

# PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO

1ª Revisão  
Nova Trento | SC



**Produto 06**  
Versão Preliminar

**PRIMEIRA REVISÃO  
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
NOVA TRENTO – SANTA CATARINA**

PRODUTO 06 – Versão Preliminar

**PREFÁCIO**

O presente relatório é uma versão preliminar da 1ª Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Nova Trento. Este apresenta a compilação das revisões dos diagnósticos e prognósticos dos sistemas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, e estabelece programas, projetos e ações para os cenários adotados.

Nova Trento – Santa Catarina

Dezembro 2019

**ELABORADO PARA:****Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto - SAMAE**

CNPJ nº 95.785.267/0001-48

Rua dos Imigrantes, nº 356, Bairro Centro

CEP 88.270-000 – Nova Trento - SC

**ELABORADO POR:****Consórcio Interfederativo Santa Catarina – CINCATARINA**

CNPJ nº 12.075.748/0001-32

Rua General Liberato Bittencourt, 1885, 13º Andar, Sala 1205 – Bairro Canto

CEP 88.070-800 – Florianópolis – SC

**EQUIPE TÉCNICA****Guilherme Müller**

Biólogo

CRBio03 053021/03-D

**Raquel Gomes de Almeida**

Engenheira Ambiental

CREA-SC 118868-3

**Mauricio Perazzoli**

Engenheiro Ambiental

CREA-SC 98322-7

**Raphaela Menezes**

Geóloga

CREA-SC 138824-3

**Luiz Gustavo Pavelski**

Engenheiro Florestal

CREA-SC 104797-2

**Maurício de Jesus**Engenheiro Sanitarista e  
Ambiental.

CREA-SC 147737-1

**Vítor Moretzsohn Rosa  
Cesarino**Engenheiro Civil, Sanitarista e  
Ambiental

CREA-SC 118236-6

**Luís Felipe Braga Kronbauer**

Advogado

OAB-SC 46772

**APOIO OPERACIONAL****Letícia Geniqueli Reichardt**

Estagiária

Engenharia Sanitária e

Ambiental

**Celso Afonso Palhares Madrid**

Filho

Estagiário

Geografia

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1: Convite para as reuniões comunitárias .....	22
Figura 2: Reunião comunitária no Distrito Claraíba no dia 23/07/2019. ....	23
Figura 3: Reunião comunitária no bairro Centro no dia 23/07/2019 .....	23
Figura 4: Pesquisa de satisfação sobre os serviços de saneamento básico do município.....	24
Figura 5: Apresentação dos diagnósticos e prognósticos dos serviços ao COMSANT-1ª Reunião.....	25
Figura 6: Apresentação dos diagnósticos e prognósticos dos serviços ao COMSANT-2ª Reunião.....	25
Figura 7: Apresentação da versão preliminar do produto de revisão do PMSB ao COMSANT- 3ª Reunião.....	26
Figura 8: Setores Censitários do município de Nova Trento. ....	29
Figura 9: Evolução da distribuição populacional no município de Nova Trento.....	31
Figura 10: Densidade Demográfica nos setores censitários de Nova Trento.....	32
Figura 11: Representação da esperança de vida ao nascer em Nova Trento. ....	34
Figura 12: Histórico do PIB do município de Nova Trento.....	45
Figura 13: PIB per capita de Nova Trento entre 2010 e 2016. ....	46
Figura 14: Composição do valor adicionado bruto (VAB) de Nova Trento – 2016. ....	47
Figura 15: Ocupação da população maior de idade em Nova Trento. ....	49
Figura 16: Evolução IDH-M no município.....	56
Figura 17: Localização dos pontos de captação do SAA da Sede Urbana. ....	63
Figura 18: Localização dos pontos de captação do SAA do distrito Claraíba. ....	64
Figura 19: Localização dos poços Tubulares no município de Nova Trento. ....	67
Figura 20: Captação de água em afluente do Ribeirão da Vasca – Captação 1.....	68
Figura 21: Captação de água localizada no Ribeirão da Vasca – Captação 2.....	69
Figura 22: Clarificadores de contato.....	70
Figura 23: Reservatórios para armazenamento da água utilizada na retrolavagem dos filtros rápidos.....	71
Figura 24: Sistema de filtros lentos de fluxo descendente. ....	71
Figura 25: Macromedidor na saída da reservação ETA Vasca. ....	72
Figura 26: Bancada laboratório ETA Vasca (A) e área externa laboratório e futuro CCO (B). ....	73

Figura 27: Centros de reservação R.2A (esquerda) e R. 2B (direita).....	74
Figura 28: Booster 01- 4 CV.....	75
Figura 29: Booster 02– 1,5 CV .....	75
Figura 30: Booster 03 – 4 CV .....	76
Figura 31: Booster 04 – 4 CV .....	76
Figura 32: Casa de bombas – 15 CV .....	76
Figura 33: Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água Urbano.....	77
Figura 34: Captação original. ....	84
Figura 35: Captação Tirol - barramento em concreto.....	84
Figura 36: Conjunto de Filtros Lentos - ETA Claraíba.....	85
Figura 37: Tanque de preparo da solução de fluorsilicato de sódio e bombonas de hipoclorito de sódio. ....	85
Figura 38: Área para coleta de amostras e realização de análises. ....	86
Figura 39: Delimitação das sub-bacias de esgotamento da área urbana do município de Nova Trento/SC.....	116
Figura 40: Localização da ETE Ponta Fina Norte e ETE Ponta Fina Sul. ....	118
Figura 41: Localização da ETE Indaiá e sua área de atendimento. ....	119
Figura 42: Localização do aterro sanitário. ....	141
Figura 43: Principais bacias hidrográficas do município de Nova Trento. ....	175
Figura 44: Elevação do município de Nova Trento.....	179
Figura 45: Representação de situação de enchente, inundação e alagamento.....	181
Figura 46: Áreas sujeitas à inundação na sede urbana de Nova Trento.....	182
Figura 47: Precipitação média mensal do município de Nova Trento. ....	190
Figura 48: Localização da AP-01. ....	198
Figura 49: Imagens da AP-01.....	198
Figura 50: Córrego tubulado na AP-01.....	199
Figura 51: Localização da AP-02. ....	200
Figura 52: Imagens da AP-02.....	200
Figura 53: Estruturas de microdrenagem (bocas de lobo e tubulações). ....	201
Figura 54: Localização da AP-03. ....	201
Figura 55: Imagens da AP-03.....	202
Figura 56: Bocas de lobo sem manutenção. ....	202
Figura 57: Localização da AP- 04. ....	203
Figura 58: Imagens da AP-04.....	203

Figura 59: Localização da AP-05. ....	204
Figura 60: Imagens da AP-05.....	205
Figura 61: Localização da AP-06. ....	206
Figura 62: Encontro entre rua Jordão Cadorin e João Bayer Sobrinho.....	207
Figura 63: Rua Salvador Cadorin.....	207
Figura 64: Localização da AP-07. ....	208
Figura 65: Rua San Martim e seu encontro com a rua Nicolau Bado.....	209
Figura 66: Rua Antônio Demonti e seu encontro com a rua Nicolau Bado. ....	209
Figura 67: Exemplos de valorização da permeabilidade dos solos. ....	215
Figura 68: Alternativa para Área Problema 01. ....	218
Figura 69: Alternativa para Área Problema 02. ....	219
Figura 70: Alternativa para Área Problema 03 .....	220
Figura 71: Alternativa para Área Problema 04 .....	221
Figura 72: Alternativa para Área Problema 05 .....	222
Figura 73: Alternativa para Área Problema 06 .....	223
Figura 74: Alternativa para Área Problema 07 .....	224

**ÍNDICE DE TABELAS**

Tabela 1: Cronograma das reuniões comunitárias.....	22
Tabela 2: Aspectos Gerais e Históricos de Nova Trento.....	28
Tabela 3: População residente por situação de domicílio em Nova Trento.....	30
Tabela 4: População total residente por sexo e idade.....	30
Tabela 5: Crescimento Populacional no município de Nova Trento.....	31
Tabela 6: Densidade Demográfica dos setores censitários na sede de Nova Trento. .....	33
Tabela 7: Mortalidade no Município de Nova Trento nos anos de 1991, 2000 e 2010. .....	36
Tabela 8: Taxas de Crescimento Populacional Nova Trento.....	36
Tabela 9: Projeções Populacionais – Sede urbana.....	38
Tabela 10: Projeção Adotada Sede.....	39
Tabela 11: Projeções do Distrito Claraíba - População Urbana.....	40
Tabela 12: Projeção Adotada – Distrito Claraíba.....	41
Tabela 13: Projeção Adotada.....	42
Tabela 14: Comparativo Estimativas IBGE x Projeção Adotada.....	43
Tabela 15: Comparativo Projeção PMSB 2012 x Projeção Adotada.....	44
Tabela 16: Valor do Produto Interno Bruto (PIB) em Nova Trento.....	46
Tabela 17: Valor do Produto Interno Bruto (PIB) per capita em Nova Trento.....	47
Tabela 18: Evolução de Renda em Nova Trento entre os anos de 1991 e 2010.....	48
Tabela 19: Distribuição de Renda por setores.....	48
Tabela 20: Matrículas por rede de ensino e número de escolas.....	50
Tabela 21: Número de escolas por rede escolar no município de Nova Trento.....	50
Tabela 22: Número de docentes por rede escolar no município de Nova Trento.....	51
Tabela 23: Pessoas de 15 anos ou mais de idade que não sabem ler e escrever, total e respectivas taxas de analfabetismo, por grupos de idade (%)......	51
Tabela 24: Grau de instrução em Nova Trento para pessoas de 25 anos ou mais.....	52
Tabela 25: Número de Estabelecimento de Saúde de Nova Trento.....	53
Tabela 26: Número de leitos por especialidade em Nova Trento.....	54
Tabela 27: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes em Nova Trento.....	55
Tabela 28: Distribuição de domicílios por setor censitário em Nova Trento.....	56

Tabela 29: Indicadores de habitação em Nova Trento.....	57
Tabela 30: Vazões dos Mananciais – Estudo de regionalização – SAA Sede Urbana .....	65
Tabela 31: Vazões dos Mananciais – Estudo de regionalização – SAA Claraíba.....	66
Tabela 32: Relação das Unidades de Reservação do Sistema Urbano de Abastecimento.....	73
Tabela 33: Relação das Unidades de Recalque do Sistema Urbano de Abastecimento .....	75
Tabela 34: Porcentagem de Economias x Faixas de Consumo .....	78
Tabela 35: Consumo anual por categoria. ....	78
Tabela 36: Padrões de Qualidade no Sistema de Abastecimento Urbano- 2018.....	81
Tabela 37: Número Mínimo de Amostras para o Controle da Qualidade de Água do SAA Sede Urbana - Manancial Superficial (Portaria MS de Consolidação nº5 de 2017 e CONAMA 357). ....	82
Tabela 38: Faixas de Consumo X Categoria de Economias .....	87
Tabela 39: Consumo por Categoria .....	87
Tabela 40: Padrões de Qualidade no Sistema de Abastecimento Claraíba- 2018....	89
Tabela 41: Número Mínimo de Amostras para o Controle da Qualidade de Água do SAA de Nova Trento - Manancial Superficial (Portaria MS de Consolidação nº5 de 2017e CONAMA 357) .....	90
Tabela 42: Cargos efetivos.....	92
Tabela 43: Cargos comissionados .....	92
Tabela 44: Funcionários terceirizados.....	92
Tabela 45: Relação de Veículos SAMAE 2019 .....	93
Tabela 46: Política Tarifária.....	94
Tabela 47: Despesas e receitas nos anos de 2017 e 2018.....	95
Tabela 48: Relatório de Custeio - 2018.....	95
Tabela 49: Evolução do Faturamento/Arrecadação 2017-2018 - SAMAE .....	95
Tabela 50: Parâmetros e cálculo de Perdas no SAA Sede Urbana-2019. ....	98
Tabela 51: Cálculo de Demandas. ....	99
Tabela 52: Parâmetros e cálculo de Perdas no SAA Sede Urbana-2019. ....	99
Tabela 53: Cálculo de Consumo Per Capita. ....	100
Tabela 54: Projeção de Demandas- Sede Urbana.....	101
Tabela 55: Projeção de ligações e economias no SAA Sede Urbana.....	102

Tabela 56: Projeção de Demandas – SAA Claraíba. ....	103
Tabela 57: Projeção de ligações e economias - SAA Claraíba. ....	104
Tabela 58: Eficiência de Tratamento para Tanque séptico seguido de Filtro Anaeróbio .....	113
Tabela 59: Domicílio que possuem fossa séptica - IBGE 2010.....	113
Tabela 60: Produção de efluentes no município. ....	120
Tabela 61: Evolução do Índice de Atendimento do SES Sede Urbana. ....	121
Tabela 62: Projeção de ligações e economias do SES. ....	122
Tabela 63: Responsáveis por cada tipo de resíduo no município. ....	136
Tabela 64: Responsáveis pelos serviços de manejo, coleta, de transporte, de destino final dos resíduos sólidos. ....	136
Tabela 65: População atendida pelos serviços de coleta de resíduos por setor em 2010. ....	137
Tabela 66: Roteiro Semanal da Coleta de rejeitos. ....	138
Tabela 67: Quadro de servidores – Coleta de rejeitos. ....	138
Tabela 68: Classificação do aterro conforme Pontuação. ....	143
Tabela 69: Coleta de rejeitos – Quantidade anual de resíduos em toneladas de 2016 a 2018. ....	143
Tabela 70: Projeção da quantidade de resíduos. ....	163
Tabela 71: Produção per capita de resíduos destinados ao aterro sanitário. ....	164
Tabela 72: Estimativa da quantidade de rejeitos gerados durante o horizonte de projeto. ....	164
Tabela 73: Estágios do desenvolvimento sustentável da drenagem urbana nos países desenvolvidos.....	169
Tabela 74: Áreas das sub-bacias inseridas no município de Nova Trento.....	176
Tabela 75: Risco Hidrológico.....	182
Tabela 76: Situação da pavimentação da malha viária do município de Nova Trento. .....	185
Tabela 77: Períodos de retorno em função da ocupação da área.....	187
Tabela 78: Parâmetros para o município de Nova Trento. ....	188
Tabela 79: Intensidade da chuva, em mm/h, para o município de Nova Trento.....	189
Tabela 81: Situação da incidência e letalidade da leptospirose em Nova Trento....	191
Tabela 82: Status das recomendações de curto prazo para propostas do PMSB relativas à macrodrenagem. ....	192

Tabela 82: Fatores que afetam o sistema de drenagem pluvial. ....	195
Tabela 84: Indicadores de Fragilidade do Sistema (IFS). ....	196
Tabela 85: Áreas-problema identificadas. ....	197
Tabela 86: Indicadores Gerais de Fragilidade das AP do município de Nova Trento. .....	210
Tabela 87: Projeções populacionais.....	228
Tabela 88: Projeção de Demandas - Sede Urbana.....	230
Tabela 89: Projeção de Demandas - Distrito Claraíba. ....	230
Tabela 90: Projeção de ligações e economias no SAA Sede Urbana.....	231
Tabela 91: Projeção de ligações e economias - SAA Claraíba. ....	232
Tabela 92: Extensão de rede - SAA Sede Urbana.....	233
Tabela 93: Extensão de rede – SAA Claraíba.....	233
Tabela 94: Substituição de hidrômetros ao longo do plano SAA Sede e SAA Claraíba. .....	233
Tabela 95: Evolução do Índice de Atendimento do SES Sede Urbana. ....	234
Tabela 96: Projeção de ligações e economias do SES.....	235
Tabela 97: Projeção da quantidade de resíduos coletados e a destinação destes. ....	236
Tabela 98: Cronograma de Investimentos para o SAA Nova Trento – Ano 1 ao Ano 10 .....	248
Tabela 99: Cronograma de Investimentos para o SAA Nova Trento – Ano 11 ao Ano 20. ....	249
Tabela 100: Cronograma de investimentos para o SES Nova Trento – Ano 1 ao Ano 10. ....	250
Tabela 101: Cronograma de investimentos para o SES Nova Trento – Ano 11 ao Ano 20. ....	251
Tabela 102: Cronograma de investimentos para Limpeza pública e manejo de resíduos – Ano 01 ao Ano 20. ....	252
Tabela 103: Cronograma de investimentos para Limpeza pública e manejo de resíduos – Ano 11 ao Ano 20.....	253
Tabela 104: Cronograma de investimentos para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbana – Ano 1 ao Ano 10.....	254
Tabela 105: Cronograma de investimentos para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbana – Ano 11 ao Ano 20.....	255
Tabela 106: Cenário 1 – Financiamento no SES+SAA. ....	257

Tabela 107: Cenário 2 – Revisão da tarifa para o SES+SAA.....	258
Tabela 108: Cenário 3 – Financiamento + Revisão da tarifa para o SES+SAA. ....	259
Tabela 109: Plano para emergências e contingências.....	262



**SUMÁRIO**

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>PRINCÍPIOS E DIRETRIZES</b> .....	<b>18</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS GERAIS</b> .....	<b>19</b>
<b>4</b>	<b>CONTROLE SOCIAL NA REVISÃO DO PMSB</b> .....	<b>22</b>
4.1	REUNIÕES COMUNITÁRIAS .....	22
4.2	CONSELHO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.....	24
4.3	AUDIÊNCIA PÚBLICA.....	26
<b>5</b>	<b>DIAGNÓSTICO SOCIAL</b> .....	<b>27</b>
5.1	APRESENTAÇÃO .....	27
5.2	ASPECTOS POPULACIONAIS.....	27
5.2.1	Distribuição da população.....	29
5.2.2	Taxas de crescimento .....	31
5.2.3	Densidade demográfica .....	32
5.2.4	Esperança de vida ao nascer .....	34
5.2.5	Taxa de fecundidade total .....	34
5.2.6	Taxa de mortalidade infantil .....	35
5.2.7	Análise dos dados demográficos .....	36
5.2.8	Projeções Populacionais .....	36
5.3	ECONOMIA .....	45
5.3.1	PIB .....	45
5.3.2	Renda .....	47
5.4	EMPREGO .....	49
5.5	EDUCAÇÃO .....	50
5.5.1	Alfabetização .....	51
5.5.2	Escolaridade .....	51
5.6	SAÚDE .....	52
5.6.1	Doenças .....	53
5.6.2	Infraestrutura dos serviços de saúde.....	53
5.7	ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM) .....	54
5.8	HABITAÇÃO.....	56
5.9	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
<b>6</b>	<b>SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b> .....	<b>59</b>
6.1	APRESENTAÇÃO .....	59
6.2	AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2012 E SUAS PROPOSTAS DE INVESTIMENTOS ..	59
6.3	CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DO MUNICÍPIO.....	62
6.3.1	Mananciais e disponibilidade hídrica .....	63
6.3.1.1	Mananciais superficiais .....	63
6.3.1.2	Mananciais subterrâneos .....	66
6.4	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO .....	67
6.4.1	Sistema de abastecimento – Sede urbana .....	67

<b>6.4.1.1</b>	<b>Economia e micromedição</b> .....	<b>78</b>
6.4.1.2	Índice de atendimento .....	79
6.4.1.3	Qualidade .....	79
<b>6.4.2</b>	<b>Sistema de abastecimento de Claraíba</b> .....	<b>83</b>
6.4.2.1	Economia e micromedição .....	87
6.4.2.2	Índice de atendimento .....	87
6.4.2.3	Qualidade .....	88
<b>6.4.3</b>	<b>Sistema de abastecimento do Santuário Santa Paulina</b> .....	<b>91</b>
<b>6.4.4</b>	<b>Quadro de pessoal, manutenção e controle operacional</b> .....	<b>91</b>
<b>6.4.5</b>	<b>Política Tarifária e Regulação</b> .....	<b>93</b>
<b>6.4.6</b>	<b>Receitas Despesas e Resultados</b> .....	<b>94</b>
<b>6.5</b>	<b>PROJETO DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO</b> .....	<b>96</b>
<b>6.5.1</b>	<b>Obras estruturais de melhoria do sistema Claraíba</b> .....	<b>96</b>
<b>6.5.2</b>	<b>Projetos nova estação - Ribeirão Frederico</b> .....	<b>97</b>
<b>6.5.3</b>	<b>Reforço de Rede</b> .....	<b>97</b>
<b>6.5.4</b>	<b>Ampliação da Produção – Captação Subterrânea</b> .....	<b>97</b>
<b>6.6</b>	<b>PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO</b> .....	<b>98</b>
<b>6.6.1</b>	<b>Concepção do sistema</b> .....	<b>98</b>
6.6.1.1	Sede urbana.....	98
6.6.1.2	Claraíba.....	99
<b>6.6.2</b>	<b>Prognóstico de demandas</b> .....	<b>100</b>
6.6.2.1	Sede urbana.....	100
6.6.2.2	Claraíba.....	102
<b>6.6.3</b>	<b>Prognóstico do sistema</b> .....	<b>105</b>
6.6.3.1	Sede Urbana .....	105
6.6.3.2	Claraíba.....	106
<b>6.7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>107</b>
<b>7</b>	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b> .....	<b>110</b>
<b>7.1</b>	<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>110</b>
<b>7.2</b>	<b>AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2012 E SUAS PROPOSTAS DE INVESTIMENTOS</b> 110	
<b>7.3</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DAS SOLUÇÕES DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTES</b> .....	<b>111</b>
<b>7.4</b>	<b>ESTUDOS DE CONCEPÇÃO DOS SISTEMAS ESGOTAMENTO SANITÁRIO COLETIVO NO MUNICÍPIO</b> .....	<b>114</b>
<b>7.4.1</b>	<b>Concepção do PMSB 2012</b> .....	<b>114</b>
<b>7.4.2</b>	<b>ESTUDO PARA ATUALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE NOVA TRENTO/SC DE 2018</b> .....	<b>116</b>
<b>7.4.3</b>	<b>NOVA CONCEPÇÃO</b> .....	<b>119</b>
<b>7.5</b>	<b>PROGNÓSTICO DO SISTEMA</b> .....	<b>120</b>

7.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	124
<b>8</b>	<b>SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ..</b>	<b>126</b>
8.1	APRESENTAÇÃO .....	126
8.2	AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2012 E SUAS PROPOSTAS DE INVESTIMENTOS	126
<b>8.2.1</b>	<b>Curto Prazo – até 2015 .....</b>	<b>126</b>
<b>8.2.2</b>	<b>Médio Prazo – até 2020 .....</b>	<b>128</b>
8.3	CARACTERÍSTICAS GERAIS .....	129
8.4	LEGISLAÇÃO .....	130
<b>8.4.1</b>	<b>Âmbito federal .....</b>	<b>130</b>
<b>8.4.2</b>	<b>Âmbito estadual.....</b>	<b>131</b>
<b>8.4.3</b>	<b>Âmbito municipal .....</b>	<b>131</b>
8.5	CLASSIFICAÇÃO .....	132
8.6	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS .....	135
8.7	DIAGNÓSTICOS .....	136
<b>8.7.1</b>	<b>Resíduos domiciliares – coleta de orgânicos e rejeitos .....</b>	<b>137</b>
8.7.1.1	Coleta.....	137
8.7.1.2	Estação de transbordo e transporte .....	138
8.7.1.3	Destino Final dos Resíduos Domiciliares – Rejeitos .....	139
8.7.1.4	Caracterização .....	143
8.7.1.5	Custos .....	144
<b>8.7.2</b>	<b>Resíduos Domiciliares – Coleta de Recicláveis.....</b>	<b>145</b>
8.7.2.1	Coleta.....	145
<b>8.7.3</b>	<b>Triagem e destino dos Recicláveis .....</b>	<b>146</b>
8.7.3.1	Caracterização .....	146
8.7.3.2	Custos .....	147
8.7.3.3	Coleta Informal .....	147
<b>8.7.4</b>	<b>Serviços de Limpeza Pública .....</b>	<b>148</b>
8.7.4.1	Varrição.....	148
8.7.4.2	Poda, capina e jardinagem.....	148
<b>8.7.5</b>	<b>Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS) .....</b>	<b>149</b>
8.7.5.1	Coleta, Transporte e Destino Final dos RSS de Estabelecimentos Públicos.....	151
8.7.5.2	Coleta, Transporte e Destino Final dos RSS de Estabelecimentos Privados.....	152
<b>8.7.6</b>	<b>Resíduos Domiciliares Especiais.....</b>	<b>153</b>
<b>8.7.7</b>	<b>Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços.....</b>	<b>154</b>
<b>8.7.8</b>	<b>Resíduos da Construção Civil.....</b>	<b>155</b>

8.7.9	Receitas X Custos .....	158
8.7.10	Ouvidoria.....	161
8.7.11	Programas e Ações de Conscientização Ambiental .....	161
8.8	PROGNÓSTICO.....	162
8.8.1	Estimativa de Resíduos – Coleta Recicláveis .....	162
8.8.2	Estimativa de Resíduos Destinados como Rejeito.....	163
8.8.3	Estimativa da Geração de Resíduos dos Serviços de Saúde.....	165
8.9	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	165
9	<b>SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS...</b>	<b>168</b>
9.1	APRESENTAÇÃO .....	168
9.2	CARACTERÍSTICAS GERAIS .....	168
9.2.1	O novo e atual conceito de drenagem.....	168
9.2.2	Impactos da urbanização.....	170
9.2.3	Questões legais e ambientais .....	171
9.2.4	Hidrografia municipal.....	174
9.3	DIAGNÓSTICO .....	176
9.3.1	Componentes do sistema de drenagem.....	177
9.3.2	Relevo.....	178
9.3.3	Coleta de dados.....	179
9.3.4	Áreas de risco de inundação e alagamento .....	180
9.3.5	Operação e manutenção do sistema de drenagem .....	183
9.3.5.1	Estrutura.....	183
9.3.5.2	Sustentabilidade econômico-financeira .....	184
9.3.6	Funcionalidade do sistema de drenagem .....	185
9.3.7	Redes existentes e índice de cobertura .....	185
9.3.8	Projetos .....	186
9.3.9	Intensidade, duração e frequência – IDF.....	187
9.3.10	Precipitação pluviométrica.....	190
9.3.10.1	Leptospirose x Precipitação .....	190
9.4	AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2012 E SUAS PROPOSTAS DE INVESTIMENTOS	192
9.4.1	Curto prazo .....	192
9.5	Áreas-problema .....	194
9.5.1	Metodologia para identificação das áreas-problema .....	194
9.5.2	Análise das áreas-problema atuais (2019) .....	196
9.5.3	Descrição das áreas-problema identificadas.....	197
9.5.3.1	Índice Geral de Fragilidade – IGF .....	210
9.5.3.2	Ações propostas por área-problema .....	210
9.5.3.3	Propostas de estruturação das ações a serem implementadas.....	211
9.6	PROGNÓSTICO.....	212
9.6.1	Da materialização das propostas.....	213
9.6.2	Irreversibilidade das soluções .....	214

9.6.3	Confiabilidade e segurança das soluções .....	214
9.6.4	Macrodrenagem.....	214
9.6.5	Detenção e permeabilidade .....	215
9.6.6	Remuneração dos serviços.....	215
9.6.7	Alternativas para soluções das áreas-problema diagnosticadas ...	217
9.7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	224
<b>10</b>	<b>CENÁRIOS .....</b>	<b>227</b>
10.1	POPULAÇÃO .....	228
10.2	ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	229
10.3	ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	234
10.4	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	236
10.5	DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS .....	237
<b>11</b>	<b>PLANO DE METAS, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....</b>	<b>239</b>
11.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	240
11.2	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	242
11.3	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ..	243
11.4	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	245
11.5	RECURSOS NECESSÁRIOS PARA IMPLANTAÇÃO DO PMSB - CRONOGRAMAS FINANCEIROS .....	247
<b>12</b>	<b>VIABILIDADE FINANCEIRA DOS SISTEMAS.....</b>	<b>256</b>
<b>13</b>	<b>AÇÕES DE RESPOSTA A EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS .....</b>	<b>261</b>
<b>14</b>	<b>INTEGRAÇÃO COM POLÍTICAS E PLANOS NACIONAIS/ESTADUAIS/MUNICIPAIS.....</b>	<b>263</b>
<b>15</b>	<b>REGULAÇÃO.....</b>	<b>264</b>
<b>16</b>	<b>INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO .....</b>	<b>265</b>
16.1	ESTRUTURA DE GESTÃO DO PLANO .....	265
16.2	INDICADORES SETORIAIS.....	266
<b>17</b>	<b>DIVULGAÇÃO DO PLANO.....</b>	<b>268</b>
<b>18</b>	<b>CONSIDERAÇÕES GERAIS.....</b>	<b>269</b>
<b>19</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>270</b>
<b>20</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>275</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O presente relatório traz a Versão Preliminar da 1ª Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Nova Trento, que contempla os serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, estando nele integrados todos os relatórios anteriores com respectivas atualizações. Foi desenvolvido conforme Contrato de Prestação de Serviços nº 0017/2019 firmado entre o Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto – SAMAE e o Consórcio Interfederativo Santa Catarina - CINCATARINA.

