

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS  
UNIDADE ACADÊMICA DE GRADUAÇÃO  
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**MATHEUS BORGES DOS SANTOS**

**GESTÃO DO SANEAMENTO BÁSICO: UMA ANÁLISE DOS MUNICÍPIOS DE  
CANOAS, NOVO HAMBURGO, SÃO LEOPOLDO E SAPUCAIA DO SUL**

**SÃO LEOPOLDO - RS**

**2022**

**MATHEUS BORGES DOS SANTOS**

**GESTÃO DO SANEAMENTO BÁSICO: UMA ANÁLISE DOS MUNICÍPIOS DE  
CANOAS, NOVO HAMBURGO, SÃO LEOPOLDO E SAPUCAIA DO SUL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Graduado em Engenharia Civil, pelo Curso de Engenharia Civil da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS.

Professor Orientador: Marcelo Oliveira Caetano

SÃO LEOPOLDO - RS

2022

## **AGRADECIMENTOS**

Dedico esse trabalho a todas as pessoas que, de alguma forma se fizeram presentes durante essa importante etapa da minha história.

Primeiramente, gostaria de deixar um agradecimento especial ao meu pai Ari que é minha grande inspiração e o principal motivo que me fez escolher o curso de engenharia civil.

Também agradeço a minha mãe Márcia Maria que foi atenciosa e acolhedora comigo nos momentos de maior dificuldade.

Ao meu irmão Gabriel que me trouxe carinho e amor nos momentos de fuga.

Agradeço aos meus familiares, em especial meus avós presentes e os que já se foram, pela sabedoria e apoio.

Ao meu orientador Marcelo Oliveira Caetano por toda paciência, dedicação, apoio, conselhos e tempo que ele me concedeu.

E, por fim, a todos que contribuíram com alguma parte da construção desse grande projeto.

## RESUMO

O Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS) relata que no ano 2020, o Brasil possuía uma rede de abastecimento de água tratada disponível para uma parcela significativa da população nacional, porém sem ser esse serviço universalizado, visto que cerca de 36 milhões de brasileiros ainda não possuíam acesso a ele. Além disso, segundo informações divulgadas pelo IBGE (2020) 57,6% dos municípios que compõem o território nacional possuem o serviço de esgotamento sanitário por rede coletora em pleno funcionamento, ou seja, mais de 40% das cidades brasileiras não tem acesso a esse serviço. Esses dados nos mostram a precariedade dos serviços de água e esgoto existentes no território brasileiro e expõem a necessidade de uma verificação do porque isso ocorre. À vista disso, esse projeto de pesquisa tem por objetivo estudar a gestão de saneamento básico nos municípios mais populosos do Vale do Rio dos Sinos e relacionar os índices de satisfação da comunidade e o atendimento das metas dos planos municipais. A metodologia aplicada nesse trabalho foi um estudo de caso com foco nas cidades de Canoas – RS, Novo Hamburgo – RS, São Leopoldo – RS e Sapucaia do Sul – RS, onde se optou pela realização de questionários a diferentes grupos de pessoas e também coletou-se dados em documentos e em meios de divulgação de cada município. Realizou-se também, entrevistas com os responsáveis pela gestão dos serviços de saneamento, como funcionários de companhias de saneamento, do ente regulador de saneamento, funcionários públicos das seguintes secretarias, de Obras, Meio Ambiente, Limpeza Urbana e Obras e Viação. Também foi feita a análise do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB de cada município e, por fim, a coleta de dados dos sistemas SNIS, DATASUS e IBGE. Entre os principais resultados destacam-se que, a média de satisfação considerando os quatro municípios estudados para os serviços de abastecimento de água, serviço de esgotamento sanitário, serviço de drenagem urbana e serviço de coleta de resíduos foram, respectivamente, 78,9%, 60,95%, 60,45% e 86,55%. Com esses métodos pode-se verificar uma relação entre a gestão dos serviços de saneamento básico e a satisfação da população para com esses. Diante dessas constatações, acredita-se que, com a implementação de uma gestão de qualidade que cumpra os prazos e metas no tempo estipulado, a satisfação populacional será boa e, junto a isso, ocorrerá uma considerável melhora no sistema de saneamento básico nos municípios.

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Componentes de um Sistema de Abastecimento de Água .....	34
Figura 2 - Fluxograma de Impurezas da Água .....	36
Figura 3 - Serviço de Esgotamento Sanitário por Rede Coletora em funcionamento - 2017 .....	39
Figura 4 - Cobertura dos Serviços de Coleta Direta e Indireta de RDO - 2020 .....	43
Figura 5 - SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA DAS ÁGUAS PLUVIAIS .....	47
Figura 6 - Modos de propagação de doenças por excretas humanas.....	52
Figura 7 - Efeitos diretos e indiretos do abastecimento de água e do esgotamento sanitário sobre a saúde: esquema conceitual .....	53
Figura 8 - Localização de cada um dos quatorze municípios que compõem a região do Vale do Rio dos Sinos .....	57

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Percentual de Municípios com serviço de abastecimento de água por rede geral de distribuição, segundo as Grandes Regiões - 1989/2017 .....	35
Gráfico 2 - Percentual de Municípios com Unidades ou Estações de Tratamento de Esgoto – ETE's em operação – 2008/2017 .....	40
Gráfico 3 – Total de respostas por município .....	63
Gráfico 4 – Respostas sobre origem da água nas residências de Canoas - RS.....	64
Gráfico 5 – Respostas sobre origem da água nas residências de Novo Hamburgo - RS .....	65
Gráfico 6 – Respostas sobre origem da água nas residências de São Leopoldo - RS .....	65
Gráfico 7 – Respostas sobre origem da água nas residências de Sapucaia do Sul - RS .....	66
Gráfico 8 – Respostas sobre a qualidade da água de Canoas - RS .....	67
Gráfico 9 – Respostas sobre a qualidade da água de Novo Hamburgo - RS .....	67
Gráfico 10 – Respostas sobre a qualidade da água de São Leopoldo – RS.....	68
Gráfico 11 – Respostas sobre a qualidade da água de Sapucaia do Sul – RS.....	68
Gráfico 12 – Respostas sobre a satisfação do serviço de abastecimento de água de Canoas–RS.....	69
Gráfico 13 – Respostas sobre a satisfação do serviço de abastecimento de água de Novo Hamburgo – RS .....	70
Gráfico 14 – Respostas sobre a satisfação do serviço de abastecimento de água de São Leopoldo – RS .....	70
Gráfico 15 – Respostas sobre a satisfação do serviço de abastecimento de água de Sapucaia do Sul – RS .....	71
Gráfico 16 – Respostas sobre a destinação do esgoto em Canoas – RS.....	72
Gráfico 17 – Respostas sobre a destinação do esgoto em Novo Hamburgo – RS ...	72
Gráfico 18 – Respostas sobre a destinação do esgoto em São Leopoldo – RS.....	73
Gráfico 19 – Respostas sobre a destinação do esgoto em Sapucaia do Sul – RS ...	74
Gráfico 20 – Respostas sobre presença de cheiro de esgoto nas ruas de Canoas – RS .....	74
Gráfico 21 – Respostas sobre presença de cheiro de esgoto nas ruas de Novo Hamburgo – RS.....	75

Gráfico 21 – Respostas sobre presença de cheiro de esgoto nas ruas de São Leopoldo - RS .....	75
Gráfico 23 – Respostas sobre presença de cheiro de esgoto nas ruas de Sapucaia do Sul - RS .....	76
Gráfico 24 – Respostas sobre a satisfação do serviço de esgotamento sanitário de Canoas – RS .....	76
Gráfico 25 – Respostas sobre a satisfação do serviço de esgotamento sanitário de Novo Hamburgo – RS .....	77
Gráfico 26 – Respostas sobre a satisfação do serviço de esgotamento sanitário de São Leopoldo – RS .....	78
Gráfico 27 – Respostas sobre a satisfação do serviço de esgotamento sanitário de Sapucaia do Sul – RS .....	78
Gráfico 28 – Respostas sobre a existência de rede de drenagem em Canoas – RS	79
Gráfico 29 – Respostas sobre a existência de rede de drenagem em Novo Hamburgo – RS.....	80
Gráfico 30 – Respostas sobre a existência de rede de drenagem em São Leopoldo – RS .....	80
Gráfico 31 – Respostas sobre a existência de rede de drenagem em Sapucaia do Sul – RS .....	81
Gráfico 32 – Respostas sobre ocorrência de alagamentos em Canoas – RS.....	82
Gráfico 33 – Respostas sobre ocorrência de alagamentos em Novo Hamburgo – RS .....	82
Gráfico 34 – Respostas sobre ocorrência de alagamentos em São Leopoldo – RS.	83
Gráfico 35 – Respostas sobre ocorrência de alagamentos em Sapucaia do Sul – RS .....	83
Gráfico 36 – Respostas sobre a satisfação do serviço de drenagem urbana de Canoas – RS.....	84
Gráfico 37 – Respostas sobre a satisfação do serviço de drenagem urbana de Novo Hamburgo – RS.....	85
Gráfico 38 – Respostas sobre a satisfação do serviço de drenagem urbana de São Leopoldo – RS.....	85
Gráfico 39 – Respostas sobre a satisfação do serviço de drenagem urbana de Sapucaia do Sul – RS .....	86
Gráfico 40 – Respostas sobre a ocorrência da coleta de lixo em Canoas – RS .....	87

Gráfico 41 – Respostas sobre a ocorrência da coleta de lixo em Novo Hamburgo – RS .....	87
Gráfico 42 – Respostas sobre a ocorrência da coleta de lixo em São Leopoldo – RS .....	88
Gráfico 43 – Respostas sobre a ocorrência da coleta de lixo em Sapucaia do Sul – RS .....	88
Gráfico 44 – Respostas sobre a existência da coleta seletiva nos bairros de Canoas – RS .....	89
Gráfico 45 – Respostas sobre a existência da coleta seletiva nos bairros de Novo Hamburgo – RS.....	89
Gráfico 46 – Respostas sobre a existência da coleta seletiva nos bairros de São Leopoldo – RS.....	90
Gráfico 47 – Respostas sobre a existência da coleta seletiva nos bairros de São Leopoldo – RS.....	90
Gráfico 48 – Respostas sobre a satisfação do serviço de coleta de lixo de Canoas – RS .....	91
Gráfico 49 – Respostas sobre a satisfação do serviço de coleta de lixo de Novo Hamburgo – RS.....	92
Gráfico 50 – Respostas sobre a satisfação do serviço de coleta de lixo de São Leopoldo – RS.....	92
Gráfico 51 – Respostas sobre a existência da coleta seletiva nos bairros de Sapucaia do Sul – RS .....	93



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Níveis de atendimento com água dos municípios com prestadores de serviços que participaram do SNIS em 2019, segundo macrorregião geográfica e Brasil .....	35
Tabela 2 - Níveis de Atendimentos com Rede Coletora de Esgotos e Tratamentos dos Esgotos dos Municípios com Prestadores de Serviços participantes do SNIS em 2020 .....	41
Tabela 3 - Evolução do índice de ocorrência do serviço de coleta seletiva de RDO dos municípios participantes do SNIS de 2017 a 2020 .....	44
Tabela 4 - Doenças Relacionadas ao Abastecimento de Água .....	55
Tabela 5 - Resumo do Método de Coleta de Dados .....	60
Tabela 6 - Dados dos Municípios mais populosos da região do Vale do Rio dos Sinos .....	62
Tabela 7 – Metas de Curto Prazo do Abastecimento de Água do PMSB de Canoas – RS Cumpridas .....	95
Tabela 8 – Metas de Curto Prazo do Abastecimento de Água do PMSB de Canoas – RS Não Cumpridas .....	95
Tabela 9 – Metas de Médio Prazo do Abastecimento de Água do PMSB de Canoas – RS com conclusão prevista até 2024 .....	96
Tabela 10 – Metas de Longo Prazo do Abastecimento de Água do PMSB de Canoas – RS .....	97
Tabela 11 – Metas de Prazo Imediato do Abastecimento de Água do PMSB de Novo Hamburgo – RS Cumpridas .....	100
Tabela 12 – Metas de Prazo Imediato do Abastecimento de Água do PMSB de Novo Hamburgo – RS Não Cumpridas.....	101
Tabela 13 – Metas de Curto Prazo do Abastecimento de Água do PMSB de Novo Hamburgo – RS Não Cumpridas.....	101
Tabela 14 – Metas de Curto Prazo do Abastecimento de Água do PMSB de Novo Hamburgo – RS Cumpridas ou com conclusão prevista dentro do prazo .....	102
Tabela 15 – Metas de Prazo Imediato do Esgotamento Sanitário do PMSB de Novo Hamburgo – RS Cumpridas .....	103
Tabela 16 – Metas de Prazo Imediato do Esgotamento Sanitário do PMSB de Novo Hamburgo – RS Não Cumpridas.....	103

Tabela 17 – Metas de Curto Prazo do Esgotamento Sanitário do PMSB de Novo Hamburgo – RS Cumpridas ou com conclusão prevista dentro do prazo .....	104
Tabela 18 – Metas de Médio Prazo do Esgotamento Sanitário do PMSB de Novo Hamburgo – RS.....	105
Tabela 19 – Metas de Longo Prazo do Esgotamento Sanitário do PMSB de Novo Hamburgo – RS.....	105
Tabela 20 – Metas de Curto Prazo de Drenagem Urbana do PMSB de Novo Hamburgo – RS com conclusão prevista dentro do prazo .....	106
Tabela 21 – Metas de Médio Prazo de Drenagem Urbana do PMSB de Novo Hamburgo – RS.....	107
Tabela 22 – Metas de Longo Prazo de Drenagem Urbana do PMSB de Novo Hamburgo – RS.....	107
Tabela 23 – Metas de Prazo Imediato do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos do PMSB de Novo Hamburgo – RS Cumpridas .....	108
Tabela 24 – Metas de Curto Prazo do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos do PMSB de Novo Hamburgo – RS Cumpridas .....	109
Tabela 25 – Metas de Médio Prazo do Esgotamento Sanitário do PMSB de Novo Hamburgo – RS Cumpridas .....	109
Tabela 26 – Metas de Médio Prazo do Esgotamento Sanitário do PMSB de Novo Hamburgo – RS.....	110
Tabela 27 – Metas de Curto Prazo do Esgotamento Sanitário do PMSB de São Leopoldo – RS Cumpridas .....	111
Tabela 28 – Metas de Curto Prazo do Esgotamento Sanitário do PMSB de São Leopoldo – RS Não Cumpridas.....	111
Tabela 29 – Metas de Longo Prazo do Esgotamento Sanitário do PMSB de São Leopoldo – RS Não Cumpridas.....	112
Tabela 30 – Metas de Prazo Imediato de Drenagem Urbana do PMSB de São Leopoldo – RS Cumpridas .....	113
Tabela 31 – Metas de Prazo Imediato de Drenagem Urbana do PMSB de São Leopoldo – RS Não Cumpridas.....	113
Tabela 32 – Metas de Curto Prazo de Drenagem Urbana do PMSB de São Leopoldo – RS Cumpridas .....	114
Tabela 33 – Metas de Curto Prazo de Drenagem Urbana do PMSB de São Leopoldo – RS Não Cumpridas .....	114

Tabela 34 – Metas de Longo Prazo de Drenagem Urbana do PMSB de São Leopoldo – RS.....	115
Tabela 35 – Metas de Prazo Imediato do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos do PMSB de São Leopoldo – RS Cumpridas.....	116
Tabela 36 – Metas de Curto Prazo do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos do PMSB de São Leopoldo – RS Cumpridas.....	117
Tabela 37 – Metas de Longo Prazo do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos do PMSB de São Leopoldo – RS Cumpridas.....	117
Tabela 38 – Metas de Prazo Imediato do Abastecimento de Água do PMSB de Sapucaia do Sul – RS Cumpridas.....	119
Tabela 39 – Metas de Prazo Imediato do Abastecimento de Água do PMSB de Sapucaia do Sul – RS Não Cumpridas.....	119
Tabela 40 – Metas de Curto Prazo do Abastecimento de Água do PMSB de Sapucaia do Sul – RS Não Cumpridas.....	120
Tabela 41 – Metas de Curto Prazo do Abastecimento de Água do PMSB de Sapucaia do Sul – RS Não Cumpridas.....	120
Tabela 42 – Metas de Médio Prazo de Drenagem Urbana do PMSB de Sapucaia do Sul – RS.....	121
Tabela 43 – Metas de Longo Prazo de Drenagem Urbana do PMSB de Sapucaia do Sul – RS.....	121
Tabela 44 – Metas de Prazo Imediato do Esgotamento Sanitário do PMSB de Sapucaia do Sul – RS Cumpridas.....	122
Tabela 45 – Metas de Prazo Imediato do Esgotamento Sanitário do PMSB de Sapucaia do Sul – RS Não Cumpridas.....	122
Tabela 46 – Metas de Curto Prazo do Esgotamento Sanitário do PMSB de Sapucaia do Sul – RS Não Cumpridas.....	123
Tabela 47 – Metas de Prazo Imediato de Drenagem Urbana do PMSB de Sapucaia do Sul – RS Não Cumpridas.....	124
Tabela 48 – Metas de Curto Prazo de Drenagem Urbana do PMSB de Sapucaia do Sul – RS Cumpridas.....	124
Tabela 49 – Metas de Curto Prazo de Drenagem Urbana do PMSB de Sapucaia do Sul – RS Não Cumpridas.....	125
Tabela 50 – Metas de Longo Prazo de Drenagem Urbana do PMSB de Sapucaia do Sul – RS.....	125

Tabela 51 – Metas de Prazo Imediato do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos do PMSB de Sapucaia do Sul – RS Cumpridas.....	126
Tabela 52 – Metas de Prazo Imediato do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos do PMSB de Sapucaia do Sul – RS Não Cumpridas .....	126
Tabela 53 – Metas de Curto Prazo do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos do PMSB de Sapucaia do Sul – RS Cumpridas.....	127
Tabela 37 – Metas de Longo Prazo do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos do PMSB de Sapucaia do Sul – RS Cumpridas ou com conclusão prevista dentro do prazo .....	127

**LISTA DE SIGLAS**

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AIP	Área de Interesse Público
BNH	Banco Nacional da Habitação
CESBs	Companhias Estaduais de Saneamento Básico
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONASS	Conselho Nacional de Secretários de Saúde
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DLU	Diretoria de Limpeza Urbana
DMAPU	Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas
DNSP	Departamento Nacional de Saúde Pública
DRSAI	Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado
DVH	Doenças de Veiculação Hídrica
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FHC	Fernando Henrique Cardoso
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IEA	Associação Internacional de Epidemiologia
MEC	Ministério da Educação e Cultura
MESP	Ministério da Educação e Saúde Pública
MS	Ministério da Saúde
NBR	Normas Brasileiras de Regulação
OMS	Organização Mundial da Saúde
PIB	Produto Interno Bruto
PLANASA	Plano Nacional de Saneamento
PLANSAB	Política Nacional de Saneamento Básico
PL	Projeto de Lei
PLC	Projeto de Lei da Câmara
PLHIS	Plano Local de Habitação de Interesse Social
PMSB	Planos Municipais de Saneamento Básico
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos

PPP	Parceria Público Privada
RDO	Resíduos Sólidos Domiciliares
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SEDEP	Política Nacional de Saneamento Ambiental
SEMAM	Secretaria de Meio Ambiente
SFS	Sistema Financeiro do Saneamento
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recurso Hidricos
SINIR	Sistema Nacional de Informações
SNISA	Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNS	Secretaria Nacional de Saneamento
SUS	Sistema Único de Saúde
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UTS	Unidade de Tratamento Simplificado
WHO	World Health Organization

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>18</b>
<b>1.1 OBJETIVOS</b> .....	<b>20</b>
1.1.1 OBJETIVOS GERAIS.....	20
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	20
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>21</b>
<b>2.1 SANEAMENTO BÁSICO</b> .....	<b>21</b>
2.1.1 HISTÓRICO DO SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL.....	25
2.1.2 NOVO MARCO LEGAL DO SANEAMENTO BÁSICO .....	27
2.1.3 ATUAL SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL.....	32
2.1.3.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	33
2.1.3.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	37
2.1.3.3 RESÍDUOS SÓLIDOS.....	41
2.1.3.4 DRENAGEM URBANA.....	45
<b>2.1 SAÚDE</b> .....	<b>47</b>
2.1.1 PAPEL DO SANEAMENTO NA PREVENÇÃO DE DOENÇAS .....	49
2.1.2 DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO – DRSAI .....	53
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>56</b>
3.1 ESTUDO DE CASO .....	56
3.2 COLETA DE DADOS.....	58
3.2.1 SNIS, DATASUS E IBGE .....	58
3.2.2 QUESTIONÁRIOS .....	58
3.2.3 ANÁLISE DOCUMENTAL DE CADA MUNICÍPIO ESTUDADO .....	59
3.3 ANÁLISE DE DADOS.....	60
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>61</b>
4.1 APRESENTAÇÃO DOS QUATRO MUNICÍPIOS MAIS POPULOSOS DO VALE DO RIO DOS SINOS.....	61
4.2 QUALIDADE DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO DE ACORDO COM A POPULAÇÃO LOCAL DOS MUNICÍPIOS EM ANÁLISE .....	63
4.2.1 SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	63
4.2.2 SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	71
4.2.3 SERVIÇO DE DRENAGEM URBANA.....	79

4.2.4	SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS .....	86
4.3	VERIFICAÇÃO DAS METAS DOS PMSB.....	93
4.3.1	MUNICÍPIO DE CANOAS – RS .....	94
4.3.1.1	METAS REFERENTES AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CANOAS - RS	94
4.3.1.2	METAS REFERENTES AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CANOAS - RS	97
4.3.1.3	METAS REFERENTES À DRENAGEM URBANA DE CANOAS - RS .....	98
4.3.1.4	METAS REFERENTES AO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE CANOAS - RS.....	98
4.3.2	MUNICÍPIO DE NOVO HAMBURGO – RS.....	98
4.3.2.1	METAS REFERENTES AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE NOVO HAMBURGO – RS .....	99
4.3.2.2	METAS REFERENTES AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE NOVO HAMBURGO – RS .....	102
4.3.2.3	METAS REFERENTES À DRENAGEM URBANA DE NOVO HAMBURGO – RS	105
4.3.2.4	METAS REFERENTES AO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE NOVO HAMBURGO - RS.....	108
4.3.3	MUNICÍPIO DE SÃO LEOPOLDO – RS .....	110
4.3.3.1	METAS REFERENTES AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE SÃO LEOPOLDO - RS.....	111
4.3.3.2	METAS REFERENTES À DRENAGEM URBANA DE SÃO LEOPOLDO 112	
4.3.3.3	METAS REFERENTES AO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SÃO LEOPOLDO - RS .....	115
4.3.4	MUNICÍPIO DE SAPUCAIA DO SUL - RS.....	117
4.3.4.1	METAS REFERENTES AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE SAPUCAIA DO SUL – RS.....	118
4.3.4.2	METAS REFERENTES AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE SAPUCAIA DO SUL - RS.....	121
4.3.4.3	METAS REFERENTES À DRENAGEM URBANA DE SAPUCAIA DO SUL - RS	124



4.3.4.4	METAS REFERENTES AO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SAPUCAIA DO SUL - RS.....	126
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>128</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Analisando dados disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS), observa-se que, no ano de 2020, o Brasil possuía uma rede de abastecimento de água tratada que atendia 84,1% da população, ou seja, cerca de trinta e seis milhões de pessoas ainda não possuíam acesso a tal serviço essencial. Além disso, esses dados mostram que apenas 55,0% da população brasileira tinha seu esgoto coletado, indicando que aproximadamente noventa e seis milhões de pessoas não recebiam esse serviço. Ressalta-se também que, do total de esgoto gerado no Brasil apenas 50,8% era tratado e 79,8% do esgoto coletado era tratado (BRASIL, 2021). Esses indicativos nos mostram a precariedade dos serviços de água e esgoto existentes em território brasileiro e expõem a necessidade de uma verificação do porquê isso ocorre, tendo em vista a prejudicialidade de tal fator para com a saúde da população em geral.

Para facilitar o entendimento da relação entre saneamento e saúde, é preciso entender ao que se refere o conceito saneamento básico. Dentre tantas definições para esse termo, delega-se como um dos mais importantes o estabelecido pela Lei Federal 11.445, de 5 de janeiro de 2007, como sendo os serviços, instalações e infraestruturas para o abastecimento de água de qualidade suficiente para consumo humano, o esgotamento sanitário (coleta, transporte, tratamento e disposição final), o manejo de resíduos sólidos e a drenagem e o manejo das águas pluviais (BRASIL, 2007).

Indo além de conceitos, precisamos compreender ainda qual o papel de um serviço de saneamento básico de qualidade perante a prevenção de doenças. Tal ponto passou a ter maior relevância a partir do momento em que estabeleceu-se, com o novo marco legal do saneamento básico, Lei nº 14.026/2020, um prazo para o atingimento da universalização do saneamento, estipulado para o ano de 2033, assim visando a garantia do direito à saúde, moradia de qualidade e melhores condições de vida à população em sua totalidade.

Para analisar e avaliar a possível existência de relação entre a gestão dos serviços de saneamento básico e a qualidade e quantidade da prestação desses serviços, fez-se, em um primeiro momento, uma pesquisa ampla sobre o tema no Brasil, com o objetivo de explanar informações e dados da realidade da população

brasileira, seguida de um estudo de caso de quatro cidades do Vale do Rio dos Sinos – RS.

## **1.1 OBJETIVOS**

### **1.1.1 OBJETIVOS GERAIS**

Analisar a Gestão do Saneamento Básico nos municípios mais populosos da Bacia do Rio dos Sinos: Canoas, Novo Hamburgo, São Leopoldo e Sapucaia do Sul.

### **1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Avaliar a satisfação da comunidade em relação aos serviços de saneamento municipal;
- Verificar o atendimento das metas de imediato, curto, médio e longo prazo previstas nos Planos Municipais de Saneamento Básico para os serviços de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana;
- Relacionar os índices de satisfação da comunidade e o atendimento das metas dos planos municipais.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico, conhecido também por revisão da literatura ou revisão bibliográfica, tem como principal função fundamentar a pesquisa, ou seja, dar embasamento para tal. Este referencial utiliza como fonte informações e dados já existentes, descritos em trabalhos e pesquisas de outros autores. Essa fundamentação acaba por facilitar a composição da metodologia e a apresentação de futuros resultados, possibilitando assim uma melhor consistência do estudo apresentado.

De acordo com Marion, Dias e Traldi (2002, p.38), “A revisão bibliográfica que se propõe para o projeto de pesquisa tem um padrão de construir bases mínimas para nortear o estudo a ser realizado. Não se pode perder de vista que o que se busca é estabelecer parâmetros”.

### 2.1 SANEAMENTO BÁSICO

Saneamento, em uma definição apresentada por Ribeiro (2021), indica por ser o conjunto de medidas cujo objetivo é estabelecer condições sanitárias mínimas capazes de garantir que certa população tenha aptidão de sobreviver em determinado lugar, conjunto esse composto de rede de esgotos, de água, tratamento de resíduos entre outros. Porém, para melhor entender esse conceito, se faz necessário observar algumas outras concepções, como a apresentada na Lei Nº 14.026, de 15 de julho de 2020 (BRASIL, 2020):

Saneamento básico: conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de:

a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição;

b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até sua destinação final para produção de água de reúso ou seu lançamento de forma adequada no meio ambiente;

c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: constituídos pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo,

tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana; e

d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes.

Seguindo nessa linha de pensamento, observa-se ainda a definição de Moraes (1993) que define o saneamento básico como:

O conjunto de ações, entendidas fundamentalmente como de saúde pública, compreendendo o abastecimento de água em quantidade suficiente para assegurar a higiene adequada e o conforto, com qualidade compatível com os padrões de potabilidade; coleta, tratamento e disposição adequada dos esgotos e dos resíduos sólidos; drenagem urbana de águas pluviais e controle ambiental de roedores, insetos, helmintos e outros vetores e reservatórios de doenças (MORAES, 1993).

Ainda pode-se analisar o que define a Organização Mundial de Saúde (OMS) a respeito do saneamento: “Saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do Homem que exercem ou podem exercer efeito contrário sobre seu bem-estar físico, social e mental, e não apenas a ausência de doenças”. (WHO, 1946)

É passível de se imaginar então, que esses cuidados aos quais o saneamento se refere, tenham surgido não tão recentemente. De acordo com o que indicam estudos, o ponto de partida para o surgimento do saneamento básico no Brasil se deu no ano de 1561, ano no qual Estácio de Sá mandou que fosse escavado o primeiro poço de abastecimento na cidade do Rio de Janeiro (BARROS, 2014). Tal feito pode parecer algo tão irrelevante para a história, porém representa o começo de um processo extremamente importante para o desenvolvimento de um país tão grande como o Brasil, o processo de expansão do saneamento para todos os cantos do território brasileiro.

Esse retrospecto referente ao surgimento do saneamento básico no Brasil nos faz pensar quais são os passos que antecederam esse surgimento em nosso país. Para isso, devemos observar os acontecimentos de um passado distante, direcionando assim, nosso foco para o período da história conhecido como Idade Antiga, por volta de 3500 a.C. até 476 d.C. Segundo Barros (2014), foi nessa época em que o homem tomou conhecimento de que a disseminação de doenças se dava também por meio da utilização e do consumo de água suja e do acúmulo de lixo, tornando necessário o desenvolvimento de técnicas capazes de permitirem a

obtenção de água limpa e uma correta destinação dos resíduos gerados. Foi este então, o marco inicial da ideia de saneamento básico.

Barros (2014) complementa ainda que, a partir desse marco, diversas medidas passaram a ser adotadas em diferentes regiões do mundo. A exemplo disso, em Roma, passaram a ser construídas ruas que apresentavam encanamentos que serviam de fontes de captação de água, capazes de separá-la para posterior consumo da população. Já na cidade de Nippur, na Índia, de acordo com Netto (1959), nesse mesmo período, Idade Antiga, ocorreu a construção de uma galeria de esgoto. Seguindo essa linha do tempo de acontecimentos, há relatos de que, na Grécia antiga, difundiu-se o costume de enterrar as fezes ou de deslocar tais dejetos para longe das residências. Posteriormente, de acordo com Barros (2014), alguns povos orientais utilizaram métodos de captação subterrânea de água em meados dos anos 3200 a.C. e cerca de setecentos anos depois, os Egípcios e Chineses dispuseram de recursos de perfuração do solo para obtenção de água com potencial de utilização da população. Albuquerque (2017) acrescenta ainda que, próximo do final da Idade Antiga, fora construído um aqueduto em Roma com extensão aproximada de 17 km, cujo nome era Aqua Apia, que era capaz de abastecer grande parte da cidade. Além disso, vale ressaltar que mesmo em um período tão distante do qual estamos vivendo agora, Barros (2014) relata que os Egípcios já disfrutavam do uso de sulfato de alumínio ( $Al_2(SO_4)_3$ ) para realizar a clarificação da água e também utilizavam carvão, areia e cascalho para filtração da mesma aproximadamente no ano de 1500 a.C.

Com o passar dos anos, acontecimentos marcaram o início de um novo período na história da humanidade. A queda do Império Romano é considerada como o ponto de partida da Idade Média, porém, ao contrário do que se imaginaria, os avanços na área do saneamento sofreram retrocessos mesmo em tempos mais recentes. Isso se deu, segundo Barros (2014), devido ao fato de que os conhecimentos já existentes e que eram utilizados pelos romanos acabaram ficando arquivados em mosteiros religiosos, impedindo a continuidade dos estudos referentes tanto a saneamento quanto a hidráulica, e por consequência, prejudicando os aprendizados sobre a gestão desses serviços. Sendo assim, há registros que indicam que, de uma captação de água de longas distâncias, que eram realizadas no período anterior, passou-se novamente a realizar a captação de água diretamente dos rios. Essa involução do sistema de captação de água, por exemplo, fez com que a responsabilidade desse

serviço voltasse a ser da própria população em si e deixasse de ser do governo. Para garantir que houvesse água em suas casas, grande parte da população acabava por escavar poços em suas terras, porém ignoravam o fato de esses estarem próximos a locais destinados para descarte de suas próprias fezes e as de seus animais. Tais práticas são consideradas hoje por diversos autores como a principal causa da disseminação de diversas doenças, como Díaz e Nunes (2020), que indicam que:

Entretanto, é preciso lembrar que os habitantes tinham hábitos culturais que tornavam tais cuidados insuficientes para proliferação de certas doenças, a falta de hábitos de saneamento básico na Europa medieval contribuiu para o surto de várias doenças e epidemias. (DÍAZ; NUNES, 2020)

Barros (2014) especifica que esses hábitos foram responsáveis pela proliferação em larga escala de cólera, lepra e tifo, representando assim, um período de seguidas epidemias extremamente mortíferas. Ele complementa ainda que a peste negra, doença agravada pela falta de saneamento, causou a morte de um terço da população europeia.

A situação na qual o mundo se encontrava era extremamente preocupante e por isso, de acordo com Rosen (1994), investimentos foram feitos com o intuito de amenizar os problemas. Asfaltaram-se ruas para que as mesmas permanecessem limpas, passou a vigorar o Acto Inglês que proibia a poluição das águas e do ar, criou-se um serviço de limpeza que contava com carroças que recolhiam resíduos e encaminhava-os até os locais apropriados para o descarte, já que a produção desses estava descontrolada, legislações referentes a galerias pluviais passaram vigor e iniciou-se a utilização de água corrente em privadas (NETTO, 1959), porém a cultura de péssimos hábitos sanitários, já intrínseca na população, impediram que os efeitos positivos dessas melhorias surgissem para impedir o avanço das doenças. Esse conjunto de avanços ocorreram em partes no final período da Idade Média (476 a 1453) e no princípio da Idade Moderna (1453 a 1789). Pode-se dizer que este último período citado ficou marcado pelas tentativas de investimentos e pelas diretrizes que passaram a surgir conforme o tempo passava e as melhorias não tinham resultados tão bons quanto os esperados.

