, possíveis ampliações.	Curto, Médio e Longo Prazo	CORSAN
Estudo de soluções alternativas de esgotamento sanitário para regiões isoladas ou domicílios.	Curto Prazo	Prefeitura e CORSAN
Proposta para adequação de sistemas de esgotamento sanitário alternativo quando da impossibilidade do atendimento da rede pública	Curto Prazo Ação Contínua	Prefeitura e CORSAN
Elaborar estudos e análise de viabilidade jurídica, técnica, social e econômica de implantação de sistemas de esgotamento sanitário público em ocupações que utilizam sistemas alternativos inadequados	Ação Contínua	Prefeitura e CORSAN
Estudo da viabilidade do reuso dos efluentes tratados. ¹	Médio e Longo Prazo	Prefeitura e CORSAN
Estabelecer normas para projeto, execução e operação de tratamento domiciliar ou não coletivo, principalmente voltados a fiscalização de limpeza dos sistemas individuais. ²	Ação Contínua	Prefeitura
Elaborar estudo de tratamento, uso e destino do lodo. ¹	Ação Contínua	Prefeitura
Monitorar as áreas mais propícias a realizarem ligamentos e lançamentos irregulares de esgotos. ²	Ação Contínua	Prefeitura e CORSAN

¹- Ação deverá ser realizada pela CORSAN após implantação do SES e unidade(s) de tratamento.

²- Ação pela prefeitura enquanto não houver implantação do SES, após devem ser realizadas em conjunto com a CORSAN.

❖ Programas e Ações de Educação Sanitária e Ambiental e Mobilização Social do SES.

Programas/Ações/Metas	Prazos	Responsável
Articular e desenvolver Programas e Ações de Educação Sanitária e Ambiental voltadas aos 4 eixos do Saneamento Básico, envolvendo atores do município, incluindo a participação da sociedade civil, a fim de desenvolver diretrizes, estratégias e instrumentos que auxiliem na operacionalização do Plano. *	Ação Contínua	Prefeitura
Elaborar material de apoio à implementação do Programa de Educação Ambiental para a Gestão de Esgotamento Sanitário.	Ação Contínua	Prefeitura e CORSAN
Elaboração de políticas públicas voltada a gestão do Esgotamento Sanitário.	Imediato Ação Contínua	Prefeitura
Divulgar e difundir a educação sanitária e ambiental no ensino formal e não-formal, em todos setores e zonas do município (cidadãos urbanos e rurais). *	Ação Contínua	Prefeitura
Buscar parcerias com o setor público, empresarial, sociedade civil, associações, organizações sem fins lucrativos para a implementação do Programa de Educação Sanitária e Ambiental para a Gestão do Saneamento Básico Municipal. *	Curto Prazo Ação Contínua	Prefeitura

Envolver a população na discussão das potencialidades e dos problemas relativos ao saneamento ambiental e suas implicações; *	Ação Contínua	Prefeitura
Conscientizar a sociedade para a responsabilidade coletiva na preservação, na conservação dos recursos hídricos e nas questões de salubridade ambiental; *	Ação Contínua	Prefeitura

*Atividades que já foram ou estão sendo desenvolvidas.

❖ Instituição de um Sistema Declaratório dos Serviços

Fica como sugestão de maior controle municipal, a implantação/desenvolvimento de um Sistema de Gerenciamento de esgotamento sanitário, tanto por parte do município como da concessionária, onde o objetivo é gerenciar as informações referentes a execução física e financeira. Encadeando informações desde cadastro da extensão das redes, poços coletores, malhas, estação elevatórias, poços de visitas, avanços de obras, qualidade do serviço, necessidade de manutenção e limpeza, formas de operacionalização, entre outro.

Programas/Ações/Metas	Prazos	Responsável
Implementar módulo declaratório/Indicadores dos serviços de Esgotamento Sanitário.	Médio Prazo	Prefeitura e CORSAN
Implementar módulos declaratórios com sistema de informações capaz de ordenar o fluxo, acesso e disponibilização das informações inerentes aos setores e ao PMSB.	Médio Prazo	Prefeitura e CORSAN
Buscar e assegurar recursos (humanos, financeiros e materiais) necessários à implementação, manutenção e acompanhamento do sistema.	(Ação Contínua)	Prefeitura e CORSAN

Nota: A prefeitura deve possuir acesso e ter seu sistema de indicadores e informações, podendo assim fiscalizar os serviços prestados pela concessionária e exigir melhorias.

12.3.3 Definição de Programas, Ações e Metas para Gestão dos Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

Para este eixo, o prognóstico levantará os programas, ações e metas de curto, médio e longo prazo, além de ações e metas para não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento, disposição final e/ou recuperação energética, para um horizonte de 20 anos. Respeitando as datas demarcadas pelo Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (período de 2014-2018), apontando quais já foram executadas, adaptando as que forem necessárias para as carências e deficiências específicas do município Sarandi.

❖ Transporte de Resíduos Sólidos

Programas/Ações/Metas	Prazos
Atender as Norma Técnica de Transporte Terrestre de Resíduos – mais precisamente NBR 13221:2010*	Ação Contínua

Implantar a coleta automatizada ou manual em caminhões compactadores (sistema mais otimizado por reduzir os volumes dos resíduos coletados aumentando assim a autonomia de coleta dos veículos).	Critério municipal
Assegurar que o transporte de resíduos perigosos, tanto público quanto privado, no município estejam de acordo com as legislações vigentes.	Ação Contínua

*Atividades que já foram ou estão sendo desenvolvidas.

❖ Implementação e Operacionalização do PGIRS

Programas/Ações/Metas	Prazos
Elaborar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. *	Realizado desde 2014
Revisar e complementar do PGIRS e implementá-lo, de forma a atender as necessidades apontadas na Lei 12.305/2010. *	Sendo realizada 1ª Revisão
Revisar o PGIRS a cada 4 anos, com informações atualizadas e reais do município de Sarandi.	A cada 4 anos
Fiscalizar o cumprimento e a implantação das medidas necessárias à obtenção das metas. *	Ação Contínua
Buscar e assegurar recursos (humanos, financeiros e materiais) necessários à implementação e acompanhamento do PGIRS. *	Ação Contínua

*Atividades que já foram ou estão sendo desenvolvidas.

❖ Programas e Ações de Capacitação Técnica do PGIRS

Programas/Ações/Metas	Prazos
Capacitação de pessoal para atuar direta e indiretamente com ações voltadas à gestão ou gerenciamento dos resíduos. *	Ação Contínua
Formação de recursos humanos para o gerenciamento de todos os tipos de resíduos sólidos dentro do município por meio de programas didáticos e práticos estabelecidos e aprovados com o auxílio e acompanhamento do Departamento Municipal do Meio Ambiente. *	Ação Contínua

*Atividades que já foram ou estão sendo desenvolvidas.

❖ Programas e Ações de Educação Ambiental para o PGIRS.

Programas/Ações/Metas	Prazos
Articular e desenvolver Programas e Ações de Educação Ambiental para a Gestão de Resíduos Sólidos de Sarandi, envolvendo atores do município, incluindo a participação da sociedade civil, a fim de desenvolver diretrizes, estratégias e instrumentos que auxiliem na operacionalização do PGIRS. *	Ação Contínua
Elaborar material de apoio à implementação do Programa de Educação Ambiental para a Gestão de Resíduos Sólidos no município. *	Ação Contínua
Elaboração de políticas públicas de apoio a associações, cooperativas e redes de cooperativas de catadores de materiais recicláveis.	Ação Contínua
Divulgar e difundir a educação ambiental no ensino formal e não-formal, em todos setores e zonas do município (cidadãos urbanos e rurais). *	Ação Contínua

Buscar parcerias com o setor público, empresarial, sociedade civil, associações e cooperativas, organizações sem fins lucrativos para a implementação do Programa de Educação Ambiental para a Gestão de Resíduos Sólidos em Sarandi.	Ação Contínua
---	---------------

*Atividades que já foram ou estão sendo desenvolvidas.

❖ Programas e Ações para Grupos Interessados

Programas/Ações/Metas	Prazos
Criação de cadastro municipal de pessoas que trabalham como catadores de materiais recicláveis	2018**
Integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. **	Ação Contínua
Instituir o programa Pró-Catador, integrando e articulando ações voltadas ao apoio e ao fomento à organização produtiva dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis OU Instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.	2019-2026
Elaboração de políticas públicas de apoio a associações, cooperativas e redes de cooperativas de catadores de materiais recicláveis.	Ação Contínua
Divulgar e difundir a educação ambiental no ensino formal e não-formal, em todos setores e zonas do município (cidadãos urbanos e rurais).	Ação Contínua
Buscar parcerias com o setor público, empresarial, sociedade civil, associações e cooperativas, organizações sem fins lucrativos para a implementação do Programa de Educação Ambiental para a Gestão de Resíduos Sólidos em Sarandi.	Ação Contínua

**Atividades que foram sugeridas no PGIRS e não foram iniciadas e/ou desenvolvidas.

❖ Indicadores de Qualidade na Gestão dos Resíduos

Programas/Ações/Metas	Prazos
Monitorar, avaliar e publicar os indicadores de desempenho operacional e ambiental. **	Ação Contínua Publicação Anual
Elaborar relatório da avaliação do Plano Municipal. **	Ação Contínua Publicação Anual
Revisar os indicadores existentes e avaliar sua eficácia.	A cada 4 anos

**Atividades que foram sugeridas no PGIRS e não foram iniciadas e/ou desenvolvidas.

❖ Instituição de um Sistema Declaratório de Resíduos Sólidos

Fica como sugestão de maior controle municipal, a implantação/desenvolvimento de um Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, onde o objetivo é gerenciar as informações

referentes aos fluxos de resíduos gerados por parte do município. Encadeando informações desde a etapa de geração até a destinação final e transporte.

Programas/Ações/Metas	Prazos
Implementar módulo declaratório dos Resíduos Sólidos Urbanos no município de Sarandi.	2020
Exigir declaração mensalmente dos Resíduos Domiciliares Coletados pela empresa contratada, especificando valores de rejeitos, recicláveis e orgânicos.	2019
Implementar módulos declaratórios para os demais resíduos (Serviços de Saneamento; Serviços de Saúde; Serviço de Transporte; Resíduos Agrossilvopastoris; Resíduos Industriais; Resíduos de Mineração, Resíduos de Limpeza Urbana e Resíduos da Construção Civil).	2019-2026
Buscar e assegurar recursos (humanos, financeiros e materiais) necessários à implementação, manutenção e acompanhamento do sistema.	Ação Contínua

O sistema, preferencialmente deverá ser online, onde basicamente os geradores, transportadores, locais de armazenamento e disposição final deverão se cadastrar, com suas devidas identificações. Deverão ser informados tipos de resíduos, quantidade, destinação, quem irá transportar os resíduos. Através deste sistema será possível assegurar que todo resíduo seja transportado, armazenado e disposto por empresas legalizadas e ambientalmente adequados.

- ❖ Aperfeiçoamento dos instrumentos econômicos e Aporte de recursos para operacionalização do PGIRS.

Programas/Ações/Metas	Prazos
Redefinição da distribuição e os valores das taxas de coleta	Implantado Ação contínua
Cobrança de taxa de coleta do setor comercial, industrial do resíduo sólido com característica domiciliar e/ou dos resíduos gerados em atividades e áreas administrativas e refeitórios. *	Ação Contínua
Monitoramento da arrecadação após a implementação do sistema proposto.	Imediato
Cobrança de taxa de coleta e limpeza urbana com base na taxa de geração dos resíduos per capita e não vinculada ao IPTU (princípio poluidor-pagador).	Ação Contínua
Acompanhar e implementar ações de adequação da política tributária, visando à viabilização da logística reversa, da reciclagem e do uso de materiais reciclados e subprodutos de sistemas de tratamento. Assim como incentivos tributários para as atividades da reciclagem, produtos a partir de materiais reciclados e para subprodutos.	Ação Contínua
Buscar a ampliação do aporte de recursos dos fundos do Estado e da União, para melhoria nas ações de gestão dos resíduos sólidos no município.	Ação Contínua
Buscar aporte de recursos para o desenvolvimento e manutenção de sistemas de declaratório de RS.	Ação Contínua

12.3.3.1 Programas, Ações E Metas para Não Geração, Redução, Reutilização e Reciclagem

Por meio destas metas serão avaliados os programas, projetos e ações para as próximas etapas do PGIRS.

❖ Implementação da Coleta Seletiva com Segregação na Fonte.

Programas/Ações/Metas	Prazos
Implementação da Coleta Seletiva em todo território. **	2016
Redução dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterro.	2019 (22%) 2023 (42%) 2028 (70%) 2034 (100%)
Estimular o aprimoramento do programa de coleta seletiva em Sarandi, de forma a atender aos percentuais da meta estabelecida.	Ação Contínua
Buscar meios de acesso às verbas estaduais e federais, quando atingidas as metas estabelecidas do sistema de coleta seletiva.	Ação Contínua
Impulsionar a profissionalização e integração das cooperativas e dos catadores no mercado formal de materiais recicláveis.	Ação Contínua
Potencializar políticas que visem o menor consumo de embalagens e materiais descartáveis, mesmo que recicláveis.	Ação Contínua

** Atividades que começaram a ser implantadas, mas fora do prazo estipulado.

As metas propostas nesse plano, são de acordo as condições e formas de implantação do PGIRS no município de Sarandi, para que este consiga alcançar a meta de redução de Resíduos recicláveis em 18% até 2019 é necessário que se incremente progressivamente seus trabalhos e ações, desempenhando o conjunto do programa de coleta seletiva e triagem municipal, para atingir os 25% até o ano de 2023 e assim sucessivamente. O plano de metas específicas é demonstrado no Quadro 13:

Quadro 13: Plano de metas municipais para resíduos recicláveis secos.

Ano	Projeção de Geração de RSU (ton/ano)	Resíduos com potencial de reciclagem (ton/ano)	Quantidade que não poderá ser disposta em aterro (%)
2017 ⁺	4.199,08	180,03*	-
2018	4.145,24	704,7	17%
2019	6.102,8	1.098,50	18%
2020	6.197,7	1.1177,56	19%
2021	6.296,25	1.259,25	20%
2022	6.405,75	1.409,26	22%
2023	6.504,30	1.626,07	25%
2024	6.606,50	1.783,75	27%
2025	6.712,35	2.013,70	30%
2026	6.825,50	2.252,41	33%

2027	6.395,00	2.302,20	36%
2028	7.040,85	2.816,34	40%
2029	7.154,00	3.147,76	44%
2030	7.274,45	3.491,73	48%
2031	7.391,25	3.917,36	53%
2032	7.508,05	4.354,70	58%
2033	7.624,85	4.879,90	64%
2034	7.730,70	5.411,49	70%

+ Sem existência de coleta seletiva dados da CONIGEPU. + Ano da implantação da coleta seletiva e dados reais da CONIGEPU.

2019 até o ano de 2034 os valores são estimados conforme tabela R11 e valor estimado de projeção de kg/hab.dia de resíduo.

❖ Criação e Implementação de PEV's de RCC, Volumosos e Podas.

Programas/Ações/Metas	Prazos
Criação e implementação de no mínimo uma unidade de Ponto de Entrega Voluntária (PEV) para Resíduos de Poda, Volumosos e Construção Civil **	2016
Implantação de áreas de Transbordo e Triagem ou Aterro de resíduos classe A e volumosos, para usos futuros no município.	2022
Eliminação de 100% de áreas de disposição irregular (bota-foras)	2022
Desenvolver com o setor da construção civil municipal, o aumento do reuso dos RCCs e à utilização dos RCC reciclados nas obras públicas e privadas.	Ação Contínua
Implementar o Programa de Construção Civil Sustentável no que se refere à redução de geração de RCC nas obras públicas municipais.	2018-2022
Capacitar o setor de fiscalização da prefeitura na gestão de RCC.	Ação Contínua
Exigir a apresentação do Plano de Gerenciamento de RCC no processo de licenciamento municipal/ambiental de atividades que assim o exigirem. *	Ação Contínua
Criação de regimento que estipule o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos.	2019
Estruturar uma associação de trabalhadores para atuar na recuperação e melhoria dos possíveis resíduos volumosos, para utilização em outros fins.	Ação Contínua
Implantação de tarifas para coleta e transporte de resíduos gerados por particulares (volumes pequenos) nos locais administrados pela administração direta ou indireta.	2020

❖ Inclusão social e implantação da organização de catadores.

Programas/Ações/Metas	Prazos
Motivar a criação e a profissionalização e integração das cooperativas e dos catadores no mercado formal de materiais recicláveis.	Ação contínua
Criar grupos de trabalho para estabelecer normas de Segurança no Trabalho e organização para a associação de catadores de materiais recicláveis.	2022
Inclusão social e fortalecimento da organização de catadores.	2023 (30%); 2034 (50%).

❖ Redução do percentual de resíduos úmidos dispostos em aterros.

Programas/Ações/Metas	Prazos
Percentual de resíduos úmidos dispostos em aterro	2019 (70%); 2023 (50%); 2034 (20%).
Estimular a busca por recursos e ações que visem o tratamento dos resíduos úmidos no próprio local de geração (domicílios, bares, restaurantes) por meio de compostagem;	Ação Contínua
Geração de tecnologias para gerar energia a partir da utilização dos resíduos ou de seus derivados.	Ação Contínua

Em Sarandi, mais precisamente no aterro do CONIGEPU, está para iniciar a atividade da área de compostagem, visando a redução do percentual dos resíduos dispostos em aterro, utilizando de toda matéria orgânica para transformação em adubo e posteriormente como insumo para horta, também existente nas instalações do consórcio.

❖ Planos Individualizados de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Programas/Ações/Metas	Prazos
Elaboração de PGRS e adequação de todos empreendimentos e atividades comerciais, industriais e prestadoras de serviço, geradoras de RS, junto ao DMMA.	2016* Ação Contínua
Exigir a comprovação da destinação adequada assim como da segregação dos resíduos gerados, em períodos de tempo que o órgão fiscalizador achar necessário, conforme porte da atividade e geração e características dos RS.	Ação Contínua

*Atividades que já foram iniciadas.

❖ Resíduos Sólidos Industriais.

Programas/Ações/Metas	Prazos
Os Resíduos Sólidos Industriais gerados pelo órgão público deverão ser segregados, armazenados e transportados de acordo com todas as legislações vigentes, e devem possuir plano de gestão anual e controle mensal do volume gerado e destinado.	Ação Contínua
Os resíduos industriais gerados pelas das empresas, comércio, atividades em geral e municipais, devem sofrer disposição final ambientalmente adequada, por meio de contratos privados.	Ação Contínua
Criação de tarifa para aplicação de multa pela disposição inadequada destes resíduos junto ao lixo, assim como em bota-foras ou outras formas.	Ação Contínua
Eliminação da disposição irregular dos resíduos industriais.	2019 (30%) 2023 (70%) 2034 (100%)

❖ Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris.

Programas/Ações/Metas	Prazos
Elaboração de Inventário dos resíduos agrossilvopastoris, em parceria com setor privado, EMATER, Sec. Agricultura, Vigilância, afim de identificar e	2019 (20%)

controlar quanto de resíduo e gerado e sua destinação (desde agroquímicos, equipamentos de aplicação e manipulação de agroquímicos, produtos veterinários, etc).	2022 (50%) 2034 (100%)
Criação de PEV's em parceria com comércio de agroquímico na zona rural para armazenamento adequado dos resíduos. Lembrando que o veículo para transporte destes devem possuir licença junto a FEPAM.	2019-2022

❖ **Logística Reversa e Criação de PEV's.**

Programas/Ações/Metas	Prazos
Criar regulamentação para cumprimento das exigências legais de logística reversa para as empresas e comerciantes.	2019
Fiscalizar os comércios, indústrias e prestadores de serviços quanto à execução dos sistemas de logística reversa estabelecidos.	Ação Contínua
Criar PEV's para coleta de Óleo Vegetal e Pilhas, em parceria com escolas, universidades, demais setores. Além de parcerias para destinação, com empresas que fazem uso destes materiais.	Ação Contínua
Criação de PEV's de medicamentos nas farmácias privadas, assim como nos postos, hospitais e farmácias públicas;	2019
Criação de campanhas de coleta de lixo eletroeletrônicos. *	Ação Contínua

12.3.4 Definição de Programas, Ações e Metas para Drenagem Urbana e Águas Pluviais

Esta revisão respeitará as datas marcadas pelo Plano de Saneamento Básico eixo de Águas Pluviais (período de 2014-2018), apontando quais já foram executadas, adaptando as que forem necessárias para as carências e deficiências específicas do município Sarandi.

Onde o Cenário Tendencial visa a pavimentação de 70% das vias urbanas, contemplando sistema de drenagem, enquanto o desejável objetiva 100% destes serviços. Já os cenários normativos trazem os índices de atendimento dos serviços possíveis de serem realizados ao longo do período de planejamento, em um período de 20 anos, a fim de atingir a universalização dos serviços.

A seguir é apresentado os objetivos e metas consideradas como de ação contínua, alcançáveis, em implantação e não instauradas.

❖ **Quanto a pavimentação das vias.**

Objetivos/Metas	Prazos
Pavimentação de 70% das vias urbanas*	Alcançada
Pavimentação de 83% das vias urbanas*	Em implantação
Pavimentação de 97% das vias urbanas	Médio Prazo
Pavimentação de 100% das vias urbanas	Longo Prazo

*Atividades que já foram ou estão sendo desenvolvidas.

❖ Responsabilidades de Implementação e Operacionalização.

Objetivos/Metas	Prazos
Elaborar o PMSB - Eixo Águas Pluviais. *	Alcançado 2014
Revisar e complementar o Plano e implementá-lo de forma a atender as necessidades apontadas em Lei. *	2015-2018 1ª Revisão
Fiscalizar o cumprimento e a implantação das medidas necessárias à obtenção das metas.	Ação Contínua
Buscar e assegurar recursos (humanos, financeiros e materiais) necessários à implementação e acompanhamento do Plano. *	Ação Contínua
Criação de Setor/Departamento de Saneamento Ambiental. **	Curto Prazo
Criação do Plano Diretor de Drenagem Pluvial. **	Curto Prazo
Criação da Unidade de Gerenciamento do Plano (UGPLAN)**	Curto Prazo
Criação do Conselho Municipal de Saneamento Básico. *	Curto Prazo
Definir o Fundo Municipal de Saneamento. *	Curto Prazo

* Atividades que já foram ou estão sendo desenvolvidas.

** Atividades que não foram implantadas dentro do prazo.

❖ Programas e Ações de Capacitação Técnica.

Objetivos/Metas	Prazos
Capacitação de pessoal para atuar direta e indiretamente com ações voltadas à gestão ou gerenciamento dos serviços. **	Ação Contínua
Formação de recursos humanos para o gerenciamento, manutenção e operacionalização dos serviços de drenagem, desde a limpeza, projeção, instalação e reformas por meio de programas didáticos e práticos estabelecidos e aprovados com o auxílio e acompanhamento do Departamento Municipal do Meio Ambiente do Setor de Engenharia. **	Ação Contínua
Programa de Fortalecimento Técnico-Institucional. **	Ação Contínua

** Atividades que não foram implantadas dentro do prazo.

❖ Programas e Ações de Educação Sanitária e Ambiental e Mobilização Social.

Objetivos/Metas	Prazos
Articular e desenvolver Programas e Ações de Educação Sanitária e Ambiental voltadas aos 4 eixos do Saneamento Básico, envolvendo atores do município, incluindo a participação da sociedade civil a fim de desenvolver diretrizes, estratégias e instrumentos que auxiliem na operacionalização do Plano. *	Ação Contínua
Elaborar material de apoio à implementação do Programa de Educação Ambiental para a Gestão de Drenagem Urbana. **	Ação Contínua
Elaboração de políticas públicas voltada a gestão de Águas Pluviais. **	Curto Prazo Ação Contínua
Divulgar e difundir a educação sanitária e ambiental no ensino formal e não-formal, em todos setores e zonas do município (cidadãos urbanos e rurais). *	Ação Contínua
Buscar parcerias com o setor público, empresarial, sociedade civil, associações, organizações sem fins lucrativos para a implementação	Médio Prazo Ação Contínua

do Programa de Educação Sanitária e Ambiental para a Gestão do Saneamento Básico Municipal. *	
Envolver a população na discussão das potencialidades e dos problemas relativos ao saneamento ambiental e suas implicações; *	Ação Contínua
Conscientizar a sociedade para a responsabilidade coletiva na preservação, na conservação dos recursos hídricos e nas questões de salubridade ambiental; *	Ação Contínua

* Atividades que já foram ou estão sendo desenvolvidas.

** Atividades que não foram implantadas dentro do prazo.

❖ Indicadores de Qualidade na Gestão dos Serviços.

Objetivos/Metas	Prazos
Monitorar, avaliar e publicar os indicadores de desempenho operacional e ambiental. **	Ação Contínua Publicação Anual
Elaborar relatório da avaliação do Plano Municipal. **	Ação Contínua Publicação Anual
Revisar os indicadores existentes e avaliar sua eficácia.	A cada 4 anos

** Atividades que foram sugeridas e não foram iniciadas e/ou desenvolvidas.

❖ Instituição de um Sistema Declaratório dos Serviços

Assim como já apontado pelo Plano em 2014, no item 17.1.1.1 Programas estruturantes, voltamos a frisar como sugestão de maior controle municipal, a implantação/desenvolvimento de um Sistema de Gerenciamento de Manejo de Águas Pluviais, onde o objetivo é gerenciar as informações referentes execução física e financeiras. Encadeando informações desde cadastro da extensão existente de galerias, malhas, quantias de bocas de lobo, sarjetas, poços de visitas, avanços de obras, qualidade do serviço, necessidade de manutenção e limpeza, formas de operacionalização, entre outro.

Objetivos/Metas	Prazos
Implementar módulo declaratório/Indicadores dos serviços de Drenagem Urbana. **	2020 ^X Médio Prazo
Implementar módulos declaratórios com sistema de informações capaz de ordenar o fluxo, acesso e disponibilização das informações inerentes aos setores e ao PMSB; **	2019-2022 ^X Médio Prazo
Buscar e assegurar recursos (humanos, financeiros e materiais) necessários à implementação, manutenção e acompanhamento do sistema. **	2020 ^X (Ação Contínua)

** Atividades que foram sugeridas e não foram iniciadas e/ou desenvolvidas.

^X Novos prazos estipulados para implantação das atividades.

❖ Projetos de adequação, ampliação e melhoria das infraestruturas.

Metas/Ações	Prazos
Identificar áreas carentes e não atendidas pelo sistema de drenagem; *	Curto Prazo
Elaboração de programas de Implantação, Recuperação e Manutenção das Redes de Macro e Micro drenagem; **	Médio Prazo
Estudos do relevo, solo, uso e ocupação territorial, para projeção de ampliação ou criação da drenagem para novas áreas habitadas; **	Médio Prazo
Estimular a criação de programas de estudo e melhoria da qualidade dos Recursos Hídricos; **	Ação Contínua
Estudos referentes a demandas atuais e futuras da micro drenagem com a quantidade necessária de unidades como bocas-de-lobo, galerias e poços de visita de acordo com a unidade de área, para onde há ocupação já consolidada e para futuras áreas de ocupação e o tipo de relevo. **	Médio Prazo ^X
Implantação de programa de apoio a prevenção e erradicação de riscos*	
Buscar meios de acesso às verbas estaduais e federais, quando atingidas e para atingir novas metas estabelecidas para o sistema de drenagem; *	Ação Contínua
Impulsionar a profissionalização de técnicos neste setor, assim como realizar a integração da sociedade nesta questão, afim de evitar invasões de áreas irregulares, lançamento de resíduos nos córregos, galerias e bocas de lobo, ligações irregulares de efluente doméstico a rede pluvial. *	Ação Contínua
Potencializar políticas que visem a implantação de SES individuais por parte da comunidade, assim como da prevenção e cuidado dos mananciais e reuso/aproveitamento dos municípios da água da chuva; *	Ação Contínua

* Atividades que já foram ou estão sendo desenvolvidas.

** Atividades que foram sugeridas e não foram iniciadas e/ou desenvolvidas.

^X Novos prazos estipulados para implantação das atividades.

❖ Redução do percentual de ligações/lançamentos irregulares de efluente.

Metas/Ações	Prazos
Redução do percentual de efluentes dispostos de forma irregular (ligação na rede pluvial e/ou diretamente em corpos hídricos);	2019 (30%); * 2023 (55%); 2028 (72%); 2034 (100%);
Cobrar e fiscalizar o tratamento individual do efluentes no próprio local de geração (domicílios, bares, restaurantes, indústrias e comércios) de acordo com o efluente gerado e o não lançamento indevido; *	Ação Contínua
Implantar SES em todo município, com rede coletora e ETE;	Longo Prazo

* Atividades que já foram ou estão sendo desenvolvidas.

12.4 INDICADORES

Para uma melhor implantação e avaliação na eficiência das ações, programas, objetivos e metas propostas no PMSB, se instrui que seja adotado pelos municípios um sistema de indicadores, para monitoramento do desempenho operacional e ambiental dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos e de limpeza urbana e drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Um sistema de indicadores confiável inicia-se com o levantamento de informações contínuas de acordo com cada indicador, tendo uma definição de estruturas (credibilidade e legitimidade) e com frequência (continuidade e capacidade comparativa). Basicamente o sistema de indicadores deve unir o panorama de:



Pode-se dizer que a adoção de indicadores é a forma mais simples e eficaz para que a população, exercendo o controle social, e a administração pública municipal possam acompanhar a evolução da prestação dos serviços rumo à universalização.

Neste item serão apresentados os indicadores sugeridos pelo PGIRS 2014 e PMSB eixo de SDU, os já adotados pelo eixo de abastecimento de água e a situação em que se encontram na 1ª Revisão e reformulação do Plano do município de Sarandi. Anota-se que as metas sugeridas neste plano, devem sofrer sistemas de indicadores, assim como podem ser criados outros conforme necessidade que o órgão público encontrar na execução deste Plano.

Para facilitar a interpretação e análise dos indicadores, a fim de delinear o desempenho do município em relação ao atingimento das metas, foram utilizados recursos visuais: ✓ atingido/realizado; ○ andamento/sendo realizado; e ✗ não realizado/não atingido.



12.4.1 Abastecimento de Água

A grande maioria dos programas, metas e ações para o eixo de abastecimento de água já possui sistema de indicadores eficientes, realizados por parte da concessionária prestadora de serviços, os que ainda não possuem devem passar a incorporar o sistema, assim como podem ser criados outros conforme necessidade que o órgão público encontrar na execução deste Plano. Uma referência de indicadores é dada pelo SNIS. A prefeitura municipal, por meio dos serviços de abastecimento de água para consumo humano, realizados pela Vigilância Sanitária também deve se enquadrar ao sistema de indicadores.






Os indicadores e seus desempenhos atuais, para este eixo serão apresentados nos Quadros 14 ao 17

Quadro 14: Indicadores gerais dos serviços SAA.



Indicador	Forma de Medição	Periodicidade	Situação
Taxa de demanda ha/hab	Monitoramento da quantidade total rede de abastecimento por hectare em relação a pop. total atendida;	Anual	✓
Quantidade de economias atendidas	Monitoramento de economias atendidas e ativas;	Mensal	✓
Nº de residências atendidas pelo serviço/ Nº total de residências no município	Quantificação das residências atendidas pelos serviços em relação ao total de residências do município;	Anual	✓
Distância total percorrida / quantidade total distribuída	Distância total percorrida entre reservatório e distribuição dentro do município até seu ponto de ligação de cada malha/rede de cada bacia em função da quantidade total distribuída;	Anual	✗
Nº de reclamações relacionadas aos sistemas, paralisações, interrupções	Quantidade total de reclamações recebidas pela administração em relação a problemas de abastecimento de água;	Mensal	✓
Cadastro do sistema existente	Quantidade de poços de visitas, rede de abastecimento, reservação, poços, hidrometação, micromedicação, ligações irregulares, etc;	Anual	○
Monitoramento e análise da água bruta em pontos do manancial	Coleta de amostras para análise e monitoramento da qualidade da água do rio caturetê;	Periódico	○
Monitoramento e análise da água tratada de acordo com as normas;	Análises laboratoriais dos parâmetros indicados e na periodicidade indica pela portaria 2.914 e suas alterações.		✓
Nº de economias que ficam sem acesso a água em casos de paralização/interrupção	Quantidade de casas/imóveis/infraestruturas e munícipes atingidos por paralizações/interrupções;	Mensal	○
Índice de consumo <i>per capita</i>	Consumo em L/hab/dia de água potável no município, priorizando que o uso seja realizado para fins de consumo humano e não para atividade que não exijam fins potáveis.	Mensal	✓
Índice de perdas	Monitoramento das perdas lineares, de distribuição e perdas por ligação, acompanhadas de medidas de manutenção para diminuição dos índices e desperdício;	Mensal	✓
Quantidade de economias atendidas por sistemas alternativos	Monitoramento de economias e domicílios atendidos por sistemas alternativos, especificando quais tipos.	Anual	○

Nº de residências atendidas por sistema alternativo/ Nº total de residências no município	Quantificação das residências atendidas pelos serviços alternativos em relação ao total de residências do município;	Anual	
Cadastro do sistema existente	Quantidade de poços e outras fontes alternativas, vazão, análises das águas, habitantes atendidos;	Mensal	

Quadro 15: Indicadores econômicos dos serviços SAA.

Indicador	Forma de Medição	Periodicidade	Situação
Controle das despesas com serviço de SAA	Realizar o controle e somatório de todas as despesas necessárias para o serviço de abastecimento de água.	Anual	
Percentual do orçamento anual total destinado para o serviço de atendimento a sistema alternativo de abastecimento	Percentual que dos gastos para sistema alternativo de água representa no orçamento total do município.	Anual	
Valores gastos com programas de educação ambiental	Valores investidos em programas de educação ambiental pelo município (capacitações, materiais didáticos, contratação de serviços, etc)	Anual	
Custos com os serviços por habitante para SAA	Relação dos custos totais do sistema de abastecimento de água com o número de habitantes atendidos pelo mesmo serviço pela concessionária.	Anual	
Custos com os serviços por habitante para sistema alternativo	Relação dos custos totais dos sistemas alternativos com o número de habitantes atendidos pelo mesmo serviço pela prefeitura.	Anual	

Quadro 16: Indicadores de educação ambiental para gestão de SAA.

Indicador	Forma de Medição	Periodicidade	Situação
Bairros com ações de conscientização no município	Taxa bairros que sofreram ações em relação ao total de bairros que o município possui.	Anual	
Ações desenvolvidas para educação ambiental (nas escolas) não-formal no município	Quantificar todas as ações e programas de educação ambiental que foram desenvolvidos (palestras, divulgação por meios de comunicação, etc)	Anual	

Quadro 17: Indicadores que serão avaliados nesta revisão, e deverão ser avaliados futuramente na próxima revisão do SAA.

Indicador	Forma de Medição	Periodicidade	Situação
Elaboração do PMSB– Eixo Abastecimento de Água	Contratação, verificação e aprovação	A cada 4 anos	✘
Sistemas de abastecimento de acordo com NBRs, legislações e demais normas técnicas	Projeção, implantação, fiscalização e monitoramento do SAA dentro dos parâmetros e normas técnicas existentes	Anual	✘
Revisão do Plano	Contratação, verificação	A cada 4 anos	✘
Busca por recursos necessários à implementação e acompanhamento do Plano.	Programas e ações para buscar recursos junto a união e governo para a implantação e operacionalização do Plano	A cada meta/ação alcançada e implantada	○
Capacitação de pessoal para ações de elaboração de estudos, gerenciamento e operacionalização dos serviços	Atividades voltadas a recursos humanos para difundir a gestão dos serviços no município	Semestral	○
Controle financeiro do SAA	Verificação do uso de recursos financeiros, avaliando os custos necessários na execução dos serviços	Mensal	✔
Controle financeiro dos Sistemas alternativos	Verificação do uso de recursos financeiros, avaliando os custos necessários na execução dos serviços	Mensal	○
Controle e cadastro dos sistemas existentes, tanto na zona rural como urbana	Monitoramento da quantidade e extensão da infraestrutura existente	Anual	○
Informações operacionais dos setores de saneamento básico	Verificação dos dados operacionais dos sistemas, tais como quantidade de ligações, economias, volumes, extensão de rede e outros similares	Anual	✔
Regularização, controle e fiscalização dos poços subterrâneos utilizados para consumo humano	Potencializar políticas que visem a regularização e manutenção dos poços. Adoção de campanhas e ações de educação ambiental para conscientização.	Anual	○
Estudos e adoção de índices satisfatórios para os serviços no município	Criar campanhas de pesquisas online ou participação popular para acompanhar o índice de satisfação dos munícipes em relação a gestão das águas de abastecimento.	Anual	○
Eliminação de ligações irregulares existentes no município.	Monitoramento e fiscalização das ligações irregulares na rede de distribuição	Mensal	○

12.4.1.1 Indicadores por método de índices

Assim como os demais eixos, o sistema de abastecimento de água pode ser calculado por meio de indicadores que nos apresentam o índice de quantidade de água, atendimento urbano de água, consumo médio per capita e índice de perdas na distribuição e índice de análises de cloro e coliformes totais. Por meio das seguintes equações, também utilizadas pelo SNIS:

❖ Índice de cobertura do sistema de abastecimento de água

$$CAA = \frac{(NIL \times 100)}{NTE}$$

Onde:

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

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

NTE = número total de imóveis edificados na área de prestação

O Ministério das Cidades propõe que este indicador leve em consideração o total de domicílios atendidos em relação ao total de domicílios existentes (residenciais e não residenciais) no Município, segmentados ou não por categoria de usuários, com base em cadastro real, por se tratar de critério mais efetivo de avaliação do atendimento da demanda.

❖ Índice de Qualidade da água

O sistema de abastecimento de água deve garantir o fornecimento de água demandada pelas ligações existentes no sistema, com padrão de potabilidade estabelecido pelos órgãos competentes.

Deve ser calculado mensalmente a partir de princípios estatísticos que privilegiam a regularidade da qualidade da água distribuída, por análises laboratoriais das amostras de água coletada na rede de distribuição.

O IQA é calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida para os seguintes parâmetros: Turbidez, Cloro Residual Livre, pH, Fluoreto e bacteriologia, tendo peso no cálculo, respectivamente de 0,20; 0,25; 0,10; 0,15 e 0,30.

$$IQA = 0,20 \times uT + 0,25 \times CRL + 0,10 \times pH + 0,15 \times flu + 0,30 \times Bac$$

Onde:

uT= probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a turbidez;

CRL= probabilidade de que seja atendida a condição para o cloro residual;

pH= probabilidade de que seja atendida a condição exigida para o pH;
Flu= probabilidade de que seja atendida a condição exigida para os fluoretos;
BAC= probabilidade de que seja atendida a condição para a bacteriologia

❖ **Consumo médio per capita**

$$IC (L/hab.dia) = \frac{\text{Volume de água consumido} - \text{Volume de água tratado exportado}}{\text{Pop. total atendida com abastecimento de água}} \times \frac{1000}{365}$$

❖ **Índice de perdas na distribuição**

É determinado e controlado para avaliar a eficiência das unidades operacionais do sistema e garantir a redução do desperdício dos recursos naturais.

$$Ip = \frac{(Vt \text{ macromedido e posto na rede} - Vt \text{ fornecido dos micromedidores}) \times 100}{Vt \text{ macromedido e posto na rede}}$$

Em que:

Ip= índice de perdas de água no sistema de distribuição em porcentagem (%);
Vt macromedido= volume total de água potável macromedido e disponibilizado para a rede de distribuição por meio de uma ou mais unidade de produção;
Vt fornecido= volume de água fornecido em m³ resultante da leitura dos micromedidores e do volume estimado das ligações que não os possuem. O volume estimado consumido de uma ligação sem hidrômetro será a média do consumo das ligações com hidrômetros de mesma categoria de uso.

❖ **Índice de cloro fora do padrão**

Serve para verificar a qualidade da água em relação à potabilidade e com isso evitar a evolução de doenças de veiculação hídrica.

$$Ic = \frac{ACRsp}{AACR} \times 100$$

Onde:

Ic= Índice de cloro residual fora do padrão

ACRSP= Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água, reservatórios e redes, para aferição do teor de cloro residual livre na água. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.

AACR=:Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água, reservatórios e redes, para aferição do teor de cloro residual livre na água, cujo resultado da análise ficou fora do padrão determinado pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde. No caso do município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.

❖ **Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão**

$$Ict = \frac{ACTsp}{AAct} \times 100$$

Em que:

Ict= índice de análises de coliformes totais fora do padrão

ACTsp=Quantidade de amostras para análises de coliformes totais fora do padrão

AAct= Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais

12.4.2 Esgotamento Sanitário

Como o eixo de esgotamento sanitário não é aplicado no município e seu plano necessita de reformulação, serão apresentadas sugestões de alguns indicadores de controle que devem ser observados nas próximas revisões, do Plano do município de Sarandi. Alguns dos indicadores apontados deverão ser observados após a implantação de um sistema convencional de SES, pois atualmente o sistema utilizado no município é o de sistema individual e de ligação a rede de drenagem.

Assim como nos demais eixos do plano, as metas sugeridas para SES, devem sofrer sistemas de indicadores, assim como podem ser criados outros, conforme necessidade que o órgão público encontrar na execução deste Plano.

Os indicadores são apresentados nos Quadros 18 ao 21.

Quadro 18: Indicadores gerais dos serviços – SES.