Após submissão à apreciação do Conselho Municipal de Saneamento e apresentação em Audiência Pública, a Versão Preliminar resultará na Versão Final, atendendo ao que estabelece a legislação quanto ao princípio fundamental de “Controle Social” das ações de saneamento básico. Os produtos anteriores que nesta apresentação final estão inseridos são: Diagnóstico Social, Diagnóstico e Prognóstico dos Serviços de Abastecimento de Água, Diagnóstico e Prognóstico dos Serviços de Esgotamento Sanitário e Diagnóstico, Diagnóstico e Prognóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Prognóstico dos Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas. Nas considerações finais dos diagnósticos setoriais foram apresentadas recomendações que neste documento serão tratadas como programas, projetos e ações para os cenários adotados e na observância aos princípios fundamentais das políticas públicas de prestação dos serviços de saneamento básico.

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), a Regulação dos Serviços e o Controle Social são os itens centrais das políticas públicas municipais de saneamento básico definidas na Lei Federal nº 11.445/2007 e no decreto que a regulamentou, Decreto Federal nº 7.217/2010. O PMSB é o instrumento que norteará os programas, projetos e ações do poder público nesta área, legitimado pela transparência dos processos decisórios e pela participação da sociedade na sua elaboração com mecanismos de controle social, subordinando as ações de saneamento ao interesse público conforme estabelecido no texto legal.

O princípio fundamental “Eficiência e Sustentabilidade Econômica”, das políticas públicas de saneamento básico, remete ao estabelecimento de tarifas e taxas

médicas para os serviços de saneamento básico de maneira que estes tenham receita própria adequada às necessidades de prestação dos serviços e de investimentos. O plano de investimentos em melhorias e ampliação dos serviços de saneamento deve ser construído de forma que a prestação de serviço adequado aconteça em condições de sustentabilidade.

Os produtos que integram este PMSB foram produzidos com base nas informações obtidas:

- Da autarquia municipal do sistema de abastecimento de água – SAMAE Nova Trento;
- Dos órgãos municipais, estaduais e federais, ligados ao saneamento básico;
- Em levantamentos de campo;
- Em reuniões com o Conselho Municipal de Saneamento;
- Em pesquisas a trabalhos, estudos e documentos;
- Em experiências anteriores desta equipe técnica.

## 2 PRINCÍPIOS E DIRETRIZES

A Política Municipal de Saneamento Básico do município de Nova Trento, estabelecida pela Lei nº 2.714/2019, define as diretrizes gerais, os princípios fundamentais e os objetivos para a prestação dos serviços de saneamento básico no município, em seu art. 2º apresenta que:

A Política Municipal de Saneamento Básico orientar-se-á pelos seguintes princípios fundamentais:

I - universalização do acesso;

II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades do Município;

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

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

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

X - controle social;

XI - segurança, qualidade e regularidade; e

XII - integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

### **3 OBJETIVOS GERAIS**

Os objetivos gerais adotados nesse Plano Municipal de Saneamento Básico seguem recomendações do Guia Para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento (Brasil, 2006):

#### **Promoção da Salubridade Ambiental e da Saúde Coletiva**

Garantir a qualidade ambiental como condição essencial para a promoção e melhoria da saúde coletiva; garantir um nível razoável de atendimento com sistemas e serviços de saneamento; promover a recuperação e o controle da qualidade ambiental, garantindo acesso pleno dos cidadãos aos serviços e sistemas de saneamento.

#### **Proteção dos Recursos Hídricos e Controle da Poluição**

Garantir a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, principalmente os mananciais destinados ao consumo humano; garantir um nível razoável de atendimento com sistemas de drenagem e tratamento dos efluentes (em particular os domésticos); promover a recuperação e o controle da qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, por meio do tratamento e da redução das cargas poluentes e da poluição difusa.

#### **Abastecimento de Água às Populações e às Atividades Econômicas**

Assegurar uma gestão racional da demanda de água, em função dos recursos disponíveis e das perspectivas socioeconômicas; procurar uma gestão sustentável e integrada dos mananciais subterrâneos e superficiais; garantir a quantidade de água necessária para o abastecimento às populações e o desenvolvimento das atividades econômicas; promover a conservação dos recursos hídricos, por meio da redução das perdas nos sistemas ou da reutilização da água.

## **Proteção da Natureza**

Assegurar a proteção do meio ambiente, com ênfase na proteção do solo e nos meios aquáticos e ribeirinhos com maior interesse ecológico, a proteção e recuperação de habitat e condições de suporte das espécies nos meios hídricos; estabelecer condições adequadas de manejo do solo para evitar degradação; estabelecer vazões “ecológicas” e evitar a excessiva artificialização do regime hidrológico dos cursos de água.

## **Proteção Contra Situações Hidrológicas Extremas e Acidentes de Poluição**

Promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais das secas por meio de medidas de gestão em função das disponibilidades de água, impondo restrições ao fornecimento, em situação de seca e promovendo a racionalização dos consumos através de planos de contingência; promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais das enchentes por meio do ordenamento da ocupação das áreas ribeirinhas sujeitas a inundações e o estabelecimento de mapas de risco de inundação, a regularização e a conservação da rede de drenagem; a implantação de obras de controle; promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais de acidentes de poluição, via o estabelecimento de planos de emergência, visando a minimização dos seus efeitos.

## **Valorização Social e Econômica dos Recursos Ambientais**

Estabelecer prioridades de uso para os recursos ambientais e definir a destinação dos diversos resíduos provenientes da atividade humana; promover a identificação dos locais com aptidão para usos específicos relacionados ao saneamento ambiental; promover a valorização econômica dos recursos ambientais, ordenando os empreendimentos no território.

## **Ordenamento do Território**

Preservar as áreas de várzea; impor condicionamentos aos usos do solo por meio da definição de diretrizes de ordenamento; promover a reabilitação e renaturalização dos leitos de rios e canais e promover o zoneamento em termos de uso e ocupação do solo.

## **Quadros Normativo e Institucional**

Assegurar a simplificação e racionalização dos processos de gestão da água; promover a melhoria da coordenação interinstitucional e corrigir eventuais deficiências da legislação vigente.

## **Sistema Econômico Financeiro**

Promover a sustentabilidade econômica e financeira dos sistemas de saneamento e a utilização racional dos recursos hídricos e incentivar a adoção dos princípios usuário-pagador e poluidor-pagador.

## **Outros Objetivos**

Aprofundar o conhecimento dos recursos hídricos; promover o monitoramento quantitativo e qualitativo das águas superficiais e subterrâneas; promover o estudo e a pesquisa aplicada, criando e mantendo as bases de dados adequadas ao planejamento e a gestão sustentável dos recursos hídricos; promover a participação da população através da informação, formação e sensibilização para as necessidades de proteger os recursos naturais, e especificamente os recursos hídricos e incentivar a implantação de programa de controle da erosão do solo.

## 4 CONTROLE SOCIAL NA REVISÃO DO PMSB

### 4.1 REUNIÕES COMUNITÁRIAS

Com o objetivo de coletar informações para o diagnóstico dos serviços de saneamento básico cobertos por esta revisão e entender como a população avalia a prestação desses serviços, foram realizadas 2 (duas) reuniões comunitárias (Figura 1 a Figura 3), conforme cronograma apresentado na Tabela 1. Além disso, foi disponibilizada, para preenchimento online, pesquisa de satisfação em relação a prestação dos serviços de Saneamento Básico. As contribuições da população foram registradas e consideradas durante a revisão dos diagnósticos (Figura 4).

Tabela 1: Cronograma das reuniões comunitárias

Data	Hora	Local
<b>23/07/2019</b>	18:00h	Escola João Bayer Sobrinho – Distrito Claraíba
<b>23/07/2019</b>	20:00h	Câmara de Vereadores - Centro

Figura 1: Convite para as reuniões comunitárias



**Reuniões nesta terça-feira (23) tratarão sobre Plano Municipal de Saneamento Básico**

Publicado em 22/07/2019 às 10:35 - Atualizado em 22/07/2019 às 10:36

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO**  
Reunião Comunitária

A Prefeitura e o SAMAE de Nova Trento, juntamente com o CIMCATARINA, convidam a todos para as reuniões comunitária da 1ª Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico.

**Dia 23 de julho de 2019**

**18:00 horas**  
Local: E.E.B João Bayer Sobrinho  
R. Inominada nº 80 - Distrito de Claraíba

**20:00 horas**  
Local: Câmara Municipal de Vereadores  
R. Ida Orsi Feller, 100 - Centro

**Participe!**

Encontros serão na Escola João Bayer Sobrinho, às 18h e na Câmara de Vereadores, às 20h

A Prefeitura Municipal de Nova Trento e o Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE) realizarão, nesta terça-feira (23), uma reunião comunitária para tratar sobre o Plano Municipal de Saneamento Básico. Para contemplar um grande número de munícipes, o assunto será discutido em dois momentos, no Distrito de Claraíba e no Centro, às 18h e às 20h, respectivamente.

Os encontros serão conduzidos pelos técnicos do Consórcio Intermunicipal Catarinense (CIM Catarina), responsável pela revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, com a presença de autoridades municipais. Na ocasião serão discutidos aspectos legais da política nacional de saneamento, a metodologia de estudo da revisão do plano e os serviços de saneamento básico que integram a atualização.

Os participantes também serão convidados a manifestar opiniões e avaliar os serviços. No Claraíba a reunião será na Escola João Bayer Sobrinho e, no Centro, a assembleia será na Câmara Municipal de Vereadores.

Figura 2: Reunião comunitária no Distrito Claraíba no dia 23/07/2019.



Figura 3: Reunião comunitária no bairro Centro no dia 23/07/2019



**Figura 4: Pesquisa de satisfação sobre os serviços de saneamento básico do município.**


## 4.2 CONSELHO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

O Conselho Municipal de Saneamento Básico de Nova Trento (COMSANT) teve a sua criação através da Lei nº 2.714/2019, tendo sido seu regimento interno homologado pelo Decreto Municipal nº 157 de 04 de setembro de 2019. A atual composição do Conselho foi nomeada através da Portaria nº 711/2019 de 05 de setembro de 2019.

No dia 24 de setembro de 2019, realizou-se a primeira reunião com COMSANT, tendo sido apresentadas as revisões do diagnóstico social e dos diagnósticos e prognósticos dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. A segunda reunião ocorreu no dia 30 de outubro de 2019, nesta foram apresentadas as revisões dos diagnósticos e prognósticos dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de manejo de águas pluviais e drenagem urbana. As sugestões e apontamentos foram considerados, e após avaliação, incorporados em versão preliminar, que foi apresentada ao COMSANT no dia 25 de novembro de 2019.

Figura 5: Apresentação dos diagnósticos e prognósticos dos serviços ao COMSANT- 1ª Reunião



Fonte: SAMAE Nova Trento.

Figura 6: Apresentação dos diagnósticos e prognósticos dos serviços ao COMSANT- 2ª Reunião



Fonte: Acervo próprio.

Figura 7: Apresentação da versão preliminar do produto de revisão do PMSB ao COMSANT- 3ª Reunião



Fonte: Acervo próprio.

### 4.3 AUDIÊNCIA PÚBLICA

Após apresentação ao Conselho Municipal de Saneamento desta Versão Preliminar da 1ª Revisão do Plano de Saneamento Básico, será realizada Audiência Pública de apresentação e disponibilização do seu teor, onde serão coletados subsídios dos presentes para adequação da proposta ao interesse público, com o devido filtro técnico, conforme estabelece a legislação.

## 5 DIAGNÓSTICO SOCIAL

### 5.1 APRESENTAÇÃO

Este capítulo traz a atualização do Diagnóstico Social, apresentando os itens: aspectos populacionais, economia, emprego, educação, saúde, IDHM e habitação, com os dados mais recentes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, do Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN, do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES, do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados – CAGED, do Departamento de Informática do SUS - DATASUS, Diretoria de Vigilância Epidemiológica – DIVE da Secretaria de Estado da Saúde de Santa Catarina e das Secretarias Municipais de Nova Trento.

### 5.2 ASPECTOS POPULACIONAIS

Antes da ocupação dos imigrantes trentino-italianos, a região do Vale do Rio Tijucas, no período de 1834 a 1838, havia sido ocupada por norte-americanos que intencionavam explorar a madeira abundante do local, o negócio não prosperou e em 1875 chegaram os primeiros grupos de imigrantes trentino-italianos, vindos do Porto de Itajaí, estabelecendo-se em colônias, espalhadas pela região. Posteriormente em 8 de agosto de 1892, através de Lei Provincial nº 36 promulgada pelo presidente Tenente Joaquim Machado, Nova Trento deixou uma dessas colônias e tornou-se município.

O município se localiza na bacia do Rio Tijucas, e atualmente faz parte da Associação de Municípios da Grande Florianópolis (GRANFPOLIS). Na tabela a seguir, é possível observar as principais informações gerais do município de Nova Trento.

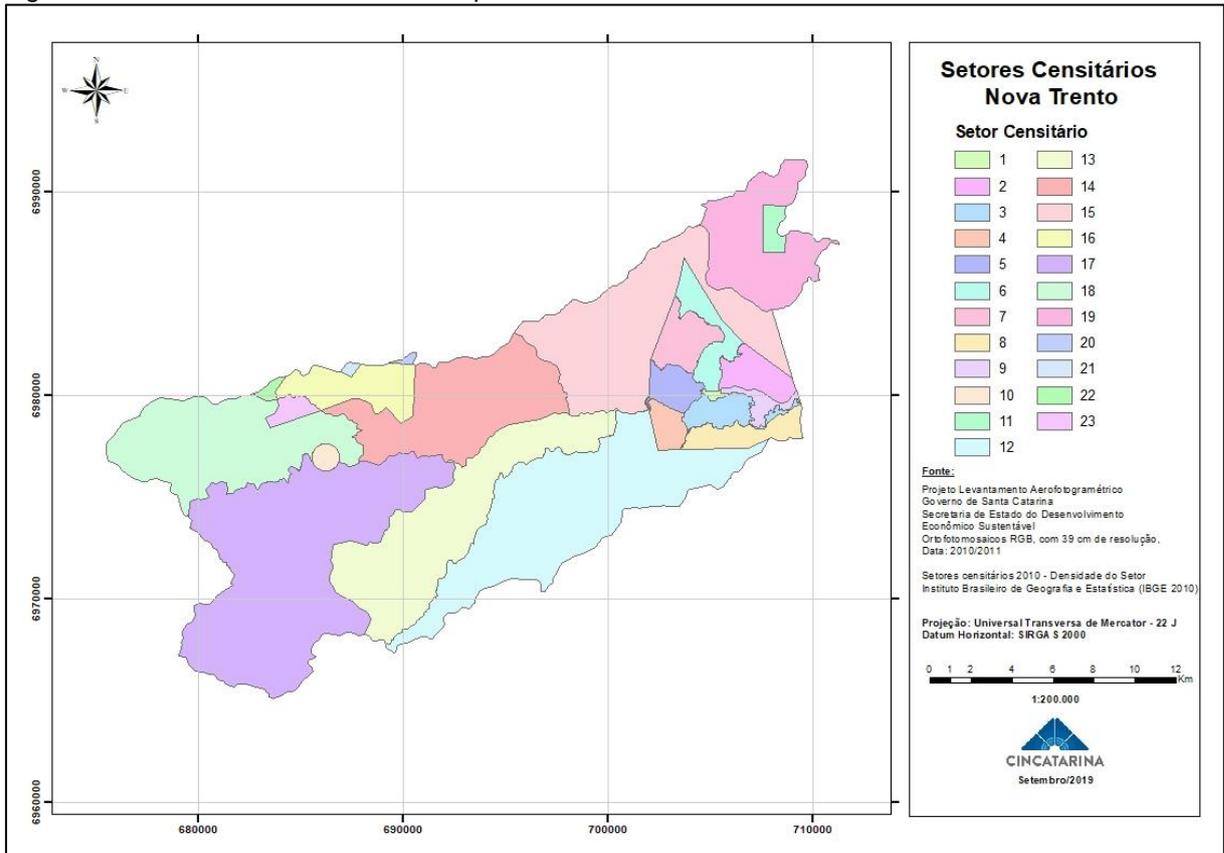
Tabela 2: Aspectos Gerais e Históricos de Nova Trento.

<b>Aspectos Gerais e Históricos</b>	
<b>Localização – Mesorregião IBGE</b>	Grande Florianópolis
<b>Associação de Municípios</b>	GRANFPOLIS- Associação dos Municípios da Grande Florianópolis
<b>Área Territorial (Km<sup>2</sup>)</b>	402,89
<b>Distância da Capital (Km)</b>	78
<b>Altitude (m)</b>	30
<b>População de 2017</b>	14.099 habitantes
<b>População Estimada 2018</b>	14.312 habitantes
<b>Densidade demográfica 2010 (hab/Km<sup>2</sup>)</b>	30,26
<b>Data da Fundação</b>	08 de agosto de 1892
<b>Gentílico</b>	Neotrentino
<b>Número de Eleitores</b>	10.028
<b>Principais atividades econômicas</b>	Serviços
<b>Colonização</b>	Italiana

Fontes: SEBRAE, 2010; IBGE, 2010-2017; TSE, 2017.

Para a dinâmica populacional do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) foram utilizados os dados do Censo 2010. Para efeito de análise, o município de Nova Trento tem uma divisão em 23 setores de acordo com o IBGE, sendo 12 deles áreas rurais e 11 sendo caracterizados como setor censitário urbano.

A Figura 8 apresenta como estão distribuídos espacialmente os setores censitários na área do município.

**Figura 8: Setores Censitários do município de Nova Trento.**


### 5.2.1 Distribuição da população

O município de Nova Trento apresenta levantamentos de sua população desde o Censo Demográfico de 1970. Considerando todos os censos demográficos e contagens realizados até aqui, observa-se que entre 1970 e 2010 a população total cresceu a uma taxa média anual de 0,487%.

Destaca-se até o censo de 2010 o decréscimo na área rural, que atingiu uma média de -1,942% ao ano, totalizando para o período uma diminuição na população rural de -54,37%. Entretanto, na área urbana houve um acréscimo populacional de 2,56% ao ano, totalizando assim aumento de 174,4% na população urbana do município. A Tabela 3 apresenta os dados retirados do IBGE.

Tabela 3: População residente por situação de domicílio em Nova Trento.

Situação do domicílio		Ano						
		Censo 1970	Censo 1980	Censo 1991	Contagem 1996	Censo 2000	Contagem 2007*	Censo 2010
<b>Urbana</b>	Sede			4.906	5.481	6.098	8.070	8.673
	Claraíba	3.327	3.604	247	229	498	289	376
	Aguti			83	73	77	48	80
<b>Rural</b>	Sede			2.101	1.915	1.597	1.463	1.440
	Claraíba	6.708	5.506	768	940	786	957	976
	Aguti			1.017	679	796	450	645
<b>Total</b>		<b>10.035</b>	<b>9.110</b>	<b>9.122</b>	<b>9.317</b>	<b>9.852</b>	<b>11.277</b>	<b>12.190</b>

Fonte: IBGE, 2010. \* População recenseada.

Considerando a distribuição populacional por sexo segundo dados do IBGE extraídos do censo de 2010, no município, os homens representam 50,71% da população e as mulheres, 49,30%.

Na Tabela 4 é possível observar os detalhes da distribuição populacional urbana segundo faixa etária e sexo no município.

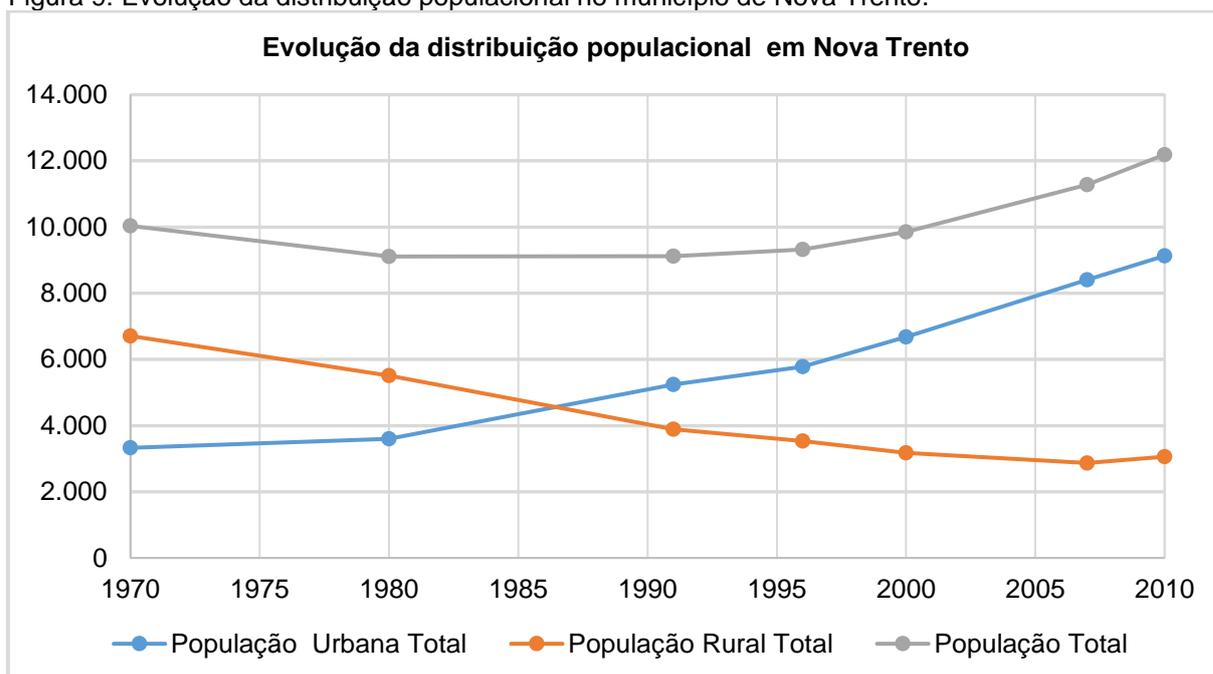
Tabela 4: População total residente por sexo e idade.

Idade	Homem		Mulher		Total	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
<b>0 a 9 anos</b>	826	736	719	708	1.545	1.444
<b>10 a 19 anos</b>	1.000	1.073	881	961	1.881	961
<b>20 a 59 anos</b>	2.737	3.761	2.610	3.509	5.347	7.270
<b>60 ou mais</b>	485	611	596	832	1.081	1.443
<b>Total</b>	<b>5.048</b>	<b>6.181</b>	<b>4.806</b>	<b>6.010</b>	<b>9.854</b>	<b>12.191</b>

Fonte: IBGE, 2010.

A evolução da distribuição da população em Nova Trento é apresentada na Figura 9.

Figura 9: Evolução da distribuição populacional no município de Nova Trento.



### 5.2.2 Taxas de crescimento

As taxas de crescimento entre a última contagem oficial e o último Censo estão apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5: Crescimento Populacional no município de Nova Trento.