Levando em consideração que fora no final do século XVIII que a economia viu-se alavancar pelo surgimento da revolução industrial, pode ser dito que os investimentos vistos nesses anos na área do saneamento foram possíveis por tal



ocorrido. Foram incrementados a precária, porém já existente distribuição de água por canalizações em algumas regiões, tubos de ferro fundidos, que primeiramente foram introduzidos no palácio de Versailles, e inventou-se também, alguns anos depois, o vaso sanitário, cuja patente pertence a Joséph Bramah (NETTO, 1959). Todavia, esse processo de industrialização, fez também com que milhares de camponeses se deslocassem para as cidades, tornando insuficientes os investimentos feitos e fazendo com que, novamente, surgissem novas ondas de epidemias (RIBEIRO; ROOKE, 2010). Fez-se necessário então, que se criasse um sistema de água e esgoto capaz de suportar a demanda populacional. A partir desse ponto, passa a vigorar o período conhecido como Idade Contemporânea, o qual perdura até os dias de hoje. Sobre esse intervalo de tempo da história, Barros (2014) verifica que intensificaram-se o combate à poluição de águas, através da criação de leis que garantiam punições a quem despejasse produtos nocivos em rios ou semelhantes, criou-se a primeira Estação de Tratamento de Água (ETA) na cidade de Londres, no ano de 1829, oportunizando o desenvolvimento de técnicas de filtração e cloração que se aproximam do que existe nos dias de hoje e no ano de 1842 começaram estudos que relacionavam o saneamento com a saúde.

### 2.1.1 HISTÓRICO DO SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL

Após essas explanações a respeito do histórico do surgimento de ideias para melhoria das qualidades sanitárias a nível mundial, pode-se refletir mais detalhadamente sobre como se deram esses avanços no Brasil. Partimos do princípio de quando o território brasileiro era habitado apenas por indígenas, cujas preocupações, segundo Rezende e Heller (2002), se definiam apenas por sanear suas próprias necessidades, considerando o amplo território que tinham a disposição. Além disso, com hábitos a favor da preservação da saúde, como o banho diário e a definição de locais específicos para a realização de necessidades pessoais e descarte de resíduos, a estabilidade da saúde desses povos prevaleceu. Averiguando que, principalmente pela chegada dos colonizadores europeus ao Brasil, que trouxeram consigo maus hábitos higiênicos e doenças diversas para com as quais o sistema imunológico dos índios não estava provido de defesas, como gripe, varíola e sarampo, os anos que se seguiram representaram grande perigo aos povos nativos, devido à

grande taxa de mortes que ocorreram (CAVINATTO, 1996). Percebe-se assim a importância de bons hábitos sanitários através da simples comparação entre a qualidade de vida dos indígenas pré e pós-colonização.

Passando para acontecimentos posteriores a essa chegada dos europeus a América e considerando o que já fora mencionado anteriormente a respeito da primeira obra de saneamento realizada por Estácio de Sá em solos brasileiros, diversas outras melhorias ocorreram em nosso sistema sanitário para que atingíssemos o nível em que estamos hoje. Primeiramente, no início do século XVIII, Sousa (2009) indica que se construíram chafarizes e fontes para possibilitar o abastecimento de água para a população então existente e os próprios cidadãos eram responsáveis pelo processo de coleta de dejetos e outros resíduos. Já no ano de 1864, concluiu-se a construção da primeira rede de esgoto do país, sendo o Rio de Janeiro considerado “a 5ª cidade do mundo a adotar um sistema de coleta de esgoto moderno” (SOUSA, 2009). Até esse ponto, os cuidados existentes em relação ao saneamento voltados a saúde pública se mostravam insuficientes, mesmo considerando obras realizadas nos grandes centros urbanos. A partir do que indica Silva (1998), essa insuficiência era reflexo da concentração de obras apenas nos núcleos centrais das cidades, que concentravam apenas uma pequena fração da população total, o que sujeitou que se passasse a ser adotado o sistema de concessões à iniciativa privada, para que assim, essas obras passassem a atender um maior número de pessoas.

Seguindo a analogia de Silva (1998), em tempos mais próximos da atualidade, com o aumento da industrialização no país, problemas passaram a surgir com relação a qualidade dos recursos hídricos e a sua degradação, a alta concentração populacional, a exploração dos recursos naturais e o aumento da pobreza. Essas complicações forçaram a tomada de medidas de recuperação da qualidade de vida da população, foi então que criou-se o Departamento Nacional de Saúde Pública (DNSP), no ano de 1920 (CABRAL, 2018) e o Ministério da Educação e Saúde Pública (MESP), no ano de 1930 (RODRIGUES; ALVES, 1977), que posteriormente fora desmembrado, em 1953, e deu origem ao Ministério da Saúde (MS) e ao Ministério da Educação e Cultura (MEC) (BRASIL, 1953). Outro passo importante que se deu nessa época, foi a inclusão de artigos na Constituição de 1934, que garantiam direitos relacionados à saúde e ao saneamento, como o artigo 138:

Art 138 - Incumbe à União, aos Estados e aos Municípios, nos termos das leis respectivas:

[...] f) adotar medidas legislativas e administrativas tendentes a restringir a moralidade e a morbidade infantis; e de higiene social, que impeçam a propagação das doenças transmissíveis. (BRASIL, 1934)

Tempos depois, na década de 70, foram criados o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) e as Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs) (SOUSA, 2009).

Percebemos assim, com tais colocações, a significativa evolução no planejamento de um sistema de saneamento básico para o Brasil e também a relação direta entre a existência desse sistema e a qualidade de vida e a saúde da população. Além disso, fica evidenciado que, conforme o passar dos anos, a ciência por parte dos governantes e também da população em geral, a respeito da importância de ocorrerem investimentos em tal área, foi crescendo de maneira expressiva, garantindo que nos dias de hoje esse assunto seja tratado de forma séria e permitindo que novos planos surjam possibilitando futuras melhorias.

### 2.1.2 NOVO MARCO LEGAL DO SANEAMENTO BÁSICO

As últimas quatro décadas ficaram marcadas por um processo de intensas mudanças e transformações na história do saneamento do Brasil, por isso, é necessário que se remonte alguns passos e acontecimentos desse período do final do século XX e começo do século XXI. Tendo em vista que, nos anos 80, o país enfrentou uma crise financeira que extinguiu Banco Nacional da Habitação (BNH), o qual era responsável por gerir o Sistema Financeiro do Saneamento (SFS), e que causou a falência do PLANASA, reduções extremas nos investimentos da área foram a consequência desses acontecimentos. Porém, também foi nessa época que começaram os debates referentes a uma possível Reforma Sanitária, surgindo assim, em meio a população, a noção de saúde como um direito social e um bem público (FONSECA, 2006).

É imprescindível que se saiba também, que naquele momento, anos antes da promulgação da Constituição de 1988, argumentações eram feitas a respeito do papel do Estado em relação as políticas públicas de saúde e saneamento. Diz-se ainda que

essas explicações em conjunto da situação política do país, influenciaram diretamente a tal promulgação da Constituição, através da qual, garantiu-se a saúde como direito da população como um todo e de dever do Estado a garantia de seu acesso universal e equânime, explanado no art. 196:

A saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação. (BRASIL, 1988)

A partir desse dado ponto da história, surgiram duas faces referentes ao que representava o saneamento, uma que o indicava por ser uma medida de infraestrutura submetida ao ramo de empresas cujos investimentos teriam o pressuposto fundamental de autossustentação e o outro como uma parte que integrasse a política social através de medidas públicas de saúde (GESAM, 2008). Tempos depois, no ano de 1993, apresentou-se ao Congresso Nacional o Projeto de Lei da Câmara (PLC) n. 199/93, que buscava agregar às definições do saneamento básico a descentralização das ações sanitárias nos três níveis do governo, porém, mesmo aprovada no Congresso em 1994, a PLC fora vetada pelo então Presidente da República Fernando Henrique Cardoso – FHC, indicando assim sua tendência de possibilitar a privatização dos serviços de saneamento (BREVE, 2007). No ano de 1999, durante a I Conferência Nacional de Saneamento, propostas de autonomia e titularidade municipal quanto à prestação de serviços sanitários foram colocadas em pauta, com o intuito de impedir a privatização do sistema de saneamento (GESAM, 2008). Com isso, polarizaram-se dois movimentos pelo território nacional, o primeiro que defendiam um pensamento neoliberal que objetivava a privatização dos serviços de saneamento e o segundo que defendia o fortalecimento do papel do Estado e do poder municipal, polarização essa que perdura até a atualidade.

A exemplo da divisão entre dois movimentos, um a favor da privatização e outro não, temos um ocorrido do ano de 2003 que salienta isso. O então governo do presidente Luiz Inácio Lula da Silva, através do Ministério das Cidades, instituiu a Política Nacional de Saneamento Ambiental – SEDEP, que passava a indicar os princípios de uma boa política pública de saneamento, incluindo a universalidade, equidade e em destaque a titularidade municipal de tais (PL 1144/2003, 2003). Contudo, o setor governamental responsável pela economia e pelo planejamento

indicou como solução, que fora aprovada no Congresso Nacional, o uso da Parceria Público-Privada – PPP no setor (GESAM, 2008).

A incontestável essencialidade do saneamento básico, já estabelecida e dispersa na sociedade, necessitava uma normatização adequada para que tivesse, a partir desse ponto, uma maior eficiência. Esse objetivo já era traçado desde a criação do PLANASA, na década de 1970. Foi então que, após um longo período de espera, marcado por debates e negociações, implementou-se um marco regulatório no ano de 2007, estabelecido na Constituição Federal, que, através da Lei Federal nº 11.445/2007 concebeu diretrizes a âmbito nacional para o saneamento básico, estabelecendo assim a Política Nacional de Saneamento Básico – PLANASAB. Esse marco possibilitou um novo cenário ao saneamento no Brasil, fazendo com que investimentos fossem retomados. Surgiu assim, uma estruturação do sistema normativo que capacitou a revolução das funções do planejamento, regulação e execução dos serviços públicos voltados ao saneamento (CARVALHO; ADAS, 2012).

A Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, atualizada através da Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, apresenta, em seu artigo 2º, que os serviços ofertados, independente da modalidade de sua prestação, devem atender os seguintes princípios:

I - universalização do acesso e efetiva prestação do serviço;

II - integralidade, compreendida como o conjunto de atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento que propicie à população o acesso a eles em conformidade com suas necessidades e maximize a eficácia das ações e dos resultados;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública, à conservação dos recursos naturais e à proteção do meio ambiente;

IV - disponibilidade, nas áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, tratamento, limpeza e fiscalização preventiva das redes, adequados à saúde pública, à proteção do meio ambiente e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde, de recursos hídricos e outras de interesse social relevante, destinadas à melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

VIII - estímulo à pesquisa, ao desenvolvimento e à utilização de tecnologias apropriadas, consideradas a capacidade de pagamento dos usuários, a adoção de soluções graduais e progressivas e a melhoria da qualidade com ganhos de eficiência e redução dos custos para os usuários;

IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

X - controle social;

XI - segurança, qualidade, regularidade e continuidade;

XII - integração das infraestruturas e dos serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos;

XIII - redução e controle das perdas de água, inclusive na distribuição de água tratada, estímulo à racionalização de seu consumo pelos usuários e fomento à eficiência energética, ao reúso de efluentes sanitários e ao aproveitamento de águas de chuva;

XIV - prestação regionalizada dos serviços, com vistas à geração de ganhos de escala e à garantia da universalização e da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços;

XV - seleção competitiva do prestador dos serviços; e

XVI - prestação concomitante dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. (BRASIL, 2007).

Além desses princípios, a Lei nº 11.445/2007, estabelece diretrizes sobre a titularidade dos serviços públicos de saneamento básico, previstas no artigo 8º:

I - os Municípios e o Distrito Federal, no caso de interesse local;

II - o Estado, em conjunto com os Municípios que compartilham efetivamente instalações operacionais integrantes de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, instituídas por lei complementar estadual, no caso de interesse comum.

§ 1º O exercício da titularidade dos serviços de saneamento poderá ser realizado também por gestão associada, mediante consórcio público ou convênio de cooperação, nos termos do art. 241 da Constituição Federal, observadas as seguintes disposições:

I - fica admitida a formalização de consórcios intermunicipais de saneamento básico, exclusivamente composto de Municípios, que poderão prestar o serviço aos seus consorciados diretamente, pela instituição de autarquia intermunicipal;

II - os consórcios intermunicipais de saneamento básico terão como objetivo, exclusivamente, o financiamento das iniciativas de implantação de medidas estruturais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais, vedada a formalização de contrato de programa com sociedade de economia mista ou empresa pública, ou a subdelegação do serviço prestado pela autarquia intermunicipal sem prévio procedimento licitatório.

[...] § 4º Os Chefes dos Poderes Executivos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios poderão formalizar a gestão associada para o exercício de funções relativas aos serviços públicos de saneamento básico, ficando dispensada, em caso de convênio de cooperação, a necessidade de autorização legal.

§ 5º O titular dos serviços públicos de saneamento básico deverá definir a entidade responsável pela regulação e fiscalização desses serviços, independentemente da modalidade de sua prestação.” (NR)

“Art. 8º-A. É facultativa a adesão dos titulares dos serviços públicos de saneamento de interesse local às estruturas das formas de prestação regionalizada.”

“Art. 8º-B. No caso de prestação regionalizada dos serviços de saneamento, as responsabilidades administrativa, civil e penal são exclusivamente aplicadas aos titulares dos serviços públicos de saneamento, nos termos do art. 8º desta Lei.” (BRASIL, 2007).

Estabelecidos os princípios a serem seguidos e as diretrizes do titular responsável pelos serviços, a lei supramencionada encarrega o titular, em síntese, de elaborar os planos de saneamento básico, estabelecer metas e indicadores de desempenho e mecanismos de aferição de resultados, prestar diretamente os serviços, ou conceder a prestação deles, e definir, em ambos os casos, a entidade responsável pela regulação e fiscalização da prestação dos serviços, definir os parâmetros a serem adotados para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive ao que tange a quantidade mínima de água per capita, considerando as normas de potabilidade da água, estabelecer os direitos e os deveres dos usuários, estabelecer os mecanismos e os procedimentos de controle social, implementar um sistema de informações sobre os serviços públicos de saneamento básico, em comunicação direta com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) e intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, em casos previstos na legislação e nos contratos (BRASIL, 2007).

Em suma, a Lei criada em 2007 e atualizada no ano de 2020, indica que os titulares dos serviços de saneamento poderão repassar a organização, a fiscalização e a prestação dos mesmos, porém é função de gestão intransferível o planejamento dos serviços (BRASIL, 2007). Com o objetivo de garantir o mínimo necessário para um bom planejamento, a Lei fixa, em seu artigo 19 que o plano deve conter, essencialmente:

I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

IV - ações para emergências e contingências;

V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

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

[...] § 9º Os Municípios com população inferior a 20.000 (vinte mil) habitantes poderão apresentar planos simplificados, com menor nível de detalhamento dos aspectos previstos nos incisos I a V do caput deste artigo. (BRASIL, 2007).

É válido ressaltar ainda, que a Lei garante que a prestação de serviços deverá atender requisitos mínimos de qualidade, regularidade, continuidade, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, respeitando as normas regulamentares e contratuais e também que as tarifas devem ser estabelecidas de forma clara e objetiva e os reajustes divulgados ao público com no mínimo trinta dias de antecedência de sua aplicação (BRASIL, 2007).

Sendo assim, espera-se que com o novo marco legal do saneamento os três níveis governamentais, municípios, Estados e União, consigam estabelecer políticas, programas e projetos que busquem a universalização do saneamento básico de qualidade no Brasil. Porém, devemos nos atentar a possíveis problemas que a implementação incompleta do sistema de saneamento ambiental em uma localidade pode gerar. Philippi Jr. E Malheiros (2005) reproduzem, por exemplo, que a implementação de um sistema de distribuição de água pode trazer tanto benefícios como malefícios, caso não seja implementado também uma rede de coleta e tratamento de esgoto, pois como consequência da primeira temos o aumento do consumo de água e, conseqüentemente, aumento da geração de águas residuais. Eis que, novamente, entra em ação a Lei 11.445, que garante o acesso tautócrono dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário (BRASIL, 2007), visando assim a incoerência de tais problemas.

### 2.1.3 ATUAL SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL

Para a realização de uma possível análise da evolução da eficiência da prestação de serviços sanitários, a partir da implementação do novo marco legal do



saneamento básico, observa-se dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, através da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico realizada ao longo dos anos 2018 e 2019 e publicada no ano de 2020. A referida pesquisa compara dados do período que compreende os anos entre 1989 e 2017 a respeito dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário. Com intuito de complementar tais dados, serão apresentados também valores referentes às estatísticas do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, divulgados pela Secretaria Nacional de Saneamento – SNS, no ano de 2021, por meio do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto do ano de referência 2020. Destaca-se que o que difere tais fontes não são apenas os anos avaliados, mas também o número de municípios que elas abrangem, sendo que a primeira investigou todos os municípios que compõem o território brasileiro, 5.570 municípios, tanto em relação a distribuição de água quanto coleta e tratamento de esgoto e a segunda apenas aqueles municípios cujos prestadores de serviço responderam ao SNIS em 2020, considerando assim 5.350 para serviços de água e 4.744 para serviços de esgoto.

#### 2.1.3.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Mendonça (2019) relata que “a água é o principal meio de vida de animais, vegetais e humanos, pois sem ela seria impossível a vida na Terra”. Complementando sua ideia, acrescenta ainda que é dever de todos reconhecer a importância da água e usá-la de forma racional.

O papel da água para sobrevivência e desenvolvimento de sociedades é conhecido mundialmente nos dias atuais, indicando, de tal forma, que os sistemas de abastecimento de água devem garantir esses fatores, já que sua função é distribuir à população água potável em quantidade, qualidade e pressão suficientes (L&L ENGENHARIA AMBIENTAL, 2018). Indica-se ainda esse sistema como as instalações compostas por conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, com fins de produção e distribuição canalizada de água potável para populações (BRASIL, 2004). Para compreender melhor esse conceito, necessita-se conhecer o que constitui esse sistema:

Mananciais: que são os corpos hídricos de onde é captada água para o abastecimento, este pode ser superficial ou subterrâneo.

**Captação:** que é o conjunto de estruturas que retiram água dos mananciais.

**Estação elevatória:** que é a estrutura responsável por aumentar a pressão ou a vazão nas redes de distribuição e adução.

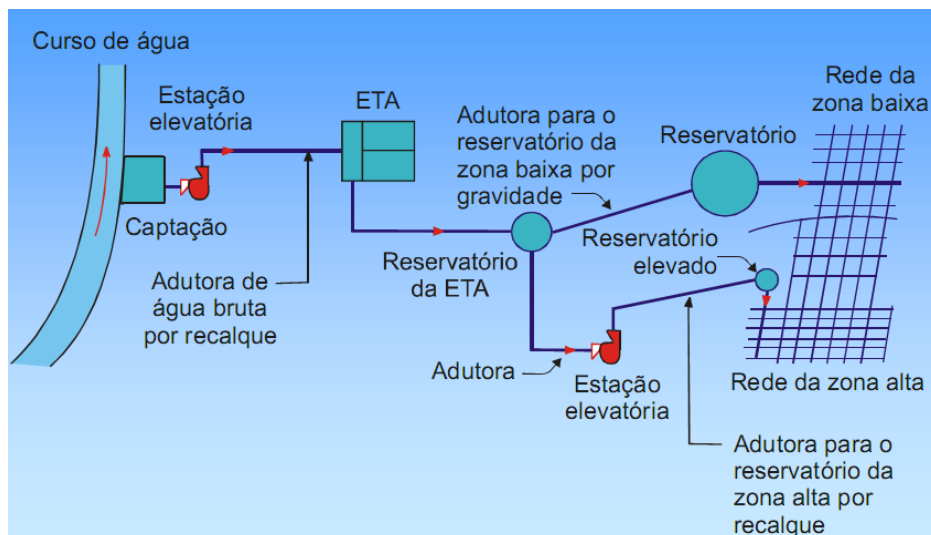
**Adutora:** que é a canalização a qual abastece as unidades que antecedem a rede de abastecimento.

**Estações de tratamento de água:** que é o local onde se trata a água bruta para torná-la potável.

**Reservatórios:** que são as estruturas responsáveis por armazenar água, regularizar as variações entre as vazões de adução e de distribuição e condicionar as pressões na rede de distribuição.

**Redes de distribuição:** que é a rede de tubulações responsáveis por levar água tratada até a população. (L&L ENGENHARIA AMBIENTAL, 2018).

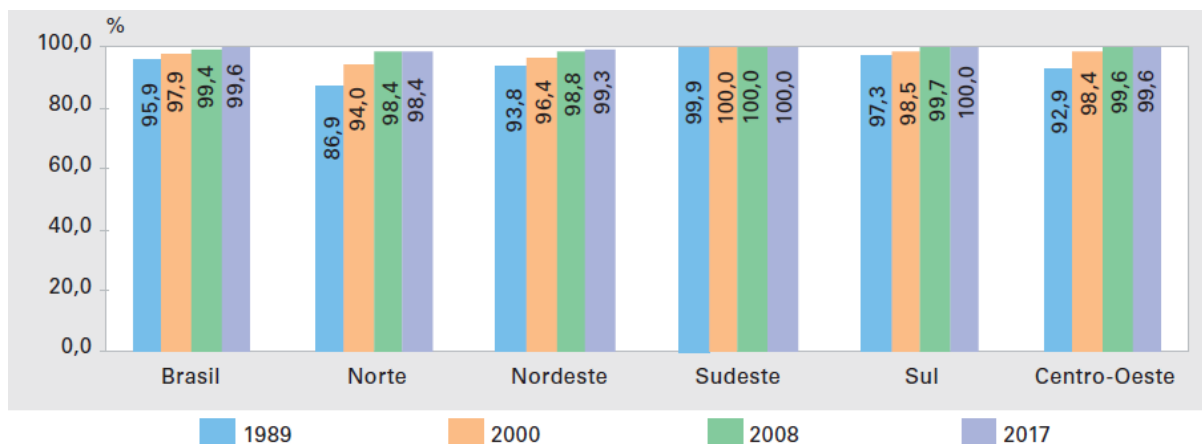
Figura 1 - Componentes de um Sistema de Abastecimento de Água



Fonte: L & L Engenharia Ambiental, 2018.

Segundo o IBGE (2020), a proporção de municípios brasileiros que possuem serviços de abastecimento de água por rede geral de distribuição em funcionamento, paralisado ou em implantação aproxima-se de 100% atualmente. Avaliando a evolução desse atendimento entre os anos 1989 e 2017, percebe-se uma variação positiva nesse percentual, mesmo que, desde o primeiro ano avaliado, a porcentagem já atingia marcas elevadas. Considerando tanto o território brasileiro por completo quanto as grandes regiões do Brasil, os percentuais da proporção em questão podem ser vistos no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Percentual de Municípios com serviço de abastecimento de água por rede geral de distribuição, segundo as Grandes Regiões - 1989/2017



Fonte: IBGE, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2017, 2020.

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2017 (IBGE, 2020) acrescenta que o número de municípios averiguados nos anos de 1989, 2000 e 2008 foram de, respectivamente, 4.425, 5.507 e 5.564, além da quantidade já citada de 5.570 no ano de 2017.

Considerando ainda dados do SNIS (2021), como meio de completar as informações do IBGE, verifica-se a parcela da população que é atendida por redes de abastecimento de água. Com isso, observa-se que cerca de 84,1% da população do Brasil é atendida por esse serviço. Já considerando as macrorregiões geográficas, pode ser percebido que essa porcentagem apresenta grande disparidade, visto que as macrorregiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste, possuem os seguintes índices de atendimento 58,9%, 74,9%, 90,9%, 91,0% e 91,3% respectivamente (BRASIL, 2021). Esses valores podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1 - Níveis de atendimento com água dos municípios com prestadores de serviços que participaram do SNIS em 2019, segundo macrorregião geográfica e Brasil

Macrorregião	Índice de Atendimento com Rede de Água (%)
Norte	58,9
Nordeste	74,9
Centro-Oeste	90,9
Sul	91,0
Sudeste	91,3
Brasil	84,1

Fonte: elaborado pelo autor com base em SNS, Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto 2020, 2022.

Com essas explanações anteriores, passamos agora a verificar que não basta apenas que a existência do atendimento desses serviços, mas que necessita-se também que parâmetros sejam respeitados. Segundo a Fundação Nacional de Saúde – FUNASA (2004) toda água destinada ao consumo humano deve obedecer a padrões de qualidade que a tornam potável, obedecendo requisitos de ordem física, química e biológica, sendo esses especificados na Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Lages (2018) indica que esses requisitos podem ser considerados como impurezas e de tal forma classifica-os de acordo com a Figura 2.

Figura 2 - Fluxograma de Impurezas da Água



Fonte: Lages, 2018.

Para que sejam atendidos os parâmetros previstos pelo CONAMA, são utilizados diversos processos de tratamento, partindo do princípio da captação de água bruta. De forma geral, após a água ser captada e seguir pela adutora, o tratamento dela pode acontecer em uma estação de tratamento de água – ETA ou em uma unidade de tratamento simplificado – UTS (IBGE, 2020), sendo que ambas são definidas como:

Estação de tratamento de água é o conjunto de instalações e equipamentos destinados a realizar o tratamento da água. Compõe-se, basicamente, de casa química, e pelo menos uma dessas etapas de tratamento: floculadores, decantadores, filtros, correção de pH, desinfecção (cloração), e fluoretação adicionada. É válida para todos os tipos de tratamento, exceto aqueles simplificados, que se enquadram como unidade de tratamento simplificado.

Unidade de tratamento simplificado é uma unidade de simples desinfecção, distinguindo-se, portanto, da estação de tratamento de água. Há situações, nesse tipo de unidade, em que, além da desinfecção, tem-se a fluoretação adicionada das águas. (IBGE, 2020).

De maneira a esclarecer o atendimento a Resolução nº 357 do CONAMA, a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2017 informa que, dentre os 99,6% dos municípios que possuíam o serviço de abastecimento de água por rede geral de distribuição em funcionamento, paralisado ou em implantação, 99% deles possuíam pelo menos uma entidade delegada a executar os serviços no ano de 2017, ou seja, estavam em pleno funcionamento. Desses 99%, 88,3% apresentavam ETA's e/ou UTS's em operação, chegando ao número exato de 4.873 municípios e deixando a entender que 644 entidades realizavam a distribuição da água em seu estado bruto em seus respectivos municípios, já que não apresentavam ETA's nem UTS's em operação (IBGE, 2020).

### 2.1.3.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O conceito esgoto era comumente utilizado para especificar tanto a tubulação que conduz as águas utilizadas de uma sociedade, como também a própria água que flui por essas canalizações, porém tornou-se mais usual para caracterizar os resíduos originários das diversas modalidades de uso da água, sejam elas domésticas, comerciais, industriais e/ou demais efluentes sanitários (JORDÃO; PESSÔA, 2014).

O esgoto sanitário é definido pela norma brasileira NBR 9648 (ABNT, 1986) como: “Despejo líquido constituído de esgotos doméstico e industrial, água de infiltração e a contribuição pluvial parasitária”. A norma define ainda, nos pontos 2.5, 2.6, 2.7 e 2.9, respectivamente, os seguintes conceitos:

Esgoto doméstico - despejo líquido resultante do uso da água para higiene e necessidades fisiológicas humanas.

Esgoto industrial - despejo líquido resultante dos processos industriais, respeitados os padrões de lançamento estabelecidos.

Água e infiltração - toda água proveniente do subsolo, indesejável ao sistema separador e que penetra nas canalizações.

Contribuição pluvial parasitária - Parcela de deflúvio superficial inevitavelmente absorvida pela rede coletora de esgoto sanitário. (ABNT, 1986).

Considera-se ainda, como definição ao conceito de esgoto doméstico, por ser aquele que tem origem essencialmente em residências, comércios ou quaisquer edificações que apresentem banheiros, lavanderias e/ou cozinhas, compreendendo

então águas de banho e lavagem, que podem conter sabão e detergentes, papel higiênico, restos de comida e excreções (FUNASA, 2007).

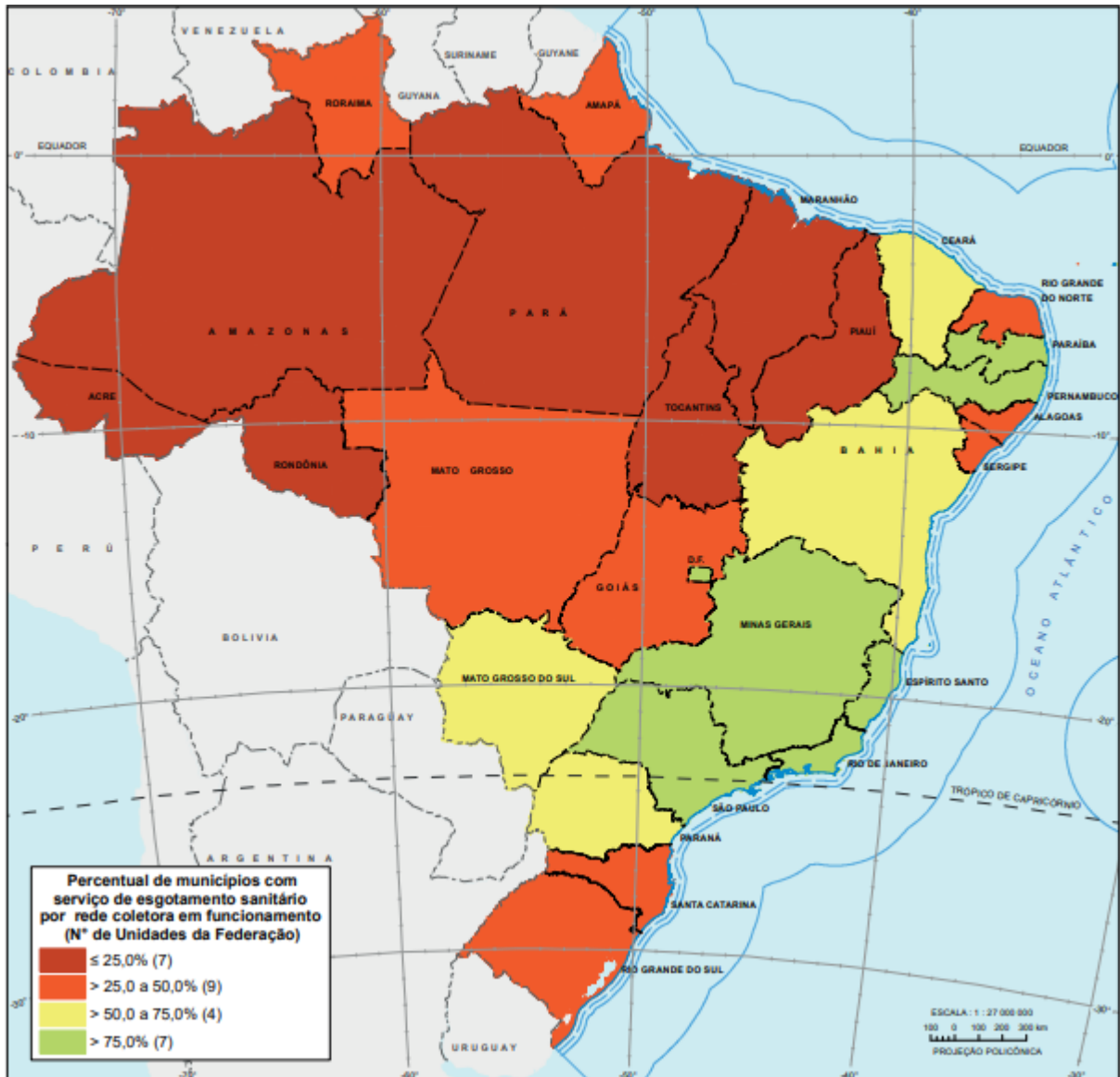
Explanados os conceitos fundamentais a respeito do esgotamento sanitário, detalhes referentes a existência ou não do serviço de esgotamento no Brasil podem ser apresentados de forma a informar qual é a atual situação do país nesse quesito de saneamento.

A partir das informações divulgadas pelo IBGE (2020), entende-se que, 57,6% dos municípios que compõem o território brasileiro, ou seja, um total de 3.206 municípios, contavam com o serviço de esgotamento sanitário por rede coletora em pleno funcionamento. No entanto, assim como no serviço de abastecimento de água, a distribuição desse serviço dentre as grandes regiões do Brasil se apresenta bastante heterogênea. A Região Sudeste teve grande destaque por apresentar o serviço em 95,9% de seus municípios, contudo, todas as demais regiões apresentam percentuais abaixo de 50%, Nordeste 49%, Sul 40,9%, Centro-Oeste 38,1% e Norte 13,8%, essa última destacando-se negativamente. Para a obtenção desses valores, foi considerado como coleta de esgoto por rede o afastamento do esgoto de seus locais de origem através de tubulação fechada e a sua destinação até a estação de tratamento de esgoto ou ponto de lançamento final (IBGE, 2020).

Fora apresentado ainda a seguinte definição para melhor compreender o serviço:

Estação de tratamento de esgoto é o conjunto de instalações e equipamentos destinados à realização do tratamento de esgoto produzido. Compõe-se, basicamente, de grade, caixa de areia, decantador primário, lodo ativado e/ou filtro biológico, decantador secundário, e secagem de lodo proveniente de decantadores. (IBGE, 2020).

Figura 3 - Serviço de Esgotamento Sanitário por Rede Coletora em funcionamento - 2017



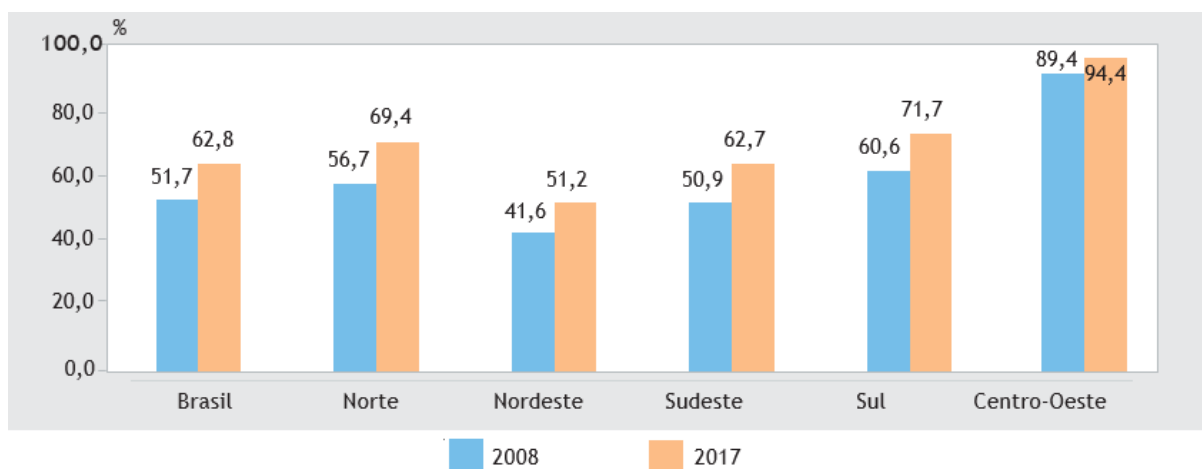
Fonte: IBGE, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2017, 2020.