Indicador	Forma de Medição	Periodicidade
Taxa de demanda ha/hab	Monitoramento da quantidade total rede e coletores por hectare em relação a pop. total a ser atendida	Anual
Quantidade coletada	Monitoramento do volume coletado pelos sistemas, assim como a capacidade máxima que suportam	Anual
Nº de residências atendidas pelo serviço/ Nº total de residências no município	Quantificação das residências atendidas pelos serviços em relação ao total de residências do município (tanto da coleta por ligação a rede de drenagem, como residências com sistema individual e após implantação do SES)	Anual
Distância total percorrida / quantidade total coletada	Distância total percorrida entre a coleta dentro do município até seu ponto de deságue e/ou ETE	

	(quando implantada) de cada malha/rede de cada bacia em função da quantidade total coletada.	Anual
Nº de reclamações relacionadas aos sistemas, falta deles, problemas com refluxo, lançamento a céu aberto, incomodo com mau cheiro	Quantidade total de reclamações recebidas pela administração em relação a problemas relacionados ao esgotamento sanitário	Mensal
Cadastro do sistema existente	Quantidade de ligações existentes na rede, extensão das redes, volume coletado	Anual
Nº de casos de refluxo, e lançamentos irregulares (céu aberto, direto no córrego e direto na rede de drenagem)	Quantidade de imóveis e infraestruturas	Anual

Quadro 19: Indicadores de Gestão e Operacionalização SES.

Indicador	Forma de Medição	Periodicidade
Elaboração/Revisão do PMBS – Eixo Esgotamento Sanitário	Contratação, verificação e aprovação	A cada 4 anos
Operar os serviços atuais e projetar os futuros de acordo com NBRs, legislações e demais normas técnicas	Projeção, implantação, fiscalização e monitoramento dos serviços dentro dos parâmetros e normas técnicas de dimensionamento, emissões e necessidades existentes	Contínua
Busca por recursos necessários à implementação e acompanhamento do Plano.	Programas e ações para buscar recursos junto a união e governo para a implantação e operacionalização do Plano	Contínua
Capacitação de pessoal para ações de elaboração de estudos, gerenciar e operar os serviços	Atividades voltadas a recursos humanos para difundir a gestão dos serviços no município	Contínua
Estudos voltados para elaboração de um projeto de bacias de esgotamento sanitário	Estudos voltados a hidrologia e geologia municipal e caracterização das bacias que atendem o município.	
Controle e cadastro dos sistemas existentes, tanto na zona rural como urbana	Monitoramento da quantidade e do tipo de serviço/infraestrutura existente	Anual
Regularização, controle e fiscalização de lançamentos de efluentes irregulares junto a rede de drenagem e corpos hídricos e a céu aberto	Potencializar políticas que visem a diminuição na disposição irregular dos efluentes domésticos, industriais e comerciais. Adoção de campanhas e ações de educação ambiental para conscientização da disposição ambientalmente correta.	Mensal
Estudo, programas e projetos voltado a implantação do SES no município, contando com poços de coleta, transbordo e tratamento.	Projetos, estudos e recursos para implantação de sistema convencional de tratamento de efluente.	

Quadro 20: Indicadores econômicos dos serviços SES.

Indicador	Forma de Medição	Periodicidade
Controle das despesas com os serviços	Realizar o controle e somatório de todas as despesas com a coleta, manutenção, implantação, limpeza, transporte, tratamento.	Anual

	Especificando os custos com equipamentos, remunerações, manutenções e demais despesas necessárias.	
Percentual do orçamento anual total destinado para este serviço	Percentual que o sistema de esgotamento sanitário representa no orçamento total do município e concessionária	Anual
Valores gastos com programas de educação ambiental	Valores investidos em programas de educação ambiental pelo município (capacitações, materiais didáticos, contratação de serviços, etc)	Anual
Custos com os serviços por habitante	Relação dos custos totais do sistema em relação ao número de habitantes que serão atendidos pelo mesmo serviço.	Anual

Quadro 21: Indicadores de educação ambiental de esgotamento sanitário.

Indicador	Forma de Medição	Periodicidade
Bairros com ações de conscientização no município	Taxa de bairros que sofreram ações em relação ao total de bairros que o município possui.	Anual
Ações desenvolvidas para educação ambiental (nas escolas) não-formal no município	Quantificar todas as ações e programas de educação ambiental que foram desenvolvidos (palestras, divulgação por meios de comunicação, etc)	Anual

12.4.2.1 Indicadores por método de índices

❖ **Índice de Cobertura da rede**

O sistema de esgotamento sanitário pode ser calculado por meio de indicadores que nos apresentam o índice de cobertura dos serviços ao longo do tempo, servindo como um indicador que verifica o atendimento ao registro de universalização dos serviços. Por meio da equação:

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

Onde:

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

NIL = número de imóveis ligados à rede coletora de esgoto (não devem ser considerados os imóveis ligados às redes que não estejam conectados a coletores tronco, interceptores ou outros condutos de transporte dos esgotos a uma estação de tratamento) e

NTE = número total de imóveis edificadas na área de prestação dos serviços (não considerando imóveis que não estejam ligados a rede coletora).

❖ **Índice de Qualidade do Efluente**

Podem ser calculados também índices de Eficiência do Tratamento do Esgoto, que indicam a porcentagem de esgoto tratado que atende as legislações vigentes e as condições locais. A qualidade dos efluentes lançados nos cursos de água naturais será medida pelo Índice de Qualidade do Efluente (IQE).

O IQE é obtido por meio do resultado da mediana (últimos 3 meses) das análises laboratoriais dos efluentes coletados no conduto de descarga final da ETE, devendo ser realizados estes cálculos mensalmente. O IQE deve ser calculado pela média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida para cada um dos parâmetros (Tabela 69), considerados os respectivos pesos, sendo que a probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros será obtida através da teoria da distribuição normal ou de Gauss.

Tabela 69: Variáveis para cálculo do IQE.

Parâmetro	Condição Exigida	Peso
Materiais sedimentáveis (SS)	< 0,1mL/L	Análise
Substâncias solúveis em hexana (SH)	< 100mg/L	Análise
DBO	<60mg/L	Análise

$$\text{IQE} = P(\text{SS}) + P(\text{SH}) + P(\text{DBO}) \text{ em \%}$$

Em que:

P(SS): Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para materiais sedimentáveis;

P(SH): Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para substâncias solúveis em hexana e

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

Outra forma de calcular o IQE, é por meio de variáveis simples e média aritmética.

$$\text{IQE} = \frac{ES_1 + ES_2 + ES_3 + ES_4}{4}$$

Onde:

ES₁ corresponde a tarifa média de esgoto;

ES₂ indica o índice de coleta de esgoto %;

ES₃ indica o índice de tratamento de esgoto % e

ES₄ indica o índice de atendimento urbano de esgoto %.

❖ Índice de eficiência dos prazos de atendimento

$$IEPA = \frac{(Quantidade\ de\ serviços\ realizados\ no\ prazo\ determinado\ x\ 100)}{Quantidade\ total\ de\ serviços\ realizados}$$

12.4.3 Resíduos Sólidos Urbanos e Limpeza Urbana

Para uma melhor implantação e avaliação na eficiência das diretrizes, objetivos, metas e ações propostas no PGIRS, a PNRS instrui que seja adotado pelos municípios um sistema de indicadores, para monitoramento do desempenho operacional e ambiental dos serviços de manejo dos resíduos sólidos e de limpeza urbana.

O eixo de resíduos sólidos contou com um sistema de indicadores propostos em 2014, a serem realizados pelo município e responsáveis pelos serviços, e analisados nas futuras revisões do Plano. Estes indicadores apontados foram observados e apontados se realizados, em início de implantação ou se nada foi feito. Foram sugeridos também novos indicadores que podem vir a facilitar o processo de universalização das metas sugeridas para o município.

Os indicadores são apresentados nos Quadros 22 ao 25.

Quadro 22: Indicadores gerais dos resíduos sólidos urbanos.

Indicador	Forma de Medição	Periodicidade	Situação
Taxa de geração per capita/	Monitoramento da quantidade total de RSU que é destinada ao CONIGEPU em relação a pop. total atendida	Anual	○
Quantidade coletada	Monitoramento por parte da empresa da quantidade de resíduos coletada (úmidos, recicláveis e rejeitos)	Mensal	○
Quantidade coletada por veículo	Somatório das quantidades diárias destinadas ao CONIGEPU por cada veículo	Mensal	○
Nº de residências atendidas pela coleta/ No total de residências no município	Quantificação das residências atendidas pelas rotas de coleta em relação ao total de residências do município	Anual	✓
Distância total percorrida / quantidade total coletada para cada veículo	Distância total percorrida entre a coleta dentro do município além da ida e volta do veículo ao aterro sanitário em função da quantidade total coleta por cada veículo.	Anual	✗
Nº de reclamações relacionadas aos resíduos sólidos urbanos	Quantidade total de reclamações recebidas pelo departamento de meio ambiente e secretaria de obras em relação ao RSU. Pode ser quanto a coleta ou demais problemas.	Mensal	✗
Nº de catadores cadastrados junto ao município	Quantidade de pessoas cadastradas e autorizadas a trabalhar como catador, preferencialmente participante de uma associação de catadores.	Anual	✗

Quadro 23: Indicadores econômicos dos resíduos sólidos urbanos.

Indicador	Forma de Medição	Periodicidade	Situação
Controle das despesas com coleta e limpeza urbana	Realizar o controle e somatório de todas as despesas com a coleta, transporte e disposição do RSU, para cada setor (úmido, rejeito, reciclável, varrição, capina, poda). Especificando os custos com equipamentos, remunerações, manutenções e demais despesas necessárias.	Anual	○
Percentual do orçamento anual total destinado para coleta e limpeza urbana	Percentual que o sistema de coleta e limpeza urbana representa no orçamento total do município.	Anual	✓
Valores gastos com programas de educação ambiental	Valores investidos em programas de educação ambiental pelo município (capacitações, materiais didáticos, contratação de serviços, etc)	Anual	✓

Custos com coleta e serviços de limpeza urbana por habitante	Relação dos custos totais do sistema de coleta e limpeza urbana com o número de habitantes atendidos pelo mesmo serviço.	Anual	✓
Percentual dos gastos totais utilizados com coleta de RSD	Valores totais gastos com o sistema de coleta e limpeza urbana verificar qual a fração percentual utilizada pelo serviço de coleta de RSD	Anual	○
Percentual dos gastos totais utilizados com limpeza urbana	Custos totais gastos com o sistema de coleta e limpeza urbana verificar qual a fração percentual utilizada pelo serviço de limpeza das vias públicas	Anual	○
Percentual dos gastos totais utilizados com o Ecoponto (logística reversa)	Custos totais gastos com o sistema de recebimento (Ecoponto)	Anual	Não possui


Quadro 24: Indicadores de educação ambiental para gestão de resíduos.

Indicador	Forma de Medição	Periodicidade	Situação
Bairros com ações de conscientização no município	Taxa bairros que sofreram ações em relação ao total de bairros que o município possui.	Anual	✓
Ações desenvolvidas para educação ambiental (nas escolas) não-formal no município	Quantificar todas as ações e programas de educação ambiental que foram desenvolvidos (palestras, divulgações por meios de comunicação, etc)	Anual	✓

Quadro 25: Outros indicadores que serão avaliados nesta revisão, e deverão ser avaliados futuramente na próxima revisão.

Indicador	Forma de Medição	Periodicidade	Situação
Elaboração do PGIRS	Contratação, verificação e aprovação	A cada 4 anos	✓
Utilização de transportes de acordo com NBR	Fiscalização e monitoramento dos veículos utilizados em todos os transportes da coleta do RSU	Mensal	○
1ª Revisão do Plano	Contratação, verificação e aprovação	A cada 4 anos	✓
Busca por recursos necessários à implementação e acompanhamento do PGIRS.	Programas e ações para buscar recursos junto a união e governo para a implantação e operacionalização do PGIRS	A cada meta/ação alcançada/implantada	✗
Capacitação de pessoal para ações de gerenciamento de resíduos	Atividades voltadas a recursos humanos para difundir a gestão dos resíduos no município	Semestral	✗

Controle da quantidade coletada dos diferentes resíduos, tanto na zona rural como urbana	Monitoramento por parte da empresa da quantidade de resíduos coletada (úmidos, recicláveis e rejeitos)	Mensal	✗
Programa de coleta seletiva em todo território municipal.	Criação de itinerário e horários para coleta seletiva em todo território do município	Anual	✓
Potencializar a reciclagem no município conforme prazos estipulados	Monitoramento da quantidade de resíduos reciclados		✗
Mapeamento, quantificação e cadastramento dos catadores informais de material reciclável e criação de associação de catadores	Políticas públicas de apoio a associações, cooperativas e redes de cooperativas de catadores de materiais recicláveis	Anual	✗
Menor consumo de embalagens e materiais descartáveis, mesmo que recicláveis.	Potencializar políticas que visem a diminuição na distribuição por parte do comércio e empresas de embalagens plásticas e isopor.	Anual	✗
Controle de coleta dos serviços de varrição, capina, podas, RCC e Volumosos por parte do município.	Monitoramento da quantidade de resíduos recolhidos	Mensal	○
Estudos e adoção de índices satisfatórios para os serviços de coletas do município	Criar campanhas de pesquisas online ou participação popular para acompanhar o índice de satisfação dos munícipes em relação a gestão dos resíduos no município.	Anual	✗
Eliminação das áreas irregulares de disposição de resíduos (bota-foras) existentes no município.	Monitoramento e fiscalização do órgão público das áreas de maior incidência de descarte, com aplicação de notificações e multas para disposição irregular. Adoção de campanhas e ações de educação ambiental para conscientização da disposição ambientalmente correta.	Mensal	○
Elaboração de Inventário dos resíduos agrossilvopastoris, industriais, de saúde e perigosos	Quantificar em parceria com EMATER, setor privado, agricultura, vigilância, saúde, a geração de resíduos provenientes destas atividades.	Anual	○
Exigência logística reversa para as empresas e comerciantes	Criar regulamentação para cumprimento das exigências legais de LR, fiscalizando os comércios, indústrias e prestadores de serviços quanto à execução dos sistemas.	Ação contínua	○

Estimulo pela criação de PEV's	Difundir PEV para coleta de Óleo Vegetal e Pilhas, em parceria com escolas, universidades, demais setores. Além de parcerias para destinação, com empresas que fazem uso destes materiais. Assim como PEV's de medicamentos nas farmácias privadas, postos, hospitais e farmácias públicas;	Ação contínua	
--------------------------------	---	---------------	---

12.4.3.1 Indicadores por método de índices

❖ Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana

O setor de resíduos sólidos sofre com a ausência de dados e de análises sobre o tema. Essa carência de informações dificulta a percepção adequada da importância dos resíduos sólidos na sociedade e o apropriado planejamento de ações específicas para o setor (políticas públicas, financiamentos, sustentabilidade econômica, parcerias, etc).

Com o objetivo de suprir a lacuna de referências quantitativas capazes de sintetizar as metas esperadas pela PNRS em um cenário de vinte anos (com revisões a cada quatro) para os municípios brasileiros, foi desenvolvido o Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana (ISLU), cuja metodologia de cálculo possibilita analisar os serviços de limpeza urbana dos municípios brasileiros sob a ótica da PNRS. O índice foi criado a partir de um modelo estatístico exaustivamente avaliado, testado e balizado para mais de 3.500 municípios brasileiros que possuem informações disponibilizadas no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

O ISLU é composto por 4 dimensões:

E) Engajamento municipal, que refere a porcentagem da população atendida pelos serviços de limpeza urbana, e é encontrado pela equação

$$E = \frac{\text{Pop. total atendida (hab)}}{\text{Pop. total do município}}$$

R) Recuperação dos recursos coletados, onde se baseia na quantidade de materiais recicláveis recuperados, e é expresso pela equação:

$$R = \frac{\text{Material recuperado (exceto material orgânico e rejeito) (ton)}}{\text{Quantidade total de resíduos coletados (t)}}$$

S) Sustentabilidade Financeira, que indica a arrecadação específica sobre a despesa orçamentaria:

$$S = \frac{\text{Arrecadação específica (R\$) – Despesa com limpeza urbana (R\$)}}{\text{Despesa total do município (R\$)}}$$

I) Impacto Ambiental, que apresenta a destinação incorreta sobre a população atendida pelos serviços:

$$I = \frac{\text{Quantidade de resíduos recebidos na destinação incorreta (ton)}}{\text{Pop. total atendida (hab)}}$$

Para o ano de 2016 Sarandi, contava com os seguintes valores: E = 0,792, S= 0,948, R= 0,000 e I 0,756, totalizando um ISLU de 0,643, considerado como classe C (índice médio de qualidade na gestão de resíduos). Já para o ano de 2017 o ISLU ficou na faixa de 0,7849, subindo para classe B.

12.4.4 Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

A seguir, serão apresentadas sugestões de alguns indicadores, e apontados alguns sugeridos pelo Plano de 2014 assim como a situação em que se encontram na 1ª Revisão do Plano do município de Sarandi. Anota-se que as metas sugeridas nesta revisão, devem sofrer sistemas de indicadores, assim como podem ser criados outros conforme necessidade que o órgão público encontrar na execução deste Plano.

Quadro 26: Indicadores gerais dos serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.

Indicador	Forma de Medição	Periodicidade	Situação
Taxa de demanda ha/hab	Monitoramento da quantidade total rede de drenagem e sistemas de micro drenagem por hectare em relação a pop. total atendida	Anual	○
Quantidade coletada	Monitoramento do volume coletado pelos sistemas de macro e micro drenagem assim como a capacidade máxima que suportam	Anual	✗
Nº de residências atendidas pelo serviço/ Nº total de residências no município	Quantificação das residências atendidas pelos serviços em relação ao total de residências do município	Anual	○
Distância total percorrida / quantidade total coletada	Distância total percorrida entre a coleta dentro do município até seu ponto de deságue de cada malha/rede de cada bacia em função da quantidade total coletada.	Anual	✗
Nº de reclamações relacionadas aos sistemas, falta deles, enchentes, alagamentos, áreas de risco, erosões	Quantidade total de reclamações recebidas pela administração em relação a problemas de drenagem.	Mensal	✗
Cadastro do sistema existente	Quantidade de bocas de lobos, sarjetas, galerias, poços de visitas, etc.	Anual	✗
Nº de desassoreamento realizados pela Prefeitura dos córregos componentes das bacias hidrográficas do município.	Quantidade de vezes que é necessário realizar serviço de desassoreamento dos rios do município;	Anual	○
Nº de enchentes e alagamentos e pontos de maior frequência destes;	Quantidade de casas/imóveis/infraestruturas e munícipes atingidos por enchentes e alagamentos	Anual	○

Quadro 27: Indicadores econômicos dos serviços Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.

Indicador	Forma de Medição	Periodicidade	Situação
Controle das despesas com serviço de drenagem	Realizar o controle e somatório de todas as despesas com a coleta, manutenção, implantação, limpeza, desassoreamento, gastos com retiradas e problemas em áreas de risco. Especificando os custos com equipamentos, remunerações, manutenções e demais despesas necessárias.	Anual	✗

Percentual do orçamento anual total destinado para este serviço	Percentual que o sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais representa no orçamento total do município.	Anual	✗
Valores gastos com programas de educação ambiental	Valores investidos em programas de educação ambiental pelo município (capacitações, materiais didáticos, contratação de serviços, etc)	Anual	✓
Custos com os serviços por habitante	Relação dos custos totais do sistema de drenagem urbana e manejo com o número de habitantes atendidos pelo mesmo serviço.	Anual	✗

Quadro 28: Indicadores de educação ambiental para gestão de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Indicador	Forma de Medição	Periodicidade	Situação
Bairros com ações de conscientização no município	Taxa bairros que sofreram ações em relação ao total de bairros que o município possui.	Anual	✓
Ações desenvolvidas para educação ambiental (nas escolas) não-formal no município	Quantificar todas as ações e programas de educação ambiental que foram desenvolvidos (palestras, divulgação por meios de comunicação, etc)	Anual	✓

Quadro 29: Indicadores de avaliação das revisões de drenagem urbana e águas pluviais.

Indicador	Forma de Medição	Periodicidade	Situação
Elaboração do PMSB– Eixo Águas Pluviais	Contratação, verificação e aprovação	A cada 4 anos	✓
Sistemas de drenagem e acordo com NBRs, legislações e demais normas técnicas	Projeção, implantação, fiscalização e monitoramento dos sistemas de macro e micro drenagem dentro dos parâmetros e normas técnicas de dimensionamento e necessidades existentes	Anual	✗
Revisão do Plano	Contratação, verificação	A cada 4 anos	✓
Busca por recursos necessários à implementação e acompanhamento do Plano.	Programas e ações para buscar recursos junto a união e governo para a implantação e operacionalização do Plano	A cada meta/ação alcançada/implantada	✗
Capacitação de pessoal para ações de elaboração de estudos, gerenciamento e operacionalização dos serviços	Atividades voltadas a recursos humanos para difundir a gestão dos serviços no município	Semestral	✗

Controle financeiro	Verificação do uso de recursos financeiros, avaliando os custos necessários na execução dos serviços	Mensal	✘
Controle e cadastro dos sistemas existentes, tanto na zona rural como urbana	Monitoramento da quantidade e extensão da infraestrutura existente	Anual	✘
Potencializar a pavimentação no município conforme prazos estipulados	Projetos e recursos para pavimentação das vias municipais	Anual	✔
Informações operacionais dos setores de saneamento básico	Verificação dos dados operacionais dos sistemas, tais como quantidade de ligações, economias, volumes, extensão de rede e outros similares	Anual	✘
Mapeamento, quantificação e cadastramento dos corpos hídricos que atendem as macro e micro bacias do município, assim como informações referentes a vazão máxima, capacidade de escoamento, etc.	Estudos voltados a hidrologia municipal e caracterização das bacias que atendem o município.	Anual	✘
Regularização, controle e fiscalização de lançamentos de efluentes irregulares junto a rede de drenagem e corpos hídricos	Potencializar políticas que visem a diminuição na disposição irregular dos efluentes domésticos, industriais e comerciais. Adoção de campanhas e ações de educação ambiental para conscientização da disposição ambientalmente correta.	Mensal	○
Estudos e adoção de índices satisfatórios para os serviços no município	Criar campanhas de pesquisas online ou participação popular para acompanhar o índice de satisfação dos munícipes em relação a gestão das águas pluviais	Anual	✘
Eliminação de áreas de risco, por ocupações irregulares de existentes no município.	Monitoramento e fiscalização do órgão público das áreas de risco e ocupação irregular, com busca por programas de habitação.	Mensal	○
Elaboração de Inventário dos pontos com maiores riscos de alagamentos, erosões, enchentes	Quantificar em parceria com EMATER, setor privado, vigilância, saúde, os lugares mais provenientes a serem áreas problemas e fiscalizá-las e estudar meios de mitigá-los.	Anual	○

12.4.4.1 Indicadores por método de Índices

❖ **Melhoria da Qualidade dos Recursos Hídricos**

Este índice tem ligação direta com as condições de saúde e qualidade de vida da população. Quanto melhor a qualidade dos recursos hídricos de determinado local, melhor será as condições de vida deste.

A qualidade dos corpos hídricos presentes no município está diretamente ligada às condições de saneamento básico existentes, principalmente em relação a cobertura de coleta de esgoto e resíduos sólidos. Além do respeito e fiscalização, as exigências das Leis de âmbito municipais e outras ainda federais ou estaduais.

A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA no 357, de 17 de março de 2005, apresenta a classificação para as águas doces, salobras e salinas do país, baseado no uso destas águas. Apresenta também os respectivos parâmetros mínimos exigidos para o enquadramento de cada corpo de água. Tal enquadramento serve de referência para os padrões mínimos de qualidade exigidos nos lançamentos de efluentes nos cursos d'água, de modo que o corpo hídrico não sofra alterações na sua classe ao longo do tempo.

Para a meta de melhoria (e manutenção) da qualidade dos recursos hídricos da região de Sarandi propõe-se que sejam mantidos os padrões mínimos exigidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 e 430/2011 à Classe 2 dos cursos de água doces que percorrem o território do município.

A meta se baseará na verificação inicial da condição de qualidade observada dos cursos de água do município, com base em resultados de análises físico-químicas e biológicas de amostras de água, ao longo de um ano, dos cursos de água existentes. Ou seja, deverá ser observado se o rio está ou não obedecendo ao enquadramento que o contempla na legislação.

❖ **Lançamento de Esgoto no Sistema de Drenagem Urbana**

A eliminação do lançamento de esgotamento sanitário sem tratamento adequado nos corpos hídricos do município, ocorrerá quando findarem os lançamentos, em geral, feitos diretamente nos cursos de água ou através da ligação clandestina dos sistemas de esgotos individuais na rede de drenagem pluvial.

As ligações clandestinas existentes devem ser identificadas e eliminadas e/ou regularizadas. Propõe-se que esta atividade seja realizada pela Administração Municipal em parceria com a Vigilância Sanitária Municipal e quando necessário, do órgão ambiental estadual. Eliminando evolutivamente as ligações clandestinas existentes no sistema,

regularizando concomitantemente a coleta e tratamento dos esgotos, contribuindo assim com a melhoria da qualidade da água drenada e conseqüentemente dos corpos hídricos do município.

Esta meta deve ser analisada anualmente através do Indicador de Ligações de Esgoto Irregulares no Sistema Pluvial (ILEI), por meio da relação do número de ligações irregulares eliminadas e o número total de ligações de esgoto irregulares identificadas na rede pluvial, com auxílio da equação:

$$ILEI = \frac{(LE \times 100)}{LI}$$

Em que:

ILEI = Índice de Ligações de Esgoto Irregulares no Sistema Pluvial, em porcentagem;

LE = número de ligações de Esgotos Irregulares Eliminadas do Sistema Pluvial;

LI = número total de ligações de Esgoto Irregulares Identificadas no Sistema Pluvial implantado.

❖ **Microdrenagem**

Para identificar o índice do sistema de cobertura de micro drenagem estabeleceu-se a seguinte expressão:

$$ICM_i = \frac{EPM_i}{ETP} \times 100$$

Onde:

ICMi = Índice de Cobertura do Sistema de Microdrenagem (%);

EPMi = Extensão de Vias Urbanas Pavimentadas com Sistema de Microdrenagem (Km);

EPT = Extensão Total de Vias Urbanas Pavimentadas (Km).

Para identificar a eficiência do sistema em relação aos alagamentos e inundações localizadas:

$$IES = \frac{PFDu \times 100}{PFDt}$$

Onde:

IES: Índice de Eficiência do Sistema de Microdrenagem (%);

PFDu: Pontos do Sistema de Microdrenagem que apresentam Falhas ou Deficiências, em unidades;

PFDt: Pontos do Sistema de Microdrenagem que apresentam Falhas ou Deficiências – Total do município, (identificados na medição de referência), em unidades;

Já a eficiência em relação aos serviços relativos a programas de limpeza e manutenção da microdrenagem, devem ser executados de forma permanente e terem como base o Índice de Manutenção do Sistema de Microdrenagem (IMM):

$$IMM = \frac{EMM \times 100}{ETM}$$

IMM= Índice de Manutenção do Sistema de Microdrenagem (%);

EMM: Extensão de Vias Urbanas com Microdrenagem que sofreu manutenção (Km) e

ETM: Extensão Total de Vias Urbanas com Microdrenagem do município (Km).



PROPOSIÇÕES

Abastecimento de Água Potável

**KOMAR CONSULTORIA AMBIENTAL
&
MUNICÍPIO DE SARANDI-RS**

13 PROPOSIÇÕES PARA UNIVERSALIZAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

Visando a intensificação e melhoria da gestão dos serviços prestados referentes ao abastecimento público de água, é relevante e crucial conhecer os procedimentos operacionais e especificações mínimas para cada serviço.

Em consonância com a PNMA e a Lei 11.445/2007, que exigem e recomendam a universalização dos serviços de saneamento, estão a Lei Federal nº 8.080/90, do Sistema Único de Saúde (SUS), que atribui ao sistema promover, proteger e recuperar a saúde, traduzida na promoção de ações de saneamento básico e de vigilância sanitária. A Política Nacional de Recursos Hídricos, objetiva a garantia da disponibilidade de água para gerações futuras, por meio, preferencialmente, da proteção e conservação das águas e tratamento de efluentes. E ainda, o Código de Defesa do Consumidor, estabelecido na lei nº 8.078/ 90, determina que os serviços públicos devem ser prestados de forma adequada, entendida como aquela "que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas" e a política urbana que enfatiza a garantia as cidades sustentáveis, compreendendo, entre outros, o direito ao saneamento ambiental e à infraestrutura urbana.

Sendo assim, foram considerados os cenários e indicadas proposições para o município de Sarandi, assim como para a concessionária prestadora dos serviços de abastecimento de água e futuramente de esgotamento sanitário, para soluções graduais e progressivas para as carências e deficiências constatadas no diagnóstico, podendo assumir modificações organizacionais na gestão de seus serviços de forma compatível com suas administrações, por meio do uso de novos equipamentos, designação de novos colaboradores e parcerias, mudança ou melhorias de metodologias, formas de fiscalizações.

Para a prospecção de alternativas de melhorias do sistema de abastecimento de água da cidade de Sarandi, serão apresentadas sugestões que envolvem melhorias para cada situação apresentada no diagnóstico, visando a eficiência operacional para atender a demanda futura, desde mananciais, captação, adução, ETA, reservação, distribuição, hidromedidação, macromedidação, micromedidação, controle de perdas, incentivo a reuso de águas, diminuição do consumo *per capita*.

13.1 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS

13.1.1 Projeções do Abastecimento de Água

O eixo de abastecimento público de água, no município de Sarandi/RS, pode-se dizer que é um dos mais estruturados em relação aos demais componentes do PMSB. Porém ainda precisam ser adotadas medidas para atingir a universalização e a eficiência dos serviços.

Geograficamente a cidade está banhada por rios com bons índices quanti-qualitativos. De acordo com a ANA, o Rio Caturetê é o que possui menor volume, em toda sua extensão, onde corta o município, muito possivelmente devido a este fator. No entanto, de acordo com estudos apresentados pela CORSAN, o manancial tem capacidade suficiente de abastecer toda área urbana, com sobras e provavelmente conseguirá atender a toda demanda para o horizonte do plano.

Assim como para o setor de esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de água pluviais, o SAA terá grandes vantagens após realização de levantamento das informações gerais dos corpos hídricos existentes, divisões e estipulação de macro e micro bacias, identificando o tempo de concentração e a vazão máxima de cada rio que compõem a bacia, assim como a intensidade de chuva para cada córrego, juntamente com o nível e o tipo de ocupação que existem em cada, características físicas, químicas, biológicas e de autodepuração.

É importante também que o estudo das bacias auxilie na formulação do Plano Diretor Municipal, para que as áreas bem vistas como prosperas à expansão territorial não venham acarretar em problemas para a implantação dos serviços, acarretando em altos custos ou até mesmo na impossibilidade de exercê-los.

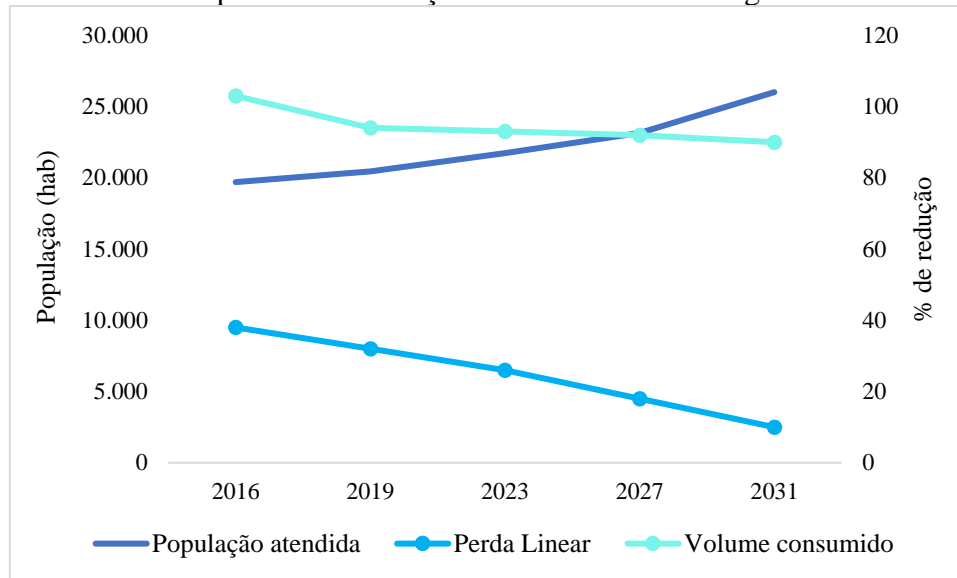
Visando o crescimento urbano e conseqüentemente a demanda pelos serviços, que atualmente já atende 100% da população urbana, e deverá manter este índice, o Quadro 30 traz as principais características da evolução da demanda deste eixo.

Quadro 30: Projeção da demanda de SAA.

Ano	População Total (hab)	População Atendida		Índice de perda	Capacidade máx. ETA	Volume produção	Reservação	Extensão de rede
		%	Hab	%	m ³ /dia	m ³ /dia	m ³	Km
2016	23.222	100	19.573	38	5.184	4.633,2	1.961	71,76
2018	23.956	100	19.886	34	5.184	4.530,5	1.926	72,7
2019 ¹	24.085	100	20.451	32	5.184	4.555,4	1.935	73,6
2020	24.457	100	20.778	31	5.184	4.525,2	1.925	74,8
2021	24848	100	21.121	30	5.184	4.496,1	1.916	76
2022	25271	100	21.480	28	5.184	4.433,5	1.895	77,3
2023 ²	25.659	100	21.739	26	5.184	4.348,3	1.736	78,2
2024	26.067	100	22.087	24	5.184	4.279,4	1.844	79,5
2025	26.476	100	22.440	22	5.184	4.147,9	1.809	80,8
2026	26.899	100	22.799	20	5.184	4.103,8	1.795	82,7

2027 ³	27.309	100	23.164	18	5.184	4.065,8	1.773	84,3
2028	27.738	100	23.725	13	5.184	4.117	1.791	86,3
2029	28.173	100	24.479	10	5.184	4.225,6	1.826	89,5
2030	28.624	100	25.203	10	5.184	4.360,1	1.871	92,2
2031 ⁴	29.252	100	26.013	10	5.184	4.692,4	1.980	95,2

Figura 105: Melhorias esperadas no serviço de abastecimento de água.



Os valores apresentados no quadro acima (30), levaram em consideração os dados disponibilizados pela concessionária e tabela SNIS 2016 para o ano 2016 e 2018, os demais valores foram projetados em função da universalização e melhoria no sistema, ou seja, foram dimensionados visando que o consumo per capita e o índice de perda irão reduzir e assim consequentemente o volume de água produzido não necessitará crescer e ou manter a média.

O consumo per capita para o ano de 2016 era de 135 L/hab.dia, o qual no horizonte do Plano pretende manter este índice de L/hab.dia, pois, de acordo com a ONU, o volume satisfatório que o ser humano necessita de água potável é de 110L/hab.dia, já a FUNASA apresenta uma média de 150L/hab.dia para cidades com população < 50.000 habitantes.

O Índice de Perdas é a percentagem entre o volume medido e o produzido no sistema; este valor inclui as perdas físicas e não físicas, o ideal é que uma ETA tenha no máximo 5% de perdas, assim como o consumo per capita, foi projetado que este índice seja reduzido gradativamente até 10% e assim se mantenha. Para calcular as demandas de produção de água é de fundamental importância utilizar o índice de perdas no sistema.

A extensão de rede foi proposta em cima da média de 2016, que apresenta 3,66 m.rede/hab., se mantendo esse parâmetro, até o final do horizonte de 20 anos será necessária uma extensão de 23,5km.

O atendimento dos serviços de abastecimento de água atualmente é de 100 % da população urbana e este índice será mantido.

13.1.2 Parâmetros necessários para a concepção SAA

Nos estudos voltados a implantação e execução de um sistema de abastecimento de água convencional é necessário definir alguns parâmetros de infraestrutura e serviços. Estes parâmetros podem ser padronizados seguindo normas tabeladas e os de projeção, que variam de local para local e são definidos conforme o número de ligações, economias, extensão de rede, capacidade do manancial, entre outros.

❖ Parâmetros Padronizados

Coefficiente de variação máxima diária (K1): 1,2;

Coefficiente de variação máxima horária (K2): 1,5

Reservação: utilizado no mínimo 1/3 do volume consumido no dia de maior consumo + Volume de incêndio (30 L/s);

❖ Parâmetros para Projeção

Escolha do manancial: Pode ser subterrâneo e/ou superficial, deve ser estudado a vazão do mesmo.

Características das Águas: Diagnostico das características físicas, químicas e bacteriológicas da água que será utilizada a fim de melhor projetar o tipo de tratamento.

Fase de Estudos Preliminares: Elaboração de Relatório Técnico Preliminar – RTP – com anteprojeto e estudos de viabilidade.

Caracterização da Comunidade e área de implantação

Consumo Per Capita: Determina a vazão necessária para cada parte que constitui o sistema, de acordo com o número de habitantes a ser atendido e a quantidade de água necessária a cada pessoa. Em resumo é a quantidade de água distribuída por dia, em média, e utilizada por um habitante.

Previsão da População: A necessidade de se efetuar a previsão através de um método confiável, é para que não falte água pela previsão da população aquém da real, ou que se aloque recursos desnecessários na construção de infraestrutura, pela previsão da população maior.

Pré-dimensionamento das unidades dos sistemas: Captação; Estação elevatória e linha de recalque; Adutoras; Estação de tratamento de água; Reservatórios; Redes de distribuição

Estimativa de custo das alternativas propostas

Análise comparativa das alternativas propostas: Análise técnica; Análise econômica; Análise ambiental e Análise social.

O município de Sarandi já realizou a etapa de concepção de projeto, visto que possui SAA implantado e operando na cidade, no entanto caso seja necessário a implantação de uma nova ETA e/ou ampliação da existente, é imprescindível que sejam realizados todos os estudos novamente.

13.1.3 Sistema de Abastecimento de água

O objetivo principal do Sistema de abastecimento de água, seja ele convencional ou alternativo, é captar, tratar, reservar e distribuir água em quantidade e qualidade suficiente e satisfatórias a população, para fins de consumo humano e sadia qualidade de vida e eliminação de doenças de veiculação hídrica.

Quando o imóvel não possui ligação à rede de distribuição convencional, é comumente utilizado sistema de abastecimento por poços (individuais ou comunitários dependendo da vazão, localização entre outros), porém esta ação deve sofrer controle rigoroso de qualidade, tratamento e operação, devendo ser realizado estudos para perfuração dos poços, medições de vazão, formas de tratamento, tempo de vida, regularização ambiental e aquisição de outorgas.

O abastecimento de água no município de Sarandi é considerado satisfatório, mas mesmo assim necessita de ajustes para atingir a universalização e eficiência desejada. A concessionária responsável pelos serviços atende toda área delimitada pela administração, sendo dispensada de atuar em algumas localidades da área urbana, a qual é abastecida por água subterrânea, sob controle municipal (vigilância sanitária), assim como as demais localidades dispostas aquém do perímetro urbano.

Neste item serão levantadas proposições ao sistema de abastecimento de água de Sarandi-RS, envolvendo mananciais, captação, adução, estação de tratamento de água – ETA, reservação, rede de distribuição, macromedição, micromedição, hidrometração, controle de perdas, uso de produtos químicos, consumo per capita, sistemas alternativos de abastecimento.

13.1.3.1 Manancial

De acordo com os dados apresentados pela CORSAN em 2011, o Rio Caturetê possuía capacidade de captação de 150L/s, sem sofrer alterações consideráveis e prejudiciais, dos quais a ETA foi projetada para captar 60L/s. Em reunião com a concessionária este ano (2018) a

mesma repassou que as características do rio continuam satisfatórias e atendem as necessidades do município sem causarem danos às jusantes.

Já foram levantadas questões de troca de manancial para captação da água, onde o rio possuiria maior qualidade, mas a CORSAN alega que mesmo com o aumento de ocupações a margem do rio e conseqüentemente a contaminação do mesmo com descargas/lançamentos irregulares, a capacidade de autodepuração do Caturetê é favorável, assim como a continuação da captação no mesmo ponto.

Além do ponto de captação, não são realizados outros pontos de amostragem da qualidade da água, assim como este estudo é feito somente pela companhia de saneamento e/ou estudos de trabalhos universitários. Ressalta-se então, que sejam efetuadas análises pela companhia em mais pontos e que a prefeitura também faça levantamento de estudos da característica do corpo hídrico em parcerias com instituições e setor privado.

É importante também, que sejam realizados anualmente estudo do volume de água do Rio, a fim de garantir que o mesmo possa continuar a servir de recurso para o abastecimento do município. Seguindo os dados disponibilizados, considera-se que o volume do rio é suficiente e satisfatório para atender a população de fim de plano, prevista uma demanda de 4.692,4 m³/dia, considerando que o índice de perda e o consumo per capita, também sejam regularizados. E 6.730,56 m³/dia, caso não haja melhoria no índice de perda e o consumo per capita. Porém se o volume do rio se manter conforme atual e ou ter pequena baixa, podem ser realizadas ainda a captação de 9.936 m³/dia.

Não foi encontrado registro de Outorga de uso das águas superficiais, para atividade exercida pela companhia, a mesma deve regularizar esta situação junto a SEMA-RS.

Além do rio Caturetê, a CORSAN realiza parte do abastecimento com água subterrânea, através do poço SAR 16, único poço ainda ativo da companhia, com uma vazão de 50m³/h.

Portanto, para atendimento dos serviços, se espera que sejam praticados anualmente estudos da vazão e autodepuração do manancial, assim como análises (periódicas) da qualidade (características física, químicas e bacteriológicas).

13.1.3.2 Captação

Como apresentado no diagnostico a captação da água bruta ocorre no manancial superficial do rio Caturetê, com vazão de 55,3L/s e manancial subterrâneo pelo poço SAR 16 com vazão de 50m³/dia,

O ponto em que ocorre a captação superficial é considerado satisfatório e com vazão superior a 3x o captado pela concessionária.