Nível territorial	Contagem 2007	Censo 2010	Crescimento Populacional	% ao ano
<b>Brasil</b>	<b>183.987.291</b>	<b>190.732.694</b>	<b>6.745.403</b>	<b>1,21</b>
<b>Santa Catarina</b>	<b>5.866.252</b>	<b>6.249.682</b>	<b>383.430</b>	<b>2,13</b>
<b>Nova Trento</b>	<b>11.277</b>	<b>12.190</b>	<b>913</b>	<b>2,63</b>
<b>Nova Trento -Setores Urbanos</b>	8.407	9.129	722	2,78
<b>Nova Trento - Setores Rurais</b>	2.870	3.061	191	2,17

Fonte: IBGE, 2010.

Observa-se que Nova Trento, no período de 2007 a 2010, apresentou um crescimento considerável, superior ao crescimento populacional de Santa Catarina e do Brasil. Houve um movimento de aumento da população urbana e da população rural, proporcionais, ilustrando uma diminuição no processo de urbanização.

### 5.2.3 Densidade demográfica

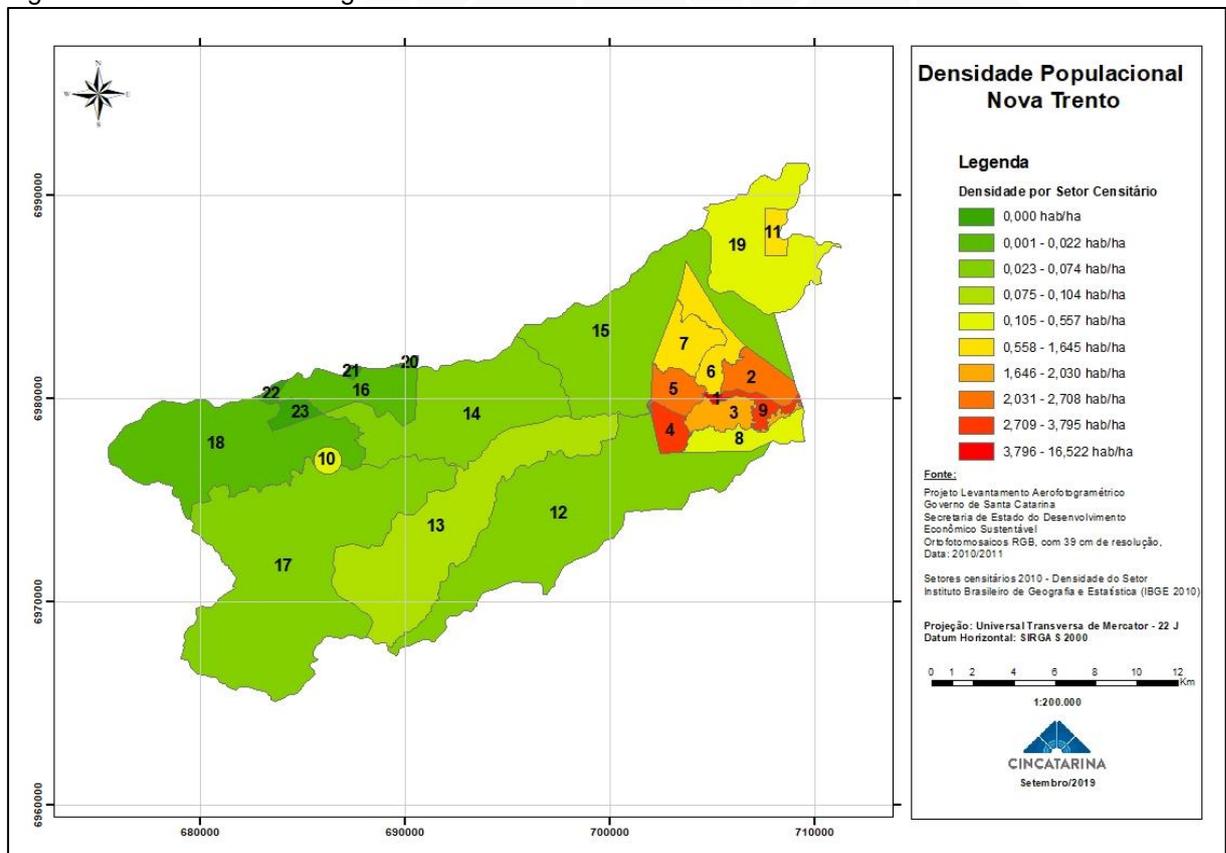
A Densidade Demográfica Municipal é a relação entre o número de habitantes e a área do município. Já a densidade demográfica urbana expressa o número total de pessoas residindo na área urbana dividida pela referida área de ocupação.

As densidades são de extrema importância para o planejamento urbano, pois são utilizadas no dimensionamento e localização da infraestrutura, dos equipamentos sociais e de serviços públicos, cita-se: esgotamento sanitário, energia elétrica, água, produção de resíduos, escolas, transporte coletivo, parques, área de lazer e outros.

Baseado nas informações populacionais do Censo Demográfico de 2010, Nova Trento possui uma densidade demográfica de 30,26 hab/km<sup>2</sup> ou 0,30 hab/ha.

A densidade demográfica urbana foi calculada a partir dos dados dos setores censitários do IBGE (2010), sendo que setor 1 apresenta a maior densidade com 16,52 hab/ha. A representação das densidades demográficas do município é apresentada de acordo com a Figura 10.

Figura 10: Densidade Demográfica nos setores censitários de Nova Trento.



As densidades por setor censitário são apresentadas conforme a Tabela 6.

Tabela 6: Densidade Demográfica dos setores censitários na sede de Nova Trento.

Código	População	Área (ha)	Densidade (hab/ha)
<b>Urbano</b>			
1	641	38,80	16,52
2	1.631	602,36	2,71
3	1.038	511,32	2,03
4	1.276	336,22	3,80
5	1.142	457,36	2,50
6	831	715,30	1,16
7	1.029	686,65	1,50
8	235	636,63	0,37
9	850	235,24	3,61
10	80	143,58	0,56
11	376	228,60	1,65
<b>TOTAL</b>	<b>9.129</b>	<b>4592,05</b>	<b>1,99</b>
<b>Rural</b>			
12	376	6156,90	0,06
13	489	4680,89	0,10
14	205	3752,57	0,06
15	344	4642,62	0,07
16	26	1203,22	0,02
17	562	8301,58	0,07
18	83	4139,29	0,02
19	976	2557,73	0,38
<b>TOTAL</b>	<b>3.061</b>	<b>35434,81</b>	<b>0,09</b>
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>12.190</b>	<b>40026,86</b>	<b>0,31</b>

Fonte: IBGE, 2010.

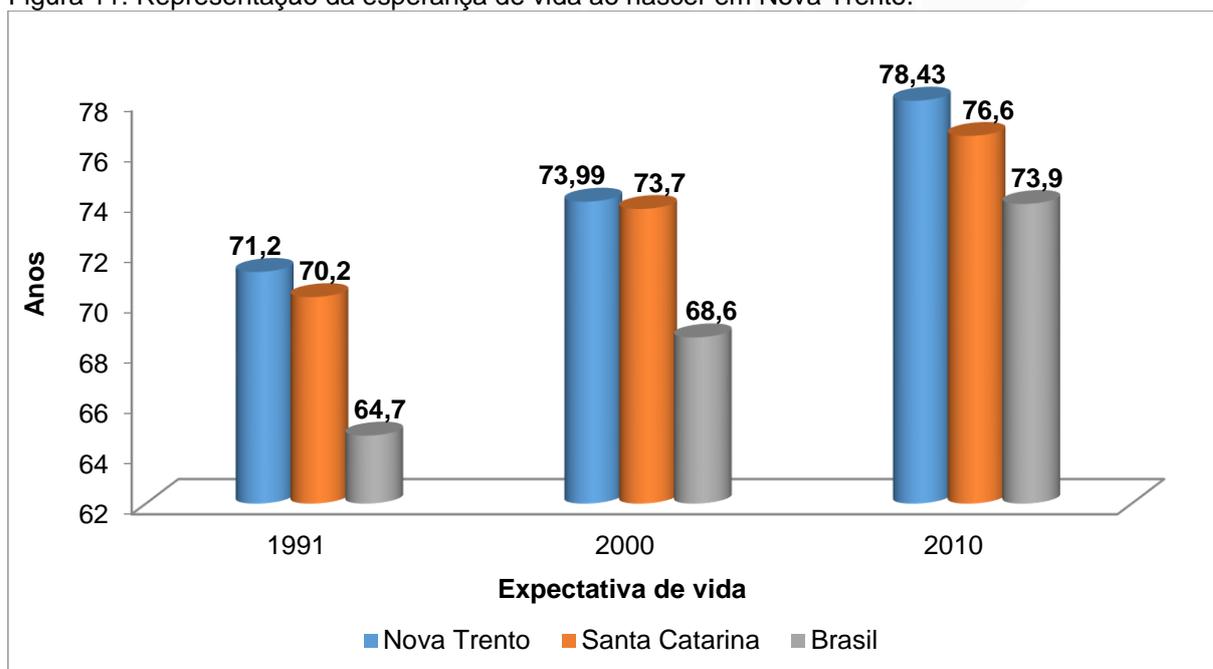
O setor censitário mais populoso do município, conforme Censo Demográfico (IBGE, 2010) é o setor 2 com 1.631 habitantes. O setor 16 é o menos populoso com 26 habitantes, além disso não foram apresentadas as informações dos 23 setores pelo fato de 4 deles não possuírem dados disponíveis.

### 5.2.4 Esperança de vida ao nascer

A expectativa de vida é um índice (número médio) que representa quantos anos se espera que um grupo de indivíduos nascidos no mesmo ano possa viver quando nasce. É um indicador utilizado para compor o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM).

No município, a esperança de vida ao nascer cresceu 4,4 anos na última década, passando de 74,0 anos, em 2000, para 78,4 anos, em 2010. Em 1991, era de 71,2 anos. Valores relativamente elevados quando comparados aos índices nacionais, no Brasil, a esperança de vida ao nascer era de 73,9 anos, em 2010, de 68,6 anos, em 2000, e de 64,7 anos em 1991(PNUD, Ipea, FJP, 2013).

Figura 11: Representação da esperança de vida ao nascer em Nova Trento.



Fonte: PNUD, Ipea, FJP (2013).

### 5.2.5 Taxa de fecundidade total

Taxa que representa o número médio de filhos nascidos vivos, tidos por uma mulher ao final do seu período reprodutivo, na população residente de determinado espaço geográfico, no ano considerado. A taxa de fecundidade total é obtida pelo somatório das taxas específicas de fecundidade para as mulheres residentes de 15 a 49 anos de idade.

Segundo dados do IBGE, em 2010 a taxa de fecundidade total do Município era de 1,5 filhos/mulher, em 2000 era de 2,2 e em 1991, 2,3 filhos/mulher.

### **5.2.6 Taxa de mortalidade infantil**

Algumas populações são particularmente sensíveis às diversas patologias. As crianças de até um ano de idade são susceptíveis a diversas doenças, inclusive aquelas causadas por fatores ambientais. Idosos sofrem não só as consequências de toda a exposição a uma série de fatores químicos e exposições profissionais, como são mais suscetíveis, pela diminuição da resistência orgânica, para uma série de doenças (respiratórias, fraturas, acidentes e outras). Então, para a análise dos indicadores epidemiológicos foi adotada a faixa etária que engloba crianças menores de um ano e menores de cinco anos, para avaliação de como as ações de melhoria das condições de saneamento estão refletindo mais especificamente na saúde das crianças.

A taxa de mortalidade infantil indica o risco de morte infantil através de frequência de óbitos de menores de um ano de idade na população de nascidos vivos. Este indicador utiliza informações sobre o número de óbitos de crianças menores de um ano de idade, em um determinado ano, a cada mil nascidos vivos, relativos a um mesmo ano civil.

Ela é um indicador importante das condições de vida e de saúde de uma localidade, região, ou país, assim como de desigualdades entre localidades. Pode também contribuir para uma avaliação da disponibilidade e acesso aos serviços e recursos relacionados à saúde, especialmente ao pré-natal e seu acompanhamento. Por estar estreitamente relacionado à renda familiar, ao tamanho da família, à educação das mães, à nutrição e à disponibilidade de saneamento básico, é considerado importante para o desenvolvimento sustentável, pois a redução da mortalidade infantil é um dos importantes e universais objetivos do desenvolvimento sustentável.

A Tabela 7 abaixo mostra os indicadores de mortalidade em Nova Trento nos anos 1991, 2000 e 2010.

Tabela 7: Mortalidade no Município de Nova Trento nos anos de 1991, 2000 e 2010.

Indicadores	1991	2000	2010
<b>Mortalidade infantil</b>	21,6	19,2	9,2
<b>Mortalidade até 5 anos de idade</b>	25,0	22,2	10,8

Fonte: PNUD, Ipea e FJP (2013).

Observa-se uma redução significativa nos indicadores de mortalidade infantil e mortalidade até 5 anos de idade. Com a taxa observada em 2010, o Brasil cumpre uma das metas dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, segundo a qual a mortalidade infantil no país deve estar abaixo de 17,9 óbitos por mil em 2015.

### 5.2.7 Análise dos dados demográficos

Com base nos Censos populacionais de 1970, 1980, 1991, 1996, 2000, 2010 e as Contagens de 1996 e 2007, foram calculadas as taxas médias anuais de crescimento (Tabela 8).

Tabela 8: Taxas de Crescimento Populacional Nova Trento.

Censos e Contagens							
Levantamentos IBGE	1970	1980	1991	1996	2000	2007	2010
<b>Total Urbana</b>	3.327	3.604	5.236	5.783	6.673	8.407	9.129
<b>% anual de cresc.</b>		<b>0,803</b>	<b>3,454</b>	<b>2,007</b>	<b>3,643</b>	<b>3,355</b>	<b>2,784</b>
<b>Total Rural</b>	6.708	5.506	3.886	3.534	3.179	2.870	3.061
<b>% anual de cresc.</b>		<b>-1,955</b>	<b>-3,118</b>	<b>-1,881</b>	<b>-2,612</b>	<b>-1,450</b>	<b>2,171</b>
<b>Total Município</b>	10.035	9.110	9.122	9.317	9.852	11.277	12.190
<b>% anual de cresc.</b>		<b>-0,962</b>	<b>0,0120</b>	<b>0,424</b>	<b>1,406</b>	<b>1,949</b>	<b>2,629</b>

Fonte: IBGE, 2010.

### 5.2.8 Projeções Populacionais

As projeções populacionais são de suma importância para o planejamento das infraestruturas do município. Estas são utilizadas, por exemplo, para o cálculo das demandas dos serviços de saneamento básico.

As projeções são determinadas a partir de tendências matemáticas que utilizam como base o histórico de desenvolvimento da população em estudo. Nesta revisão, foram elaborados modelos lineares e logarítmicos a partir dos dados dos Censos e Contagens do IBGE para projeção das populações urbanas e rurais do município.

Diferentemente do que foi feito no PMSB de 2012, nesta revisão optou-se por segregar as parcelas populacionais por distrito (Sede, Distrito Claraíba e Aguti) e determinar suas projeções separadamente.

Além disso, para efeito de projeção, definiu-se como critério que haverá crescimento apenas nas áreas urbanas municipais, permanecendo estagnadas as populações das áreas rurais, devido à tendência de redução apresentada na Tabela 8.

- **Distrito Sede**

Os intervalos de dados utilizados nas projeções da população urbana do Distrito Sede foram: Censo 1991, Contagem 1996, Censo 2000, e Censo de 2010.

Os modelos obtidos são os seguintes:

**Linear 1 – Modelo utilizando os Censos e as Contagens (IBGE)**

$$y = 202,9294x - 399.417,0963; R^2 = 0,968$$

**Linear 2 – Modelo utilizando os Somente Censos (IBGE)**

$$y = 199,3561x - 392.219,6292; R^2 = 0,969$$

**Logarítmica 1 – Modelo utilizando os Censos e as Contagens (IBGE)**

$$y = 405.933,62400232\ln(x) - 3.079.017,65779615; R^2 = 0,967$$

**Logarítmica 2 – Somente Censos**

$$y = 398.726,37090522\ln(x) - 3.024.184,70209711; R^2 = 0,968$$

As projeções populacionais apresentadas na Tabela 9 foram ajustadas ao censo de 2010, alterando-se a população de 2010 para a do censo e mantendo as taxas de crescimento populacional das curvas obtidas.

Tabela 9: Projeções Populacionais – Sede urbana.

Ano	Projeções Lineares				Projeções Logarítmicas			
	Censos e Contagens		Censos		Censos e Contagens		Censos	
<b>2010</b>	8.673		8.673		8.673		8.673	
<b>2011</b>	8.881	2,40%	8.877	2,35%	8.880	2,38%	8.876	2,34%
<b>2012</b>	9.089	2,34%	9.080	2,30%	9.086	2,33%	9.078	2,28%
<b>2013</b>	9.296	2,29%	9.284	2,24%	9.293	2,27%	9.281	2,23%
<b>2014</b>	9.504	2,23%	9.488	2,19%	9.499	2,22%	9.483	2,18%
<b>2015</b>	9.712	2,19%	9.692	2,15%	9.706	2,17%	9.686	2,13%
<b>2016</b>	9.920	2,14%	9.895	2,10%	9.912	2,13%	9.888	2,09%
<b>2017</b>	10.127	2,09%	10.099	2,06%	10.118	2,08%	10.090	2,04%
<b>2018</b>	10.335	2,05%	10.303	2,02%	10.324	2,04%	10.292	2,00%
<b>2019</b>	10.543	2,01%	10.507	1,98%	10.530	1,99%	10.494	1,96%
<b>2020</b>	10.751	1,97%	10.710	1,94%	10.736	1,95%	10.696	1,92%
<b>2021</b>	10.958	1,93%	10.914	1,90%	10.942	1,92%	10.898	1,89%
<b>2022</b>	11.166	1,90%	11.118	1,87%	11.148	1,88%	11.099	1,85%
<b>2023</b>	11.374	1,86%	11.322	1,83%	11.353	1,84%	11.301	1,82%
<b>2024</b>	11.582	1,83%	11.525	1,80%	11.559	1,81%	11.502	1,78%
<b>2025</b>	11.790	1,79%	11.729	1,77%	11.764	1,78%	11.703	1,75%
<b>2026</b>	11.997	1,76%	11.933	1,74%	11.969	1,74%	11.905	1,72%
<b>2027</b>	12.205	1,73%	12.137	1,71%	12.174	1,71%	12.106	1,69%
<b>2028</b>	12.413	1,70%	12.340	1,68%	12.379	1,68%	12.307	1,66%
<b>2029</b>	12.621	1,67%	12.544	1,65%	12.584	1,66%	12.508	1,63%
<b>2030</b>	12.828	1,65%	12.748	1,62%	12.789	1,63%	12.709	1,61%
<b>2031</b>	13.036	1,62%	12.952	1,60%	12.994	1,60%	12.909	1,58%
<b>2032</b>	13.244	1,59%	13.155	1,57%	13.198	1,57%	13.110	1,55%
<b>2033</b>	13.452	1,57%	13.359	1,55%	13.403	1,55%	13.311	1,53%
<b>2034</b>	13.659	1,54%	13.563	1,53%	13.607	1,53%	13.511	1,51%
<b>2035</b>	13.867	1,52%	13.767	1,50%	13.812	1,50%	13.711	1,48%
<b>2036</b>	14.075	1,50%	13.970	1,48%	14.016	1,48%	13.912	1,46%
<b>2037</b>	14.283	1,48%	14.174	1,46%	14.220	1,46%	14.112	1,44%
<b>2038</b>	14.491	1,45%	14.378	1,44%	14.424	1,43%	14.312	1,42%
<b>2039</b>	14.698	1,43%	14.582	1,42%	14.628	1,41%	14.512	1,40%

Podemos observar, através do Tabela 9, uma similaridade nas projeções elaboradas. Assim, por apresentar melhor ajustes aos dados base do IBGE, com coeficiente de determinação ( $R^2$ ) mais próximo de 1 dentre as projeções, optou-se pela projeção linear que utilizou apenas os dados dos Censos.

Na Tabela 10 é apresentada a projeção populacional adotada para a população urbana da sede.

Tabela 10: Projeção Adotada Sede

Ano	Projeção Adotada População Urbana (hab)	Crescimento Anual %
2019	10.507	1,98%
2020	10.710	1,94%
2021	10.914	1,90%
2022	11.118	1,87%
2023	11.322	1,83%
2024	11.525	1,80%
2025	11.729	1,77%
2026	11.933	1,74%
2027	12.137	1,71%
2028	12.340	1,68%
2029	12.544	1,65%
2030	12.748	1,62%
2031	12.952	1,60%
2032	13.155	1,57%
2033	13.359	1,55%
2034	13.563	1,53%
2035	13.767	1,50%
2036	13.970	1,48%
2037	14.174	1,46%
2038	14.378	1,44%
2039	14.582	1,42%

- **Distrito de Claraíba**

Os intervalos de dados utilizados nas projeções da população urbana do Distrito Claraíba foram: Censo 1991, Contagem 1996, Censo 2000, Contagem 2007 e Censo de 2010.

Os modelos obtidos são os seguintes:

**Linear 1 – Modelo utilizando os Censos e as Contagens (IBGE)**

$$y = 5,4893x - 10.655,1746$$

**Linear 2 – Modelo utilizando os Somente Censos (IBGE)**

$$y = 6,4391x - 12.506,7085$$

**Logarítmica 1 – Modelo utilizando os Censos e as Contagens (IBGE)**

$$y = 10.997,21144041\ln(x) - 83.265,26278691$$

**Logarítmica 2 – Somente Censos**

$$y = 12.913,37312194\ln(x) - 97.781,67774471$$

Para o distrito Claraíba as projeções populacionais também foram ajustadas ao censo de 2010, alterando a população do ano de 2010 para a do censo e mantendo o crescimento populacional das curvas obtidas (Tabela 11).

Tabela 11: Projeções do Distrito Claraíba - População Urbana

Ano	Projeções Lineares				Projeções Logarítmicas			
	Censos e Contagens		Censos		Censos e Contagens		Censos	
<b>2010</b>	376		376		376		376	
<b>2011</b>	381	1,45%	382	1,48%	381	1,45%	382	1,47%
<b>2012</b>	387	1,43%	387	1,46%	387	1,42%	387	1,45%
<b>2013</b>	392	1,41%	393	1,43%	392	1,40%	393	1,43%
<b>2014</b>	398	1,39%	398	1,41%	398	1,38%	398	1,41%
<b>2015</b>	403	1,37%	404	1,39%	403	1,36%	404	1,39%
<b>2016</b>	409	1,35%	409	1,38%	409	1,35%	409	1,37%
<b>2017</b>	414	1,33%	415	1,36%	414	1,33%	415	1,35%
<b>2018</b>	420	1,32%	420	1,34%	419	1,31%	420	1,33%
<b>2019</b>	425	1,30%	426	1,32%	425	1,29%	426	1,31%
<b>2020</b>	431	1,28%	432	1,30%	430	1,27%	431	1,30%
<b>2021</b>	436	1,27%	437	1,29%	436	1,26%	437	1,28%
<b>2022</b>	441	1,25%	443	1,27%	441	1,24%	442	1,26%
<b>2023</b>	447	1,24%	448	1,25%	446	1,23%	448	1,24%
<b>2024</b>	452	1,22%	454	1,24%	452	1,21%	453	1,23%

Ano	Projeções Lineares				Projeções Logarítmicas			
	Censos e Contagens		Censos		Censos e Contagens		Censos	
2025	458	1,21%	459	1,22%	457	1,19%	459	1,21%
2026	463	1,19%	465	1,21%	463	1,18%	464	1,20%
2027	469	1,18%	470	1,19%	468	1,17%	470	1,18%
2028	474	1,16%	476	1,18%	473	1,15%	475	1,17%
2029	480	1,15%	482	1,17%	479	1,14%	481	1,16%
2030	485	1,14%	487	1,15%	484	1,12%	486	1,14%
2031	491	1,12%	493	1,14%	490	1,11%	492	1,13%
2032	496	1,11%	498	1,13%	495	1,10%	497	1,11%
2033	501	1,10%	504	1,11%	500	1,09%	503	1,10%
2034	507	1,09%	509	1,10%	506	1,07%	508	1,09%
2035	512	1,08%	515	1,09%	511	1,06%	514	1,08%
2036	518	1,06%	520	1,08%	516	1,05%	519	1,07%
2037	523	1,05%	526	1,07%	522	1,04%	525	1,05%
2038	529	1,04%	532	1,06%	527	1,03%	530	1,04%
2039	534	1,03%	537	1,05%	533	1,02%	536	1,03%

Através da Tabela 11, observa-se que as projeções apresentaram resultados muito próximos. Para seleção da projeção novamente utilizou-se o critério de coeficiente de determinação ( $R^2$ ), tendo sido adotada a projeção logarítmica que considerou apenas os dados dos censos.

Na Tabela 12 é apresentada a projeção populacional adotada da população urbana e a população rural circundante, estável desde o censo de 2010 até o final do plano.

Tabela 12: Projeção Adotada – Distrito Claraíba

Ano	População Urbana (hab)	Crescimento Anual	População Urbana + rural circundante (hab)
2019	426	1,31%	1.402
2020	431	1,30%	1.407
2021	437	1,28%	1.413
2022	442	1,26%	1.418
2023	448	1,24%	1.424
2024	453	1,23%	1.429
2025	459	1,21%	1.435
2026	464	1,20%	1.440

Ano	População Urbana (hab)	Crescimento Anual	População Urbana + rural circundante (hab)
2027	470	1,18%	1.446
2028	475	1,17%	1.451
2029	481	1,16%	1.457
2030	486	1,14%	1.462
2031	492	1,13%	1.468
2032	497	1,11%	1.473
2033	503	1,10%	1.479
2034	508	1,09%	1.484
2035	514	1,08%	1.490
2036	519	1,07%	1.495
2037	525	1,05%	1.501
2038	530	1,04%	1.506
2039	536	1,03%	1.512

- **Aguti**

Conforme pôde se observar na Tabela 3, a população urbana do Distrito Aguti apresentou pequena variação, com tendências de estagnação, em virtude disso optou-se por manter a população do distrito constante para os cálculos de demanda.

- **Projeções finais**

A síntese das projeções populacionais adotadas é apresentada na Tabela 13.