Outro dado importante, levando em consideração a importância que o tratamento de esgoto sanitário representa à preservação da vida, já que o mesmo visa a redução de riscos a saúde humana, é a quantidade de municípios nos quais são realizados o tratamento de esgoto. Para fins de obtenção desses dados, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística considerou como tratamento de esgoto os processos que contemplassem no mínimo um tratamento preliminar completo, capaz de remover sólidos grosseiros através de grades, areia por meio de desarenadores e gordura mediante caixas de retenção de óleo e graxas (IBGE, 2020). É válido ainda, apresentar o que dizem Jordão e Pessoa (2014, p. 93) sobre os processos de

tratamento de esgoto: “Os processos de tratamento dos esgotos são formados, em última análise, por uma série de operações unitárias, empregadas para remoção de substâncias indesejáveis, ou para a transformação destas em outras de forma aceitável”.

Em relação ao tratamento, do total de municípios que apresentavam serviço de esgotamento sanitário por rede coletora em funcionamento, 62,8% contavam com estações de tratamento em operação. A nível de regional, os percentuais que se destacaram, tanto positiva quanto negativamente, foram as Regiões Centro-Oeste, Sul e Nordeste, com percentuais de 94,4%, 71,7% e 51,2%, respectivamente (IBGE, 2020). Os dados das demais regiões podem ser observados no Gráfico 2, o qual apresenta ainda uma comparação entre os percentuais do ano 2008 com os do ano 2017, evidenciando a evolução dessa atividade no Brasil.

Gráfico 2 - Percentual de Municípios com Unidades ou Estações de Tratamento de Esgoto – ETE's em operação – 2008/2017



Fonte: IBGE, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2017, 2020.

Após a utilização da água própria ao consumo humano, necessita-se que o esgoto gerado tenha um destino adequado, objetivando a garantia da prevenção de inúmeras doenças e de condições dignas de habitação e a preservação do meio ambiente (IBGE, 2020). Essa afirmação introduz outros dois índices importantíssimos a serem avaliados para compreendermos as condições do atual sistema de saneamento básico do Brasil, são eles os Índices de Tratamento dos Esgotos Gerados e dos Esgotos Coletados. Os dados que serão avaliados têm como fonte o SNIS e, portanto, será apresentado também o Índice de Atendimento com Rede Coletora de Esgotos da mesma fonte.



Quanto ao índice de atendimento com rede de esgotos em 2020, a porcentagem média do país era de 55,0%, considerando as macrorregiões, os percentuais eram de 80,5% para a Sudeste, 59,5% para a Centro-Oeste, 47,4% para a Sul, 30,3% para a Nordeste e 13,1% para a Norte. Para os serviços de tratamento dos esgotos, os valores obtidos como médias do país foram de 50,8% para o total dos esgotos gerados e 79,8% para os esgotos coletados (BRASIL, 2021). Os valores detalhados para as macrorregiões geográficas do país estão contidos na Tabela 2.

Tabela 2 - Níveis de Atendimentos com Rede Coletora de Esgotos e Tratamentos dos Esgotos dos Municípios com Prestadores de Serviços participantes do SNIS em 2020

Macrorregião	Índice de Atendimento com Rede Coletora de Esgotos (%)	Índice de Tratamento dos Esgotos (%)	
		Esgotos Gerados	Esgotos Coletados
Norte	13.1	21.4	85.8
Nordeste	30.3	34.1	76.0
Sudeste	80.5	58.6	76.4
Sul	47.4	46.7	93.9
Centro-Oeste	59.5	58.5	94.3
Brasil	55.0	50.8	79.8

Fonte: elaborado pelo autor com base em SNS, Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto 2020, 2022.

Com esses dados, é possível perceber então, que, de acordo com o IBGE, cerca de 43% dos municípios brasileiros não contavam com o serviço de coleta de esgoto em 2017. Analisando os dados do SNIS, verifica-se que, no ano de 2020, cerca de 45% da população brasileira não contava com esse serviço. Considerando que a disposição de esgoto sem tratamento nos corpos hídricos pode comprometer a qualidade das águas, ocasionando assim impactos no abastecimento da população, na balneabilidade e na disseminação de doenças (IBGE, 2020), esses percentuais obtidos podem ser apontados como preocupantes.

### 2.1.3.3 RESÍDUOS SÓLIDOS

Partindo do que é descrito na Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, define-se como resíduo sólido qualquer material, substância ou bem descartado, podendo esse ser de origem

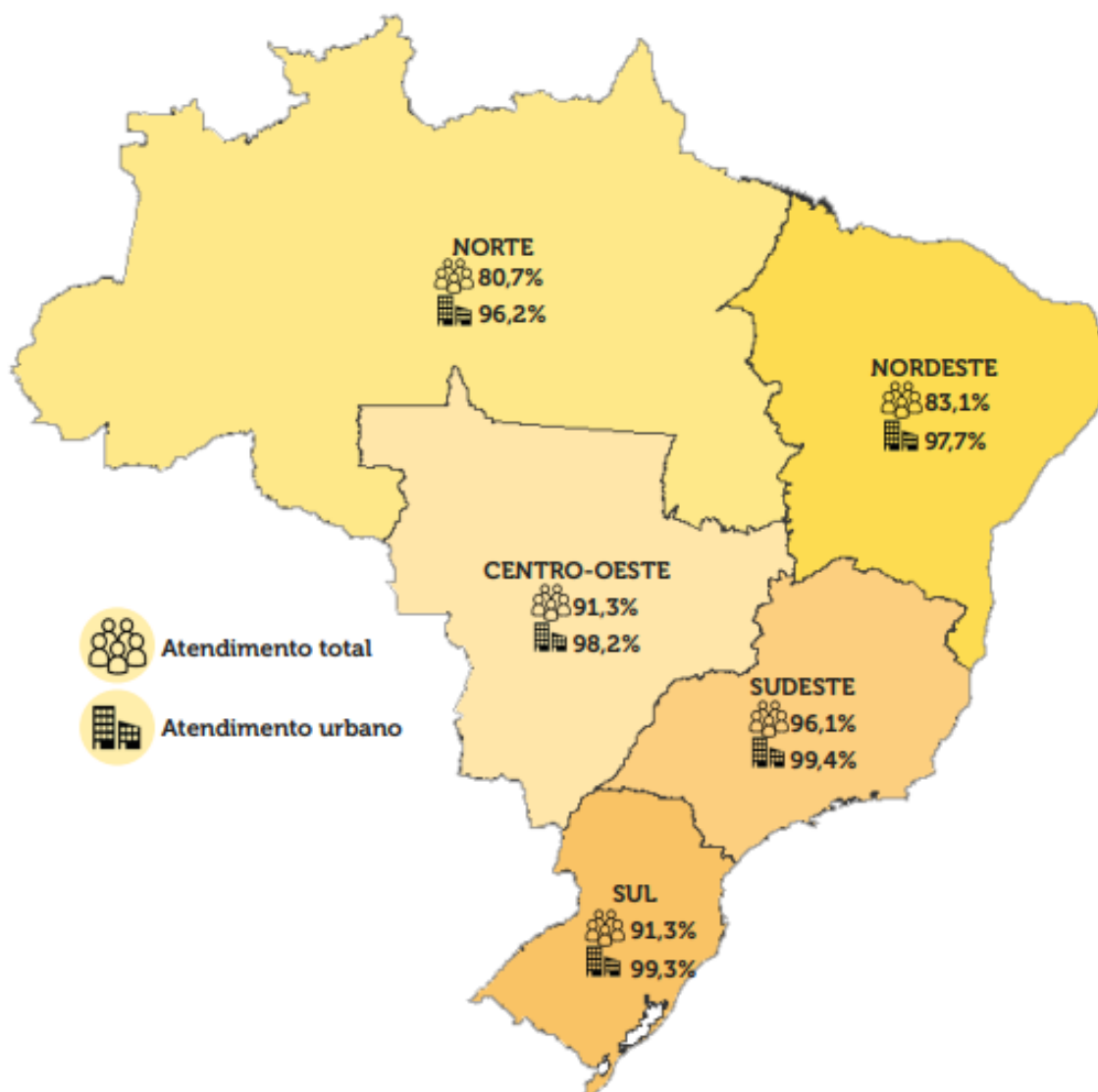
domiciliar, comercial, de limpeza urbana, industrial, de serviços de saúde, construção civil, serviços de transportes, agrossilvopastoril e de mineração, ou seja, resultante de atividades humanas em sociedade. Eles são classificados ainda quanto a periculosidade de cada um, passíveis de serem não perigosos ou perigosos, sendo a segunda classificação aquela que representa risco à saúde pública ou a qualidade ambiental. É descrito também, na Lei, que em casos de impossibilidade de reaproveitamento do resíduo o mesmo deve ter destino ambiental adequado e passa a ser considerado como rejeito (BRASIL, 2010).

XV - rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada; (BRASIL, 2010).

Tendo como referência o 19º Diagnóstico SNIS do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos 2020 (SNIS-RS), o qual abrange informações de gestores de serviços públicos de 82,4% dos 5.570 municípios brasileiros (total de 4.589 municípios), podem ser feitas análises referentes ao manejo de resíduos sólidos no país. Vale destacar ainda que esses 82,4% de municípios avaliados abrangem 92,3% de toda população do Brasil.

O primeiro dado que é apresentado no diagnóstico representa a taxa de cobertura de coleta regular direta e indireta de Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO). O SNIS (2021) define como coleta domiciliar direta o recolhimento de RDO ou similares dispostos em calçadas, testadas ou vias públicas, em frente ou próximos às residências, ou em pontos de coleta de condomínios e como coleta indireta aquela que recolhe os RDO ou similares em pontos estacionários de uso coletivo, como contêineres e caçambas, que atendem domicílios ou condomínios sem acesso à coleta direta. A taxa média de cobertura desse serviço atinge a marca de 90,5% para a população total (urbana e rural) e para a população urbana, apenas, chega à porcentagem de 98,7% (BRASIL, 2021). Os percentuais referentes às macrorregiões geográficas estão contemplados na Figura 4.

Figura 4 - Cobertura dos Serviços de Coleta Direta e Indireta de RDO - 2020



Fonte: SNS, Diagnóstico Temático Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos 2020, 2021.

Com papel de tornar mais eficiente o serviço de coleta de resíduos e sua futura destinação, o recolhimento diferenciado desses, conhecido por coleta seletiva, também se faz presente no território brasileiro. Segundo Oliveira (2016) essa ação teve início, no Brasil, no ano de 1985, no Rio de Janeiro. Para tal conceito, o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos de 2019 faz uma comparação entre a quantidade de municípios que apresentavam e que não apresentavam coleta seletiva nos anos de 2017, 2018 e 2019. De maneira a complementar tal comparativo, acrescentaram-se os dados referentes ao ano de 2020, os quais foram retirados do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos de 2020. Através desses quantitativos verifica-se que houve crescimento de 2,8 pontos percentuais entre os

anos 2017 e 2018 e de 0,6 pontos entre 2018 e 2019 (BRASIL, 2020). Percebe-se também uma queda de 2,4% entre os anos 2019 e 2020, porém deve-se levar em conta o aumento significativo de municípios que participaram do último diagnóstico. Esse comparativo é apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 - Evolução do índice de ocorrência do serviço de coleta seletiva de RDO dos municípios participantes do SNIS de 2017 a 2020

Situação quanto à existência de coleta seletiva de recicláveis secos	Quantidade de municípios da amostra				Porcentagem (%)				
	Ano de referência	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020
Municípios com coleta seletiva		1.256	1.322	1.438	1.664	35.3	38.1	38.7	36.3
Municípios sem coleta seletiva		2.300	2.146	2.274	2.925	64.7	61.9	61.3	63.7
Total		3.556	3.468	3.712	4.589	100	100	100	100

Fonte: elaborado pelo autor com base em SNS, Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos de 2019 e 2020, 2022.

Constata-se dessa forma que o serviço de coleta seletiva não se apresenta como uma realidade em grande parte dos municípios do Brasil. Do total de 4.589 municípios que compõem a amostra do último ano em análise, apenas 1.664 (36,3%) contam com algum sistema de coleta seletiva, indicando a marca negativa de 2.925 (63,7%) municípios que não dispõem desse serviço.

O Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos de 2020 indica que, buscando o aprimoramento da gestão e da sustentabilidade econômica e financeira da prestação dos serviços referentes ao manejo de RSU, estão sendo formados, cada vez mais, consórcios públicos intermunicipais, os quais passaram a receber grande incentivo por meio da Lei nº 12.305, de 2010. Através desse modelo de gestão, os municípios participantes ficam autorizados a compartilhar recursos entre si, como frotas de coleta, aterros sanitários e até mesmo planos de gestão (BRASIL, 2021). Segundo o diagnóstico realizado pelo SNIS (2021), existem, atualmente, 235 consórcios intermunicipais referentes ao manejo de resíduos sólidos urbanos, número esse que representa um aumento de 45 consórcios quando comparado à análise realizada no ano anterior. Destaca-se ainda que 1.404 municípios são contemplados nesses 235 consórcios.

#### 2.1.3.4 DRENAGEM URBANA

De acordo com a Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020, a Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas - DMAPU são constituídos pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para a minimização de vazões de cheias, tratamento e determinação de destino final das águas pluviais drenadas, contemplando ainda a limpeza e a fiscalização preventiva das redes desse sistema (BRASIL, 2020).

De forma a garantir a importância da drenagem urbana no âmbito sanitário, a FUNASA transmite que essa consiste nas ações de desobstrução dos cursos de água, com objetivo de impedir o acúmulo da mesma, reduzindo assim as chances de ocorrência de doenças como a malária e evitando a propagação de Doenças de Veiculação Hídrica - DVH (BRASIL, 2014). Dessa maneira, pode-se entender o sistema de drenagem urbana como sendo os serviços públicos preventivos a inundações, realizadas principalmente em áreas sujeitas a alagamentos e/ou margens de cursos hídricos.

É determinado ainda, segundo Ribeiro (2013), que os sistemas de drenagem urbana se subdividem em dois grupos, a microdrenagem e a macrodrenagem. Por microdrenagem pode-se entender como o sistema de tubulações destinados a receber e conduzir as águas das chuvas provenientes das construções, lotes, ruas e praças, sendo definida essencialmente, em áreas urbanas, pelo traçado das ruas.

Já a macrodrenagem condiz à rede de drenagem natural, pré-existente a ocorrência da urbanização, sendo formada por rios e córregos, localizados nos talwegues dos vales, e que, caso necessário, pode receber obras que a modificam e/ou complementam, tais como canalizações, barragens e diques.

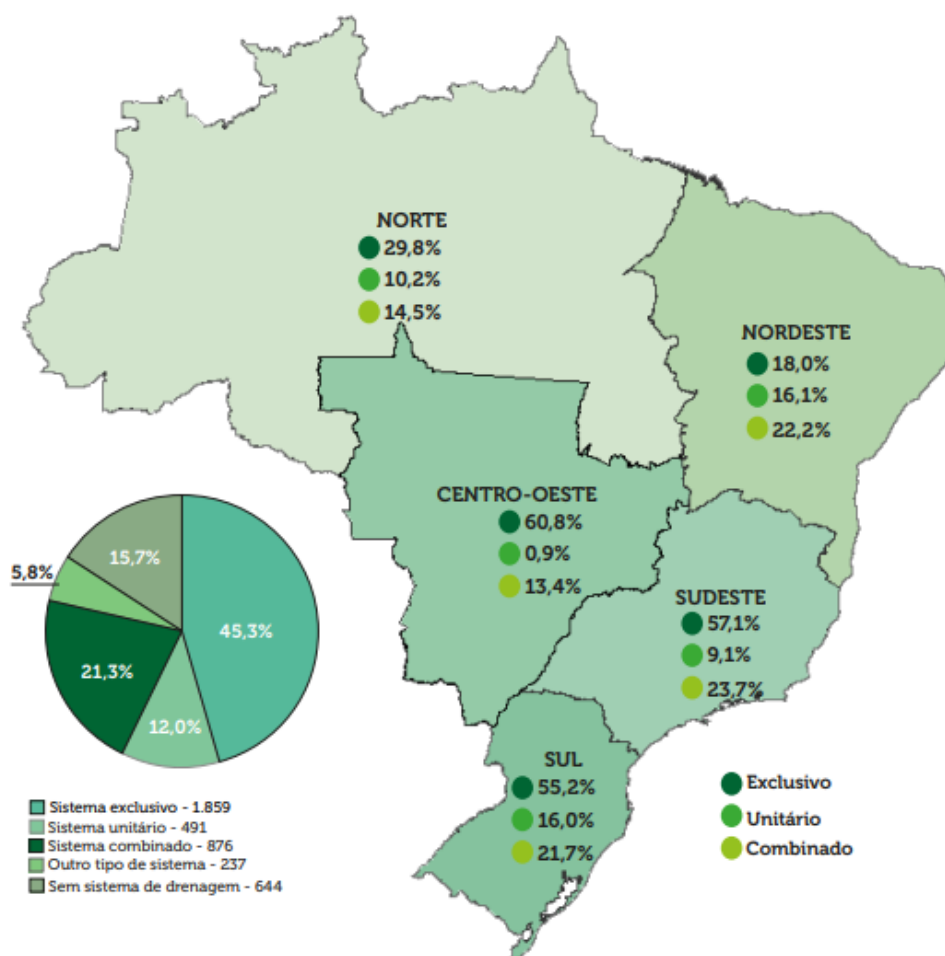
É evidente que no campo da drenagem, os problemas estão associados diretamente à urbanização desordenada somada à ausência de planejamento adequado. Por esse motivo, se faz necessário que os projetos desse sistema sejam elaborados conjuntamente com o plano urbanístico da cidade, tanto no que diz respeito às questões de zoneamento e uso do solo, como em relação ao crescimento urbano (RIBEIRO, 2013).

A fim de traçar a atual situação do Sistema de Drenagem Urbana no Brasil, o Diagnóstico SNIS de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas 2020 (SNIS-AP) apresenta quantitativos referentes à presença desses serviços no território nacional. Esse diagnóstico reúne informações da prestação dos serviços em 4.107 municípios (73,7%) dos 5.570 do país, abrangendo um total de 182,8 milhões de habitantes, correspondendo a 86,3% da população total e 89,2% em relação à população urbana.

Diferenciam-se em três os tipos de sistemas de DMAPU que prevalecem nas áreas territoriais do Brasil, o exclusivo para drenagem de águas pluviais, conhecido como separador absoluto, que é formado por estruturas que escoam apenas águas pluviais, o misto com esgotamento sanitário, chamado de unitário, o qual transporta águas pluviais com cargas de esgotos urbanos e o sistema combinado, que caracteriza-se por ser uma combinação dos dois anteriores. Do total de 4.107 municípios participantes do diagnóstico, 45,3% informaram contar com sistema exclusivo para drenagem, 12,0% com sistema misto com esgotamento sanitário e 21,3% com sistema combinado. Em outros 5,8% deles utiliza-se outro tipo de sistema e em 15,7% não há sistema de drenagem estabelecido. Outro dado importante apresentado no diagnóstico é que apenas 168 municípios (4,1% do total) contam com algum tipo de tratamento das águas pluviais (BRASIL, 2021).

Os dados acima citados podem ser visualizados na Figura 5, estando eles divididos nas macrorregiões geográficas do Brasil.

Figura 5 - SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA DAS ÁGUAS PLUVIAIS



Fonte: SNS, Diagnóstico Temático Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas 2020, 2021.

## 2.1 SAÚDE

Deliberando a respeito de saúde, se faz oportuno apresentar a definição desse conceito de acordo com a Organização Mundial de Saúde: “Saúde é um estado de completo bem-estar físico, social e mental, e não apenas a ausência de doenças” (WHO, 1946). Complementando o que diz a OMS, enuncia-se a definição do ano de 1986, redigida no Relatório Final da 8ª Conferência Nacional de Saúde:

Em seu sentido mais abrangente, a saúde é a resultante das condições de alimentação, habitação, educação, renda, meio ambiente, trabalho, transporte, emprego, lazer, liberdade, acesso e posse da terra e acesso a serviços de saúde. É, assim, antes de tudo, o resultado das formas de organização social da produção, as quais podem gerar grandes desigualdades nos níveis de vida. (CONFERÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE, 1986).

Outro ponto interessante que foi apresentado no relatório supramencionado, considerando o ano de publicação dele sendo 1986, é a indagação referente a necessidade imprescindível de existência na Constituição a garantia, a todos, de condições fundamentais de uma existência digna, protegendo o acesso a emprego, educação, alimentação, justa remuneração e propriedade da terra onde se trabalha, para assegurar assim o direito à saúde a sociedade, o que posteriormente veio a se tornar realidade, já que a Constituição Federal de 1988 garante a saúde como sendo:

[...] direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação. (BRASIL, 1988)

Avançando um pouco, no ano de 1993, o termo Saúde Ambiental foi definido na Carta de Sofia, redigida no Encontro da OMS daquele ano, da seguinte forma:

Saúde ambiental são todos aqueles aspectos da saúde humana, incluindo a qualidade de vida, que estão determinados por fatores físicos, químicos, biológicos, sociais e psicológicos no meio ambiente. Também se refere à teoria e prática de valorar, corrigir, controlar e evitar aqueles fatores do meio ambiente que, potencialmente, possam prejudicar a saúde de gerações atuais e futuras” (WHO, 1993).

Alguns anos depois, a OMS divulgou uma outra explanação a respeito do termo Saúde Ambiental, a qual diz que essa é o campo de atuação da saúde pública que se ocupa das formas de vida, das substâncias e das condições em torno do ser humano, capazes de exercer influência sobre a sua saúde e o seu bem-estar (Brasil-MS, 1999).

Vemos, de tal modo, apenas observando definições, que o conjunto saúde apresenta como um de seus elementos o saneamento básico, ou seja, ambos relacionam-se diretamente. Passando a observar também dados, evidencia-se que essa relação permanece. Por exemplo, conforme dados apurados a respeito do coeficiente de mortalidade infantil e da porcentagem da população com acesso ao sistema de abastecimento d'água, na Região Metropolitana de São Paulo, no período de tempo entre os anos 1960 e 1981, observa-se que nos dez anos iniciais, não havendo grandes mudanças e investimentos no sistema de saneamento básico de tal região, a taxa de mortalidade infantil cresceu em larga escala. Já nos 10 anos finais desse período, mais precisamente a partir do ano 1974, verificaram-se elevados investimentos na área do saneamento básico nessa região, tendo como consequência o crescimento da porcentagem da população abastecida com água, crescimento esse na ordem de 35%, atingindo a marca de cerca de 95% da população urbana ao final



do período, e também o declínio da taxa de mortalidade infantil, a qual reduziu de 9,5% para aproximadamente 5,5% dos nascidos vivos. É importante ressaltar ainda, que tais dados podem ter influência de diversos outros fatores, como avanços da medicina e outros, contudo, tal relação transmite sim a importância de investimentos na área do saneamento para que assim ocorra a minimização de problemas de saúde da população (JORDÃO e PESSOA, 2014).

Através da explanação do que diz a Constituição de 1988, em seu inciso IV do art. 200, sobre as responsabilidades do Sistema Único de Saúde – SUS “[...] IV - participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico” (BRASIL, 1988), pode-se associar o setor do saneamento com a área da saúde e das políticas sociais, considerando que, constitucionalmente, as medidas de saneamento possuem caráter de prevenção e proteção à saúde do povo. Seguindo essa linha de pensamento, observa-se ainda na Constituição, que o saneamento é visto como um direito (BRASIL, 1988), de tal forma, sendo parte integrante do SUS.

### 2.1.1 PAPEL DO SANEAMENTO NA PREVENÇÃO DE DOENÇAS

A determinação do saneamento como meio de promoção da saúde visa a superação dos entraves políticos e gerenciais que dificultam a ampliação dos benefícios à população da zona rural e de municípios de pequeno porte. Partindo do pressuposto de que a maioria dos problemas sanitários que prejudicam a população do mundo todo estão profundamente relacionadas com o meio ambiente, evidencia-se que as condições ambientais são um dos mais importantes fatores determinantes da qualidade da saúde. Como exemplo disso, cita-se a diarreia, doença cujo número de casos por ano ultrapassa os quatro bilhões no mundo todo e que apresenta como principais causas as condições inadequadas de saneamento, como disposição do esgoto a céu aberto (BRASIL, 2004).

A nível mundial, verifica-se em dados da FUNASA que mais de um bilhão de pessoas não possuem acesso a habitação segura e a serviços básicos, mesmo sendo direito humano ter uma vida saudável, produtiva e em harmonia com a natureza (BRASIL, 2004).

Partindo da definição da Associação Internacional de Epidemiologia - IEA, que transmite que epidemiologia é o estudo de fatores determinantes da frequência e da distribuição de doenças na convivência humana em sociedade, pode analisar-se dados referentes a frequência e distribuição de doenças a âmbito nacional (OMS, 1973). No Brasil, o quadro epidemiológico tem sido agravado constantemente pelos registros de doenças decorrentes da falta ou inadequação de saneamento, os quais se apresentam principalmente em regiões pobres do território brasileiro. Atualmente, segundo dados apresentados anteriormente nesse trabalho, cerca de 85% da população brasileira é atendida com água potável e 60% com redes de esgotamento. Em suma maioria, as localidades que não apresentam esses serviços são, basicamente, regiões de extrema pobreza, como favelas, periferias, zonas rurais e interior (BRASIL, 2004).

De modo a relacionar monetariamente o saneamento com a saúde, o Relatório Mundial das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento de Recursos Hídricos 2015 – Água para um Mundo Sustentável da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – UNESCO (apud. TOKARNIA, 2015) expõem que seria necessário um investimento de US\$ 53 bilhões por ano, durante cinco anos para alcançar a universalização do acesso à água tratada e a saneamento. Esse valor, comparado ao Produto Interno Bruto – PIB global de 2018, não representaria nem 0,1% desse. A nível de Brasil, Kafruni (2019) indica que, caso fossem realizados investimentos contínuos durante 14 anos, a partir de 2019, seriam necessários aproximadamente R\$ 21,6 bilhões por ano para sanar os problemas de saneamento, entretanto, o orçamento público previsto para esses serviços limitava-se a R\$ 661 milhões, impossibilitando o atingimento da meta ao ano 2033. Ainda no relatório da UNESCO de 2015, fica nítido que o investimento em melhorias na gestão da água e dos serviços de saneamento é uma das condições para reduzir níveis de pobreza e garantir o crescimento econômico sustentável, visto que a população pobre é beneficiada diretamente com a melhoria desses serviços pelas melhorias na saúde, redução dos gastos com tratamento de doenças e aumento da produtividade (WWAP, 2015).

A fim de aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no Brasil, a LEI nº 14.026, de 15 de julho de 2020, estabeleceu em seu artigo 11-B que:

Art. 11-B. Os contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverão definir metas de universalização que garantam o atendimento de 99% (noventa e nove por cento) da população com água potável e de 90% (noventa por cento) da população com coleta e tratamento de esgotos até 31 de dezembro de 2033, assim como metas quantitativas de não intermitência do abastecimento, de redução de perdas e de melhoria dos processos de tratamento.

§ 1º Os contratos em vigor que não possuírem as metas de que trata o caput deste artigo terão até 31 de março de 2022 para viabilizar essa inclusão.

[...] § 7º No caso do não atingimento das metas, nos termos deste artigo, deverá ser iniciado procedimento administrativo pela agência reguladora com o objetivo de avaliar as ações a serem adotadas, incluídas medidas sancionatórias, com eventual declaração de caducidade da concessão, assegurado o direito à ampla defesa.

[...] § 9º Quando os estudos para a licitação da prestação regionalizada apontarem para a inviabilidade econômico-financeira da universalização na data referida no caput deste artigo, mesmo após o agrupamento de Municípios de diferentes portes, fica permitida a dilação do prazo, desde que não ultrapasse 1º de janeiro de 2040 e haja anuência prévia da agência reguladora, que, em sua análise, deverá observar o princípio da modicidade tarifária. (BRASIL, 2020).

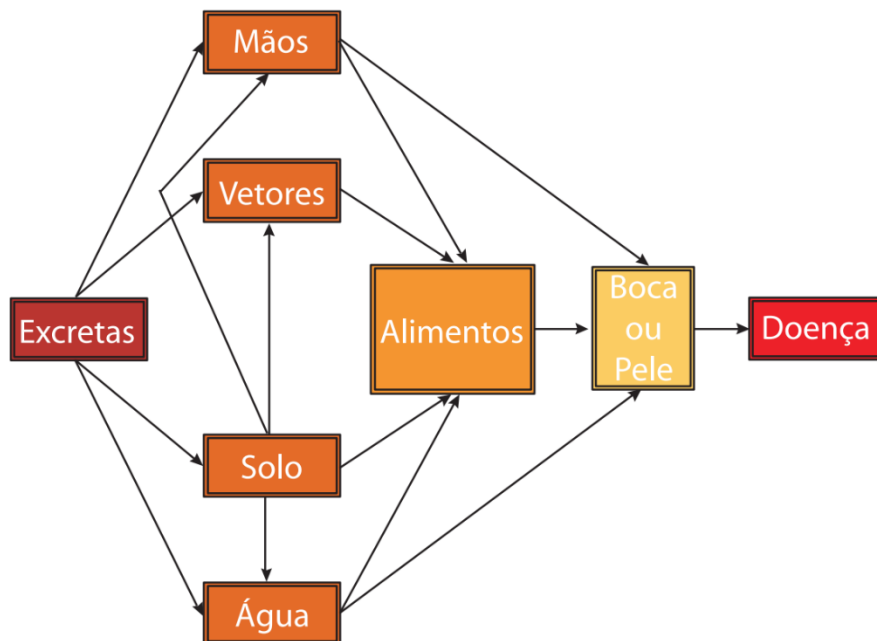
Analisando os modos de transmissão de doenças infectocontagiosas, percebe-se que a maioria desses possuem relação direta com os protozoários, bactérias ou helmintos presentes nas fezes de pessoas infectadas, os quais podem ser introduzidos por outros indivíduos, dentre algumas possibilidades, através do consumo de água e/ou alimentos contaminados. Entra em ação então, no quesito prevenção dessas doenças, o saneamento (VICENTE, 2019). Necessita-se considerar que isso é válido apenas quando esse serviço é executado adequadamente.

Segundo Daniel (2013) a prevenção de doenças através do saneamento básico adequado pode se dar de diferentes modos, sendo o primeiro deles por meio da garantia da potabilidade da água distribuída à população, que é possibilitada mediante ao prévio tratamento físico-químico da água destinada ao consumo humano. Esse tratamento consiste na coagulação, decantação, filtração e desinfecção, objetivando a remoção de impurezas sólidas, cor, odor e possíveis patógenos. Além disso, para que seja garantida a qualidade da água até seu destino final, as condições da rede de distribuição devem atender parâmetros frequentemente monitorados, como pressão, controle de perdas e possíveis irregularidades na sua integridade. Respeitado esse conjunto de fatores, a infecção de indivíduos por ingestão de agentes patogênicos reduz drasticamente.

O segundo modo faz referência às fases do tratamento do esgoto, definidas como coleta, afastamento e tratamento em si. Os dois primeiros processos garantem que não haja contato das excretas humanas com a população, porém o mais fundamental deles é o terceiro, visto que o problema não se resolve por completo apenas com a coleta e o afastamento, mas sim após o devido tratamento dessa matéria. Essa técnica impede a continuidade do ciclo da doença, já que conta com etapas físico-químicas e biológicas que permitem a degradação da matéria orgânica livrando o produto final de organismos causadores de doenças.

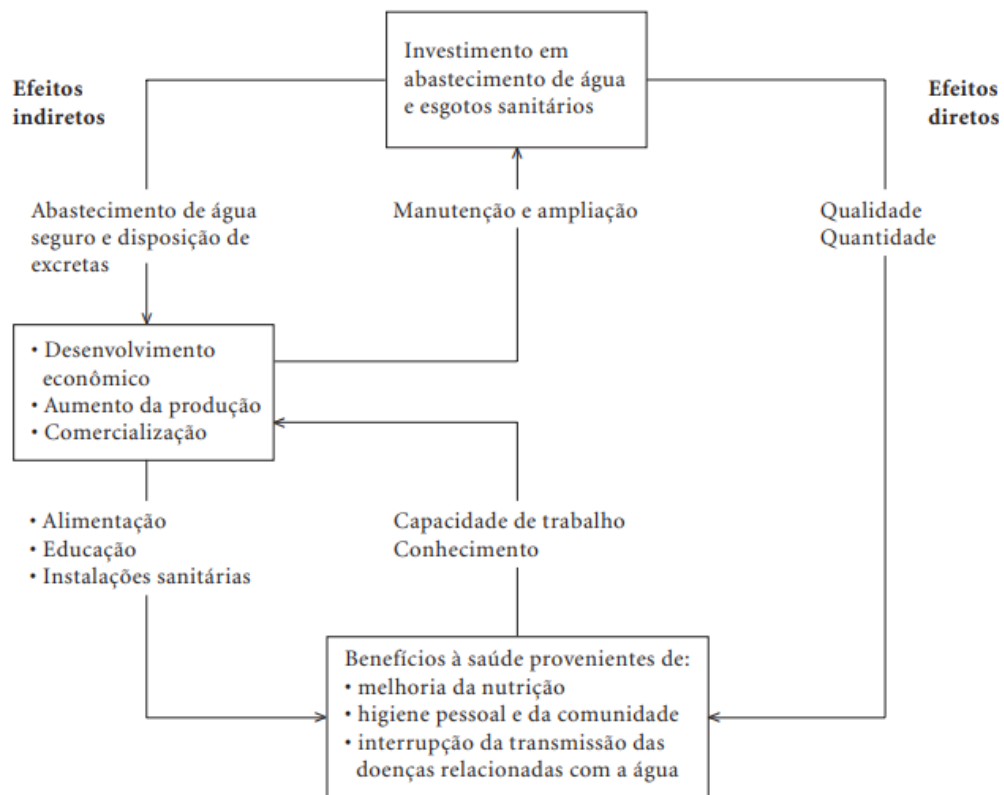
Como forma de complementar, apresenta-se, na Figura 6, como pode ocorrer a propagação de doenças por meio das excretas humanas, evitadas pelas fases citadas acima, e a Figura 7 apresenta os efeitos do abastecimento de água e do esgotamento sanitário sobre a saúde e a qualidade de vida da população.