A infraestrutura utilizada na captação se apresenta em boas condições, sendo necessário apenas plano de manutenção. Possui capacidade para captar e enviar a ETA até 60L/s. Volume também considerado satisfatório (sem necessidade de ampliação), desde que atendidas as metas de redução de perdas e consumo per capita.

13.1.3.3 Elevatória de Água Bruta

A estação elevatória da ETA-Sarandi que recalca a água captada no Caturetê, reforçando a capacidade de adução do sistema, tem capacidade suficiente para atender os níveis de produção do município, contando com dois grupos motor-bomba, um operativo e outro reserva, na condição operacional de 55L/s x 30CV, que atende a vazão proposta para a ETA e produção.

13.1.3.4 Adução

No Plano de 2011 foram apontadas como prognósticos de curto e médio prazo a ampliação do sistema de adução. Porém, com a expansão urbana haveria uma significativa elevação de custos, devido a necessidade de transpassar terrenos particulares além de indenizações referentes a estes.

Presando a boa gestão financeira da empresa atualmente, assim como de alguma futura que possa vir a exercer a atividade após findado o contrato entre as partes, é aceitável o não atendimento ao proposto, visto que a empresa executora dos serviços em seu corpo técnico responsável garantem que a funcionalidade do sistema está de acordo com as necessidades exigíveis e que possui boa qualidade para execução dos serviços.

Dever ser realizado programa de manutenção e/ou substituição do sistema de proteção contra transientes hidráulicos dos barriletes de recalque, limpeza das adutoras e automação do sistema de captação, adução. Visto que a vida útil dos equipamentos de recalque são de 10 a 20 anos e adutoras de 20 a 30 anos.

13.1.3.5 Tratamento da Água

O sistema de tratamento de água da cidade é realizado por uma ETA no bairro Vicentinos, com capacidade nominal de produção de 60L/s.

De acordo com o crescimento populacional previsto para 2031 e a taxa destinada a usos especiais/comerciais, mantendo os mesmos índices de perda e consumo per capita atuais, a ETA teria um déficit de produção de 20%, ou seja, deverá ser adotado o proposto no plano anterior, que seria a implantação de uma segunda etapa da ETA para produção nominal de 100 L/s.

No entanto caso sejam adotadas com eficiências as metas de redução de perdas e consumo per capita, o sistema atual comportaria a demanda.

O que se propõe é que sejam analisados os indicadores anualmente para avaliar a necessidade ou não da realização de estudo e projeto para a ampliação do sistema. É imprescindível que sejam realizados anualmente até o período de curto prazo estas análises, mais precisamente até o ano de 2022, referente a redução ou não das perdas e consumo per capita. Caso não ocorram da forma esperada, deverá dar início a elaboração do estudo e projeto de ampliação do sistema atual de operação da ETA, a fim de atender a demanda futura, visto que são obras de alto custo, investimento e tempo, que necessitam de diversas aprovações e fontes recursos, para que em 2026 a ETA com capacidade suficiente para atender as necessidades do município.

Outra alternativa é a ativação de novos poços, por captação subterrânea.

13.1.3.6 Reservação

Sarandi atualmente contam com sistema de reservação que comporta 1.035m³, no entanto conforme NBR é necessário um volume superior. Propõe-se a execução de projeto e construção de novos reservatórios a fim de suportar até 2000 m³, conforme definido no estudo de demanda.

Visto que a reservação deve atender a reserva de equilíbrio (variações de consumo da cidade) + reserva de emergência (corresponde ao consumo de algumas horas de emergência como casos de paralisações ou limpezas, é obtida pela formula $C_1 = Q \times t_1$) + Reserva de Incêndio (depende de diferentes variantes, mas considera-se para densidades >150 hab./ha a vazão de 30 L/s ou pela fórmula $C_2 = [Q_1 - Q_2] \times t_2$).

Os reservatórios também necessitam de planos de limpeza periódicas, manutenção e substituição, seu tempo de vida útil é estimado em 20 a 40 anos. O plano de 2011 ainda aponta a necessidade automação do sistema reservação, visando a otimização do mesmo em todos os reservatórios existentes e novos a serem implantados.

13.1.3.7 Distribuição

A rede e malha de distribuição de Sarandi atende 100% da população urbana na área delimitada pela administração, devendo a companhia continuar a atender de forma vegetativa a 100% da população. No entanto, a implantação e expansão da extensão de redes e malhas é proposta ao operador a razão de 85%, ficando os demais a nível dos empreendimentos

imobiliários de particulares (loteamentos), visto que Sarandi é uma cidade que contempla grande volume de criação de loteamentos nos últimos anos, os quais deverão consultar previamente o operador para análise de viabilidade do projeto e fiscalização das obras.

Propõe-se também um estudo e forma de cadastro junto a Prefeitura Municipal para realização destas obras/substituições e futuras, para que não ocorram casos comumente nos últimos tempos, de abertura de vias recém pavimentadas para serviços de manutenção/substituição de rede, que conseqüentemente acarreta em gastos de recurso, tempo e serviço.

O plano de 2011 aponta ainda a substituição e ampliações de redes e substituição de ramais de ferro em ruas a serem pavimentadas, que a ampliação de redes esteja acompanhando a expansão das ruas. Que seja realizada a atualização do cadastro técnico das redes instaladas e em conjunto implantem pesquisa, concerto e controle de vazamentos invisíveis.

De acordo com os dirigentes da CORSAN de Sarandi, a substituição prevista para 2018/2019 trará um valor considerável no sistema de vazamentos invisíveis, pois a tecnologia a ser implantada auxiliará nestes casos facilitando o processo operacional e a diminuição de perdas.

13.1.3.8 Redução de Perdas

As perdas em um sistema de abastecimento de água ocorrem na produção (da captação à estação de tratamento) e/ou na distribuição (após o tratamento):

O maior problema de perdas de água do município é proveniente de vazamentos nas redes de distribuição mais antigas localizadas principalmente na parte central e nos bairros mais antigos da cidade. Mas ainda assim apresentam falhas no sistema de micromedição e principalmente de macromedição.

Como prospectiva para este plano sugere-se que sejam efetuadas ações para a redução do índice de perdas, como:

- Instalação de Válvulas Redutoras de Pressão;
- Instalação de mais Macromedidores (ETA, Poços, Booster e Reservatórios), se possível em relação à sub-sistemas como: a adução de água bruta, o sistema de adução ou distribuição de água tratada;
- Avaliação do sistema de micromedidores e substituição nos prazos estipulados;
- Troca de redes e ramais de água;
- Monitoramento de vazão mínima noturna;
- Agilidade na detecção e execução de vazamentos visíveis e não visíveis.

❖ Micromedição, Macromedição e hidrometração

Muito das perdas ocasionadas no sistema de abastecimento de Sarandi, estão relacionadas a micro, macromedição e hidrometração. Como apresentado os índices são respectivamente 62,43%, 16,83% e 99,98%.

A hidrometração, ou seja, o índice entre a quantidade de ligações de águas medidas pelo total de ligações de água no município de Sarandi atinge 99,8%, o que significa que quase todas as economias que recebem água de abastecimento por rede possuem hidrômetros.

Este índice é instrumento crucial no sistema para uso racional da água. Mesmo apresentando um índice satisfatório, deve ser realizado um plano de hidrometração devido a possibilidade de hidrômetros parados, com submedição, com a cúpula danificada e tempo de uso superior ao recomendado. De acordo com a Portaria 246 do INMETRO a aferição deve ser realizada para todos os hidrômetros com mais de cinco anos. Por se tratar de altos custos essa operação a troca pode ser realizada, desde que monitorado o sistema, a cada 07 anos.

Porém, mesmo com alto índice de hidrometração, a um baixo percentual nos números de micromedição em Sarandi, apresentando índice de 62%. A ausência ou a baixa associação deste serviço implica fortemente nas perdas do sistema. Pois o consumo em áreas com ligações não medidas ou mau medidas fica limitado à capacidade de suprimento da demanda, ou seja, não há um controle real de quanto o usuário utiliza o que torna o mesmo passível de consumir além do que necessita de forma a desperdiçar água potável.

Sugere-se que a CORSAN passe a observar além da idade o consumo total registrado no hidrômetro, para verificação de possíveis desgastes do equipamento. Além disso que procurem por adoção de hidrômetros com tecnologias mais avançadas e dimensionados em função de faixa de consumo, para minimizar problema de submedição, essas medidas têm evitado que os hidrômetros trabalhem com erros de medição que acarretam a valores menores do que a realidade, refletindo em redução de receitas.

Outros problemas que podem ser responsáveis pelo baixo índice de micromedição são as perdas inerentes ou incompreensíveis, que não podem ser eliminadas pela companhia, mas com adoção de campanhas e mobilização social possam converter-se. Estas perdas são ocasionadas nos domicílios com caixa d'água, devido a boia de controle do nível de água. Também deve ser cuidado a inclinação dos hidrômetros no momento de instalação, não devendo estes possuírem ângulo superior a 15°. Nos momentos de leituras do consumo, deve ser identificado hidrômetros com estas características e soltado a troca. Assim como a compatibilidade da classe de vazão dos hidrômetros com o padrão de consumo que estão atendendo.

Para um melhoramento na manutenção da qualidade da macromedição sugere-se a adoção de medidas imediatas, entre as quais, a execução de ensaios pitométricos periódicos, instalação/substituição de medidor na calha Parshall da entrada da ETA e de macromedidores nos principais pontos do sistema. Além de um sistema de leituras simultâneas de valores macromicromedidos e análises periódicas de dados para diagnosticar as perdas existentes em partes ou em todo o sistema.

❖ Ligações Irregulares/clandestinas

As ligações irregulares ocasionam perdas significativas ao sistema, pois é um volume considerável de água sendo utilizado, sem preocupação com volume de consumo que não será medido e diagnosticado pelos responsáveis dos serviços.

É importante que a Companhia faça levantamento destas ligações irregulares. E adote medidas em conjunto com a Prefeitura e mobilização social, que incentivem a denúncia destas atividades.

❖ Setorização

Com o setor de abastecimento ou subsetores é possível por meio de monitoramento identificar o percentual de perdas em cada setor. Importante que seja instalado macromedidores nas saídas dos centros de reservação e nas derivações para alimentação de cada Setor.

Na Setorização propõe-se a elaboração de estudos e implantação de setorização estanque das áreas de influência dos reservatórios.

13.1.3.9 Consumo *per capita*

O consumo per capita de água é determinado pelo volume em litros que cada habitante consome por dia para satisfazer suas necessidades.

De acordo com a FUNASA, a cota per capita deve ser referente ao volume diário de água para consumo humano. Por meio de definição da Portaria/MS 2.914/11, o consumo humano se refere a água potável destinada à ingestão, preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal.

Atividades que não sejam estas não se fazem necessárias a utilização de água potável, tratada para atender a portaria supracitada.

A determinação da cota per capita diária de água para consumo humano, necessária para a manutenção da saúde e da qualidade de vida da população é de grande relevância. A qual é

influenciada por diversos fatores, como nível socioeconômico da população, nível de industrialização, o clima, as características do município, o custo da tarifa, a existência de rede coletora de esgotos e gestão dos resíduos.

O município de Sarandi, com população para fim de projeto em torno de 30.000 habitantes, considerado polo industrial da região, tem suas indústrias na grande maioria abastecida por fonte subterrânea própria. Mas mesmo assim possui um valor per capita abaixo do considerado nas literaturas, em média de 135L/hab.dia. De acordo com o diagnóstico apresentado, pode-se acreditar que este valor não é menor devido as perdas do sistema (35%).

A ONU ainda considera em seus estudos, que o consumo per capita satisfatório para atender a todas as necessidades humanas de consumo de água equivalem a 110L/hab.dia.

Nesse contexto, é proposto que o município em parceria com a concessionária (redução de perdas) adote programas e ações que estimulem a redução do consumo de água tratada para fins não potáveis e estimule o reuso das águas e a eliminação do desperdício.

13.1.3.10 Sistemas alternativos no perímetro urbano

A Lei municipal nº4654/2017, dispensa a Companhia Riograndense de Saneamento de abastecer com rede pública os bairros Papagaio e Beira Campo, por 15 anos, tornado do município a competência para a aprovação dos projetos de distribuição de água e de esgotamento sanitário.

Porém há existência de poços para abastecimento público na zona urbana, os quais só podem ser utilizados para suprimento de fins industriais, floricultura e agricultura, ou seja, são proibidos de utilização para consumo humano.

Deve ser realizado o levantamento destes poços e caso constatado usos em desacordo com a Lei 6.503/72 e Decreto 23.430/74 exigido a cessão da atividade e/ou tamponamento do mesmo. Visto que são águas que podem conter qualidade limitada para consumo e acarretarem em problemas a saúde, já que não recebem o devido tratamento.

13.1.4 Sistema de Abastecimento de Água para Área Rural

A população residente na área rural do município de Sarandi, assim como as regiões e distritos isentos por lei municipal de serem atendidos pela concessionária responsável pelos serviços, são acompanhados pela vigilância sanitária municipal.

O abastecimento ocorre por meio poços artesanais, estes individuais ou coletivos. Os poços são vistoriados e sofrem análises de qualidade e tratamento para consumo. Pode haver

outras fontes alternativas de abastecimento, mas não é de conhecimento da administração assim como não foi repassado para a empresa responsável pela revisão/reformulação.

Como sugestão para melhoria destes serviços aponta-se a necessidade de que todos os poços sejam vistoriados, assim como a vazão e qualidade da água amostrados e analisados para posterior tratamento.

Deve ser realizado estudo dos poços e então o cadastramento destes SIAGAS e SIOUT para obtenção de outorga de uso/dispensa de uso. Nos poços comunitários, principalmente utilização de reservatórios e melhoria no sistema de bombeamento para distribuição, divulgação de informações aos consumidores referente a dosagem de cloro e flúor, assim como dos parâmetros de qualidade atingidos e ainda, a instalação de um sistema supervisorio de controle operacional e de micromedição para controle do consumo per capita para domicilio.

13.1.5 Reuso das Águas e Água da Chuva

Cada vez mais os recursos hídricos se encontram escassos, assim como a falta de tratamento dos esgotos acarretam no decréscimo da qualidade de suas águas, tornando o processo de tratamento de água para fins de potabilização cada vez mais caros.

É importante que sejam adotadas medidas para que o consumo de água por parte da população seja regado conforme seus usos.

Existem projetos de lei federais que há alguns anos tramitam na Câmara dos Deputados visando a reutilização de águas em edificações e indústrias, com incentivos financeiros e taxas menores de juro. Assim como estimulam a utilização da água da chuva para fins não potáveis.

Desde 1937, sob decreto federal nº24.643, o tema de reutilização dos recursos pluviais é discutido, defendendo o imprescritível o direito de uso das águas pluviais e que a todos é lícito apanhar estas águas.

Assim como apontado no eixo de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, o município de Sarandi deve implantar legislação que estimule e incentive adoção dessas tecnologias, como sistema de cisternas pelos munícipes em suas residências, além de tornar obrigatoriedade que estabelecimentos comerciais e industriais que utilizem de grandes volumes de água, e não sejam estas de necessidade potáveis, adotem sistemas de cisternas, reutilização de águas pluviais e reuso de águas.

Uma forma de incentivar esta atividade, além do caráter sustentável, de prevenção e equilíbrio ambiental e diminuição de custos na conta, pode ainda ser adotada a mesma estratégia das propostas de lei federal que diminui os impostos das empresas e comércio, o

município pode diminuir taxas de IPTU, impostos municipais, descontos em pagamentos e taxa de renovações de alvarás, ou alguma outra medida de incentivo.

13.1.6 Sistema de Gestão e Capacitação Técnica dos Serviços

Para que a universalização dos serviços e principalmente a eficiência destes atendam a atual e futura população do município de Sarandi, é necessário que medidas, programas e ações apresentadas neste plano, assim como todas as outras mais consideradas pertinentes pela administração, sociedade e concessionária, sejam implementadas e operacionalizadas de forma capacitada e técnica, se fazendo necessário a consolidação de um quadro técnico habilitado e treinado.

Devem ser oferecidos ao quadro de funcionários, tanto da administração como da concessionária, cursos, materiais, infraestrutura e suportes para busca e desenvolvimento de projetos na operacionalização e gestão do sistema de abastecimento e qualidade das águas.

Assim como os demais eixos deste plano, é necessário que haja uma reestruturação administrativa com a inclusão de um Departamento de Saneamento Ambiental, a fim de estabelecer mecanismos de gestão quanto aos aspectos legais, institucionais, de planejamento e da base de informações, apoiado em estudos e projetos consistentes sob o ponto de vista técnico capazes de auxiliar a vigilância sanitária no processo de administração dos poços, assim como atuar como ponto de apoio e fiscalização sobre a concessionária responsável pelos serviços.

Além de um modelo de organização, monitoramento e avaliação da operação e manutenção dos sistemas existentes, de modo a evitar a perda de patrimônio público e o desempenho inadequado da infraestrutura já instalada e ampliação progressiva da infraestrutura, de modo a otimizar os recursos disponíveis e evitar dispersões.

No entanto, atualmente os municípios, assim como Brasil, vem passando por dificuldades financeiras exacerbadas, o que dificultaria a implantação de um Departamento específico para isso. Ficando a criação deste setor para longo prazo, e sendo utilizado como solução imediata de curto prazo/médio prazo, uma harmonização e parceria de conhecimentos e habilitações entre os setores do meio ambiente, planejamento, engenharia e CORSAN.

É importante que ambas as administrações (prefeitura e concessionária) trabalhem atuantes em projetos de gestão dos serviços, se possível por plataforma digital, que possibilite à população e às instituições o conhecimento da realidade municipal de forma contínua e sistemática, além de abranger estudos de viabilidade da criação e elaboração para implantação do Plano de Risco nas unidades operacionais e fontes alternativas; Atendimento eficiente e em prazos fixados ao público.

13.1.7 Investimentos para Serviço de Abastecimento de Água

Para a universalização dos serviços e aplicação das proposições elencadas serão necessários investimentos financeiros dispostos em infraestrutura, pessoal, tecnológicas.

Abaixo são apresentados valores estimados, para algumas das metas, que o município teria de dispor para atingir 100% das metas propostas pelo plano até 2031.

Quadro 31: Proposições, custos e prazos para a universalização do SAA.

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA	CUSTO (R\$) / PRAZO			
	IMEDIATO 2019	CURTO 2020-2023	MÉDIO 2024-2027	LONGO 2028-2031
Obtenção de Outorga	10.000,00	-	-	-
Reforma na casa de máquinas (quando necessário)	-	-	113.352,78	-
Ampliação das adutoras (caso necessário)	-	-	394.286,37	134.854,65
Ampliação da ETA (se necessário)	-	-	496.000,00	852.000,00
Ampliação da reservação	82.000	100.000	-	-
Ampliação e melhorias das redes de distribuição	858.930,33	502.515,75	557.317,36	1.171.626,64
Limpeza e manutenção dos reservatórios e sistema.	-	52.000,00	55.000,00	56.000,00
Programas de Perdas (Hidrometração, micromedição Macromedição e setorização)	199.230,00	584.180,00	390.562,00	-
Monitoramento e análise da quantidade e qualidade da água dos recursos hídricos	-	60.000,00	61.080,00	64.317,24
TOTAL	1.150.160,33	1.298.695,75	2.067.598,51	2.278.798,53

13.2 SUGESTÕES TECNOLÓGICAS

13.2.1 Válvula sustentável para chuveiro

Ainda é um projeto piloto, porém um sistema muito utilizado em diversos hotéis e pousadas, mas principalmente em torneiras de estabelecimentos comerciais/industriais.

Consistem em um aparelho que regula o tempo de uso, podendo programa-lo para um tempo x de minutos. Isso pode ocasionar em uma economia considerável quando aplicadas aos chuveiros, limitando o tempo a 15 minutos de banho, por exemplo, tempo considerado suficiente para realizar toda a higienização necessária, pois a maioria das pessoas quando está debaixo do chuveiro, não tem noção de que o tempo está passando. Como o banho é uma

atividade confortável, muitas vezes, acaba-se perdendo a noção real do tempo que está ali. Essas válvulas podem ser acopladas às torneiras também.

13.2.2 Sistemas de tratamento móveis

Os sistemas móveis de tratamento são também uma grande tendência no mercado, sendo visto como uma ótima opção para tratar águas por demanda, momentos de contingências ou ampliações sazonais no sistema de tratamento.

Os sistemas acompanham as necessidades de mercado e demandas, podendo serem utilizadas osmose reversa, membranas, evaporadores e demais tecnologias. Uma das vantagens da frota móvel, além da forma de atendimento, é o período de disponibilidade ao cliente.



Frota Móvel da GE

Foto: Divulgação GE



Frota Móvel da GE

Foto: Divulgação GE

Fonte: Revista TAE.

13.2.3 IoT - Internet das Coisas

A “Internet das Coisas” (ou IoT, na sigla em inglês, Internet of Things) é outra tecnologia usada para aumentar a eficiência no saneamento básico.

Na distribuição de água potável, eles atuam como sensores online, que geram dados sobre consumo e enviando informações instantâneas a uma central.

Com uma medição de água mais precisa e em tempo real, é possível, além de identificar desperdício, projetar o aumento de demanda e planejar melhor a ampliação do fornecimento no futuro.

Do lado do cliente, é possível acessar o sistema ou receber alertas via e-mail ou SMS, caso haja um consumo acima do normal. Com isso, possíveis vazamentos ou desperdícios são detectados antes que chegue a conta seguinte, gerando mais economia.

O Departamento Municipal de Águas e Esgotos de Porto Alegre (DMAE) utiliza a tecnologia desde 2016. São 2 mil sensores utilizados junto aos maiores consumidores do município, gerenciando 3,5 milhões de metros cúbicos de água por mês, ou 35% do fornecimento total. O resultado até agora, segundo o gerente de Gestão de Consumo do DMAE,

Marco Antonio Webster Rocha, é um ganho médio mensal de 35 metros cúbicos por mês em cada cliente.

13.2.4 Descontaminação de água com metais pesados com uso da banana

A nova ciência mostra que as bananas podem puxar a contaminação por metais pesados da água do rio.

Tradicionalmente, engenheiros da qualidade da água têm usado sílica, celulose e óxido de alumínio para extrair metais pesados da água, mas essas estratégias de remediação vêm com etiquetas de preços elevadas e efeitos colaterais potencialmente tóxicos próprios. Eles funcionam como extratores devido à presença de ácidos.

A utilização das bananas, por outro lado, parecem ser uma solução segura. As cascas de banana também superam a concorrência. Estudos que realizaram este método apresentaram resultados favoráveis, onde o metal foi retirado da água e permaneceu ligado às cascas de banana.

Trabalhos anteriores mostraram que outras partes de plantas - incluindo resíduos de maçã e cana-de-açúcar, fibras de coco e cascas de amendoim - podem remover potenciais toxinas da água.



13.2.5 Utilização de coagulantes orgânicos

Muitos estudos vêm sendo realizado na substituição de coagulantes químicos por orgânicos no processo de tratamento de águas. Além de serem naturais, forma de reutilizar materiais que possivelmente seriam descartados e/ou visto sem “valor”, estes produtos se mostram eficientes no processo de coagulação gerando menos lodos no tratamento e principalmente lodos sem cargas químicas altas, o que facilita até o processo de tratamento e disposição dos mesmos.



PROPOSIÇÕES **Esgotamento Sanitário**

KOMAR CONSULTORIA AMBIENTAL
&
MUNICÍPIO DE SARANDI – RS

14 PROPOSIÇÕES PARA UNIVERSALIZAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Visando a intensificação e melhoria da gestão dos serviços prestados referentes a esgotamento sanitário é relevante e crucial conhecer os procedimentos operacionais e especificações mínimas para cada serviço.

Diante deste cenário são indicadas proposições para o município de Sarandi, assim como para a concessionária prestadora dos serviços de abastecimento de água e futuramente de esgotamento sanitário, ter ensejo de tomadas de decisão frente aos cenários apresentados no diagnóstico, podendo assumir modificações organizacionais na gestão de seus serviços de forma compatível com suas administrações, por meio do uso de novos equipamentos, designação de novos colaboradores e parcerias, mudança ou melhoria de metodologias, forma de fiscalização.

Para a prospecção de alternativas de melhorias ao sistema de esgotamento sanitário, serão apresentadas sugestões para cada situação apresentada no diagnóstico.

14.1 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS

14.1.1 Demandas e Projeções para os Setores de Saneamento

De acordo com os poucos estudos do solo de Sarandi, assim como a classificação destes conforme literaturas, percebe-se um grande problema para o município no que diz respeito a qualidade do mesmo para receber efluentes, ou seja, por mais que a alternativa buscada pela cidade até o presente momento seja por sistemas individuais de tratamento, o solo não comporta este sistema, devido ao seu grau de permeabilidade, capacidade de infiltração e porosidade, o que acarreta aos munícipes à optarem pelo lançamento a rede de drenagem municipal.

Ao analisarmos a rede hidrográfica de Sarandi, apresentada no Plano 2014 e na Revisão 2018, esta foi dividida em 4 sub bacias de macrodrenagem, e em 7 microbacias de micro drenagem urbana, ou em 5 microbacias de acordo com estudo da CORSAN em 2002, que acabam por receber uma elevada parcela do efluente produzido no município.

Para um melhor desenvolvimento dos serviços de esgotamento sanitário é imprescindível que seja realizado um levantamento pelo município das informações gerais das bacias existentes, identificando o tempo de concentração e a vazão máxima de cada rio, em especial o(s) que irão receber o efluente da(s) ETE, assim como suas características de autodepuração e enquadramento de classe.

O estudo das bacias auxilia nos estudos de relevo (altitude e declividade), pois este é um dos pilares principais a ser diagnosticado na implantação de um SES, sendo fator determinante na escolha do local de instalação da ETE e na necessidade ou não de EEE.

Estes estudos servem não só para sistema de esgotamento, como para drenagem e abastecimento de água. A partir destes estudos e dos dados referentes ao levantamento e diagnóstico da situação atual, das evoluções populacionais previstas ao longo do período de planejamento, das metas de cobertura fixada será possível estimar as necessidades futuras de implantação e operação dos componentes do sistema de esgotamento sanitário.

14.1.2 Parâmetros necessários para implantação do SES

Nos estudos voltados a implantação e execução de um sistema de esgotamento sanitário convencional é necessário definir alguns parâmetros de infraestrutura e serviços, estes parâmetros são divididos em dois grupos, os padronizados que seguem normas tabeladas e os de projeção, que variam de local para local e são definidos conforme o número de ligações, economias, extensão de rede entre outros.

❖ Parâmetros Padronizados

Coefficiente de Retorno (C): Consiste no valor do consumo de água que retorna como esgoto na rede coletora. O valor é previsto em norma, sendo $C = 0,80$.

Coefficientes de Variação de Vazão: Também são padronizados por normas, sendo divididos em variação máxima diária (K1) e variação máxima horária (K2). $K1 = 1,20$ e $K2 = 1,50$.

Vazão de Infiltração Unitária (qi): De acordo com a NBR 9.649 de 1986, a taxa de infiltração deve estar dentro de uma faixa entre 0,05 e 1,0, sendo Regiões altas 0,05 e baixas 1,0.

Na elaboração do projeto executivo para instalação do sistema de esgotamento sanitário do município de Sarandí, a CORSAN em 2002 adotou o valor de 0,5 L/s.km, este valor deve ser revisto caso a concessionária ache condizente as características do município atualmente, neste plano seguirá utilizando o valor de 0,5 L/s.km

❖ Parâmetros para Projeção

Extensão de Rede: Deverão ser realizadas novas projeções de ligações e economias para atender toda área urbana do município e suas expansões, estimando a extensão necessária de rede coletora de esgoto na área urbana.

Atualmente não há densidade de ligações (produto da extensão de rede dividido pelo número de ligações), adotaremos os dados do abastecimento de água, assim como para as demais variantes:

Densidade de Ligações $71760/5409= 13,27\text{m/lig.}$

Número de habitantes por ligação – 3,67.

Número de economias por ligação – 1,46

Geração per Capita de Esgoto – É calculado de acordo com o consumo per capita de água. De acordo com a literatura, o volume de esgoto corresponde a 80% do volume per capita de água.

Sarandi tem consumo per Capita de 136 L/hab.dia de água, que caracteriza, 108,8 L/hab.dia de esgoto.

No Quadro 32 é apresentado um modelo de tabela que pode ser adotado para realização dos estudos desta demanda, seguindo também o modelo apresentado no item 13.1.1 e 11.2.

Quadro 32: Modelo proposto para adoção de informações e dados para formulação de projeto executivo SES.

Ano	População Urbana (hab.)	Cobertura (%)	População Atendida (hab.)	Per Capita Esgoto (L/hab.dia)	Vazão de Esgoto (L/s)						N° de Ligações	N° de Economias	Extensão de Rede Média (Km)
					Média	Dia	Hora	Infiltração	Média + Infiltração	Hora + infiltração			
2016		0	0	108,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018	23.222	0	0	108,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0

14.1.3 Concepção para infraestrutura do Sistema de Esgotamento Sanitário

Toda água que abastece uma residência e por esta é gerada, passa por um processo de tratamento antes de retornar ao imóvel, isso devido se encontrar na forma de água servida, ou comumente chamada de esgoto. Estima-se que 99% do volume de efluente é composto por água e 1% de matéria orgânica (fezes, urina e água de serviços).

O objetivo principal de um SES é coletar, transportar e tratar de forma adequada e eficiente todo esgoto gerado, visando separar os compostos orgânicos da água, a fim de facilitar o tratamento da água de abastecimento e diminuir os danos aos corpos receptores.

Quando o imóvel não possui rede coletora de esgoto é comum se utilizar de fossa séptica com lançamento ao sumidouro ou ligação a rede pluvial, ou lançamentos (ligação direta rede pluvial ou descartar o esgoto diretamente em valões, córregos e rios), porém esta ação contribui para agravamento e contaminação do meio ambiente e da saúde.

O sistema de esgotamento sanitário no município de Sarandi é totalmente precário. Não há rede coletora de esgoto, tão pouco estação de tratamento para os esgotos cloacais. Existe somente o sistema de esgotamento sanitário individual por sistemas de fossas sépticas e sumidouros, fossas negras ou rudimentares, com uma fiscalização ineficiente e praticamente nula pela prefeitura, quando se diz respeito a parcela domiciliar. Ocasionalmente o transporte de grande parte do efluente do município a desaguar em seus rios, causando impactos de contaminação e degradação de corpos receptores como rio e lagos juntamente com a proliferação de doenças por organismos patogênicos.

Este ano (2018) passou a ser cobrado limpeza das fossas e apresentação de comprovação da mesma de empreendimentos.

Esse problema se agrava ainda mais, em bairros e pequenos conjuntos habitacionais, onde as situações de pobreza e calamidade com a falta de saneamento se destacam, pois, na grande maioria dos casos não há rede de drenagem e ou os moradores se quer fazem estas ligações, lançando todo esgoto direto no solo ou rios.

Como uma preposição para esta ação, se propõe que seja realizado conjuntamente com a CORSAN, não só para serviços de esgotamento, mas para drenagem, dados referentes ao tipo de solo, características de relevo, áreas de expansão, estudo das bacias dentro do zoneamento urbano, para início da projeção das obras para implantação da SES.

Podendo até mesmo se embasar como parâmetro de suporte, o sistema de abastecimento de água existente, utilizando dos dados que apresentam eficiência e alterando e corrigindo os falhos, assim como foi realizado em 2002.

Não será apresentado projeto executivo para esse eixo, pois esta é uma atividade que deve ser realizada pela concessionária atendendo as normas e critérios que estes acharem mais pertinentes e viáveis a sua estrutura física, econômica e operacional. Além de em 2002 já ter sido elaborado um estudo para a implantação deste sistema, o qual deve ser reavaliado e necessário refeito.

Serão sugeridas algumas alternativas de SES e tipos de ETEs implantadas em outros municípios que possivelmente se adequariam as características de Sarandi, para se juntarem as alternativas constantes no trabalho da CORSAN de 15 aos atrás. Em relação ao nº de ETEs necessárias, também deverá levar em consideração o sistema coletor que será adotado, os estudos de micro e macro bacias, solo e relevo.

14.1.3.1 Projeção da vazão anual de esgotos ao longo dos próximos 20 anos

De acordo com os dados apontados no item 13.1.1 e na Tabela 48 do item 11.2 será apresentado na Tabela 70 a estimativa das vazões de contribuições para o sistema de esgotamento sanitário ao longo do horizonte de projeto, lembrando que a data final para a universalização dos serviços para este eixo é de 2031, pois o plano foi implantado em 2011, sendo que os últimos 7 anos constarão como 0 (zero). Ressalta-se ainda que no cálculo da vazão média produzida não foi utilizado dados de vazão singular (infiltração).

Tabela 70: Estimativa de vazões de efluentes para o horizonte de 20 anos - SES.

Anos	Pop. Urbana abastecida (hab) ¹	Pop. Urbana atendida com coleta e tratamento (hab) ²	Percentual de atendimento com coleta e tratamento ³	Per capita água efetivo (L.hab/dia) ⁴	Vazão média produzida de esgoto (L/s)	Vazão média de esgoto coletado e tratado (L/s)
2016	19.573	0,00	0,00%	135,4	36,81	0,00
2018	20.192	0,00	0,00%	134,3	37,66	0,00
2019	21.490	0,00	0,00%	134,04	40,01	0,00
2023	22.872	6.862	30,00%	128,72	40,90	12,27
2027	24.342	15.092	62,00%	125,87	42,55	26,38
2031	25.908	25.908	100%	121,58	43,64	43,64

Nota: ¹Estimativa de população atendida com abastecimento de água. ²Coleta e tratamento por SES. ³Atendimento por SES. ⁴Consumo per capita em valores decrescentes devido a estimativa de melhor uso da água no decorrer do horizonte do plano.

Para planejamento da proposta foi considerado o percentual de atendimento com coleta e tratamento como 0%. Para os cálculos do prognóstico, adotou-se que até o ano de 2023 (final da meta de curto prazo) já esteja em implantação o sistema público coletando a vazão de 12,27 L/s.

Objetivando que o índice de cobertura para fim de plano (2031) seja cumprido a meta de 100%.

14.1.3.2 Projeção da rede de esgotos ao longo dos próximos 20 anos

Neste plano o comprimento da rede coletora foi estimado a partir da rede de distribuição de água existente, haja visto que não há projeto executivo atual do sistema de tratamento de esgoto pois o constado é de 2002, porém os valores de rede de abastecimento de água são inferiores aos levantados pelo município da extensão de vias urbanas, devido a dispensa por decreto municipal da CORSAN em atender determinadas regiões do município, pelos altos custos para elevação da água tratada até as residências. A extensão da rede coletora do SES, quando dimensionado e planejado o projeto executivo, deve atender todas as vias municipais.

O número de ligações também se encontra em déficit devido a inexistência da rede coletora, o valor do número de ligações de esgoto inicialmente estimada é igual as ligações de água. Dessa forma foi construída a Tabela 71, com a projeção da extensão da rede coletora de esgoto, déficit da rede e déficit de ligação para o horizonte temporal do projeto.

Tabela 71: Estudo da projeção da extensão da rede coletora de esgoto para Sarandi.

Anos	Pop. Urbana abastecida (hab) ¹	Pop. Urbana atendida (hab)	Percentual de atendimento	Extensão de rede estimada (Km) ²	Nº de ligações estimadas (un)
2016	19.573	0,00	0,00%	0	0
2018	20.192	0,00	0,00%	0	0
2019	21.490	0,00	0,00%	07,00	0
2023	22.872	6.862	30,00%	21,53	1869
2027	24.342	15.092	62,00%	44,5	4112
2031	25.908	25.908	100%	71,6	7059

Nota: ¹Estimativa de população atendida com abastecimento de água. A extensão das redes está baseada na extensão existente de rede de abastecimento de água.

14.1.4 Escolha do Tipo de Sistema

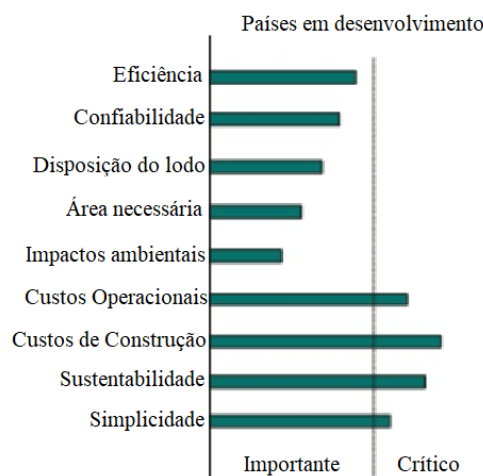
A escolha do sistema mais adequado para cada região e situação são expostas por diferentes autores, que apontam os fatores mais consideráveis para esta escolha, sendo:

- ❖ **Características do efluente** – O efluente que será tratado deve ser estipulado, e passar por processo de análises físicas, químicas e biológicas, laboratoriais.
- ❖ **Disponibilidade de terreno** – visa a facilidade ou dificuldade de se utilizar determinada área para o sistema de tratamento, observando principalmente o custo e as características do local.
- ❖ **Características do local:** Avaliação das características do solo, topografia, permeabilidade, hidrogeologia, geotécnica, profundidade do lençol freático, etc.

- ❖ **Custo do terreno** - após análise do local, se faz necessário avaliar também o custo do terreno que atenda às necessidades do tipo de tratamento a ser implantado.
- ❖ **Custo de construção** – devem ser contabilizados todos os custos para construção da obra, desde projetos, serviços iniciais, licenças, pagamento de honorários de colaboradores, taxas, etc.
- ❖ **Custo de manutenção e operação**- consideram todos os custos necessários para a operacionalização dos sistemas de tratamento como, aluguéis de equipamento, análises laboratoriais dos efluentes, reagentes, produtos, mão de obra qualificada, etc.
- ❖ **População** – Deve prever a população atual e a projeção populacional para o tempo de anos de funcionamento do sistema ou para anos esperados para o sistema de acordo com o crescimento da cidade.
- ❖ **Energia** – Conforme o sistema escolhido para SES, haverá necessidade de energia, que deverá ser verificada sua quantidade e confiabilidade assim como custo, para atender os serviços.
- ❖ **Pessoal**- Quadro de funcionário qualificado e habilitados para operar o sistema.
- ❖ **Vazão** - Deve-se prever a vazão no processo, pois há sistemas que necessitam de uma vazão determinada para um bom funcionamento.

Além destes fatores elencados, a tomada de decisão quanto ao tipo de sistema de esgotamento sanitário a ser empregado, deve passar também por critérios técnicos e econômicos, que se equilibrem. Para Von Sperling (2005) os critérios devem ser atribuídos a diversos aspectos, ligados essencialmente à realidade local, de acordo com a Figura 106.

Figura 106: Aspectos a serem considerados na decisão do SES.



Fonte: Von Sperling, 2005.

Segundo o autor, os países desenvolvidos levam em consideração os aspectos considerando como cenário crítico a eficiência do tratamento, enquanto nos países em desenvolvimento esse aspecto é voltado ao custo de construção e operação.

Por isto, para Hunt (2013) a implantação de sistemas mais simples e com o mínimo necessário de mão de obra especializada e menos mecanizado, aumentam as chances de não cessamento do funcionamento e o descumprimento dos objetivos para com a legislação ambiental. Visto que há diversas dificuldades nesse sistema para os países em desenvolvimento, principalmente na cobrança de serviços de saneamento básico em municípios de pequeno porte devido ao perfil socioeconômico das comunidades brasileiras.

14.1.5 Alternativas de ETEs e suas viabilidades técnicas

Seguindo a linha apresentada a cima, para o município de Sarandi, com baixa população as soluções de tratamento ideais são as de funcionamento simples e que façam uso de processos naturais e/ou de reatores menos mecanizados e fácil operação, diminuindo gastos de implantação, operação e manutenção, desde peças e equipamentos até mão de obra. Sendo assim, serão apresentadas alternativas indicadas para município de pequeno porte e que podem ser utilizadas pela CORSAN e Prefeitura Municipal de Sarandi para adoção na Estação de Tratamento de Esgoto.

De acordo com as características da área urbana do município a ETE de Sarandi, pode adotar para sua concepção um sistema de lagoas, composta de lagoa anaeróbia, seguida de lagoa facultativa e lagoa de maturação.

Em que o sistema de lagoas possui uma eficiência média de tratamento de:

- DBO₅ – 85%
- DQO – 80%
- Sólidos Suspensos – 80%
- Coliformes Fecais – 99%

Outro projeto que pode ser estudado é a implantação de ETE modular projetada para o atender uma vazão média de X L/s para o município, e à medida que se fizer necessário irem sendo implantados outros módulos de igual vazão (devido ao crescimento populacional e/ou territorial). Esta estação seria do tipo Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente e Manta de Lodo seguido por Biofiltro Nitrificante, Decantador Secundário.

Em que o sistema de lagoas possui uma eficiência média de tratamento de UASB seguido de Lagoa ou outros pós tratamentos:

- DBO₅ – 80%

- DQO – 80%
- Coliformes Fecais – 99%

A terceira alternativa é uma ETE baseada também no tratamento biológico por lodo ativado, em regime de arejamento prolongado, com reatores biológicos por vala de oxidação e tanque de aeração.

- DBO5 – 90%
- DQO – 85%
- Sólidos Suspensos – 90%
- Coliformes Fecais – 99%

Ressalta-se ainda que são apenas sugestões já adotadas por cidades de características semelhantes a Sarandi, e que potencialmente o tratamento é efetivo, mas sabe-se que a escolha da melhor ETE deve levar em consideração as características físicas, químicas e biológicas da água, assim como os recursos naturais, clima, temperatura, relevo, e os recursos financeiro da região que recebe e gera o esgoto.