Tabela 13: Projeção Adotada

Ano	População Urbana Sede (hab)	População Urbana Claraíba (hab)	População Urbana Aguti (hab)	População Rural (hab)	População Total (hab)
2019	10.507	426	80	3061	14.074
2020	10.710	431	80	3061	14.282
2021	10.914	437	80	3061	14.492
2022	11.118	442	80	3061	14.701
2023	11.322	448	80	3061	14.911
2024	11.525	453	80	3061	15.119
2025	11.729	459	80	3061	15.329

Ano	População Urbana Sede (hab)	População Urbana Claraíba (hab)	População Urbana Aguti (hab)	População Rural (hab)	População Total (hab)
2026	11.933	464	80	3061	15.538
2027	12.137	470	80	3061	15.748
2028	12.340	475	80	3061	15.956
2029	12.544	481	80	3061	16.166
2030	12.748	486	80	3061	16.375
2031	12.952	492	80	3061	16.585
2032	13.155	497	80	3061	16.793
2033	13.359	503	80	3061	17.003
2034	13.563	508	80	3061	17.212
2035	13.767	514	80	3061	17.422
2036	13.970	519	80	3061	17.630
2037	14.174	525	80	3061	17.840
2038	14.378	530	80	3061	18.049
2039	14.582	536	80	3061	18.259

A Tabela 14 apresenta a comparação das Estimativas do IBGE com a projeção da população total para fins de cálculo do Fundo de Participação dos Municípios (FPM) com a projeção adotada. As estimativas do IBGE para FPM são para a população total, para a comparação adotamos as populações rurais e do distrito Aguti constantes.

Tabela 14: Comparativo Estimativas IBGE x Projeção Adotada.

Ano	Projeção Adotada	Estimativa IBGE
2011	12.399	12.370
2012	12.609	12.544
2013	12.818	13.135
2014	13.027	13.379
2015	13.236	13.621
2016	13.446	13.861
2017	13.655	14.099
2018	13.864	14.312
2019	14.074	14.549

Sabe-se que as estimativas do IBGE por muitas vezes podem divergir da população residente devido a sua metodologia. Nestes casos estas estimativas são ajustadas nos censos e contagens. Para que estes desvios sejam controlados, a cada novo Censo e/ou contagem deve-se aferir a projeção e sua distribuição. É importante que a Secretaria Municipal de Transportes, Obras, Serviços Urbanos e Planejamento, em parceria com o SAMAE periodicamente, faça a confirmação da projeção populacional e caso necessário os ajustes.

Na Tabela 15 é feito um comparativo entre as projeções apresentadas no PMSB de 2012 e a projeção adotada nesta revisão. Sendo a partir de agora, tanto para população urbana quanto para população total do município, a projeção adotada a referência para planejamento desta revisão.

Tabela 15: Comparativo Projeção PMSB 2012 x Projeção Adotada.

Ano	Projeção PMSB anterior		Projeção adotada	
	Urbana	Total	Urbana	Total
2010	9.129	12.190	9.129	12.190
2011	9.413	12.483	9.338	12.399
2012	9.708	12.782	9.548	12.609
2013	10.010	13.089	9.757	12.818
2014	10.317	13.398	9.966	13.027
2015	10.631	13.711	10.175	13.236
2016	10.948	14.025	10.385	13.446
2017	11.273	14.343	10.594	13.655
2018	11.601	14.662	10.803	13.864
2019	11.936	14.984	11.012	14.074
2020	12.274	15.308	11.222	14.282
2021	12.619	15.634	11.431	14.492
2022	12.970	15.963	11.640	14.701
2023	13.321	16.293	11.849	14.911
2024	13.683	16.625	12.059	15.119
2025	14.046	16.959	12.268	15.329
2026	14.417	17.295	12.477	15.538
2027	14.791	17.632	12.686	15.748
2028	15.171	17.971	12.896	15.956
2029	15.555	18.311	13.105	16.166
2030	15.944	18.652	13.314	16.375
2031	16.337	18.995	13.523	16.585

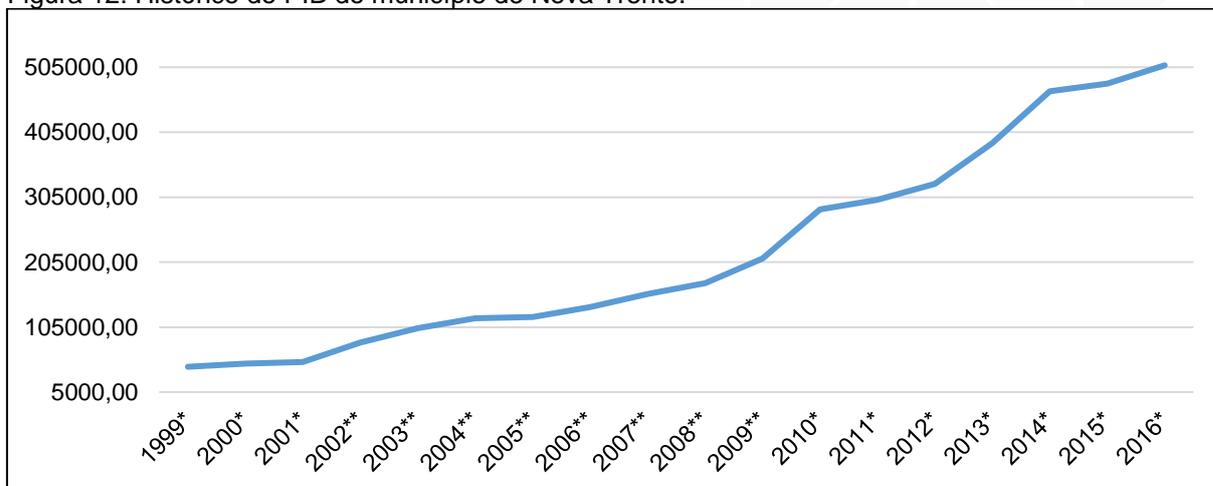
Ano	Projeção PMSB anterior		Projeção adotada	
	Urbana	Total	Urbana	Total
<b>2032</b>	16.734	19.339	13.733	16.793
<b>2033</b>	17.136	19.684	13.942	17.003
<b>2034</b>	17.544	20.030	14.151	17.212
<b>2035</b>	17.957	20.377	14.360	17.422
<b>2036</b>	18.372	20.724	14.570	17.630
<b>2037</b>	18.792	21.072	14.779	17.840
<b>2038</b>	19.216	21.421	14.988	18.049
<b>2039</b>	19.645	21.771	15.197	18.259

## 5.3 ECONOMIA

### 5.3.1 PIB

O Produto Interno Bruto (PIB) é o principal indicador usado para mensurar o crescimento econômico dos países, estados e municípios. O PIB representa a soma, em valores monetários, dos bens e serviços finais produzidos em um período de tempo. Para calcular o valor final desses bens e serviços produzidos, o IBGE deduz o valor estimado das matérias-primas adquiridas de outros setores, para que um mesmo produto não seja contabilizado duplamente. Na Figura 12 pode-se observar os valores do PIB do município entre os anos de 1999 e 2016.

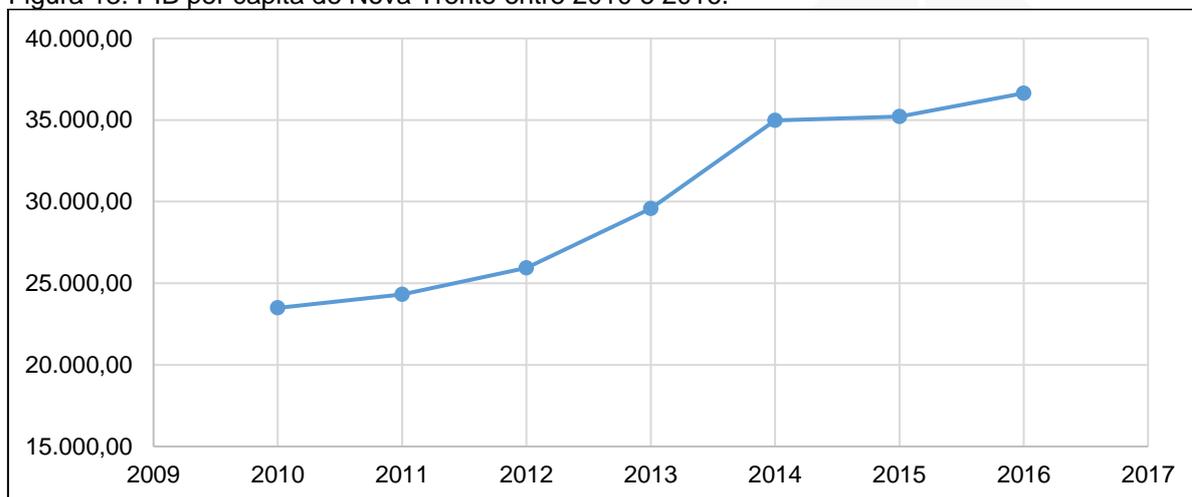
Figura 12: Histórico do PIB do município de Nova Trento.



Fonte: IBGE, 2016.

O município de Nova Trento apresentou um crescimento anual do PIB de 15,48%, atingindo uma evolução de 263,14% no período mencionado. Assim, houve também um aumento significativo do PIB per capita, conforme o Figura 13 abaixo.

Figura 13: PIB per capita de Nova Trento entre 2010 e 2016.



Fonte: IBGE, 2016. \* Série revisada.

O PIB municipal do ano de 2016 foi de R\$ 507.931.920,00, ocupando a 90ª posição entre os municípios do Estado de Santa Catarina. Na Tabela 16 pode-se verificar a evolução do valor do Produto Interno Bruto municipal.

Tabela 16: Valor do Produto Interno Bruto (PIB) em Nova Trento.

Ano	PIB (mil R\$), a preços correntes (X1000)	Ranking Estadual
<b>2010</b>	286.074,00	88º
<b>2011</b>	300.700,00	93º
<b>2012</b>	325.478,00	97º
<b>2013</b>	388.390,00	94º
<b>2014</b>	468.000,29	89º
<b>2015</b>	479.663,56	88º
<b>2016</b>	507.931,92	90º

Fonte: IBGE, 2017.

O PIB per capita municipal de 2016 foi de R\$ 36.644,68, ocupando a 70ª posição entre os municípios catarinenses. Em 2015 o PIB per capita estadual foi de R\$ 35.215,00. A série histórica entre os anos de 2010 a 2016, para o município de Nova Trento está apresentada na Tabela 17.

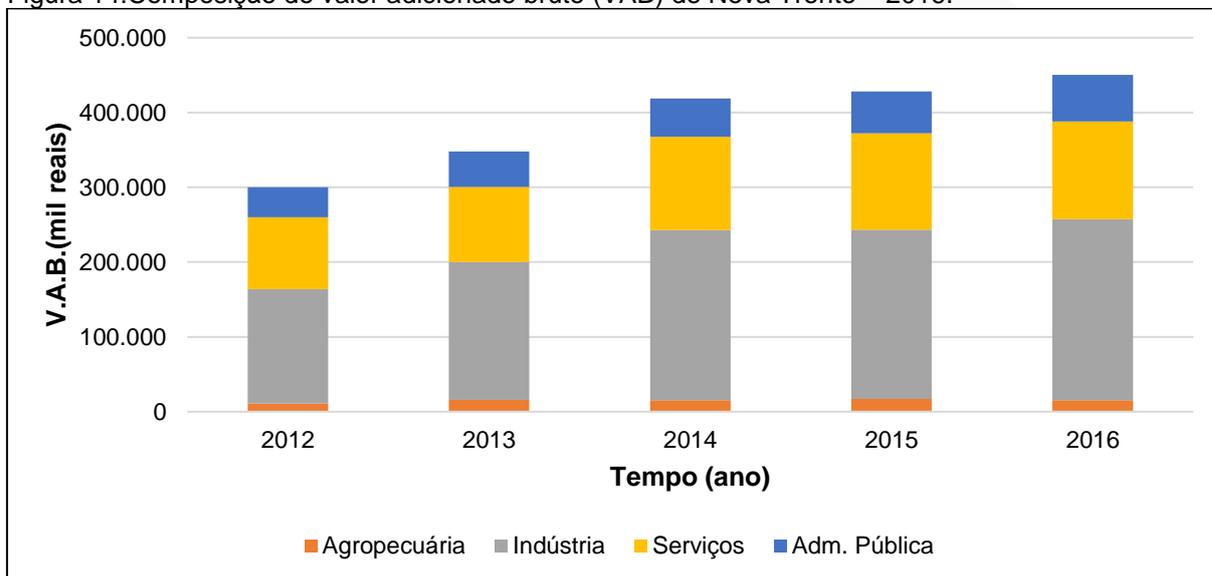
Tabela 17: Valor do Produto Interno Bruto (PIB) per capita em Nova Trento.

Ano	PIB per capita (R\$)	Ranking Estadual
2010	23.489,16	68º
2011	24.308,83	94º
2012	25.946,90	100º
2013	29.569,08	96º
2014	34.980,21	70º
2015	35.215,00	67º
2016	36.644,68	70º

Fonte: IBGE, 2017.

A participação dos setores econômicos no VAB (Valor Adicionado Bruto) do município de Nova Trento está dividida conforme Figura 14. Na avaliação dos setores produtivos de Nova Trento em 2016, a agropecuária contribuiu com 3,04%, a indústria com 47,6% e os serviços com 25,75% do PIB municipal. A Figura 14 apresenta a composição do Valor Adicionado Bruto entre os anos de 2012 e 2016, integrando a administração pública e impostos.

Figura 14: Composição do valor adicionado bruto (VAB) de Nova Trento – 2016.



Fonte: IBGE, 2016.

### 5.3.2 Renda

A incidência de pobreza no município é de 0,35 (PNUD, Ipea. FJP, 2010), isso quer dizer que em cada 100 pessoas, 35 pessoas possuem dificuldade no acesso a serviços como saúde, educação, água potável e nutrição razoável. O índice leva em

consideração também, o percentual da população analfabeta e a longevidade. Pode-se observar na Tabela 18, a evolução de renda no município entre os anos de 1991 e 2010.

Tabela 18: Evolução de Renda em Nova Trento entre os anos de 1991 e 2010.

Índices de Pobreza	1991	2000	2010
<b>Renda per capita (em R\$)</b>	382,29	552,05	847,77
<b>% de extremamente pobres</b>	3,34	3,03	2,06
<b>% de pobres</b>	19,88	7,23	2,54
<b>Índice de Gini</b>	0,42	0,44	0,35

Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2010.

O Índice de Gini foi criado pelo matemático italiano Conrado Gini, e é um instrumento que serve para medir o grau de concentração de renda de um determinado grupo. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos.

A distribuição da renda através dos setores se dá de acordo com o apresentado na Tabela 19, conforme dados do censo de 2010.

Tabela 19: Distribuição de Renda por setores.

Código	Renda	Domicílios	Renda/domicílio mês
<b>Urbano</b>			
<b>1</b>	R\$ 675.808,00	199	R\$ 3.396,02
<b>2</b>	R\$ 1.329.981,00	513	R\$ 2.592,56
<b>3</b>	R\$ 901.729,00	330	R\$ 2.732,51
<b>4</b>	R\$ 1.025.169,00	385	R\$ 2.662,78
<b>5</b>	R\$ 975.034,00	373	R\$ 2.614,03
<b>6</b>	R\$ 745.123,00	284	R\$ 2.623,67
<b>7</b>	R\$ 800.175,00	340	R\$ 2.353,46
<b>8</b>	R\$ 159.816,00	66	R\$ 2.421,45
<b>9</b>	R\$ 731.157,00	269	R\$ 2.718,06
<b>10</b>	R\$ 35.630,00	27	R\$ 1.319,63
<b>11</b>	R\$ 273.549,00	112	R\$ 2.442,40
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 7.653.171,00</b>	<b>2.898</b>	<b>R\$ 27.876,57</b>
<b>Rural</b>			
<b>12</b>	R\$ 220.429,00	113	R\$ 1.950,70
<b>13</b>	R\$ 279.871,00	150	R\$ 1.865,81
<b>14</b>	R\$ 132.432,00	67	R\$ 1.976,60

Código	Renda	Domicílios	Renda/domicílio mês
15	R\$ 233.565,00	113	R\$ 2.066,95
16	R\$ 12.400,00	10	R\$ 1.240,00
17	R\$ 241.026,00	163	R\$ 1.478,69
18	R\$ 34.160,00	24	R\$ 1.423,33
19	R\$ 700.630,00	293	R\$ 2.391,23
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 1.854.513,00</b>	<b>933</b>	<b>R\$ 14.393,30</b>
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>R\$ 1.854.513,00</b>	<b>933</b>	<b>R\$ 14.393,30</b>

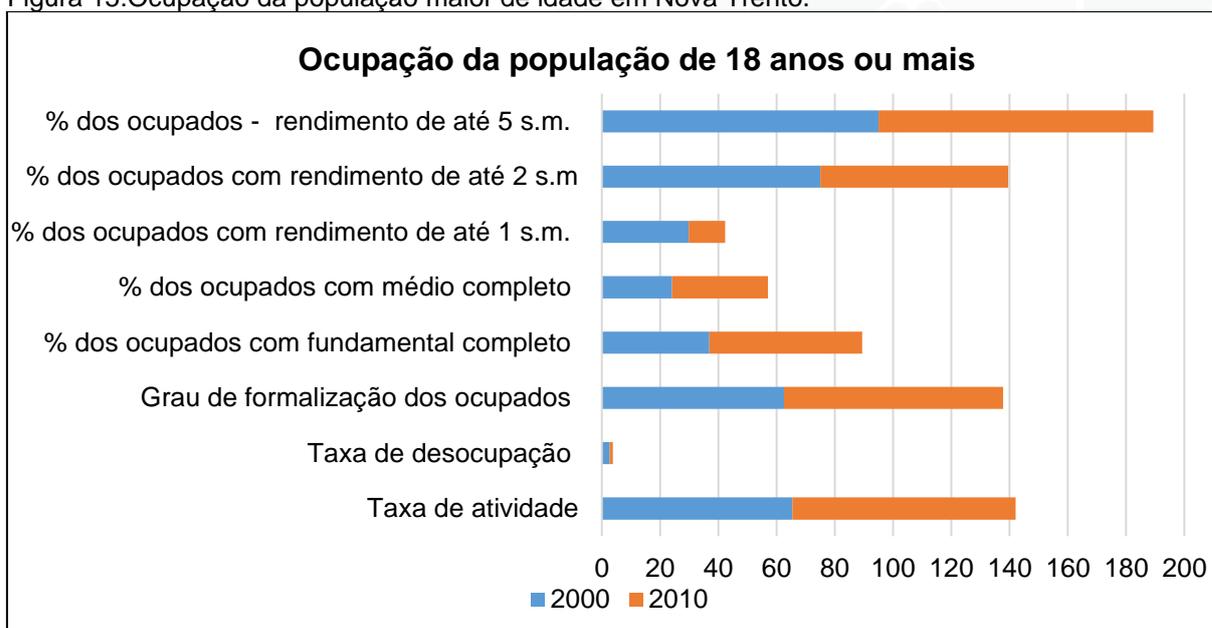
Fonte: IBGE, 2010.

Como os dados apresentados são do levantamento realizado pelo IBGE em 2010, destaca-se que o salário mínimo da época da pesquisa era de R\$ 510,00.

#### 5.4 EMPREGO

Entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais, ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa, passou de 65,42% em 2000 para 76,61% em 2010 (Figura 15). Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 2,71% em 2000 para 1,08% em 2010 (PNUD, Ipea e FJP, 2013).

Figura 15: Ocupação da população maior de idade em Nova Trento.



Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2013.

## 5.5 EDUCAÇÃO

As matrículas nas redes de ensino municipal tiveram uma redução de 7,33%. Sendo que em 2009, as matrículas correspondiam a 9,62% da população, já em 2015 a porcentagem reduziu para 9,26%. Essa variação e a quantidade de escolas existentes para atender a demanda de alunos estão representas na Tabela 20.

Tabela 20: Matrículas por rede de ensino e número de escolas.

Rede de Ensino	Matrículas				
	2009	2012	2015	2016	2017
<b>Municipal</b>	1.173	1.190	1.129	1.097	1.087
<b>Estadual</b>	1.031	947	999	993	978
<b>Privada</b>	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>2.204</b>	<b>2.137</b>	<b>2.128</b>	<b>2.090</b>	<b>2.065</b>
<b>Escolas</b>	2.204	2.137	2.128	2.090	2.065
<b>Municipal</b>	11	10	9	9	9
<b>Estadual</b>	2	2	2	2	2
<b>Privada</b>	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>

Fonte: IBGE, 2017.

A Tabela 21 apresenta o número de escolas por rede escolar no município de Nova Trento, segundo IBGE, 2017.

Tabela 21: Número de escolas por rede escolar no município de Nova Trento.

Rede de Ensino	Ensino Pré-escolar	Ensino Fundamental	Ensino Médio
<b>Escola Pública Municipal</b>	5	4	0
<b>Escola Pública Estadual</b>	0	1	1

Fonte: IBGE. Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP – Censo Educacional 2017.

Na Tabela 22 são apresentados o número de docentes por rede de ensino. Destaca-se conforme IBGE (2017) que no total da região geográfica, os docentes são contados uma única vez em cada região, portanto o total não representa a soma das regiões, das unidades de federação, dos municípios ou das localizações/dependências administrativas, pois o mesmo docente pode atuar em mais de uma unidade de agregação.

Tabela 22: Número de docentes por rede escolar no município de Nova Trento.

Rede de Ensino	Ensino Pré-escolar	Ensino Fundamental	Ensino Médio
<b>Escola Pública Municipal</b>	21	21	0
<b>Escola Pública Estadual</b>	0	22	22

Fonte: IBGE. Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional 2017.

### 5.5.1 Alfabetização

O município possui uma taxa de alfabetização de 96,5% (IBGE, 2010), possuindo 419 pessoas analfabetas com 15 anos ou mais em 2010. A taxa de analfabetismo é maior na população com 60 anos ou mais (10,63%). Na zona rural a taxa de analfabetismo é de 4,24% e na zona urbana 2,80% (IBGE, 2010).

Tabela 23: Pessoas de 15 anos ou mais de idade que não sabem ler e escrever, total e respectivas taxas de analfabetismo, por grupos de idade (%).

	15 anos ou mais	15 a 24 anos	25 a 39 anos	40 a 59 anos	60 anos ou mais
<b>Número de Pessoas</b>	<b>359</b>	<b>12</b>	<b>49</b>	<b>140</b>	<b>158</b>
<b>Taxa de Analfabetismo (%)</b>	3,65	0,54	1,7	4,32	10,63

### 5.5.2 Escolaridade

A educação não é apenas um serviço colocado à disposição de uma população, ela é simultaneamente um dos mecanismos através dos quais se distribuem as possibilidades de acesso às posições sociais. Assim, em relação à maior escolaridade, observa-se a probabilidade de ocupação de posições mais elevadas, as quais correspondem não só condições mais favoráveis de trabalho, como também maior remuneração e maior prestígio. A educação se situa, no ponto central de qualquer análise de estrutura social e de suas transformações.

A escolaridade dos responsáveis pelos domicílios, afeta de duas formas seus familiares: orçamentariamente, em relação às oportunidades de bem-estar material de seus dependentes e socioeducacionalmente condicionado às chances de escolarização de seus filhos e a própria ambiência cultural da família. Este condicionamento educacional e sociocultural dos responsáveis pelos domicílios é ressaltado nas avaliações de programas de igualdade de oportunidades escolares

quando se enfatiza ser a “família educógena\*\*” geralmente mais importante do que os próprios fatores intraescolares no processo de desenvolvimento educacional das crianças.

A disponibilidade de dados sobre escolaridade é de extrema relevância na medida em que possibilita identificar áreas com carências educacionais. A Tabela 24 apresenta a distribuição populacional e o grau de instrução em 2010.

Tabela 24: Grau de instrução em Nova Trento para pessoas de 25 anos ou mais.

<b>Escolaridade</b>	<b>População</b>
<b>Sem instrução</b>	4.539
<b>Fundamental completo</b>	1.111
<b>Médio completo</b>	1.388
<b>Superior completo</b>	515
<b>Não determinado</b>	6

Fonte: IBGE,2010

O grau de instrução é de suma importância no norteamento das Políticas de Educação Sanitária/Ambiental, influenciando na forma e no tipo de material a ser implementado. A população pode ser envolvida nas formas de divulgação, dependendo do grau de instrução, através de: reuniões, assembleias, audiências, campanhas de rádio, TV e internet e na utilização de materiais como: folders, banners, outdoor e outros meios.

## 5.6 SAÚDE

Saúde pública busca prevenir doenças, prolongar a vida e promover saúde e eficiência física e mental, através de esforços organizados da comunidade para o saneamento do meio, o controle das doenças infectocontagiosas, a educação do indivíduo em princípios de higiene pessoal, a organização dos serviços médicos e de enfermagem para o diagnóstico precoce e tratamento preventivo das doenças além

---

\* A expressão foi utilizada pela primeira vez por Jean Floud, em 1961, no texto "Social Class Factors in Educational Achievement", editado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE. O pesquisador brasileiro CASTRO (1976) a define como famílias que se caracterizam por oferecer certo tipo de ambiente familiar favorável à educação (p. 73). Esse autor reconhece, entretanto, o caráter vago dessa noção no texto original da OCDE, mas ressalta a conclusão da autora inglesa de que esse tipo de família vai se tornando mais frequente conforme se sobe na escala social.

do desenvolvimento da maquinaria social de modo a assegurar a cada indivíduo da comunidade um padrão de vida adequado à manutenção da saúde (FSESP, 1964).

A salubridade ambiental é o estado de higidez em que vive a população urbana e rural, tanto no que se refere a sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de endemias ou epidemias veiculadas pelo meio ambiente, como no tocante ao seu potencial de promover o aperfeiçoamento de condições mesológicas favoráveis ao pleno gozo de saúde e bem-estar (FUNASA, 2006). Doenças como diarreia, dengue, febre tifoide e malária, que resultam mortes anuais, especialmente de crianças, são transmitidas por água contaminada com esgotos humanos, dejetos de animais e lixo.