Figura 6 - Modos de propagação de doenças por excretas humanas



Fonte: Dacach, 1990 apud. FUNASA, Manual de saneamento, 2004.

Figura 7 - Efeitos diretos e indiretos do abastecimento de água e do esgotamento sanitário sobre a saúde: esquema conceitual



Fonte: Cvjetanovic, 1986 apud. Heller, 1998.

### 2.1.2 DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO – DRSAI

As doenças que associam-se a inadequação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e destinação final dos resíduos sólidos, drenagem urbana, bem como a higiene população, são definidas como Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado – DRSAI (IBGE, 2008), indicando que, não apenas a falta de saneamento, mas também a precariedade desse serviço pode ser responsável pela disseminação de algumas doenças.

A OMS informa que a transmissão de doenças como enterites, diarreias, cólera, febre tifoide, hepatite A e poliomielite está diretamente ligada ao saneamento inadequado (WHO, 2016). Um dado assustador fornecido pela OMS é o número de mortes anuais por conta de diarreias, que atinge a marca de 829.000 pessoas. Além

disso, a FUNASA determina que os principais agentes biológicos presentes nas águas contaminadas são as bactérias patogênicas, os vírus e os parasitos. Ela indica também que, se encontradas em águas e/ou alimentos, as bactérias patogênicas são uma das principais fontes causadoras de doenças e mortes que ocorrem no mundo, visto que são responsáveis por inúmeros casos das doenças citadas anteriormente (BRASIL, 2004).

Segundo o Conselho Nacional de Secretários de Saúde - CONASS (2011) algumas doenças específicas podem ser relacionadas a situações específicas de saneamento. Com relação à inadequação ou falta de esgotamento sanitário, relacionam-se as diarreias e verminoses, ao acondicionamento inadequado ou destinação final do lixo, a dengue, febre amarela e leptospirose, à inadequação do abastecimento de água, a cólera e hepatite, e à ausência de drenagem, a malária.

Vicente (2019) indica que as DRSAs podem ser subdivididas em doenças de transmissão feco-oral, doenças transmitidas por inseto vetor, doenças transmitidas pelo contato com a água, doenças relacionadas a higiene e geo-helminhos e teníases. No Brasil as principais doenças decorrentes da inadequação do saneamento ambiental são Amebíase, Giardíase, Criptosporidíase, Febre Tifoide, Cólera, Esquistossomose, Ascardíase, Teníase, Cisticercose, Ancilostomíase (amarelão) e Tricuríase (VICENTE, 2019). Através da Tabela 4 pode ser observado detalhadamente as doenças relacionadas ao abastecimento de água, seus meios de transmissão, seu agente patogênico e as possíveis medidas de prevenção.

Tabela 4 - Doenças Relacionadas ao Abastecimento de Água

Transmissão	Doença	Agente Patogênico	Medida
Pela água	Cólera Febre tifoide Leptospirose Giardiase Amebíase Hepatite infecciosa Diarreia aguda	<i>Vibrio cholerae</i> <i>Salmonella typhi</i> <i>Leptospira interrogans</i> <i>Giardia lamblia</i> <i>Entamoeba histolytica</i> <i>Hepatite virus A</i> <i>Balantidium coli</i> , <i>Cryptosporidium</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Campylobacter</i> , <i>Escherichia coli enterotoxigênica</i> e <i>enteropatogênica</i> , <i>Shigella</i> , <i>Yersinia enterocolitica</i> , <i>Astrovirus</i> , <i>Calicivirus</i> , <i>Norwalk</i> , <i>Rotavirus A e B</i>	- Implantar sistema de abastecimento e tratamento da água, com fornecimento em quantidade e qualidade para consumo, uso doméstico e coletivo;  - Proteção de contaminação dos mananciais e fontes de água;
Pela falta de limpeza, higienização com a água	Escabiose Pediculose (piolho) Tracoma Conjuntivite bacteriana aguda Salmonelose Tricuríase Enterobíase Ancilostomíase Ascaridíase	<i>Sarcoptes scabiei</i> <i>Pediculus humanus</i> <i>Clamidia trachoma</i> <i>Haemophilus aegyptius</i> <i>Salmonella typhimurium</i> <i>Trichuris trichiura</i> <i>Enterobius vermiculares</i> <i>Ancylostoma duodenale</i> <i>Ascaris lumbricoides</i>	- Implantar sistema adequado de esgotamento sanitário;  - Instalar abastecimento de água preferencialmente com encanamento no domicílio;  - Instalar melhorias sanitárias domiciliares e coletivas;  - Instalar reservatório de água adequado com limpeza sistemática;
Através de vetores que se relacionam com a água	Malária Dengue Febre amarela Filiariose	<i>Plasmodium vivax</i> , <i>P. malarie</i> e <i>P. falciparum</i> <i>Grupo B dos arbovírus</i> <i>RNA vírus</i> <i>Wuchereria bancrofti</i>	- Eliminar o aparecimento de criadouros com inspeção sistemática e medidas de controle (drenagem, aterro e outros);  - Dar destinação final adequada aos resíduos sólidos;
Associada à água	Esquistossomose	<i>Schistosoma mansoni</i>	- Controle de vetores e hospedeiros intermediários

Fonte: elaborado pelo autor com base em FUNASA, 2004.

### 3 METODOLOGIA

Para analisar e avaliar a possível existência de relação entre a gestão dos serviços de saneamento básico e a qualidade e quantidade da prestação desses serviços, fez-se, em um primeiro momento, uma pesquisa ampla sobre o tema no Brasil, com o objetivo de explanar informações e dados da realidade da população brasileira. Feita tal explanação, definiu-se como metodologia o estudo de caso, o qual é definido como uma estratégia de pesquisa científica que analisa um fenômeno em seu verdadeiro contexto e as possíveis variáveis que o influenciam (MENEZES, 2019).

Estabelecido isso, definiu-se que o foco do estudo seriam as quatro cidades mais populosas da região do Vale do Rio dos Sinos – RS. Para a validação do estudo de caso, optou-se pela realização de questionários a diferentes grupos de pessoas e também coletas de dados em documentos e em meios de divulgação de cada município, bem como em bases de dados do SNIS, DATASUS e IBGE, referentes a saneamento.

#### 3.1 ESTUDO DE CASO

O Vale do Rio dos Sinos, pertencente à Região Metropolitana de Porto Alegre, é composto por quatorze municípios do Estado do Rio Grande do Sul, que são Araricá, Nova Hartz, Ivoti, Nova Santa Rita, Dois Irmãos, Portão, Estância Velha, Campo Bom, Sapiranga, Esteio, Sapucaia do Sul, São Leopoldo, Novo Hamburgo e Canoas. No ano de 2010 a região possuía o total de 1.290.491 habitantes e sua densidade demográfica era então de 923,0 habitantes/km<sup>2</sup> (Diário Oficial do Rio Grande do Sul. 2012).

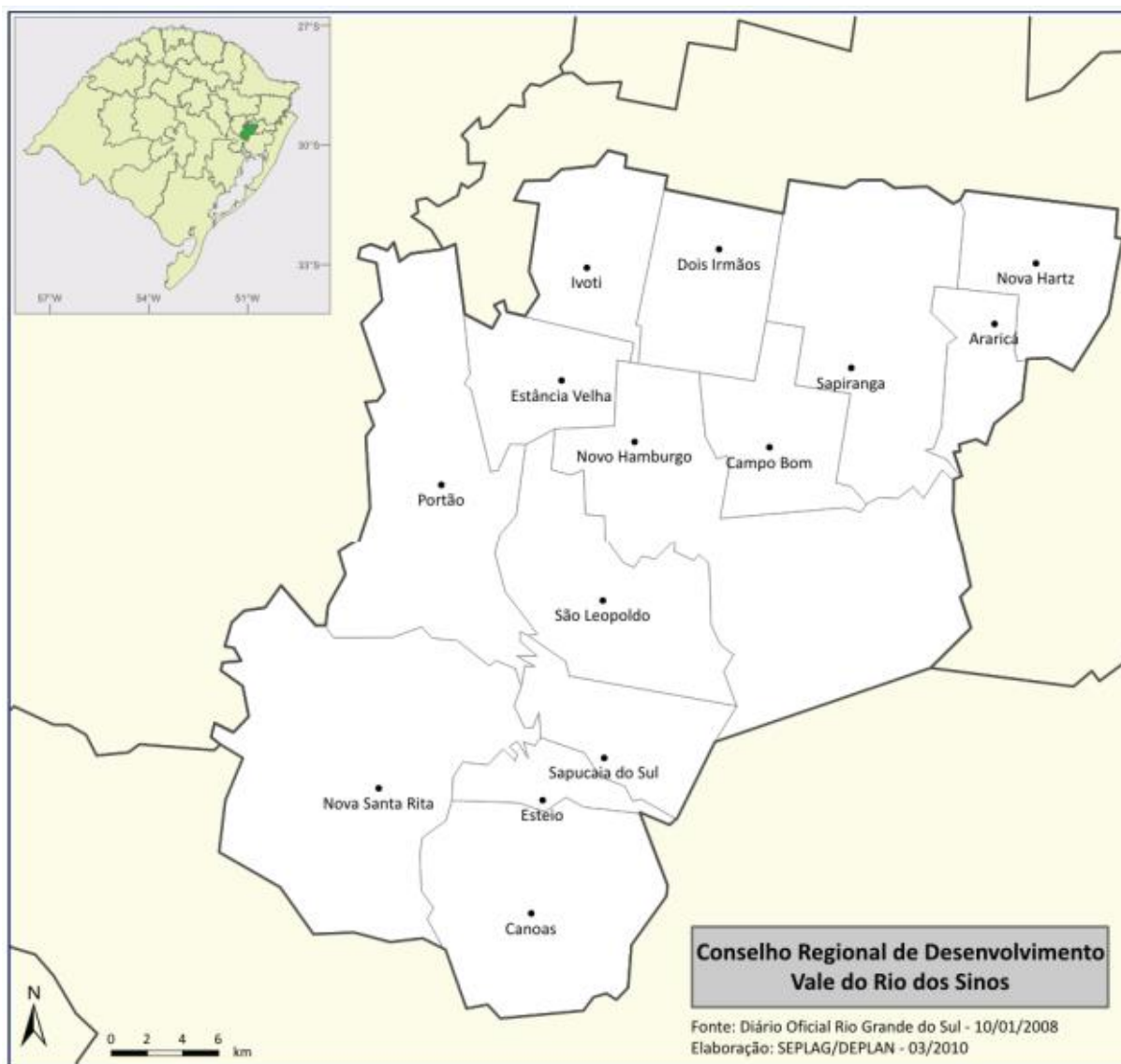
Diante do que é informado pela Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser – FEE (2020) torna-se possível ter uma noção da atual situação da região em estudo, visto que são apresentados dados referentes ao ano de 2020, como população total igual a 1.430.342 habitantes e densidade demográfica de 1.025,0 habitantes/km<sup>2</sup>. Além disso, com base nos dados divulgados pelo IBGE, identifica-se que dentre os quatorze municípios que integram o Vale do Rio dos Sinos, os mais



populosos são Canoas, Novo Hamburgo, São Leopoldo e Sapucaia do Sul, com populações entre 140 mil e 400 mil habitantes (IBGE, 2021).

A seguir, na Figura 8, verifica-se a localização dos quatorze municípios integrantes do Vale do Rio dos Sinos no território do Estado do Rio Grande do Sul.

Figura 8 - Localização de cada um dos quatorze municípios que compõem a região do Vale do Rio dos Sinos



Fonte: Diário Oficial do Rio Grande do Sul, 2010.

Foi a partir dessas informações que estabeleceu-se a limitação da área de estudo do presente trabalho, que abrangerá os municípios de Canoas, Novo Hamburgo, São Leopoldo e Sapucaia do Sul, visto que são os mais populosos e em função também da maior possibilidade de acesso aos dados de cada um deles.

## 3.2 COLETA DE DADOS

### 3.2.1 SNIS, DATASUS E IBGE

Aspirando uma melhor apresentação dos municípios escolhidos para integrarem o estudo de caso da presente pesquisa, buscaram-se informações sobre os mesmos nos principais meios de divulgação de dados sobre saneamento do Brasil, ou seja, na base de dados do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS, do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - DATASUS e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. De tal forma, extraíram-se dados quantitativos dos serviços de saneamento básico existentes em Canoas, Novo Hamburgo, São Leopoldo e Sapucaia do Sul, além de informações gerais dessas localidades.

### 3.2.2 QUESTIONÁRIOS

Visando a obtenção de informações de origem da comunidade em geral de cada um dos quatro municípios mais populosos do Vale do Rio dos Sinos, foram desenvolvidos questionários estruturados contendo perguntas referentes a situação dos serviços de saneamento básico em cada uma das cidades. A coleta de respostas para esse público se deu através de meios digitais, mais especificamente por meio da ferramenta Google Forms.

Foram elaborados também questionários semiestruturados com base nas metas retiradas dos Planos Municipais de Saneamento Básico - PMSB, no qual consideraram-se variáveis referentes às funções de gestão, como planejamento, prestação, fiscalização, regulação e controle social. Esses questionários foram aplicados de forma presencial à funcionários de companhias de saneamento, funcionários do ente regulador de saneamento e à funcionários públicos das Secretarias de Obras, do Meio Ambiente, Limpeza Urbana e Obras Viárias.

### 3.2.3 ANÁLISE DOCUMENTAL DE CADA MUNICÍPIO ESTUDADO

De acordo com a Fundação Nacional da Saúde, define-se Plano Municipal de Saneamento Básico como uma ferramenta de planejamento com viabilidade de participação social, a qual visa estabelecer metas para melhoria das condições de saúde, qualidade de vida e desenvolvimento local vinculado às questões ambientais (FUNASA, 2018). Sabe-se ainda, que devem estar contidos nos planos os quatro componentes do Saneamento Básico, ou seja, abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais e limpeza urbana e gestão de resíduos sólidos (FUNASA, 2012).

Tendo conhecimento disso, para obtenção de informações referentes a gestão do saneamento básico das cidades definidas anteriormente, sendo elas, Canoas, Novo Hamburgo, São Leopoldo e Sapucaia do Sul, buscou-se acesso aos Planos Municipais de Saneamento Básico – PMSB de cada município. Por meio da análise desses documentos, pôde-se retirar dos mesmos todas as metas estabelecidas para cada um dos componentes do saneamento, com seus devidos prazos, para cada uma das cidades sob estudo.

A seguir, na Tabela 6, constata-se, de maneira resumida, todos os meios utilizados para obtenção de dados relativos às cidades que fazem parte deste estudo.

Tabela 5 - Resumo do Método de Coleta de Dados

Objetivo	Forma de coleta de dados
Identificar as condições dos serviços de saneamento básico dos municípios mais populosos da região do Vale dos Sinos e as metas estabelecidas para ampliação dos mesmos	- Coleta de dados nos sistemas SNIS, DATASUS e IBGE
	- Análise do PMSB de cada município
	- Aplicação de questionário estruturado à comunidade
	- Aplicação de questionário semiestruturado à funcionários públicos da Secretaria do Meio Ambiente
	- Aplicação de questionário semiestruturado à funcionários públicos da Secretaria de Limpeza Urbana
	- Aplicação de questionário semiestruturado à funcionários públicos da Secretaria de Obras Viárias
	- Aplicação de questionário semiestruturado à funcionários públicos da Secretaria de Obras
	- Aplicação de questionário semiestruturado à funcionários do ente regulador de saneamento
- Aplicação de questionário semiestruturado à funcionários de Companhias de Saneamento	

Fonte: elaborado pelo autor.

### 3.3 ANÁLISE DE DADOS

Foi realizado o cruzamento dos dados obtidos em documentos oficiais disponibilizados pelos municípios e os obtidos por meio de diferentes sistemas de dados (SNIS, DATASUS e IBGE) e também daqueles resultantes dos questionários aplicados aos diferentes grupos de pessoas estabelecidos no capítulo anterior.

As informações finais obtidas serão analisadas estatisticamente, de forma a concluir a respeito da existência ou não de relação entre a gestão dos serviços de saneamento básico e a qualidade e quantidade da prestação desses serviços na área pré-estabelecida pelo estudo. Eles serão expostos em forma de tabelas e gráficos e sua análise será realizada por meio de textos.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

No presente capítulo, apresentar-se-ão as informações coletadas durante o período de execução do estudo e os resultados dos questionários aplicados aos públicos pré-estabelecidos, de acordo com a metodologia definida anteriormente.

### **4.1 APRESENTAÇÃO DOS QUATRO MUNICÍPIOS MAIS POPULOSOS DO VALE DO RIO DOS SINOS**

Com intuito de caracterizar os municípios de Canoas, Novo Hamburgo, São Leopoldo e Sapucaia do Sul, será exposto a seguir a Tabela 5, a qual apresentará detalhes divulgados pelo Instituto Trata Brasil (2021) e pelo Ministério do Meio Ambiente Nacional (2021) a respeito de cada um dos municípios analisados neste trabalho.

Tabela 6 - Dados dos Municípios mais populosos da região do Vale do Rio dos Sinos

Município	São Leopoldo	Canoas	Novo Hamburgo	Sapucaia do Sul
População total (pessoas) - (IBGE - 2020)	238.648	348.208	247.032	141.808
Área do município (km <sup>2</sup> ) - (IBGE - 2020)	102.740	131.100	223.820	58.310
Densidade demográfica (Pessoas por km <sup>2</sup> ) - (IBGE - 2020)	2.322,88	2.656,13	1.103,70	2.432,01
Parcela da população total que mora em domicílios com acesso à água tratada (% da população) - (SNIS - 2020)	99,2%	100,0%	96,8%	99,6%
Parcela da população total que mora em domicílios sem acesso à água tratada (% da população) - (SNIS - 2020)	0,8%	0,0%	3,2%	0,4%
Parcela da população total que mora em domicílios com acesso ao serviço de coleta de esgoto (% da população) - (SNIS - 2020)	17,3%	46,7%	7,2%	7,2%
Parcela da população total que mora em domicílios sem acesso ao serviço de coleta de esgoto (% da população) - (SNIS - 2020)	82,7%	53,3%	92,8%	92,8%
Volume de esgoto coletado (mil m <sup>3</sup> ) - (SNIS - 2020)	1.399,00	5.321,00	761,00	267,00
Volume de esgoto coletado tratado (mil m <sup>3</sup> ) - (SNIS - 2020)	1.399,00	5.321,00	761,00	201,00
Índice de perdas na distribuição (%) - (SNIS - 2020)	53,3%	54,6%	42,9%	38,2%
Internações por doenças associadas à falta de saneamento (Número de internações) - (DATASUS - 2020)	19	53	31	29
Óbitos por doenças gastrointestinais infecciosas na população total (Número de óbitos) - (DATASUS - 2020)	1	7	1	0
Extensão da rede de distribuição de água (km) - (SNIS - 2020)	785,65	844,88	907,10	346,30
Extensão da rede de distribuição de esgoto (km) - (SNIS - 2020)	133,50	765,51	73,72	43,62

Fonte: elaborado pelo autor com base em Instituto Trata Brasil.

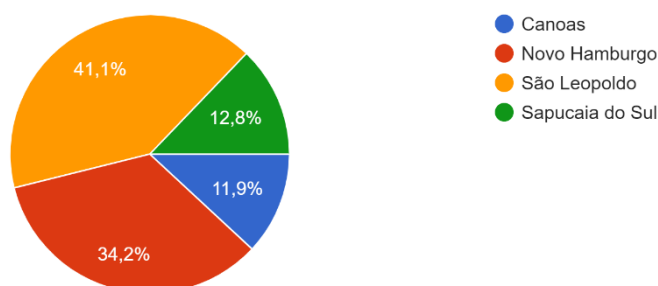
## 4.2 QUALIDADE DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO DE ACORDO COM A POPULAÇÃO LOCAL DOS MUNICÍPIOS EM ANÁLISE

O objetivo do presente capítulo é apresentar uma compilação das respostas obtidas em cada um dos questionamentos feitos aos habitantes das diferentes cidades em análise. Essa apresentação se dará expondo primeiramente dados referentes ao abastecimento hídrico da população, por seguinte os dados sobre esgotamento sanitário, logo após virão as informações sobre drenagem urbana e por fim sobre o serviço de coleta de resíduos.

A coleta de respostas dos questionários aplicados em cada uma das quatro cidades definidas como parte do estudo de caso, com o objetivo de expor a realidade dos serviços de saneamento existentes em cada uma delas, ocorreu no mês de maio do ano de 2022, durante o período de sete dias, de maneira virtual e obteve um total de 436 (quatrocentos e trinta e seis) respostas, sendo 52 (cinquenta e duas) delas de habitantes de Canoas – RS, 149 (cento e quarenta e nove) de Novo Hamburgo – RS, 179 (cento e setenta e nove) de São Leopoldo – RS e 56 (cinquenta e seis) de Sapucaia do Sul – RS e. Abaixo verificam-se essas informações no Gráfico 3.

Gráfico 3 – Total de respostas por município

Cidade:  
436 respostas



Fonte: elaborado pelo autor

### 4.2.1 SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Serão apresentadas nessa seção os dados coletados, com auxílio da ferramenta Google Forms, em relação a qualidade e a satisfação dos usuários quanto ao serviço de abastecimento de água de cada município analisado neste estudo.

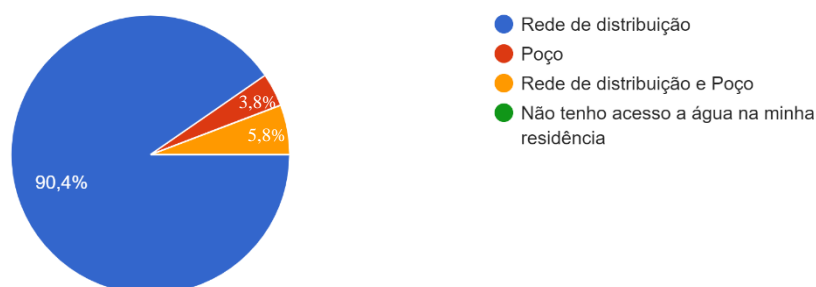
As pessoas foram questionadas sobre a origem da água em suas residências, a qualidade da água quanto a aspectos de insipidez, odor e coloração e sobre a satisfação em relação ao serviço prestado no município.

No Gráfico 4 é possível verificar que, do total de 52 (cinquenta e dois) canoenses entrevistados, 47 (quarenta e sete) recebem água em suas residências através de rede de distribuição, 2 (dois) deles possuem poço em casa e 3 (três) são abastecidos por meio das duas opções, rede de distribuição e poço. Isto posto, percebe-se que nesse município a prevalência do abastecimento de água se dá pela rede de distribuição. Além disso, verificou-se que não foram entrevistadas pessoas sem acesso a água no município.

Gráfico 4 – Respostas sobre origem da água nas residências de Canoas - RS

Qual a origem da água utilizada na sua residência?

52 respostas



Fonte: elaborado pelo autor

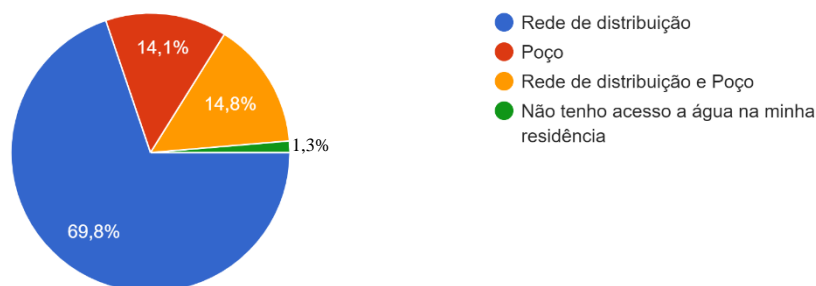
No Gráfico 5 nota-se que, dentre os 149 (cento e quarenta e nove) novohamburguenses entrevistados, 104 (cento e quatro) recebem água em suas residências através de rede de distribuição, 21 (vinte e um) deles possuem poço em casa e 22 (vinte e dois) são abastecidos por meio das duas opções, rede de distribuição e poço. Além disso, verificou-se que foram entrevistadas 2 (duas) pessoas sem acesso a água no município. Com isso, pode ser percebido que a porcentagem de pessoas que utilizam poços artesianos como meio de obtenção de água em Novo Hamburgo – RS é superior do que a observada no município de Canoas – RS.



### Gráfico 5 – Respostas sobre origem da água nas residências de Novo Hamburgo - RS

Qual a origem da água utilizada na sua residência?

149 respostas



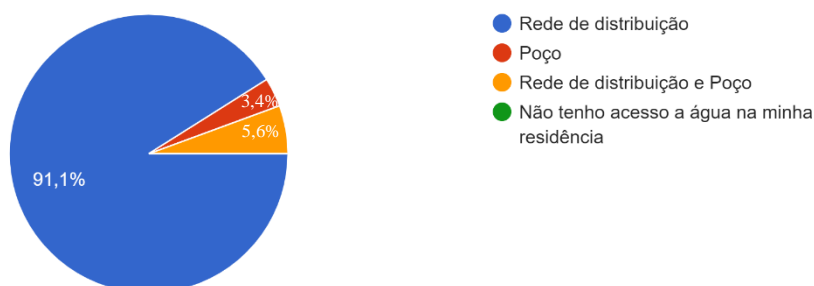
Fonte: elaborado pelo autor

Já no Gráfico 6, abaixo apresentado, nota-se que, dos 179 (cento e setenta e nove) leopoldenses entrevistados, 163 (cento e sessenta e três) recebem água em suas residências através de rede de distribuição, 6 (seis) deles possuem poço em suas residências e 10 (dez) são abastecidos por meio das duas opções, rede de distribuição e poço, constatando assim que a cidade de São Leopoldo – RS assemelha-se mais ao município de Canoas – RS do que ao de Novo Hamburgo – RS, levando em consideração as porcentagem do uso de poço artesiano para abastecimento de água nas suas residências. Além disso, verificou-se que não foram entrevistadas pessoas sem acesso a água no município.

### Gráfico 6 – Respostas sobre origem da água nas residências de São Leopoldo - RS

Qual a origem da água utilizada na sua residência?

179 respostas



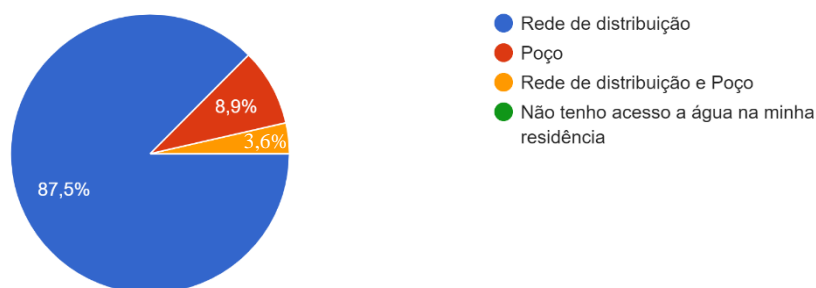
Fonte: elaborado pelo autor

Como nos outros municípios já apresentados, Sapucaia do Sul – RS mantém a rede de distribuição como principal meio de abastecimento de água na residência dos moradores. No Gráfico 7 evidencia-se que, do total de 56 (cinquenta e seis)

sapucaianos entrevistados, 49 (quarenta e nove) recebem água em suas residências através de rede de distribuição, 5 (cinco) deles possuem poço em casa e 2 (dois) são abastecidos por meio das duas opções, rede de distribuição e poço. Além disso, nota-se que não foram entrevistadas pessoas sem acesso a água no município.

Gráfico 7 – Respostas sobre origem da água nas residências de Sapucaia do Sul - RS

Qual a origem da água utilizada na sua residência?  
56 respostas



Fonte: elaborado pelo autor

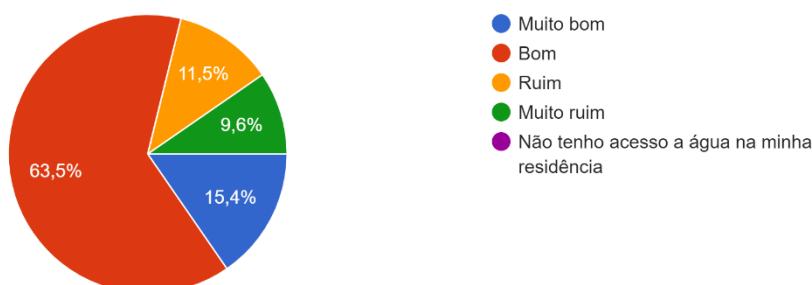
Após a verificação da origem da água nas residências de cada município, questionou-se sobre as características da mesma, levando em consideração os critérios água sem sabor, sem cheiro e incolor. Estavam disponíveis para escolha cinco opções de respostas, eram elas: “Muito bom”, “Bom”, “Ruim”, “Muito Ruim” e “Não tenho acesso a água na minha residência”.

De toda população entrevistada no município de Canoas – RS, 8 (oito) deles avaliaram como “Muito bom” a qualidade da água, 33 (trinta e três) como “Bom”, 6 (seis) como “Ruim” e apenas 5 (cinco) como “Muito ruim”. Além disso, nenhuma pessoa informou não ter acesso a água em sua residência. Esses dados podem ser verificados no Gráfico 8.

### Gráfico 8 – Respostas sobre a qualidade da água de Canoas - RS

Como você avalia a qualidade do abastecimento de água na sua residência, levando em conta os seguintes critérios: água sem sabor, sem cheiro e incolor?

52 respostas



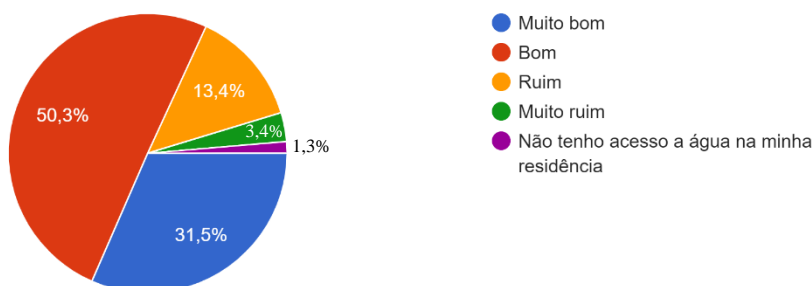
Fonte: elaborado pelo autor

Quando questionados sobre a qualidade da água em sua residência, do total de 149 (cento e quarenta e nove) moradores de Novo Hamburgo – RS, mais da metade dos entrevistados também optou por considerarem boa a qualidade da água oferecida pelo serviço, semelhante ao município de Canoas – RS. Sendo assim, 47 (quarenta e sete) responderam a alternativa “Muito bom”, 75 (setenta e cinco) responderam “Bom”, 20 (vinte) optaram por “Ruim”, 5 (cinco) “Muito ruim” e 2 (dois) entrevistados responderam que não tem acesso a água em suas residências. Esses resultados são verificados abaixo, no Gráfico 9.

### Gráfico 9 – Respostas sobre a qualidade da água de Novo Hamburgo - RS

Como você avalia a qualidade do abastecimento de água na sua residência, levando em conta os seguintes critérios: água sem sabor, sem cheiro e incolor?

149 respostas



Fonte: elaborado pelo autor

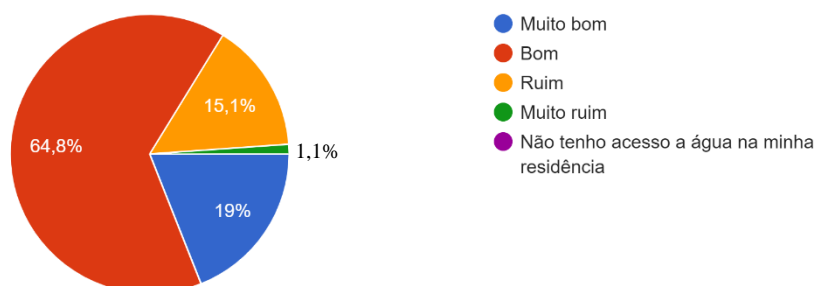
Para a cidade de São Leopoldo – RS, das 179 (cento e setenta e nove) respostas obtidas sobre a avaliação da qualidade de água, 34 (trinta e quatro) pessoas selecionaram a opção “Muito bom”, 116 (cento e dezesseis) a alternativa “Bom”, 27

(vinte e sete) optaram por “Ruim” e 2 (dois) por “Muito ruim”. Mantendo a opção “Bom” predominante, como visto anteriormente. Além disso, nenhum entrevistado informou não ter acesso a água na sua residência. Esses dados estão demonstrados no Gráfico 10.

Gráfico 10 – Respostas sobre a qualidade da água de São Leopoldo – RS

Como você avalia a qualidade do abastecimento de água na sua residência, levando em conta os seguintes critérios: água sem sabor, sem cheiro e incolor?

179 respostas



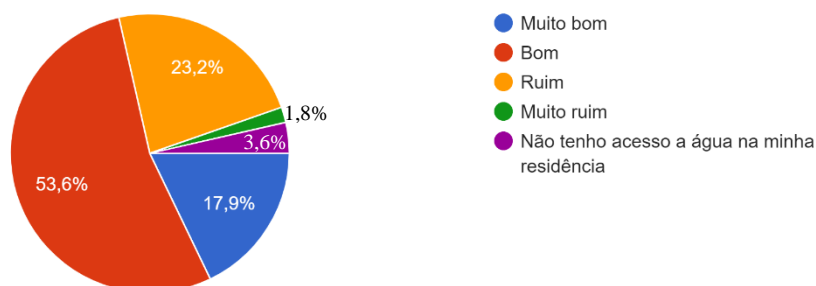
Fonte: elaborado pelo autor

Por fim, o município Sapucaia do Sul – RS foi o único que contou com mais pessoas que consideram a qualidade da água ruim do que muito boa, padrão que não foi notado nos municípios anteriores. Portanto, no Gráfico 11 abaixo, pode-se observar que do total de 56 (cinquenta e seis) respostas para a pergunta sobre a qualidade da água nas residências dos entrevistados, as quais se dividiram da seguinte forma, 10 (dez) selecionaram a opção “Muito bom”, 30 (trinta) “Bom”, 13 (treze) “Ruim”, 1 (um) “Muito ruim” e 2 (dois) informaram não terem acesso a água nas suas residências.

Gráfico 11 – Respostas sobre a qualidade da água de Sapucaia do Sul – RS

Como você avalia a qualidade do abastecimento de água na sua residência, levando em conta os seguintes critérios: água sem sabor, sem cheiro e incolor?