Por isso fica a critério da CORSAN e prefeitura decidirem qual melhor sistema se adapta a eles, ressaltando que para identificação das reais necessidades futuras de implantação dos componentes do sistema de esgotamento sanitário. Deverá ser elaborado um projeto executivo do sistema de esgotamento sanitário, utilizando dados constantes no plano e demais, referentes ao levantamento e diagnóstico da situação atual, das evoluções populacionais previstas ao longo do período de planejamento, das metas de cobertura fixada, sendo necessário, ainda, definir parâmetros normatizados, e parâmetros de projeção do número de ligações, economias e de extensão de rede, formas de operação, manutenção, necessidade real do comprimento de rede coletora, entre outros.

Deve ser considerado também todas as definições de alternativas técnicas de engenharia para os tipos de tratamento de esgotos, estudando as vantagens e desvantagens de cada sistema.

14.1.6 Necessidade de Implantar o SES

A inexistência da universalização do sistema de esgotamento sanitário em áreas urbanas e rurais tem ocasionado a instalação de variados meios de disposição individual de esgotos, buscando evitar a contaminação da água e malefícios à saúde. Todavia, essas instalações requerem diferentes estudos técnicos para sua implantação, que atentem para as características do meio físico, tais como

permeabilidade do solo, profundidade do lençol, inundações, comprometendo assim o desempenho e a segurança sanitária da solução proposta, o que na grande maioria dos casos não ocorre.

Os sistemas de tratamento de esgoto sanitário podem ser centralizados ou descentralizados.

Para os sistemas descentralizados, geralmente se aplicam as comunidades menores de 2.000 habitantes, pois podem utilizar de operações unitárias como sedimentação, filtração, oxidação biológica (SANTOS, 2013). Porém exigem a participação das comunidades, que devem assumir a responsabilidade pela construção ou operação de métodos tradicionais de tratamento, tais como, fossas, tanques sépticos e poços de infiltração (ORTUSTE, 2012).

Enquanto que os sistemas de esgotos centralizados são sistemas de esgotamento sanitário públicos e coletivos, que possuem estação de tratamento de esgotos (ETE), como sua unidade de referência centralizada que recebem todos os esgotos coletados e transportados, sendo assim denominados “sistemas centralizados”. Em seus limites insere-se uma ou mais bacias de esgotamento sanitário e toda a abrangência da área urbana atendida pela rede coletora de esgotos. Para a ETE convergem todos os esgotos gerados nos limites do sistema de esgotamento sanitário.

A gestão centralizada é um conceito que tem sido implementado e utilizado como uma forma de tratar esgotos domésticos em regiões com elevada densidade populacional e urbanizadas. Nestes sistemas centralizados, as estações de tratamento são construídas em regiões periféricas das cidades. Trata-se de um sistema de tratamento que envolve um conjunto de equipamentos e instalações destinados a coletar, transportar, tratar e destinar de maneira segura grandes volumes de esgotos domésticos (SURIYACHAN et al., 2012). Sendo normalmente de propriedade pública.

A princípio não é possível aceitar ou recusar nenhum dos dois tipos de tratamento, sendo necessário avaliar cada caso. Incluindo, além de diversos fatores já citados neste plano, o potencial conflito social gerado pela instalação de uma unidade de tratamento de grande porte em determinado local, a possibilidade de desvalorização imobiliária que esta localidade venha a receber e problemas odoríficos. Devendo ser levantado questionamentos de quão viável é a utilização de tais áreas em relação a custo de implementação e operação. E outra questão refere-se ao atendimento a padrões cada vez mais restritivos da legislação ambiental.

Hoje, a área urbana do município tem o sistema descentralizado (local). No entanto, verifica-se que o sistema implantado são algumas unidades de fossa séptica e a grande maioria são fossas negras (rudimentares), não apresentado exatamente o formato do sistema descentralizado. Não há a inspeção do município no sistema adotado, bem como não há manutenção do sistema pelo usuário. Tornando-o uma problemática, tendo em vista que não existe a fiscalização nem regulação, contribuindo desta forma para a ineficiência de gestão do sistema.

Recomenda-se que o poder público disponibilize assistência técnica para elaboração de projetos e execução de sistemas individuais mais eficiente de acordo com as características da região e inspecione os sistemas implantados, até que seja elaborado e implantado o projeto executivo de um sistema centralizado eficiente.

14.1.7 Esgotamento Sanitário na Zona Rural

É sabido que devido a difusão da população residente em áreas rurais, que se encontram geograficamente dispersas uma das outras, acaba por inviabilizar a implantação de um SES convencional nestas localidades, principalmente pelos altos custos de implantação e forma de monitoramento/manutenção e operação dos serviços, sendo necessário adotar alternativas viáveis tanto de operação, implantação, econômica e sanitárias.

Assim, a universalização no meio rural deve ser realizada através de soluções individuais sanitariamente corretas, incluindo as mesmas medidas aos distritos.

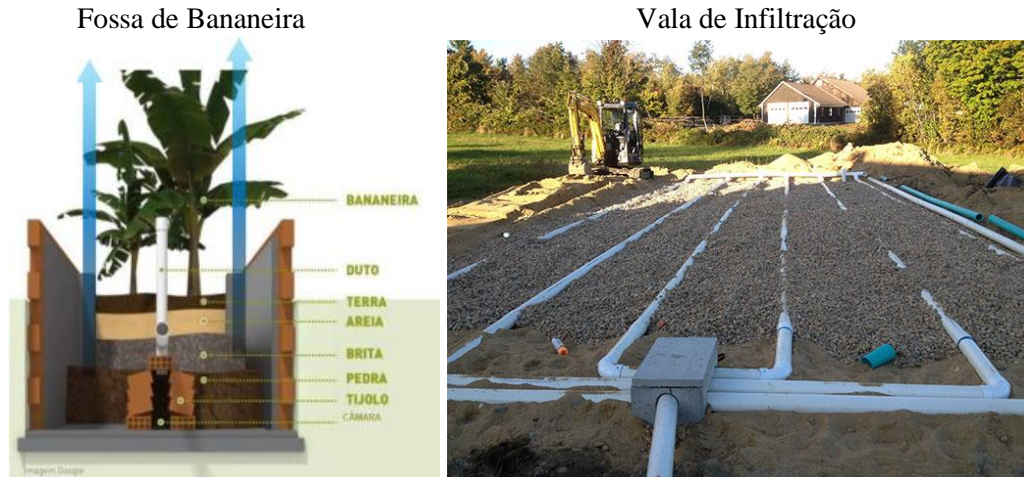
Diante do cenário atual e da dificuldade de implantar um sistema de coleta e tratamento de esgotos sanitários centralizado em áreas com pouca densidade populacional, sugere-se que seja adotado, o sistema individualizado e/ou em áreas com grandes espaços, valas de filtração, valas de infiltração, sistemas *wetlands*, fossas com bananeira, bambu, banheiro seco, entre outros (Figura 107).

Estes sistemas devem prever um estudo e padrão ideal e seguindo as normas técnicas específicas, assim como possuir auxílio técnico e financeiro para a etapa de instalação, para garantia de que a execução dos serviços atenda aos padrões determinados.

Deve ser realizado um plano de controle e limpeza/esgotamento das fossas, com suporte necessário para esta desde caminhões limpa-fossa licenciados para estes serviço e transporte, os quais deverão encaminhar todo lodo coletado para tratamento e este (lodo) pode ser tratado junto ao lodo gerado na ETE urbana, ou pelos próprios moradores para reutilização no solo, desde que adotados todos os parâmetros legais e vigentes.

Mas para que isto ocorra de forma eficiente, é necessário um investimento pessoal e técnico por parte do Poder Público, voltado a instruir e promover a assistência técnica para adoção de sistemas individuais adequados que minimizem os impactos ao meio ambiente e que assegurem a manutenção da saúde pública, pela população.

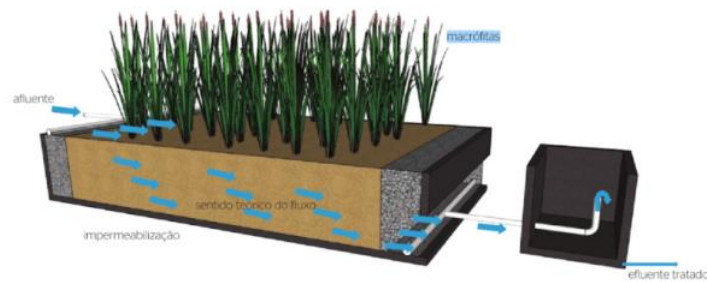
Figura 107: Alternativas de tratamento de efluentes para áreas rurais.



Fonte: Scognamilgio, 2017.

Fonte: Rotti and Son, 2018.

Sistema *wetlands* construído.



Fonte: RIBAS, 2018.

14.1.8 Viabilidade econômica

Para realizar uma estimativa de custos de implantação para um sistema de esgotamento sanitário convencional, para o município de Sarandi deve ser calculado os custos de implantação + o custo do terreno + o custo de operação e manutenção. A Tabela 72 apresenta os valores por habitante para os tipos de tratamento propostos.

Tabela 72: Valores dos tipos de tratamento de efluente.

Sistema	Demanda de área (m ² /hab)	Custos	
		Implantação (R\$/hab)	Operação e manutenção (R\$/hab.ano)
1) Lagoa anaeróbia + lagoa facultativa + lagoa de maturação	0,2-0,4	50-90	5,0-9,0
2) Reator UASB + biofiltro + decantador	0,05 – 0,2	45-70	3,5- 5,5
3) Lodos ativados – aeração prolongada + Reator UASB + lagoa aerada	0,2 – 0,5	90-120	10-20

Fonte: Von SPERLING, 2005.

Após a análise dos custos das tecnologias foi possível estimar os gastos com as ETEs propostas, levando em consideração a população urbana atual (de acordo com os dados de abastecimento público de água) a estimativa de população futura para o horizonte de 13 anos (fim dos 20 anos do prazo do PMSB), definindo também os valores para implantação atual e futura assim como manutenção e operação atual e futuras (Tabela 73).

Tabela 73: Estimativa de custo para ETE por tipo de sistema.

Tipo de Sistema	População Atual (hab.)	População 2031 (hab.)	Demanda de Área (m ²)	Custo implantação inicial (R\$)	Custo implantação final (R\$)	Custo operação e manutenção inicial (R\$)	Custo operação e manutenção final (R\$)
1	20.192	25.908	7.772,4	1.615.360,00	2.072.640,00	181.728,00	233.172,00
2	20.192	25.908	5.181,6	1.211.520,00	1.554.480,00	111.056,00	142.494,00
3	20.192	25.908	1.0363,2	2.019.200,00	2.590.800,00	403.840,00	518.160,00

Nota: Nestes dados não foram computados os valores referentes a aquisição do terreno.

A estimativa de custo para a implantação do sistema de transporte dos efluentes, seguiu modelo de cálculo sugerido por Pacheco 2011 e projetos hidráulicos, normas da ABNT (NBR 9.649) e parâmetros da CORSAN, não levando em consideração elementos de dimensionamento, como tipo de solo, topografia, adensamento populacional, divisões de sub-bacias, isso deve ser realizado no projeto de concepção ou no projeto executivo do SES, realizado pela CORSAN e/ou Prefeitura, que deve utilizar ao máximo o escoamento por gravidade a fim de diminuir a necessidade de uso de estações elevatórias.

Para chegar ao custo da rede coletora, Sarandi foi classificada em 5 níveis de declividade, tendo os declives características favoráveis e desfavoráveis à rede. O nível de declividade 1 representa o terreno com a maior declividade (favorável à rede) e o nível de declividade 5 representa o terreno mais plano (desfavorável à rede). As localidades do município que possuem níveis mais planos têm a necessidade de maior aprofundamento da rede. O Quadro 33, apresenta as estimativas de custos para a rede coletora para os 5 níveis de declividade e de acordo com o DN de tubulação.

Quadro 33: Custos de acordo com solo e diâmetro de tubulação – SES.

SOLOS COM CARACTERÍSTICAS FAVORÁVEIS E BAIXA URBANIZAÇÃO					
Nível	DN 150mm (R\$/m)	DN 200mm (R\$/m)	DN 250mm (R\$/m)	DN 300mm (R\$/m)	DN 350mm (R\$/m)
1	116,63	137,89	156,71	197,34	239,40
2	137,68	159,17	191,37	217,36	263,98

3	152,82	173,49	210,19	232,47	282,46
4	166,06	188,48	223,84	247,37	296,58
5	211,98	242,75	280,21	298,79	356,87
SOLOS COM CARACTERISTICAS DESFAVORÁVEIS E BAIXA URBANIZAÇÃO					
Nível	DN 150mm (R\$/m)	DN 200mm (R\$/m)	DN 250mm (R\$/m)	DN 300mm (R\$/m)	DN 350mm (R\$/m)
1	143,94	167,33	207,69	255,52	308,64
2	168,90	194,62	230,53	288,74	340,60
3	189,28	216,03	258,20	320,50	356,28
4	211,97	241,95	286,60	349,32	378,09
5	185,14	314,21	371,33	418,92	466,48
SOLOS COM CARACTERISTICAS FAVORÁVEIS E ALTA URBANIZAÇÃO					
Nível	DN 150mm (R\$/m)	DN 200mm (R\$/m)	DN 250mm (R\$/m)	DN 300mm (R\$/m)	DN 350mm (R\$/m)
1	159,12	185,27	218,95	267,57	313,77
2	181,40	205,65	250,85	289,17	327,46
3	200,32	225,81	265,13	310,36	349,45
4	219,00	245,47	280,91	334,71	365,60
5	270,22	300,98	348,33	385,53	430,78
SOLOS COM CARACTERISTICAS DESFAVORÁVEIS E ALTA URBANIZAÇÃO					
Nível	DN 150mm (R\$/m)	DN 200mm (R\$/m)	DN 250mm (R\$/m)	DN 300mm (R\$/m)	DN 350mm (R\$/m)
1	196,67	217,11	255,29	303,61	344,00
2	217,37	247,30	280,82	332,23	376,64
3	238,28	264,25	310,43	365,45	398,80
4	264,30	296,51	336,01	393,25	437,09
5	343,87	376,75	421,21	478,02	524,60

Fonte: Pacheco, 2011. (Adaptado por dados atuais da Construir Construtora, obras 2018).

De acordo com as cotas dos bairros de Sarandi, utilizando a divisão da concepção de projeto de 2002 da CORSAN em relação a divisão de bacias e a extensão de rede de 85km (superior à de atendimento de SAA, devido a isenção de atendimento em alguns bairros e projetando uma expansão territorial), o município de Sarandi teria uma estimativa de R\$16.639.545,73 para implantação de rede coletora em todo seu território urbano. Não foi estipulado valor para a profundidade necessária dos tubos, visto que estes têm relação direta com a forma de escoramento e declividade do terreno. Já os coletores troncos, a estimativa é de que precisem uma extensão de 13.038,2m, se utilizado a área proposta em 2002, que nos dias de hoje acarretaria em um orçamento de R\$4.654.665,49, porém esse valor varia de acordo com o diâmetro a ser utilizado e o tipo de material.

Ainda com o terreno de Sarandi apresentando características mais favoráveis ao transporte dos efluente, se necessário a implantação de EEE + linha de recalque como apresentado no projeto de concepção, o custo se totalizaria em R\$ 2.146.771,89, estes custos dependem da bomba a ser

utilizada e altura manométrica, de acordo com dados da CORSAN, Sarandi teria apenas uma EEE com altura superior a 15m.c.a.

Sendo assim, a Tabela 74, apresenta uma estimativa de custos para a implantação do SES em Sarandi para uma população de 25.908 habitantes até o ano de 2031.

Tabela 74: Estimativa de custo total de implantação do sistema de esgotamento sanitário.

Item	Custo (R\$)
Rede Coletora	16.639.545,73
Coletor tronco e interceptor	4.654.665,49
Estação Elevatória	2.146.771,89
ETE 1	2.072.640,00
TOTAL 1	25.513.623,11
ETE 2	1.554.480,00
TOTAL 2	24.995.463,11
ETE 3	2.590.800,00
TOTAL 3	26.031.783,11

Estes valores não estão estimados custo de operacionalização/manutenção, mão de obra, encargos tributários das obras, sinalização, gastos com abertura de pavimentação asfáltica, área do terreno, movimentação de terra, entre outros, esses valores devem ser levantados de acordo com projeto técnico e de concepção que deve ser realizado pela CORSAN e/ou terceirizado. Em anexo é apresentado uma planilha orçamentária.

14.1.9. Estruturar o Departamento Municipal de Saneamento

O município atualmente, voltado as questões de saneamento básico possui apenas o Departamento de Meio Ambiente, o qual é responsável direto pela Gestão dos Resíduos Sólidos e questões de Licenciamento Ambiental e Florestal. Seu quadro técnico, apesar de ser composto por 3 profissionais habilitados e específicos da área, é limitado para a demanda de serviços que o município necessita.

Recomenda-se que seja aumentado o quadro do DMMA, com melhor infraestrutura física e técnica. Para que seja possível elaborar projeto básico para implantação do plano, assim como fiscalizar as ações ocorrentes no município, a fim de universalizar os serviços dentro do horizonte estipulado.

Os departamentos são criados e extintos por Lei de organização da administração pública com personalidade jurídica de direito público, onde o ordenador de despesas é o prefeito. A sua concepção faz-se importante à medida que prepara servidores do quadro próprio ou através da

criação de cargos para contratação via concursos públicos visando se tornarem especialistas na área de saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, gestão de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais e drenagem urbana), portanto fiscais capacitados de serviços terceirizados e iniciam a instituição para uma organização futura em autarquia para total autonomia financeira e administrativa, caso seja de interesse popular.

14.1.10 Otimização dos Sistemas Individuais de Tratamento de Efluente

Atualmente a falta de instalação e a inexistência de manutenção dos sistemas individuais de tratamento, tanto na zona urbana como na rural, vem ocasionando o lançamento de esgoto in natura (sem tratamento) no solo e corpos hídricos no município.

Devido à necessidade de melhorias sanitárias domiciliares com a finalidade de beneficiar a população local, associado à não implantação do SES por parte da concessionária, devem ser viabilizadas ações por parte da Prefeitura, para o melhoramento dos aspectos de esgotamento da população.

Isto pode ser realizado, por meio da expansão dos programas de educação ambiental existentes, e da criação de programas permanentes de orientações técnicas referentes aos métodos de dimensionamento, construtivos, operação e manutenção dos sistemas de tratamento individuais (fossa e filtro), bem como caixas separadoras de água e gordura, além da importância da manutenção do sistema individual de esgoto. Os programas devem ser realizados com maior gama de abrangência para toda a população da zona rural e urbana onde não abrangera o sistema coletivo de esgotamento sanitário.

O município deve ainda realizar a verificação e monitoramento da situação atual dos sistemas existentes, por meio da atuação dos agentes de fiscalização no que tange ao cumprimento das regulamentações que dispõem sobre sistemas individuais de tratamento de esgotos, abrangendo toda a população do Município.

Devendo esta, ocorrer de forma obrigatória, através de lei municipal, sendo implantado gradativamente, porém inversamente à implantação da rede coletora de efluente.

A necessidade dos proprietários de imóveis em realizar este serviço poderia ser suprida de duas formas:

- 1) O poder público municipal, através de convênio com empresa estatal ou privada, ficaria responsável pela limpeza, cobrando uma taxa junto ao IPTU ou cobrança como taxa de esgoto.

- 2) O proprietário contrataria uma empresa para realizar a limpeza do seu sistema de tratamento. Ao pagar o IPTU o proprietário apresentaria o comprovante da realização da remoção do lodo, sendo então isento do pagamento de taxa junto ao IPTU.

Na zona rural deverão ocorrer as mesmas ações que na zona urbana, porém uma forma alternativa de operacionalização da cobrança da taxa deverá ser criada, uma vez que para a área rural não é necessário o pagamento de IPTU.

A periodicidade de coleta de lodo poderia ser estipulada em no mínimo uma vez por ano em todas as edificações do município dotadas de fossa séptica e filtro anaeróbico.

14.1.11 Parcelamento dos Solos

Os parcelamentos de solo para fins de loteamento “particulares”, devem possuir infraestrutura básica mínima de saneamento. O CONSEMA em suas tabelas de atividades licenciáveis, possui incluso a opção de os municípios exigirem ou não a implantação de ETEs junto a infraestrutura. Conforme a Lei Federal nº 6.766/1979, esta responsabilidade é passível do loteador.

O município pode assim exigir que todas as futuras atividades de parcelamento de solo para fins de loteamento, possuam junto a sua infraestrutura unidade própria de estação de tratamento de efluentes. Ou apenas que os mesmos implantem já tubulações unitárias para coleta, a fim de já estarem adequadas para futuramente quando for implantado o SES. E não só adotem sistema individual de tratamento.

**1ª Revisão
2018**



PROPOSIÇÕES

Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

**KOMAR CONSULTORIA AMBIENTAL
&
MUNICÍPIO DE SARANDI – RS**

15. PROPOSIÇÕES PARA RACIONALIZAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE RESÍDUOS

Visando a intensificação e melhoria da gestão dos serviços prestados referentes aos resíduos sólidos, é relevante e crucial conhecer os procedimentos operacionais e especificações mínimas para cada serviço.

Diante deste cenário, são indicadas proposições para o município de Sarandi, ter ensejo de tomadas de decisão frente aos cenários apresentados no diagnóstico para cada tipo de resíduo, podendo assumir modificações organizacionais na gestão de seus resíduos de forma compatível com sua administração, por meio do uso de novos equipamentos, designação de novos colaboradores e parcerias, mudança ou melhoria de metodologias.

Para a prospecção de alternativas de melhorias ao manejo de resíduos sólidos, serão apresentadas sugestões para cada tipo de resíduo apresentado no diagnóstico, prioritariamente aos resíduos de responsabilidade pública e posteriormente uma síntese para padronização dos demais resíduos.

15.1 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS

15.1.1 RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

Neste tópico será discorrido os procedimentos para disposição final ambientalmente adequada de RSU.

O aterro sanitário é a técnica de tratamento mais viável econômica e ambientalmente para esses tipos de resíduos, principalmente no que diz respeito a situação administrativa de nossos municípios.

Para os resíduos sólidos urbanos domiciliares (úmido e seco), devem ser respeitadas as normas elencadas na NBR 13.463 (ABNT, 1995). Os funcionários responsáveis pelo trabalho de transporte e coleta dos resíduos (motoristas e coletores) deverão portar-se devidamente uniformizados e munidos de todos os equipamentos necessários, primordialmente os de proteção individual – EPI's (luvas, coletes refletivos para coleta noturna, capas de chuvas, bonés e demais vestuários de segurança). Além disso os processos manuais de separação de RSU do RSD deve ter uma eficiência de 3 a 6% em peso para isso a Esteira de Triagem deve funcionar em velocidade de 10-12m/min

❖ Resíduos Sólidos Domiciliares -RSD

Em 2018, a fim de atender a uma das exigências do PNRS e do próprio PGIRS do município, foi implantada a Coleta Seletiva em Sarandi. É de suma importância que os resíduos sólidos domiciliares sejam segregados pelos munícipes em suas residências e fontes de geração. Assim como a propagação da educação ambiental na conscientização e concretização da coleta seletiva.

O acondicionamento destes resíduos deve compreender algumas ressalvas, como por exemplo, se descartados em sacolas/sacos plásticas, estas devem possuir fechamento adequado da “boca”, assim como segurança aos coletores em caso de material perfurocortante; tenham cores que diferenciem orgânicos de recicláveis, acumulem peso máximo de 20Kg ou volume de 100L. Deve ser observada também a norma da ABNT NBR 9190:1993 (Versão Corrigida 1994).

Para o armazenamento até a coleta pública devem ser utilizados lixeiras, coletores, latões, tonéis, preferencialmente fechados e altos, afim de evitar dispersão por animais de ruas.

No caso da utilização de contêineres estes devem respeitar as exigências das normas vigentes, no que tange ao material e dimensões. Devem ser alocados em áreas planejadas, facilitando o acesso e uso dos munícipes. A população sugere que os mesmos sejam padronizados, e as lixeiras para lixos de pequenos volumes existentes já no perímetro central sejam realocadas para as calçadas e não no canteiro das vias, pois dificulta a utilização das mesmas pelos pedestres.

Quanto a forma de coleta do RSD e o Transporte de Resíduos Sólidos, estes devem atender alguns padrões para melhoramento e eficiência, como possuir nº de itinerário planejados, a nível de eficiência sugere-se no mínimo 4. A coleta nos bairros deve ter frequência de ao menos 3x na semana e na região central diariamente, tendo estratégias para sistema da coleta seletiva.

O número de funcionários deve ser de 2 a 5 por caminhão, tendo um caminhão para cada 2 itinerários. Um caminhão específico para os resíduos recicláveis. Sugere-se que os resíduos que não estejam segregados não sejam coletados, ou que tenha um período de adaptação, e após este só sejam recolhidos os resíduos dispostos de forma adequada, além da aplicação de multa em observância de disposição incorreta.

Foi solicitado em audiência pública que a coleta do lixo seco seja realizada ao menos 2x na semana.

❖ Resíduos Sólidos Domiciliares Rural

Assim como na Zona urbana, há munícipes na zona rural que também são geradores de RSD.

A segregação dos resíduos devem ser os mesmos realizados na cidade, separando os resíduos úmidos/orgânicos dos recicláveis. Os resíduos orgânicos, até mesmo pelo potencial de área devem ser reaproveitados em sistemas de compostagem, para produção de adubos para consumo próprio, diminuindo a geração de resíduos e proliferação de maus cheiros e vetores pois a coleta nestas áreas é realizada em menor escala.

Os resíduos recicláveis e rejeitos, deverão ser segregados em sacos/sacolas ou lixeiras fechadas e encaminhadas aos pontos estratégicos de coleta. Estes pontos deverão ser estruturados para que intempéries climáticas não incidam aos resíduos, devendo ser coberto e possuir um piso impermeável para colocação de uma caçamba ou contêineres que servirá de armazenamento provisório do resíduo.

Participantes de audiência solicitaram que os resíduos sejam recolhidos com maior periodicidade.

❖ Resíduos de Limpeza Urbana

Estes serviços são realizados por meio de serviços de varrição, capina e podas nas áreas do município.

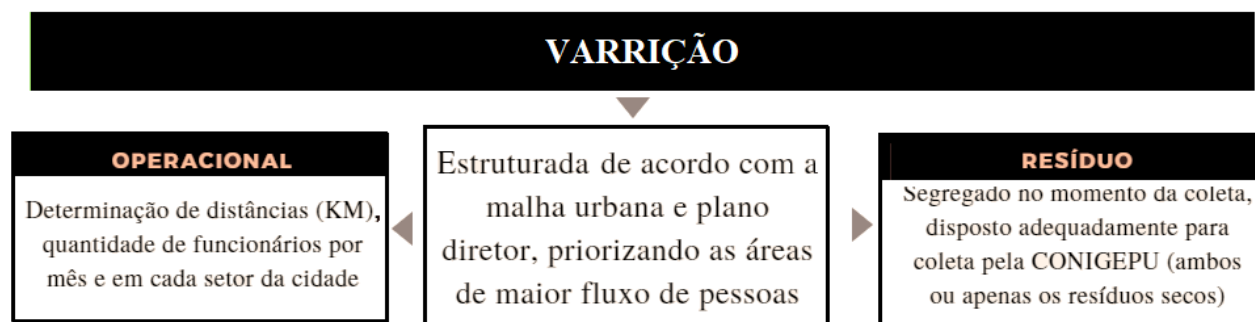
Nos casos de serviços de varrição, estes devem ser estruturados de acordo como o crescimento da malha urbana com auxílio do plano diretor, pois através deste é possível organizar as áreas urbanas de maior prioridade e grande fluxo de pessoas. É aconselhável que os contentores para lixos de mão, sejam alocados nos passeios públicos e não dispostos em canteiros centrais.

A varrição é realizada por funcionários públicos e estas para nível de eficiência é aconselhado que seja feita até 2km de sarjeta por turno por varredor. Além disso é importante sobretudo determinar as frequências mínimas de Km, a quantidade de funcionários por mês em cada setor da cidade.

É importante que todos os servidores e terceiros ligados ao manejo da limpeza urbana participem de programas e palestras de educação ambiental, afim de que ocorra os cuidados de segregação no momento da coleta manual (sistema atual utilizado no município).

Os resíduos de varrição (orgânicos) deverão ser acondicionados em lixeiras/contentores para futura disposição, que atualmente ocorre em área municipal licenciada, onde sofrem decomposição natural. Quando identificados resíduos secos (recicláveis) deverão ser dispostos em sacos plásticos para coleta pela empresa responsável pela coleta domiciliar. Outra opção é encaminhar ambos os resíduos ao centro de triagem da CONIGEPU, para sofrerem uma segunda

segregação, evitando desta forma que possíveis resíduos secos, passados despercebidos tenham disposição inadequada.



Quanto aos serviços de poda, o mesmo pode continuar ocorrendo pelo sistema porta a porta, onde o município atende as solicitações dos munícipes e realiza a coleta e disposição final. Para melhoria operacional deste serviço é importante um estudo de levantamento de ocorrências ao longo do mês/ano, tanto do setor público como do privado. Este levantamento pode ser realizado em conformidade com o DMMA e Secretaria de Obras, pois para realizar a referida atividade é necessário Autorização Ambiental, a Secretaria de Obras então terá já informações sobre onde será feita a poda e o volume que irá coletar, só realizando a mesma com apresentação do documento que autorizou a atividade.

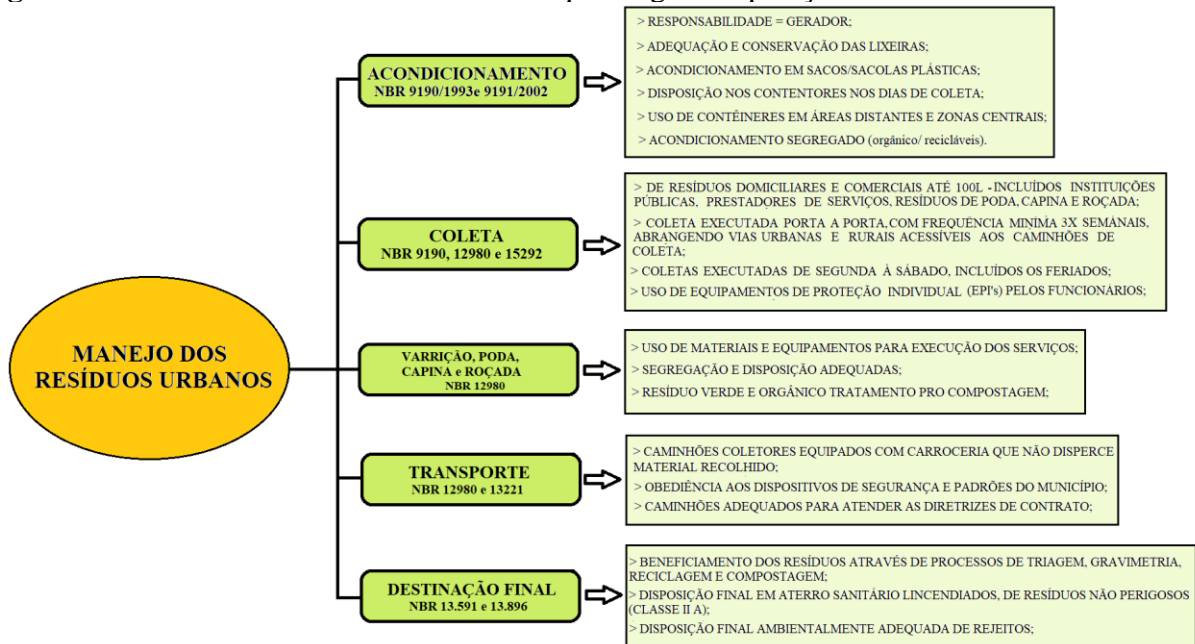
O serviço de coleta e poda não é cobrado atualmente, mas pode vir a ser estipulado um valor de taxa de pagamento conforme m³/s gerado no momento da avaliação e liberação do corte por parte do DMMA, assim como um índice de satisfação para a prestação desse tipo de serviço, tais como tempo máximo de espera entre a solicitação formal do munícipe e a execução do serviço. É essencial que todos os profissionais que realizarem este tipo de trabalho sejam habilitados e treinados.

No PGIRS anterior foi proposto que nas coletas de resíduos verdes e de poda, fossem utilizados equipamentos trituradores para este tipo de material, apresentando um modelo que pode ser rebocado pelo próprio veículo de coleta. Citando como vantagem a redução de recursos humanos e um maior aproveitamento do volume do veículo utilizado para coleta e aumentando sua autonomia. É importante que se faça essa trituração, seja ela manual ou mecânica, e posteriormente este material seja encaminhado a um sistema de compostagem, terceirizada ou na própria área do município.

Assim, toda a parcela de resíduos urbanos gerados dentro do município deve ser gerenciada observando critérios e meios de reduzir cada vez mais a destinação de resíduos para o aterro sanitário. Priorizando sempre o princípio dos 3R's – Reduzir, Reutilizar e Reciclar, sendo feita a disposição final somente de rejeitos, ou dos materiais que não apresentem condições viáveis e

econômicas para tratamento. Ademais, é apresentado os procedimentos e as normativas que direcionam ao atendimento das exigências da PNRS no que tange à disposição ambientalmente adequada de rejeitos.

Figura 108: Procedimentos e normativas no que tange à disposição dos resíduos.



Fonte: IBAN (2001) e ABNT (adaptado).

15.1.2 Resíduos da Construção Civil (RCC)

Os resíduos da construção civil são os que devem sofrer uma gestão de maior rigor por parte do poder municipal. Isso se deve a urgência na eliminação de áreas de bota-fora, de acordo com a Lei 12.305/2010.

No que concerne nas Resoluções CONAMA n° 307/2002 e CONAMA n°448/12 (alteração), os geradores terão de ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Trazem ainda a obrigação da identificação de todos os resíduos sólidos a serem gerados, suas denominações e classificação; apontamento da origem do resíduo e a estimativa da quantidade a ser gerada e a descrição das formas de acondicionamento/armazenamento.

O Art. 4° da Resolução CONAMA 448/2012, aponta que todos os resíduos da construção civil não devem ser dispostos em aterros sanitários de RSU, tão pouco em áreas de bota fora, em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei.

O PGIRS 2014 trouxe como primeiro apontamento para gestão dos RCC no município de Sarandi, visando a eliminação dos bota-foras (sistema adotado pela maioria dos municípios), a alteração na Lei municipal 3.877/2010, para que esta viesse a trazer em seu corpo a descrição da necessidade de elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) como documento necessário para aprovação e liberação de obras ou licenciamentos ambientais, conforme alteração do Art. 8º na Resolução CONAMA 448/12. Este PGRCC deve ser elaborado por profissional habilitado e acompanhado de ART.

Atualmente o município exige PGRCC para as atividades que constam no CONSEMA 372/2018, como por exemplo construção de prédios e loteamentos (liberando o alvará de construção só após aprovação do DMMA). Outros PGRCCs são apresentados ao Departamento do Meio Ambiente com vistas a obtenção de licenças de instalação de indústrias, comércio e atividades elencadas na mesma resolução.

Outra sugestão levantada pelo PGIRS 2014, é a instalação de um PEV e criação de baias junto a este, onde poderão ser entregues volume de 1m³ de resíduos por obra. Além de criar uma unidade de triagem a fim de realizar somente a disposição dos resíduos inertes de RCC coletados e encaminhados para disposição correta. E estudar e viabilizar diferentes formas de destinação para eliminar a disposição de RCC em áreas de bota fora.

A criação da PEV ainda não é uma realidade. Mas as medidas para reduzir e eliminar a disposição irregular destes resíduos vem sendo adotadas, como maior fiscalização nas áreas de maior incidência e aplicação de multas quando identificado o infrator.

Está em operação e ambientalmente regularizada um papa entulho no município, o qual faz coleta particulares, transbordo, triagem e disposição.

Fica como sugestão que o município regularize a área já utilizada por ele, implantando lá uma PEV como sugerido anteriormente em conjunto a uma Usina de Triagem e Reciclagem da Construção Civil (UTRCC), com capacidade para atender 100% da demanda do município ou até mesmo de uso compartilhado com a região.

Mas só a implantação do PEV e a usina de triagem, não resolverão sozinhas o problema dos RCCs. Assim como a aplicação de multas quando identificados os geradores. Para que estas medidas possam ser de fato eficientes, é importante que sejam empregadas e respeitadas ações respaldadas na CONAMA 488.

Deve haver controle das empresas no município que realizam este tipo de serviço, exigindo cadastramento das mesmas e que estejam ambientalmente corretas e licenciadas e forte fiscalização sobre elas. Deve ser exigido também um controle de informações relativas as coletas realizadas por mês, e especificando o tipo de material quantidade recolhida e qual tratamento e destinação.

- ❖ Ser criada uma legislação voltada ao regramento da gestão de RCC, tendo como objetivo definir a obrigação das empresas coletoras e dos geradores a destinarem de maneira adequada esses resíduos, assim como exigir que toda obra esteja ela ou não no CONSEMA 372/2018 apresente PGRCC, para obtenção de alvará de construção assim como laudo e comprovação de destinação correta para adquirir o habite-se. Além de instaurar uma área de fiscalização constante na atuação das empresas, no transporte dos RCC, na fonte geradora com poder de autuação e multa;
- ❖ Criado um site, ouvidoria, portal ou até mesmo um telefone para denúncias;
- ❖ Deve ser elaborado pela Prefeitura, por meio de contratação de empresa de engenharia especializada para a elaboração de Projeto Básico/Executivo de uma UTRCC e de Ecoponto(s), ou por parte de funcionários públicos, para operação de área própria já utilizada somente para disposição destes resíduos.

15.1.3 Resíduos Volumosos

Estes resíduos são coletados pela Prefeitura devido sua disposição irregular em áreas de bota-fora. Como sugerido anteriormente, deve ser criado um PEV que irá operar recolhendo resíduos volumosos, RCC e podas. Este PEV será controlado, operado e fiscalizado pela Prefeitura. Podendo contar com a operação voluntária, grupos de apoio, inclusão social e até mesmo em conjunto com uma futura associação de catadores, onde estes irão realizar atividade de restauração e recuperação dos resíduos possíveis de sofrerem estes tratamentos. Os demais serão segregados e destinados de acordo com suas características.

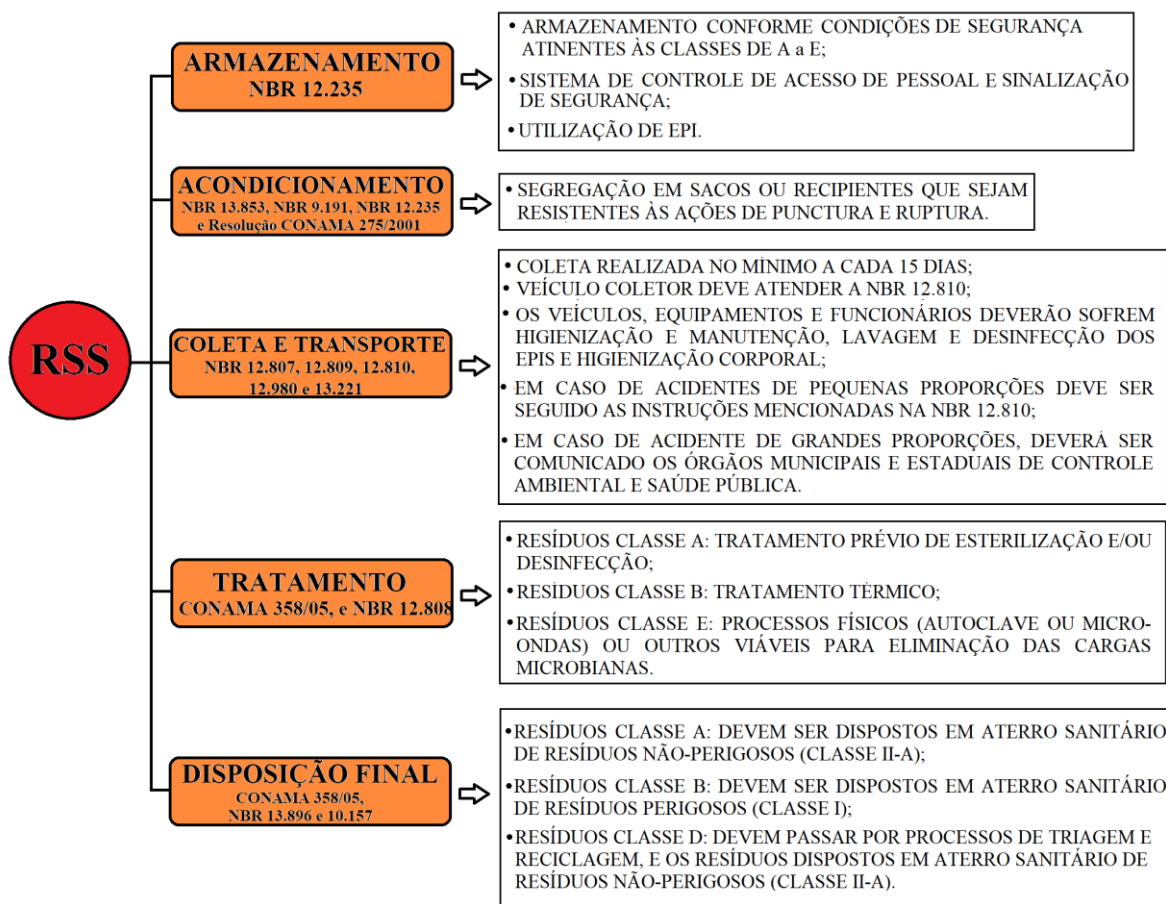
Como sugerido no PGIRS, pode ser estipulado um volume máximo para cada tipo de resíduo assim como a frequência de destinação. E caso ultrapassado estes valores, seja cobrada uma taxa, para fins de manutenção.