### 5.6.1 Doenças

As principais doenças com veiculação hídrica são: esquistossomose, hepatite A/E, leptospirose, dengue, malária, cólera, amebíase, giardíase, febre tifoide e paratifoide. No município foram registrados 7 casos de ocorrência de doenças de veiculação hídrica entre 2010 e 2018. Hepatite A teve 1 caso registrado em 2014, outro em 2016 e 1 em 2018 e dengue teve registro de 2 casos em 2015 e 2 em 2016 (TABNET/DATASUS, 2017).

### 5.6.2 Infraestrutura dos serviços de saúde

O Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNESweb) apresenta a infraestrutura dos Serviços de Saúde em Nova Trento para o ano de 2018. Na Tabela 25 verifica-se o número de estabelecimento de saúde e na Tabela 26 é possível verificar o número de leitos por especialidade no município no ano de 2018, segundo dados do DATASUS.

Tabela 25: Número de Estabelecimento de Saúde de Nova Trento.

Descrição	Total
Posto de Saúde	1
Centro de Saúde/ Unidade Básica	5
Hospital geral	1
Consultório isolado	4

Descrição	Total
<b>Clínica/Centro de Especialidade</b>	2
<b>Unidade de Apoio Diagnose e Terapia (sadt isolado)</b>	5
<b>Unidade móvel de nível pré-hospitalar na área de urgência</b>	1
<b>Unidade de atenção em regime residencial</b>	1
<b>Centro de Gestão em Saúde</b>	1
<b>Centro de Apoio a saúde da Família</b>	1
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>

Fonte: CNES/DATASUS, 2019.

Tabela 26: Número de leitos por especialidade em Nova Trento.

Especialidade	Descrição	Leitos
<b>Cirúrgico</b>	Cirurgia geral	10
	Ginecologia	1
	Ortopedia/traumatologia	10
<b>Clínico</b>	Clínica geral	25
<b>Total Clínico/cirúrgico</b>		<b>46</b>
<b>Obstétrico</b>	Obstetrícia cirúrgica	2
	Obstetrícia clínica	2
<b>Pediátrico</b>	Pediatria clínica	1
<b>Total geral</b>		<b>51</b>

Fonte: CNES/DATASUS, 2019.

## 5.7 ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM)

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda (PNUD, 2016), que varia entre 0 a 1, sendo o mais próximo de 1, o maior desenvolvimento humano.

O IDHM do município é 0,748, em 2010, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,700 e 0,799). A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é Longevidade, com índice de 0,891, seguida de Renda, com índice de 0,749, e de Educação, com índice de 0,628. Na Tabela 27 é possível observar de forma detalhada os diferentes IDHM's.

Tabela 27: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes em Nova Trento.

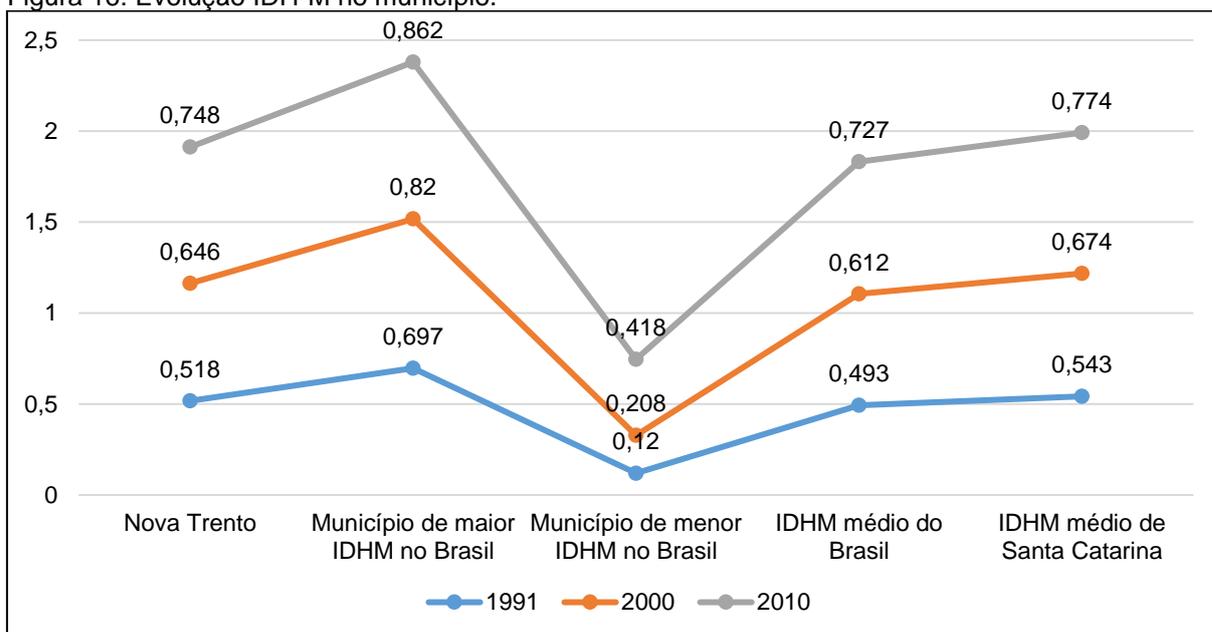
<b>IDHM e COMPONENTES</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
<b>IDHM Educação</b>	<b>0,291</b>	<b>0,486</b>	<b>0,628</b>
% de 18 anos ou mais com fundamental completo	23,81	29,90	46,43
% de 5 a 6 anos na escola	20,64	72,23	89,84
% de 11 a 13 anos nos anos finais do fundamental REGULAR CEBIAPO ou com fundamental completo	48,15	76,45	90,40
% de 15 a 17 anos com fundamental completo	32,62	62,77	73,96
% de 18 a 20 anos com médio completo	27,21	36,27	38,14
<b>IDHM Longevidade</b>	<b>0,770</b>	<b>0,817</b>	<b>0,891</b>
Esperança de vida ao nascer	71,20	73,99	78,43
<b>IDHM Renda</b>	<b>0,621</b>	<b>0,680</b>	<b>0,749</b>
Renda per capita	382,29	552,05	847,77
<b>IDHM Municipal</b>	<b>0,518</b>	<b>0,646</b>	<b>0,748</b>

Fonte: PNUD, Ipea, FJP (2013).

O IDHM passou de 0,646 em 2000 para 0,748 em 2010 - uma taxa de crescimento de 15,79%. O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 71,19% entre 2000 e 2010. Nesse período, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,142), seguida por Longevidade e por Renda.

Nova Trento ocupa a 583<sup>a</sup> posição entre os 5.565 municípios brasileiros segundo o IDHM. Nesse ranking, o maior IDHM é 0,862 (São Caetano do Sul) e o menor é 0,418 (Melgaço) (Figura 16).

Figura 16: Evolução IDH-M no município.



Fonte: PNUD, Ipea, FJP (2013).

## 5.8 HABITAÇÃO

A habitação ou espaço doméstico é o nome dado ao lugar onde o ser humano vive, se destaca como uma necessidade básica do ser humano, sendo determinante para a qualidade de vida da população. Sendo o mesmo, normalmente, constituído essencialmente por uma estrutura artificial conhecida por paredes, geralmente com fundações e uma cobertura que pode ser, ou não, um telhado. O conhecimento sobre os domicílios, a taxa de ocupação e o acesso aos serviços de infraestrutura básica fornecem subsídios necessários para traçar a caracterização da área e as condições oferecidas aos seus moradores.

A distribuição de domicílios por setor censitário e a taxa de ocupação para cada um deles, se apresenta na Tabela 28.

Tabela 28: Distribuição de domicílios por setor censitário em Nova Trento.

Setor	Domicílios	População	Taxa de Ocupação
<b>Urbano</b>			
<b>1</b>	199	612	3,08
<b>2</b>	513	1.631	3,18
<b>3</b>	330	1.038	3,15
<b>4</b>	385	1.276	3,31
<b>5</b>	373	1.142	3,06

Setor	Domicílios	População	Taxa de Ocupação
6	284	831	2,93
7	340	1.029	3,03
8	66	235	3,56
9	269	850	3,16
10	27	80	2,96
11	112	376	3,36
<b>TOTAL URBANO</b>	<b>2.898</b>	<b>9.100</b>	<b>3,14</b>
<b>Rural</b>			
12	113	376	3,33
13	150	489	3,26
14	67	202	3,01
15	113	344	3,04
16	10	26	2,60
17	163	562	3,45
18	24	83	3,46
19	293	976	3,33
<b>TOTAL</b>	<b>933</b>	<b>3.058</b>	<b>3,28</b>
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>3.831</b>	<b>12.158*</b>	<b>3,17</b>

Fonte: IBGE, 2010. \*O resultado diz respeito a quantidade de moradores em domicílios particulares permanentes e não a população residente.

Na área urbana, o setor 8 é o que possui a maior taxa de ocupação por domicílio com 3,56 hab/dom, já na área rural a maior taxa de ocupação se encontra no setor 19, com 3,45 hab/dom.

Um dos principais indicadores relacionados à habitação e que expressa a qualidade de vida dos seus moradores é a porcentagem da população em domicílios com acesso à água tratada, energia elétrica e esgotamento sanitário. A tabela abaixo mostra alguns desses indicadores.

Tabela 29: Indicadores de habitação em Nova Trento.

Indicadores de habitação	1991	2000	2010
% da população em domicílios com água encanada	98,59	80,14	85,07
% da população em domicílios com energia elétrica	96,79	99,60	100,00
% da população em domicílios com coleta de lixo	55,28	89,16	97,82

Fonte: PNUD, Ipea e FJP.

De acordo com o Plano Catarinense de Habitação de Interesse Social (PCHIS, 2006) o município possui um déficit habitacional total 382 (quantidade de cidadãos sem moradia adequada), sendo 76 rurais e 306 urbanas.

## 5.9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com relação às projeções populacionais de uma cidade deve-se observar que os fatores que comandam esse crescimento apresentam características de instabilidade que podem ser questionadas para o horizonte a longo prazo. Qualquer que seja o modelo matemático utilizado, este deve ser verificado periodicamente e ajustado às informações mais recentes pelo setor de planejamento. O equacionamento matemático e os parâmetros adotados representam apenas uma hipótese de cálculo com base em dados conhecidos, mas sujeitos à novas situações, imprevisíveis inicialmente.

Conforme os dados do IBGE, 2010, a população urbana tem uma tendência de crescimento positivo, enquanto a população rural apresenta crescimento negativo. A densidade populacional é maior na área urbana, foi verificado também que a renda na área urbana é maior que na área rural e que a maior parte da população que teve acesso à educação possui o ensino médio completo.

Estas características devem ser levadas em consideração no momento de planejamento das ações de educação ambiental e planejamento dos investimentos. As características de ocupação do município e suas peculiaridades de distribuição de renda, acesso aos serviços de saúde e educação, bem como o grau de instrução da população de estudo também devem ser consideradas.

## 6 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

### 6.1 APRESENTAÇÃO

Neste capítulo é apresentada a revisão do Diagnóstico e do Prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água Potável, contendo: a verificação da execução das proposições e metas do PMSB 2012, as características da operação dos atuais sistemas existentes no município, a descrição e avaliação do sistema implantado e operado pelo Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE). Após a avaliação dos sistemas, são apresentadas recomendações para a solução dos atuais problemas vivenciados no município, bem como a adequação às boas práticas de operação.

### 6.2 AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2012 E SUAS PROPOSTAS DE INVESTIMENTOS

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Nova Trento do ano de 2012 faz a apresentação das demandas do sistema de abastecimento de água, que deveriam ser desenvolvidas pelo Município e pelo Prestador de Serviços (SAMAE), sendo abaixo apresentados comentários sobre as atitudes tomadas até o momento pelos atores envolvidos.

1 - Substituição de Hidrômetros – O Plano prevê a substituição de 20% dos hidrômetros instalados por ano, resultando na troca de todo parque de hidrômetros em cinco anos.

Comentários: Item não atendido. Processo de substituição não ocorreu conforme a proposta, não há dados exatos quanto ao número de hidrômetros substituídos no período, estima-se que cerca 850 hidrômetros foram substituídos até 2018.

2 - Implantação de Ligações Novas – Com base no crescimento populacional estimado, o Plano prevê a implantação de 3.089 novas ligações.

Comentários: Item atendido. Trata-se de ação contínua e por demanda, as ligações tem sido realizadas pela autarquia conforme solicitações. O tempo de atendimento médio para novas ligações, em condições normais, é de dois dias.

3 - Construção de Reservatório – Construção de um reservatório com capacidade de 650 m<sup>3</sup> para suprir a necessidade de reservação estimada para fim de Plano, 1.230 m<sup>3</sup>. Atualmente a capacidade de reservação do Sistema de Abastecimento do Município é de 580 m<sup>3</sup>.

Comentários: Item parcialmente atendido. Foram instalados 4 novos reservatórios de PRFV de 25 m<sup>3</sup>. O SAMAE pretende realizar a construção do novo reservatório junto a nova estação de tratamento de água.

4 - Impermeabilização dos Reservatórios – Visando sanar os vazamentos existentes nas estruturas dos reservatórios dos Sistemas Vasca e Claraíba, o Plano prevê a impermeabilização.

Comentários: Item atendido parcialmente. Realizou-se manutenção no ano 2012, no entanto os reservatórios ainda apresentam rachaduras e sinais infiltrações, com ocorrência de vazamentos.

5 - Implantação de Rede Nova – Com base no crescimento populacional estimado, o Plano prevê a implantação de 40,2 quilômetros de rede nova, para manter o 100% de atendimento à população urbana.

Comentários: Item atendido. Extensão conforme demanda.

6 - Substituição de Rede – O Plano prevê substituição de 84 km de rede por desgaste ou término de vida útil do material.

Comentários: A base de dados disponibilizada não permite avaliar quantitativamente as substituições de rede realizadas.

7 - Programa de Redução de Perdas – Estudo aprofundado da situação real do Sistema de Distribuição de Água.

Comentários: Item não atendido. A autarquia não possui programa específico para redução de perdas. Desenvolvendo apenas ações pontuais em relação a esse tema.

8 - Projeto de ampliação das ETA's Vasca e Claraíba – Para nortear a ampliação das ETA's Vasca e Claraíba, o Plano prevê a elaboração de projeto executivo.

Comentários: Item parcialmente atendido. No sistema Claraíba foi elaborado projeto de dois novos filtros lentos para aumento da capacidade e outro estudo de concepção que prevê a possibilidade de clarificadores de contato à montante dos filtros lentos. Na ETA Vasca, foram projetados dois clarificadores de contato para aumentar a capacidade de tratamento da estação e reduzir as manutenções dos filtros lentos, no entanto, o projeto de ampliação não é capaz de suprir as demandas atuais.

9 - Ampliação das ETA's Vasca e Claraíba – Para atender a demanda necessária de água até o fim do Plano, 49,6 L/s. A ETA Vasca sofrerá uma ampliação na capacidade de tratamento de 24,6 L/s, ficando com a vazão final de 44,6 e a ETA Claraíba, sofrerá uma ampliação de 3,8 L/s ficando com uma vazão final de 5,0 L/s.

Comentários: Item atendido para a ETA Claraíba. As ampliações não atingiram 3,8 L/s para este sistema, mas estudos de demandam indicam que o sistema possui capacidade de tratamento suficiente para as populações atuais e de fim de plano. Item parcialmente atendido para a ETA Vasca, foram construídos dois clarificadores de contato que aumentaram a capacidade de tratamento da estação e reduziram as manutenções dos filtros lentos, no entanto, ainda há déficit de água tratada no sistema em dias de grande consumo.

10 - Automação do Sistema de Abastecimento de Água – Automação de componentes do Sistema de Abastecimento de Água visando otimização dos processos e redução nas perdas.

Comentários: Item atendido parcialmente. Foram instalados dispositivos como inversores de frequência que contribuem para otimização do sistema, além de ter sido iniciado no ano 2019 a instalação de sistema de telemetria que ajuda no monitoramento e redução do tempo de respostas a problemas no sistema.

### 6.3 CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DO MUNICÍPIO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Nova Trento foi estabelecido pelo Decreto nº 90/2012 (Anexo 1), em cumprimento ao que determina a Lei Federal nº 11.445/2007. Apesar de possuir um PMSB vigente, apenas em 28 de junho de 2019 foi sancionada a Lei nº 2.714/2019 que estabeleceu a política municipal de Nova Trento.

Com o conteúdo do diagnóstico dos sistemas de abastecimento presentes no Capítulo 6 do PMSB (2012), seu prognóstico apresentado e o cumprimento das proposições aprovadas em lei, foi realizado um novo diagnóstico do sistema, com o objetivo de atualizar os diagnósticos e prognósticos, e apresentar metas com o objetivo da universalização do atendimento do serviço conforme previsto na Política Nacional de Saneamento Básico.

O Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE), autarquia Municipal criada através de Lei Municipal em 1991, é atualmente a responsável pelo abastecimento de água do município. O início da operação da SAMAE no município ocorreu em 16/10/1993, data em que foi inaugurada a ETA instalada na localidade de Vasca.

Atualmente o município possui 2 sistemas públicos de tratamento de água gerenciados pela autarquia e um terceiro sistema independente, e privado, que atende a região do Santuário de Santa Paulina. Há ainda, de acordo com informações da SAMAE, pequenos sistemas coletivos que utilizam água de mananciais superficiais, no entanto não há cadastro ou qualquer tipo de controle sobre esses sistemas.

O sistema principal do município, que atende a sede municipal, conta com captação superficial de água através de dois ribeirões, a captação se dá através de duas barragens de elevação de nível em concreto, compostas por caixa de coleta e tubulação perfurada com tela. A água captada é direcionada, por gravidade, à estação de tratamento de água através de adutora DN 200 mm. A estação de tratamento é composta por sistema filtração através de dois clarificadores de contato, seguidos por conjunto de filtros lentos descendentes e processo de desinfecção e fluoretação.

O sistema de abastecimento do distrito de Claraíba, também operado pela autarquia, atende a comunidade através de 3 pequenas captações superficiais, sendo a principal fonte desse sistema o Ribeirão Claraíba. A água captada é direcionada,

por gravidade, à ETA Claraíba, onde é submetida aos processos de filtração (filtros lentos descendentes), desinfecção e fluoretação. Após o tratamento esta é reservada e segue para distribuição.

### 6.3.1 Mananciais e disponibilidade hídrica

#### 6.3.1.1 Mananciais superficiais

O município de Nova Trento encontra-se inserido na bacia do Rio Tijucas. Atualmente, os cursos d'água do município apresentam enquadramento classe II, conforme Art. 42 da Resolução do CONAMA nº 357/2005 (Conselho Nacional do Meio Ambiente), e Resolução 01/2008 do CERH (Conselho Estadual de Recursos Hídricos).

O município se utiliza de pequenos cursos d'água para o abastecimento da população. Para o SAA que atende a sede urbana, são utilizados como manancial de abastecimento o Ribeirão da Vasca e um de seus afluentes (Figura 17). No SAA do distrito Claraíba, são utilizados dois cursos d'água afluentes do Ribeirão Tirol, conforme representado na Figura 18.

Figura 17: Localização dos pontos de captação do SAA da Sede Urbana.

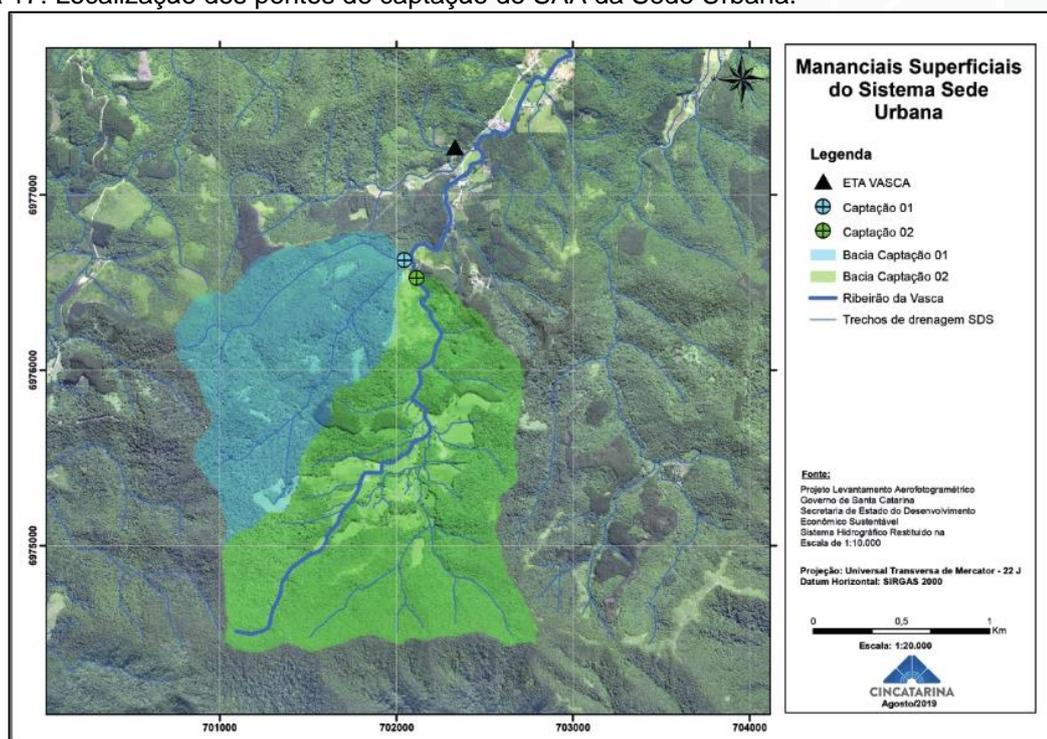
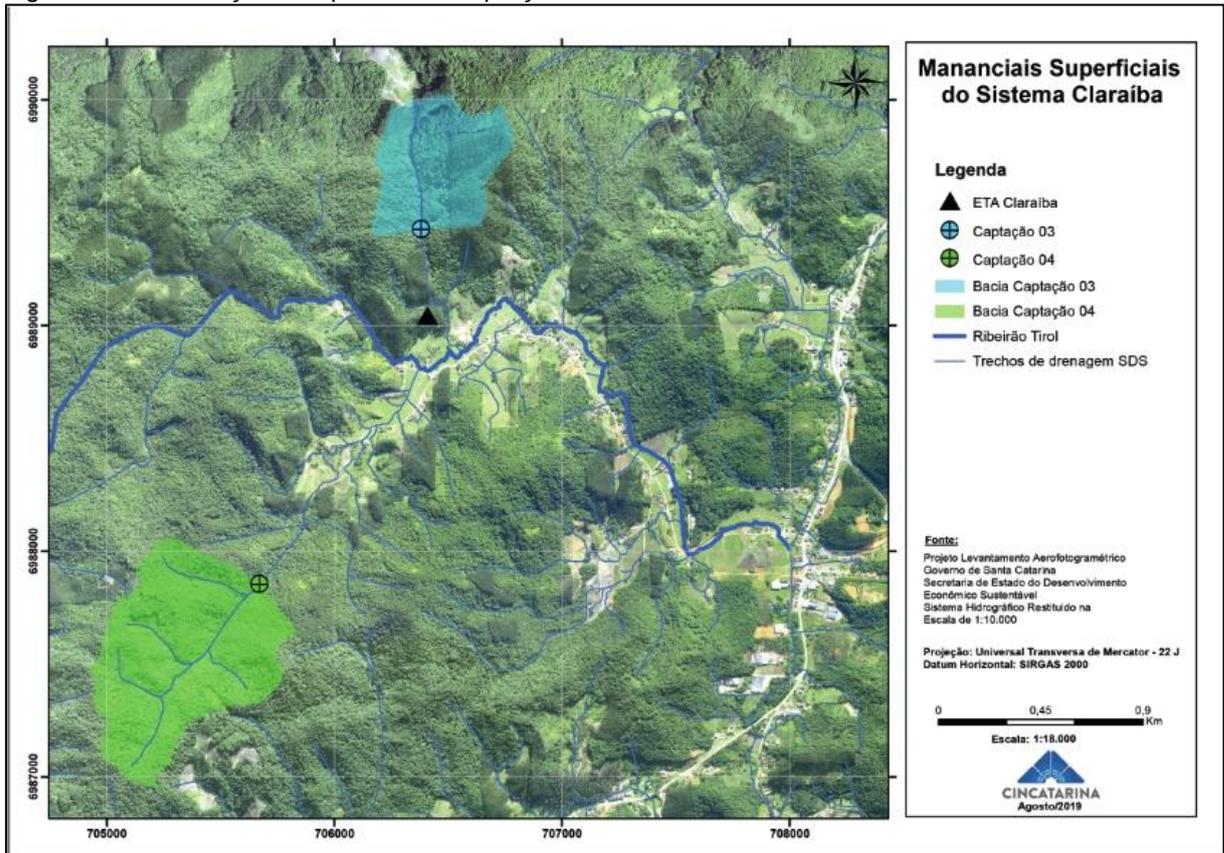


Figura 18: Localização dos pontos de captação do SAA do distrito Claraíba.



Para o estabelecimento de critérios técnicos para a outorga de direito de uso dos recursos hídricos de natureza superficial em rios de domínio do Estado de Santa Catarina, a Secretaria de Desenvolvimento Sustentável (SDS) publicou a portaria SDS nº 36, de 29 de julho de 2008, posteriormente alterada pela portaria nº 51 de 2 de outubro de 2008, que se apresenta o texto abaixo:

Art. 2º - Para a análise de disponibilidade hídrica para captações ou derivação de cursos d'água de domínio do Estado de Santa Catarina, será adotada, como vazão de referência, a Q98 (vazão de permanência por 98% do tempo):

§ 1º - A vazão outorgável será equivalente a 50% da vazão de referência. (conforme alteração dada pela Portaria SDS 051/2008, de 02.10.2008).

§ 2º - Enquanto o limite máximo de derivações consuntivas em todas as seções de controle de uma bacia hidrográfica for igual ou inferior a 50% da vazão de referência Q98, as outorgas poderão ser emitidas pela SDS, baseadas na inexistência de conflito quantitativo para uso consuntivo da água. (conforme alteração dada pela Portaria SDS 051/2008, de 02.10.2008).