56 respostas



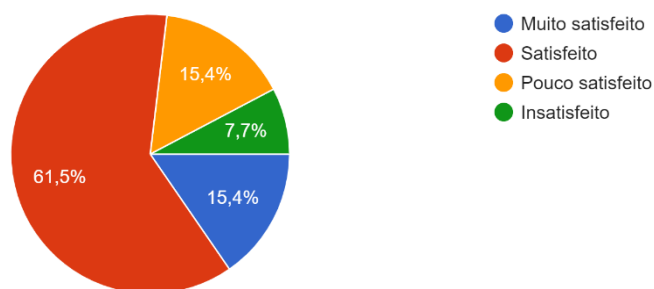
Fonte: elaborado pelo autor

Para finalizar os questionamentos sobre o serviço de abastecimento de água, indagou-se sobre a satisfação dos usuários sobre esse serviço no seu município. Para tal, utilizou-se uma escala composta por quatro níveis de satisfação: “Muito satisfeito”, “Satisfeito”, “Pouco satisfeito” e “Insatisfeito”.

No questionário da cidade de Canoas – RS, 8 (oito) pessoas responderam que estavam muito satisfeitas com o serviço de abastecimento de água, 32 (trinta e duas) satisfeitas, 8 (oito) pouco satisfeitas e 4 (quatro) informaram estar insatisfeitas com o serviço. Esses dados podem ser observados no Gráfico 12.

Gráfico 12 – Respostas sobre a satisfação do serviço de abastecimento de água de Canoas–RS

Qual sua satisfação em relação ao serviço de abastecimento de água do seu município?  
52 respostas

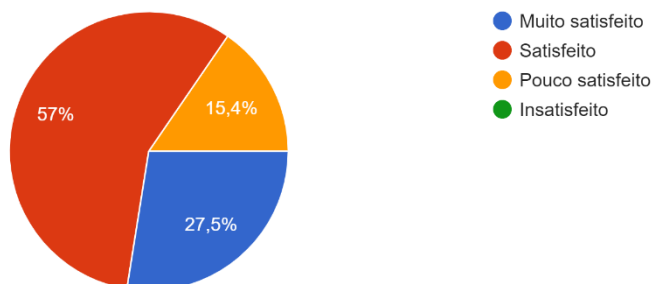


Fonte: elaborado pelo autor

No município de Novo Hamburgo – RS, dos 149 (cento e quarenta e nove) entrevistados, 41 (quarenta e uma) pessoas votaram na opção “Muito satisfeito” para o serviço de abastecimento de água, 85 (oitenta e cinco) na “Satisfeito”, 23 (vinte e três) na “Pouco satisfeito” e nenhum entrevistado votou na alternativa “Insatisfeito”, diferente do que pode ser observado no gráfico de Canoas – RS, onde verifica-se a existência de pessoas insatisfeitas com o serviço de abastecimento hídrico. Esses dados estão apresentados no Gráfico 13.

Gráfico 13 – Respostas sobre a satisfação do serviço de abastecimento de água de Novo Hamburgo – RS

Qual sua satisfação em relação ao serviço de abastecimento de água do seu município?  
149 respostas

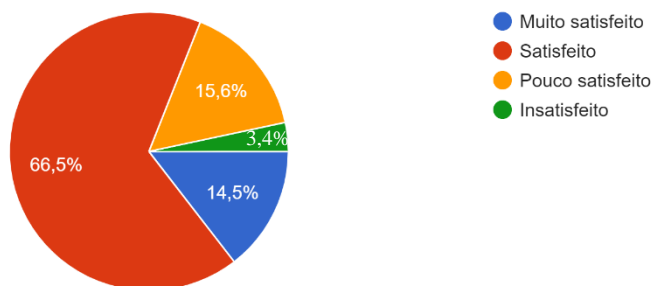


Fonte: elaborado pelo autor

Nas respostas para a cidade de São Leopoldo – RS, de um total de 179 (cento e setenta e nove) entrevistados, 26 (vinte e seis) pessoas responderam que estão muito satisfeitas com o serviço de abastecimento de água, 119 (cento e dezenove) satisfeitas, 28 (vinte e oito) pouco satisfeitas e por fim 6 (seis) informaram estar insatisfeitas, mantendo assim, um percentual alto de satisfação positiva, semelhante aos municípios anteriores, porém, também é percebido um índice maior de pessoas pouco satisfeitas e insatisfeitas, assim como no município de Canoas - RS. Verificam-se esses dados observando o Gráfico 14.

Gráfico 14 – Respostas sobre a satisfação do serviço de abastecimento de água de São Leopoldo – RS

Qual sua satisfação em relação ao serviço de abastecimento de água do seu município?  
179 respostas



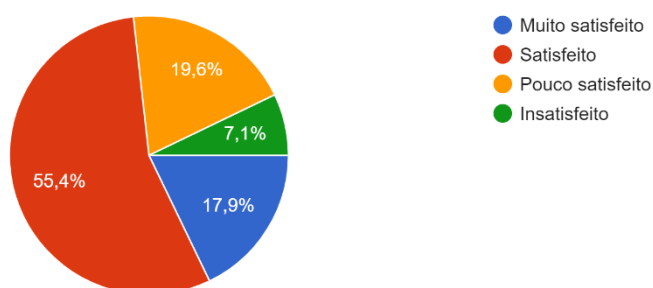
Fonte: elaborado pelo autor

Com relação ao serviço de abastecimento de água em Sapucaia do Sul – RS, dentre os 56 (cinquenta e seis) entrevistados, 10 (dez) indivíduos responderam que estão muito satisfeitos, 31 (trinta e um) satisfeitos, 11 (onze) pouco satisfeitos e 4

(quatro) insatisfeitos, apontando assim, um maior índice de respostas nas duas opções negativas em comparação com os outros municípios do estudo. Segue abaixo o Gráfico 15 com os dados acima citados.

Gráfico 15 – Respostas sobre a satisfação do serviço de abastecimento de água de Sapucaia do Sul – RS

Qual sua satisfação em relação ao serviço de abastecimento de água do seu município?  
56 respostas



Fonte: elaborado pelo autor

#### 4.2.2 SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Nesse tópico serão divulgados os dados coletados, com auxílio da ferramenta Google Forms, em relação a qualidade e a satisfação dos usuários quanto ao serviço de esgotamento sanitário de cada município analisado no presente trabalho.

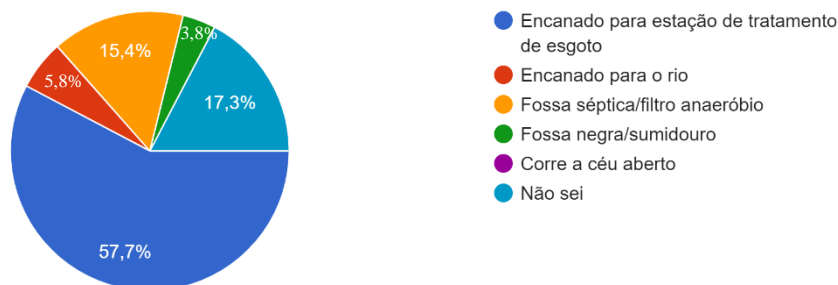
Os entrevistados foram questionados sobre a destinação do esgoto gerado em suas residências, sobre o cheiro de esgoto na sua rua e sobre a satisfação em relação ao serviço prestado no município.

No Gráfico 16 é possível verificar as informações referentes à destinação do esgoto de residências localizadas em Canoas – RS. Essas informações indicam que dos 52 (cinquenta e dois) canoenses entrevistados, 30 (trinta) tem seu esgoto encanado para estação de tratamento, 3 (três) diretamente para o rio, 8 (oito) possuem fossa séptica e filtro anaeróbio em sua casa, 2 (dois) tem fossa negra e sumidouro, nenhum indicou que seu esgoto corre a céu aberto e 9 (nove) não sabem o destino do seu esgoto.

### Gráfico 16 – Respostas sobre a destinação do esgoto em Canoas – RS

Para onde vai o esgoto da sua residência?

52 respostas



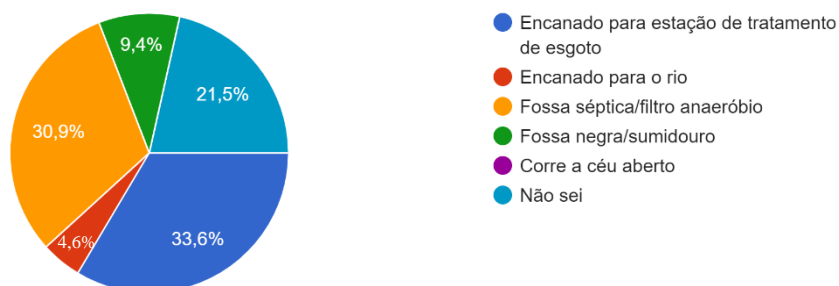
Fonte: elaborado pelo autor

Em relação ao destino do esgoto gerado nas residências dos 149 (cento e quarenta e nove) moradores da cidade de Novo Hamburgo – RS que foram entrevistados, 50 (cinquenta) pessoas selecionaram a alternativa “Encanado para estação de tratamento de esgoto”, 7 (sete) a opção “Encanado para o rio”, 46 (quarenta e seis) a “Fossa séptica/filtro anaeróbico”, 14 (quatorze) a “Fossa negra/sumidouro”, nenhum entrevistado selecionou a opção “Corre a céu aberto” e 32 (trinta e dois) selecionaram “Não sei”. Percebe-se assim que, na cidade de Novo Hamburgo – RS o percentual de entrevistados que utilizam fossa séptica e filtro anaeróbico é o dobro em relação a Canoas – RS. Esses dados estão explícitos no Gráfico 17.

### Gráfico 17 – Respostas sobre a destinação do esgoto em Novo Hamburgo – RS

Para onde vai o esgoto da sua residência?

149 respostas



Fonte: elaborado pelo autor

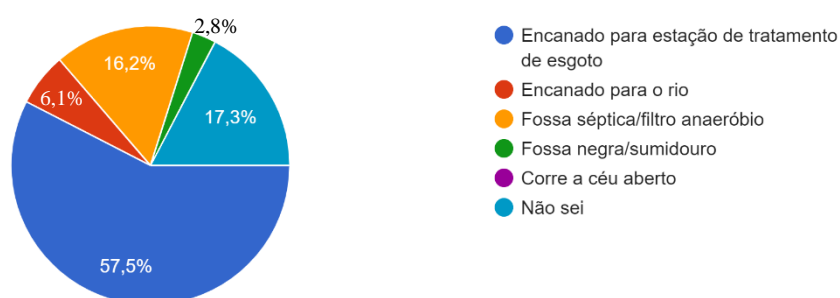
É possível observar que, assim como ocorre em Canoas – RS, o município de São Leopoldo possui mais da metade dos entrevistados indicando que seus esgotos são encanados e destinados para a estação de tratamento. Através disso,



visualizando o Gráfico 18, percebe-se que dos 179 (cento e setenta e nove) entrevistados, 103 (cento e três) indivíduos tem seu esgoto encanado para estação de tratamento, 11 (onze) diretamente para o rio, 29 (vinte e nove) possuem fossa séptica e filtro anaeróbico em suas residências, 5 (cinco) tem fossa negra e sumidouro, nenhuma pessoa indicou que seu esgoto corre a céu aberto e 31 (trinta e um) não sabem o destino do seu esgoto.

Gráfico 18 – Respostas sobre a destinação do esgoto em São Leopoldo – RS

Para onde vai o esgoto da sua residência?  
179 respostas



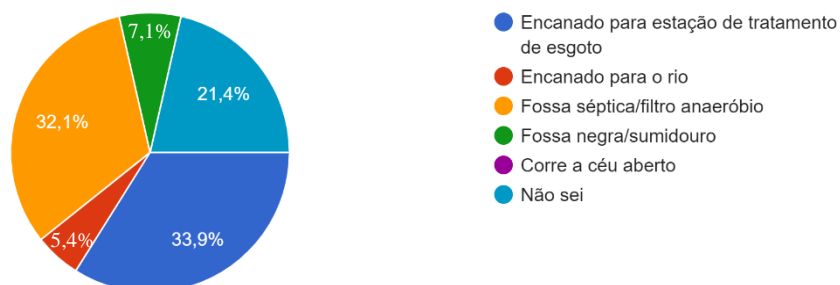
Fonte: elaborado pelo autor

Dos 56 (cinquenta e seis) moradores da cidade Sapucaia do Sul – RS que responderam ao questionário, quando questionados sobre a destinação do esgoto das suas residências, 19 (dezenove) selecionaram a opção “Encanado para estação de tratamento de esgoto”, 3 (três) marcaram “Encanado para o rio”, 18 (dezoito) “Fossa séptica/filtro anaeróbico”, 4 (quatro) “Fossa negra/sumidouro”, nenhuma pessoa escolheu a opção “Corre a céu aberto” e 12 (doze) selecionaram “Não sei”. Tendo em vista os resultados percentuais, em conjunto com o município de Novo Hamburgo – RS, Sapucaia do Sul – RS também tem uma frequência maior no uso de fossas sépticas e filtros anaeróbicos. Por fim, segue abaixo o Gráfico 19 com os dados acima apresentados.

### Gráfico 19 – Respostas sobre a destinação do esgoto em Sapucaia do Sul – RS

Para onde vai o esgoto da sua residência?

56 respostas



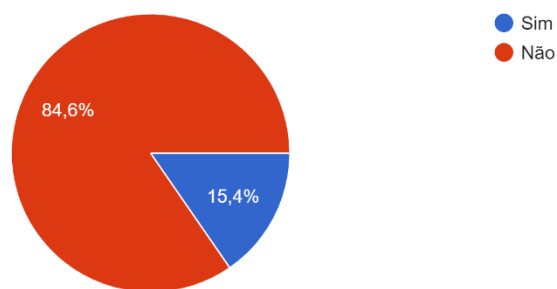
Fonte: elaborado pelo autor

Depois de questionar sobre a destinação do esgoto, solicitou-se que fosse informado pelos entrevistados se os mesmos sentiam cheiro de esgoto na rua de sua casa. Dentre os 52 (cinquenta e dois) moradores de Canoas - RS que responderam ao questionamento, 8 (oito) selecionaram a opção “Sim” e 44 (quarenta e quatro) a opção “Não”. Essas respostas estão apresentadas no Gráfico 20.

### Gráfico 20 – Respostas sobre presença de cheiro de esgoto nas ruas de Canoas – RS

Você sente cheiro de esgoto na rua da sua residência?

52 respostas



Fonte: elaborado pelo autor

Das 149 (cento e quarenta e nove) respostas obtidas para o município de Novo Hamburgo – RS, sobre o cheiro de esgoto na rua, 36 (trinta e seis) foram de moradores que selecionaram a opção “Sim” e 113 (cento e treze) a opção “Não”, mantendo o mesmo padrão de Canoas – RS, onde a maioria dos entrevistados relata não sentir cheiro de esgoto em suas residências. Verificam-se essas respostas no Gráfico 21.

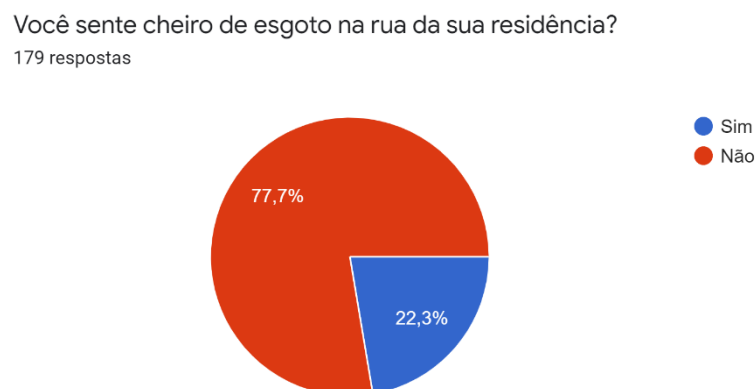
Gráfico 21 – Respostas sobre presença de cheiro de esgoto nas ruas de Novo Hamburgo – RS



Fonte: elaborado pelo autor

Para a cidade de São Leopoldo – RS, do total de 179 (cento e setenta e nove) respostas obtidas sobre o cheiro de esgoto na rua, 40 (quarenta) delas foram de moradores que selecionaram a opção “Sim” e 139 (cento e trinta e nove) a opção “Não”. Mantendo-se semelhante em números com Novo Hamburgo – RS. Essas respostas podem ser visualizadas no Gráfico 22.

Gráfico 22 – Respostas sobre presença de cheiro de esgoto nas ruas de São Leopoldo - RS



Fonte: elaborado pelo autor

Sapucaia do Sul – RS tem o segundo melhor resultado em comparação aos outros municípios acima vistos, ficando atrás apenas de Canoas – RS. Sendo assim, dentre os 56 (cinquenta e seis) moradores de Sapucaia do Sul - RS que responderam ao questionamento sobre a presença de cheiro de esgoto na rua da sua residência, 9 (nove) selecionaram a opção “Sim” e 47 (quarenta e sete) a opção “Não”. Essas respostas estão apresentadas no Gráfico 23.

Gráfico 23 – Respostas sobre presença de cheiro de esgoto nas ruas de Sapucaia do Sul - RS



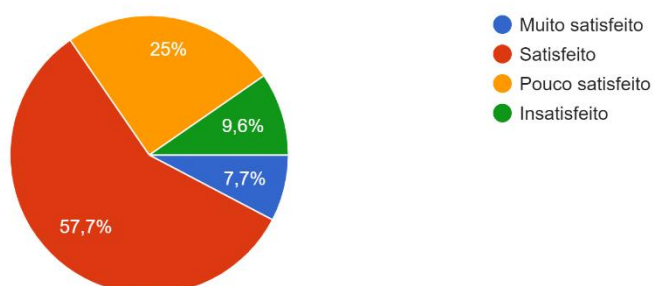
Fonte: elaborado pelo autor

Finalizando os questionamentos sobre o serviço de esgotamento sanitário, perguntou-se sobre a satisfação dos usuários sobre esse serviço em seu município. Para isso, utilizou-se uma escala composta por quatro níveis de satisfação: “Muito satisfeito”, “Satisfeito”, “Pouco satisfeito” e “Insatisfeito”. Considerou-se as duas primeiras positivas e as duas últimas negativas.

No questionário da cidade de Canoas – RS, 4 (quatro) pessoas responderam que estavam muito satisfeitas com o serviço de esgotamento sanitário, 30 (trinta) satisfeitas, 13 (treze) pouco satisfeitas e 5 (cinco) informaram estar insatisfeitas com o serviço. O total de respostas para esse município foi de 52 (cinquenta e dois). Visto isso, nota-se uma resposta positiva de satisfação com mais de 60% dos entrevistados. Esses dados podem ser observados no Gráfico 24.

Gráfico 24 – Respostas sobre a satisfação do serviço de esgotamento sanitário de Canoas – RS

Qual sua satisfação em relação ao serviço de esgotamento sanitário do seu município?  
52 respostas

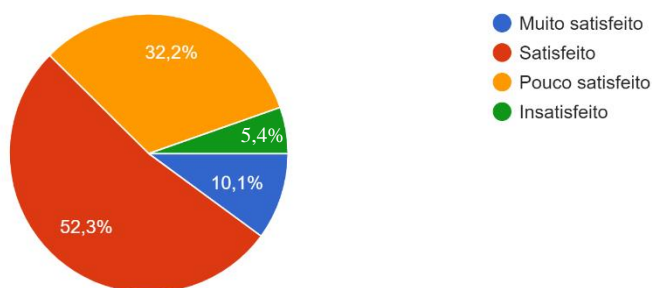


Fonte: elaborado pelo autor

Na pergunta sobre a satisfação com o serviço de esgotamento sanitário os dados se mantiveram semelhantes aos de Canoas – RS, com um percentual de satisfação positiva de mais de 60%, porém com uma parcela maior de pessoas que estão pouco satisfeitas. No Gráfico 25 são verificados os resultados dos 149 (cento e quarenta e nove) moradores entrevistados de Novo Hamburgo - RS, 15 (quinze) responderam que se encontram muito satisfeitos, 78 (setenta e oito) consideram-se satisfeitos com o serviço, 48 (quarenta e oito) estão pouco satisfeitos e 8 (oito) responderam que estão insatisfeitos com o esgotamento sanitário do seu município. Esses resultados são verificados no Gráfico 25.

Gráfico 25 – Respostas sobre a satisfação do serviço de esgotamento sanitário de Novo Hamburgo – RS

Qual sua satisfação em relação ao serviço de esgotamento sanitário do seu município?  
149 respostas

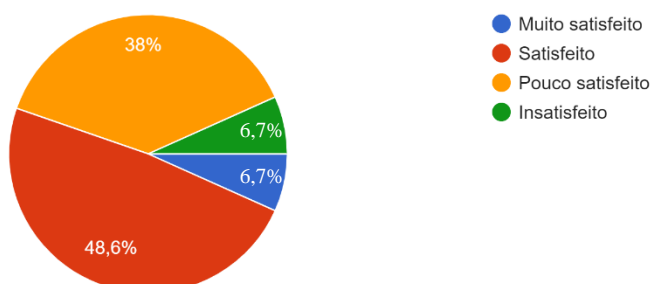


Fonte: elaborado pelo autor

Para a cidade de São Leopoldo – RS, o cenário se mostra um pouco diferente dos municípios anteriores. Nesse município, as satisfações positivas decaem para um percentual menor que 60% e, conseqüentemente, há um aumento de satisfações negativas, com mais de 40% dos entrevistados. Analisando o Gráfico 26 abaixo obteve-se as seguintes respostas, do total de 179 (cento e setenta e nove), quando questionado sobre a satisfação com o serviço de esgotamento sanitário do município, 12 (doze) moradores relataram que estão muito satisfeitos, 87 (oitenta e sete) disseram estar satisfeitos, 68 (sessenta e oito) estão pouco satisfeitos e 12 (doze) estão insatisfeitos com o serviço.

Gráfico 26 – Respostas sobre a satisfação do serviço de esgotamento sanitário de São Leopoldo – RS

Qual sua satisfação em relação ao serviço de esgotamento sanitário do seu município?  
179 respostas

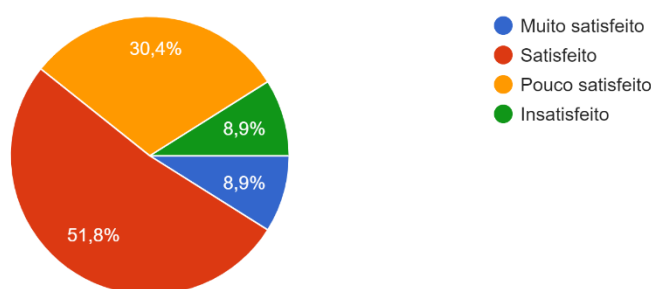


Fonte: elaborado pelo autor

Em relação a satisfação com o serviço de esgotamento sanitário dos moradores da cidade Sapucaia do Sul – RS, do total de 56 (cinquenta e seis) pessoas entrevistadas, 5 (cinco) consideram-se muito satisfeitas com o serviço, 29 (vinte e nove) estão satisfeitas, 17 (dezesete) pouco satisfeitas e 5 (cinco) encontram-se insatisfeitas. Nesse município, é importante ressaltar que identificou-se o mesmo número de entrevistados que se dizem muito satisfeitos e os que se dizem insatisfeitos exatamente como ocorreu na cidade de São Leopoldo – RS. Segue abaixo o Gráfico 27 com os dados acima apresentados.

Gráfico 27 – Respostas sobre a satisfação do serviço de esgotamento sanitário de Sapucaia do Sul – RS

Qual sua satisfação em relação ao serviço de esgotamento sanitário do seu município?  
56 respostas



Fonte: elaborado pelo autor

### 4.2.3 SERVIÇO DE DRENAGEM URBANA

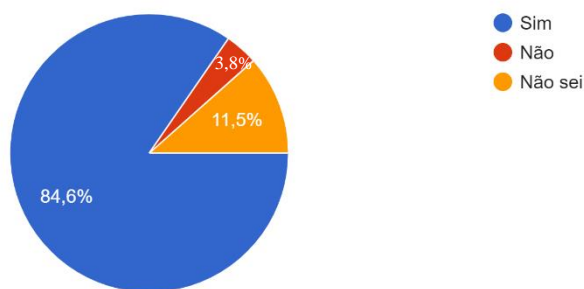
Na presente seção serão apresentados os dados coletados, com auxílio da ferramenta Google Forms, em relação a qualidade e a satisfação dos usuários quanto ao serviço de drenagem urbana de cada município analisado nesse estudo de caso.

As pessoas entrevistadas foram questionadas sobre a existência de rede de drenagem nas proximidades de suas residências, a frequência com que ocorrem alagamentos nas ruas próximas de onde vivem em dias chuvosos e a sua satisfação em relação ao serviço prestado no município.

A seguir, no Gráfico 28, estão presentes as respostas sobre a existência de rede de drenagem urbana nas ruas próximas a residência dos 52 (cinquenta e dois) moradores de Canoas – RS que foram entrevistados, sendo que, desse total, 44 (quarenta e quatro) indicaram a existência da rede, 2 (dois) informaram a não existência e 6 (seis) não souberam informar, resultando assim, em uma prevalência de respostas para a existência da rede nesse município.

Gráfico 28 – Respostas sobre a existência de rede de drenagem em Canoas – RS

Existe rede de drenagem nas ruas próximas a sua residência? (rede para escoamento da água da chuva / boca-de-lobo)  
52 respostas



Fonte: elaborado pelo autor

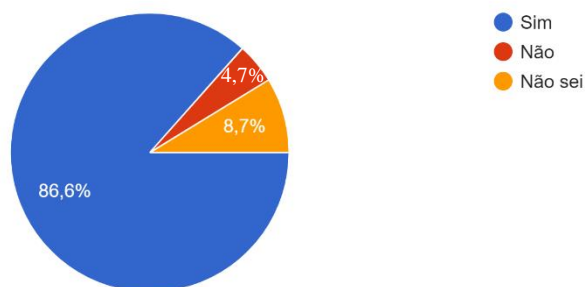
Indo de encontro aos dados de Canoas – RS, os 149 (cento e quarenta e nove) entrevistados da cidade Novo Hamburgo – RS foram questionados sobre a existência ou não de redes de drenagem nas ruas próximas as suas residências, dentre esses, 129 (cento e vinte e nove) indicaram a existência da rede, 7 (sete) informaram a não existência e 13 (treze) não souberam informar, mantendo o padrão de maioria

selecionando “Sim” para a existência de rede de drenagem. O Gráfico 29 contém os dados apresentados acima.

Gráfico 29 – Respostas sobre a existência de rede de drenagem em Novo Hamburgo – RS

Existe rede de drenagem nas ruas próximas a sua residência? (rede para escoamento da água da chuva / boca-de-lobo)

149 respostas



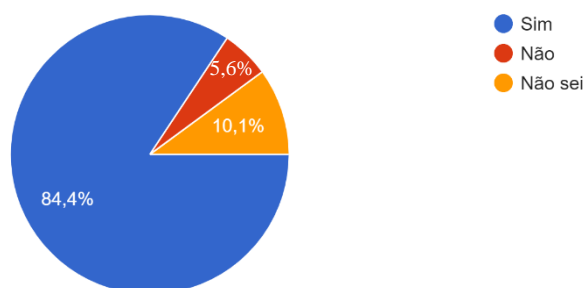
Fonte: elaborado pelo autor

A seguir, o Gráfico 30 apresenta as respostas dos 179 (cento e setenta e nove) entrevistados da cidade São Leopoldo – RS sobre a existência de rede de drenagem urbana nas ruas próximas a sua casa. Desse total de pessoas, 151 (cento e cinquenta e um) indicaram a existência da rede, 10 (dez) informaram a não existência e 18 (dezoito) não souberam informar.

Gráfico 30 – Respostas sobre a existência de rede de drenagem em São Leopoldo – RS

Existe rede de drenagem nas ruas próximas a sua residência? (rede para escoamento da água da chuva / boca-de-lobo)

179 respostas



Fonte: elaborado pelo autor

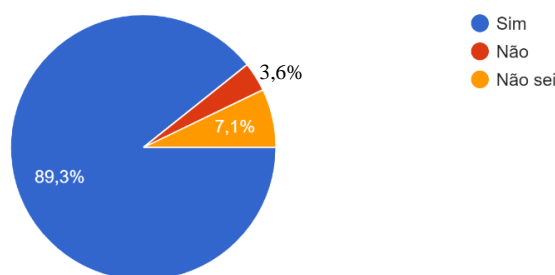
Com 56 (cinquenta e seis) respostas no total, a pergunta sobre a existência de rede de drenagem nas ruas próximas a residência dos entrevistados na cidade Sapucaia do Sul – RS, contou com 50 (cinquenta) indicações de existência da rede, 2



(duas) de não existência e 4 (quatro) pessoas não souberam informar. Sendo assim, Sapucaia do Sul – RS apresenta o maior percentual de responder para a opção “Sim”, com quase 90% dos entrevistados, em comparação com os demais municípios apresentados. A seguir, o Gráfico 31 apresenta os dados acima expostos.

Gráfico 31 – Respostas sobre a existência de rede de drenagem em Sapucaia do Sul – RS

Existe rede de drenagem nas ruas próximas a sua residência? (rede para escoamento da água da chuva / boca-de-lobo)  
56 respostas



Fonte: elaborado pelo autor

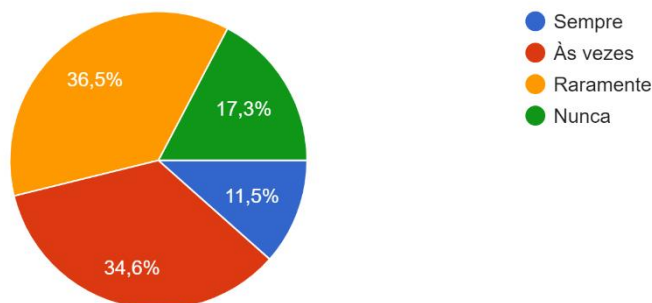
Posteriormente à pergunta sobre a presença de rede de drenagem, os entrevistados foram questionados sobre com que frequência ocorrem alagamento nas ruas próximas a sua residência em dias chuvosos.

Para o município de Canoas – RS, com um total de 52 (cinquenta e duas) pessoas entrevistadas, 6 (seis) delas responderam que sempre ocorrem alagamentos em dias chuvosos nas ruas localizadas próximas de suas casas, 18 (dezoito) que os alagamentos ocorrem às vezes, 19 (dezenove) indicaram que raramente ocorrem alagamentos e 9 (nove) que nunca ocorrem eventos como esse. Abaixo, no Gráfico 32, estão apresentadas essas informações.

### Gráfico 32 – Respostas sobre ocorrência de alagamentos em Canoas – RS

Com que frequência ocorrem alagamentos nas ruas próximas a sua residência em dias chuvosos?

52 respostas



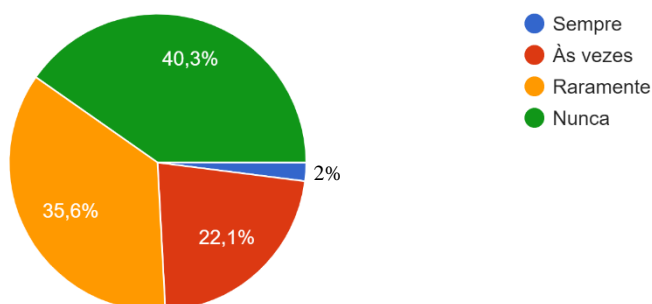
Fonte: elaborado pelo autor

Já no município de Novo Hamburgo – RS, apenas 2% dos entrevistados disseram ter sempre alagamentos em suas ruas e mais de 40% selecionaram a opção “Nunca”, observando um resultado positivo nesse município em relação a ocorrências de alagamentos, diferente de Canoas – RS onde o percentual negativo foi superior. Sendo assim, o total de entrevistados foram 149 (cento e quarenta e nove), sendo que 3 (três) deles responderam que sempre ocorrem alagamentos em dias chuvosos nas ruas localizadas próximas de suas casas, 33 (trinta e três) que os alagamentos ocorrem às vezes, 53 (cinquenta e três) indicaram que raramente ocorrem alagamentos e 60 (sessenta) que nunca ocorrem eventos como esse. No Gráfico 33 podem ser vistos esses dados.

### Gráfico 33 – Respostas sobre ocorrência de alagamentos em Novo Hamburgo – RS

Com que frequência ocorrem alagamentos nas ruas próximas a sua residência em dias chuvosos?

149 respostas



Fonte: elaborado pelo autor

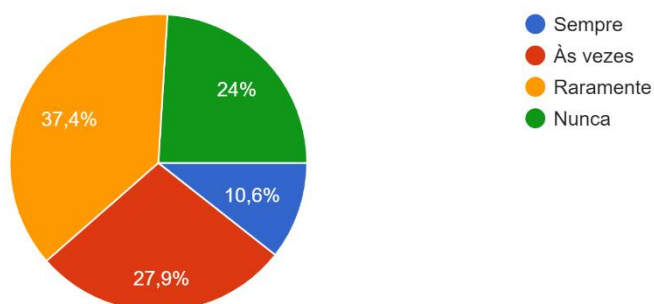
Para o município de São Leopoldo – RS, com um total de 179 (cento e setenta e nove) entrevistadas realizadas, em 19 (dezenove) delas os entrevistados

responderam que sempre ocorrem alagamentos em dias chuvosos nas ruas localizadas próximas de suas casas, 50 (cinquenta) que os alagamentos ocorrem às vezes, 67 (sessenta e sete) indicaram que raramente ocorrem alagamentos e 43 (quarenta e três) que nunca ocorrem eventos como esse. No Gráfico 34 pode-se verificar as informações apresentadas anteriormente.

#### Gráfico 34 – Respostas sobre ocorrência de alagamentos em São Leopoldo – RS

Com que frequência ocorrem alagamentos nas ruas próximas a sua residência em dias chuvosos?