15.1.4 Resíduos de serviços de saúde (RSS)

No que se refere aos resíduos de serviços de saúde gerados pelos serviços públicos, estes devem ser coletados, transportados e tratados por empresa terceirizadas contratadas. As quais deverão seguir todas as normas vigentes de prevenção, transporte e tratamento/disposição.

Os resíduos de serviço de saúde, deverão ser segregados, acondicionados e armazenados atendendo Resolução CONAMA 275/2001, RDC ANVISA 306/2004 – 222/2018 e NBR 9191/2001.

Do mesmo modo, a PNRS traz como obrigação de todas as atividades e empreendimentos geradores resíduos sólidos da saúde, sejam eles públicos ou privados, a elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos do serviço de saúde (PGRSS) atendendo o conteúdo mínimo estipulado. Estes devem ser notificados e cobrado que possuam tais planos aprovados junto ao DMMA.



15.1.5 Resíduos Comerciais e Industriais

Neste item, seguem como considerações todas as impostas no PGIRS 2014. Em que o município deverá manter campo de dados e informações atualizadas de todos os comércios, indústria e atividades prestadoras de serviço que necessitam de licenciamento ambiental, seja ele na esfera municipal como estadual.

Por meio destes dados é possível exigir que ambos encaminhem em prazo estipulado pelo DMMA, informações referentes aos seus resíduos gerados, como volume, classificação e

destinação, sendo comprovadas por meio de contratos e recibos.

No que se refere aos resíduos industriais e que sejam enquadrados e classificados como perigosos, devem sofrer diversas etapas da gestão, pois estes são regulamentados por requisitos legais específicos – leis, decretos, portarias, resoluções, normas técnicas. A elaboração do PGRS deste tipo de resíduo deverá estar em conformidade com as exigências contidas no Art. 21º da PNRS. Os geradores deste tipo de resíduo/rejeito devem efetivar as seguintes etapas de gerenciamento:

- ❖ Identificação da Geração, por meio de uma avaliação de toda a empresa, identificando-se e registrando-se todos os resíduos gerados;
- ❖ Segregação e Acondicionamento: uma vez identificados todos os resíduos, eles devem ser segregados entre si e acondicionados de modo independente de modo a não perderem suas características e não sofrerem contaminação.
- ❖ Identificação, caracterização e classificação dos resíduos, sendo classificados em perigosos, não-inertes e inertes.
- ❖ Armazenamento interno deverá ser em local impermeável e com as características necessárias quanto a segurança do trabalho.
- ❖ Prospecção de Mercado visando alternativas para venda, tratamento ou disposição final do resíduo.
- ❖ Autorizações no estado do RS é proibido o tratamento destes resíduos, podendo estes serem coletados e armazenados aqui, mas deve-se buscar em outros estados a sua destinação final;
- ❖ Logística: Os veículos que transportarem estes tipos de resíduos deverão estar licenciados e autorizados junto a FEPAM, de acordo com quadro da ONU para Transporte de Cargas Perigosas e com suas devidas MTR.

Sendo assim, o município deverá manter fiscalização vigente quanto ao cumprimento das condicionantes e regulamentos, tanto na questão de disposição como do transporte destes resíduos.

15.1.6 Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento

A Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN, ainda é a responsável pelo processo de tratamento junto a ETA do município. A empresa também é responsável pelo gerenciamento dos resíduos oriundos da atividade de tratamento e potabilização da água. A

mesma deverá elaborar um PGRS em conformidade PNRS, juntamente com processo de licenciamento ambiental que possui para operação.

15.1.7 Resíduos Agrosilvopastoris

Possuem prioridades neste setor os resíduos de embalagens de agrotóxicos, fertilizantes, os insumos orgânicos e inorgânicos da agricultura, pecuária e silvicultura, além dos resíduos veterinários e domiciliares gerados nas zonas rurais.

- ❖ **Produção Animal:** geração de dejetos, que devem ser controlados e tratados antes de lançamento, que ocorre de acordo com a condição de cada resíduo, a técnica mais aplicada no município é por meio de esterqueiras e composteiras. Outro método viável e sustentável é a utilização de biodigestores, pois estes no processo de tratamento geram biogás a qual é fonte energética. Outro resíduo gerado são as embalagens e medicamentos dos animais, estes devem sofrer quantificação e destinação correta junto a resíduos de saúde. As carcaças de animais também são comuns neste setor, e devem ser tratados em composteiras cobertas e controladas de forma a eliminar a propagação de vetores.
- ❖ **Resíduos domiciliares:** já foram explanados anteriormente neste plano.
- ❖ **Produção Agrícola:** maior geração de resíduo desta atividade são as embalagens de insumos agrícolas, principalmente de agroquímicos. Estes deverão ser lavadas por processos de tríplex lavagem ou lavagem sobre pressão e serem entregues de acordo com as exigências contidas na nota fiscal do produto, para logística reversa.

15.1.8 Resíduos da logística reversa

As atividades distribuidoras, importadoras, fabricantes e comerciais de produtos enquadrados na política reversa, deverão se adequar as condicionantes dos acordos setoriais e nas Resoluções CONAMA já existentes. Salienta-se:

- ❖ **Pneus,** devem ser armazenados separados dos demais resíduos originados no estabelecimento. Sua coleta, transporte e destinação final necessita ser realizada por empresa especializada.
- ❖ **Lâmpadas/Pilhas e Baterias,** devem ser armazenados em local impermeável e separado de outros produtos. Necessária a exigência de contrato com a empresa que fará coleta, transporte e destinação final dos resíduos.

- ❖ Eletroeletrônicos, deverão ser coletados, transportados e destinados por empresa especializada. O município atualmente faz campanhas de coleta destes resíduos, e deve executar contrato exigindo da empresa documento comprobatório da execução destas etapas de gerenciamento.
- ❖ Óleos, panos, estopas, flanelas e o próprio óleo lubrificante usado, contrato com empresa habilitada.
- ❖ Embalagens de Óleo Implantação da logística reversa, já que há acordo setorial de embalagens de óleo.

Os detalhes da participação do município no sistema de LR encontra-se descrito anteriormente no item Logística Reversa deste PGIRS. A destinação destes resíduos deve levar em conta os acordos setoriais de cada grupo de resíduos. Os resíduos podem ser coletados pelos fabricantes sem nenhum custo para população ou o município poderá realizar PEVs públicas cobrando ou não pelo serviço.

15.2 SUGESTÕES TECNOLÓGICAS

15.2.1 Resíduos de saneamento básico

As formas de destinação consideradas adequadas do lodo de ETE/ETA são tratamento por meio de processos biológicos, utilizando leitos de secagem, centrífugas, filtros-prensa ou bags para então encaminhamento aos aterros sanitários e/ou compostagem.

Figura 109: Algumas tecnologias para tratamento de lodos.



Filtro-prensa

Leito de secagem

Fonte: SABESP.

15.2.2 Resíduos de serviços de saúde

Estes resíduos necessitam de tecnologias de desinfecção, as mais conhecidas e utilizadas são a autoclavagem, incineração e o uso do micro-ondas, para grupo A e E. Resíduos do grupo

B, utilizam processo de incineração. Os o grupo C, exigem um pouco mais de cuidados, sendo necessário se enquadrar as normas de tratamento da CNEN – Comissão Nacional de Energia.

Após utilizado algum destes tratamentos, os RSS passam a ter características permissíveis de serem dispostas como resíduos sólidos urbanos (RSU), sem qualquer risco para a saúde pública.

Figura 110: Tecnologias para tratamento de RSS.



Fonte: ANVISA.

15.2.3 Resíduos da construção civil

Como mencionado no diagnóstico, o município de Sarandi possui geração estimada de 15m³/mês de resíduos da construção civil que são coletados, mas esse valor deve ser bem maior devido ao grande volume de disposição em bota-fora.

Caso seja implantada uma unidade triagem de RCC é importante que está adquira uma Peneira Móvel para o beneficiamento prévio do material mais fino e a locação de um Britador móvel para britagem do material com dimensões maiores, além disso uma UTRCC necessita de pátio para descarregamento, triagem e armazenamento de resíduo triado classe A, baias cobertas para armazenamento de resíduos triados classes B, C e D e pátio e/ou baias para o armazenamento dos produtos processados.

Os resíduos que chegarão a UTRCC serão os mais variados desde terra, cerâmica, tijolos, areia, pedrisco, pedra 1 e pedregulho, cavacos de madeira. Os subprodutos podem ser utilizados como insumos pela própria Prefeitura e produtos cinzas podem ser reaproveitados pelo próprio setor da construção civil e ou obras da Prefeitura.

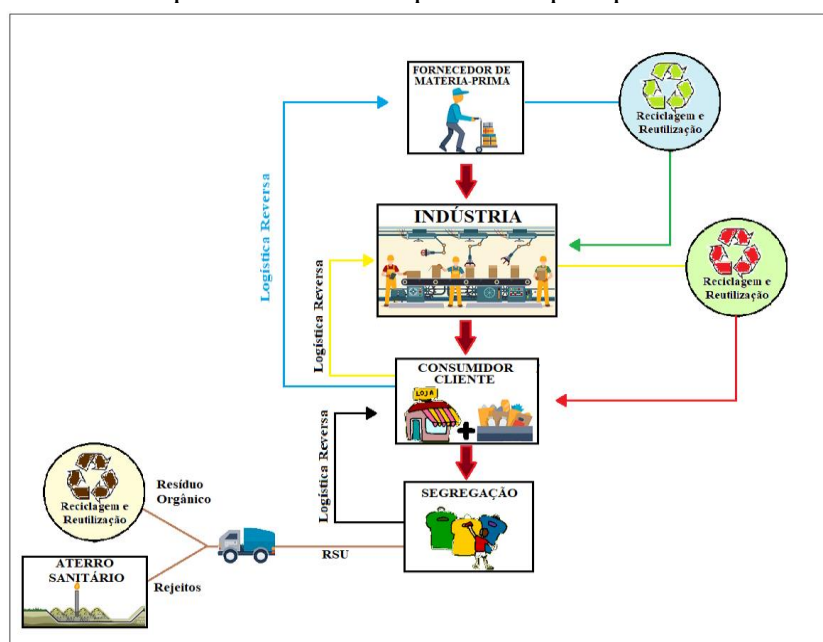
15.3 RESPONSABILIDADE Á IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO

Um dos indispensáveis mecanismos para a operacionalização do PGIRS e sua implementação efetiva, é a definição dos responsáveis pelas atividades e gestão, visando sempre os princípios da PNRS:



Para apontar de quem deve ser a responsabilidade perante, principalmente, a operacionalização do PGIRS, é necessário primeiramente entender e discutir o conceito de responsabilidade compartilhada e avaliação do ciclo de vida (ACV), pois é a partir destes conceitos que se poderão definir as atribuições individualizadas de cada integrante (fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos). A Figura 111 apresenta de forma sucinta como deve ocorrer a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

Figura 111: Sistema de responsabilidade compartilhada pelo produto.



Fonte: MMA, 2010. (Adaptado)

As ações a serem implementadas, assim como as formas de operacionalização foram caracterizadas em todo o conteúdo do PGIRS, contendo descrições específicas para cada tipo de resíduo.

Em suma, as responsabilidades para a implementação e operacionalização deste plano deverão ocorrer por meio do desenvolvimento de novas práticas, estudos e tecnologias operacionais, sendo estas divididas em três setores de responsabilização:

1) Poder Público:

Responsável pela elaboração e operacionalização de planos para o manejo adequado dos resíduos urbanos, conciliáveis ao seu plano diretor e plurianual vigente;

Responsável por implementar os catadores de materiais recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

Deve desenvolver a discussão da responsabilidade compartilhada com fabricantes e comerciantes de móveis, e com a população consumidora, assim como educação ambiental;

2) Empresas e Outros Setores Específicos:

Os resíduos gerados em locais próprios públicos são responsabilidade do gestor específico, como por exemplo os RSS gerado em hospitais públicos, os RCC gerado em obras públicas, etc.

Os resíduos comerciais, de atividades prestadoras de serviço e industriais com características de resíduo domiciliar, devem atender aos programas de coleta seletiva (acondicionando os resíduos adequadamente e de forma diferenciada) e incorporar mudanças de hábitos para reduzir o consumo e a consequente geração;

Responsáveis pelos resíduos definidos como de logística reversa, definidos em lei (fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes);

Geradores privados, responsáveis pelas atividades e empreendimentos com Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos obrigatório;

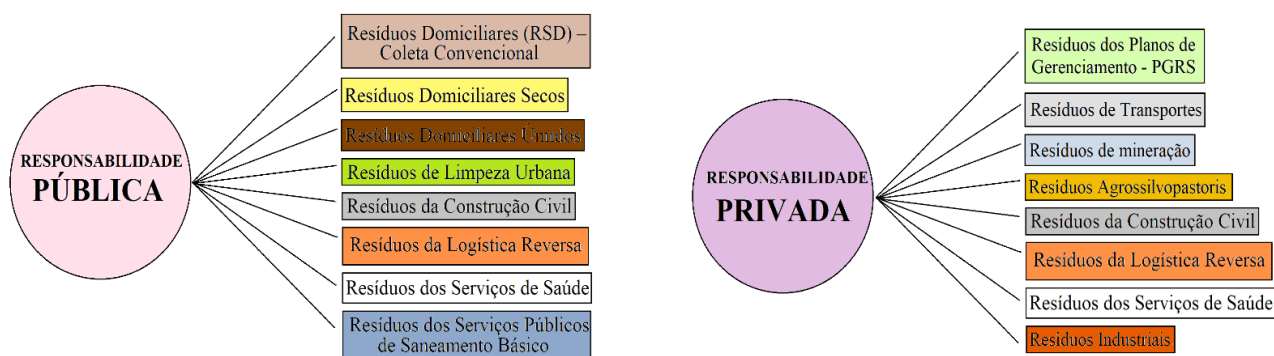
3) Cidadãos:

Responsabilidade do gerador pelos resíduos gerados em ambientes privados, devendo acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados;

Disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução;

Pelo acondicionamento adequado e diferenciado, e pela disponibilização adequada para coleta ou devolução – responsabilidade do consumidor/gerador domiciliar.

Figura 112: Responsabilidade por cada tipo de resíduos.



Sucintamente, o que nos mostra a Figura 112 é que os resíduos domiciliares secos e úmidos, resíduos de limpeza urbana e resíduos dos serviços públicos de saneamento básico são de total responsabilidade do poder público. Enquanto, os resíduos industriais, agrossilvopastoris e de mineração, são de total responsabilidade do seu gerador privado.

Existem ainda os resíduos que necessitam de um recurso consorciado, como os resíduos da construção civil, dos serviços de saúde, da logística reversa e resíduos dos planos de gerenciamento, os quais tem responsabilidades pela geração e engajadas a estas as etapas de coleta, transporte e destinação final. Os resíduos que preveem responsabilidade compartilhada (público e privado), podem ter seu manejo de diversas maneiras, a mais sustentada é por meio de acordo setorial.

Ou seja, é responsabilidade do gerador do resíduo a sua correta destinação final ambientalmente adequada, isentando a Prefeitura de assumir a total responsabilidade dos resíduos específicos, de origem privadas.

15.4 CUSTOS E FORMAS DE COBRANÇA PARA O MANEJO DOS RESÍDUOS

De acordo com a Tabela 38, em 2014 o PGIRS proposto uma base de cálculo para cobranças de taxas junto ao IPTU para os serviços de manejo dos RSU, o qual sofreu alteração em seu código tributário, pela Lei Complementar 086/2016, que define os valores da Taxa de Limpeza Pública (Coleta de Lixo), os quais passaram a vigorar em 2017, mesmo ocorrendo apenas um ano de balanço total do novo sistema, presume-se que o sistema econômico ainda não é adequado para realizar o gerenciamento dos serviços de limpeza urbana do município, o que acarreta em maiores bloqueios na busca de investimentos para melhorias e implementações de novas tecnologias.

É sabido que os gastos com o manejo dos resíduos públicos não podem ser superiores aos orçados e recolhidos. No entanto, muito deste déficit que o município vem sofrendo em relação aos resíduos sólidos, são oriundos da falta de segregação e disposição adequada dos resíduos gerados no município. O qual deve vir a ser controlado, com a implantação da coleta seletiva, assim como ações de educação ambiental, pois as despesas com a disposição do resíduo, manutenção e operação do CONIGEPU e empresa coletora, variam conforme a quantidade de resíduos recicláveis separados durante o processo de triagem.

Por isso, como sugerido posteriormente, devem ser monitorados os dois primeiros anos de arrecadação após a implementação do novo sistema de cobrança estipulado pelo Código Tributário 086/2016. Podendo ter uma base e validação dos valores dispostos apenas no ano de 2019. No entanto a diferença nos valores de arrecadação para as despesas ficou em um déficit de R\$ 129.005,19 (9,3%), valor ainda negativo ao município, mas mais considerável que do ano de 2016 com uma melhora de 32,6%.

Os valores gastos com as despesas de manejo de resíduos urbanos, deverão estar em compatibilidade com os estipulados no plano Plurianual do município.

Deverão fazer parte dos orçamentos do município, os investimentos necessários para a implementação das ações previstas nos PGIRS, a curto, médio e longo prazo. A tabela 75, apresenta uma suposição de valores que o município pode vir a investir na implantação das ações previstas neste plano. Contudo todos estes gastos deverão sofrer estudos para arrecadação e cobrança por parte dos munícipes e geradores de resíduos, além de busca por incentivos financeiros junto ao governo e valores arrebataados pela reciclagem e reutilização de materiais.

Tabela 75: Possíveis investimentos necessários para implementação das ações do PGIRS.

Descrição	Curto Prazo (2014-2018)	Médio Prazo (2019-2022)	Longo Prazo (2023-2034)
Educação Ambiental*		R\$ 49.755,58	R\$105.512,53
Sistemas de Informação	X	R\$24.864,60	R\$41.956,35
Elaboração e Revisão PGIRS		R\$7.500,00	R\$21.000,00
Monitoramento de indicadores	X	R\$ 2.087,16	R\$ 4.426,06
Inclusão Social (catadores)	X	R\$ 18.000,38	R\$33.930,68
Implantação de PEV's	X	R\$94.213,98	R\$169.653,43

*Valor referente a E.A para os 4 eixos do saneamento.

Os valores gastos pelos municípios no manejo dos resíduos sólidos podem ser auxiliados com recursos federais, os quais são destinados aos municípios para financiamento de implantações de ações e tecnologias voltadas ao setor de saneamento básico. Como consta em legislação os municípios que forem atingindo suas metas implantadas nos PGIRS terão acesso a programas, repasse e linhas de financiamento de agentes financeiros públicos.

Os municípios podem firmar convenio com órgão fomentador de recurso, neste caso a FUNASA com a finalidade de acesso ao recurso para elaboração do PMSB, desde que cumpridos os requisitos constantes no Decreto nº 6.170, de 2007 e na Portaria Interministerial nº 127, de 2008.

Outras formas de adquirir recursos são elencadas na etapa de caracterização geral.

O ideal é que os gastos com os resíduos sejam cobertos por meio de cobrança individual pelo sistema poluidor-pagador, onde cada um pagaria pela quantidade de resíduos gerado em não pelo sistema atual de acréscimo na tabela de iptu.

❖ **Experiências de Gestão Pública de Recuperação de Resíduos Orgânicos**

Os países Europeus (Áustria, Holanda e Bélgica) são apontados como os maiores recuperadores de resíduos orgânicos, pela Agência Ambiental Europeia em 2013, o que os leva, também a serem os países com maior percentual de reciclagem dos resíduos secos.

Essa conquista se deve a um conjunto de medidas desenvolvidas e adotadas pela Europa a fim de sanar seus problemas referentes a gestão dos resíduos sólidos. Estas medidas passam desde estender e firmar a responsabilidade de cada um, do produtor ao consumidor, criações de taxa para destinação de resíduos em aterros e incineradores (acima de 30 Euros por tonelada), proibição da disposição de resíduos orgânicos em aterros acoplada a obrigação de uma triagem dos resíduos secos e orgânicos para então somente entregar à coleta seletiva. Investimentos e procura por fundos governamentais para financiamento de atividades de reciclagem e incentivo econômico pela redução da geração dos resíduos a serem entregues, também conhecido como PayAs-You-Throw Programs - PAYT ou em português, Programa Pague – Por – Quanto – Gera, levando à risca a expressão do princípio do poluidor pagador. Cobra-se pela quantidade efetiva de resíduos que são gerados, tal como é feito com a água, luz e gás. Isso cria um incentivo econômico para se reciclar mais e gerar menos resíduos.

Na Dinamarca, Luxemburgo e Bélgica o PAYT foi responsável pelo forte incremento na compostagem doméstica e na Áustria pelo aumento da coleta seletiva de resíduos secos.



PROPOSIÇÕES

Drenagem Urbana E Manejo De Águas Pluviais

**KOMAR CONSULTORIA AMBIENTAL
&
MUNICÍPIO DE SARANDI – RS**

16 PROPOSIÇÕES PARA UNIVERSALIZAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANO E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Visando a intensificação e melhoria da gestão dos serviços prestados referentes a drenagem urbana e manejo de águas pluviais é relevante e crucial conhecer os procedimentos operacionais e especificações mínimas para cada serviço.

Diante deste cenário, são indicadas proposições para o município de Sarandi ter ensejo de tomadas de decisão frente aos cenários apresentados no diagnóstico, podendo assumir modificações organizacionais na gestão de seus serviços de forma compatível com sua administração, por meio do uso de novos equipamentos, designação de novos colaboradores e parcerias, mudança ou melhoria de metodologias.

Para a prospecção de alternativas de melhorias ao manejo de águas pluviais e drenagem urbana serão apresentadas sugestões para cada situação apresentada no diagnóstico.

16.1 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS

16.1.1 Demandas e Projeções para os Setores de Saneamento

Ao analisarmos a rede hidrográfica de Sarandi, esta foi dividida no primeiro Plano de Saneamento em 4 sub bacias de macrodrenagem e em 7 microbacias de micro drenagem, tendo 6 dessas microbacias influência direta na área urbana, pois todas desaguam no rio Caturetê, que corta a cidade. Para um melhor desenvolvimento dos serviços de drenagem é importante que seja realizado um levantamento pelo município das informações gerais das sub bacias existentes, identificando o tempo de concentração e a vazão máxima de cada rio que compõem a bacia, assim como a intensidade de chuva para cada córrego, juntamente com o nível e o tipo de ocupação que existem em cada.

Que seja realizado um estudo do relevo topográfico, pois este pode ser considerado um dos pontos mais importantes dentro do estudo da drenagem pluvial, pois a partir dele é possível delimitar as características do escoamento, visto que a velocidade que ocorre o escoamento é interligada a declividade do terreno.

Por meio destes dados há uma melhor aptidão para caracterização das cheias que ocorrem nas bacias urbanas, podendo se prever pontos de escoamento e inundações.

Para um bom desempenho do sistema de drenagem é interessante que a gestão elabore um mapa de relevo, com o levantamento de cotas existentes no município, podendo ser por nivelção, estação total, análises de satélite com altimetria, etc.

Em cima destes elementos é possível estimar o coeficiente de escoamento superficial na ordem de mm/hora para os períodos de retorno e duração das precipitações. Assim, como a

contribuição de cada hectare na vazão do escoamento superficial direto, permitindo que seja possível identificar quantas bocas-de-lobo e galerias são necessárias em cada quadra existente ou futura (podendo ter uma relação do déficit existente para o horizonte de 20 anos) ou, optar por técnicas compensatórias que reduzam a necessidade de estruturas hidráulicas convencionais. A seguir é apresentado um modelo de quadro que pode ser adotado para realização dos estudos desta demanda, seguindo também o modelo apresentado no item 11.4.

Quadro 34: Modelo de quadro para informações gerais das sub bacias do Município.

Sub bacia		Tempo de concentração (min)	Intensidade de Chuva (mm/hora)	Uso e ocupação do solo (%)		Vazão máxima (m ³ /s)
Nome	Córregos			Área Urbana	Área Rural	

Quadro 35: Modelo de quadro para projeção da demanda de micro drenagem na sede.

Prazo	Ano	Pop. Urbana	Área urbana (ha)	Bocas de Lobo (und.)			Galerias (km)			Poços de visita (und)		
				Exi.	Nec.	Déficit	Exi.	Nec.	Déficit	Exi.	Nec.	Déficit
Médio	2019											
	2022											
Longo	2023											
	2034											

Fonte: Exi. = Valores existentes; Nec. = Valores necessários calculados.

Os parcelamentos de solo para fins de loteamento “particulares”, devem possuir infraestrutura básica mínima de saneamento, sendo incluso os serviços de manejo de águas pluviais, conforme Lei Federal nº 6.766/1979, sendo de responsabilidade do loteador. E para que estes serviços sejam dimensionados, implantados e operacionalizados de forma correta e eficiente dentro das bacias do município, os mesmos devem adotar valores e formas que contemplem os dados sugeridos no modelo acima, assim como se embasar nos estudos que devem ser realizados pela administração, como sugeridos.

16.1.2 Pavimentação das Vias Urbanas

A pavimentação das vias urbanas é a ação que mais atinge as metas estipuladas e certamente a primeira a alcançar a universalização de 100% até 2034. De 2014 até o ano de 2018, período denominado de Curto Prazo, no horizonte do Plano, o município já pavimentou mais de 80% de suas ruas na área urbana.

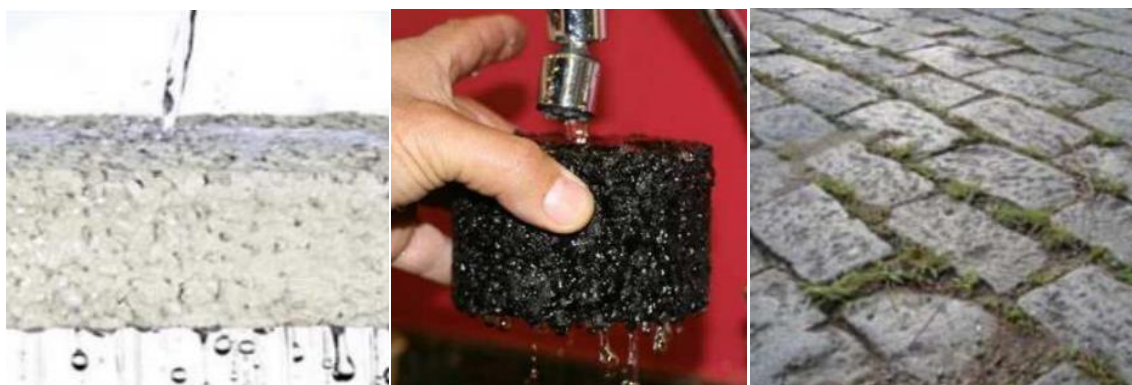
Acoplados a pavimentação, está a implantação de rede de drenagem, seja ela sarjetas e/ou bocas de lobo, dependendo da via a instalação de novas galerias e do volume a implantação de poços de visita.

No entanto, nos últimos anos, pavimentação virou sinônimo de asfaltamento, que tem papel crucial na impermeabilização, na alteração do ciclo hidrológico, no aumento da velocidade de escoamento superficial e principalmente no aumento de enchentes urbanas e da degradação da qualidade das águas pluviais.

A tendência atual, em uma abordagem sustentável, é buscar a manutenção de condições próximas à de pré-ocupação a partir de elementos que permitam a infiltração de água e retardam seu escoamento. Neste contexto, os pavimentos permeáveis têm se tornado um elemento de papel fundamental por reduzirem volumes de escoamento superficial e o impacto sobre a qualidade da água.

Sugere-se que as futuras pavimentações sejam feitas com sistemas permeáveis, podendo ser pavimentos porosos de concreto ou asfalto, paralelepípedos e blocos de concreto vazados ou não. Além de estipular uma medida padrão para os meios fios e sarjetas.

Figura 113: Exemplos de pavimentação permeável.



A maioria dos novos loteamentos vem adotando por pavimentação permeável. Algumas cidades no Brasil possuem sua avenida principal, ou ruas que circundam geralmente a prefeitura ainda com pavimentação de paralelepípedo, preservando o sistema de infiltração das águas pluviais.

Outra medida que pode ser adotada, tanto nas novas vias a serem pavimentadas como as que já possuem pavimentação asfáltica, é que apenas a pista de rolamento possua estas características, deixando a área de acostamento/estacionamento permeável, esse sistema é visto em cidades da Europa. A tabela a seguir ressalta, os prazos e índices de pavimentação em Sarandi.

Tabela 76: Prazos para pavimentação.

Prazos	Índice de Pavimentação	Sistema Pavimentação Permeável
Médio	97% das vias	60% das vias sejam ou possuam algum

(2019-2022)		tipo de pavimentação permeável
Longo (2023-2034)	100% das vias	80% das vias sejam ou possuam algum tipo de pavimentação permeável

16.1.3 As infraestruturas de Drenagem e Manejo

A drenagem urbana tradicional busca drenar, ou melhor, afastar as águas derivadas de precipitações o mais rápido possível, o que aumenta o risco de inundações a jusante.

Além disso na grande maioria dos municípios não se tem um programa de cadastros e dados do sistema existente de drenagem, o que dificulta ainda mais na universalização dos serviços.

Como uma preposição para esta ação, se propõe a realização de levantamento de dados a campo da quantidade de bocas de lobo, sarjetas e poços de visita o município dispõe. Posteriormente, busque informações de tamanho, dimensão e deságue de cada infraestrutura, para assim se ter uma noção das quais possuem estudos e quais irão necessitar de uma melhor avaliação.

Após esse levantamento é de fundamental importância que o município estude o tipo de solo e as características de relevo de seu território urbano atual e das áreas de possível extensão, sendo estes elencados e divididos por ruas, quadras, bairros de cada microbacia, para assim ter uma síntese sucinta da estrutura existente e qual é real estrutura que deveria compor aquela zona. Para aí sim ser criado e definido programas de implantação, recuperação e manutenção das redes de macro e micro drenagem.

A manutenção da rede de drenagem atualmente é realizada dentro da capacidade limitada da administração por parte de recursos e pessoal, ou seja, o sistema existente possui pouco número de limpeza e manutenção. De modo geral, essa característica da manutenção do sistema de drenagem acaba agravando os problemas com alagamentos devido à redução da capacidade de escoamento das redes causados pelo acúmulo de lixo e demais sedimentos.

Visando diminuir os riscos iminentes e melhorar o funcionamento do sistema são propostas a adoção medidas de baixo valor econômico e grande viés sustentável, como por exemplo a utilização de bacias de detenção, que normalmente se transformam em espaços verdes e de lazer para a população por ocupar grandes áreas. No entanto esses locais também devem sofrer manutenção.

Assim, a operação dos serviços de drenagem acaba por recair sobre a forma empírica de operação da administração, que sofre com a falta profissionais qualificados dentro do quadro

de recursos humanos para sua correta operação e manutenção, atingindo dessa forma o objetivo de reduzir os alagamentos observados no município.

A concepção da rede de micro drenagem deve prever o uso de dispositivos de retenção de resíduos sólidos e de sedimentos, evitando assim a sua transferência para o interior da rede. Em geral, esses dispositivos se localizam na entrada das bocas de lobo, situados abaixo da cota inferior do tubo de entrada. O material sólido retido no interior da boca-de-lobo pode ser recolhido manualmente com a retirada da grelha, outra técnica adotada são “redes” de contenção no final das tubulações, que coletam todo material carregado pelo sistema e não permite sua entrada no corpo hídrico.

Outra ação que o município necessita implantar são sistemas de monitoramento da funcionalidade dos serviços de drenagem, visando preparativos de controle da infraestrutura frente ao risco de inundações. Pois devido a ocupação de novas áreas e o seu adensamento se desponta o aumento do volume de escoamento superficial e redução do tempo de resposta.

No caso de Sarandi esse fator é agravado devido a maioria da rede de micro drenagem, ter sido implantada há alguns anos, não dispondo mais de capacidade hidráulica suficiente para escoar os atuais deflúvios oriundos da urbanização, exigindo a busca de soluções não convencionais, que propiciem o aumento da capacidade de armazenamento da bacia, com a implantação de estruturas de retenção e infiltração, a instalação de estruturas de retenção tais como cisternas, telhado verde, sistemas de bioretenção, que aumentam a capacidade de armazenamento da bacia e reduzindo o volume dos deflúvios lançados diretamente no sistema de drenagem.

Medidas como estas acarretam em impactos sociais importantes, visto que são divididas as responsabilidades os custos com os munícipes, tornando-os participante das ações (ABES, 2009).

16.1.4 Quali-quantitatividade dos Recursos Hídricos

Os recursos hídricos são responsáveis por diversos fatores do nosso meio e sobrevivência. Tanto sua qualidade como sua disponibilidade são de suma importância na gestão de qualquer território.

Os recursos hídricos possuem uma legislação específica, a Lei Federal 9.433/1997, comumente conhecida como Lei das águas. Outras legislações vigentes regulam o uso das águas, uma destas é a Resolução CONAMA 357/05 e suas alterações 430/2011, a qual estabelece padrões de qualidade de água para diferentes classes dos rios, assim como a Resolução CNRH nº 91/2008, estabelece o enquadramento das águas.

Cabe ressaltar que é necessário atender ao disposto no Decreto nº 14.250/81, que também estabelece os padrões de qualidade de água a ser atendidos por estes recursos hídricos.

Esta proposição, objetiva que sejam estudados os rios que compõe o sistema de micro bacias do território de Sarandi. A fim de adequar a qualidade da água dos rios existentes aos padrões estabelecidos pelas legislações vigentes, além de se ter um conhecimento sobre vazão, tempo de concentração, capacidade de autodepuração, usos preponderantes, qualidade e quantidade das águas.

O estudo e melhoramento dos recursos hídricos auxiliam na melhoria do sistema de drenagem existente e futuro, como também tornam mais perceptível a estimativa de ligações irregulares de esgoto doméstico. Bem como impulsionam a organização de campanhas educacionais voltadas a prestar informação à população do Município quanto às características dos rios que banham a cidade, assim como os problemas relacionados ao despejo irregular de resíduos sólidos e esgotamento doméstico nestes corpos.

16.1.5 Prevenção e Erradicação de Riscos

Áreas de risco como margens de córregos e rios (locais que deveriam ser ocupados por mata ciliar), áreas pertencentes a lagoas e reservatórios, áreas alagadas e com potencial de inundação são as mais propícias a ocupações irregulares, principalmente de assentamentos. Caso a administração e o Poder Público deixem de atuar no devido tempo, considera-se que houve conivência, e as consequências destas ocupações em eventos críticos naturais não podem mais ser ignoradas pela sociedade, recaindo as responsabilidades à administração municipal.

O manejo das águas pluviais deve abranger os serviços de sinalizações em relação a essas áreas, sendo que as autoridades gestoras da drenagem devem realizar o esclarecimento público.

O uso de simulações hidrológicas e controle de inundações, assim como o planejamento do espaço urbano, são estratégias de uso temporário das áreas sujeitas a inundações que precisam ser aderidas a gestão de manejo das águas pluviais urbanas. Promovendo o uso de áreas sujeitas a inundação, as quais ficam expostas para uso e proveito da comunidade local em sua maior parte do tempo.

Além disso, a administração carece de realizar ações para identificar, caracterizar e cadastrar as áreas de risco do município, apontando quais os possíveis riscos, número de pessoas e domicílios sujeitos a estes riscos. A partir deste levantamento, se faz necessário estudos precisos, práticos e imediatos para evacuação do local ou tomada de medidas necessárias na

redução dos danos, principalmente dos escorregamentos, erosões diversas, assoreamento e inundações.

É importante e imprescindível que o município implante seu Plano Diretor participativo, identificando assim as áreas consolidadas, áreas verdes, áreas de preservação permanente, áreas de risco, etc.

O programa de erradicação de riscos, deverá ser embasado em diversas legislações e em especial no Plano Diretor Municipal, que deve adotar como critérios o cumprimento dos distanciamentos de APP (Área de Preservação Permanente) dos corpos d'água composta por matas ciliares, a qual tem papel fundamental na proteção contra assoreamento, no controle do escoamento superficial e da infiltração do solo diminuindo índices de alagamento, etc.

Assim como dispor de áreas e ações de habitações populacionais para comunidades carentes e regularização fundiária, apontados na cartilha do Ministério da Cidades (BRASIL, 2010), para a inserção de assentamentos ao zoneamento da cidade.

Geralmente estes assentamentos são oriundos de invasões (de áreas públicas e/ou privadas) de forma irregular tanto jurídica, urbanística, sanitária e ambiental. Comumente em áreas de risco e de preservação (margens de rios, banhados ou topos de morro).

Nessa concepção, se deve estruturar políticas públicas setoriais de habitação, meio ambiente, saneamento básico e mobilidade urbana, voltadas à promoção da cidadania em consonância com a Lei nº 11.977/2009, com a ampliação de áreas urbanizadas para a população de baixa renda, assegurados o nível adequado de habitabilidade e a melhoria das condições de sustentabilidade urbanística, social e ambiental. Permitindo a participação dos interessados em todas as etapas do processo de regularização.

O Quadro 32 traz alternativas selecionadas para melhorar as áreas de risco existentes, possíveis de serem implementadas pelo município alicerçadas no menor custo possível de implantação.

Quadro 36: Alternativas para adequações e melhorias em áreas de risco.

Uso atual	Uso pretendido (Cenário Futuro - Médio e Longo prazo)	Alternativa de concepção	Efeitos da alternativa com relação à erosão
Habitações Irregulares/ Efeitos erosivos menos intensos e moderados/ Área relativamente preservadas com cobertura vegetal	Desocupação das áreas. Preservação ambiental das APPs. Uso educacional, científico e contemplativo visa agregar valor às atividades turísticas pela conservação da natureza.	Restrição de ocupação das Áreas de Risco. Instalação de trilha ecológica interpretativa e adensamento de espécies vegetais nativas.	Medida de contenção passiva. Visa a proteção natural da margem e o estabelecimento do equilíbrio ecológico do sistema natural.

Há ainda a necessidade de da realização de estudos e projetos para detalhar a concepção e permitir a definição dos elementos necessários à contratação de obras, destacando-se a necessidade de: – Levantamentos Topográficos e Cadastrais; – Levantamentos Socioeconômicos de Populações; – Estudos Geológico-Geotécnicos; – Estudos Hidrológicos e Hidrodinâmicos; – Projeto Urbanístico/Paisagismo; – Projeto Geométrico e de Terraplenagem; – Projeto Geotécnico, de Fundações e de Contenções; – Projeto de Estruturas; – Projeto de Obras Complementares.

16.1.6 Ligações/Lançamentos Irregulares de Efluente

O município de Sarandi não possui rede coletora de efluente, assim como estação de tratamento coletiva do mesmo. É sabido também, que devido a idade da cidade muitas residências são desprovidas de sistema individual de tratamento, outras são devido à falta de controle e fiscalização por parte das administrações, que não exigem e fiscalizam a implantação de sistemas como fossa/sumidouro.

A falta de um SES no município, assim como a falta de fiscalização, acarreta em ligações irregulares ao sistema de drenagem, ou até mesmo na disposição direta em corpos hídricos.

O município já vem implantando e cobrando por parte do setor de engenharia e meio ambiente, que atividades e empreendimentos comerciais e industriais geradoras de efluentes, assim como novas construções possuam sistema individual de tratamento de acordo com o tipo de efluente gerado, mas ainda falta informações referentes a antigos imóveis e o que é feito com o esgoto gerado, assim como a média de volume gerada.

Pode ser implantado pelo município, até a implantação do SES (Sistema de Esgotamento Sanitário), um modelo de cadastro digital, onde sejam levantados dados das residências e comércio que fazem disposição (tratada ou não) do efluente junto a rede de drenagem. Pois estas redes não possuem dimensionamento para ligação que não sejam pluviais. Esses dados auxiliaram na elaboração do plano de manutenção e limpeza do sistema de macro. Além da fiscalização de lançamentos diretos nos corpos hídricos.

16.1.7 Programas e Ações no uso da água da chuva.

Outro fator que pode contribuir num menor volume de lançamento de água pluvial ao sistema de drenagem urbana, além de ser uma ação sustentável e ecológica. É o estímulo dos

munícipes adotarem em suas residências sistemas de cisternas, aproveitando a água da chuva em usos não potáveis. Pode-se criar projetos de lei que apliquem multas para o uso de água potável (de rede) em lavagem de calçadas, veículos, irrigação de jardins a partir de volume específico/mês.

Deve ser regulamentada uma lei ou decreto, que estabelece que estabelecimentos comerciais, como postos de combustível, lavagens comerciais de veículos, oficinas mecânicas e garagens, que utilizem de água para lavagem de piso, veículos e peças, para fins de licenciamento ambiental ou não, possuam sistema de cisterna para usos não potáveis.

16.1.8 Programas e Ações de Capacitação Técnica

Para que a universalização dos serviços, com a erradicação das carências, deficiências e demandas, é preciso que os prognósticos e proposições apresentados no Plano de 2014 e nesta revisão, sejam implementados e operacionalizados de forma coerente e com eficácia, se fazendo necessário a consolidação de um quadro técnico capacitado e treinado.

Precisam ser oferecidos ao quadro de funcionários voltados a área ambiental sanitária e de engenharia, cursos, materiais, infraestrutura e suportes para busca e desenvolvimento de projetos na operacionalização e gestão do sistema de drenagem, objetivando o gerenciamento das metas estabelecidas em consonância a uma avaliação dos resultados com vistas à eficiência dos sistemas e serviços dispostos pelo município.

O Plano de 2014, aponta como uma das condições para alcance das metas, a reestruturação administrativa com a inclusão de um Departamento de Saneamento Ambiental, a fim de estabelecer mecanismos de gestão quanto aos aspectos legais, institucionais, de planejamento e da base de informações, apoiado em estudos e projetos consistentes sob o ponto de vista técnico. Além de um modelo de organização, monitoramento e avaliação da operação e manutenção dos sistemas existentes, de modo a evitar a perda de patrimônio público e o desempenho inadequado da infraestrutura já instalada e ampliação progressiva da infraestrutura, de modo a otimizar os recursos disponíveis e evitar dispersões.