§ 3º - O limite máximo individual para usos consuntivos a ser outorgado na porção da bacia hidrográfica limitada por cada seção fluvial considerada é fixado em 20% da vazão outorgável, podendo ser excedido até o limite de 80% da vazão outorgável quando a finalidade do uso for para consumo humano, desde que seu uso seja considerado racional. (§ incluído pela Portaria SDS 051/2008, de 02.10.2008).

Assim, entende-se que por se tratarem de captações que visam o abastecimento público de Nova Trento, a vazão máxima possível de ser retirada seria de 80% da vazão outorgável, que por sua vez é 50% da vazão de referência Q98.

Para os cálculos de vazão máxima de captação dos corpos hídricos definidos pelas regulamentações atuais, quando da inexistência de dados fluviométricos, a vazão máxima é obtida com o uso de parâmetros de cálculo aplicados sobre a área drenada e a precipitação pluviométrica média anual da bacia do manancial. Assim, seguindo os critérios técnicos da SDS, bem como os cálculos para regionalização das vazões presentes, apresenta-se a Tabela 30 com as vazões dos mananciais superficiais utilizados para abastecimento de água da sede urbana do município.

Tabela 30: Vazões dos Mananciais – Estudo de regionalização – SAA Sede Urbana

Vazões	Ribeirão da Vazza	Afluente Ribeirão da Vazza
$Q_{MLT}(l/s)$	57,74	31,67
$Q_{98}(l/s)$	19,06	10,45
$Q_{OUT}(l/s)$	9,53	5,23
$Q_{MAX}(l/s) (0,8 Q_{OUT})$	7,62	4,18
<b>Vazão retirada atual nos dias de maior consumo (l/s)</b>	29,19	

Com base nos resultados dos cálculos de regionalização de vazões apresentados, observa-se que a vazões retiradas atualmente dos mananciais ultrapassam o limite máximo outorgável estabelecido pela portaria SDS nº36, estando próximas das vazões de referência utilizadas pelo órgão. Destaca-se, no entanto, que por se tratarem de pequenas áreas de drenagem os resultados apresentados podem apresentar distorções. Deste modo, sugere-se que sejam realizadas medições contínuas de vazão nos mananciais utilizados, de modo a criar histórico de dados que permita uma avaliação mais precisa.

Segundo a autarquia, desde o início da operação, há registros de pelo menos dois grandes eventos de estiagem, que comprometeram o abastecimento da região. Desta forma, recomenda-se o desenvolvimento de estudo para avaliação de novos mananciais para atenderem as demandas do SAA Sede Urbana.

Figuram como alternativas de mananciais superficiais para o sistema de abastecimento de Nova Trento: o Ribeirão Frederico, o Ribeirão da Molha, o Ribeirão Alferes, o Ribeirão da Onça, o Ribeirão do Salto, além do Rio do Braço e seus

afluentes. A escolha de um novo manancial deverá ser embasada por avaliações quantitativas e qualitativas dos cursos d'água de interesse.

Os mananciais utilizados pelo SAA Claraíba também tiveram suas vazões estimadas através de método de regionalização de vazões. Na Tabela 31 são apresentados os resultados dos cálculos de regionalização para os mananciais do sistema Claraíba.

Tabela 31: Vazões dos Mananciais – Estudo de regionalização – SAA Claraíba

Mananciais dados	Manancial da captação 03	Manancial da captação 04
$Q_{MLT}(l/s)$	14,19	7,02
$Q_{98}(l/s)$	4,68	2,32
$Q_{OUT}(l/s)$	2,34	1,16
$Q_{MAX}(l/s) (0,8 Q_{OUT})$	1,87	0,93
<b>Vazão retirada atual nos dias de maior consumo (l/s)</b>	2,56	

Como pode se observar na tabela acima, considerando a vazão máxima outorgável, os mananciais são capazes de suprir as demandas atuais do distrito.

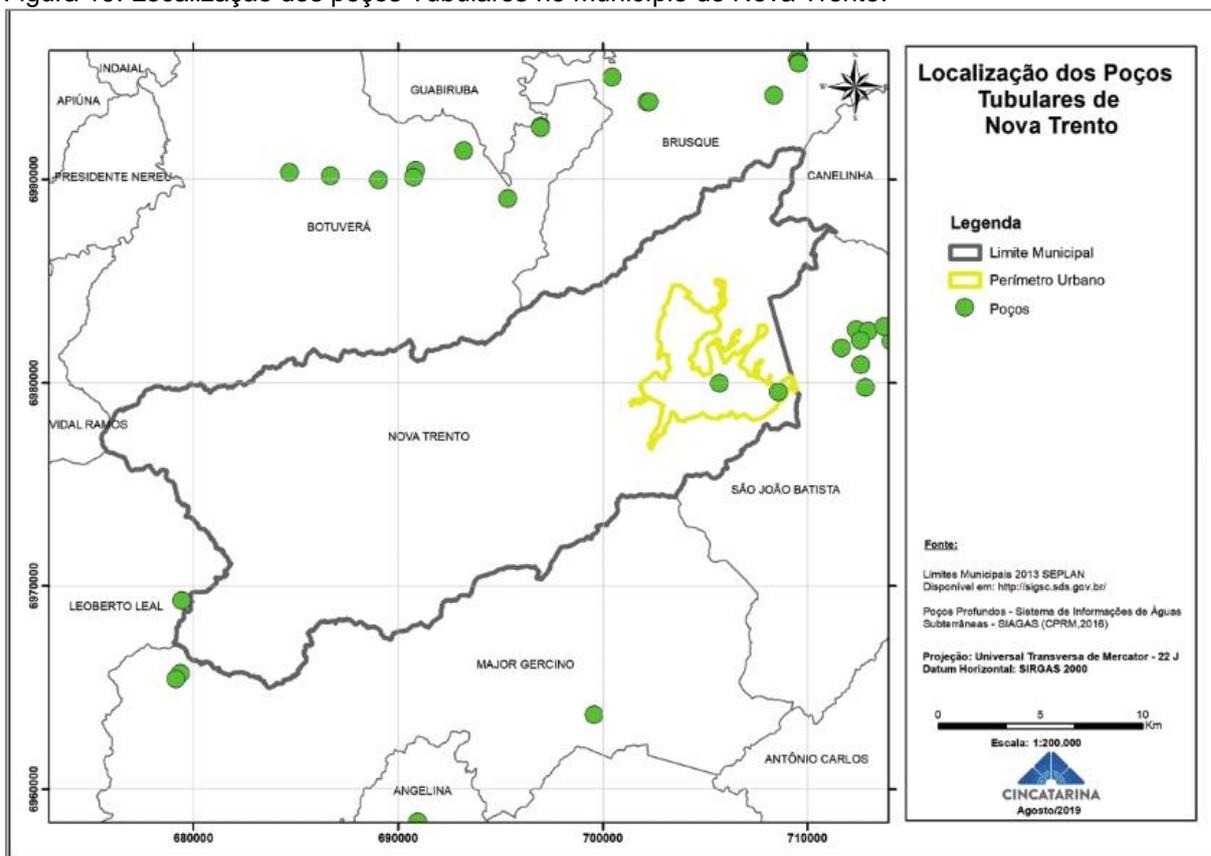
### 6.3.1.2 Mananciais subterrâneos

Uma alternativa para o abastecimento público de água são os mananciais subterrâneos. Dentre as vantagens destes destaca-se o fato de se tratarem de uma fonte segura de água em períodos de seca, quando as águas superficiais normalmente se tornam escassas. Além disso, apresentam menor vulnerabilidade à contaminação, possuem água de excelente qualidade natural e que, geralmente, dispensa qualquer tipo de tratamento (CONICELLI & HIRATA, 2016).

Não há informações no município de sistemas coletivos de abastecimento de água que façam o uso de mananciais subterrâneos. Em pesquisa ao sistema CPRM-SIAGAS, foram encontrados apenas dois poços subterrâneos cadastrados no município, conforme Anexo 2.

A Figura 19 apresenta a localização dos poços subterrâneos cadastrados no município de Nova Trento e sua atual situação.

Figura 19: Localização dos poços Tubulares no município de Nova Trento.



Fonte: CINCATARINA.

## 6.4 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO

Este diagnóstico tem por função atualizar os dados na linha do tempo da caracterização feita no PMSB do ano de 2012. Para tanto foram utilizados dados enviados pela autarquia, bem como relatórios da agência reguladora que presta serviço ao município, a ARIS, (Anexo 3) e outras fontes oficiais como: o Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS), além de visitas *in loco* do sistema e suas unidades.

O abastecimento público urbano do município de Nova Trento é dividido em dois sistemas isolados: o sistema Sede e o sistema Claraíba.

### 6.4.1 Sistema de abastecimento – Sede urbana

O Sistema de Abastecimento de Água de Nova Trento foi projetado pela Fundação Nacional de Saúde no ano de 1991, com implantação deste iniciando no

ano 1992 e tendo sido finalizada no ano de 1994. Originalmente, o projeto foi elaborado para um período de alcance de 20 anos e vazão de projeto de 20 l/s.

A captação superficial do sistema sede é realizada através de duas barragens de elevação de nível de concreto, uma delas localizada em um afluente do Ribeirão da Vasca, coordenadas UTM: 702042.00E, 6976629.00 S (Figura 20), que faz parte da concepção inicial do sistema, e outra que foi construída como estrutura de reforço, localizada no próprio Ribeirão da Vasca, coordenadas UTM: 702112.00 E, 6976527.00 S (Figura 21).

Figura 20: Captação de água em afluente do Ribeirão da Vasca – Captação 1.



Figura 21: Captação de água localizada no Ribeirão da Vasca – Captação 2.



A captação 02, que funciona com uma estrutura de reforço para o abastecimento, está em cota superior à captação 01. A água captada através desse barramento é direcionada por gravidade através de tubulação de PVC DN 100 mm até o lago da barragem principal. A adução da água bruta até a ETA ocorre a partir da barragem 01, por gravidade, através de tubo de PVC DEFOFO 200 DN, com extensão de 730 metros.

A estação de tratamento de água do sistema sede é do tipo filtração completa, encontra-se em um ponto elevado do município (coordenadas UTM: 702306 m E; 6977280 m S), no bairro Vasca, e apresenta as seguintes etapas de tratamento:

Filtração rápida ► Filtração Lenta ► Fluoretação ► Desinfecção

Originalmente, a ETA não contemplava o módulo de filtros rápidos ascendentes, tendo esse módulo sido construído no ano de 2012. A necessidade de modificações na ETA foi apontada na primeira versão do PMSB e se deu,

principalmente, em virtude de dificuldades no tratamento em períodos chuvosos, quando há aumento da turbidez da água bruta. Após a implantação do módulo de filtros rápidos, esse problema foi minimizado, reduzindo consideravelmente a frequência de limpeza por raspagem dos filtros lentos. Com a implantação a ETA aumentou sua capacidade de tratamento para 25 L/s, ainda assim a estação opera com vazão nominal e em plena carga.

As estruturas que compõem a ETA são descritas abaixo:

- Entrada de água;
- Unidade de filtração rápida: 2 clarificadores de contato com seixo e areia de 2 x 3 m cada (Figura 22). Próximos a esse módulo, e em cota superior, há 3 reservatórios de água 20 m<sup>3</sup> para a retrolavagem dos filtros (Figura 23);
- Unidade de filtração lenta: 3 filtros lentos de fluxo descendente de 16 x 8 m cada, com área total de 384 m<sup>2</sup> (Figura 24).

Figura 22: Clarificadores de contato



Figura 23: Reservatórios para armazenamento da água utilizada na retrolavagem dos filtros rápidos.



Figura 24: Sistema de filtros lentos de fluxo descendente.



A ETA possui uma casa de química onde são armazenados os produtos químicos e preparadas as soluções utilizadas no processo de desinfecção e fluoretação. O processo de desinfecção ocorre através da adição de solução de hipoclorito de sódio em tanque de contato, após o processo de filtração. A dosagem do cloro acontece com o auxílio de bomba dosadora, sendo o produto armazenado em bombonas de 30 L.

Para a fluoretação da água emprega-se solução de fluorsilicato de sódio, este produto é armazenado em sacas de 25 kg, e sua solução preparada em tanque de alvenaria com agitador mecânico. Após preparo, a aplicação do produto acontece através de bomba dosadora diretamente no tanque contato.

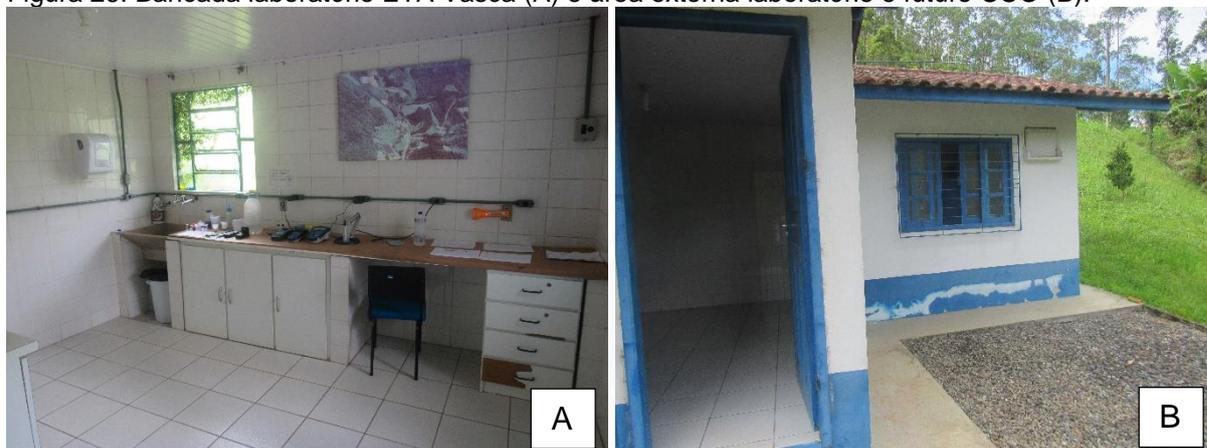
A água tratada é então direcionada para o reservatório R1.A, do qual segue para distribuição. Na saída deste reservatório há um macromedidor do tipo woltmann (Figura 25), com o qual a autarquia controla o volume de água distribuído.

Figura 25: Macromedidor na saída da reservação ETA Vasca.



A ETA conta ainda com uma estrutura (Figura 26) que aloca o laboratório de análises físico-químicas e futuramente, de acordo com informações da autarquia, também abrigará o centro de controle de operações (CCO) do sistema.

Figura 26: Bancada laboratório ETA Vasca (A) e área externa laboratório e futuro CCO (B).



Em geral, a configuração do sistema de tratamento de água é adequada para a realidade local, no entanto são necessárias manutenções na ETA e nas estruturas de apoio, de modo a prolongar a vida útil das unidades e garantir a segurança operacional do sistema.

O sistema de distribuição conta atualmente com 4 centros de reservação, com capacidade total de 680 m<sup>3</sup>, no entanto o reservatório R1.B está desativado desde 2001. A relação das unidades de reservação presentes no sistema de abastecimento da sede municipal e suas características são apresentadas na Tabela 32.

Tabela 32: Relação das Unidades de Reservação do Sistema Urbano de Abastecimento

Denominação atual	Localização	Volume	Tipo	Situação
<b>R.1A</b>	ETA - VASCA	500 M <sup>3</sup>	CONCRETO APOIADO	Em operação
<b>R.1B</b>	ETA - VASCA	30 M <sup>3</sup>	CONCRETO APOIADO	Desativado
<b>R.2A</b>	CASCATA	50 M <sup>3</sup>	CONCRETO APOIADO	Em operação
<b>R.2B</b>	CASCATA	4 X 25 M <sup>3</sup>	FIBRA DE VIDRO APOIADO	Em operação

Figura 27: Centros de reservação R.2A (esquerda) e R. 2B (direita).



Fica o registro de que os centros de reservação R.2A e R. 2B precisam de intervenções urbanísticas e estruturais: roçada, conserto de rachaduras e pintura, bem como equipamentos que restrinjam o acesso de pessoas não autorizadas: cercas, tampas e novos cadeados.

Além disso, verificou-se que a autarquia não possui rotina de limpeza dos reservatórios, o que contraria as boas práticas de operação e pode comprometer a qualidade da água distribuída. Sugere-se que seja implementado programa de conservação e limpeza das unidades de reservação e seu entorno. Em relação a limpeza e desinfecção dos reservatórios, recomenda-se que esta ocorra com frequência semestral. De modo a evitar a interrupção do abastecimento durante as limpezas, é importante que seja previsto sistema de “*by pass*” no reservatório R.1A, que não o possui atualmente.

Para garantir a distribuição e a manutenção da pressão mínima na rede, o sistema conta com quatro boosters e uma casa de bombas. Todas as unidades possuem painel de controle com inversor de frequência e operam por intervalos de pressão. As unidades de recalque que integram o sistema de abastecimento da sede municipal são listadas na Tabela 33 e apresentadas através das Figura 28 a Figura 32.

Tabela 33: Relação das Unidades de Recalque do Sistema Urbano de Abastecimento

Denominação atual	Localização	Abastece
<b>BOOSTER 1</b>	Rua Florianópolis, bairro Ponte Fina Norte	Ponta Fina Norte
<b>BOOSTER 2</b>	Rua Carlos João Ruberti, bairro Trinta Reis	Trinta Réis
<b>BOOSTER 3</b>	Rua Madre Paulina, bairro Vígolo	Vígolo
<b>BOOSTER 4</b>	Rua Oito de Agosto, bairro Cascata	Cascata, Espraiado
<b>CASA DE BOMBAS</b>	Rua Hipólito Boiteux, bairro Centro	Cascata, Vígolo, Frederico, Espraiado

Figura 28: Booster 01- 4 CV



Figura 29: Booster 02- 1,5 CV



Figura 30: Booster 03 – 4 CV



Figura 31: Booster 04 – 4 CV



Figura 32: Casa de bombas – 15 CV

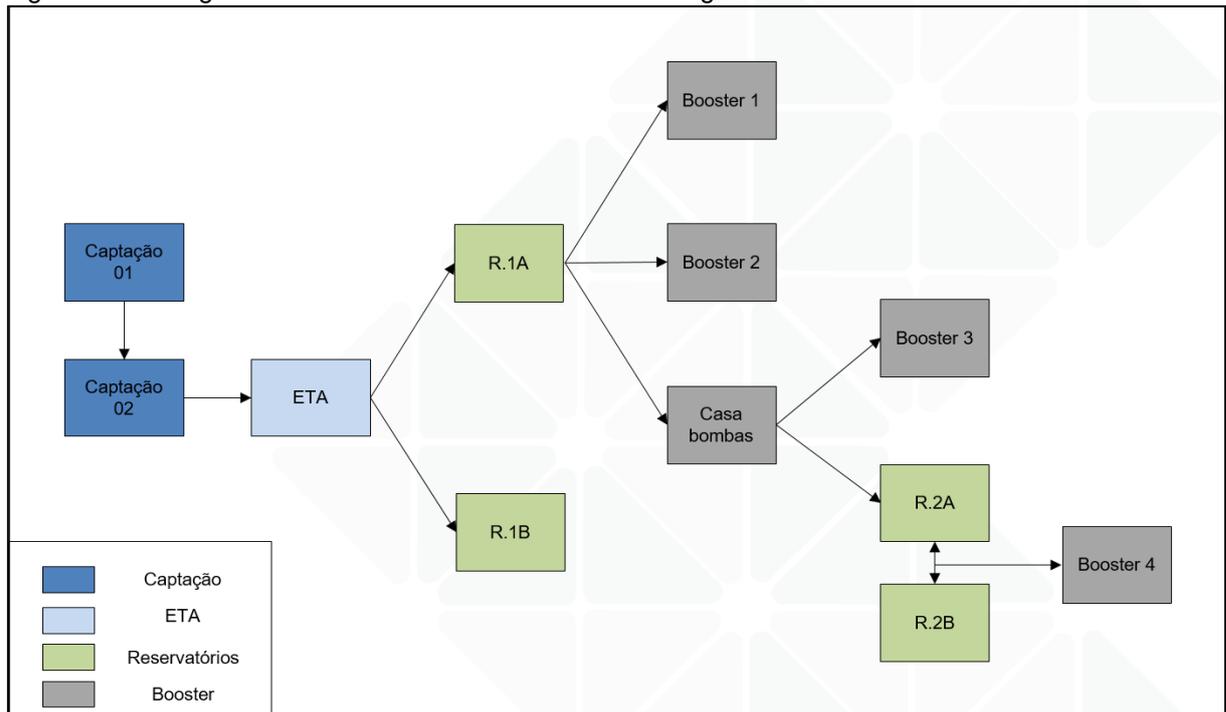


A casa de bombas da Rua Hipólito Boiteux é única unidade de recalque que possui bomba reserva, assim, com intuito de aumentar a segurança operacional e

reduzir a frequência de interrupções não programadas, sugere-se que sejam feitas adequações e instaladas bombas reservas nas demais unidades.

A partir da documentação entregue pela SAMAE e das inspeções realizadas *in loco* foi elaborado um fluxograma do abastecimento de água urbano do município, que é mostrado na Figura 33.

Figura 33: Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água Urbano



A autarquia não possuía cadastro de rede, existindo apenas algumas informações pontuais de alguns trechos mais recentes. A elaboração do cadastro iniciou durante a revisão deste plano e até o momento de conclusão deste diagnóstico ainda não havia sido finalizada. De acordo com o SAMAE, a adutora na saída do reservatório possui trecho em PVC DE 200 mm de 1.750 m, posteriormente o diâmetro da adutora é reduzido para 160 mm, trecho que tem extensão de 2.500 m e segue até a ponte sobre o Rio do Braço, ao todo a rede de distribuição possui cerca de 98 km.

A ausência de cadastro de rede impossibilita uma gestão otimizada do sistema, sendo essencial a finalização deste com a maior brevidade possível. Ressalta-se ainda a necessidade de treinamento e disponibilização de pessoal para atualização e manutenção do mesmo, sugere-se que o cadastro seja georreferenciado de modo a facilitar eventuais simulações e outros projetos.

### 6.4.1.1 Economia e micromedição

O sistema sede possuía 3.635 economias ativas no mês de julho de 2019. Para estudo do padrão de consumo no município foram utilizados os histogramas de consumo dos meses de janeiro a julho de 2019.

Ressalta-se que, em função da mudança de sistema comercial que aconteceu em 2018 e da fragilidade de informações anteriores ao ano de 2019, não foi possível a análise de dados de um ano completo para a avaliação dos efeitos da sazonalidade no município.

A compilação dos dados de consumo fornecidos pelo SAMAE é apresentada na Tabela 34, que apresenta a porcentagem de economias por faixa de consumo em cada categoria.

Tabela 34: Porcentagem de Economias x Faixas de Consumo

Faixa de Consumo	Residenciais	Comerciais	Industriais	Públicas
<b>Até 10 m<sup>3</sup></b>	58%	73%	48%	48%
<b>De 11 a 15 m<sup>3</sup></b>	21%	21%	34%	22%
<b>De 16 a 20 m<sup>3</sup></b>	11%			
<b>De 21 a 30 m<sup>3</sup></b>	7%			
<b>De 31 a 40 m<sup>3</sup></b>	2%	6%	18%	30%
<b>Maior que 40 m<sup>3</sup></b>	1%			
<b>Total</b>	100%	100%	100%	100%

Fazendo a relação do consumo por categoria de acordo com os dados apresentados no histograma de consumo e os dados operacionais fornecidos obtiveram-se os dados apresentados na Tabela 35.

Tabela 35: Consumo anual por categoria.

	Residenciais	Comerciais	Industriais	Públicas	Totais
<b>Volume total Medido (m<sup>3</sup>)</b>	402.568	58.037	7.724	21.860	490.189
<b>Média de consumo por economia (m<sup>3</sup>)</b>	9,94	10,20	16,18	36,51	10,19
<b>Percentual de consumo total</b>	82%	12%	2%	5%	100%

Conforme informações da autarquia, o índice de micromedição no município é de 100%, onde predominam no sistema os hidrômetros do tipo unijato, com vazão nominal de 0,600 a 0,750 m<sup>3</sup>/h.

De acordo com Nielsen et al. (2003), a eficácia dos medidores velocimétricos é função do tempo de instalação e decresce com o tempo de uso. Na literatura geralmente se recomenda que os hidrômetros, especialmente os velocímetros unijato, sejam substituídos a cada 5 anos. Entretanto, durante anos a autarquia realizou a substituição dos equipamentos apenas quando era solicitado pelo proprietário ou pelo leiturista.

De acordo com a autarquia, no ano de 2018, foram substituídos cerca de 600 hidrômetros, permanecendo ainda cerca de 1.100 hidrômetros com dez anos ou mais no sistema. A utilização de parque de hidrômetro com idade elevada aumenta as perdas aparentes no sistema, dificulta a gestão e planejamento e possivelmente tem impacto significativo no faturamento da autarquia.

Existe, portanto, a necessidade de criação de uma rotina de acompanhamento, manutenção e troca de medidores, priorizando as ações em grandes consumidores e executando as atividades de forma contínua e sistemática com o objetivo de redução de perdas em faturamento.

#### 6.4.1.2 Índice de atendimento

Conforme os dados repassados pela autarquia, o sistema de abastecimento de água Sede Urbana atende 100% da população urbana. Questiona-se somente o número de habitantes com acesso ao serviço fornecido pelo SAMAE. No capítulo 5 desta revisão foi elaborada uma nova curva de crescimento populacional, que se sugere ser usada até a realização de novo censo.

#### 6.4.1.3 Qualidade

Fundamentada no disposto no Art. 2º do Decreto nº 79.367/1977, a Portaria de Consolidação nº 5 de 2017- Anexo XX do Ministério da Saúde é o documento que estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, conforme o

total da população abastecida e o tipo de manancial: superficial ou subterrâneo. Enquanto que a resolução nº 357/2005 do CONAMA estabelece os parâmetros de monitoramento dos mananciais superficiais.