179 respostas



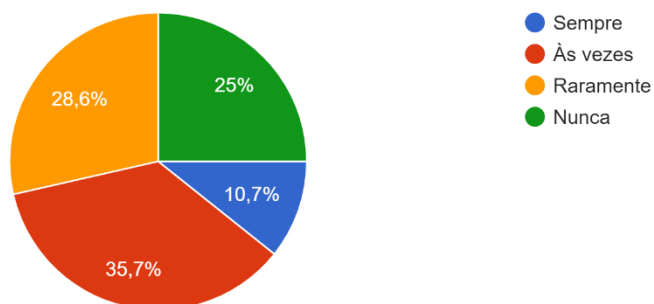
Fonte: elaborado pelo autor

No município de Sapucaia do Sul – RS, o total de entrevistados foram 56 (cinquenta e seis), sendo que 6 (seis) deles responderam que sempre ocorrem alagamentos em dias chuvosos nas ruas localizadas próximas de suas casas, 20 (vinte) que os alagamentos ocorrem às vezes, 16 (dezesesseis) indicaram que raramente ocorrem alagamentos e 14 (quatorze) que nunca ocorrem eventos como esse. Notou-se assim, resultados semelhantes aos obtidos na cidade de Canoas – RS nas opções “Sempre” e “Às vezes”. No Gráfico 35 podem ser verificados esses dados.

#### Gráfico 35 – Respostas sobre ocorrência de alagamentos em Sapucaia do Sul – RS

Com que frequência ocorrem alagamentos nas ruas próximas a sua residência em dias chuvosos?

56 respostas



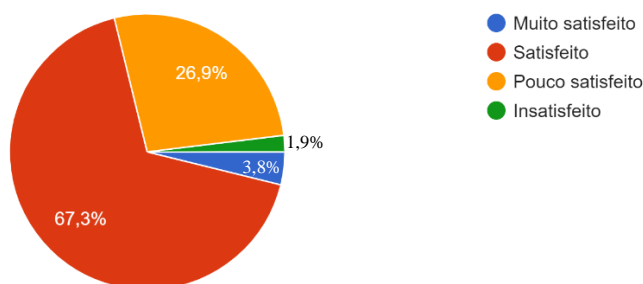
Fonte: elaborado pelo autor

De modo a finalizar os questionamentos sobre o serviço de drenagem urbana, inquiriu-se sobre a satisfação dos usuários sobre esse serviço no seu município. Para tal, utilizou-se uma escala composta por quatro níveis de satisfação: “Muito satisfeito”, “Satisfeito”, “Pouco satisfeito” e “Insatisfeito”. Adotou-se como positivos os dois primeiros e negativos os dois últimos.

No questionário da cidade de Canoas – RS, 2 (duas) pessoas responderam que estavam muito satisfeitas com o serviço de drenagem urbana, 35 (trinta e cinco) satisfeitas, 14 (quatorze) pouco satisfeitas e somente 1 (uma) informou estar insatisfeita com o serviço, ou seja, mais de 70% dos entrevistados possuem uma satisfação positiva com a drenagem urbana do seu município. Esses dados podem ser observados no Gráfico 36.

Gráfico 36 – Respostas sobre a satisfação do serviço de drenagem urbana de Canoas – RS

Qual sua satisfação em relação ao serviço de drenagem urbana do seu município?  
52 respostas

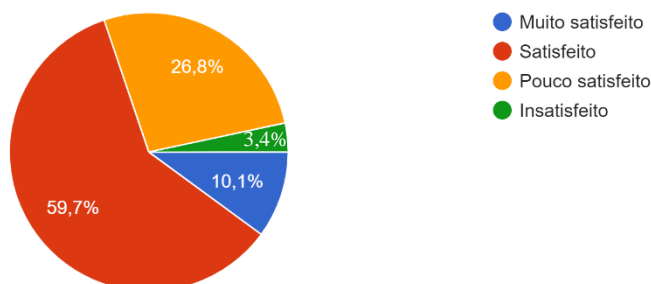


Fonte: elaborado pelo autor

No que se refere à satisfação com o serviço de drenagem urbana do município Novo Hamburgo – RS os dados seguem semelhantes a Canoas – RS, no entanto, nota-se um aumento na porcentagem de pessoas muito satisfeitas com o sistema, com mais de 10%. Isto posto, dos 149 (cento e quarenta e nove) entrevistados que moram em Novo Hamburgo – RS, 15 (quinze) consideram-se muito satisfeitos com o serviço, 89 (oitenta e nove) estão satisfeitos, 40 (quarenta) pouco satisfeitos e 5 (cinco) encontram-se insatisfeitos. Segue abaixo o Gráfico 37 com os dados acima apresentados.

### Gráfico 37 – Respostas sobre a satisfação do serviço de drenagem urbana de Novo Hamburgo – RS

Qual sua satisfação em relação ao serviço de drenagem urbana do seu município?  
149 respostas

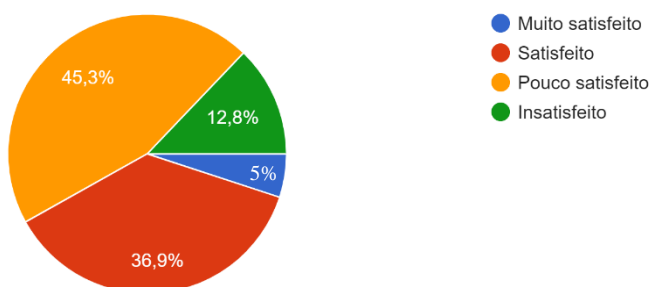


Fonte: elaborado pelo autor

No município de São Leopoldo – RS teve 179 (cento e setenta e nove) moradores entrevistados, que quando questionados quanto a sua satisfação em relação ao serviço de drenagem urbana oferecida em seu município, 9 (nove) responderam estar muito satisfeitos, 66 (sessenta e seis) estão satisfeitos, 81 (oitenta e um) pouco satisfeitos e 23 (vinte e três) encontram-se insatisfeitos. Assim, quando comparado a Novo Hamburgo – RS e Canoas – RS percebe-se que, o percentual de entrevistados satisfeitos positivamente que antes era maioria, agora decaiu e as opções “Pouco satisfeito” e “Insatisfeito” juntas somam mais de 50% das respostas, concluindo assim, que no município de São Leopoldo – RS há uma satisfação negativa em relação ao serviço de drenagem urbana local. O Gráfico 38 abaixo indica esses dados mencionados.

### Gráfico 38 – Respostas sobre a satisfação do serviço de drenagem urbana de São Leopoldo – RS

Qual sua satisfação em relação ao serviço de drenagem urbana do seu município?  
179 respostas

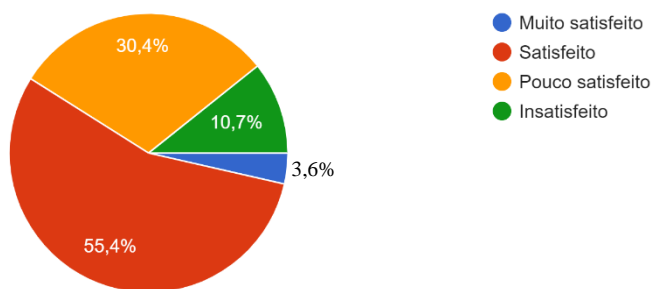


Fonte: elaborado pelo autor

Por fim, ao que se refere à satisfação com o serviço de drenagem oferecido pelo município de Sapucaia do Sul – RS o percentual de satisfação positiva se mantém acima de 50% como ocorreu nos municípios de Canoas – RS e Novo Hamburgo – RS. Dessa forma, do total de 56 (cinquenta e seis) entrevistados, 2 (dois) deles informaram estar muito satisfeitos, 31 (trinta e um) se mostraram satisfeitos, 17 (dezesete) pouco satisfeitos e 6 (seis) disseram estar insatisfeitos com o serviço. Segue o Gráfico 39 que apresenta os dados acima.

Gráfico 39 – Respostas sobre a satisfação do serviço de drenagem urbana de Sapucaia do Sul – RS

Qual sua satisfação em relação ao serviço de drenagem urbana do seu município?  
56 respostas



Fonte: elaborado pelo autor

#### 4.2.4 SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS

No presente tópico serão exibidas informações coletadas, com auxílio da ferramenta Google Forms, em relação ao atendimento e a satisfação dos usuários quanto ao serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos de cada município analisado nesse trabalho.

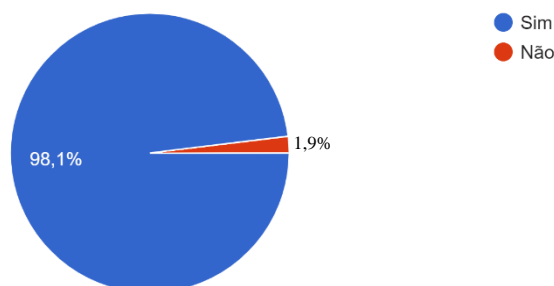
Os entrevistados foram perguntados sobre a ocorrência da coleta de lixo diferenciada e não diferenciada (seletiva ou não) nas proximidades de suas residências e a sua satisfação com relação a esse serviço prestado na cidade.

A primeira indagação, a respeito das questões de resíduos, feita no questionário foi sobre a ocorrência da coleta de lixo de forma regular na rua da casa do entrevistado. Dentre os habitantes de Canoas - RS que responderam ao

questionamento, 51 (cinquenta e um) selecionaram a opção “Sim” e apenas 1 (um) a opção “Não”. Essas respostas estão apresentadas no Gráfico 40.

Gráfico 40 – Respostas sobre a ocorrência da coleta de lixo em Canoas – RS

A coleta de lixo ocorre de forma regular na rua da sua residência?  
52 respostas

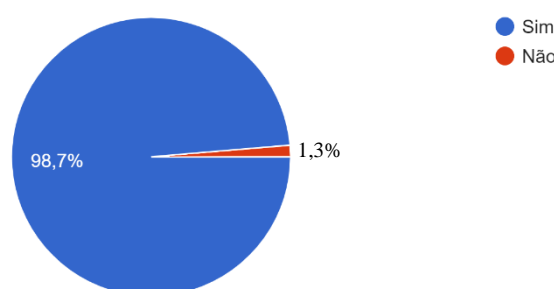


Fonte: elaborado pelo autor

Para a mesma pergunta citada acima, o município de Novo Hamburgo obteve um resultado semelhante à cidade de Canoas, do total de respostas, 147 (cento e quarenta e sete) foram “Sim” e 2 (duas) “Não”. Verifica-se no Gráfico 41 que o percentual de ocorrência desse serviço no referido município se aproxima de 100%.

Gráfico 41 – Respostas sobre a ocorrência da coleta de lixo em Novo Hamburgo – RS

A coleta de lixo ocorre de forma regular na rua da sua residência?  
149 respostas



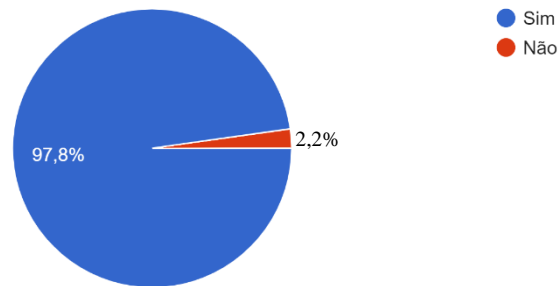
Fonte: elaborado pelo autor

Referente ao município de São Leopoldo, percebe-se que a ocorrência da coleta de lixo também ocorre de forma quase que universal na cidade, assim como nas cidades citadas anteriormente. Dentre os 179 entrevistados desse município, apenas, apenas 4 (quatro) informaram a não ocorrência de coleta de lixo de forma regular na rua de suas casas, já na rua dos outros 177 (cento e setenta e sete) esse

serviço ocorre normalmente. Abaixo, está exposto o Gráfico 42, o qual demonstra esses números.

Gráfico 42 – Respostas sobre a ocorrência da coleta de lixo em São Leopoldo – RS

A coleta de lixo ocorre de forma regular na rua da sua residência?  
179 respostas

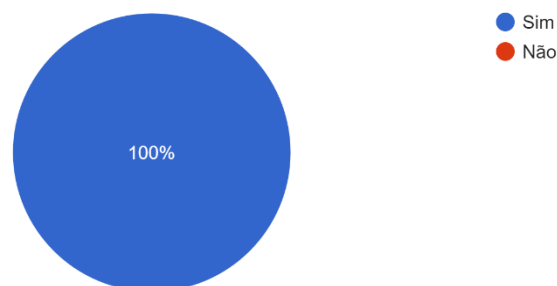


Fonte: elaborado pelo autor

As informações referentes ao município de Sapucaia do Sul – RS, ainda para a primeira pergunta sobre resíduos estão dispostas no Gráfico 43, através do qual verifica-se que todos os 56 (cinquenta e seis) entrevistados residentes nessa cidade indicaram a ocorrência regular da coleta de lixo na rua de suas residências, apresentando assim o melhor desempenho dentre as quatro cidades analisadas.

Gráfico 43 – Respostas sobre a ocorrência da coleta de lixo em Sapucaia do Sul – RS

A coleta de lixo ocorre de forma regular na rua da sua residência?  
56 respostas



Fonte: elaborado pelo autor

Como reflexo da boa cobertura do serviço de coleta não diferenciada de resíduos, verificado nos quatro gráficos anteriores, pode ser visto, através das respostas da segunda pergunta sobre o assunto, que há a presença de coleta seletiva em grande parte dos municípios em análise, porém em menor escala que o serviço

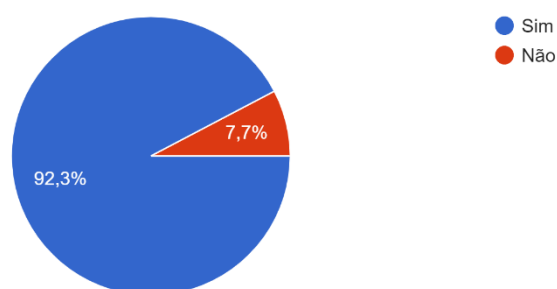


anteriormente abordado. Essa referida pergunta trata exatamente sobre a existência ou não da coleta diferenciada no bairro dos entrevistados.

Quando questionados sobre a existência do serviço de coleta seletiva, 48 (quarenta e oito) moradores de Canoas – RS responderam “Sim” e 4 (quatro) “Não”. Esses dados podem ser vistos no Gráfico 44.

Gráfico 44 – Respostas sobre a existência da coleta seletiva nos bairros de Canoas – RS

No bairro onde você mora existe o serviço de coleta seletiva?  
52 respostas

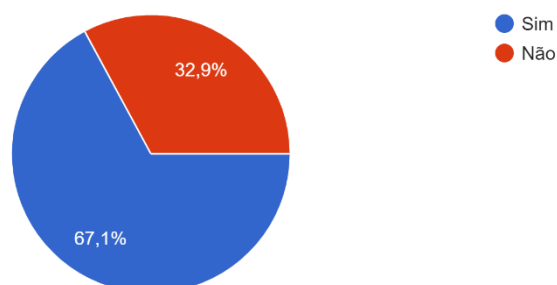


Fonte: elaborado pelo autor

Percebe-se, através do Gráfico 45, que, na cidade de Novo Hamburgo – RS, a cobertura do serviço de coleta diferenciada de resíduos é menor em comparação ao município de Canoas – RS, visto que, de 149 respostas, 100 (cem) foram positivas e 49 (quarenta e nove) foram negativas.

Gráfico 45 – Respostas sobre a existência da coleta seletiva nos bairros de Novo Hamburgo – RS

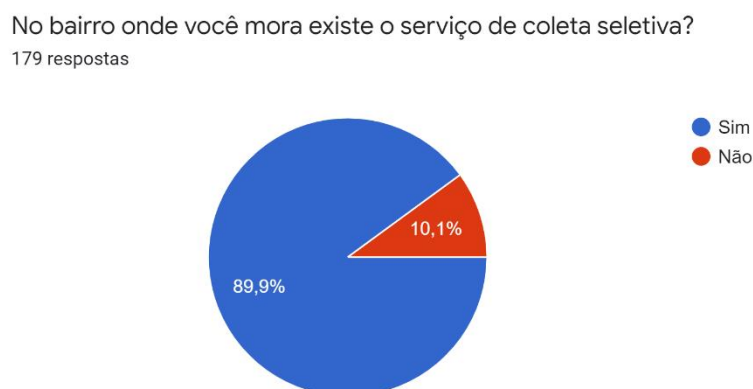
No bairro onde você mora existe o serviço de coleta seletiva?  
149 respostas



Fonte: elaborado pelo autor

Seguindo no mesmo assunto, porém analisando a cidade de São Leopoldo – RS, percebe-se, com ajuda do Gráfico 46, que, quando perguntado se existe coleta seletiva no bairro em que moram, 161 (cento e sessenta e um) leopoldenses entrevistados responderam “Sim” e 18 (dezoito) “Não”, aproximando-se da mesma porcentagem vista para a cidade de Canoas – RS.

Gráfico 46 – Respostas sobre a existência da coleta seletiva nos bairros de São Leopoldo – RS



Fonte: elaborado pelo autor

Analisa-se ainda, com auxílio do Gráfico 47, que boa parte dos sapucaiensenses que responderem ao questionário indicaram que em seus bairros ocorre a coleta diferenciada de resíduos, visto que 45 (quarenta e cinco) responderam “Sim” e 11 (onze) “Não”.

Gráfico 47 – Respostas sobre a existência da coleta seletiva nos bairros de São Leopoldo – RS



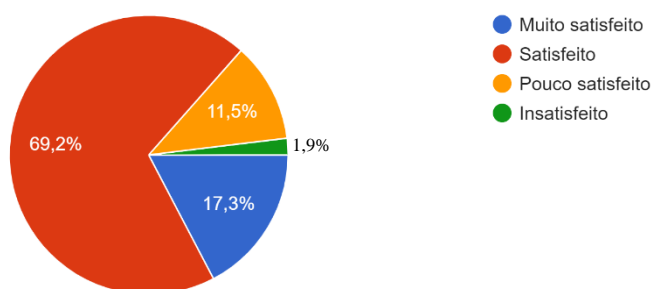
Fonte: elaborado pelo autor

Realizadas as perguntas sobre a existência dos serviços de coleta de resíduos e sabendo que a cobertura desses, nos quatro municípios estudados, atingiu percentuais elevados, espera-se que a satisfação dos usuários do serviço seja boa. De maneira a verificar isso, serão apresentadas a seguir as respostas obtidas sobre a satisfação dos entrevistados referente aos serviços de manejo de resíduos. Era possível optar entre as respostas “Muito satisfeito”, “Satisfeito”, “Pouco satisfeito” e “Insatisfeito”, sendo as duas primeiras consideradas positivas e as duas últimas negativas.

No que diz respeito à satisfação com o serviço de coleta de lixo oferecido pelo município de Canoas – RS, do total de 52 entrevistados, 9 (nove) deles informaram estar muito satisfeitos, 36 (trinta e seis) se mostraram satisfeitos, 6 (seis) pouco satisfeitos e apenas 1 (um) disse estar insatisfeito com o serviço. Portanto, verifica-se uma satisfação positiva em quase 87% dos canoenses entrevistados. Segue o Gráfico 48 que apresenta os dados acima citados.

Gráfico 48 – Respostas sobre a satisfação do serviço de coleta de lixo de Canoas – RS

Qual sua satisfação em relação ao serviço de coleta de lixo do seu município?  
52 respostas

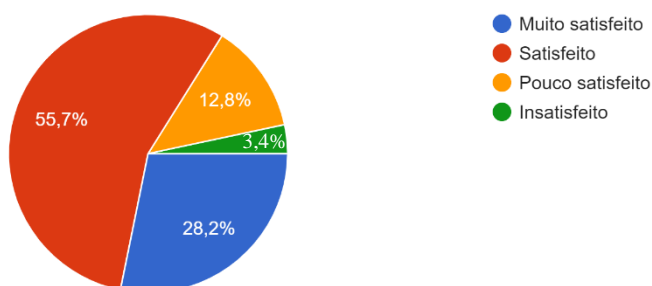


Fonte: elaborado pelo autor

Para a cidade de Novo Hamburgo – RS, as respostas sobre a satisfação com o serviço de coleta de resíduos indicaram que, 42 (quarenta e duas) pessoas responderam “Muito satisfeito”, 83 (oitenta e três) “Satisfeito”, 19 (dezenove) “Pouco satisfeito” e 5 (cinco) “Insatisfeito”, resultando assim em um percentual de satisfação positiva semelhante, no entanto inferior ao do município de Canoas – RS. Esses dados podem ser notados no Gráfico 49.

### Gráfico 49 – Respostas sobre a satisfação do serviço de coleta de lixo de Novo Hamburgo – RS

Qual sua satisfação em relação ao serviço de coleta de lixo do seu município?  
149 respostas

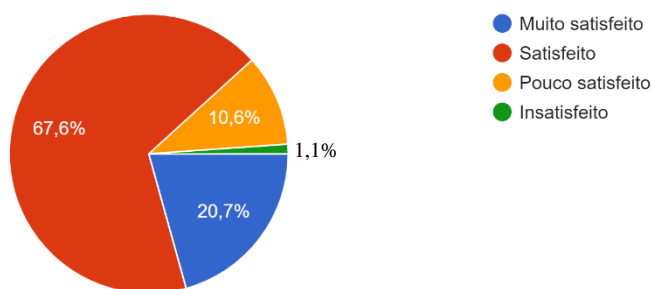


Fonte: elaborado pelo autor

Considerando as respostas dos moradores de São Leopoldo – RS que foram entrevistados quanto a satisfação com o serviço de coleta de lixo oferecido pelo município, 37 (trinta e sete) delas foram na opção “Muito satisfeito”, 121 (cento e vinte e uma) na alternativa “Satisfeito”, 19 (dezenove) na “Pouco satisfeito” e apenas 2 (duas) em “Insatisfeito”. Com isso, verifica-se a maior satisfação positiva das cidades analisadas. Segue o Gráfico 50 que mostra os dados apontados acima.

### Gráfico 50 – Respostas sobre a satisfação do serviço de coleta de lixo de São Leopoldo – RS

Qual sua satisfação em relação ao serviço de coleta de lixo do seu município?  
179 respostas

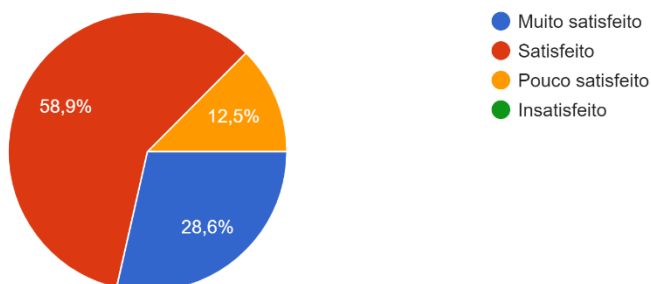


Fonte: elaborado pelo autor

No questionário da cidade de Sapucaia do Sul – RS, 16 (dezesseis) pessoas responderam que estavam muito satisfeitas com o serviço de coleta de lixo, 33 (trinta e três) satisfeitas, 7 (sete) pouco satisfeitas e nenhuma informou estar insatisfeita com o serviço, indicando que o serviço pode ser considerado como bom no município. Esses dados podem ser observados no Gráfico 51.

### Gráfico 51 – Respostas sobre a existência da coleta seletiva nos bairros de Sapucaia do Sul – RS

Qual sua satisfação em relação ao serviço de coleta de lixo do seu município?  
56 respostas



Fonte: elaborado pelo autor

#### 4.3 VERIFICAÇÃO DAS METAS DOS PMSB

Apresenta-se esse capítulo com o intuito de divulgar os resultados obtidos através das entrevistas realizadas com funcionários de companhias de saneamento, funcionários do ente regulador de saneamento e funcionários das Secretarias de Obras, do Meio Ambiente, Limpeza Urbana e Obras Viárias, nas quais foram aplicados aos entrevistados questionários referentes às metas estabelecidas nos Planos Municipais de Saneamento Básico.

A divulgação dessas informações se dará de maneira diferente da adotada no capítulo anterior, no qual as respostas foram divididas de acordo com a área do saneamento em que se inseriam os dados. A divisão dos resultados, nesse caso, será feita com base na cidade à qual se referem os mesmos, seguindo a ordem da mais populosa para a menos populosa.

Para a verificação do cumprimento ou não das metas analisadas, estabeleceu-se que o ano de conferência delas seria o mesmo ano da realização das entrevistas com os responsáveis pelos serviços, ou seja, o ano de 2022. Sendo assim, as metas foram consideradas como cumpridas caso as mesmas já tivessem sido executadas até a data da aplicação dos questionários.

#### 4.3.1 MUNICÍPIO DE CANOAS – RS

O Plano Municipal de Saneamento Básico da Cidade de Canoas – RS, datado do ano de 2012, passou por uma revisão no ano de 2014, dando origem assim ao Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Canoas, visto que, por solicitação da administração local da época, foram revisados apenas o planejamento dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário (CANOAS, 2014).

Por conta do que fora exposto anteriormente, a fim de ter como base dados mais recentes e atualizados, para os próximos dois itens do trabalho, utilizaram-se informações retiradas da Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico da Cidade de Canoas de 2014.

Vale ressaltar ainda, que após a revisão feita no PMSB de Canoas – RS, não foram elaborados novos planos para Drenagem Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, por conseguinte, não foram estipuladas novas metas e ações para esses serviços, impossibilitando assim, a obtenção de dados sobre os mesmos. A partir disso, entende-se que tais serviços não estão sendo contemplados no Plano Municipal de Saneamento Básico da Cidade de Canoas – RS atualmente em vigor.

Para obtenção dos dados referentes ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário, entrevistou-se o Diretor Geral da Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento do Rio Grande do Sul – AGESAN-RS.

##### 4.3.1.1 METAS REFERENTES AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CANOAS - RS

Neste capítulo serão indicadas a situação das metas previstas no PMSB do município de Canoas – RS para o serviço de abastecimento de água local. Informa-se ainda que a prestação do referido serviço é de responsabilidade da Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN.

Através da análise da Tabela 7 e da Tabela 8, verifica-se que, do total de dez metas de Curto Prazo estabelecidas, apenas 50% delas foram atingidas.

Tabela 7 – Metas de Curto Prazo do Abastecimento de Água do PMSB de Canoas – RS Cumpridas

---

**METAS DE CURTO PRAZO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO CUMPRIDAS - VERIFICADAS NO ANO DE 2022**

---

Equipamento para Laboratório ETA (ETA Rio Branco e ETA Niterói).

Programa de Educação e Técnico Social com Regularização de Ligações.

Ligação Domiciliares de Água – Interligação do Ramal de Água a Rede Pública (Troca de ligações existentes)

Campanha de conscientização para Redução do Consumo Per Capta.

Execução de Rede de Água em PVC até DN 100mm, com fornecimento de material e reposição.

---

Fonte: elaborado pelo autor

Dentre as metas de curto prazo não atingidas, as quais podem ser vistas na Tabela 8, foi indicado pelo entrevistado que a meta referente aos projetos de automação e modernização das ETA's Rio Branco e Rio Niterói está em fase de execução e com previsão de ser implementada até o ano de 2026.

Tabela 8 – Metas de Curto Prazo do Abastecimento de Água do PMSB de Canoas – RS Não Cumpridas

---

**METAS DE CURTO PRAZO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO NÃO CUMPRIDAS - VERIFICADAS NO ANO DE 2022**

---

Implantação de Sistema de Pré Tratamento de Água nas Captações para minimização dos efeitos de floração de algas e presença do mexilhão dourado.

Execução de Projeto e Implantação de Sinalização Fluvial.

Projeto de Automação e Modernização de ETA (ETA Rio Branco e ETA Niterói).

Ligação Domiciliares de Água – Interligação do Ramal de Água a Rede Pública (Ligações Irregulares/Clandestinas)

Execução de Plano Diretor de Abastecimento de Água.

---

Fonte: elaborado pelo autor

Abaixo, na Tabela 9, podem ser vistas as metas de Médio Prazo, cujo ano limite de conclusão é o ano de 2024.

Tabela 9 – Metas de Médio Prazo do Abastecimento de Água do PMSB de Canoas – RS com conclusão prevista até 2024

---

METAS DE MÉDIO PRAZO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO CUMPRIDAS, EM ANDAMENTO OU COM CONCLUSÃO PREVISTA DENTRO DO PRAZO - VERIFICADAS NO ANO DE 2022
Implantação de Inversor de Frequência em Estação de Bombeamento de Água.
Implantação de Telecomando e Medidor de Vazão, Pressão e Amperagem.
Remanejamento/Troca de Rede em PVC até DN 100mm, com fornecimento de material e reposição.
Programa de Educação e Técnico Social com Regularização de Ligações (Continuação do programa).
Ligação Domiciliares de Água – Interligação do Ramal de Água a Rede Pública (Troca de ligações existentes)
Campanha de conscientização para Redução do Consumo Per Capta (Continuação do programa).
Execução de Rede de Água em PVC até DN 100mm, com fornecimento de material e reposição.

---

Fonte: elaborado pelo autor

Além das sete metas vistas na tabela acima, foi informado pelo Diretor Geral da AGESAN-RS que duas metas de Médio Prazo não serão concluídas dentro do prazo estabelecido, são elas, a implantação de automatização da ETA Rio Branco, incluindo substituição de equipamentos e a regularização de ligações domiciliares irregulares ou clandestinas de água.

Verificou-se ainda, que todas as metas de Longo Prazo, ou seja, aquelas com horizonte de conclusão estabelecido para o ano de 2034, estão com previsão de serem atingidas dentro do tempo estipulado. Abaixo, na Tabela 10, podem ser verificadas essas metas.



Tabela 10 – Metas de Longo Prazo do Abastecimento de Água do PMSB de Canoas – RS

METAS DE LONGO PRAZO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO CUMPRIDAS, EM ANDAMENTO OU COM CONCLUSÃO PREVISTA DENTRO DO PRAZO - VERIFICADAS NO ANO DE 2022
Implantação de Automatização das ETA's, incluindo substituição de equipamentos (ETA Niterói).
Ligação Domiciliares de Água – Interligação do Ramal de Água a Rede Pública (Ligações Irregulares/Clandestinas).
Programa de Educação e Técnico Social com Regularização de Ligações (Continuação do programa).
Execução de Programa de Controle e Redução de Perdas com investimento perene ao longo de 20 anos.
Campanha de conscientização para Redução do Consumo Per Capta (Continuação do programa).
Execução de Rede de Água em PVC até DN 100mm, com fornecimento de material e reposição.

Fonte: elaborado pelo autor

O entrevistado ressaltou ainda que, de maneira a complementar os serviços, foram estipuladas novas metas, como a execução de 5 novos reservatórios elevados de 1.000 m<sup>3</sup>, sendo 4 deles com prazo até 2025 e um até 2028, e também a duplicação da ETA Rio Branco até o ano de 2031.

#### 4.3.1.2 METAS REFERENTES AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CANOAS - RS

Em entrevista com o Diretor Geral da Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento do Rio Grande do Sul – AGESAN-RS, descobriu-se que as metas que estão estabelecidas no Plano Municipal de Saneamento Básico de Canoas – RS foram substituídas por novas. Isso ocorreu devido ao estabelecimento de uma Parceria Público-Privada – PPP do Saneamento no município no ano de 2019. Com essa medida, a empresa Ambiental Metrosul tornou-se a responsável pelos serviços de esgotamento sanitário, a qual passou a implementar as obras do plano de expansão do tratamento de esgoto.

De acordo com o que foi divulgado pela Prefeitura de Canoas, em seu site oficial, dos 30 (trinta) quilômetros de rede de esgotamento sanitário previsto para o Bairro Harmonia, já foram executados 15 (quinze). Além disso, foram instalados 1,3

mil ramais de ligação de esgoto e também terminais de inspeção e limpeza da rede. É dito ainda que estão sendo construídas duas estações de bombeamento no mesmo bairro citado anteriormente, visando o atendimento das novas demandas (CANOAS, 2021).

#### 4.3.1.3 METAS REFERENTES À DRENAGEM URBANA DE CANOAS - RS

Não foi possível a realização da coleta de dados sobre o serviço de drenagem urbana para a cidade de Canoas – RS, visto que o mesmo não estava contemplado no Plano Municipal de Saneamento Básico do referido município, sendo assim, não estavam indicadas metas para esse.

#### 4.3.1.4 METAS REFERENTES AO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE CANOAS - RS

Não foi possível a realização da coleta de dados sobre esse serviço para a cidade de Canoas – RS, devido a não divulgação dos dados por meio do órgão responsável pela sua execução.

#### 4.3.2 MUNICÍPIO DE NOVO HAMBURGO – RS

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Novo Hamburgo - RS, publicado no ano de 2017, abrange a totalidade das quatro áreas do saneamento básico, abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e gestão de resíduos. As partes do Plano que se referem aos dois primeiros foram elaboradas pela autarquia prestadora desses serviços, a Comusa. Os assuntos referentes a drenagem urbana, foram divulgados pela Secretaria Municipal de Administração de Novo Hamburgo – RS e estabeleceu-se que tal serviço é atribuição da Secretaria de Obras Públicas e Serviços Urbanos. Já os dados ligados à gestão integrada de resíduos, são resultado de uma revisão do antigo Plano de Saneamento do município e a responsabilidade desse serviço é da Diretoria de Limpeza Urbana - DLU, a qual é coordenada pela Secretaria de Meio Ambiente – SEMAM (PMSB-NH, 2017).

Para obtenção dos dados referentes às metas do PMSB do município de Novo Hamburgo - RS, foram entrevistados o Coordenador de Projetos e Obras da Comusa, a Chefe do Departamento de Projetos e Cadastro da Comusa, a Gerente de Limpeza e Coleta de Novo Hamburgo – RS e o Diretor de Esgotos Pluviais de Novo Hamburgo – RS.

#### 4.3.2.1 METAS REFERENTES AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE NOVO HAMBURGO – RS

No capítulo que aqui se apresenta, será exposto a situação das metas previstas no PMSB do município de Novo Hamburgo – RS para o serviço de abastecimento de água local.

Os primeiros dados verificados foram as metas de Prazo Imediato estabelecidas no Plano para serem atingidas até o ano de 2019. Como informado anteriormente, a verificação se deu conforme o cumprimento dessas metas até a data da entrevista, a qual foi realizada com a Chefe do Departamento de Projetos e Cadastro da Comusa. Verificou-se que, do total de vinte e cinco metas propostas, quinze foram cumpridas até o ano de 2022, nove não foram cumpridas e uma foi descartada, a qual se referia à execução de adequações e melhorias em um dos floculadores existentes, porém foi construído um novo. A seguir podem ser vistas as metas cumpridas, na Tabela 11, e as metas não cumpridas, na Tabela 12.

Tabela 11 – Metas de Prazo Imediato do Abastecimento de Água do PMSB de Novo Hamburgo – RS Cumpridas

---

METAS DE PRAZO IMEDIATO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
CUMPRIDAS - VERIFICADAS NO ANO DE 2022

---

Ter os seus serviços Regulados por ente Regulador e os valores da regulação repassados aos usuários.