No entanto, atualmente os municípios, assim como Brasil, vem passando por dificuldades financeiras exacerbadas, o que dificultaria a implantação de um Departamento específico para isso. Ficando a criação deste setor para longo prazo, e sendo utilizado como solução imediata de curto prazo/médio prazo, uma harmonização e parceria de conhecimentos e habilitações entre os setores do meio ambiente, planejamento e engenharia na parte técnica de estudo de relevo, topografia, dimensionamento auxiliando a secretaria de obras no que diz respeito à implantação, manutenção e limpeza.

Devem considerar a realocação de servidores, no caso dos que exercem atividade junto a secretaria de obras, que sejam remanejados um número x de funcionários somente para fazer serviço de drenagem e manejo de águas pluviais. Podem ainda ser alteradas as atribuições no quadro profissional da administração. É importante que a equipe possa contar com no mínimo um engenheiro civil ou sanitarista, (para questões técnicas e projetistas), administrador ou contabilista para busca e controle de recursos financeiros e assistente social para casos de atendimento ao público, em especial na realocação de populações estabelecidas em áreas de risco.

Após a implantação de um Departamento de Saneamento Básico, deve ser instaurado uma unidade gestora do Plano (UGPLAN) no desenvolvimento de ações intersetoriais com funções claramente definidas e compatíveis entre si. (ECHOA-Engenharia, 2014)

Por mais que o Departamento de Saneamento Básico não seja ainda instaurado, é importante que o Conselho Municipal de Saneamento Básico, já criado pelo município seja mais participativo e proativo na questão destes serviços, fiscalizando atividades, buscando recursos e estudos para investimentos e melhorias e gerindo o Fundo Municipal de Saneamento Básico.

16.1.9 Educação Sanitária e Ambiental e Mobilização Social

Todo sistema só é eficiente se houver a participação do todo, principalmente no que diz respeito ao sistema de saneamento, a administração pública e o titular dos serviços podem contar com infraestrutura adequada, projeção e dimensionamento, manutenção e limpeza periódicas, e mesmo assim não alcançará a universalização do sistema se a esfera social não fizer sua parte. O saneamento básico está diretamente ligado à educação e mobilização da sociedade.

O programa de educação ambiental já vem sendo aplicado pelo poder executivo de Sarandí, sendo essencial que haja também a assimilação dos recursos hídricos, das bacias hidrográficas e sua importância, da reutilização das águas pluviais e a relação destes com a saúde e meio ambiente.

Quanto a mobilização social se faz importante que o órgão público traga a sociedade e seus representantes, para mais próximo da administração no que diz respeito à estruturação e operacionalização do PMSB, chegando por meio destes mais perto dos reais problemas e facilitando assim a ação de obras de contingência e minimização de danos.

A participação da sociedade também facilita o diálogo e articulação envolvendo os diferentes órgãos públicos, as iniciativas locais e os diferentes atores sociais envolvidos na

estruturação do sistema de saneamento básico do município. Devendo o município realizar reuniões periódicas com representantes de bairro e audiências públicas e conferências mais constantes, assim como consultas públicas, a fim de universalizar o plano.

Ambas as ações, estimulam os atores sociais a participarem amplamente na gestão ambiental, possuindo papel crucial na conscientização da responsabilidade coletiva na preservação e conservação dos recursos hídricos, sanitários e ambientais.

O município pode ampliar seus meios de participação social nas questões sanitárias e ambientais, utilizando além das palestras já realizadas, meios de divulgação de massa, como rádio, folders, jornais impressos e digitais, carro de som, páginas online (site da prefeitura, páginas/blogs do meio ambiente), cartilhas nas escolas, hospitais e demais setores do executivo e legislativo.

16.1.10 Regulação e Fiscalização dos Serviços

Após a homologação da Lei de Saneamento Básico em 2007, houve uma divisão nas funções de prestação, planejamento, regulação e fiscalização. Ficando a regulação sob responsabilidade ao titular (município) dos serviços, podendo este realizá-la diretamente ou por entidade reguladora. Incumbindo ao titular, disciplinar e organizar os serviços públicos em consonância com as características de padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos.

O município de Sarandi, em seu papel de regulamentador, para atingir a universalização das metas estipuladas deverá nos próximos anos do horizonte proposto, definir um plano de trabalho para o sistema de drenagem urbana pluvial, por meio até mesmo da implantação do plano diretor de drenagem, estabelecendo padrões e normas de operacionalização, com medidas e meios para o alcance das metas em consenso com o Plano 2014 e a Revisão 2018, delinear meios de assegurar recursos financeiros e pessoais, estudar meios de cobrança tarifárias pela prestação dos serviços e principalmente programas voltados à satisfação dos usuários mediante mecanismos que assintam a participação e mobilização social à eficiência e a eficácia dos serviços.

O papel da fiscalização será de acompanhar, monitorar, controlar e/ou avaliar as atividades desenvolvidas e a serem implantadas, a fim de garantir a universalização e operacionalização, efetiva ou potencial, do serviço público. Sendo de suma importância para eficácia do PMSB, haja vista que entre suas inúmeras funções a principal é a verificação do

cumprimento dos planos municipais de saneamento básico, por parte dos prestadores de serviços (art. 20).

Voltamos a frisar como sugestão de maior controle municipal, a implantação/desenvolvimento de um Sistema de Gerenciamento de Manejo de Águas Pluviais, onde o objetivo é gerenciar as informações referentes execução física e financeiras. Encadeando informações desde cadastro da extensão existente de galerias, malhas, quantias de bocas de lobo, sarjetas, poços de visitas, avanços de obras, qualidade do serviço, necessidade de manutenção e limpeza, formas de operacionalização, entre outros em conjunto com módulo declaratório da satisfação dos serviços de Drenagem Urbana, por meio de monitoramento, avaliação e publicação de indicadores de desempenho operacional e ambiental, informações de fluxo, acesso e disponibilização das informações por meio da elaboração de relatório avaliativo do Plano e revisão dos indicadores propostos.

16.1.11 Programa de Ações Complementares e Intersetoriais

A questão do saneamento está inter-relacionada a diversos contextos municipais tendo ligação direta com setores da educação, saúde, cultura, habitação, engenharia, meio ambiente. A realização de ações isoladas por parte de cada setor acaba sendo ineficiente e muitas vezes falha, por se depositar recursos (temporais, pessoais e financeiros) de forma individual para ações de mesma finalidade.

A união destes setores na elaboração e desenvolvimento de campanhas e atividades voltadas aos serviços de saneamento resultam em economia de recursos e na expansão de trabalho e capacidade de criar políticas públicas e resolver problemas comuns de forma mais eficaz.

Pode ser buscado apoio junto ao Departamento de Saneamento do Estado do Rio Grande do Sul (DESAN), Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMA), Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério das Cidades, demais municípios que vem conseguindo implantar e operacionalizar seus sistemas e planos.

Além de manter as ações já propostas em 2014, como:

- 1) Identificação de Programas que tenham interface com o saneamento que podem estar sendo desenvolvidos pelas Secretarias, órgãos e entidades de Sarandi;

- 2) Identificação das ações complementares para garantia do acesso integral aos serviços de saneamento, considerando a vocação econômica e cultural do município, com tecnologias de captação de água da chuva e reuso da água e Formação de multiplicadores na Educação Sanitária Ambiental.

3) Monitoramento dos resultados das ações intersetoriais, identificando as vulnerabilidades, pontos fortes e fracos, de forma a desenvolver e aprimorar práticas e métodos de trabalho que avancem na construção de um Município com melhor qualidade sanitária.

16.1.12 Plano de Recuperação das Áreas Atingidas

Apesar do efeito de abatimento moral das enchentes sobre a população, é de grande importância a realização, em paralelo, de atividades de recuperação das áreas inundadas, tais como a retirada de desabrigados, instalação e funcionamento de equipamentos visando ao esgotamento das águas de áreas alagadas, limpeza da área, desinfecção e recuperação da infraestrutura dos locais atingidos, recuperação de moradias e estabelecimentos comerciais em afinidade com dispositivos financeiros e de financiamentos etc.

O município deverá implementar um Plano de recuperação que contemple ações de reconstrução com a finalidade restabelecer, em sua plenitude, os serviços públicos essenciais, a economia da área afetada, o moral social e o bem-estar da população afetada.

16.1.13 Investimentos para Serviço de Drenagem Urbana

Para a universalização dos serviços e aplicação das proposições elencadas da drenagem e manejo de águas pluviais urbanas é necessário investimentos financeiros dispostos em infraestrutura, pessoal, tecnologias.

Abaixo são apresentados valores estimados, para algumas das metas, que o município teria de dispor para atingir 100% das metas propostas pelo plano até 2034, serão elencados no quadro 37.

Quadro 37: Proposições, custos e prazos para a universalização do SDU.

	MÉDIO (2019-2028)	LONGO (2029-2033)
I) Pavimentação das vias com implantação estrutura de drenagem urbana adequada	R\$ 3.615.393,73	R\$ 1.259.596,98
II) Manutenção em vias não pavimentadas e sem drenagem pluvial	R\$ 403.312,05	R\$ 384.086,37
III) Cadastro das unidades do SDU	R\$ 153.500,00	R\$ 20.000,00
IV) Projetos de adequação das carências existentes na rede de drenagem	R\$ 1.887.627,26	R\$ 836.266,26
V) Projeto, implantação, instalação e manutenção de macro e micro drenagem	R\$ 2.117.201,00	R\$ 1.270.320,60

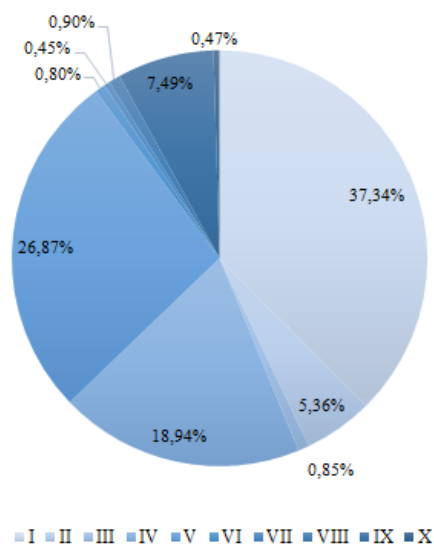
VI) Limpeza do sistema	R\$ 55.000,00	R\$ 56.000,00
VII) Fiscalização e regulamentação das ligações indevidas de esgotamento sanitário na rede de drenagem	R\$ 5.000,00	R\$ 7.000,00
VIII) Monitoramento e análise da quantidade e qualidade da água dos recursos hídricos no entorno da área urbana	R\$ 61.080,00	R\$ 64.317,24
IX) Habitações para assentamentos instalados em áreas de Preservação e áreas de risco		
X) Programa de Fortalecimento Técnico-Institucional	49.152,00	
XI) Educação Ambiental e Mobilização Social		105.512,53*
TOTAL	8.347.266,04	4.003.099,98

*Valores que serão utilizados entre 4 eixos do PMSB.

Os valores imediatos e de curto prazo, não foram apontados por já terem passados do prazo, não foram disponibilizados dados específicos dos gastos feitos em pavimentações novas. Os demais o município não implanta e/ou não tem um controle específico.

Os valores referentes a Educação Ambiental e Mobilização Social não foram adicionados na soma total dos gastos de drenagem, nem a porcentagem dos valores apresentados no gráfico, devido seu valor ter sido estimado para todo plano de saneamento (4 eixos). As porcentagens de investimento para o serviço considerando o valor total está sendo mostrada na Figura 114.

Figura 114: Porcentagem dos gastos estimados para drenagem em Sarandi.



No entanto, os gastos públicos em drenagem urbana na grande maioria dos municípios brasileiros, prezam pelas intervenções estruturais, ou seja, aplicam altos valores de recursos em obras e infraestrutura, deixando em segundo plano ações de planejamento e prevenção.

Essas gestões são muitas vezes empregadas em decorrência imposição advinda da população, que deseja soluções pontuais. Esse tipo de solução não é adotado nos países desenvolvidos desde a década de 1970, visto que obras de canalização, apesar do alto custo, demonstram baixa eficácia na capacidade de controle de cheia. Porém a aglomeração do espaço urbano já consolidado, impede a adoção de medidas eficazes.

Devido a isso, o Governo Federal vem tentando viabilizar financiamentos para projetos de drenagem urbana sustentável, lançando inclusive um programa de apoio à implantação e à ampliação de sistemas de drenagem urbana a fim de oportunizar intervenções estruturais nos sistemas, através de redes coletoras e construção de bacias de retenção de cheias. Contempla, também, programa de apoio à elaboração de projetos de intervenções não estruturais voltados ao controle de cheias e melhoria das condições sanitárias dos municípios, como transferência das populações sujeitas a inundações, recuperação de várzeas e controle do impacto de enchentes urbanas. Este programa é gerido pelo Ministério das Cidades e operado com recursos do Orçamento Geral da União (ABES, 2009).

16.2 SUGESTÕES TECNOLÓGICAS

16.2.1 Sistemas de Biorretenção

Tem a característica de compor a paisagem natural da região, podem ser implantados com plantas de diferentes espécies e tamanhos, onde a atividade biológica atua promovendo a filtragem da água. Em geral, localizam-se em baixios ou depressões, para onde converge o escoamento gerado na bacia, neles o deflúvio, resultado das chuvas intensas, gera o empoçamento da superfície e a infiltração da água no solo. Precisa de manutenção e limpeza em espaços de tempo, devido a sua vulnerabilidade de colmatação do solo por depósito de sedimentos, se tornando ambiente favorável à proliferação de mosquitos e vetores em caso de falta de limpeza e manutenção (PROSAB, 2009).

Figura 115: Modelos de biorretentores.





16.2.2 Pavimento Permeável

Como citado anteriormente, vem sendo estudado o uso de pavimento permeável na superfície das vias, para facilitar a infiltração do deflúvio na camada inferior do pavimento, que funciona como uma espécie de reservatório.

Figura 116: Exemplos de pavimentações permeáveis.



15.2.3 Geoprocessamento e Modelos Computacionais

A utilização do geoprocessamento vem sendo uma grande aliada no planejamento urbano, por meio da utilização de imagens de satélite, fotografias aéreas, mapas ou bancos de dados. Sendo cada vez mais utilizado em setores ligados ao meio ambiente, para ações de planejamento e/ou controle, possibilitando a manipulação de dados espaciais de maneira rápida e eficiente, acrescentando eficácia a análise dos problemas e na tomada de decisões.

O Sistema de Informações Geográficas (SIG) cumpre um papel importante no processo de revisão dos planos gerais de urbanismo, definindo zonas adequadas em função do uso do solo, pois que engloba capacidade superior de processamento e análise de informações espaciais. Temos com referência sistemas como IDRISI, ARCVIEW, AUTOCAD MAP.

Através do SIG, é possível elaborar o PDDU com diversas informações úteis para os estudos de hidrologia urbana. Podendo ser montado mapas temáticos de topografia, pedologia, uso e ocupação do solo, rede de drenagem existente, rede de esgotamento sanitário, rede de abastecimento de água, malha viária, cadastramento dos lotes etc.

Os modelos computacionais também são muito úteis na gestão das águas pluviais urbanas, sendo usados na fase de planejamento e de detalhamento de projeto, como em casos de manutenção corretiva e realização de obras complementares ou para simulações de cenários em que se deseja observar o comportamento do sistema de drenagem quando submetido a determinadas condições de precipitação pluviométrica.

No Brasil, os modelos utilizados por muitos pesquisadores são o ABC (desenvolvido na Universidade de São Paulo – USP) ou o modelo IPH (desenvolvido no Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – IPH-UFRGS).

O modelo IPH em conjunto com técnicas de geoprocessamento pode ser utilizado na análise do efeito da urbanização e o risco de alagamentos (CAMPANA; TUCCI, 2001). Existe também o modelo (MODCEL) desenvolvido pelo grupo de pesquisa da Universidade Federal do Rio de Janeiro (ABES, 2010).

Atualmente, em muitos países, os pacotes computacionais mais usados são: o SOBEK (Delft Hydraulics, Holanda), o InfoWorks (Wallingford Institute, Inglaterra), o MOUSE-DHI (Dinamarca) e o modelo SWMM (USEPA, Estados Unidos)

16.2.4 Contentores de resíduos sólidos

A presença de resíduos sólidos nas vias e áreas urbanas do município, estão ligadas diretamente ao sistema de drenagem pluvial e ao funcionamento dos sistemas de micro e de macrodrenagem. A prática de manejo das águas pluviais urbanas deve ser integrada com os serviços de limpeza pública e do sistema de drenagem.

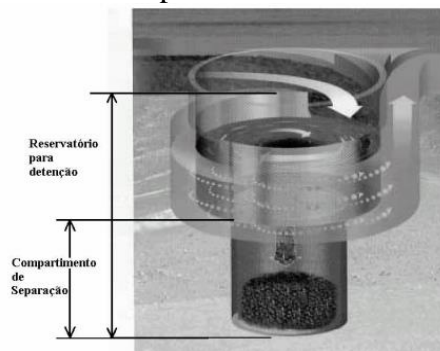
A concentração de resíduos sólidos em bocas de lobo quase sempre resulta na formação de alagamentos em regiões densamente ocupadas, como centros comerciais e pontos localizados da cidade com atrativos para a concentração de número expressivo de pessoas. O espalhamento difuso de resíduos sólidos em superfícies urbanas resulta no carreamento pelos

deflúvios, com alta possibilidade de serem criados pontos de estrangulamento que impedem o escoamento das águas pluviais.

Outro importantíssimo trabalho dos serviços municipais é o da remoção do assoreamento nos sistemas de drenagem por sedimentos, pelo lixo urbano, pelo entulho ou por qualquer outro tipo de depósito como galhos de árvore etc. Para isso algumas tecnologias foram pesquisadas para ajudar na manutenção e limpeza, principalmente da micro drenagem, o que já diminui em grande escala o transporte para macro e córregos.

Estruturas auto limpantes: referem-se a medidas estruturais de controle de resíduos sólidos nos sistemas de drenagem. Destacam ainda que, de acordo com Armitage et al (1998), nas estruturas auto limpantes, a água empurra os resíduos, promovendo a limpeza da tela ou grade. Esses resíduos são acumulados em um local onde a limpeza pode ser feita esporadicamente.

Figura 117: Modelo de estrutura auto limpante em bocas de lobo.



Cestas acopladas às bocas-de-lobo que auxiliam no monitoramento e no gerenciamento integrado de resíduos sólidos com sistemas de drenagem urbana. Possuem fácil sistema de limpeza e remoção da cesta para manutenção, aliada ao fato de a cesta poder ser facilmente integrada ao programa de manutenção das captações de águas pluviais; como desvantagens: o alto custo do aspirador necessário, tampas das captações pesadas e o grande número de unidades necessárias

Figura 118: Modelo de cesta acopladas as bocas de lobo para coleta de resíduos.



16.3 EQUILÍBRIO ECONÔMICO-FINANCEIRO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS EM REGIME DE EFICIÊNCIA

Como já citado, o município de Sarandi não possui receita específica ou cobrança municipal específica para a gestão dos serviços de drenagem de águas pluviais pela Secretaria de Obras, bem como um centro de custos específico no orçamento não sendo é possível determinar a situação econômica destes serviços.

Os serviços de drenagem estão atrelados às ações de pavimentação devido a execução de meio fio, sarjetas e bocas de lobos, enquanto a parte de manutenção estão alocados à limpeza pública, responsável inclusive pela desobstrução de bocas-de-lobo.

Entre as normas incluídas na Política Nacional de Saneamento Básico, é previsto o sistema de cobrança e composição de taxas e tarifas, os reajustes e revisões destas e a política de subsídios, voltados às condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro em regime de eficiência da prestação de serviços.

Com base nas disposições anteriores e nas proposições de ações apresentadas, é notório que o sistema de saneamento básico no eixo de águas pluviais possui déficit financeiro, pois não existe um trabalho voltado a estes gastos, sendo os custos para implantação, melhoria e manutenção elevados e a receita é nula, pois não há cobrança tarifária para este setor, mesmo sendo previsto no código tributário a contribuição de melhoria.

Portanto, como já sugerido e apresentado pelo plano de 2014, reafirma-se a necessidade de avaliar a possibilidade de criação de uma taxa de drenagem urbana objetivando o autofinanciamento do sistema. Como forma de individualização da cobrança e definição da taxa, pode-se utilizar os custos médios de implantação e manutenção dos serviços, além de buscar subsídios governamentais para a implementação das ações programadas para cada período de planejamento.

O município é o responsável pelo planejamento, gestão das informações, contratação de projetos, operação e manutenção desta infraestrutura. Mas o mesmo não possui renda para suprir de forma eficiente estes serviços, assim, o município deveria passar a cobrar por tais disponibilidades, passando a contar não somente com uma infraestrutura em drenagem urbana, mas também um serviço responsável devidamente capacitado para exercer suas funções. Num primeiro momento, a fonte de receitas permaneceria sendo o orçamento municipal, mas, com o tempo, conforme estabelecido na Lei 11.445/2007, seria possível individualizar a cobrança pelo serviço proporcional ao grau de impermeabilização e à adoção de medidas compensatórias, como unidades de retenção e infiltração de água no próprio lote. Esta é uma prática que se inicia em alguns municípios brasileiros, mas já é estabelecida em países europeus como a Itália.

17. OS PLANO PLURIANUAL – PPA

O PPA são os instrumentos de planejamento estratégico de curto prazo dos governos, é deles que vem a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e a Lei do Orçamento Anual, que definem as diretrizes, os objetivos e metas da administração pública para as despesas de capital e outras delas decorrentes relativas aos programas de duração continuada.

De acordo com a Lei de Responsabilidade Fiscal, a criação ou expansão ou aperfeiçoamento das ações governamentais que acarretem no aumento de despesa devem estar compatíveis com o Plano Plurianual (PPA).

Assim os valores gastos com as despesas de Abastecimento de Água Potável, Esgotamento Sanitário, Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais e Gestão dos Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana, deverão estar em compatibilidade com os estipulados no Plano Plurianual do município.

O município de Sarandi, por não possuir serviços de esgotamento sanitário e ter delegado por concessão de serviços à Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) esta responsabilidade, não possui PPA para os valores gastos com as despesas de esgotamento sanitário. Assim como a parte de abastecimento de água só é prevista para zona rural, visto que os serviços são realizados também pela CORSAN.

O PPA de Sarandi para os anos de 2018/2021 não contemplam exclusivamente um programa de esgotamento sanitário, estes são incluídos junto ações de outros setores.

O sistema de abastecimento de água esta previsto no programa 0107 – Incentivo e apoio ao produtor rural, em dois itens 1.014 Construção de poços e rede de água e 2.025 Manutenção de poços e redes de água.

O sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais estão previstos nas ações de pavimentação e calçamento no item 1.023, construção/reforma de praças, áreas de lazer, ciclovia e pórtico, no item 1.025, Obras de saneamento básico e esgoto pluvial, canalização, galerias pluviais do item 1.031 e construção e reforma de galerias item 1.032. Foram incluídos no quadro em destaque as ações de reformas e construções de parques e áreas de lazer por possuírem significância no papel de drenagem urbana no auxílio da infiltração e escoamento.

O eixo correspondente ao sistema de resíduos sólidos está previsto também no plano plurianual de 2018-2021, no programa 0111 – Coleta e Destinação de Resíduos Sólidos, divididos em três itens (Manutenção dos serviços de coleta, Manutenção do consórcio-Destinação dos resíduos e Equipamentos para coleta de lixo).

As figuras 119, 120, 121 e 122 apresentam o PPA municipal para os serviços de saneamento básico.

Figura 119: PPA para serviços de abastecimento de água.

MUNICÍPIO DE SARANDI
PLANO PLURIANUAL 2018/2021
ANEXO I - PROGRAMAS

PROGRAMA:		0107 - Incentivo e Apoio ao Produtor Rural						
OBJETIVO:		Garantir a permanência dos agricultores no meio rural através de um apoio do município, visando a melhoria da qualidade de vida dos produtores rurais						
Indicadores do Programa		Índice recente				Índice Final PPA		
Dados Financeiros (em R\$ 1,00)			2.018	2.019	2.020	2.021	TOTAL	
Total do Programa:			254.434	253.006	279.351	285.982	1.072.773	
TIPO	AÇÕES / PRODUTOS / FUNÇÃO / SUBFUNÇÃO	Unidade de Medida	ANOS	2.018	2.019	2.020	2.021	TOTAL
A	Ação: 2.026 - Publicidade Legal e Institucional do Depto Agricultura	atividade	Meta Física	1	1	1	1	4
	Produto: atividade mantida		Valor	1.000	1.045	1.092	1.141	4.278
	Função: 04 - Administração							
	Subfunção: 131 - Comunicação Social							
P	Ação: 1.014 - Construção poços e redes de água	unidade	Meta Física	2	2	3	3	10
	Produto: poço/rede implantada/melhorada		Valor	47.500	40.000	60.000	60.000	207.500
	Função: 17 - saneamento							
	Subfunção: 511 - saneamento básico rural							obs: convênio federal
A	Ação: 2.025 - Manutenção poços e redes de água	atividade	Meta Física	3	3	3	3	12
	Produto: atividade mantida		Valor	22.000	22.990	24.025	25.106	94.120
	Função: 17 - saneamento							
	Subfunção: 511 - saneamento básico rural							

(*) Tipo: P – Projeto A - Atividade OE – Operação Especial NO – Não-orçamentária

Figura 120: PPA para serviços de resíduos sólidos.

MUNICÍPIO DE SARANDI
PLANO PLURIANUAL 2018/2021
ANEXO I - PROGRAMAS

PROGRAMA:		0111 - Coleta e Destinação de resíduos sólidos						
OBJETIVO:		Melhorar a qualidade dos serviços prestados. Atendimento as exigências ambientais. Atingir índices crescentes de manejo de resíduos						
Indicadores do Programa		Índice recente				Índice Final PPA		
Dados Financeiros (em R\$ 1,00)			2.018	2.019	2.020	2.021	TOTAL	
Total do Programa:			1.516.296	1.588.075	1.657.963	1.710.997	6.473.331	
TIPO	AÇÕES / PRODUTOS / FUNÇÃO / SUBFUNÇÃO	Unidade de Medida	ANOS	2.018	2.019	2.020	2.021	TOTAL
A	Ação: 2.044 - Manutenção dos Serviços de coleta de lixo	unidade	Meta Física	1	1	1	1	4
	Produto: atividade mantida		Valor	1.026.196	1.072.375	1.120.632	1.171.060	4.390.263
	Função: 17 - saneamento							
	Subfunção: 512 - saneamento básico							
A	Ação: 2.045 - Manutenção consórcio - Destinação resíduos sólidos	unidade	Meta Física	1	1	1	1	4
	Produto: atividade mantida		Valor	460.000	480.700	502.332	524.936	1.967.968
	Função: 17 - saneamento							
	Subfunção: 512 - saneamento básico							
P	Ação: 1.027 - Equipamentos para coleta de lixo	equipamento	Meta Física	15	20	20	10	65
	Produto: equipamento adquirido		Valor	30.100	35.000	35.000	15.000	115.100
	Função: 17 - saneamento							
	Subfunção: 512 - saneamento básico							ob: convênio federal

(*) Tipo: P – Projeto A - Atividade OE – Operação Especial NO – Não-orçamentária

Figura 121: PPA para serviços de drenagem e saneamento.

MUNICÍPIO DE SARANDI PLANO PLURIANUAL 2018/2021									
PROGRAMA:		0110 - Melhorias das vias urbanas e rurais							
OBJETIVO:		Pavimentar, reformar e empreender ações que visem a melhoria das vias urbanas. Aumentar e modernizar a rede viária pertencente ao município. Pavimentar, manter e conservar as rodovias administradas pelo município, garantindo níveis de qualidade							
Indicadores do Programa		Índice recente				Índice Final PPA			
Dados Financeiros (em R\$ 1,00)				2.018	2.019	2.020	2.021	TOTAL	
Total do Programa:				4.101.681	4.092.585	4.331.527	4.476.720	17.002.513	
TPO	AÇÕES / PRODUTOS / FUNÇÃO / SUBFUNÇÃO	Unidade de Medida	ANOS	2.018	2.019	2.020	2.021	TOTAL	
A	Ação: 2.042 - Manutenção serviços no Setor Urbano/Rodoviário	unidade	Meta Física	1	1	1	1	4	
	Produto: atividade mantida		Valor	3.050.321	3.087.585	3.226.527	3.371.720	12.736.153	
	Função: 26 - Transporte								
	Subfunção: 782 - Transporte Rodoviário								
P	Ação: 1.022 - Aquisição de equipamentos e materiais permanentes para Secretaria de Obras	equipamento	Meta Física	15	15	10	10	50	
	Produto: equipamento adquirido		Valor	50.000	100.000	200.000	200.000	550.000	
	Função: 26 - Transporte								
	Subfunção: 782 - Transporte Rodoviário								
P	Ação: 1.023 - Obras de Pavimentação e calçamento	m2	Meta Física	60.000m2	6000m2	6000m2	6000m2	78.000m2	
	Produto: rua pavimentada/calçada		Valor	729.260	600.000	600.000	600.000	2.529.260	
	Função: 26 - Transporte								
	Subfunção: 782 - Transporte Rodoviário							obs:badesul 2.000.000,00	
P	Ação: 1.024 - Construção/reforma pontes e bueiros	unidade	Meta Física	5	5	5	5	20	
	Produto: ponte construída/reformada		Valor	7.100	50.000	50.000	50.000	157.100	
	Função: 26 - Transporte								
	Subfunção: 782 - Transporte Rodoviário								
P	Ação: 1.025 - Construção/reforma em praças, área de lazer, ciclovia, pátios	unidade	Meta Física	3	3	3	3	12	
	Produto: infraestrutura melhorada		Valor	260.000	250.000	250.000	250.000	1.010.000	
	Função: 15 - Urbanismo								
	Subfunção: 451 - Infraestrutura urbana							obs: convênio federal - R\$250.000,00	
P	Ação: 1.026 - Obra de modernização do aeroporto	unidade	Meta Física	1	1	1	1	4	
	Produto: aeroporto reformado		Valor	5.000	5.000	5.000	5.000	20.000	
	Função: 15 - Urbanismo								
	Subfunção: 451 - Infraestrutura urbana								

(*) Tipo: P – Projeto A - Atividade OE – Operação Especial NO – Não-orçamentária

Figura 122: Demais programas para serviços de drenagem e saneamento.

MUNICÍPIO DE SARANDI PLANO PLURIANUAL 2018/2021 ANEXO I - PROGRAMAS									
PROGRAMA:		0110 - Melhorias das vias urbanas e rurais							
OBJETIVO:		Pavimentar, reformar e empreender ações que visem a melhoria das vias urbanas. Aumentar e modernizar a rede viária pertencente ao município. Pavimentar, manter e conservar as rodovias administradas pelo município, garantindo níveis de qualidade. Atender o trânsito e segurança.							
Indicadores do Programa		Índice recente				Índice Final PPA			
Dados Financeiros (em R\$ 1,00)				2.018	2.019	2.020	2.021	TOTAL	
Total do Programa:				131.753	232.316	143.951	245.658	753.678	
P	AÇÃO	Unidade de Medida	ANOS	2.018	2.019	2.020	2.021	TOTAL	
P	Ação: 1.031 - Obras saneamento básico e esgoto pluvial/canalização/galerias pluviais	unidade	Meta Física						
	Produto: saneamento		Valor	90.000	90.000	100.000	200.000	480.000	
	Função: 17 - saneamento								
	Subfunção: 512 - saneamento básico								
P	Ação: 1.032 - Construção e Reforma de galerias	unidade	Meta Física						
	Produto: saneamento		Valor	5.000	5.000	5.000	5.000	20.000	
	Função: 17 - saneamento								
	Subfunção: 512 - saneamento básico								

(*) Tipo: P – Projeto A - Atividade OE – Operação Especial NO – Não-orçamentária

É importante que faça parte dos orçamentos do município os investimentos necessários a implementação das ações previstas no Plano e nesta revisão, a curto, médio e longo prazo. Esta revisão apresentou em suas proposições suposições de valores que a cidade de Sarandi pode vir a investir na implantação de ações previstas nos planos. Contudo todos estes gastos precisam ser estudados de forma a garantir meios de arrecadação e cobrança por parte dos

munícipes pelos serviços prestados, além de buscar por incentivos financeiros junto à União e estado e se fazerem presentes no próximo PPA do município.

18. OBRIGAÇÕES

❖ Sistema de Abastecimento de Água Potável

Todos os pontos levantados neste eixo do Plano possuem o objetivo de universalizar os serviços da forma mais eficiente e satisfatória possível, atendendo a todas normas e legislações vigentes, anseios sociais e preservação e qualidade do meio e da saúde. Para que isto ocorra é necessário pautar algumas obrigações da Administração Municipal e da concessionária, a serem atendidas, como:

- Tanto o município como a empresa de concessão, devem garantir e fiscalizar que todos os serviços se encontrem regulamentados conforme as leis vigentes;
- A Administração Municipal deve acompanhar o cumprimento das metas estipuladas para universalização, assim como os indicadores previstos;
- A Companhia, responsável pela implantação dos serviços, terá a obrigação de obter todas as licenças ambientais para execução de obras e operação dos serviços no sistema.
- A administração municipal, responsável pelas fontes alternativas também deverá regularizar, e assim manter, toda as licenças ambientais, cadastros e outorgas necessárias.
- Garantir que as obras e serviço, sob responsabilidade da prefeitura e/ou concessionária, venham a ser executados atendendo todas as legislações referentes à segurança do trabalho;
- Ambas deverão zelar pela boa qualidade do serviço, e sempre que necessário receber, apurar e resolver os problemas, queixas e reclamações dos usuários, dentro de prazos estipulados, respondendo-os das providências tomadas em até 30 dias. Em caso de a concessionária não cumprir, a prefeitura municipal o deverá, assim como aplicar penalidades contratuais;
- A Administração Municipal deverá exigir a ligação obrigatória de toda construção e prédios considerados habitáveis a rede pública de abastecimento, excluindo apenas as que possuem inviabilidade técnica, ficando a expensas dos usuários conforme lei estadual e Lei Federal 11.455/07.
- A concessionária, a fim de evitar transtornos e gastos públicos desnecessários, deve informar previamente ao município das obras que pretende/precisa executar em vias e logradouros públicos, ressalvados os casos de emergência.

- A concessionária, com auxílio ou não da administração, nos casos necessários a garantir a prestação eficiente dos serviços, é responsável por elaborar e executar estudos, projetos e obras para o sistema de abastecimento.

- Em casos de interrupções e paralisações, ambas deverão informar por diferentes meios de comunicação, os munícipes, apontando os seus motivos e tempo previsto.

- Deverão ser divulgados anualmente, ou quando requerido, todas e quaisquer informações de interesse e direito público, conforme previsto em lei.

- Dar os subsídios necessários para que a entidade reguladora dos serviços possa acompanhar de forma eficaz a evolução das metas, utilizando o sistema de indicadores desenvolvido.

❖ Sistema de Esgotamento Sanitário

A Administração Pública Municipal deverá atender algumas obrigações que são de sua responsabilidade perante o sistema de esgotamento sanitário, como:

- Constituir e/ou delegar a fiscalização e regulação dos serviços atuais pertinentes ao sistema de esgotamento sanitário, exigindo a execução da obra, se certificando de que a mesma foi executada e dentro dos parâmetros legais, estudos da viabilidade de implantação de fossa/filtro sumidouro no local indicado, assim como a fiscalização da manutenção e limpeza desses sistemas;

- A Administração deve exigir há quem for delegado os serviços acima, que mantenha cadastros atualizados dos serviços, seguindo sempre que possível o modelo de indicadores elaborado no PMSB, o qual deverá ser utilizado para acompanhamento do cumprimento das metas estabelecidas;

- Referente a implantação dos serviços de esgotamento sanitário convencional e centralizados, o município deverá exigir que se cumpra as cláusulas presentes no contrato firmado com a CORSAN referentes ao eixo de esgotamento sanitário, fiscalizando e cobrando que a mesma cumpra com suas obrigações, devendo também acompanhar a evolução das metas por parte da concessionária, seja elas quantitativas e/ou qualitativas;

- A Companhia, responsável pela implantação dos serviços, terá a obrigação de obter todas as licenças ambientais para execução de obras e operação dos serviços no sistema.

- A Administração Municipal deverá garantir que as obras e serviços venham a ser executados atendendo todas as legislações referentes à segurança do trabalho;

- Dar os subsídios necessários para que a entidade reguladora dos serviços possa acompanhar de forma eficaz a evolução das metas, utilizando o sistema de indicadores desenvolvido;

- Ambas deverão estudar meios de adquirirem financiamentos e recursos para a implantação dos serviços e operacionalização dos mesmos;

- A concessionária deverá estudar formas de implantar os serviços causando os menores danos e impactos possíveis a rotina do município, sociedade e meio ambiente. Devendo o município fiscalizar essas ações e fazer-se cumprir os prazos estipulados para realização das mesmas;

- Os valores referentes aos custos de operacionalização, que deverão ser cobrados dos munícipes após iniciado os serviços públicos, devem ser calculados e estabelecidos pela concessionária;

- Quanto ao esgotamento sanitário descentralizado o município tem obrigação de auxiliar os usuários e fiscalizar a manutenção dos mesmos.

❖ **Resíduos Sólidos**

Na gestão dos resíduos sólidos existem diferentes setores responsáveis por geri-los e detentores de obrigações (Poder público municipal, prestadores de serviços por contratação ou concessão, geradores -fabricantes, comerciantes e clientes-). A seguir é apresentado algumas obrigações que são de responsabilidade do Município, empresas terceirizadas, consórcio e dos munícipes (fabricantes, comerciantes e clientes).

- A prefeitura deverá constituir e/ou delegar a fiscalização sobre a disposição irregular de resíduos em áreas de bota fora e inclusive de munícipes que não se adequem à coleta seletiva.

- A administração deve buscar um método de maior controle sobre os resíduos que saem de Sarandi e chegam no aterro do consórcio, principalmente em relação a parcela de resíduos recicláveis (as quais tem seu valor abatido dos gastos públicos);

- A Administração Municipal ou a quem a mesma delegar a operação do sistema deverá preencher adequadamente o sistema de indicadores elaborado no PMSB, o qual deverá ser utilizado para acompanhamento do cumprimento das metas estabelecidas;

- A entidade reguladora dos serviços deverá acompanhar a evolução das metas, utilizando o sistema de indicadores desenvolvido, atuando sempre que ocorrerem distorções, garantindo o fiel cumprimento das metas fixadas, sejam elas quantitativas e/ou qualitativas;

- A Administração Municipal ou a quem a mesma delegar a operação dos sistemas deverá obter todas as licenças ambientais para execução de obras e operação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos;

- A administração deve cobrar que todos os estabelecimentos, atividades e empreendimentos geradores de resíduos possuam um PGRS e apresentem destinação ambientalmente correta comprovada.

- Os empreendimentos, atividades e serviços que produzam resíduos não considerados como urbanos terão obrigação de destiná-los de forma correta e responsável, estando sujeitos a multas e demais penalidades previstas nas legislações vigentes.

- É obrigação do gerador segregar, acondicionar, armazenar e dispor de forma correta e nos dias propostos, seus resíduos para posterior coleta.

- A empresa responsável pela coleta, tem obrigação de cumprir todo itinerário definido, nos dias, horas e locais estabelecidos, assim como demais cláusulas presentes no contrato e a administração tem a obrigação de fazê-los cumprir.

- O consórcio responsável pela segregação e disposição final dos resíduos deve controlar tudo que entra e sai do aterro, referente aos resíduos do município de Sarandi, assim como informar a administração percentual de resíduo úmido, seco e rejeito e os valores abatidos.

- O consórcio deve manter suas atividades e infraestruturas de acordo com as legislações vigentes, operando sempre de forma a minimizar e mitigar ao máximo os impactos ambientais.

❖ **Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais**

- A Administração Municipal deverá fazer levantamento de todo sistema existente, cadastrá-lo e mantê-lo atualizado, assim como providenciar um plano de manutenção e limpeza do sistema.

- A entidade reguladora dos serviços deverá acompanhar a evolução das metas, utilizando o sistema de indicadores desenvolvido;

- O município deve realizar e manter atualizado lista de áreas problemáticas, com especificações dos moradores sujeitos a riscos;

- Garantir que as obras e serviços venham a ser executadas atendam as legislações referentes à segurança do trabalho e ambientais, inclusive deverá obter todas as licenças ambientais para execução de obras e manutenção dos serviços.

- Fiscalizar e autuar quando necessário as ligações de efluentes domésticos a rede de drenagem.

- Gerir de maneira mais eficiente seus recursos hídricos e realizar estudos das bacias e microbacias municipais.

19. PLANOS DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Os Planos de emergência e contingências possuem um papel preventivo e corretivo, em relação a toda e qualquer atividade potencial de gerar riscos, acidentes e ocorrências atípicas cujas às pessoas, ao meio ambiente e a bens patrimoniais, por meio métodos de segurança.

A fim de evitar o comprometimento ou a paralisação do sistema de saneamento básico, aumentando o nível de segurança quanto ao atendimento da população, os plano de saneamento básico estipulam programas com ações emergenciais para evento danoso ou perigoso para a coletividade, de modo que os órgãos e entidades possam atuar de forma ágil, hábil e eficaz quando se fizer necessário, prevenindo e mitigando maiores impactos.

Um bom plano começa pela projeção e execução das obras de saneamento básico e de engenharia civil, que devem respeitar determinados níveis de segurança e seguirem rigorosamente as normas técnicas reconhecidas para planejamento, projeto e construção (NBR's). A fase de operação e manutenção utilizam de formas locais e corporativas para prevenir ocorrências indesejadas, o melhor meio para obter, isto é, através do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e equipamentos, visando minimizar ocorrências de sinistros e interrupções dos serviços.