A Portaria, em seu Anexo 12 do Anexo XX, determina que, para sistemas com captação superficial, os parâmetros Cor, Turbidez, pH, Cloro Residual Livre e Fluoreto deverão ser monitorados na saída do tratamento a cada 2 horas. No entanto, atualmente as análises desses parâmetros na saída do tratamento têm sido realizadas apenas duas vezes por dia, uma vez no período da manhã e outra no período da tarde. Verifica-se, portanto, que o programa de monitoramento atual, não atende a frequência mínima de análises para o sistema em operação.

O SAMAE disponibilizou um resumo dos resultados de monitoramento da qualidade na água na rede de distribuição, Anexo 5 deste produto, estes são apresentados através da Tabela 36.

Tabela 36: Padrões de Qualidade no Sistema de Abastecimento Urbano- 2018

Local	Parâmetro	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
<b>Distribuição</b>	Turbidez	Total	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%
	Cor Aparente	Total	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11
		% Fora do Padrão	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	61%
	pH	Total	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Fluoreto	Total	9	0	0	18	18	18	18	0	0	18	18
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Cloro Residual	Total	18	18	18	18	17	18	18	18	18	18	18
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Escherichia Coli	Total	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Analisando os resultados apresentados, verifica-se que, em geral, a qualidade da água na rede de distribuição está de acordo com os parâmetros estabelecidos pela legislação, no entanto houveram desconformidades nos parâmetros cor e turbidez, nos meses de junho, outubro e dezembro. Destaque para os meses de junho e dezembro, quando pelo menos 50% das amostras analisadas apresentaram valores fora dos padrões de turbidez ou cor estipulados pela Portaria. Assim, sugere-se a melhoria dos procedimentos de descarga de rede, principalmente em momentos de manutenção.

Para ser utilizado como referência, na Tabela 37 é apresentado o plano de amostragem mínimo exigido para o sistema de abastecimento de água da Sede Urbana de Nova Trento para o ano de 2020, considerando a população estimada no Capítulo 5 desta Revisão e o que determina a Portaria do Ministério da Saúde.

Tabela 37: Número Mínimo de Amostras para o Controle da Qualidade de Água do SAA Sede Urbana - Manancial Superficial (Portaria MS de Consolidação nº5 de 2017 e CONAMA 357).

Locais	Análises	Amostras		
		Número	Frequência	Total Mês
<b>Manancial Superficial</b>	Cianobactérias	1	Mensal <sup>(1)</sup>	1
	Cianotoxinas <sup>(2)</sup>	-	-	-
	Demais Parâmetros <sup>(3) (4)</sup>	-	semestral	-
<b>Saída do Tratamento</b>	Cor	1	cada 2h	360
	Turbidez	1	cada 2h	360
	pH	1	cada 2h	360
	Cloro Residual Livre	1	cada 2h	360
	Fluoreto	1	cada 2h	360
	Gosto e Odor	1	trimestral	-
	Prod. Sec. da Cloração - THM	1	trimestral	-
	Coliformes Totais	2	semanal	8
	Escherichia coli	2	semanal	8
	Cianotoxinas <sup>(5)</sup>	-	semanal	-
Demais Parâmetros <sup>(4) (6)</sup>	1	semestral	1	
<b>Redes e Reservatórios</b>	Cor	10	mensal	10
	Turbidez	22	mensal	22
	Cloro Residual Livre	22	mensal	22
	Prod. Sec. da Cloração - THM	1	trimestral	-

Locais	Análises	Amostras		
		Número	Frequência	Total Mês
	Coliformes Totais	22	mensal	22
	Escherichia coli			22
	Heterotróficas	5	mensal	22
	Demais Parâmetros <sup>(4)</sup> <sup>(6)</sup> <sup>(7)</sup>	-	semestral	-
Observações				
1	Quando exceder a 10.000 células/ml, a frequência deve ser semanal, considerando, para efeito de alteração da frequência de monitoramento, o resultado da última amostragem.			
2	Quando exceder a densidade de 20.000 células/ml de cianobactérias nas análises do manancial, será exigida a análise de cianotoxinas no ponto de captação com frequência semanal.			
3	As análises devem atender à Resolução 357 do CONAMA, conforme a classe do manancial e o disposto nos artigos 14, 15 e 16. As amostras coletadas junto à captação do manancial superficial devem também averiguar se o tipo de tratamento utilizado é compatível com o enquadramento do manancial conforme art.4 da Resolução 357 do CONAMA. A investigação de parâmetros radioativos será obrigatória somente quando de evidências de causas de radiação natural ou artificial.			
4	A determinação dos parâmetros de agrotóxicos a serem monitorados deverá considerar a avaliação dos seus usos na bacia hidrográfica do manancial de contribuição, bem como a sazonalidade das culturas.			
5	Quando as concentrações de cianotoxinas no manancial forem menores que seus respectivos VMPs para água tratada, será dispensada análise de cianotoxinas na saída do tratamento.			
6	As análises devem atender ao disposto nos Anexos 7, 8 e 9 do Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde e demais disposições pertinentes. A definição da periodicidade de amostragem para o quesito de radioatividade será definida após o inventário inicial, realizado semestralmente no período de 2 anos, respeitando a sazonalidade pluviométrica. O plano de amostragem para os parâmetros de agrotóxicos deverá considerar a avaliação dos seus usos na bacia hidrográfica do manancial de contribuição, bem como a sazonalidade das culturas.			
7	Dispensada análise na rede de distribuição quando o parâmetro não for detectado na saída do tratamento e, ou, no manancial, à exceção de substâncias que potencialmente possam ser introduzidas no sistema ao longo da distribuição.			

#### 6.4.2 Sistema de abastecimento de Claraíba

O sistema de abastecimento do distrito de Claraíba possui 3 captações superficiais, através de barragens de elevação de nível de concreto, duas em operação e uma terceira que foi desativada no início de 2019. A captação da concepção original do sistema se encontra em curso afluente ao Rio Tirol acontecem, uma delas localizada em um afluente do Ribeirão da Vasca, coordenadas UTM: 706380 E, 6989426 S (Figura 20), que faz parte da concepção inicial do sistema, e

outra que foi construída como estrutura de reforço, localizada no próprio Ribeirão da Vasca, coordenadas UTM: 702112.00 E, 6976527.00 S (Figura 21).

Figura 34: Captação original.



Figura 35: Captação Tirol - barramento em concreto.



O tratamento de água se dá através de estação de tratamento de água do tipo filtração lenta, que possui 4 filtros lentos de fluxo descendente com dimensões de 5,00 x 2,50 metros cada, resultando em uma área total de 50 m<sup>2</sup> (Figura 36). De acordo com informações da SAMAE, após a construção de dois novos filtros lentos em 2014, a ETA passou a ter uma vazão de 3 L/s.

Figura 36: Conjunto de Filtros Lentos - ETA Claraíba.



A ETA conta com uma casa de química, onde são armazenados os produtos químicos e preparadas as soluções para os processos de fluoretação e desinfecção. A aplicação das soluções de hipoclorito de sódio e fluorsilicato de sódio ocorre através de bombas dosadoras diretamente no reservatório R4.

Figura 37: Tanque de preparo da solução de fluorsilicato de sódio e bombonas de hipoclorito de sódio.



Anexo à casa de química há um espaço destinado ao monitoramento da qualidade da água (Figura 38), onde são coletadas amostras e realizadas as análises de cloro livre, flúor, turbidez, cor e pH. As demais análises são realizadas por laboratório terceirizado.

Figura 38: Área para coleta de amostras e realização de análises.



Na área da ETA há dois reservatórios em concreto armado apoiado, interligados entre si, R.3 e R.4, que possuem capacidade de 50 m<sup>3</sup> e 105 m<sup>3</sup>, respectivamente.

Constata-se a necessidade de manutenções nos filtros lentos e nas estruturas de apoio, o sistema como um todo precisa de intervenções estruturais: conserto de rachaduras e pintura. Além disso, da mesma forma que no sistema Sede Urbana, não há rotina de limpeza dos reservatórios do SAA, não havendo histórico de realização de procedimentos de higienização nessas estruturas. Recomenda-se que a limpeza ocorra com frequência semestral.

O SAA Claraíba também não possui de cadastro de redes, tendo sido iniciada a sua elaboração durante os trabalhos de revisão do PMSB. Segundo o SAMAE, este sistema possui cerca de 37 km de rede para abastecimento do distrito.

#### 6.4.2.1 Economia e micromedição

Com base nos histogramas de consumo fornecidos pela autarquia, referentes aos meses de janeiro a julho de 2019 foi compilada a Tabela 38 com a distribuição do número de economias por faixa de consumo e por categoria.

Tabela 38: Faixas de Consumo X Categoria de Economias

Faixa de Consumo	Residenciais	Comerciais	Industriais	Públicas
<b>Até 10 m<sup>3</sup></b>	52%	65%	52%	31%
<b>De 11 a 15 m<sup>3</sup></b>	23%	28%	48%	36%
<b>De 16 a 20 m<sup>3</sup></b>	12%			
<b>De 21 a 30 m<sup>3</sup></b>	10%			
<b>De 31 a 40 m<sup>3</sup></b>	2%	7%	0%	33%
<b>Maior que 40 m<sup>3</sup></b>	1%			
<b>Total</b>	100%	100%	100%	100%

Fazendo a relação do consumo por categoria de acordo com os dados apresentados no histograma de consumo e os relatórios operacionais obteve-se os dados apresentados na Tabela 39.

Tabela 39: Consumo por Categoria

	Residenciais	Comerciais	Industriais	Públicas	Totais
<b>Volume total Medido (m<sup>3</sup>)</b>	43.284	4.879	625	1.058	49.845
<b>Média de consumo por economia (m<sup>3</sup>)</b>	11,3	10,3	10,4	29,4	11,3
<b>Percentual de consumo total</b>	87%	10%	1%	2%	100%

O SAA Claraíba também possui índice de micromedição de 100%, onde predominam no sistema os hidrômetros do tipo unijato, com vazão nominal de 0,600 a 0,750 m<sup>3</sup>/h.

#### 6.4.2.2 Índice de atendimento

De acordo com as informações repassadas pela autarquia e os dados populacionais apresentados no Capítulo 5 desta revisão, o sistema de abastecimento

de água da Claraíba atende cerca de 75% da população total do distrito, com 100% de atendimento da população urbana deste.

A estimativa da população atendida pelo sistema, especialmente da população atendida em área rural, baseou-se na nova curva de crescimento populacional elaborada nessa revisão (Produto 1). Sugere-se que esta seja utilizada até a realização de novo censo, quando será possível reavaliar essas projeções e informações.

#### 6.4.2.3 Qualidade

Através dos resumos de monitoramento disponibilizados pela autarquia, Anexo 5 deste produto, pode-se criar a Tabela 40, com o números de análises realizadas para monitoramento da rede de distribuição do sistema Claraíba, e verificar assim como estava a situação da qualidade da água distribuída.

Analisando os resultados apresentados na tabela, verifica-se que todos as análises realizadas indicaram resultados dentro dos padrões estabelecidos pela Portaria. A frequência de análise também mostrasse adequada.

Tabela 40: Padrões de Qualidade no Sistema de Abastecimento Claraíba- 2018

Local	Parâmetro		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Distribuição	Turbidez	Total	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Cor Aparente	Total	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	pH	Total	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Fluoreto	Total	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Cloro Residual	Total	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

A amostragem exigida para os sistemas de abastecimento de água do Sistema Claraíba, com base na população atendida estimada para 2020, é apresentada na Tabela 41 abaixo.

Tabela 41: Número Mínimo de Amostras para o Controle da Qualidade de Água do SAA de Nova Trento - Manancial Superficial (Portaria MS de Consolidação nº5 de 2017e CONAMA 357)

Locais	Análises	Amostras		
		Número	Frequência	Total Mês
<b>Manancial Superficial</b>	Cianobactérias	1	Mensal <sup>(1)</sup>	1
	Cianotoxinas <sup>(2)</sup>	-	-	-
	Demais Parâmetros <sup>(3) (4)</sup>	-	semestral	-
<b>Saída do Tratamento</b>	Cor	1	cada 2h	360
	Turbidez	1	cada 2h	360
	pH	1	cada 2h	360
	Cloro Residual Livre	1	cada 2h	360
	Fluoreto	1	cada 2h	360
	Gosto e Odor	1	trimestral	-
	Prod. Sec. da Cloração - THM	1	trimestral	-
	Coliformes Totais	2	semanal	8
	Escherichia coli	2	semanal	8
	Cianotoxinas <sup>(5)</sup>	-	semanal	-
	Demais Parâmetros <sup>(4) (6)</sup>	1	semestral	1
<b>Redes e Reservatórios</b>	Cor	10	mensal	10
	Turbidez	10	mensal	10
	Cloro Residual Livre	10	mensal	10
	Prod. Sec. da Cloração - THM	1	trimestral	-
	Coliformes Totais	10	mensal	10
	Escherichia coli			10
	Heterotróficas	2	mensal	10
Demais Parâmetros <sup>(4) (6) (7)</sup>	-	semestral	-	
<b>Observações</b>				
<b>1</b>	Quando exceder a 10.000 células/ml, a frequência deve ser semanal, considerando, para efeito de alteração da frequência de monitoramento, o resultado da última amostragem.			
<b>2</b>	Quando exceder a densidade de 20.000 células/ml de cianobactérias nas análises do manancial, será exigida a análise de cianotoxinas no ponto de captação com frequência semanal.			
<b>3</b>	As análises devem atender à Resolução 357 do CONAMA, conforme a classe do manancial e o disposto nos artigos 14, 15 e 16. As amostras coletadas junto à captação do manancial superficial devem também averiguar se o tipo de tratamento utilizado é compatível com o enquadramento do manancial conforme art.4 da Resolução 357 do			

Locais	Análises	Amostras		
		Número	Frequência	Total Mês
	CONAMA. A investigação de parâmetros radioativos será obrigatória somente quando de evidências de causas de radiação natural ou artificial.			
4	A determinação dos parâmetros de agrotóxicos a serem monitorados deverá considerar a avaliação dos seus usos na bacia hidrográfica do manancial de contribuição, bem como a sazonalidade das culturas.			
5	Quando as concentrações de cianotoxinas no manancial forem menores que seus respectivos VMPs para água tratada, será dispensada análise de cianotoxinas na saída do tratamento.			
6	As análises devem atender ao disposto nos Anexos 7, 8 e 9 do Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde e demais disposições pertinentes. A definição da periodicidade de amostragem para o quesito de radioatividade será definida após o inventário inicial, realizado semestralmente no período de 2 anos, respeitando a sazonalidade pluviométrica. O plano de amostragem para os parâmetros de agrotóxicos deverá considerar a avaliação dos seus usos na bacia hidrográfica do manancial de contribuição, bem como a sazonalidade das culturas.			
7	Dispensada análise na rede de distribuição quando o parâmetro não for detectado na saída do tratamento e, ou, no manancial, à exceção de substâncias que potencialmente possam ser introduzidas no sistema ao longo da distribuição.			

#### 6.4.3 Sistema de abastecimento do Santuário Santa Paulina

O sistema de abastecimento do Santuário Santa Paulina atende o Santuário e os centros comerciais que fazem parte desse complexo. Trata-se de um sistema isolado e privado, não sendo gerido pela administração pública.

#### 6.4.4 Quadro de pessoal, manutenção e controle operacional

Em julho de 2019 o SAMAE contava com 19 profissionais em seu quadro pessoal: 11 servidores efetivos, 2 servidores comissionados, 4 prestadores terceirizados, 1 estagiária e uma servidora cedida pela Prefeitura.

Na Tabela 42 é apresentado o quadro de vagas para servidores efetivos do SAMAE disponibilizado no portal da transparência.

Tabela 42: Cargos efetivos

Cargo	Vagas	Vagas ocupadas
<b>Agente de serviços gerais</b>	2	1
<b>Assistente técnico de manutenção</b>	1	0
<b>Auxiliar administrativo</b>	1	1
<b>Auxiliar de operações</b>	2	1
<b>Auxiliar técnico</b>	1	1
<b>Encanador</b>	5	5
<b>Escriturários</b>	2	0
<b>Oficial de administração</b>	1	1
<b>Oficial técnico</b>	1	0
<b>Técnico em contabilidade</b>	1	1

Há ainda dois cargos em comissão na autarquia, sendo um deles ocupado por servidor efetivo em cargo de chefia, conforme Tabela 43.

Tabela 43: Cargos comissionados

Cargo	Vagas	Vagas ocupadas
<b>Chefe do departamento de operação e manutenção</b>	1	1
<b>Diretor</b>	1	1

O SAMAE também possui 4 profissionais terceirizados que prestam assessoria a autarquia (Tabela 44).

Tabela 44: Funcionários terceirizados

Cargo	Vagas
<b>Advogado</b>	1
<b>Engenheiro sanitarista</b>	1
<b>Engenheira química</b>	1
<b>Técnico elétrico</b>	1

Em fiscalização, no ano de 2018, a ARIS indicou a necessidade de ampliação dos quadros de funcionários, na época haviam apenas 8 funcionários ativos. Atualmente não há indicações da necessidade de efetivação de novos servidores para operação e gestão do SAA.

A frota de veículos e equipamentos apresentada pela autarquia pode ser conferida na Tabela 45.

Tabela 45: Relação de Veículos SAMAE 2019

Veículo	Ano	Placa	Proprietário
<b>Volkswagen Kombi</b>	1994	LZL 1119	Próprio
<b>Motocicleta Honda/CG 125 Titan Cor Azul</b>	1998	LZO 6393	Próprio
<b>Retroescavadeira</b>	2000	-	Próprio
<b>Motocicleta Honda CG 125</b>	2007	MDV1454	Próprio
<b>Motocicleta Honda CG 125</b>	2007	MDX0593	Próprio
<b>Chevrolet Prisma Maxx</b>	2011	MJF9379	Próprio
<b>Motocicleta Cor Prata Modelo 2014 DCR 2007/16089</b>	2014	MCU7235	Próprio
<b>Motocicleta Modelo 2014 DCR 2007/16089</b>	2014	MKU0395	Próprio
<b>Retroescavadeira</b>	2016	-	Próprio
<b>Roçadeira</b>	2017	-	Próprio
<b>Motocicleta</b>	2018	OKD5028	Próprio
<b>Motocicleta</b>	2018	OKD4948	Próprio
<b>Volkswagen Kombi Furgão</b>	Não Informado	MLG8091	Próprio
<b>Fiat Strada</b>	Não Informado	MLC8288	Próprio

Não há reclamações de falta de veículos. Indica-se, no entanto, a não utilização de veículos cujo tempo de uso seja superior a 10 anos, como pode ser visto em alguns exemplos da Tabela 45. Recomenda-se que se estude a possibilidade da adoção de uma política de locação dos veículos, esta pode ser uma alternativa interessante para manter a frota em condições permanentes de uso e ao mesmo tempo reduzir e os custos de manutenção.

#### 6.4.5 Política Tarifária e Regulação

A fiscalização dos serviços de saneamento é realizada, desde 2011, pela Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento – ARIS, conforme Lei nº 2.410/2011 que autorizou o ingresso do município neste Consórcio.

No dia 1º de maio de 2019 começou a vigorar a atual estrutura tarifária da SAMAE, com reajuste de 5,51% aprovado pela ARIS. Na Tabela 46 estão as categorias e faixas tarifárias do ano base de 2019.

Tabela 46: Política Tarifária

Categoria	Consumo (m <sup>3</sup> )	Tarifa (R\$)
<b>Residencial</b>	Até 10 m <sup>3</sup>	24,79
	11 a 15 m <sup>3</sup>	24,79 + 2,58 por m <sup>3</sup> excedente a 10 m <sup>3</sup>
	16 a 20 m <sup>3</sup>	37,69 + 2,71 por m <sup>3</sup> excedente a 15 m <sup>3</sup>
	21 a 30 m <sup>3</sup>	51,24 + 2,87 por m <sup>3</sup> excedente a 20 m <sup>3</sup>
	31 a 40 m <sup>3</sup>	79,94 + 3,11 por m <sup>3</sup> excedente a 30 m <sup>3</sup>
	Acima 40 m <sup>3</sup>	111,04 + 3,55 por m <sup>3</sup> excedente a 40 m <sup>3</sup>
<b>Comercial, Industrial e Poderes Públicos</b>	Até 10 m <sup>3</sup>	38,41
	11 a 30 m <sup>3</sup>	38,41 + 4,15 por m <sup>3</sup> excedente a 10 m <sup>3</sup>
	Acima de 30 m <sup>3</sup>	121,41 + 4,26 por m <sup>3</sup> excedente a 30 m <sup>3</sup>

Há ainda uma extensa lista de serviços específicos (Anexo 6) cujos valores podem ser visualizados no site do SAMAE > Tarifas e serviços > Tarifas de Serviços.

Apesar de ter ocorrido reajuste da tabela tarifária recentemente, sugere-se que, juntamente com a equipe da Agência Reguladora, seja feito um novo estudo para adequação da tarifa às necessidades locais. Este estudo deve ter como objetivo a manutenção da saúde financeira da autarquia, devendo considerar tanto os investimentos necessários como os impactos financeiros aos consumidores finais.

#### 6.4.6 Receitas Despesas e Resultados

A Política Nacional de Saneamento Básico apresenta, em seu capítulo VII do art. 2º da, a eficiência e sustentabilidade econômica como princípio para prestação dos serviços públicos de saneamento básico. Assim, a prestação do serviço de abastecimento de água potável deve acontecer de maneira que não seja gerado ônus financeiro ao poder concedente, à concessão e/ou à sociedade devido a práticas de gestão dos sistemas.

Na Tabela 47 são apresentados dados de receitas e despesas fornecidos pela autarquia referentes aos anos de 2017 e 2018. Como pode se observar, a partir da arrecadação, o SAMAE foi capaz de cobrir seus custos operacionais e administrativos, além de realizar pequenas melhorias no sistema.

Tabela 47: Despesas e receitas nos anos de 2017 e 2018

Ano	Despesa (R\$)	Receita (R\$)	Saldo
<b>2017</b>	1.329.309,36	1.565.966,01	+ 236.656,65
<b>2018</b>	1.621.259,37	1.680.582,62	+ 59.323,25

Fonte: SAMAE

Tabela 48: Relatório de Custeio - 2018

Tipo de despesa	Despesa (R\$)	Receita (R\$)	Resultado
<b>Despesas de pessoal</b>	459.717,10		
<b>Despesas de material</b>	106.186,37		
<b>Serviços de terceiros</b>	27.037,40		
<b>Produtos químicos</b>	494.260,10		
<b>Energia elétrica</b>	105.311,02		
<b>Material de manutenção</b>	200.194,43		
<b>Depreciação, provisões e amortizações</b>	0,00		
<b>Outras despesas</b>	228.552,95		
<b>Total</b>	1.621.259,37	1.680.582,62	+59.323,25

Fonte: SAMAE.

A Tabela 49 apresenta a evolução do faturamento da SAMAE no período 2017-2018, demonstrando uma tendência crescimento na arrecadação no município.

Tabela 49: Evolução do Faturamento/Arrecadação 2017-2018 - SAMAE

Mês/Ano	Faturamento Total	Arrecadação Total
<b>Jan/2017</b>	123.248,68	124.719,26
<b>Fev/2017</b>	123.886,59	126.500,58
<b>Mar/2017</b>	118.231,51	146.454,33
<b>Abr/2017</b>	117.335,87	117.549,39
<b>Mai/2017</b>	114.780,97	125.191,55
<b>Jun/2017</b>	125.039,56	117.500,13
<b>Jul/2017</b>	125.645,09	132.431,28
<b>Ago/2017</b>	124.570,48	133.065,22
<b>Set/2017</b>	103.102,17	131.347,30
<b>Out/2017</b>	119.066,04	136.919,80
<b>Nov/2017</b>	108.898,32	133.982,43
<b>Dez/2017</b>	125.818,58	140.304,74
<b>Jan/2018</b>	134.536,41	126.503,03
<b>Fev/2018</b>	159.465,34	131.318,39
<b>Mar/2018</b>	127.147,71	158.505,09
<b>Abr/2018</b>	134.684,64	143.035,08

Mês/Ano	Faturamento Total	Arrecadação Total
<b>Mai/2018</b>	130.392,01	134.758,82
<b>Jun/2018</b>	136.699,19	130.886,54
<b>Jul/2018</b>	134.535,39	151.331,47
<b>Ago/2018</b>	*	140.646,93
<b>Set/2018</b>	*	137.774,83
<b>Out/2018</b>	138.595,87	144.211,62
<b>Nov/2018</b>	135.826,88	142.076,59
<b>Dez/2018</b>	134.429,39	139.534,23

\* Não informado

Fonte: SAMAE

## 6.5 PROJETO DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO

Desde a elaboração do PMSB (2012) ocorreram algumas mudanças no panorama geral do sistema de abastecimento de água do município de Nova Trento com modificações nas estações de tratamento de água e pequenas obras para a melhoria dos sistemas.

### 6.5.1 Obras estruturais de melhoria do sistema Claraíba

Em 2014, foi contratada empresa para construção de dois novos filtros lentos com medição de 2,65 x 5,3 metros para a ampliação da ETA Claraíba, além dos dois filtros, foi construído novo reservatório com capacidade de 105 m<sup>3</sup>.

Em março de 2018 foi contratada uma empresa para elaboração de projeto de engenharia de uma nova captação (Anexo 07), em afluente do Ribeirão Tirol, e uma nova adutora de água bruta para a estação de tratamento de água da Claraíba. O termo de referência ainda tinha em seu escopo a elaboração de projeto de três clarificadores de contato à montante do sistema existente para a melhoria do tratamento, e estudo para ampliação da adutora de água tratada, com projeto de reforço de rede para o sistema de distribuição. As obras de construção da nova captação e da adutora de água bruta, celebradas por meio do contrato nº 00036/2018, iniciaram ainda em 2018, passando a operar em fevereiro de 2019. Em relação aos clarificadores de contato, a autarquia não executou qualquer obra até o momento, tendo sido esse projeto arquivado.