Instalação de nova Calha Parshall.

Construção de um decantador de alta taxa.

Troca das camadas filtrantes dos filtros existentes.

Construção de nova câmara de mistura e tubulações de chegada e encaminhamento aos reservatórios.

Adequação dos tanques dos produtos químicos existentes e respectivas bacias de contenção, além de construção de 3 novos tanques com bacias de contenção, para armazenamento de maior quantidade de produtos.

Construção de canais adicionais para água coagulada, floculada e decantada.

Estudar a viabilidade de geração de energia.

Desenvolver pesquisas buscando agregar tecnologias e soluções que possam agregar mais qualidade e garantias ao tratamento da água para consumo humano.

Substituição da bomba centrífuga 350CV do Grupo IV da ETA-bombeamento.

Substituição de redes obsoletas.

Reavaliar toda a tecnologia do parque de medidores, buscando incorporar novas tendências de medição com telemetria.

Buscar assessoramento especializado na área de combate às perdas, visando diminuir este índice ao mínimo possível.

Desenvolver novo Manual de Instalações Hidrossanitárias.

Realização de amplo diagnóstico de toda a comunidade rural de Lomba Grande.

---

Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 12 – Metas de Prazo Imediato do Abastecimento de Água do PMSB de Novo Hamburgo – RS Não Cumpridas

METAS DE PRAZO IMEDIATO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO NÃO CUMPRIDAS - VERIFICADAS NO ANO DE 2022
Concluir as obras de ampliação da captação, adução e tratamento de água, atingindo uma vazão de tratamento de 950 l/s.
Realocação do compressor de ar para lavagem dos filtros pra área ao lado do floculador 2, além da adição de um compressor reserva.
Construção na ETA de mais um reservatório de 3.000 m <sup>3</sup> com orçamento da FUNASA e contrapartida da COMUSA.
Construção de pequenos reservatórios para atender o loteamento Morada dos Eucaliptos e São José.
Contratar a revisão do Plano Diretor de Água (2004), verificando as condições reais de abastecimento e verificar as áreas da cidade que demandarão mais água no futuro, sendo necessário implantar redes novas assim como reforçar a infraestrutura existente.
Instalação de 55 novos macromedidores, as informações obtidas destes medidores serão utilizadas no comparativo com a micromedição.
Implantar a rede de água e elevatória do Loteamento São José.
Cobrar taxa de aprovação de projetos e vistorias.
Desenvolver novo Manual de Instalações Hidrossanitárias para Loteamentos.

Fonte: elaborado pelo autor

Com relação as metas de Curto Prazo, apenas duas não serão cumpridas até o final do ano de 2023, ano limite para isso. Abaixo, na Tabela 13, verificam-se essas duas metas.

Tabela 13 – Metas de Curto Prazo do Abastecimento de Água do PMSB de Novo Hamburgo – RS Não Cumpridas

METAS DE CURTO PRAZO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO QUE NÃO SERÃO CUMPRIDAS DENTRO DO PRAZO - VERIFICADAS NO ANO DE 2022
Construção de uma unidade de tratamento de lodo por meio de desidratação por centrifugação, seguido por descarte em local apropriado (aterro licenciado) ou utilização de formas alternativas, tal como aproveitamento de subprodutos, produção de adubo orgânico e aplicação no solo.
Implantação de sensores de pressão em pontos críticos do sistema com transmissão de dados para a Central de Comando Operacional.

Fonte: elaborado pelo autor

Visto que apenas duas metas de Curto Prazo, de um total de onze, não serão cumpridas no horizonte de tempo estimado, nota-se que mais de 80% delas já foram

atingidas ou tem sua conclusão prevista dentro do prazo. A Tabela 14 informa quais são elas.

Tabela 14 – Metas de Curto Prazo do Abastecimento de Água do PMSB de Novo Hamburgo – RS Cumpridas ou com conclusão prevista dentro do prazo

METAS DE CURTO PRAZO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO NÃO CUMPRIDAS - VERIFICADAS NO ANO DE 2022
Adequação da Elevatória de Água Bruta, implementando motobombas mais eficientes e adutora com menor perda de carga.
Elaboração de projetos para a implantação de novas adutoras e aumento do volume de reservação dos reservatórios Maurício Cardoso.
Fazer estudos de melhoria da rede de distribuição com a implantação de redes novas dentro do programa de substituição de redes.
Implantar reforço de redes nas áreas já detectadas com grande potencial de crescimento, mas que não possuem infraestrutura adequada (Rodovia ERS 239). Atingir 100% de hidrometração.
Implantação de macromedidores eletromagnéticos na entrada de todos os subsistemas (setores de controle) com telemetria e transmissão para a Central de Comando Operacional.
Implantação de telemetria em quatro bombeamentos e quatro reservatórios que ainda não contam com monitoramento de informações em tempo real. Ajuste da setorização e compatibilização do controle da micromedição com a macromedição.
Desenvolver projetos de abastecimento para a região já urbanizada de Lomba Grande garantindo a universalização com garantia de água tratada dentro dos padrões estabelecidos pelo Ministério da Saúde.

Fonte: elaborado pelo autor

Por fim, foi perguntado à entrevistada sobre o atingimento das metas de Longo Prazo, previstas para o ano de 2039, que respondeu que uma delas já havia sido atingida, a qual estipulava a construção do 3º floculador, que já está construído, duas delas estavam em andamento, que seria a construção de três novos filtros e suas respectivas estruturas para lavagem e coleta de água filtrada e água de lavagem.

#### 4.3.2.2 METAS REFERENTES AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE NOVO HAMBURGO – RS

Nesse capítulo será exposta a situação das metas previstas no PMSB do município de Novo Hamburgo – RS para o serviço de esgotamento sanitário local, a qual foi verificada por meio de entrevista com o Coordenador de Projetos e Obras da Comusa.

As primeiras informações observadas foram as metas de Prazo Imediato estabelecidas no Plano. Através dessa verificação, identificou-se que apenas 46% dessas metas foram atingidas até o ano de 2022, mesmo sendo dois anos após a data estipulada para a conclusão das mesmas. Nas duas tabelas exibidas abaixo, podem ser vistas, respectivamente, tanto as metas cumpridas como as não cumpridas.

Tabela 15 – Metas de Prazo Imediato do Esgotamento Sanitário do PMSB de Novo Hamburgo – RS Cumpridas

---

METAS DE PRAZO IMEDIATO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
CUMPRIDAS - VERIFICADAS NO ANO DE 2022

---

- Implantação de uma ETE compacta para tratar o esgoto da Vila Palmeira.
- Promover os ajustes necessários a ETE Morada dos Eucaliptos para receber o esgoto da Vila Kipling.
- Conclusão das obras do SES Roselândia.
- Atualização dos Manuais de Projetos hidrossanitários, para prédios individuais, condomínios e loteamentos, buscando um formato mais simplificado e mais ágil de aprovação.
- Definir os valores de taxas para a aprovação dos projetos, para as vistorias e demais serviços afins.
- Viabilizar o pagamento da dívida com a concessionária anterior com um aporte tarifário adicional temporário ou diminuir/eliminar a categoria residencial subsidiada RA.

---

Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 16 – Metas de Prazo Imediato do Esgotamento Sanitário do PMSB de Novo Hamburgo – RS Não Cumpridas

---

METAS DE PRAZO IMEDIATO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
NÃO CUMPRIDAS - VERIFICADAS NO ANO DE 2022

---

- Verificar se as redes executadas no tempo da concessionária anterior e ainda inativas serão utilizadas ou se não possuem condições de utilização, dependendo da sua condição.
- Revisão de critérios da definição de usuários para receber subsídios.
- Revisar imediatamente as tarifas de esgoto com o consistente estudo tarifário.
- Normatizar a cobrança pelo serviço de afastamento do esgoto.
- Criação de uma tarifa de esgoto para quem tem poço artesiano e não consome água da COMUSA.
- Tornar obrigatória a conexão de toda a população ao sistema de abastecimento público.
- Criação, em conjunto com a prefeitura, do manual do usuário dos serviços de abastecimento e esgotamento sanitário.

---

Fonte: elaborado pelo autor

Diferentemente das citadas anteriormente, as metas de Curto Prazo apresentaram um índice de conclusão elevado, chegando próximo de 90%, visto que apenas uma meta está prevista para ser concluída fora do prazo, que é a realização dos projetos do sistema de esgotamento sanitário do Loteamento Mariza. A seguir serão apontados, em forma de tabela, as metas com cumprimento estimado para dentro do limite estabelecido.

Tabela 17 – Metas de Curto Prazo do Esgotamento Sanitário do PMSB de Novo Hamburgo – RS Cumpridas ou com conclusão prevista dentro do prazo

METAS DE CURTO PRAZO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO CUMPRIDAS OU COM CONCLUSÃO PREVISTA DENTRO DO PRAZO - VERIFICADAS NO ANO DE 2022
Terminar o projeto executivo do SES Pampa.
Elaborar os projetos do SES Gauchinho (redes coletoras tipo separador absoluto).
Elaborar os projetos SES Wiesenthal e Manteiga.
Elaborar os projetos do SES Cerquinha.
Tratar o esgoto da bacia do arroio Luiz Rau onde já tem os interceptores construídos, atingindo cerca de 40% do esgoto produzido na área urbana do município.
Fazer um levantamento dos trechos urbanos dos arroios de Lomba Grande, avaliando sua condição referente à poluição sanitária, através de análises periódicas e representativas e buscar uma solução para essa poluição.
Cobrar dos condomínios a limpeza e manutenção das fossas e filtros ou afins, na periodicidade de atendimento do seu projeto hidrossanitário.

Fonte: elaborado pelo autor

Seguindo a linha de evolução no atingimento das metas observada entre os dois primeiros prazos de metas, verificou-se com o entrevistado, que todas as metas de Médio e de Longo Prazo, elencadas nas Tabelas 18 e 19, respectivamente, possuem previsão de conclusão dentro do período de tempo indicado no Plano, visto que a maioria delas são continuações das ações de Curto Prazo.



Tabela 18 – Metas de Médio Prazo do Esgotamento Sanitário do PMSB de Novo Hamburgo – RS

---

**METAS DE MÉDIO PRAZO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO COM CONCLUSÃO PREVISTA DENTRO DO PRAZO - VERIFICADAS NO ANO DE 2022**

---

Implantação do SES Pampa.

Implantação do SES Cerquinha.

Começo da implantação do SES Gauchinho (dependendo de estudos de viabilidade financeira).

Começo da implantação do SES Wiesenthal e Manteiga (dependendo de estudos de viabilidade financeira).

---

Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 19 – Metas de Longo Prazo do Esgotamento Sanitário do PMSB de Novo Hamburgo – RS

---

**METAS DE LONGO PRAZO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO COM CONCLUSÃO PREVISTA DENTRO DO PRAZO - VERIFICADAS NO ANO DE 2022**

---

Após o funcionamento da ETE Luiz Rau, deverão ser executadas as redes coletoras sanitárias.

Complementação do sistema da ETE Luiz Rau com a implantação das redes tipo separador absoluto, que deverá contar com sete bombeamentos parciais na bacia do Pampa.

Conclusão do SES Gauchinho (dependendo de estudos de viabilidade financeira).

Conclusão do SES Wiesenthal e Manteiga (dependendo de estudos de viabilidade financeira).

---

Fonte: elaborado pelo autor

#### 4.3.2.3 METAS REFERENTES À DRENAGEM URBANA DE NOVO HAMBURGO – RS

Nessa etapa do estudo, serão mostrados dados obtidos juntamente à Diretoria de Esgotos Pluviais de Novo Hamburgo – RS, por intermédio de entrevista com o Diretor de Esgotos Pluviais.

Primeiramente o Diretor foi questionado quanto ao cumprimento de metas de Prazo Imediato, das quais duas foram constatadas como concluídas, duas em andamento, porém com prazo estabelecido já encerrado e uma ainda sem prazo para execução. As metas já implantadas previam o estabelecimento de 100% das redes de

micro e macrodrenagem e a implementação do Plano de Educação Ambiental Permanente. Já as metas em andamento com previsão de conclusão fora do prazo preveem o aperfeiçoamento do Boletim Técnico para normatização e padronização dos produtos referentes a projetos e obras de infraestrutura urbana, e o cadastro estrutural das obras de arte, canais e travessias existentes e o devido registro em banco de dados das ações de recuperação e manutenção das mesmas. A única meta sem previsão de conclusão é a definição e implantação da regulação dos serviços de gestão das águas pluviais.

Para as metas de Curto Prazo, visto que ainda há prazo hábil para cumprimento, verifica-se uma situação boa do planejamento das mesmas, já que das oito estabelecidas, sete se encontram em fase de planejamento ou em andamento. A única delas sem previsão para ser implementada é a revisão dos mecanismos de prevenção e correção utilizados no regramento legal através de consultoria técnica. A seguir serão apresentadas, na Tabela 20, as metas em situação de implementação.

Tabela 20 – Metas de Curto Prazo de Drenagem Urbana do PMSB de Novo Hamburgo – RS com conclusão prevista dentro do prazo

---

METAS DE CURTO PRAZO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO COM CONCLUSÃO PREVISTA DENTRO DO PRAZO - VERIFICADAS NO ANO DE 2022

---

Contratar consultoria para projeto executivo das bacias de amortecimento gravadas no Plano Diretor como AIP e dos canais de macrodrenagem vinculados ao sistema viário.

Manutenção periódica da rede através de desassoreamento e limpeza.

Elaborar o Plano Diretor de Drenagem da micro e macrodrenagem contemplando abordagem de manejo sustentável das águas urbanas, adequando-o as novas proposições do Plano Diretor Urbanístico.

Implantar base de custos para obras e serviços de saneamento.

Implantar Programa Manutenção Periódica de Limpeza e Desassoreamento dos Canais, inserido no Sistema de Informação Geográfica - SIG.

Implantar na base de dados do SIG as restrições administrativas relativas a drenagem.

Uso de ferramenta computacional para fiscalização e montagem de equipe com treinamento e capacitação técnica, incluindo equipamentos e softwares.

---

Fonte: elaborado pelo autor

Dando sequência a entrevista, questionou-se sobre as metas de Médio Prazo e de Longo Prazo, cujos cumprimentos possuem datas finais para 2031 e 2039, respectivamente, de acordo com o PMSB de Novo Hamburgo – RS. Foi informado

então, pelo Diretor de Esgotos Pluviais, que todas essas metas estavam em planejamento, ou seja, nenhuma foi descartada, porém nenhuma foi concluída antes do prazo previsto também. Apresenta-se a seguir, na Tabela 21, as metas de Médio Prazo em planejamento e na Tabela 22, as metas de Longo Prazo também em planejamento.

Tabela 21 – Metas de Médio Prazo de Drenagem Urbana do PMSB de Novo Hamburgo – RS

---

METAS DE MÉDIO PRAZO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO EM PLANEJAMENTO - VERIFICADAS NO ANO DE 2022

---

Planejar de maneira integrada as ações em recursos hídricos com municípios vizinhos, otimizando investimentos, incluindo estudo de modelagem hidrodinâmica do Rio dos Sinos e afluentes.

Implantar todos os projetos das bacias de amortecimento.

Implantar taxa de desgaste da rede pluvial por uso dela como condutor de efluente.

Criar fundo de investimento em drenagem.

Planejar o sistema de proteção Contra Cheias com Geração Autônoma de Energia e integração de operação e manutenção do Sistema de Proteção Contra Cheias com o município de São Leopoldo.

---

Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 22 – Metas de Longo Prazo de Drenagem Urbana do PMSB de Novo Hamburgo – RS

---

METAS DE LONGO PRAZO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO EM PLANEJAMENTO - VERIFICADAS NO ANO DE 2022

---

Implantação de um Sistema de Prevenção e Alerta contra inundações.

Elaborar Plano de Manejo das APAs (Áreas de Proteção Ambiental) e prever legislação prevendo manutenção da cobertura do solo.

Usar ferramenta de sensoriamento remoto e aplicativos de geoprocessamento.

Revisar o PLHIS para integrar com o Plano Diretor de Drenagem, incluindo as regularizações fundiárias programadas pela SEDUH.

Elaboração de projetos executivos com base nas alternativas apontadas pelo Plano Diretor de Drenagem.

Implantar banco de projetos na Prefeitura e COMUSA.

Implantar as obras de infraestrutura de macrodrenagem previstas no Plano Diretor de Drenagem Urbana.

Implantar o sistema de esgotamento tipo "separador absoluto".

---

Fonte: elaborado pelo autor

#### 4.3.2.4 METAS REFERENTES AO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE NOVO HAMBURGO - RS

Será exposto a seguir os resultados coletados por meio da entrevista com a Gerente de Limpeza e Coleta do município de Novo Hamburgo – RS alusivos ao manejo de resíduos sólidos.

Em um primeiro momento, questionou-se à entrevistada sobre o cumprimento de metas de Prazo Imediato, a qual indicou um resultado positivo para tal, já que dentre as sete metas retiradas do PMSB-NH, seis foram concluídas dentro do prazo (Tabela 23). A única meta indicada como não concluída no prazo referido estabelecia a ampliação da coleta seletiva para bairros que ainda não eram atendidos por esse serviço no ano de 2017.

Tabela 23 – Metas de Prazo Imediato do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos do PMSB de Novo Hamburgo – RS Cumpridas

METAS DE PRAZO IMEDIATO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO CUMPRIDAS - VERIFICADAS NO ANO DE 2022
Estudos de viabilidade da revitalização da compostagem dos RSU da Roselândia – minimização dos resíduos destinados para aterro.
Divulgação, orientação e distribuição de kits de compostagem (Material informativo + Oficinas).
Projeto de legislação municipal para regulamentar a aplicação da logística reversa no município. Exigência da divulgação do recebimento dos resíduos da logística reversa nos estabelecimentos comerciais.
Melhorar a separação do rejeito da matéria orgânica e dos recicláveis para destinação ao aterro sanitário.
Estruturar um banco de dados para recebimento, automático, das informações que compõem os indicadores do PMGIRS.
Alterar a lei 1.505/2006 incluindo RCC.

Fonte: elaborado pelo autor

Analisando o que estava estabelecido para ser implantado no Curto Prazo, ou seja, até o ano de 2023, obteve-se mais um cenário positivo para as metas do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos, visto que, novamente, apenas uma meta foi indicada com conclusão prevista fora do prazo, a qual indicava que deveriam ser implantados ecopontos nas regiões norte e oeste do município em questão. Apresenta-se a seguir a Tabela 24 com as metas retiradas do Plano.

Tabela 24 – Metas de Curto Prazo do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos do PMSB de Novo Hamburgo – RS Cumpridas

---

METAS DE CURTO PRAZO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO COM CONCLUSÃO PREVISTA DENTRO DO PRAZO - VERIFICADAS NO ANO DE 2022

---

Sensibilização e parcerias com as associações de bairro e escolas para criação de hortas sustentáveis e composteiras comunitárias.

Organizar os feirantes para a correta destinação dos resíduos das feiras.

Organizar os atuais EcoPontos como forma de recebimento de resíduos públicos segregados e divulgação dos EcoPontos para recebimento de embalagens de óleo, pneus, REEE, podas, RCC de pequenos geradores.

Constituir comissão para a elaboração do Plano Municipal de Gestão de RCC.

Constituir comissão para a elaboração do Plano Municipal de Gestão de RSSS.

Constituir comissão para a elaboração do Plano de gestão de resíduo agrossilvopastoril.

Constituir comissão para a elaboração do Plano de resíduos da mineração.

Planejamento e execução de ações de fiscalização de presença de RSI no RSU.

---

Fonte: elaborado pelo autor

Por último, verificou-se junto a Gerente de Limpeza e Coleta de Novo Hamburgo – RS que duas metas de Médio Prazo já foram atingidas (Tabela 25) e que há a pretensão de serem cumpridas dentro do prazo as outras duas que foram estipuladas (Tabela 26).

Tabela 25 – Metas de Médio Prazo do Esgotamento Sanitário do PMSB de Novo Hamburgo – RS Cumpridas

---

METAS DE MÉDIO PRAZO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO CUMPRIDAS - VERIFICADAS NO ANO DE 2022

---

Desenvolver o projeto de gestão de resíduos de restaurante industrial e comercial.

Desenvolver Projeto de Remediação de Áreas Degradadas com Resíduos e elaboração de um plano de monitoramento dessas áreas.

---

Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 26 – Metas de Médio Prazo do Esgotamento Sanitário do PMSB de Novo Hamburgo – RS

METAS DE MÉDIO PRAZO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO COM CONCLUSÃO PREVISTA DENTRO DO PRAZO - VERIFICADAS NO ANO DE 2022
Obrigatoriedade do uso dos RCC pela secretaria de obras em operações de manutenção de vias públicas.
Estimular a participação das empresas no Banco de Resíduos da FIERGS.

Fonte: elaborado pelo autor

#### 4.3.3 MUNICÍPIO DE SÃO LEOPOLDO – RS

O Plano Municipal de Saneamento Básico de São Leopoldo - RS, publicado no ano de 2014, abrange a totalidade das quatro áreas do saneamento básico, abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. O documento em questão foi estabelecido através do Consórcio Público de Saneamento Básico da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos e a Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

As partes do Plano que se referem aos dois primeiros eixos citados do saneamento básico, são de responsabilidade do Serviço Municipal de Água e Esgotos – Semaes, o qual ainda opera o sistema de macro e microdrenagem. Os assuntos referentes a drenagem urbana são atribuições da Secretaria de Obras e Viação. Já os dados ligados à gestão integrada de resíduos são de responsabilidade da Secretaria de Limpeza Pública (PMSB-SL, 2014).

Para obtenção dos dados referentes às metas do PMSB do município de São Leopoldo - RS, foram entrevistados o Secretário Municipal do Meio Ambiente, a Secretária de Limpeza Pública e o Engenheiro Civil da Secretaria Municipal de Obras e Viação.

Por questões de o Plano Municipal de Saneamento Básico de São Leopoldo - RS estabelecer metas conjuntas para abastecimento de água e esgotamento sanitário, as mesmas serão apresentadas da mesma forma na próxima seção.

#### 4.3.3.1 METAS REFERENTES AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE SÃO LEOPOLDO - RS

Nessa seção será exposta a situação das metas previstas no PMSB do município de São Leopoldo – RS para o serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário local, a qual foi verificada por meio de entrevista com o Secretário do Meio Ambiente de São Leopoldo.

Segundo o Secretário, a única meta estabelecida como de Prazo Imediato já foi cumprida, que foi a renovação da frota de veículos do Semaes. Além disso, verificou-se que dentre as metas de Curto Prazo, três foram cumpridas e quatro não foram. A seguir, na Tabela 27, serão apresentadas aquelas que foram atingidas e na Tabela 28, as que ainda estão pendentes.

Tabela 27 – Metas de Curto Prazo do Esgotamento Sanitário do PMSB de São Leopoldo – RS Cumpridas

METAS DE CURTO PRAZO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO CUMPRIDAS - VERIFICADAS NO ANO DE 2022
Utilização do ERP (software de gestão corporativa) - equipamentos de infraestrutura
Geradores de energia para Captação de água e ETA2
Execução das adutoras da ETA1 e ETA2

Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 28 – Metas de Curto Prazo do Esgotamento Sanitário do PMSB de São Leopoldo – RS Não Cumpridas

METAS DE CURTO PRAZO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO NÃO CUMPRIDAS - VERIFICADAS NO ANO DE 2022
Tratamento do lodo da ETA2 (nova licitação para concluir obra inacabada)
Estabelecer local para armazenar resíduos químicos da ETA2 (resíduos do laboratório)
Nova travessia de esgoto - BR-116
Arroio Peão - construção de rede e elevatória de esgoto

Fonte: elaborado pelo autor

Foi informado ainda, que uma das metas de Médio Prazo foi descartada e as demais foram atingidas dentro do prazo. A meta descartada foi a referente a construção de um novo edifício sede. Já as metas atingidas foram a realização de

nova rede de água do centro da cidade, a aquisição de equipamentos para medições e controle, realização de desapropriações para agilizar novas obras e o aumento da cobertura da rede de esgoto.

Relacionado às metas de Longo Prazo, obteve-se dados que indicaram que uma meta foi descartada, a qual projetava a construção de dois reservatórios de 4.000 m<sup>3</sup>, por motivos de terem sido construídos outros reservatórios menores. Além disso, todas as outras metas de Longo Prazo (Tabela 29) já foram implantadas ou seguem em implantação.

Tabela 29 – Metas de Longo Prazo do Esgotamento Sanitário do PMSB de São Leopoldo – RS Não Cumpridas

METAS DE LONGO PRAZO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO CUMPRIDAS OU DENTRO DO PRAZO - VERIFICADAS NO ANO DE 2022
Reforma das unidades civis (casa de bombas, reservatórios, elevatórias, edificações)
Reforço de rede de água - Regiões Norte, Sul, Leste e Oeste
Atingir 100% de hidrometração
Programa de redução de perdas
Automação do serviço de abastecimento de água
Automação do serviço de esgotamento sanitário
Construção de novas redes, elevatórias e ETEs
Fonte: elaborado pelo autor

#### 4.3.3.2 METAS REFERENTES À DRENAGEM URBANA DE SÃO LEOPOLDO

Nessa etapa do estudo, serão exibidos dados obtidos juntamente à Secretaria de Obras e Viação de São Leopoldo – RS, por intermédio de entrevista com o Engenheiro Civil da secretaria.

Primeiramente o engenheiro foi questionado quanto ao cumprimento de metas de Prazo Imediato, das quais quatro foram constatadas como concluídas e outras quatro como pendentes. As metas já implantadas serão apresentadas na Tabela 30 e as pendentes na Tabela 31.



Tabela 30 – Metas de Prazo Imediato de Drenagem Urbana do PMSB de São Leopoldo – RS Cumpridas

METAS DE PRAZO IMEDIATO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO CUMPRIDAS - VERIFICADAS NO ANO DE 2022
Planejar de maneira integrada as ações em recursos hídricos, otimizando investimentos.
Incrementar o programa de Educação Ambiental existente.
Cadastro estrutural das obras de arte, canais, travessias existentes e elaboração de projeto.
Reduzir o risco de acidentes através da implantação de um Sistema de Geração Autônoma de Energia e manutenção periódica do sistema de comportas.

Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 31 – Metas de Prazo Imediato de Drenagem Urbana do PMSB de São Leopoldo – RS Não Cumpridas

METAS DE PRAZO IMEDIATO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO NÃO CUMPRIDAS - VERIFICADAS NO ANO DE 2022
Criação de um ente regulador supra municipal para os serviços, ou contratação de uma agência reguladora como responsável pela regulação da drenagem urbana.
Elaborar Caderno de Encargos com normatização e padronização dos produtos referentes a projetos e obras de infraestrutura urbana.
Realizar o cadastro topográfico de 100% da rede de micro e macrodrenagem.
Definir a regulação dos serviços de gestão das águas pluviais.

Fonte: elaborado pelo autor

Através das duas tabelas anteriores é possível perceber que apenas 50% das metas foram atingidas dentro do Prazo Imediato.

Quando tratado sobre as metas de Curto Prazo, verificou-se um percentual maior de atingimento delas, quando comparado ao das metas de Prazo Imediato, chegando próximo de 70%. Do total dessas metas, nove foram cumpridas e quadro deixaram de ser. Através das Tabelas 32 e 33 é possível ver, respectivamente, as nove metas atingidas e as quatro pendentes.

Tabela 32 – Metas de Curto Prazo de Drenagem Urbana do PMSB de São Leopoldo – RS Cumpridas

METAS DE CURTO PRAZO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO CUMPRIDAS - VERIFICADAS NO ANO DE 2022
Elaborar planejamento em drenagem urbana vinculado ao cenário futuro previsto pelo Plano Urbanístico.
Aquisição de equipamento e treinamento de pessoal.
Implantação de base de custos para obras e serviços de saneamento.
Implantar Programa Manutenção Periódica de Limpeza e Desassoreamento dos Canais.
Estabelecer ferramenta computacional para fiscalização e montagem de equipe e treinamento para capacitação técnica, incluindo equipamentos e softwares.
Identificar os lançamentos irregulares, notificação das economias responsáveis, em caso de reincidência aplicação de multas.
Viabilizar a fiscalização quanto ao cumprimento da lei que prevê obrigatoriedade da ligação do lançamento de efluentes domésticos nas áreas atendidas pela rede coletora de esgoto cloacal.
Planejamento integrado de operação e manutenção do Sistema de Proteção Contra Cheias com São Leopoldo.
Equipar Sistema de Proteção Contra Cheias com Geração Autônoma de Energia.
Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 33 – Metas de Curto Prazo de Drenagem Urbana do PMSB de São Leopoldo – RS Não Cumpridas

METAS DE CURTO PRAZO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO NÃO CUMPRIDAS - VERIFICADAS NO ANO DE 2022
Elaborar Plano de Drenagem Urbana e detalhamento de projetos para as áreas críticas.
Elaborar Plano de Drenagem Urbana tendo um sistema de informações geográficas como ferramenta de gestão.
Elaborar um programa de cadastro das patologias estruturais e de revestimento dos canais e travessias. Hierarquização de medidas e registro em banco de dados das ações de recuperação e manutenção.
Elaborar o cadastro informatizado do sistema de micro e macrodrenagem com registro dos dados de manutenção, operação e implantação, com programa de atualização permanente.
Fonte: elaborado pelo autor

Para o horizonte de Médio Prazo, verificou-se a existência de duas metas com conclusão prevista dentro do prazo sendo elas a implementação do Sistema de Informação Geográfica de Drenagem contemplando o cadastro da rede, zoneamento e lei de uso do solo e suas restrições e também o planejamento de maneira integrada das ações em recursos hídricos com municípios vizinhos.

Relacionado às metas de Longo Prazo, apresentadas na Tabela 34, obteve-se dados que indicaram que todas as metas estão previstas para terem sua conclusão dentro do prazo estabelecido no PMSB de São Leopoldo.

Tabela 34 – Metas de Longo Prazo de Drenagem Urbana do PMSB de São Leopoldo – RS

---

METAS DE LONGO PRAZO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO COM CONCLUSÃO PREVISTA DENTRO DO PRAZO - VERIFICADAS NO ANO DE 2022

---

Implantar o sistema de esgotamento tipo "separador absoluto".

Elaborar Plano de Manejo das APPs e áreas verdes (legislação prevendo manutenção da cobertura do solo).

Elaborar Ferramenta de sensoriamento remoto e aplicativos de geoprocessamento visando melhorar a fiscalização.

Elaborar legislação municipal visando implantação de medidas de controle na fonte e redução de IPTU.

Implantar o Plano Local de Habitação de Interesse Social - PLHIS integrado com o Plano Diretor de Drenagem.

Elaboração de projetos executivos com base nas alternativas apontadas pelo Plano Diretor de Drenagem.

Implantação do PLHIS e integração com medidas de controle de erosão e deslizamentos.

Implantação de um Sistema de Alerta contra inundações.

Inserir na atualização do Plano Diretor de Drenagem Integrado da micro e macrodrenagem medidas de incentivo às práticas sustentáveis, como redução de impostos, tarifas de limpeza, drenagem.

Inserir na atualização do Plano Diretor de Drenagem Integrado da micro e macrodrenagem medidas de incentivo às práticas sustentáveis, como redução de impostos, tarifas de limpeza, drenagem.

---

Fonte: elaborado pelo autor

#### 4.3.3.3 METAS REFERENTES AO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SÃO LEOPOLDO - RS

Será exposto a seguir os resultados coletados por meio da entrevista com a Secretaria de Limpeza Pública do município de São Leopoldo – RS referentes ao manejo de resíduos sólidos.

Em um primeiro momento, questionou-se à entrevistada sobre o cumprimento de metas de Prazo Imediato, a qual indicou um resultado positivo para tal, já que dentre as nove metas retiradas do PMSB-SL, sete foram concluídas dentro do prazo (Tabela 35). Apenas duas metas foram indicadas como não concluídas no prazo

referido, as quais estabeleciam a instituição da taxa de serviços de limpeza e manejo de RSU sem vinculação com IPTU e a implantação da coleta regular indireta (não diferenciada) para atendimento da população rural.

Tabela 35 – Metas de Prazo Imediato do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos do PMSB de São Leopoldo – RS Cumpridas

METAS DE PRAZO IMEDIATO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO CUMPRIDAS - VERIFICADAS NO ANO DE 2022
Instituir termos de compromisso setoriais ou de cooperação técnica com o Estado para implantação da logística reversa.
Implantar estrutura municipal para controle e fiscalização das ações municipais.
Qualificar gestão dos serviços de limpeza urbana.
Qualificar operação dos serviços de limpeza urbana.
Qualificar coleta diferenciada porta a porta de rejeitos e orgânicos.
Adequar unidades de triagem de resíduos recicláveis secos, com inclusão social de catadores de recicláveis através de cooperativas ou associações.
Realizar estudo de mapeamento e diagnóstico dos lixões, aterros controlados e áreas de bota-fora priorizando ações de recuperação.

Fonte: elaborado pelo autor

Além dessas metas de Prazo Imediato, era previsto também nesse limite de tempo, a elaboração do plano para recuperação de gases em aterros, porém a mesma foi descartada por não existir mais aterros em São Leopoldo.

Analisando o que estava estabelecido para ser implantado no Curto Prazo, ou seja, até o ano de 2019, obteve-se mais um resultado positivo para as metas do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos, visto que, apenas uma meta foi indicada como não cumprida, a qual indicava que deveria ser realizado o estudo de viabilidade para a implantação da coleta containerizada intermunicipal. Apresenta-se a seguir a Tabela 36 com as metas de Curto Prazo cumpridas.

Tabela 36 – Metas de Curto Prazo do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos do PMSB de São Leopoldo – RS Cumpridas

---

METAS DE CURTO PRAZO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
CUMPRIDAS - VERIFICADAS NO ANO DE 2022

---

Implantar ecopontos em áreas urbanas.

Implantar central de comunicação sobre serviços de limpeza urbana e manejo de RSU.  
Realizar estudo de viabilidade para a implantação da coleta diferenciada de orgânicos, secos e rejeitos.

Qualificar coleta diferenciada porta a porta de recicláveis secos, com inclusão social de catadores de recicláveis através de cooperativas ou associações.

Encerrar e monitorar aterros de pequeno porte.

---

Fonte: elaborado pelo autor

Por fim, verificou-se o atingimento das metas de Longo Prazo, as quais tinham prazo previsto para o ano de 2035. Foi indicado pela secretária entrevistada que todas as metas de Longo Prazo, mostradas na Tabela 37, já foram cumpridas antes do tempo estimado.