O objetivo é que as ações de cunho preventivo, associadas à contingência, possuem papel de mitigar acidentes e riscos em tempo real que sejam capazes de comprometer a qualidade dos serviços prestados e a segurança do ambiente de trabalho e trabalhadores. Essas ações dependem de: manutenção estratégica, prevista por meio de planejamento, ação das áreas de gestão operacional, controle de qualidade, suporte de comunicação, suprimentos e tecnologia de informação, entre outras.

Os casos de fatos mais atípicos, como situações de anormalidade na prestação dos serviços ou interrupção dos mesmos, estão relacionados condições de emergência, sendo necessário dispor de estruturas e ações especializadas como, mão de obra, material, equipamentos para recuperação, para solucionar os problemas no menor tempo possível.

Em resumo, o plano de contingência engloba ações programadas de interrupção dos serviços, o de emergência atua com situações de parada não programada. Levando sempre em consideração demais planos setoriais existentes ou em implantação que deverão estar em consonância com o plano municipal de saneamento básico. As ações preventivas servem para

minimizar os riscos de acidentes, além de orientar os setores responsáveis a controlar e solucionar os impactos causados por alguma situação crítica não esperada.

Nesta revisão serão apresentadas medidas de emergência e contingência a serem empregadas para assegurar a sustentabilidade da prestação dos serviços para seus 04 eixos.

❖ Abastecimento de Água Potável

Quadro 38: Medidas de Contingência e Emergência - SAA.

Ocorrência	Plano de contingência/emergência
<p>Falta de água generalizada por:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Inundação das captações de água com danificação de equipamentos; •Interrupção no fornecimento de energia elétrica; •Situação de seca, vazões críticas de mananciais; •Qualidade inadequada da água dos mananciais ou contaminação da mesma proveniente de algum acidente. 	<ul style="list-style-type: none"> •Comunicar à população, instituições, autoridades e defesa civil e iniciar o reparo dos equipamentos. •Solicitar informações junto a operadora de energia elétrica. •Possuir um gerador alternativo de energia. •Utilizar de forma ordenada a água de reservação. •Ação com a gestão de recursos hídricos para controle da demanda, disponibilização de água em tempos predispostos. •Implementação de rodízio de abastecimento. •Busca por auxílio com frota de caminhões tanque.
<p>Falta de água parcial ou localizada, por:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Períodos de estiagem de água nos mananciais; •Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição ou na ETA; •Danificação nos equipamentos •Rompimento/substituição de redes e linhas adutoras de água tratada 	<ul style="list-style-type: none"> •Comunicação à população / instituições / autoridades / defesa civil. •Busca por auxílio com frota de caminhões tanque ou outras fontes. •Transferência de água entre setores de abastecimento. •Gerador alternativo de energia. •Reparo das instalações danificadas. • Instalar equipamentos reserva. • Instalação de hidrômetros setoriais. •Controle da água disponível em reservatórios. •Implantação de rodízio.

Além do Plano de Contingência e Emergência, o município e a operadora responsável pelos serviços podem adotar um plano de controle operacional e de manutenção das atividades, contendo:

- 1) Controle dos mananciais, onde devem ser controladas as áreas de recarga de mananciais subterrâneos: níveis de rebaixamento, tempo diário de funcionamento. Realizado registro de produtos químicos utilizados e de atividades humana e das descargas de água residuárias. Fiscalização da bacia hidrográfica contra atividades poluidoras.

- 2) Controle das instalações e equipamentos, é importante que sejam realizadas as medições na captação, entrada e saída da ETA. Da distância do bombeamento da captação. Um controle e estudo da qualidade nos mananciais e controle sanitário da bacia a montante. Que haja um cadastro/planilha de controle das horas trabalhadas e consumo de energia gasto, assim como dos equipamentos reserve e do sistema distribuidor (Vazões encaminhadas aos setores; Pressão e regularidade na rede; Limpeza e desinfecção dos reservatórios).
- 3) Gestão da manutenção, deve haver um cadastro de todos os equipamentos e instalações utilizadas (e as não utilizadas também). Assim como uma programação de manutenção preventiva. Limpeza dos coletores, ramais críticos, elevatórias e na ETA.
- 4) Prevenção de acidentes nos sistemas, os serviços devem conter um plano de ações nos casos de incêndio, vazamento de cloro e/ou outros produtos químicos, de riscos ambientais.

❖ Esgotamento Sanitário

Quadro 39: Contingência e Emergência – SES.

Ocorrência	Plano de contingência/emergência
Sistema Individual de Tratamento • Lançamento irregular no solo e rede de drenagem; • Rompimento, extravasamento, vazamento ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas; • Construção de fossas inadequadas e ineficientes; • Refluxo de esgoto nos imóveis.	• Comunicar a Vigilância Sanitária e DMMA • Fiscalizar a execução de obras e realizar cadastros das existentes; • Exigir a limpeza das fossas e comprovação destas; • Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com o objetivo de reduzir a contaminação, realizar a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para tratamento adequado. • Ampliar o monitoramento e fiscalização, principalmente nas fossas localizadas próximas aos cursos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano. • Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação a rede de drenagem enquanto não existir rede coletora de esgoto. • Implantação de um sistema convencional de esgotamento sanitário.

❖ Resíduos Sólidos

Quadro 40: Plano de Contingência e Emergência – SES.

Ocorrência	Plano de contingência/emergência
• Paralisação dos serviços de varrição, capina e roçada, coleta de entulhos e resíduos	• Acionar possíveis funcionários da Secretaria responsável ou de outras secretarias para efetuarem a limpeza de pontos mais críticos.

volumosos dispostos irregularmente e podas, ocasionado por greve geral.	<ul style="list-style-type: none"> •Conscientizar a população a manter a cidade limpa; •Contratação de empresa terceirizada em caráter emergencial;
<ul style="list-style-type: none"> •Paralisação da Coleta Domiciliar (Total Ou Parcial) ocasionado por greve geral da operadora ou Veículos e equipamentos indisponíveis (manutenção, falha, disponibilização para outras ações, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> •Comunicação à população; •Contratação de empresa em caráter de emergência. •Conscientização da população a reduzir a geração e evitar o acúmulo de resíduos nas vias; •Acionar cota mínima de funcionários e outros veículos da para efetuarem a limpeza de pontos mais críticos; •Substituição dos veículos avariados por veículos reserva e/ou reparo dos veículos.
<p>Paralisação total ou parcial do aterro terceirizado, devido a:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Greve geral da operadora; •Esgotamento da área de disposição; •Explosão / incêndio / acidente; Vazamento tóxico; •Obstrução do sistema viário; Impedimento de uso de máquinas e veículos; •Embargo às atividades pelo órgão fiscalizador do meio ambiente; •Ruptura de taludes e/ou valas; 	<ul style="list-style-type: none"> •Conscientizar a população a reduzir a geração. •Enviar os resíduos orgânicos e rejeitos provisoriamente para um aterro alternativo. •Contratar empresa terceirizada em caráter emergencial aos serviços. •Evacuação da área cumprindo os procedimentos internos de segurança. •Acionar o(s) órgão (s) de meio ambiente e do corpo de bombeiros. •Resolução dos problemas de embargo junto ao órgão ambiental fiscalizador o mais breve possível e da forma mais eficiente. •Realizar reparo imediato dos taludes e valas.
<p>Vazamento de chorume ocasionado por:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Excesso de chuvas; •Problema operacional no sistema de drenagem de chorume; •Problemas estruturais no aterro 	<ul style="list-style-type: none"> •Contenção e remoção através de caminhão limpa fossa, e envio para estação de tratamento de esgoto. •Acionamento do órgão de meio ambiente. •Inicialização de procedimentos de remediação emergenciais da área;

❖ Drenagem Urbana

O plano de contingência e emergência do eixo de drenagem urbana está em consonância com o já apresentado em 2014.

Quadro 41: Possíveis ações a serem adotadas no plano de contingência e emergência, SDU.

Ocorrência	Plano de contingência/emergência
Situações de alagamento, problemas relacionados à micro drenagem.	<ul style="list-style-type: none"> •Mobilizar os órgãos competentes para a realização da manutenção da microdrenagem. •Acionar a autoridade de trânsito para que sejam traçadas rotas alternativas a fim de evitar o agravamento do problema. •Acionar o técnico responsável designado para verificar a existência de risco à população (danos a edificações, vias, risco de propagação de doenças, etc.). •Propor soluções para resolução do problema, com a participação da população e informando a mesma sobre a importância de se preservar o sistema de drenagem.
	<ul style="list-style-type: none"> •Criar sistema de monitoramento que possa identificar a priori a intensidade da enchente e acionar o sistema de alerta

Inundações, enchentes provocadas pelo transbordamento de rios, córregos ou canais de drenagem.	<p>respectivo, bem como dar partida às ações preventivas, inclusive remoção da população potencialmente atingível.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Comunicar o setor responsável (prefeitura ou defesa civil) para verificação de danos e riscos a população. •Comunicar o setor de assistência social para que sejam mobilizadas as equipes necessárias e a formação dos abrigos. •Estudo para controle das cheias nas bacias. •Medidas para proteger pessoas e bens situados nas zonas críticas de inundação.
Inexistência ou ineficiência da rede de drenagem urbana	<ul style="list-style-type: none"> •Verificar o uso do solo previsto para a região. •Comunicar ao setor de planejamento a necessidade de ampliação ou correção da rede de drenagem. •Comunicar ao setor de fiscalização para detecção do ponto de lançamento e regularização da ocorrência. •Limpeza da boca-de-lobo.
Presença de materiais de grande porte, como carcaças de eletrodomésticos, móveis ou pedras.	<ul style="list-style-type: none"> •Aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem. •Comunicar o setor de manutenção sobre a ocorrência. •Aumentar a eficiência e cobertura da limpeza pública.
Assoreamento de bocas-de-lobo, bueiros e canais.	<ul style="list-style-type: none"> •Comunicar o setor de manutenção sobre a ocorrência. •Verificar se os intervalos entre as manutenções periódicas se encontram satisfatórios. •Aumentar a eficiência e cobertura da limpeza pública.

Conforme a empresa ECHOA, ações de emergências e contingência que devem ser tomadas são para os eventos críticos vinculado a drenagem pluvial urbana são:

Figura 123: Ações de emergências e contingências para eventos críticos relacionados ao sistema de drenagem pluvial urbana.

Local/Evento crítico	Enchente	Entupimento	Represamento	Rompimento
Microdrenagem		2 e 6	2 e 6	6
Macro drenagem		2 e 6	2 e 3	2 e 3
Cursos de água	1 a 5		1 a 5	

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico – Eixo Águas Pluviais. ECHOA-Engenharia, 2014.
Atividades:

- 1-Acionamento Emergencial da Defesa Civil;
- 2-Mobilização do Corpo de Bombeiros;
- 3-Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população;
- 4-Acionar Organizações Cívicas de voluntariado;
- 5-Disponibilizar abrigos e provisão de alimentos e agasalhos;
- 6-Comunicação à Secretaria Municipal responsável por este serviço.

19.1 Homologação, Validação e Atualização do Plano de Emergência e Contingência

Em 2014 o plano incumbiu ao município de Sarandi, que após a aprovação do PMSB a mesma deveria realizar a homologação do Plano de emergência e contingência apresentado, incluindo a ele a:

- Identificação das responsabilidades de organizações e indivíduos que desenvolvem ações específicas ou relacionadas às emergências;
- Identificação dos requisitos legais aplicáveis às atividades e que possam ter relação com os cenários de emergência;
- Descrição das linhas de autoridade e relacionamento entre as partes envolvidas, com a definição de como as ações serão coordenadas;
- Descrição de como as pessoas, o meio ambiente e as propriedades serão protegidas durante emergências;
- Identificação de pessoal, equipamentos, instalações, suprimentos e outros recursos disponíveis para a resposta às emergências, e como serão mobilizados;
- Definição da logística de mobilização para ações a serem implementadas;
- Definição das estratégias de comunicação para os diferentes níveis de ações previstas; e
- Planejamento a coordenação do Plano de Emergência e Contingência.

O município em 2016 criou seu plano de contingência, mas faltando algumas diretrizes apontadas pelo projeto em 2014, este deverá ser revisado e sofrer homologação e validação. Feito isto, devem ser buscados meios de divulgação desse plano, assim como implantação de programa de treinamento de todos os envolvidos no Plano de ação de emergência. Já a atualização deve ser feita conforme análises críticas de resultados desenvolvidos, adequando-o conforme necessário.

20 PERIODICIDADE DE REVISÃO DO PLANO

De acordo com a legislação Federal, os planos municipais de saneamento deverão ser revistos, no mínimo a cada 04 anos.

Vale ressaltar que a cada revisão do Plano, seja levado em consideração o diagnóstico atual do município com a do Plano Plurianual, e no caso dos serviços prestados por concessão, os diagnósticos e planos das concessionárias. Para que assim sejam aplicadas as correções necessárias. Estas correções necessitam do apoio dos indicadores de desempenho, assim como a produção de relatórios ou planilhas de controle dos serviços prestados.

A implantação de uma Ouvidoria para recebimento de reclamações, avaliações e denúncias também é muito importante na gestão e universalização.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9448** - Estudo de Concepção de sistema de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 1986.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12207** - Projeto de Interceptores de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 1992.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12208** - Projeto de Estações Elevatórias de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 1992.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12209** - Projeto de Estações de Tratamento de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 1992.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9061** - Segurança de escavação a céu aberto.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9649**- Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário, 1986.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9800** - Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário, 1987.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9814** - Execução de rede coletora de esgoto sanitário, 1987.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9897**-Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores, 1987.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9898**-Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores, 1987.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **EB 2185**- Fixa as condições mínimas exigíveis para aceitação e recebimento de grades de barras retas, de limpeza manual para serem utilizadas nas elevatórias e estações de tratamento de esgotos sanitários, 1991.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12266**- Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana, 1992.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7229**-Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, 1992.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9896**-Glossário de poluição das águas, 1993.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13059**- Fixa as condições exigíveis para fabricação e recebimento de grades de barras retas, de limpeza mecanizada, utilizadas nas estações de tratamento de esgotos sanitários e nas estações elevatórias, 1993.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13160**- Fixa as condições exigíveis para fabricação e recebimento de grades de barras curvas, de limpeza mecanizada, utilizadas nas estações de tratamento de esgotos sanitários e nas estações elevatórias, 1993.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13969**-Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação, 1997.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7362**-Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com junta maciça, 1999.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 8890**-Tubo de concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio (Esta Norma substituiu a NBR 8890/1985), 2003.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7362-1**, Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica, 2005.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7362-3**-Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 3: Requisitos para tubos de PVC com dupla parede, 2005.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7362-4**, Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 4: Requisitos para tubos de PVC com parede de núcleo celular, 2005.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.004**, Classificação de Resíduos Sólidos, 2004.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.007**, Amostragem dos Resíduos Sólidos, 2004.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.006**, Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos, 2004.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9190**. Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Classificação, 1993.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9191**. Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Requisitos e métodos de ensaio. 2001.

ALVES, L.R. & CARVALHO, M. **Cidades. Identidade e Gestão**. Ed. Saraiva. 2009.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Sistema de Informações Hidrológicas**. 2018.

ANA - Agência Nacional de Águas. **HidroWeb: Sistemas de informações hidrológicas**.

ANA - Agência Nacional de Águas. **SNIRH- Relatório para acompanhamento da RHNR**.

ANA - Agência Nacional de Águas. **SNIRH- Sistema Hidro-telemetria**.

BARROS, R. T. V. et al. **Saneamento**. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995. (Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios – volume 2).

BERNARDES, R. S.; SCÁRDUA, M. P.; CAMPANA, N. A. **Guia para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento**. Brasília: Ministério das Cidades/ Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental e Ministério da Saúde/ Fundação Nacional da Saúde, 2006.

BERNER, A. O.; MARTINS, A. C.; TIBURI, C. Projeto de Redes de Esgoto Sanitário em PVC em Área com Baixa Declividade - **Estudo Comparativo de Custos de Implantação entre Rede Dimensionada pelos Critérios se Tensão Tratava 1,0 Pa e 0,6 Pa**. Anais. 26º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Porto Alegre – RS, 2011.

BORJA, P. C. Elaboração de Plano de Saneamento Básico: **pressupostos, princípios, aspectos metodológicos e legais**. Brasília: Ministério das Cidades/Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental/ Programa de Modernização do Setor de Saneamento – PMSS, 2008.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária -ANVISA. Resolução Anvisa **RDC n° 306**, 2004.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária -ANVISA. Resolução Anvisa **RDC n° 222**, 2018.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 1988.

BRASIL. **Decreto Federal n° 7.404**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2010.

BRASIL. **Decreto Federal n° 7.217**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2010.

BRASIL. **Decreto Federal n° 4.074**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2002.

BRASIL. **Decreto Federal n° 6.514 de 2008**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2008.

BRASIL. **Fundação Nacional de Saúde**. Manual de saneamento. 3. ed. rev. Brasília: FUNASA, 2006.

BRASIL. **Fundação Nacional de Saúde**. TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DE PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO- Procedimentos relativos ao convênio de cooperação técnica e financeira da Fundação Nacional de Saúde – Funasa/MS. Brasília: FUNASA, 2012.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.445**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2007.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.305**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2010.

BRASIL. **Lei Federal nº 7.802**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1989.

BRASIL. **Lei Federal nº 8.987**. Dispõem sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no artigo 175 da Constituição Federal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1995.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.433**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1997.

BRASIL. **Lei Federal nº 6.776 de 19 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1979.

BRASIL. **Lei Federal nº 8.080 de 19 de setembro de 1990**. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1990.

BRASIL. **Lei Federal nº 8.987 de 13 de fevereiro de 1995**. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1995.

BRASIL. **Lei Federal nº 10.257 de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2001.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.605 DE 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1998.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.977 de 07 de julho de 2009**. Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2009.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.107 de 06 de abril de 2005**. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2005.

BRITO, J. DiárioRS. **Sarandi - Chuvas Torrenciais Provocam Alagamento e Destruição no Município**, 2017.

Consórcio Intermunicipal de Cooperação em Gestão Pública – CONIGEPU.

CAEMA- Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão. **CDR Especificações Técnicas, Critérios de Medição e Estrutura de Preços**. Aderno de Encargos Vol. III -Tomo IV, 2002.

CASSILHA, G.A.; CASSILHA, S.A. **Planejamento Urbano e Meio Ambiente IESDE Brasil S.A.**, Curitiba, 2009.

CETESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Drenagem Urbana: manual de projeto**. São Paulo, 1979. 476p.

CPRM-Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, Serviço Geológico do Brasil. **Mapas**, 2018.

CANEPA, E. M; PEREIRA, J. S. O princípio poluidor pagador: uma aplicação de tarifas incitativas múltiplas a Bacia do Rio dos Sinos no RS. **Indicadores Econômicos FEE**, Porto Alegre, v. 30, n. 2, 2002.

CINTRA, M. A. M. **Crédito direcionado e desenvolvimento econômico no Brasil: o papel dos fundos públicos (FGTS e FAT)**. Campinas: UNICAMP, 2008. (Relatório de pesquisa).

COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO — CORSAN. **Demonstrações contábeis: 2006 a 2016**. Sarandi/RS.

COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO — CORSAN. **Regulamento dos serviços de água e esgoto**. Porto Alegre, 1981.

COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO — CORSAN. **Relatório de análise: 2010 a 2018**. Sarandi/RS, s. d.

COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO — CORSAN. **Estudo de Concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário de Sarandi/RS**, 2002.

COLLISCHONN, W.; PAZ, A. R. **Derivação de rede de drenagem a partir de dados do SRTM**. Revista Geográfica Acadêmica, v. 2, p. 84-95, 2008.

DAL MASO, R. A. **A universalização da água tratada no RS**. **Indicadores Econômicos FEE**, v. 35, n. 4, 2015.

DAL MASO, R. A. **As cidades do RS despejam o esgoto nos rios**. **Indicadores Econômicos FEE**, v. 36, n. 3, 2015.

DAL MASO, Renato A. **Saneamento básico no RS entre 2000 a 2017**. Porto Alegre: FEE, 2017.

DEINFRA- Departamento Estadual de Infraestrutura do Estado de Santa Catarina. **Estruturas de Drenagem**.

FUGITA, O. et al. **Drenagem Urbana - Manual de Projeto**. DAEE/CETESB, 1980.

GIANSANTE, A. E. **Desenvolvimento de indicadores sobre técnicas empregadas em saneamento ambiental**. In: 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Belo Horizonte, 2007.

HECHLER, C. Sarandi – **Alagamento: Prefeitura notificará quem fechou boca de lobo** – DiárioRS. 2010.

HUNT, C. C. **Modelo Multicritério de apoio à Decisão Aplicado à Seleção de Sistema de Tratamento de Esgoto para Pequenos Municípios**. Rio de Janeiro, 2013.

Infocors. Sarandi: **Rio passa por cima da ponte no município**, 2017.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa Ibama nº 8 de 03 de setembro de 2018**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2018.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa Ibama nº 1 de 18 de março de 2010**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2018.

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades** – Sarandi, 2010.

IBGE. **Atlas de Saneamento**. 2011.

LUCCA, V. P.; SAMWAYS, G.; AISSE, M. M.; **Estudo dos Custos de Implantação e Operação de Sistemas de Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários para Pequenas Comunidades**. Anais. 26º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Porto Alegre – RS, 2011.

MC - Ministério das Cidades. **Diagnóstico de Serviços de Água e Esgoto**. SNIS.

MC - Ministério das Cidades. **Diagnóstico de Serviços de Resíduos Sólidos**. SNIS.

MC - Ministério das Cidades. **Diagnóstico de Serviços de Drenagem Urbana**. SNIS.

MMA -Ministério do Meio Ambiente. **CONAMA n° 05 de 15 de junho de 1988**. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras de saneamento. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1988.

MMA -Ministério do Meio Ambiente. **CONAMA n° 237 de 19 de dezembro de 1997**. 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. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1997.

MMA -Ministério do Meio Ambiente. **CONAMA n° 307 de 5 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2002.

MMA -Ministério do Meio Ambiente. **CONAMA n° 313 de 29 de outubro de 2002**.Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2002.

MMA -Ministério do Meio Ambiente. **CONAMA n° 401 de 04 de novembro de 2008**.Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2008.

MMA -Ministério do Meio Ambiente. **CONAMA n° 362 de 23 de junho de 2005**. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2005.

MMA -Ministério do Meio Ambiente. **CONAMA n° 358 de 29 de abril de 2005**. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2005.

MMA -Ministério do Meio Ambiente. **CONAMA n° 357 de 18 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2005.

MMA -Ministério do Meio Ambiente. **CONAMA n° 430 de 13 de maio de 2011**. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357/05. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2011.

MMA -Ministério do Meio Ambiente. **CONAMA n° 448 de 18 de janeiro de 2012**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2012.

MMA -Ministério do Meio Ambiente. **CONAMA n° 275 de 25 de abril de 2001**. 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. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2001.

MMA -Ministério do Meio Ambiente. **CONAMA n° 375 de 2006**. Define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2001.

MMA -Ministério do Meio Ambiente. **CONAMA n° 377 de 2006**. Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistema de Esgotamento Sanitário. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2006.

MMA -Ministério do Meio Ambiente. **CONAMA n° 397 de 2008**. Altera o Inciso II do § 4° e a Tabela X do § 5°, ambos do Art. 34° da Resolução CONAMA No 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2008.

MMA -Ministério do Meio Ambiente. **CNRH - Resolução n° 91 de 05 de novembro de 2008**. Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2008.

MMA -Ministério do Meio Ambiente. **Relatório Técnico da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, do Ministério do Meio Ambiente (SRHU)**.

MS - Ministério da Saúde. **Portaria de Consolidação n° 5, de 28 de setembro de 2017 - Anexo XX**. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2017.

MS - Ministério da Saúde. **Portaria n° 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. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2011.

ORTUSTE, F.R. (2012). **Living without sanitary sewers in Latin America - The business of collecting fecal sludge in four Latin American cities**. Lima, Peru. World Bank, Water and Sanitation Program. p. 12.

PACA. **Urbanização e Crescimento Urbano**. 2012.

PACHECO, R. P. **Custos para implantação de sistemas de esgotamento sanitário**. 2011. 149p. Dissertação (Engenharia de Recursos Hídricos), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

PROSAB- **Manejo de águas pluviais urbanas Manejo de Águas Pluviais Urbanas**. Vol.4. ed 1^a. Rio de Janeiro: ABES, 2009.

RIBEIRO, J. W.; ROOKE, J. M. S. **Saneamento Básico e Sua Relação com o Meio Ambiente e a Saúde Pública**. Juiz de Fora, 2010.

RIO GRANDE DO SUL. **CONSEMA 372 de 02 de março de 2018**. Dispõe sobre os empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Rio Grande do Sul, destacando os de impacto de âmbito local para o exercício da competência municipal no licenciamento ambiental. Diário Oficial do Estado, RS, 2018.

RIO GRANDE DO SUL. **CONSEMA n° 276 de 2013**. Dispõe sobre a excepcionalidade nos sistemas de tratamento de esgotos sanitários, no que diz respeito aos padrões e condições para a emissão de efluentes líquidos domésticos em águas superficiais do Estado do Rio Grande do Sul. Diário Oficial do Estado, RS, 2013.

RIO GRANDE DO SUL. **CONSEMA n° 355 de 2007**. Define os padrões de lançamento de efluentes líquidos de Estações de Tratamento de Esgoto e industriais em rios e lagoas do Rio Grande do Sul e atualiza os padrões de toxicidade e condições para preservar a qualidade ambiental, a saúde pública e os recursos naturais. Diário Oficial do Estado, RS, 2007.

RIO GRANDE DO SUL. **Decreto Estadual nº 53.307, de 24 de novembro de 2016.** Institui o Programa SUSTENTARE, que trata da destinação e do descarte de ativos eletroeletrônicos de órgãos e de entidades do Estado do Rio Grande do Sul, em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, instituída pela Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Diário Oficial do Estado, RS, 2016.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei Estadual nº 12.037 de 19 de dezembro de 2003.** Dispõe sobre a política estadual de saneamento e das outras providências. Diário Oficial do Estado, RS, 2003.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei Estadual nº13.836 de 28 de novembro de 2011.** Introduce alterações na Lei nº 12.037, de 19 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e dá outras providências. Diário Oficial do Estado, RS, 2011.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei Estadual nº10.931 de 09 de janeiro de 1997.** Cria a agência de regulação do estado do Rio Grande do Sul (AGERGS) que estabelece como competência da agência a regulação na área de saneamento. Diário Oficial do Estado, RS, 1997.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei Estadual nº10.350 de 30 de dezembro de 1994.** Institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos e o Decreto nº 43.673/2005, que regulamenta o Conselho Estadual de Saneamento – CONESAN. Diário Oficial do Estado, RS, 1994.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei Estadual nº 13.533, de 28 de outubro de 2010.** Institui normas e procedimentos para a reciclagem, o gerenciamento e a destinação final de lixo tecnológico e dá outras providências. Diário Oficial do Estado, RS, 2010.

RIO GRANDE DO SUL. SEMA-DRH. **Bacias hidrográficas do Rio Grande do Sul.** 2006.

RIO GRANDE DO SUL. CRH Resolução nº 141, de 21 de março de 2014. Institui o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Sul. Diário Oficial do Estado, RS, 2014.

RIO GRANDE DO SUL. Lei Estadual nº 5.167, de 21 de dezembro de 1965. Autoriza a constituição da Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN e dá outras providências. Diário Oficial do Estado, RS, 1965.

RIO GRANDE DO SUL. Lei Estadual nº 14.833, de 04 de janeiro de 2016. Altera a Lei n.º 5.167, de 21 de dezembro de 1965, que autoriza a constituição da Companhia Rio-grandense de Saneamento – CORSAN – e dá outras providências - Diário Oficial do Estado, RS, 2016.

RIO GRANDE DO SUL. SEMA. **Código Estadual do Meio Ambiente.** 2012.

SAAE – SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO. **Sistemas de tratamento de esgoto.** Aracruz, 2016.

SANTOS, Andressa Muniz. **Tratamento descentralizado de esgotos domésticos em sistemas anaeróbios com posterior disposição do efluente no solo.** 2013. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental), Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual da Paraíba, 2013.

SARANDI. **Plano municipal de saneamento básico eixo abastecimento de água e esgotamento sanitário.** 2011.

SARANDI. **Plano municipal de saneamento básico eixo gestão de resíduos sólidos e limpeza urbana.** 2014.

SARANDI. **Plano municipal de saneamento básico eixo drenagem urbana e manejo de águas pluviais.** 2014.

SARANDI. **Lei Municipal nº 2.863 de 2011.**

SARANDI. **Lei Municipal nº 4.642**, de 08 de novembro de 2017. Estabelece a Política Municipal de Saneamento Básico do Município de Sarandi e dá outras providências.

SARANDI. **Lei Municipal 3.410**, que institui a Lei de Diretrizes Urbanas, 2005.

SARANDI. **Lei Complementar nº 021**, de 31 de dezembro de 2002,

SARANDI. **Código Tributário do Município**, de 2012

SARANDI. **Decreto Executivo nº 3.001/2013.**

SIOUT – Sistema de Outorgas do Estado do Rio Grande do Sul. Mapas e Cadastros.

SIAGAS- Sistema de Informações de águas Subterrâneas. Pesquisa geral de poços cadastrados.

SURIYACHAN, Chamawong, NITIVATTANANON, Vilas, AMIM, A.T.M. Nurul. **Potential of decentralized wastewater management for urban development: Case of Bangkok.** Habitat International 36, 85-92, 2012.

TASSI, R. **Challenges for the Sustainable Urban Stormwater Management in Developing Countries: From basic education to technical and institutional issues.** In: Novatech 2007 - Techniques et stratégies durables pour la gestion des eaux urbaines par temps de pluie - 6ème Conférence internationale, 2007, Lyon-França. Novatech 2007 - 6ème Conférence internationale sur les techniques et stratégies durables pour la gestion des eaux urbaines par temps de pluie. Lyon-França : GRAIE, 2007. v. 1. p. 357-364.

TASSI, R.; VILLANUEVA, A. O. N. **Análise do impacto dos microrreservatórios nos custos de uma rede de drenagem urbana.** Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Brasil, v. 9, n. no 3, p. 89-98, 2003.

TORRICO, J. J. T. **Práticas Hidrológicas.** Rio de Janeiro: TRANSCON, 1994.

TUCCI, C. E. M. **Gerenciamento da Drenagem Urbana.** RBRH, v.7, nº1, 2002.

VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias: Princípios básicos do tratamento de esgoto.** Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG, 2005.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos: princípios do tratamento biológico de águas residuárias.** 2. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2005. 452p.

VON SPERLING, M.; **Desenvolvimento de Funções de Custos de Implantações de Estações de Tratamento de Esgotos.** 24.o Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Anais. Belo Horizonte - MG, 2007.

VON SPERLING, T. L. **Estudo da utilização de indicadores de desempenho para avaliação da qualidade dos serviços de esgotamento sanitário.** Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia. 134 f. 2010.

ANEXO B: ITINERÁRIO DOS SERVIÇOS DE COLETA DE RESÍDUOS.

Segue abaixo, itinerário/roteiro promissório para a coleta/recolhimento dos resíduos domiciliares e comerciais, produzidos no Município de Sarandi/RS, pela empresa CONTRATADA:

SEGUNDA- FEIRA

NOME DA RUA	Metros	Km
Parque de Máquinas	175	
Av. Expedicionário 1ª Coleta	2100	
Av. Expedicionário 2ª Coleta	2100	
Rua Julio Mailhos	940	
Avenida Duque de Caxias	940	
Rua Sem. Alberto Pasqual	940	
Rua Armínio da Silva	940	
Av. 7 de Setembro 1ª Coleta	2080	
Av. 7 De Setembro 2ª Coleta	2080	
Rua Bortolo de Marco	1060	
Rua Cosmo Favretto	820	
Rua Angelo Rech	820	
Rua Tiradentes	820	
Rua Paulo Dallóglgio 1ª Coleta	700	
Rua Paulo Dallóglgio 2ª Coleta	600	
Rua Bandeirantes	620	
	17855	17,735
Paralela da 386	1000	
Rua José Fumagali	160	
Rua Amos Filipi	281	
Rua Eurélio Favretto	126	
Rua Pedro Ferronato	85	
Rua Farroupilha	278	
Rua Ivo Sprandel	345	
Rua Antônio Cótica	107	
Rua Guerino P. Tolotti	107	
Rua Reinaldo S. De Marco	107	
Rua Pietro Cescon	680	
Rua Pedro De Marco	333	
Rua Pedro Zorzetto	800	
Rua Marcelino Signor	179	
Rua João Abramo Vicarri	179	
Lot Zanquet	110	
Rua C	100	
Rua Otávio Ribeiro	800	
Travessa da R. Otávio Ribeiro	120	
Rua Placido de Castro	200	
Rua Barão do Rio Branco	1000	
Bairro Progresso	200	
Rua Dalvino A. Poloschi	120	
Travessa Orestes Destri	80	
Rua Albina Rech	175	
Rua Santa Cecilia	170	
Rua Santa Genoveva	170	
Rua Santa Felicidade	170	
Rua Santa Augusta	170	
Rua Thalís Tisiani	170	
Rua Florindo Sacon	200	
Rua Sepe Tiarajú	200	
Travessa Justino Covatti	125	
Rua Sta. Joana D Arc	165	

Rua Fredolino Frederico Vogt	109	
Rua Santa Romana	490	
Rua Santa Rosa de Lima	490	
Rua Adriano Oltramari	330	
Rua Pasqual Cortese	300	
Rua Leonita Pazzini Fredo	430	
Rua Edite Cruz Ribeiro	220	
Rua Euclides Martins	120	
Rua Santa Lúcia	770	
Rua Getúlio G. Bertochi	270	
Rua Santa Terezinha	700	
Rua Albino Mattei	700	
Rua Adão Carneiro da Silva	109	
Rua José Nativo Steit	109	
Rua Marcos Novello	1120	
Rua Padre Augusto Bataion	320	
Rua Dr. Luiz Fragomeni	210	
Rua Padre Pedro Rigo	750	
Rua Antonio Novais	120	
Rua Maria de Jesus Portela	100	
Rua Aparecida Machado Neto	100	
Lot. Municipal III	400	
Lot. Pedreira	230	
Rua Alcides Martins	250	
Rua Dr. Mario Azambuja	210	
Rua Padre Luiz Vigna	100	
Rua Viana da Silva	480	
Lot Municipal	100	
Rua Maria Jose de Oliveira	80	
Rua Judite Tibres de Campos	180	
Loteamento Colussi	270	
Rua Rua Luiz Laurindo Gracioli	510	
Rua Vila Esperança	610	
Rua Rafael Martins Gracioli	240	
Rua Nito Baudini	130	
Rua Geraldo Claudio Tente	80	
Rua Pedro Fortunato Peccini	70	
Rua Adão Saldanha	70	
Rua Arthur Berlet	370	
Rua Francisco Leal de Oliveira	250	
Lot Valle Venetto	1100	
TOTAL	40.544	40,54

TERÇA-FEIRA

<i>NOME DA RUA</i>	<i>Metros</i>	<i>Km</i>
<i>Parque de Máquinas</i>	<i>175</i>	
<i>Av.Expedicionário 1ª Coleta</i>	<i>2100</i>	
<i>Av. Expedicionário 2ª Coleta</i>	<i>2100</i>	
<i>Rua Julio Mailhos</i>	<i>1180</i>	
<i>Avenida Duque de Caxias</i>	<i>1610</i>	
<i>Rua Sem. Alberto Pasqual</i>	<i>1610</i>	
<i>Rua Armínio da Silva</i>	<i>1470</i>	
<i>Av. 7 de Setembro 1ª Coleta</i>	<i>2080</i>	
<i>Av. 7 de Setembro 2ª Coleta</i>	<i>2080</i>	
<i>Rua Bortolo de Marco</i>	<i>940</i>	
<i>Rua Cosmo Favretto</i>	<i>620</i>	
<i>Rua Angelo Rech</i>	<i>620</i>	
<i>Rua Tiradentes</i>	<i>620</i>	
<i>Rua Paulo Dallóglgio 1ªColeta</i>	<i>820</i>	

Rua Paulo Dallóglgio 2ªColeta	600	
Rua Bandeirantes	820	
	19445	19,44
Rua Otavio Ribeiro	220	
Bairro Centro	150	
Rua Miguel Ortolan	800	
Rua Ignácio Giordani	700	
Rua João Tesser	1100	
Rua Pietro Cescon	1440	
Rua Francisco Badin	90	
Rua José de Jesus	90	
Rua Izidio Dallóglgio	90	
Rua Marcellio Dias	460	
Rua Reinoldo Edvino Tente	350	
Rua Angelo Pedro Canova	220	
Rua Santo Colussi	200	
Rua Santos Dumond	110	
Rua Libero Badaró	110	
Rua Tuiuti	110	
Rua 27 de Junho	475	
Rua Mendes	195	
Rua Balduino Ghelen	160	
Rua Boa Vista	195	
Rua Erni Sheibe	400	
Rua José Simon	100	
Rua Antonio Ortolan	300	
Avenida Santa Gema	150	
Rua Franklin Siliprandi	150	
Paralela 386 Dragon	540	
Paralela 386 Gesso	350	
R. Jose Francisco Biavatti	500	
Rua Isidoro Bertochi	280	
Rua Angelina Zanonatto	230	
Rua Antonio Oltramari	180	
Rua Vitor Davóglgio	150	
Rua B UPF	50	
Rua Normelio Eneas da Silva	140	
Rua Pe. F. Medireschi	170	
Rua Etelvino Ferreira Prestes	210	
Rua João Piccini	510	
Trav. Olavo Lopes Rodrigues	140	
Rua D	270	
RuaG	60	
Rua Luiz Fornari	200	
Rua Atílio Faccenda	400	
Rua Domingos João Zancnella	400	
Rua B	90	
Loteamento Faccenda	480	
R. João Piva Lot. do Trevo Cotrisal	600	
Rua Verginio Zanchin	200	
Rua Genoveva Rech	150	
Bairro Papagaio	400	
Bairro Mirasul	200	
Novo Distrito Industrial	1350	
Rua Placido de Castro	600	
Rua Barão do Rio Branco	600	
Lot Novo Tempo	420	
Rua Vig. Henrique Pretti	400	
Dakota	150	

Rua Adoncia do Nascimento	40	
Rua Serapião de Paula Costa	100	
Rua Ivo Bagatini	100	
Rua Seberino Duranti	100	
Trav. Antônio Ubaldo Kirsh	40	
Rua Amadeo Rossi	130	
Rua Camões	100	
Rua da Gloria	100	
Beira Campo	5200	
Dist. Industrial	2200	
	46.340	46,34

QUARTA-FEIRA

NOME DA RUA	Metros	Km
Parque de Máquinas	175	
Av. Expedicionário 1ª Coleta	2100	
Av. Expedicionário 2ª Coleta	2100	
Rua Julio Mailhos	940	
Avenida Duque de Caxias	940	
Rua Sem. Alberto Pasqual	940	
Rua Armínio da Silva	940	
Av. 7 de Setembro 1ª Coleta	2080	
Av. 7 De Setembro 2ª Coleta	2080	
Rua Bortolo de Marco	1060	
Rua Cosmo Favretto	820	
Rua Angelo Rech	820	
Rua Tiradentes	820	
Rua Paulo Dallóglgio 1ª Coleta	700	
Rua Paulo Dallóglgio 2ª Coleta	600	
Rua Bandeirantes	620	
	17855	
Paralela da 386	1000	
Rua José Fumagali	160	
Rua Amos Filipi	281	
Rua Eurélio Favretto	126	
Rua Pedro Ferronato	85	
Rua Farroupilha	278	
Rua Ivo Sprandel	345	
Rua Antônio Cótica	107	
Rua Guerino P. Tolotti	107	
Rua Reinaldo S. De Marco	107	
Rua Pietro Cescon	680	
Rua Pedro De Marco	333	
Rua Pedro Zorzetto	800	
Rua Marcelino Signor	179	
Rua João Abramo Vicarri	179	
Lot Zanquet	110	
Rua C	100	
Rua Otávio Ribeiro	800	
Travessa da R. Otávio Ribeiro	120	
Rua Placido de Castro	200	
Rua Barão do Rio Branco	1000	
Bairro Progresso	200	
Rua Dalvino A. Poloschi	120	
Travessa Orestes Destri	80	
Rua Albina Rech	175	
Rua Santa Cecilia	170	
Rua Santa Genoveva	170	
Rua Santa Felicidade	170	

Rua Santa Augusta	170	
Rua Thalís Tisiani	170	
Rua Florindo Sacon	200	
Rua Sepe Tiarajú	200	
Travessa Justino Covatti	125	
Rua Sta. Joana D Arc	165	
Rua Fredolino Frederico Vogt	109	
Rua Santa Romana	490	
Rua Santa Rosa de Lima	490	
Rua Adriano Oltramari	330	
Rua Pasqual Cortese	300	
Rua Leonita Pazzini Fredo	430	
Rua Edite Cruz Ribeiro	220	
Rua Euclides Martins	120	
Rua Santa Lúcia	770	
Rua Getúlio G. Bertochi	270	
Rua Santa Terezinha	700	
Rua Albino Mattei	700	
Rua Adão Carneiro da Silva	109	
Rua José Nativo Steit	109	
Rua Marcos Novello	1120	
Rua Padre Augusto Bataion	320	
Rua Dr. Luiz Fragomeni	210	
Rua Padre Pedro Rigo	750	
Rua Antonio Novais	120	
Rua Maria de Jesus Portela	100	
Rua Aparecida Machado Neto	100	
Lot. Municipal III	400	
Lot. Pedreira	230	
Rua Alcides Martins	250	
Rua Dr. Mario Azambuja	210	
Rua Padre Luiz Vigna	100	
Rua Viana da Silva	480	
Lot Municipal	100	
Rua Maria Jose de Oliveira	80	
Rua Judite Tibres de Campos	180	
Loteamento Colussi	270	
Rua Rua Luiz Laurindo Gracioli	510	
Rua Vila Esperança	610	
Rua Rafael Martins Gracioli	240	
Rua Nito Baudini	130	
Rua Geraldo Claudio Tente	80	
Rua Pedro Fortunato Peccini	70	
Rua Adão Saldanha	70	
Rua Arthur Berlet	370	
Rua Francisco Leal de Oliveira	250	
Lot Bela Vista	580	
Lot Alto Paraiso	860	
TOTAL	40.884	40,884

QUINTA-FEIRA

<i>NOME DA RUA</i>	<i>Metros</i>	<i>Km</i>
<i>Parque de Máquinas</i>	<i>175</i>	
<i>Av.Expedicionário 1ª Coleta</i>	<i>2100</i>	
<i>Av. Expedicionário 2ª Coleta</i>	<i>2100</i>	
<i>Rua Julio Mailhos</i>	<i>1180</i>	
<i>Avenida Duque de Caxias</i>	<i>1610</i>	
<i>Rua Sem. Alberto Pasqual</i>	<i>1610</i>	
<i>Rua Armínio da Silva</i>	<i>1470</i>	

Av. 7 de Setembro 1ª Coleta	2080	
Av. 7 de Setembro 2ª Coleta	2080	
Rua Bortolo de Marco	940	
Rua Cosmo Favretto	620	
Rua Angelo Rech	620	
Rua Tiradentes	620	
Rua Paulo Dallóglgio 1ªColeta	820	
Rua Paulo Dallóglgio 2ªColeta	600	
Rua Bandeirantes	820	
	19445	
Rua Otavio Ribeiro	220	
Bairro Centro	150	
Rua Miguel Ortolan	800	
Rua Ignácio Giordani	700	
Rua João Tesser	1100	
Rua Pietro Cescon	1440	
Rua Francisco Badin	90	
Rua José de Jesus	90	
Rua Izidio Dallóglgio	90	
Rua Marçílio Dias	460	
Rua Reinoldo Edvino Tente	350	
Rua Angelo Pedro Canova	220	
Rua Santo Colussi	200	
Rua Santos Dumond	110	
Rua Libero Badaró	110	
Rua Tuiuti	110	
Rua 27 de Junho	475	
Rua Mendes	195	
Rua Balduino Ghelen	160	
Rua Boa Vista	195	
Rua Erni Sheibe	400	
Rua José Simon	100	
Rua Antonio Ortolan	300	
Avenida Santa Gema	150	
Rua Franklin Siliprandi	150	
Paralela 386 Dragon	540	
Paralela 386 Gesso	350	
R. Jose Francisco Biavatti	500	
Rua Isidoro Bertochi	280	
Rua Angelina Zanonatto	230	
Rua Antonio Oltramari	180	
Rua Vitor Davóglgio	150	
Rua B UPF	50	
Rua Normelio Eneas da Silva	140	
Rua Pe. F. Medireschi	170	
Rua Etelvino Ferreira Prestes	210	
Rua João Piccini	510	
Trav. Olavo Lopes Rodrigues	140	
Rua D	270	
RuaG	60	
Rua Luiz Fornari	200	
Rua Atílio Faccenda	400	
Rua Domingos João Zancnella	400	
Rua B	90	
Loteamento Faccenda	480	
R. João Piva Lot. do Trevo Cotrisal	600	
Rua Verginio Zanchin	200	
Rua Genoveva Rech	150	
Bairro Papagaio	400	

Bairro Mirasul	200	
Novo Distrito Industrial	1350	
Rua Placido de Castro	600	
Rua Barão do Rio Branco	600	
Lot Novo Tempo	420	
Rua Vig. Henrique Pretti	400	
Dakota	150	
Rua Adoncia do Nascimento	40	
Rua Serapião de Paula Costa	100	
Rua Ivo Bagatini	100	
Rua Seberino Duranti	100	
Trav. Antônio Ubaldo Kirsh	40	
Rua Amadeo Rossi	130	
Rua Camões	100	
Rua da Gloria	100	
Beira Campo	5200	
Dist. Industrial	2200	
	46.340	46,34

SEXTA- FEIRA

NOME DA RUA	Metros	Km
Parque de Máquinas	175	
Av. Expedicionário 1ª Coleta	2100	
Av. Expedicionário 2ª Coleta	2100	
Rua Julio Mailhos	940	
Avenida Duque de Caxias	940	
Rua Sem. Alberto Pasqual	940	
Rua Armínio da Silva	940	
Av. 7 de Setembro 1ª Coleta	2080	
Av. 7 De Setembro 2ª Coleta	2080	
Rua Bortolo de Marco	1060	
Rua Cosmo Favretto	820	
Rua Angelo Rech	820	
Rua Tiradentes	820	
Rua Paulo Dallóglgio 1ª Coleta	700	
Rua Paulo Dallóglgio 2ª Coleta	600	
Rua Bandeirantes	620	
	17855	17,735
Paralela da 386	1000	
Rua José Fumagali	160	
Rua Amos Filipi	281	
Rua Eurélio Favretto	126	
Rua Pedro Ferronato	85	
Rua Farroupilha	278	
Rua Ivo Sprandel	345	
Rua Antônio Cótica	107	
Rua Guerino P. Tolotti	107	
Rua Reinaldo S. De Marco	107	
Rua Pietro Cescon	680	
Rua Pedro De Marco	333	
Rua Pedro Zorzetto	800	
Rua Marcelino Signor	179	
Rua João Abramo Vicarri	179	
Lot Zanquet	110	
Rua C	100	
Rua Otávio Ribeiro	800	
Travessa da R. Otávio Ribeiro	120	
Rua Placido de Castro	200	
Rua Barão do Rio Branco	1000	

Bairro Progresso	200	
Rua Dalvino A. Poloschi	120	
Travessa Orestes Destri	80	
Rua Albina Rech	175	
Rua Santa Cecilia	170	
Rua Santa Genoveva	170	
Rua Santa Felicidade	170	
Rua Santa Augusta	170	
Rua Thalís Tisiani	170	
Rua Florindo Sacon	200	
Rua Sepe Tiarajú	200	
Travessa Justino Covatti	125	
Rua Sta. Joana D Arc	165	
Rua Fredolino Frederico Vogt	109	
Rua Santa Romana	490	
Rua Santa Rosa de Lima	490	
Rua Adriano Oltramari	330	
Rua Pasqual Cortese	300	
Rua Leonita Pazzini Fredo	430	
Rua Edite Cruz Ribeiro	220	
Rua Euclides Martins	120	
Rua Santa Lúcia	770	
Rua Getúlio G. Bertochi	270	
Rua Santa Terezinha	700	
Rua Albino Mattei	700	
Rua Adão Carneiro da Silva	109	
Rua José Nativo Steit	109	
Rua Marcos Novello	1120	
Rua Padre Augusto Bataion	320	
Rua Dr. Luiz Fragomeni	210	
Rua Padre Pedro Rigo	750	
Rua Antonio Novais	120	
Rua Maria de Jesus Portela	100	
Rua Aparecida Machado Neto	100	
Lot. Municipal III	400	
Lot. Pedreira	230	
Rua Alcides Martins	250	
Rua Dr. Mario Azambuja	210	
Rua Padre Luiz Vigna	100	
Rua Viana da Silva	480	
Lot Municipal	100	
Rua Maria Jose de Oliveira	80	
Rua Judite Tibres de Campos	180	
Loteamento Colussi	270	
Rua Rua Luiz Laurindo Gracioli	510	
Rua Vila Esperança	610	
Rua Rafael Martins Gracioli	240	
Rua Nito Baudini	130	
Rua Geraldo Claudio Tente	80	
Rua Pedro Fortunato Peccini	70	
Rua Adão Saldanha	70	
Rua Arthur Berlet	370	
Rua Francisco Leal de Oliveira	250	
Lot Bela Vista	580	
Lot Alto Paraiso	860	
Lot Valle Venetto	1100	
TOTAL	41.984	41,984

SÁBADO

<i>NOME DA RUA</i>	<i>Metros</i>	<i>Km</i>
<i>Parque de Máquinas</i>	175	
Av.Expedicionário 1ª Coleta	2100	
Av. Expedicionário 2ª Coleta	2100	
Rua Julio Mailhos	1180	
Avenida Duque de Caxias	1610	
Rua Sem. Alberto Pasqual	1610	
Rua Armínio da Silva	1470	
Av. 7 de Setembro 1ª Coleta	2080	
Av. 7 de Setembro 2ª Coleta	2080	
Rua Bortolo de Marco	940	
Rua Cosmo Favretto	620	
Rua Angelo Rech	620	
Rua Tiradentes	620	
Rua Paulo Dallóglgio 1ªColeta	820	
Rua Paulo Dallóglgio 2ªColeta	600	
Rua Bandeirantes	820	
	19445	
Rua Otavio Ribeiro	220	
Bairro Centro	150	
Rua Miguel Ortolan	800	
Rua Ignácio Giordani	700	
Rua João Tesser	1100	
Rua Pietro Cescon	1440	
Rua Francisco Badin	90	
Rua José de Jesus	90	
Rua Izidio Dallóglgio	90	
Rua Marçílio Dias	460	
Rua Reinoldo Edvino Tente	350	
Rua Angelo Pedro Canova	220	
Rua Santo Colussi	200	
Rua Santos Dumond	110	
Rua Libero Badaró	110	
Rua Tuiuti	110	
Rua 27 de Junho	475	
Rua Mendes	195	
Rua Balduino Ghelen	160	
Rua Boa Vista	195	
Rua Erni Sheibe	400	
Rua José Simon	100	
Rua Antonio Ortolan	300	
Avenida Santa Gema	150	
Rua Franklin Siliprandi	150	
Paralela 386 Dragon	540	
Paralela 386 Gesso	350	
R. Jose Francisco Biavatti	500	
Rua Isidoro Bertochi	280	
Rua Angelina Zanonatto	230	
Rua Antonio Oltramari	180	
Rua Vitor Davóglgio	150	
Rua B UPF	50	
Rua Normelio Eneas da Silva	140	
Rua Pe. F. Medireschi	170	
Rua Etelvino Ferreira Prestes	210	
Rua João Piccini	510	
Trav. Olavo Lopes Rodrigues	140	
Rua D	270	
RuaG	60	
Rua Luiz Fornari	200	

Rua Afílio Faccenda	400	
Rua Domingos João Zancnella	400	
Rua B	90	
Loteamento Faccenda	480	
R. João Piva Lot. do Trevo Cotrisal	600	
Rua Verginio Zanchin	200	
Rua Genoveva Rech	150	
Bairro Papagaio	400	
Bairro Mirasul	200	
Novo Distrito Industrial	1350	
Rua Placido de Castro	600	
Rua Barão do Rio Branco	600	
Lot Novo Tempo	420	
Rua Vig. Henrique Pretti	400	
Dakota	150	
Rua Adoncia do Nascimento	40	
Rua Serapião de Paula Costa	100	
Rua Ivo Bagatini	100	
Rua Seberino Durante	100	
Trav. Antônio Ubaldo Kirsh	40	
Rua Amadeo Rossi	130	
Rua Camões	100	
Rua da Gloria	100	
Dist. Barreirinho	15600	
Dist. Ati-Açú	17000	
	71,540	71,54

ANEXO B: MÍDIA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA

AUDIÊNCIA PÚBLICA
PARTICIPAÇÃO SOCIAL

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

**FAÇA PARTE!
PARTICIPE!**

COMPAREÇA E AJUDE A APONTAR E FORMULAR OS
SERVIÇOS DE SANEAMENTO DO TEU MUNICÍPIO.



DATA: 16/10/2018 - TERÇA FEIRA
HORA: 19:00
LOCAL: MUNICÍPIO DE SARANDI/RS -
CÂMARA DE VEREADORES

AUDIÊNCIA PÚBLICA
PARTICIPAÇÃO SOCIAL

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

APROVAÇÃO DA
1ª REVISÃO E REFORMULAÇÃO DO PLANO

**CONHEÇA
PARTICIPE**

FAÇA PARTE DA UNIVERSALIZAÇÃO
DOS SERVIÇOS EM SARANDI.
ESSA CAUSA É DE TODOS NÓS



- RESÍDUOS SÓLIDOS
- DRENAGEM URBANA
- ESGOTAMENTO
- ÁGUA POTÁVEL

DATA: 27/11/2018- TERÇA- FEIRA
HORA: 18:30H
LOCAL: MUNICÍPIO DE SARANDI-RS
CÂMARA DE VERADORES

P1



P7

P2



P8

P3



P9

P4



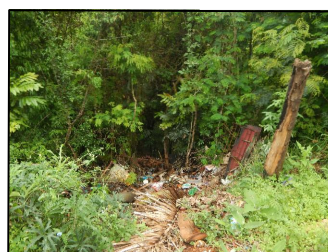
P10

P5

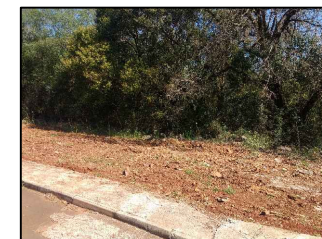
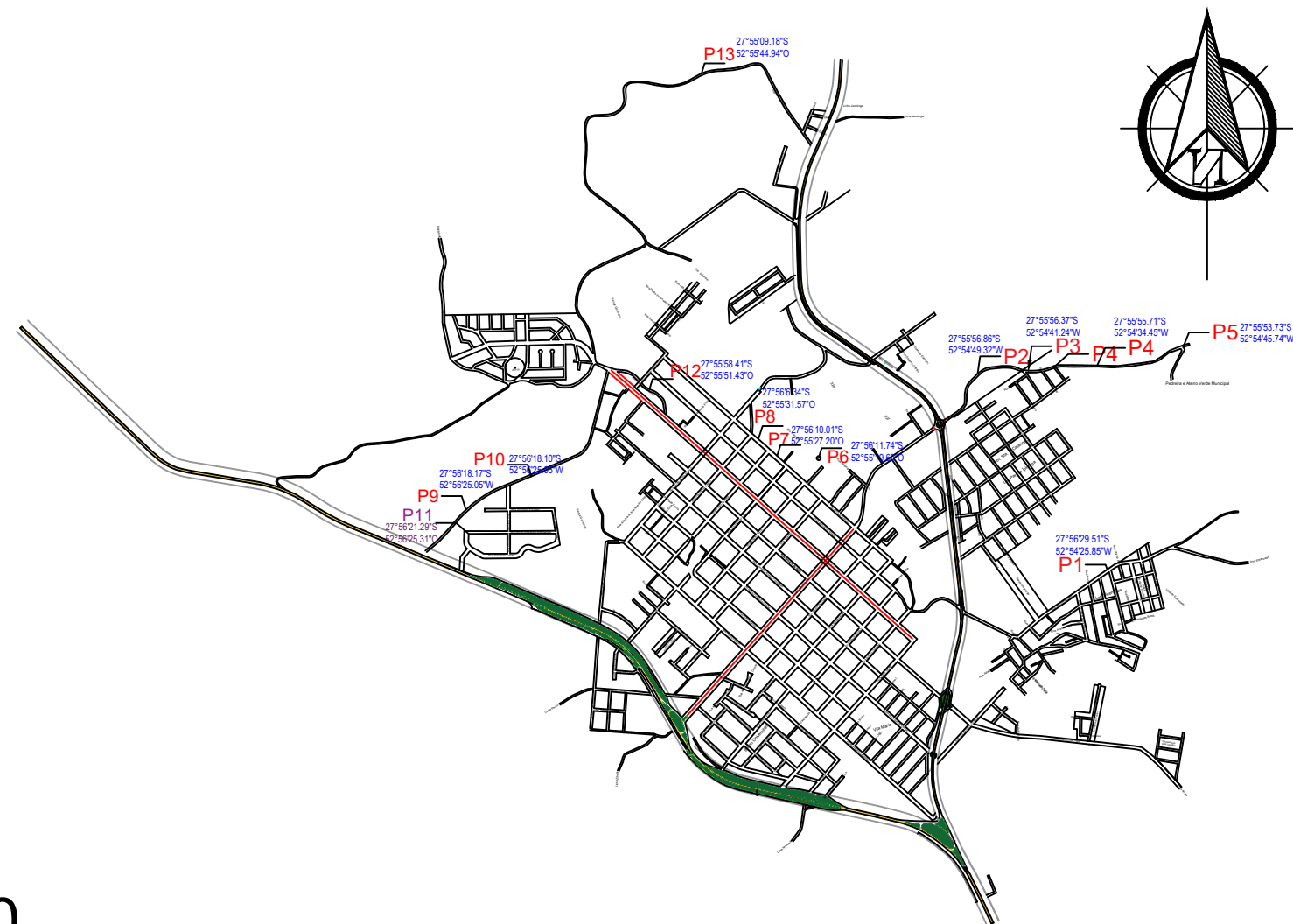


P12

P6



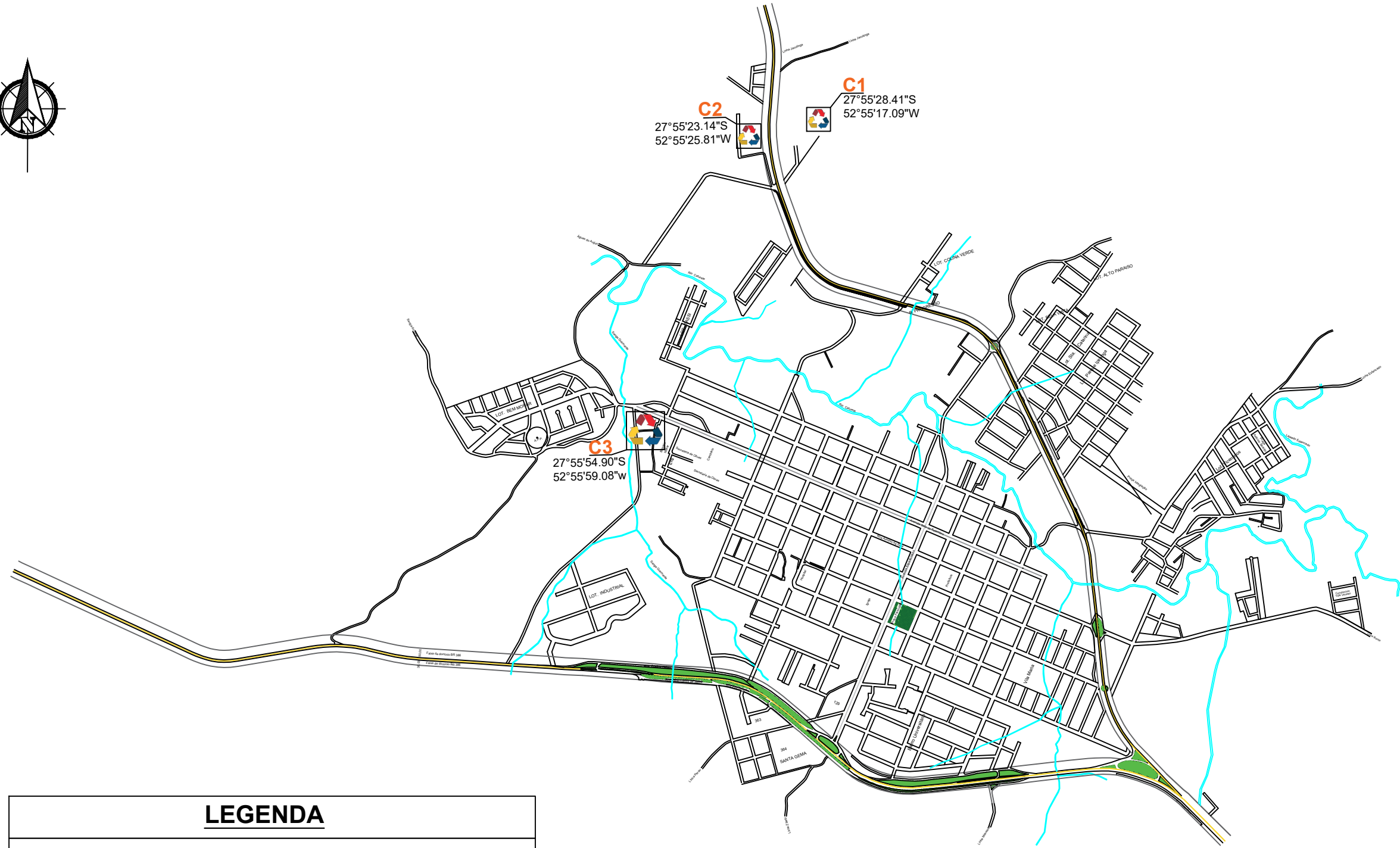
P13



P11

Não se encontra mais com disposição irregular

	PLANTA SITUAÇÃO: Descarte Irregular de Resíduos		DATA: Outubro 2018
	MUNICÍPIO: Sarandi-RS		ESCALA: 1:1000
	LOCALIZAÇÃO: Município de Sarandi-RS		PROJETO: 65
	RESPONSÁVEL TÉCNICO: Fernanda Martins Eng. Sanitarista e Ambiental CREA: RS217632		EMPREENDEDOR: Município de Sarandi CNPJ: 97.320.030/0001-17
			Adaptado de Município de Sarandi-RS Setor de Engenharia e Topografia
			FG - Soluções Químicas e Ambientais Consultoria-Assessoria-Engenharia CNPJ: 31.646.449/0001-55 Tel.: (51) 3742-5212 (55) 996499914/999658772 Rui Ramos, 85 - Palmeira das Missões/RS E-MAIL: fg.quimicaambiental@outlook.com



LEGENDA



PONTOS DE ALGUNS CATADORES DO MUNICÍPIO

C1



C2



C3



PLANTA DE SITUAÇÃO: Catadores de Resíduos Recicláveis

LOCALIZAÇÃO: Município de Sarandi/RS

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Fernanda Martins
Eng. Sanitarista e Ambiental
CREA-RS217632

EMPREENDIMENTO:

Município de Sarandi-RS

DATA: Outubro 2018

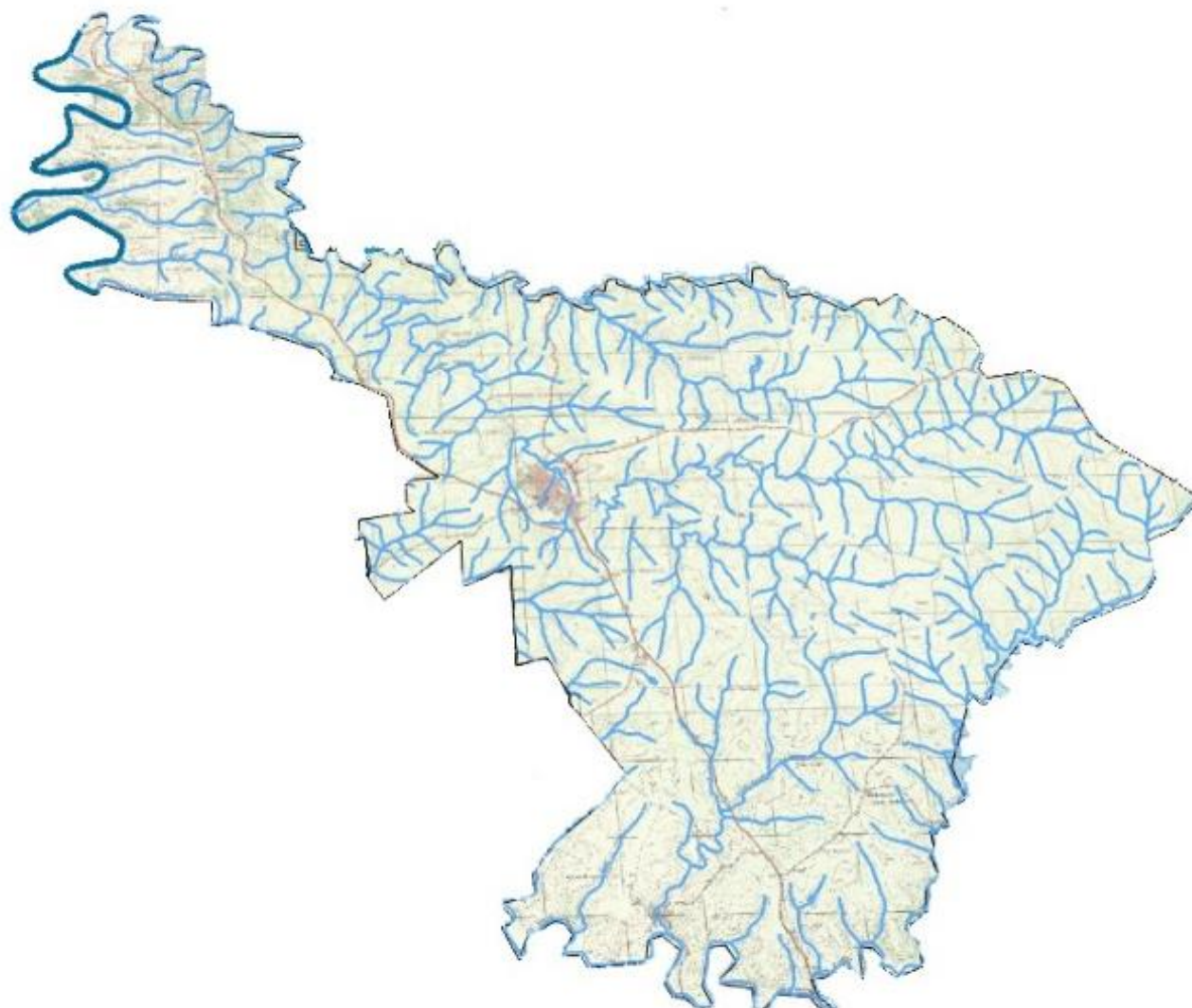
ESCALA: 1:1000

PROJETO: 64





Adaptado de Município de Sarandi/RS
Setor de Engenharia/Topografia

FG - Soluções Químicas e Ambientais
Consultoria-Assessoria-Engenharia
CNPJ: 31.646.449/0001-55
Tel.: (55) 3742-5212 (55) 996499914/ 999658772
Rui Ramos, 85 - Palmeira das Missões/RS
E-MAIL: fg.quimicaambiental@outlook.com

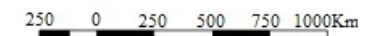
Mapa da Hidrografia Município de Sarandi



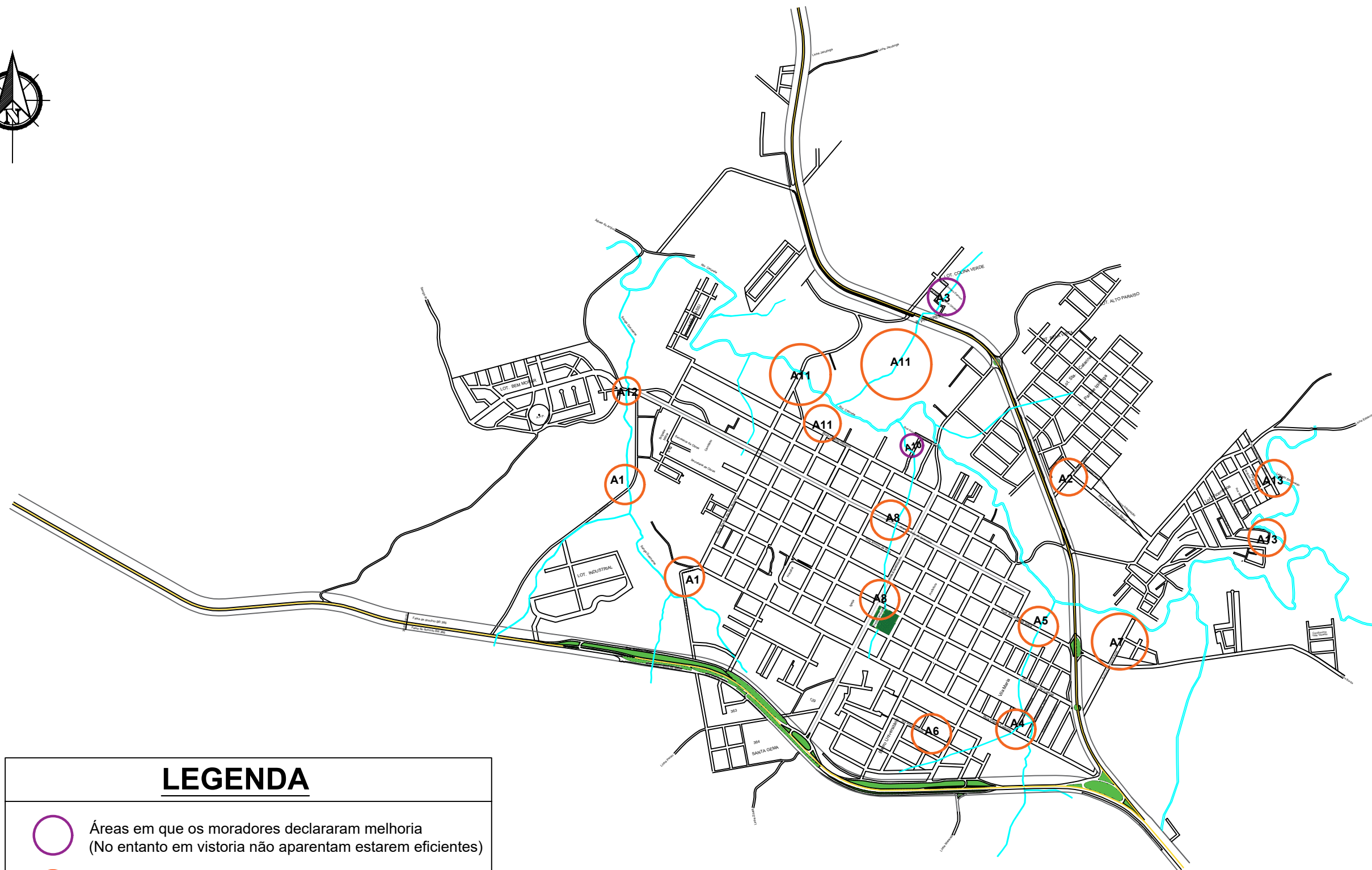
LEGENDA:

-  Município de Sarandi
-  Zona Urbana
-  Rodovias
-  Malha hidrográfica



ESCALA 1:100.000



Soluções Químicas e Ambientais
Consultoria-Assessoria-Engenharia
CNPJ:31.646.449/0001-55
Tel.: (55) 3742-5212 (55) 996499914/999658772
Rui Ramos, 85 - Palmeira das Missões/RS
E-MAIL:fg.quimicaambiental@outlook.com



LEGENDA

-  Áreas em que os moradores declararam melhoria (No entanto em vistoria não aparentam estarem eficientes)
-  ÁREAS PROBLEMA (novas identificadas e antigas sem melhorias)



PLANTA DE SITUAÇÃO: Áreas Problemas

LOCALIZAÇÃO: Município de Sarandi/RS

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Fernanda Martins
Eng. Sanitarista e Ambiental
CREA-RS217632

EMPREENDIMENTO:

Município de Sarandi-RS

DATA: Outubro 2018

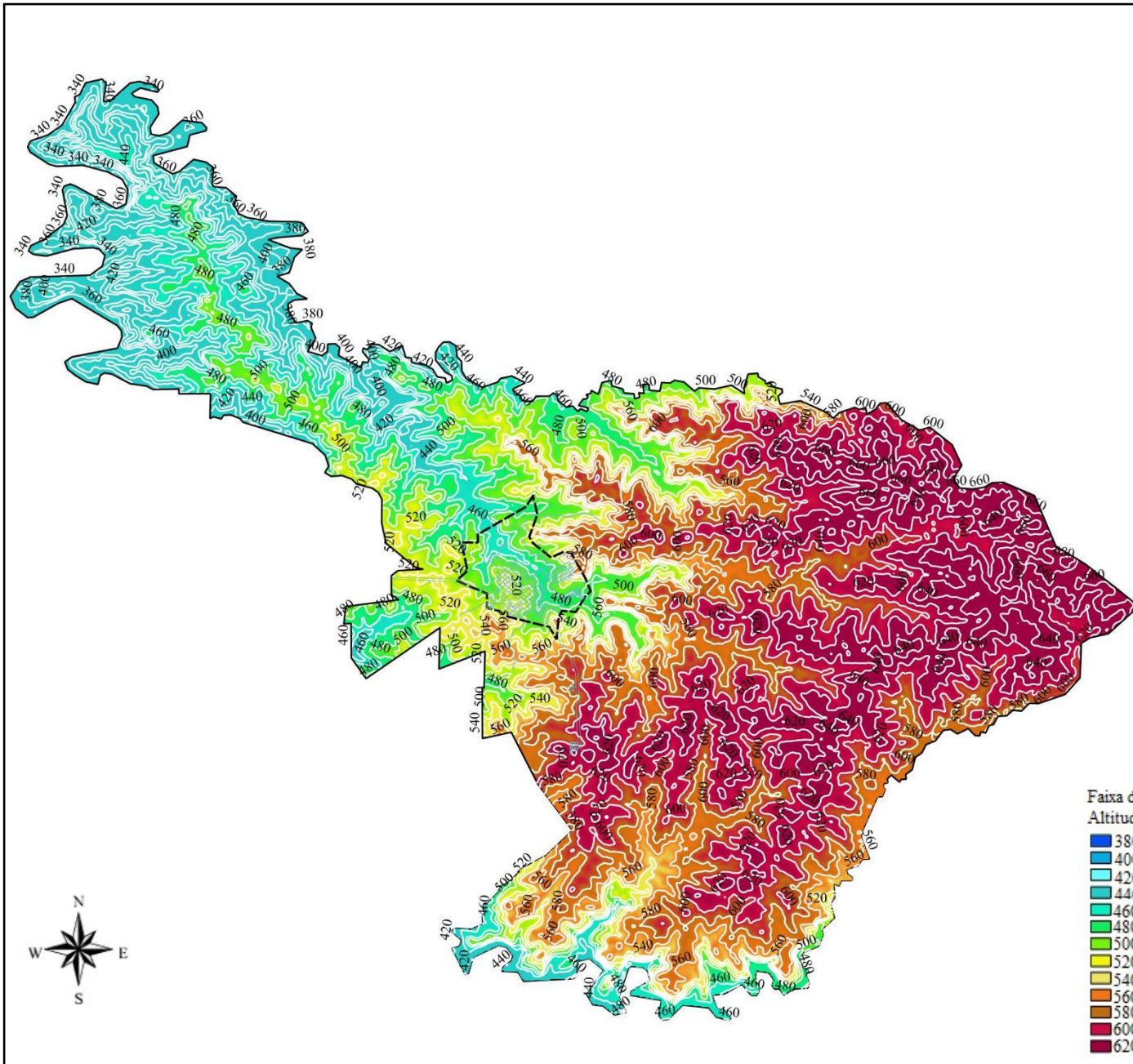
ESCALA: 1:1000

PROJETO: 65

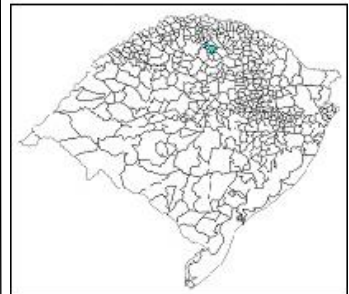
Adaptado de Município de Sarandi/RS
Setor de Engenharia/Topografia

Soluções Químicas e Ambientais
Consultoria-Assessoria-Engenharia
CNPJ:31.646.449/0001-55
Tel.: (55) 3742-5212 (55) 996499914/999658772
Rui Ramos, 85 - Palmeira das Missões/RS
E-MAIL:fg.quimicaeambiental@outlook.com

VII - LICENÇAS AMBIENTAIS							
VII - LICENÇAS - SUBTOTAL							
TOTAL GERAL							



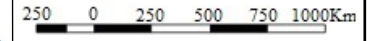
Mapa Altimétrico Município de Sarandi



LEGENDA:

- Município de Sarandi
- Perímetro Urbano
- Malha Viária Urbana
- Curva de Nível

ESCALA 1:100.000



Faixa de Altitude

- 380
- 400
- 420
- 440
- 460
- 480
- 500
- 520
- 540
- 560
- 580
- 600
- 620



Soluções Químicas e Ambientais
 Consultoria-Assessoria-Engenharia
 CNPJ:31.646.449/0001-55
 Tel.: (55) 3742-5212 (55) 996499914/999658772
 Rui Ramos, 85 - Palmeira das Missões/RS
 E-MAIL:fg.quimicaambiental@outlook.com

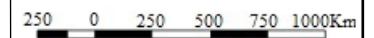
Mapa da Declividade Município de Sarandi



LEGENDA:

- Perímetro Urbano
- Vias Urbanas
- Curva de Nível
- Hidrografia

ESCALA 1:100.000



Classes de Declividade

- PLANO
- SUAVE ONDULADO
- MODERADAMENTE ONDULADO
- ONDULADO
- FORTE ONDULADO



Soluções Químicas e Ambientais
Consultoria-Assessoria-Engenharia
CNPJ:31.646.449/0001-55
Tel.: (55) 3742-5212 (55) 996499914/999658772
Rui Ramos, 85 - Palmeira das Missões/RS
E-MAIL:fg.quimicaambiental@outlook.com

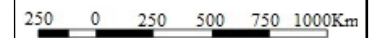
Mapa da Declividade Município de Sarandi



LEGENDA:

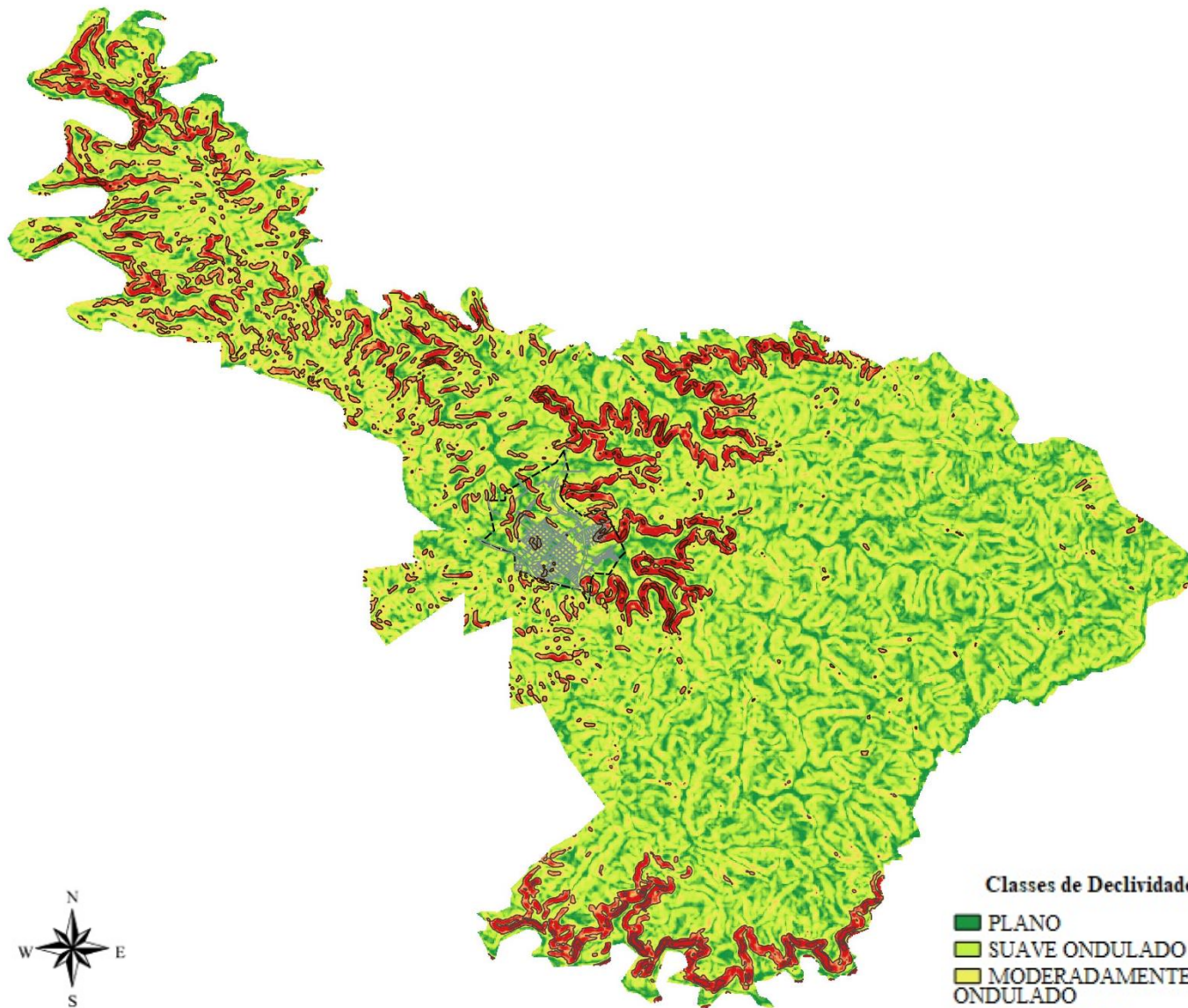
- Município de Sarandi
- Perímetro Urbano
- Malha Viária Urbana
- Curva de Nível

ESCALA 1:100.000



Classes de Declividade

- PLANO
- SUAVE ONDULADO
- MODERADAMENTE ONDULADO
- ONDULADO
- FORTE ONDULADO



Soluções Químicas e Ambientais
Consultoria-Assessoria-Engenharia
CNPJ:31.646.449/0001-55
Tel.: (55) 3742-5212 (55) 996499914/999658772
Rui Ramos, 85 - Palmeira das Missões/RS
E-MAIL:fg.quimicaambiental@outlook.com