Tabela 37 – Metas de Longo Prazo do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos do PMSB de São Leopoldo – RS Cumpridas

---

METAS DE LONGO PRAZO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
CUMPRIDAS - VERIFICADAS NO ANO DE 2022

---

Adequar coletores de resíduos tipo "papeleira" em áreas urbanas.

Implantar Pontos de Entrega Voluntária para recicláveis em áreas urbanas.

Recuperar áreas ocupadas por lixões, aterros controlados e áreas de bota-fora.

---

Fonte: elaborado pelo autor

#### 4.3.4 MUNICÍPIO DE SAPUCAIA DO SUL - RS

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Sapucaia do Sul - RS, publicado no ano de 2014, abrange a totalidade das quatro áreas do saneamento básico, abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. No ano de 2018, esse instrumento passou por uma revisão dos eixos de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

O serviço de abastecimento hídrico da cidade de Sapucaia do Sul RS é de responsabilidade da Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN. Por sua vez, o serviço de esgotamento sanitário é delegado a empresa Ambiental Metrosul, devido a concretização da Parceria Público-Privada em 2018.

Os assuntos referentes a drenagem urbana são atribuições da Secretaria de Obras. Já os dados ligados à gestão integrada de resíduos são de responsabilidade da Secretaria de Meio Ambiente.

Para obtenção dos dados referentes às metas do PMSB do município de Sapucaia do Sul - RS, foram entrevistados o Secretário Municipal do Meio Ambiente, o Secretário de Obras e o Diretor Geral da Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento do Rio Grande do Sul – AGESAN-RS.

#### 4.3.4.1 METAS REFERENTES AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE SAPUCAIA DO SUL – RS

No capítulo que aqui se apresenta, será exposto a situação das metas previstas no PMSB do município de Sapucaia do Sul – RS para o serviço de abastecimento de água local.

Os primeiros dados verificados foram as metas de Prazo Imediato estabelecidas no Plano para serem atingidas até o ano de 2015. Como informado anteriormente, a verificação se deu conforme o cumprimento dessas metas até a data da entrevista, a qual foi realizada com Diretor Geral da AGESAN-RS. Verificou-se que, do total de doze metas propostas, cinco foram cumpridas até o ano de 2022 e sete não foram cumpridas. A seguir podem ser vistas as metas cumpridas, na Tabela 38, e as metas não cumpridas, na Tabela 39.

Tabela 38 – Metas de Prazo Imediato do Abastecimento de Água do PMSB de Sapucaia do Sul – RS Cumpridas

METAS DE PRAZO IMEDIATO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO CUMPRIDAS - VERIFICADAS NO ANO DE 2022
Implantação das estruturas necessárias para o avanço de 30% na cobertura do SAA urbano.
Elaboração de estudos de concepção e projetos executivos necessários para o avanço da cobertura dos serviços de abastecimento de água rural.
Criação de um fundo municipal de saneamento (Contabilizar os recursos em unidade orçamentária específica).
Implementar e gerir sistema de informações sobre o serviço de abastecimento de água. Verificar qual a quantidade de poços irregulares existentes, a condição em que se encontram e a possibilidade de utilização para abastecimento regular (Cadastramento dos poços existentes).

Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 39 – Metas de Prazo Imediato do Abastecimento de Água do PMSB de Sapucaia do Sul – RS Não Cumpridas

METAS DE PRAZO IMEDIATO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO NÃO CUMPRIDAS - VERIFICADAS NO ANO DE 2022
Instituição de uma Secretaria de Saneamento Básico.
Estruturação da Secretaria com os recursos necessários.
Contratação de Profissionais para compor a equipe técnica da secretaria.
Instituição de Grupo Técnico Gestor (urbana e rural) e Executor do saneamento básico (rural).
Redução do índice de perdas do SAA urbano para 35%.
Mapeamento das características da população rural de acordo com seu adensamento e disponibilidade de recursos naturais e definir os subsistemas que atendam essas demandas.
Implantação das estruturas necessárias para o avanço de 20% na cobertura do SAA rural.

Fonte: elaborado pelo autor

Através da coleta dessas informações verificou-se um baixo percentual de cumprimento das metas de Prazo Imediato, estando abaixo dos 50%.

Com relação as metas de Curto Prazo, foi indicado pelo entrevistado que apenas cinco das onze metas foram cumpridas dentro do prazo estipulado,

novamente apresentando um percentual abaixo de 50% de metas concluídas. Abaixo, na Tabela 40, verificam-se as cinco metas concluídas.

Tabela 40 – Metas de Curto Prazo do Abastecimento de Água do PMSB de Sapucaia do Sul – RS Não Cumpridas

METAS DE CURTO PRAZO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO CUMPRIDAS - VERIFICADAS NO ANO DE 2022
Captação de Recursos para os investimentos necessários.
Implantação das estruturas necessárias para o avanço de 70% na cobertura do SAA urbano.
Mapear as ligações factíveis e torná-las ativas (água).
Mapear das ligações sem hidrômetro.
Instituir marco legal de exigência de hidrômetros.
Fonte: elaborado pelo autor

Na Tabela 41, é possível verificar as seis metas de Curto Prazo do âmbito de abastecimento de água que não foram cumpridas.

Tabela 41 – Metas de Curto Prazo do Abastecimento de Água do PMSB de Sapucaia do Sul – RS Não Cumpridas

METAS DE CURTO PRAZO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO CUMPRIDAS - VERIFICADAS NO ANO DE 2022
Capacitação dos Técnicos da Secretaria de Saneamento.
Redução do índice de perdas no SAA urbano para 33%.
Implantação das estruturas necessárias para o avanço de 80% na cobertura do SAA rural.
Garantir que o uso de poços se restrinja ao permitido pelas normas.
Aquisição de um laboratório ou parceria para utilização para realizar análises de potabilidade da água.
Elaborar estudo de concepção para definição qualitativa e quantitativa dos sistemas individuais e coletivos a serem implantados na zona rural.
Fonte: elaborado pelo autor

Dando prosseguimento a entrevista, questionou-se sobre as metas de Médio Prazo e de Longo Prazo, cujos cumprimentos possuem datas finais para 2030 e 2036, respectivamente, de acordo com o PMSB de Sapucaia do Sul – RS. Foi informado então, pelo Diretor da agência reguladora, que todas essas metas estavam com



projeções de serem atingidas nos devidos prazos. Apresenta-se a seguir, na Tabela 42, as metas de Médio Prazo e na Tabela 43, as metas de Longo Prazo.

Tabela 42 – Metas de Médio Prazo de Drenagem Urbana do PMSB de Sapucaia do Sul – RS

---

METAS DE MÉDIO PRAZO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO COM CONCLUSÃO PREVISTA DENTRO DO PRAZO - VERIFICADAS NO ANO DE 2022

---

Implantação de uma política de educação ambiental voltada ao saneamento no município.

Redução do índice de perdas no SAA urbano para 32%.

Controlar inadimplência.

Planejamento, elaboração e execução de projeto de ampliação do número ou da capacidade dos reservatórios.

---

Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 43 – Metas de Longo Prazo de Drenagem Urbana do PMSB de Sapucaia do Sul – RS

---

METAS DE LONGO PRAZO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO COM CONCLUSÃO PREVISTA DENTRO DO PRAZO - VERIFICADAS NO ANO DE 2022

---

Abastecimento de água – cobertura mínima do serviço: 99%.

Controle de perdas - % de índice de perdas na distribuição menor ou igual a 29%.

---

Fonte: elaborado pelo autor

Com esses dados, verificou-se um mal início no cumprimento das metas, porém, com algumas projeções passíveis de indicar bons resultados no futuro.

#### 4.3.4.2 METAS REFERENTES AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE SAPUCAIA DO SUL - RS

Nesse capítulo será exposta a situação das metas previstas no PMSB do município de Sapucaia do Sul – RS para o serviço de esgotamento sanitário local, a qual também foi verificada por meio de entrevista com o Diretor Geral da AGESAN-RS.

As primeiras informações observadas foram as metas de Prazo Imediato estabelecidas no Plano. Através dessa verificação, identificou-se que apenas 46% dessas metas foram atingidas até o ano de 2022, mesmo sendo quatro anos após a

data estipulada para a conclusão das mesmas. Nas duas tabelas exibidas abaixo, podem ser vistas tanto as metas cumpridas (Tabela 44) como as não cumpridas (Tabela 45).

Tabela 44 – Metas de Prazo Imediato do Esgotamento Sanitário do PMSB de Sapucaia do Sul – RS Cumpridas

---

**METAS DE PRAZO IMEDIATO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO CUMPRIDAS - VERIFICADAS NO ANO DE 2022**

---

Criação de um fundo municipal de saneamento (Contabilizar os recursos em unidade orçamentária específica).

Elaboração dos estudos de concepção e projetos executivos necessários para o avanço da cobertura dos serviços de esgotamento sanitário urbano.

Implementar e gerir sistema de informações sobre o serviço de esgotamento sanitário.

Implantar estruturas de tratamento de esgotamento sanitário (redes coletoras, bombeamento de esgoto e tratamento).

Planejar, elaborar e executar projeto de redes coletoras de esgoto.

Planejar, elaborar e executar as ligações cloacais nas economias onde já contam com rede coletora passando.

---

Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 45 – Metas de Prazo Imediato do Esgotamento Sanitário do PMSB de Sapucaia do Sul – RS Não Cumpridas

---

**METAS DE PRAZO IMEDIATO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO NÃO CUMPRIDAS - VERIFICADAS NO ANO DE 2022**

---

Instituição de uma Secretaria de Saneamento Básico.

Mapeamento das características da população rural de acordo com seu adensamento e disponibilidade de recursos naturais e definir os subsistemas que atendam essas demandas.

Elaboração de estudos de concepção e projetos executivos necessários para o avanço da cobertura dos serviços de esgotamento sanitário rural.

Estudo e aplicação de alternativas viáveis para tratamento e destinação final para cessar o lançamento incorreto de lodo nos corpos receptores.

Mapear e eliminar as ligações de esgoto na rede pluvial.

Implantar o tratamento de esgotos, conforme o avanço da cobertura projetada. Execução de uma ETE com um bloco de 30 l/s de capacidade nominal de tratamento.

Verificar a quantidade de fossas irregulares existentes, a condição em que se encontram e a possibilidade de utilização para uso regular.

---

Fonte: elaborado pelo autor

Indicando uma situação pior a das metas apresentadas anteriormente, as metas de Curto Prazo apresentaram um índice de conclusão baixíssimo, chegando a

apenas 12,5%, visto que apenas uma meta está prevista para ser concluída até o final de 2022, que é a captação de Recursos para os investimentos necessários. A seguir serão apontados, em forma de tabela, as metas que não serão concluídas no Curto Prazo.

Tabela 46 – Metas de Curto Prazo do Esgotamento Sanitário do PMSB de Sapucaia do Sul – RS Não Cumpridas

METAS DE CURTO PRAZO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO NÃO CUMPRIDAS - VERIFICADAS NO ANO DE 2022
Capacitação dos Técnicos da Secretaria de Saneamento.
Implantação das estruturas necessárias para o avanço de 50% na cobertura do SES urbano.
Implantação das estruturas necessárias para o avanço de 50% na cobertura do SES rural.
Garantir que o esgoto não seja despejado no meio ambiente de forma in natura ou com tratamento inadequado.
Universalizar ramais e ligações de esgoto integrados ao SES.
Planejar, elaborar e executar projeto de viabilidade de interceptores.
Elaborar estudo de concepção para definição qualitativa e quantitativa dos sistemas individuais e coletivos a serem implantados na zona rural.

Fonte: elaborado pelo autor

Sobre as metas de Médio Prazo verificou-se que três metas estão previstas para serem cumpridas no tempo limite, sendo elas a implantação de uma política de educação ambiental voltada ao saneamento no município, a implantação das estruturas necessárias para o avanço de 4% na cobertura do SES Urbano e a realizações do controle de inadimplência. Identificou-se ainda que uma meta não está prevista para ser concluída dentro do prazo previsto, que é a implantação das estruturas necessárias para o avanço de 40% na cobertura do SES rural.

Por fim, foi perguntado sobre o cumprimento ou não das metas de Longo Prazo, descobrindo assim que uma meta está com previsão de conclusão dentro do horizonte estipulado e outra não, são elas, respectivamente, a implantação das estruturas necessárias para o avanço de 10% na cobertura do SES urbano e implantação das estruturas necessárias para o avanço de 10% na cobertura do SES rural.

#### 4.3.4.3 METAS REFERENTES À DRENAGEM URBANA DE SAPUCAIA DO SUL - RS

Nessa etapa do estudo, serão exibidos dados obtidos juntamente à Secretaria de Obras de Sapucaia do Sul – RS, por intermédio de entrevista com o Secretário de Obras.

Primeiramente foi questionado quanto ao cumprimento de metas de Prazo Imediato, das quais apenas uma foi constatada como concluída e outras três como pendentes. A meta já implantada se referia a incrementação do programa de Educação Ambiental permanente e as metas pendentes podem ser vistas na Tabela 47.

Tabela 47 – Metas de Prazo Imediato de Drenagem Urbana do PMSB de Sapucaia do Sul – RS Não Cumpridas

METAS DE PRAZO IMEDIATO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO CUMPRIDAS - VERIFICADAS NO ANO DE 2022
Elaborar Caderno de Encargos com normatização e padronização dos produtos referentes a projetos e obras de infraestrutura urbana.
Realizar o cadastro topográfico de 100% da rede de micro e macrodrenagem.
Definir a regulação dos serviços de gestão das águas pluviais.

Fonte: elaborado pelo autor

Através dos dados informados anteriormente, é possível perceber que apenas 25% das metas foram atingidas dentro do Prazo Imediato.

Quando tratado sobre as metas de Curto Prazo, verificou-se um percentual maior de atingimento delas, porém inferior ao ideal, chegando a 50%. Do total dessas metas, duas foram cumpridas e duas deixaram de ser efetivadas. Através das Tabelas 48 e 49 é possível ver, respectivamente, as metas atingidas e as pendentes.

Tabela 48 – Metas de Curto Prazo de Drenagem Urbana do PMSB de Sapucaia do Sul – RS Cumpridas

METAS DE CURTO PRAZO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO CUMPRIDAS - VERIFICADAS NO ANO DE 2022
Planejar de Maneira Integrada as Ações em Recursos Hídricos, otimizando investimentos.
Elaborar planejamento em Drenagem Urbana vinculado ao cenário futuro previsto pelo Plano Urbanístico.

Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 49 – Metas de Curto Prazo de Drenagem Urbana do PMSB de Sapucaia do Sul – RS  
Não Cumpridas

---

METAS DE CURTO PRAZO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO NÃO CUMPRIDAS - VERIFICADAS NO ANO DE 2022

---

Elaborar Plano de Drenagem Urbana tendo um Sistema de Informações Geográficas como ferramenta de gestão.

Elaborar Plano de Drenagem Urbana e detalhamento de projetos para as áreas críticas.  
(Problemas pontuais de alagamento)

---

Fonte: elaborado pelo autor

Para o horizonte de Médio Prazo, verificou-se a existência de duas metas com conclusão prevista dentro do prazo sendo elas a aquisição de equipamento e treinamento de pessoal e também a elaboração do Plano de Manejo das APPs e áreas verdes.

Relacionado às metas de Longo Prazo, apresentadas na Tabela 50, obteve-se dados que indicaram que todas as metas estão previstas para terem sua conclusão dentro do prazo estabelecido no PMSB de Sapucaia do Sul, com exceção da elaboração de Ferramenta de Sensoriamento Remoto e aplicativos de Geoprocessamento visando melhorar a Fiscalização.

Tabela 50 – Metas de Longo Prazo de Drenagem Urbana do PMSB de Sapucaia do Sul – RS

---

METAS DE LONGO PRAZO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO COM CONCLUSÃO PREVISTA DENTRO DO PRAZO - VERIFICADAS NO ANO DE 2022

---

Reduzir o risco de acidentes através da implantação de um Sistema de Alerta contra inundações.

Implantar o sistema de esgotamento tipo "Separador Absoluto". Interface com o sistema de esgotamento sanitário.

Implantação das diretrizes do Plano Local de Habitação e Interesse Social (PLHIS) e integração com o Plano Diretor de Drenagem.

Implantação do PLHIS e integração com medidas de controle de erosão e deslizamentos.

Aparelhamento e Capacitação da Secretaria de Obras para gestão integrada do sistema, com base em Sistema de Informações Geográficas e registro em banco de dados georreferenciado.

Implantar Programa Manutenção Periódica de Limpeza e Desassoreamento dos Canais e de Proteção das Áreas Propensas a Erosão.

Inserir na atualização do Plano Diretor de Drenagem Integrado da micro e macrodrenagem medidas de incentivo às práticas sustentáveis, como redução de impostos, tarifas de limpeza, drenagem.

---

Fonte: elaborado pelo autor

#### 4.3.4.4 METAS REFERENTES AO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SAPUCAIA DO SUL - RS

Será exposto a seguir os resultados coletados por meio da entrevista com o Secretário do Meio Ambiente do município de Sapucaia do Sul – RS referentes ao manejo de resíduos sólidos.

Em um primeiro momento, questionou-se sobre o cumprimento de metas de Prazo Imediato. O entrevistado indicou um resultado positivo para tal, já que dentre as onze metas retiradas do PMSB-SAPUCAIA, sete foram concluídas dentro do prazo (Tabela 51). Além disso, identificou-se que quatro metas foram indicadas como não concluídas no prazo referido, as quais podem ser vistas na Tabela 52.

Tabela 51 – Metas de Prazo Imediato do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos do PMSB de Sapucaia do Sul – RS Cumpridas

METAS DE PRAZO IMEDIATO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO CUMPRIDAS - VERIFICADAS NO ANO DE 2022
Implantar estrutura municipal para controle e fiscalização das ações municipais (resíduos sólidos urbanos). Qualificar gestão dos serviços de limpeza urbana. Qualificar operação dos serviços de limpeza urbana.
Implantar coleta regular indireta (não diferenciada) para atendimento da população rural.
Adequar unidades de triagem de resíduos recicláveis secos, com inclusão social de catadores de recicláveis através de cooperativas ou associações.
Interditar lixões e aterros controlados existentes (com cercas e vigilância).
Realizar estudo de mapeamento e diagnóstico dos lixões, aterros controlados, e áreas de "bota fora" priorizando ações de recuperação.
Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 52 – Metas de Prazo Imediato do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos do PMSB de Sapucaia do Sul – RS Não Cumpridas

METAS DE PRAZO IMEDIATO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO NÃO CUMPRIDAS - VERIFICADAS NO ANO DE 2022
Instituir termos de compromisso setoriais ou de cooperação técnica com o Estado para implantação da logística reversa.
Instituir taxa de serviços de limpeza e manejo de RSU sem vinculação com IPTU. Qualificar coleta diferenciada porta a porta de rejeitos e orgânicos.
Implantar novo aterro regional (incluindo aquisição/desapropriação de terreno).
Fonte: elaborado pelo autor

Analisando o que estava estabelecido para ser implantado no Curto Prazo, ou seja, até o ano de 2019, obteve-se um resultado negativo para as metas do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos, visto que, apenas duas das sete metas foram cumpridas, sendo elas a implantação da central de comunicação sobre serviços de limpeza urbana e manejo de RSU e a qualificação da coleta diferenciada porta a porta de recicláveis secos, com inclusão social de catadores de recicláveis através de cooperativas ou associações.

Apresenta-se a seguir a Tabela 53 com as metas de Curto Prazo não cumpridas no limite de tempo.

Tabela 53 – Metas de Curto Prazo do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos do PMSB de Sapucaia do Sul – RS Cumpridas

---

METAS DE CURTO PRAZO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO NÃO CUMPRIDAS - VERIFICADAS NO ANO DE 2022

---

Implantar ecopontos em áreas urbanas.

Realizar estudo de viabilidade para a implantação da coleta containerizada intermunicipal.

Realizar estudo de viabilidade para a implantação da coleta diferenciada de orgânicos, secos e rejeitos.

Implantar estações de transbordo.

Implantar transporte de resíduos do transbordo a destinação final.

---

Fonte: elaborado pelo autor

Por fim, verificaram-se o atingimento das metas de Médio e Longo Prazo, as quais tinham prazo previsto para o ano de 2023 e 2035. Foi indicado pelo secretário que todas as metas indicadas no plano para esses dois prazos estavam concluídas (Tabela 37), com exceção de uma que estava em planejamento, sendo essa a adequação de unidades de triagem e compostagem de resíduos verdes e orgânicos.

Tabela 54 – Metas de Longo Prazo do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos do PMSB de Sapucaia do Sul – RS Cumpridas ou com conclusão prevista dentro do prazo

---

METAS DE LONGO PRAZO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO CUMPRIDAS OU COM CONCLUSÃO PREVISTA DENTRO DO PRAZO - VERIFICADAS NO ANO DE 2022

---

Adequar coletores de resíduos tipo "papeleira" em áreas urbanas.

Implantar Pontos de Entrega Voluntária para recicláveis em áreas urbanas.

Recuperar áreas ocupadas por lixões, aterros controlados e áreas de bota-fora.

---

Fonte: elaborado pelo autor

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da compilação dos resultados obtidos por meio da aplicação dos questionários à população em geral de todos os quatro municípios mais populosos do Vale do Rio dos Sinos, foi possível descobrir a porcentagem de satisfação dos usuários de cada um dos serviços relacionados ao saneamento básico dessas cidades. Além disso, por meio da comparação entre a quantidade total de metas atingidas ou com previsão de conclusão dentro do prazo estipulado, por parte de cada prestador dos serviços de saneamento, e a totalidade de metas previstas, estabeleceu-se um parâmetro para verificação da qualidade da gestão de cada prestador do serviço.

Portanto, para o serviço de abastecimento de água, verificou-se uma satisfação da população de 76,9% para o município de Canoas - RS, 84,5% para Novo Hamburgo - RS, 81% para São Leopoldo - RS e 73,3% para Sapucaia do Sul – RS, resultando assim uma satisfação média para as quatro cidades de 78,9%.

Já para o serviço de esgotamento sanitário, a satisfação da população dos municípios de Canoas, Novo Hamburgo, São Leopoldo e Sapucaia do Sul são, respectivamente, 65,4%, 62,4%, 55,3% e 60,7%. Para o conjunto das quatro cidades têm-se 60,9%.

A satisfação do serviço de drenagem urbana por parte da população de cada município se apresenta da seguinte forma: 71,1% para a população de Canoas – RS, 69,8% para Novo Hamburgo – RS, 41,9% para São Leopoldo – RS, 59% para Sapucaia do Sul e 60,4% para o conjunto das quatro.

Considerando o serviço de coleta de resíduos, nota-se a seguinte satisfação da população para Canoas - RS igual a 86,5%, Novo Hamburgo – RS igual a 83,9%, São Leopoldo – RS igual a 88,3%, Sapucaia do Sul – RS igual a 87,5% e para o conjunto das cidades 86,5%.

Com foco agora na porcentagem de cumprimento de metas de abastecimento de água verifica-se os seguintes valores, para a cidade de Canoas – RS a taxa é igual a 72%, para Novo Hamburgo – RS é 71,8%, São Leopoldo – RS igual a 77,8% e Sapucaia do Sul – RS 55,2%.



Para o serviço de esgotamento sanitário as taxas de cumprimento de metas são, para, Novo Hamburgo – RS, São Leopoldo – RS e Sapucaia do Sul – RS, iguais a, respectivamente, 72,4%, 77,8% e 40,7%. (Por falta de dados não considerou-se Canoas – RS)

O serviço de drenagem urbana apresenta taxas iguais a 84,6% para Novo Hamburgo – RS, 75% para São Leopoldo – RS e 66,7% para Sapucaia do Sul – RS. (Por falta de dados não considerou-se Canoas – RS)

Considerando o serviço de manejo de resíduos vê-se os seguintes valores: 90% para Novo Hamburgo – RS, 83,3% para São Leopoldo – RS e 60,9% para Sapucaia do Sul – RS. (Por falta de dados não considerou-se Canoas – RS)

Quando os dados de satisfação são comparados com a porcentagem de metas atingidas, encontra-se uma relação entre eles, visto que, conforme há um maior índice de metas atingidas por parte do prestador do serviço, a satisfação da população do município atendida por esse prestador é maior e vice-versa. Como por exemplo, dentre os municípios analisados, o com satisfação mais baixa no serviço de abastecimento de água é Sapucaia do Sul – RS, o qual possui a menor taxa de cumprimento de metas, essa sendo igual a 55,2%.

Ao utilizar o serviço de esgotamento sanitário para essa comparação, desconsiderou-se o município de Canoas – RS por falta de dados referentes às metas e também São Leopoldo – RS, por conta de as metas estarem em conjunto com o serviço de abastecimento de água. Assim, nota-se que Novo Hamburgo – RS e Sapucaia do Sul – RS possuem satisfações para o serviço de esgotamento sanitário igual a 62,4% e 60,7%, respectivamente, logo, como esperado, o percentual de atingimento de metas é maior para a cidade de Novo Hamburgo – RS, essa 72,4% e Sapucaia do Sul com 40,7%. De tal forma, conclui-se que existe uma relação entre a gestão dos serviços de saneamento e a satisfação populacional quanto a esses serviços.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Marcelo. Aquedutos e pontes. 2017. Disponível em: <<https://arteculturas.com/2017/02/15/aquedutos-e-pontes/>>. Acesso em: 05 de junho de 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9648: Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, p. 1. 1986.

BARROS, Rodrigo. A história do saneamento básico na Idade Antiga. 2014. Disponível em: <<https://www.rodoinside.com.br/historia-saneamento-basico-na-idade-antiga/>> Acesso em: 02 de junho de 2021.

BARROS, Rodrigo. A história do saneamento básico no Brasil. 2014. Disponível em: <<https://www.rodoinside.com.br/a-historia-do-saneamento-basico-no-brasil/>> Acesso em: 03 de junho de 2021

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 03 de julho de 2021.

BRASIL. [Constituição (1934)]. Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil. Brasília, DF: Presidência da República, 1934. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao34.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao34.htm)>. Acesso em: 10 de junho de 2021.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde: Manual de saneamento. 3. ed. rev. – Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2004. 408 p.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde: O que é o Plano Municipal de Saneamento Básico?. 2018. Disponível em: <<https://consultoriasquadra.com.br/funasa/o-que-e-o-plano-municipal-de-saneamento-basico/>>. Acesso em: 21 de abril de 2022.

BRASIL. Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978.

Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm)>. Acesso em: 03 de julho de 2021.

BRASIL. Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 04 de julho de 2021.

BRASIL. Lei nº 1.920, de 25 de julho de 1953. Cria o Ministério da Saúde e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1953b. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/1950-1969/L1920.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/L1920.htm)>. Acesso em: 10 de julho de 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde; FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE (FUNASA). Manual de saneamento: FUNASA: normas e diretrizes. 3. ed. rev. Brasília, DF, 2007.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2019. Brasília: SNS/MDR, 2020. 244 p.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico Temático Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2020. Brasília: SNS/MDR, 2021. 59 p.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: 25º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2019. Brasília: SNS/MDR, 2020. 183 p.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: 26º Diagnóstico Temático Serviços de Água e Esgotos – 2020. Brasília: SNS/MDR, 2021. 91 p.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico Temático Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas – 2020. Brasília: SNS/MDR, 2021. 60 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Atuação do setor saúde em saneamento. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Política nacional de saúde ambiental para o setor saúde. Brasília: Secretaria de Políticas de Saúde, 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Subsídios para construção da Política Nacional de Saúde Ambiental / Ministério da Saúde, Conselho Nacional de Saúde. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2007. 56 p.: il. – (Série B. Textos Básicos de Saúde)

CABRAL, Dilma. Departamento Nacional de Saúde Pública. 2018. Disponível em: <<http://mapa.an.gov.br/index.php/ultimas-noticias/682-departamento-nacional-de-saude-publica>>. Acesso em: 07 de junho de 2021.

CAVINATTO, V. M. Saneamento básico: fonte de saúde e bem-estar. São Paulo: Ed. Moderna, 1992.

CONFERÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE, 8., 1986, Brasília, DF. Coordenador Eric Jenner Rosas. Relatório final. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 1986. Disponível em: <[http://conselho.saude.gov.br/biblioteca/Relatorios/relatorio\\_8.pdf](http://conselho.saude.gov.br/biblioteca/Relatorios/relatorio_8.pdf)>. Acesso em: 24 de junho de 2021.

CONSELHO NACIONAL DE SECRETÁRIOS DE SAÚDE (CONASS). Vigilância em Saúde: parte 1. 1. ed. Brasília, DF, 2011. (Coleção para entender a gestão do SUS 2011, v. 5).

COSTA, A. M.; MELO, C. H. Saneamento: responsabilidade do município. Como Fazer saneamento em seu Município. Brasília: ASSEMAE, 1997.

CVJETANOVIC, B. 1986. Health effects and impact of water supply and sanitation. World Health Statistics Quarterly 39: p. 105-117.

DANIEL, L. A. Meio ambiente e saúde pública. In: CALIJURI, M. C.; CUNHA, D. G. F. Engenharia ambiental: conceitos, tecnologia e gestão. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 95 – 118.

DIÁRIO OFICIAL DO RIO GRANDE DO SUL. Perfil Socioeconômico CORREDE: Vale do Rio dos Sinos. 2018.

DIAZ, Raphael Rodrigo Licheski; NUNES, Larissa dos Reis. A evolução do saneamento básico na história e o debate de sua privatização no Brasil. Revista de Direito da Faculdade Guanambi, Guanambi, v. 7, n. 02, e292, jul./dez. 2020. doi: <https://doi.org/10.29293/rdfg.v7i02.292>. Disponível em: <http://revistas.faculadeguanambi.edu.br/index.php/Revistadedireito/article/view/292>. Acesso em: 30 de junho de 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. CONHEÇA CIDADES E ESTADOS DO BRASIL. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em 05 de julho de 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI). 2020. Disponível em: <https://serieestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=AM38#:~:text=As%20vari%C3%A1veis%20utilizadas%20s%C3%A3o%20o,e%20a%20popula%C3%A7%C3%A3o%20total%20residente>. Acesso em: 02 de julho de 2021

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira. Rio de Janeiro: IBGE; 2020.

JORDÃO, Eduardo Pacheco; PESSÔA, Constantino Arruda. 1939. Tratamento de Esgotos Domésticos. 7ª edição – Rio de Janeiro, 2014. 1050 p.

KAFRUNI, Simone. Saneamento: incentivo a investimentos no setor de água e esgoto. 2019. Disponível em: <https://blogs.correiobraziliense.com.br/4elementos/2019/12/10/saneamento-plataforma-incentiva-investimentos-no-setor-de-agua-e-esgoto-no-brasil/>. Acesso em: 28 de junho de 2021.

LAGES, Andressa Eulálio. Parâmetros de qualidade da água. 2018. Disponível em: <<https://www.guiadaengenharia.com/parametros-qualidade-agua/>>. Acesso em: 05 de julho de 2021.

LAGES, Andressa Eulálio. Parâmetros de qualidade da água. 2018. Disponível em: <<https://www.guiadaengenharia.com/parametros-qualidade-agua/>>. Acesso em: 05 de julho de 2021.

MENEZES, Pedro. Estudo de Caso. 2019. Disponível em: <<https://www.significados.com.br/estudo-de-caso/>>. Acesso em: 02 de maio de 2022.

NETTO, José M. Azevedo. Cronologia dos Serviços de Esgoto com especial menção ao Brasil. Disponível em: <[http://revistadae.com.br/artigos/artigo\\_edicao\\_33\\_n\\_704.pdf](http://revistadae.com.br/artigos/artigo_edicao_33_n_704.pdf)>. Acesso em: 10 de junho de 2021.

OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Declaração de Sundsvall sobre ambientes favoráveis à saúde: terceira conferência internacional sobre promoção da saúde. Genebra: OMS, 1991.

OMS - ORGANIZACIÓN MULDIAL DE LA SALUD. Epidemiologia: guia de métodos de enseñanza. Washington, DC, 1973.

PHILIPPI JR, Arlindo; GALVÃO JR, Alceu de Castro. Gestão do saneamento básico: abastecimento de água e esgotamento sanitário. Barueri, SP: Manole, 2012. 1153 p. - (Coleção ambiental)

REZENDE, Sonaly Cristina; HELLER, Léo. O saneamento no Brasil: Políticas e interfaces. Belo Horizonte: UFMG, 2002.

RODRIGUES, B. A.; ALVES, A. L. Evolução institucional da saúde pública. Brasília: Ministério da Saúde, 1977. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cd04\\_06.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cd04_06.pdf)>. Acesso em: 01 de julho de 2021.

ROSEN, George. Uma história da saúde pública. Tradução Marcos Fernandes da Silva Moreira com colaboração de José Ruben de Alcântara Bonfim. São Paulo:

Hucitec: Editora da Universidade Estadual Paulista; Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, 1994. – (Saúde em Debate; 74).

SILVA, Elmo Rodrigues da. Os cursos da água na história: simbologia, moralidade e a gestão de recursos hídricos. Tese (Doutorado) - Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 1998. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsarg/p/fulltext/brasil/brasil.pdf>. Acesso em: 24 de junho de 2021.

SOUSA, Francisco Salviano de. O saneamento básico na história da humanidade. 2009. Disponível em: [http://www.senado.leg.br/comissoes/ci/ap/AP20091130\\_FranciscodeAssisSalviano deSousa.pdf](http://www.senado.leg.br/comissoes/ci/ap/AP20091130_FranciscodeAssisSalviano deSousa.pdf). Acesso em: 03 de junho de 2021.

TOKAMIA, Mariana. Investimento em saneamento poderá ter retorno 28 vezes maior. 2015. Disponível em: <https://exame.com/economia/investimento-em-saneamento-podera-ter-retorno-28-vezes-maior/>. Acesso em: 03 de junho de 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Constitution of the World Health Organization. New York, July. 1946. Disponível em <http://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd47/EN/constitution-en.pdf?ua=1>. Acesso em: 02 de julho de 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Sanitation - WASH. Genebra, Dec. 2019. Disponível em <https://www.who.int/health-topics/water-sanitation-and-hygiene-wash>. Acesso em: 04 de julho de 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Sanitation. Genebra, June. 2019. Disponível em <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs392/en/>. Acesso em: 04 de julho de 2021.

WWAP (Programa de Avaliação Mundial da Água das Nações Unidas). 2015. O Relatório de Desenvolvimento Mundial da Água das Nações Unidas 2015: Água para um Mundo Sustentável. Paris, UNESCO. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000244035>. Acesso em: 01 de julho de 2021.