### **6.5.2 Projetos nova estação - Ribeirão Frederico**

No ano de 2017, o SAMAE lançou o Pregão Presencial nº 06/2017 para contratação de empresa de engenharia para a elaboração do projeto de uma nova estação de tratamento de água, com captação no Ribeirão Frederico. O termo de referência previa estudo quantitativo e qualitativo do manancial, a elaboração de projeto de concepção de um novo sistema de tratamento, projetos executivos de uma estação de tratamento de água e suas estruturas auxiliares, um novo reservatório e uma rede adutora até a área urbana do município. Em outubro de 2017, foi assinado o contrato com a empresa vencedora do processo de licitação, com vigência de 12 meses. A empresa chegou a iniciar os estudos no manancial e de concepção do novo sistema, no entanto, em março de 2018, o SAMAE optou pela rescisão amigável do contrato. Desde então esse estudo não foi reiniciado e atualmente a autarquia considera a possibilidade de exploração de outros mananciais.

### **6.5.3 Reforço de Rede**

Em outubro de 2019, o SAMAE realizou a contratação de empresa para prestação de serviço de ampliação da rede de distribuição de água, conforme Contrato nº 0028/2019. O termo de referência prevê a implantação de uma rede de reforço, com tubos de 150mm e extensão prevista de 2.800m, para ampliação da capacidade de transporte de água tratada e melhoria das pressões distribuições. Segundo a autarquia, a obra beneficiará os bairros Centro, Velha, São Roque, Baixo Salto, Cascata, Espriado, Vígolo, Frederico, Besenello, Ponta Fina Norte, Mato Queimado, Ponta Fina Sul, Ribeirão da Velha, parte do Trinta Reis. A previsão é que a obra seja finalizada ainda no ano de 2019.

### **6.5.4 Ampliação da Produção – Captação Subterrânea**

Conforme informações disponibilizadas pelo SAMAE, há previsão de perfuração de poço semi-artesiano para reforço do abastecimento de água no SAA Sede Urbana ainda no ano de 2019. A autarquia divulgou que está em processo de

solicitação das autorizações ambientais e que também já iniciou a contratação de empresa para perfuração do poço.

## 6.6 PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO

### 6.6.1 Concepção do sistema

#### 6.6.1.1 Sede urbana

Neste estudo foram utilizadas informações disponibilizadas pela autarquia, relatórios operacionais e relatórios do sistema comercial SANSYS, referentes ao período de 08/2018 até 07/2019. Destaca-se que os dados sobre os volumes captados fornecidos são números estimados, em função da ausência de macromedição na saída da captação de água bruta. Como foram verificadas inconsistências nos volumes mensais produzidos no ano de 2018, que apresentavam valores iguais todos os meses, optou-se por utilizar apenas os dados de 2019, tendo sido duplicados os valores de março a julho para completar os meses com dados faltantes.

A Tabela 50 apresenta as informações e o cálculo de perdas para o período avaliado, com base em histórico fornecido.

Tabela 50: Parâmetros e cálculo de Perdas no SAA Sede Urbana-2019.

Parâmetros	Projeção
<b>Volume Captado Anual (m<sup>3</sup>) - manancial superficial</b>	813.469
<b>Volume Processo Anual (m<sup>3</sup>)</b>	24.404
<b>Volume operacional Anual (m<sup>3</sup>)</b>	1.000
<b>Índice de Perdas de processo e operacional (%)</b>	3,12
<b>Volume Distribuído Anual</b>	788.065
<b>Volume Micromedido Anual (m<sup>3</sup>)</b>	490.189
<b>Volume Criticado Anual (m<sup>3</sup>)</b>	1.029
<b>Volume utilizado Anual (m<sup>3</sup>)</b>	491.218
<b>Perdas reais e aparentes</b>	37,7%

Definindo-se assim as perdas atuais em 37,7% pode-se prosseguir com os cálculos de projeção de demandas, para criar um cenário realista para as proposições seguintes.

Tabela 51: Cálculo de Demandas.

Parâmetros	Projeção
<b>Volume Micromedido Anual (m<sup>3</sup>)</b>	490.189
<b>Volume utilizado Anual (m<sup>3</sup>)</b>	491.218
<b>População Sede Urbana - 2019</b>	10.507
<b>Per Capita Micromedido (l/hab.dia)</b>	128,09
<b>Consumo Per Capita Médio Demandado (l/hab.dia)</b>	205,49

Segundo os dados do SNIS no ano de 2017 o índice médio de perdas na região sul do país foi de 36,5% e o consumo médio per capita de 145,2 l/hab.dia, sendo o consumo médio aparente demandado na região de 228,66 l/hab.dia. Em comparação, Nova Trento apresentou um índice de perdas levemente superior e um consumo per capita cerca de 17 l/hab.dia abaixo da média regional.

#### 6.6.1.2 Claraíba

Com base nos dados fornecidos pelo SAMAE, foram calculadas as perdas na distribuição e o índice de consumo por habitante. Da mesma forma que no SAA sede urbana, foram encontradas fragilidades nas informações anteriores ao ano de 2019, comprometendo a avaliação da sazonalidade nesse estudo.

A Tabela 52 apresenta as informações da operação do SAA e o cálculo de perdas para o período avaliado, com base em histórico fornecido. Atualmente estimasse que a população atendida pelo sistema Claraíba é de 1056 habitantes, com 426 habitantes na área urbana do distrito e 630 habitantes na área rural circundante.

Tabela 52: Parâmetros e cálculo de Perdas no SAA Sede Urbana-2019.

Parâmetros	Projeção
<b>Volume Captado Anual (m<sup>3</sup>) - manancial superficial</b>	71.077
<b>Volume Processo Anual (m<sup>3</sup>)</b>	2.132
<b>Volume operacional Anual (m<sup>3</sup>)</b>	500
<b>Índice de Perdas de processo e operacional (%)</b>	3,70
<b>Volume Distribuído Anual</b>	68.445
<b>Volume Micromedido Anual (m<sup>3</sup>)</b>	49.845
<b>Volume Criticado Anual (m<sup>3</sup>)</b>	110
<b>Volume Utilizado Anual (m<sup>3</sup>)</b>	49.955
<b>Perdas reais e aparentes na distribuição (%)</b>	27,0

Definindo-se assim as perdas atuais em 27,0% pode-se prosseguir com os cálculos de projeção de demandas, para criar um cenário realista para as proposições seguintes.

Tabela 53: Cálculo de Consumo Per Capita.

Parâmetros	Projeção
<b>Volume Micromedido</b>	49.845
<b>Volume Utilizado Anual (m<sup>3</sup>)</b>	49.955
<b>População Total Atendida - 2019</b>	1.056
<b>Per Capita Micromedido (l/hab.dia)</b>	129,61
<b>Consumo Per Capita Médio Demandado (l/hab.dia)</b>	177,58

## 6.6.2 Prognóstico de demandas

### 6.6.2.1 Sede urbana

Através dos cálculos de perdas na distribuição e os índices de consumo por habitante apresentados no item anterior e do estudo populacional presente na Tabela 13 do capítulo 5 da atual revisão, foram estimadas as vazões e os volumes de reservação necessários para o atendimento da população durante o horizonte de planejamento desta revisão.

Como critério para projeção das demandas, foi utilizada uma premissa de que o índice de consumo per capita crescerá gradualmente durante o horizonte de projeto, atingindo 140 l/hab.dia ao final de plano, bem como que o índice de perdas se reduzirá de maneira linear durante o horizonte de projeto até atingir um índice de perdas na distribuição de 25%.

Nas projeções foi usado também um fator  $K1 = 1,2$  para atender as demandas de consumo dos dias de maior consumo de água. Adotou-se, no entanto, este fator apenas sobre o consumo micromedido, considerando que as perdas se manterão constantes, já que em momentos de grande consumo a redução nas pressões diminui as perdas do sistema, não havendo incremento do volume de perdas em função do aumento de consumo. Considerou-se, ainda, uma reservação de 1/3 do volume diário de consumo, a Tabela 54 demonstra as necessidades a serem atendidas com o passar dos anos na área urbana do município, considerando um tempo de operação de 22h para a ETA.

Tabela 54: Projeção de Demandas- Sede Urbana.

Ano	Projeção Adotada (hab)	Per capita médio (l/hab/dia)	Perdas (%)	Vazão de captação no dia de maior consumo (l/s)	Vazão de tratamento no dia de maior consumo (l/s)	Volume de reservação no dia de maior consumo (m <sup>3</sup> )
2019	10.507	128,09	37,7%	31,65	30,66	809
2020	10.710	128,68	37,0%	32,10	31,12	821
2021	10.914	129,28	36,4%	32,55	31,57	834
2022	11.118	129,87	35,8%	33,01	32,03	846
2023	11.322	130,47	35,1%	33,45	32,48	858
2024	11.525	131,06	34,5%	33,90	32,93	869
2025	11.729	131,66	33,9%	34,34	33,38	881
2026	11.933	132,26	33,2%	34,78	33,83	893
2027	12.137	132,85	32,6%	35,22	34,28	905
2028	12.340	133,45	32,0%	35,65	34,72	917
2029	12.544	134,04	31,3%	36,09	35,16	928
2030	12.748	134,64	30,7%	36,52	35,61	940
2031	12.952	135,23	30,1%	36,95	36,05	952
2032	13.155	135,83	29,4%	37,38	36,48	963
2033	13.359	136,43	28,8%	37,81	36,92	975
2034	13.563	137,02	28,2%	38,23	37,36	986
2035	13.767	137,62	27,5%	38,65	37,79	998
2036	13.970	138,21	26,9%	39,07	38,23	1.009
2037	14.174	138,81	26,3%	39,49	38,66	1.021
2038	14.378	139,40	25,6%	39,91	39,09	1.032
2039	14.582	140,00	25,0%	40,33	39,52	1.043

O SAA sede urbana possui atualmente volume reservação útil de 650 m<sup>3</sup> e vazão de tratamento de projeto de 25 l/s. Através das estimativas apresentadas na Tabela 54, verifica-se que tanto a capacidade de produção de água como de reservação não são capazes de atender a demanda nos dias de maior consumo.

Para o tratamento de água propõem-se uma ampliação da vazão nominal para pelo menos 40 l/s, para que a capacidade de produção de água seja suficiente para abastecer o sistema em 22 horas, em final de plano, havendo tempo de contingência em caso de manutenção da estação ou da captação de água.

Comparando as vazões demandadas para os dias de maior consumo com as vazões outorgáveis apresentadas na Tabela 30, verifica-se que os mananciais não

são capazes de suprir as demandas do SAA. Sendo necessário a avaliação de novos mananciais para a continuidade do abastecimento de água à população.

A Tabela 55 apresenta a projeção de ligações e economias para o período de planejamento.

Tabela 55: Projeção de ligações e economias no SAA Sede Urbana.

Ano	Residencial		Comercial		Pública		Industrial		Total de Ligações	Total de Economias
	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.		
2019	2.740	3.063	426	501	31	31	22	24	3.219	3.618
2020	2.799	3.133	436	513	31	31	23	25	3.289	3.701
2021	2.853	3.198	445	523	32	32	23	25	3.353	3.779
2022	2.908	3.264	454	534	33	33	23	26	3.418	3.856
2023	2.962	3.330	463	545	33	33	24	26	3.483	3.934
2024	3.017	3.396	472	556	34	34	24	27	3.547	4.012
2025	3.071	3.463	481	567	35	35	25	27	3.612	4.091
2026	3.126	3.529	490	577	35	35	25	28	3.677	4.170
2027	3.181	3.596	500	588	36	36	26	28	3.742	4.249
2028	3.235	3.663	509	599	37	37	26	29	3.807	4.328
2029	3.290	3.731	518	610	37	37	27	29	3.872	4.408
2030	3.345	3.798	527	621	38	38	27	30	3.938	4.488
2031	3.400	3.866	537	633	39	39	28	30	4.003	4.568
2032	3.455	3.934	546	644	39	39	28	31	4.069	4.648
2033	3.510	4.003	555	655	40	40	29	31	4.135	4.729
2034	3.565	4.072	565	666	41	41	29	32	4.200	4.810
2035	3.621	4.141	574	677	41	41	30	32	4.266	4.892
2036	3.676	4.209	584	689	42	42	30	33	4.332	4.973
2037	3.731	4.279	593	700	43	43	31	34	4.398	5.055
2038	3.787	4.349	603	711	44	44	31	34	4.465	5.138
2039	3.842	4.419	613	723	44	44	32	35	4.531	5.221

#### 6.6.2.2 Claraíba

Conforme apresentado no diagnóstico socioeconômico, optou-se por manter a população rural circundante do distrito constante, prevendo crescimento apenas na população urbana. Assim, tendo como base o estudo populacional de crescimento na área urbana do distrito, presente na Tabela 13 do capítulo 5 da atual revisão, e as informações apresentadas no item anterior, foram elaboradas as estimativas das

vazões e volumes de reservação necessários para o atendimento da população durante o horizonte de planejamento desta revisão.

Para projeção atendida, considerou-se que haverá incremento de consumo apenas na porção urbana, não havendo expansão do serviço na área rural circundante. Assim, a população atendida será a população urbana projetada para o ano mais a população rural atendida atualmente, 630 habitantes.

Para as projeções de demanda, o índice de consumo per capita foi mantido constante até o final de plano, já para o índice de perdas considerou-se que este diminuirá linearmente durante o horizonte de planejamento até atingir o índice de perdas na distribuição de 25%. O fator  $K1 = 1,2$  também foi adotado apenas sobre o consumo micromedido, considerando que as perdas se manterão constantes. Considerou-se ainda uma reservação de 1/3 do volume diário de consumo, a Tabela 56 demonstra as necessidades a serem atendidas com o passar dos anos no distrito Claraíba e áreas rurais circundantes, considerando um tempo de operação de 24h para a ETA.

Tabela 56: Projeção de Demandas – SAA Claraíba.

Ano	População Total	População atendida (hab)	Per capita médio (l/hab/dia)	Perdas (%)	Vazão de captação no dia de maior consumo (l/s)	Vazão de tratamento no dia de maior consumo (l/s)	Volume de reservação no dia de maior consumo (m³)
2019	1.402	1.056	129,32	27,0	2,58	2,49	72
2020	1.407	1.062	129,32	26,9	2,59	2,50	72
2021	1.413	1.067	129,32	26,8	2,60	2,51	72
2022	1.418	1.073	129,32	26,7	2,61	2,52	72
2023	1.424	1.078	129,32	26,6	2,61	2,53	73
2024	1.429	1.084	129,32	26,5	2,62	2,54	73
2025	1.435	1.089	129,32	26,4	2,63	2,54	73
2026	1.440	1.095	129,32	26,3	2,64	2,55	74
2027	1.446	1.100	129,32	26,2	2,64	2,56	74
2028	1.451	1.106	129,32	26,1	2,65	2,57	74
2029	1.457	1.111	129,32	26,0	2,66	2,58	74
2030	1.462	1.117	129,32	25,9	2,67	2,59	75
2031	1.468	1.122	129,32	25,8	2,67	2,60	75
2032	1.473	1.127	129,32	25,7	2,68	2,61	75
2033	1.479	1.133	129,32	25,6	2,69	2,62	75
2034	1.484	1.138	129,32	25,5	2,69	2,63	76

Ano	População Total	População atendida (hab)	Per capita médio (l/hab/dia)	Perdas (%)	Vazão de captação no dia de maior consumo (l/s)	Vazão de tratamento no dia de maior consumo (l/s)	Volume de reservação no dia de maior consumo (m³)
2035	1.490	1.144	129,32	25,4	2,70	2,64	76
2036	1.495	1.149	129,32	25,3	2,71	2,65	76
2037	1.501	1.155	129,32	25,2	2,72	2,66	77
2038	1.506	1.160	129,32	25,1	2,72	2,67	77
2039	1.512	1.166	129,32	25,0	2,73	2,68	77

O SAA Claraíba possui atualmente volume de reservação de 155 m³ e vazão de tratamento de projeto de 3 l/s, operando 24 horas por dia. Analisando as demandas (Tabela 56), verifica-se que tanto a capacidade de produção de água como de reservação são capazes de atender as demanda atuais e de fim de plano, não havendo necessidades de ampliação do sistema produtor ou da reservação.

Em relação a captação, se consideradas as vazões máximas outorgáveis, pode se concluir que os mananciais tem capacidade de atender a população do distrito durante o período de planejamento.

A Tabela 57 apresenta a projeção de ligações e economias para o SAA Claraíba durante o período de planejamento.

Tabela 57: Projeção de ligações e economias - SAA Claraíba.

Ano	Residencial		Comercial		Pública		Industrial		Total de Ligações	Total de Economias
	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.		
2019	317	320	39	39	3	3	5	5	364	368
2020	319	322	40	40	3	3	5	5	367	370
2021	321	325	40	40	3	3	5	5	369	373
2022	323	327	40	40	3	3	5	5	372	375
2023	326	329	40	40	3	3	5	5	374	378
2024	328	331	41	41	3	3	5	5	377	380
2025	330	333	41	41	3	3	5	5	379	383
2026	332	335	41	41	3	3	5	5	382	385
2027	334	338	41	41	3	3	5	5	384	388
2028	336	340	42	42	3	3	5	5	387	390
2029	338	342	42	42	3	3	5	5	389	393
2030	341	344	42	42	3	3	5	5	392	395
2031	343	346	43	43	3	3	5	5	394	398
2032	345	349	43	43	3	3	5	5	397	400

Ano	Residencial		Comercial		Pública		Industrial		Total de Ligações	Total de Economias
	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.		
2033	347	351	43	43	3	3	5	5	399	403
2034	349	353	43	43	3	3	6	6	402	405
2035	352	355	44	44	3	3	6	6	404	408
2036	354	358	44	44	3	3	6	6	407	410
2037	356	360	44	44	3	3	6	6	409	413
2038	358	362	44	44	3	3	6	6	412	416
2039	361	364	45	45	3	3	6	6	414	418

### 6.6.3 Prognóstico do sistema

#### 6.6.3.1 Sede Urbana

Como medidas iniciais deve ser realizado um estudo para otimização da operação da estação de tratamento de água, de modo a ampliar a capacidade de produção da atual ETA.

Além disso, deve-se dar continuidade ao estudo de avaliação de novos mananciais de abastecimento, verificando inclusive a previsão de implantação de novo sistema de tratamento de água. Já que, de acordo com os cálculos de vazão máxima de captação dos corpos hídricos (item 3.1.1), as vazões captadas já ultrapassam o limite máximo outorgável estabelecido pela portaria SDS nº 36. Sugere-se ainda que seja implantado programa de monitoramento de vazão dos mananciais utilizados, de modo a produzir dados mais confiáveis.

Visando a continuidade do abastecimento, recomenda-se o posicionamento de geradores de energia no sistema de produção e em pontos estratégicos do sistema de recalque para que a distribuição de água não seja completamente afetada em casos de suspensão do atendimento de energia. De acordo com informações coletadas nas reuniões comunitárias e por meio de aplicação de questionários, o município tem histórico de descontinuidade do fornecimento de energia elétrica em períodos de alto consumo, como no final do ano, o que prejudica o abastecimento de água para a população.

Solicita-se que sejam instalados equipamentos de medição na saída da captação e que sejam criados distritos de macromedição, além da implantação de

procedimentos para gestão dos dados, só assim será possível uma gestão adequada das perdas no sistema.

Sugere-se também que na presença de dados mais confiáveis sejam reavaliadas as curvas de crescimento populacional e de consumo no sistema, fazendo com que os objetivos de redução de perdas e de garantia do abastecimento de água sejam cumpridos com êxito durante os processos de revisão deste plano.

O sistema de abastecimento de água da Sede Urbana não possui outorga do uso da água, essa situação deve ser regularizada, para que o sistema opere dentro da legalidade. Além disso, não há sistema de tratamento do lodo retirado da estação de tratamento, situação que compromete a emissão de Licença Ambiental de Operação.

#### 6.6.3.2 Claraíba

Conforme prognóstico de demandas, o sistema não apresenta déficit em seu sistema de produção e reservação, tendo capacidade de atender as populações atuais e de fim de plano. Recomenda-se, no entanto, modificações na operação e gestão do sistema.

Sugere-se a implantação de programa de perdas na produção e distribuição de água, com instalação de equipamento de medição de vazão na saída da captação, criação de distritos de macromedição, além da implantação de procedimentos para criação de histórico dos dados coletados, de modo a permitir uma gestão adequada das perdas no sistema.

Da mesma forma que no SAA Sede Urbana, o sistema Claraíba não possui outorga do uso da água, situação que deve ser regularizada junto a SDS, visando o atendimento das legislações ambientais vigentes.

Deve-se ainda ser previsto programa de conservação e limpeza dos reservatórios deste sistema, atualmente não há registro de limpeza dos centros de reservação, o que pode comprometer a qualidade da água distribuída.

## 6.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme apresentado, verificou-se que a demanda de água no SAA Sede Urbana já supera a capacidade de produção de água deste durante os períodos de alto consumo. Apesar da incerteza da exatidão de alguns dados fornecidos, exceto a micromedição, observa-se a necessidade de ampliação do sistema de produção deste sistema, além de modificações estruturais para o aumento da segurança operacional. O mesmo não foi observado no SAA Claraíba, que possui capacidade de produção capaz de suprir as demandas da população final de plano.

Para ambos os sistemas, sugere-se que a gestão dos serviços seja repensada de modo a priorizar a sustentabilidade e a redução e controle de perdas, adotando uma política tarifária local que beneficie o município, mas que garanta a capacidade de investimento para manutenções dos sistemas.

Como conclusões deste diagnóstico e prognóstico, para o estabelecimento de prioridades de ação e investimentos nos programas e projetos que serão objeto de detalhamento em etapa posterior deste Plano, destacam-se as recomendações que seguem:

1. Instituir programa de conservação e limpeza das unidades de reservação;
2. Fazer melhorias na Estação de Tratamento de Água do SAA Sede Urbana, visando automatização dos equipamentos;
3. Instalar geradores de energia de forma a assegurar a regularidade do abastecimento nos eventos de falta de energia elétrica nas principais unidades do sistema;
4. Instalação de bombas reservas nos boosters 1, 2, 3 e 4 do SAA Sede Urbana para redução de paradas por problemas mecânicos;
5. Automatizar todas as unidades operacionais do sistema de distribuição com controle na Central de Controle e Operações (CCO);
6. Elaborar estudo de concepção de um novo sistema de tratamento de água ou de ampliação do sistema existente para um aumento de capacidade de no mínimo 15 l/s. Este estudo ainda deve prever novo manancial de abastecimento para suprir as novas demandas.
7. Finalizar elaboração de cadastro de rede georreferenciado;

8. Desenvolver o Projeto Básico de Distribuição do Abastecimento de Água Municipal, através de simulação dinâmica do cenário, que preveja intervenções e melhorias do sistema de abastecimento levando em conta as premissas de simplificação do sistema, a ampliação do sistema conforme estimativa populacional e a sintonia com o Plano Diretor aprovado pelo município;
9. Criar programa de redução de perdas, com definição de distritos de medição e instalação de macromedidores de vazão. Priorizar inicialmente a instalação de macromedidores de vazão na saída das captações de água. Desenvolver procedimentos para atualização dos índices de produção de água, de perdas na distribuição e de processo. Atingir o índice de 25% de perdas no horizonte de projeto deste plano;
10. Desenvolver projetos executivos para o aumento de produção de água e melhorias no sistema distribuidor;
11. Desenvolver projeto e implantação do sistema de tratamento e reaproveitamento dos efluentes da ETA. Condição para a obtenção da Licença Ambiental de Operação (LAO) do sistema de abastecimento de água;
12. Capacitar equipe para a realização da atualização do cadastro técnico em casos de ampliação e/ou aberturas em campo;
13. Realizar obras para implantação de novo sistema produtor de água;
14. Implantar obras de melhorias no sistema distribuidor, prevendo aumento de reservação de no mínimo 500 m<sup>3</sup>;
15. Regularização da Outorga de uso da água;
16. Orientar, através da vigilância sanitária, que os sistemas individuais e coletivos operados por terceiros tenham tratamento e controle de qualidade da água distribuída, sendo atendidos os requisitos da Portaria de Consolidação n° 5/2017 do Ministério da Saúde, ou que ocorra, se possível, sua integração ao sistema público. Devem ser previstas campanhas de esclarecimento da importância do uso de cloro e flúor na água para consumo;
17. Continuar rotina de troca de micromedidores. Fazendo com que os hidrômetros com mais de 5 anos sejam substituídos, priorizando inicialmente os consumidores que se enquadram nas faixas superiores à 10 m<sup>3</sup>/mês;

18. Realizar descarga de redes nas pontas do sistema distribuidor por ocasião de ocorrência de vazamentos;
19. Fazer a manutenção das unidades do sistema de abastecimento, mantendo rotina de roçada, pintura e eventuais consertos nas unidades, presando sempre pela segurança das unidades através de cercamento, e a utilização de cadeados em tampas, portas e portões;
20. Desenvolver programas de educação ambiental com foco na preservação de mananciais.

## 7 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### 7.1 APRESENTAÇÃO

Este capítulo contém: a verificação da execução das proposições e metas do PMSB 2012, as características das soluções de esgotos sanitários existentes no município, a descrição e avaliação de estudos na área de esgotamento sanitário apresentado pela SAMAE, e ainda uma proposta de cobertura do sistema de esgotamento sanitário proposto com uma nova projeção de índice de cobertura do sistema de esgotamento sanitário com uma nova projeção do número de ligações e economias, pautado na viabilidade do sistema.

### 7.2 AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2012 E SUAS PROPOSTAS DE INVESTIMENTOS

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Nova Trento do ano de 2012 fez a apresentação do cenário de esgotamento sanitário municipal e estabeleceu metas para a implantação de sistema coletivo que deveriam ser desenvolvidas pelo Município e pelo Prestador de Serviços (SAMAE).

Destaca-se que, no ano de 2018, o SAMAE realizou a contratação de uma empresa para atualização do capítulo de esgotamento sanitário do PMSB de 2012, no entanto, esta atualização não foi instituída através de ato administrativo ou através de lei, não tendo valor legal. Por esse motivo, abaixo estão transcritas as proposições do PMSB 2012, com comentários do que foi e do que não foi realizado.

**Proposição 1** - *Elaboração dos Projetos de Rede Coletora, Interceptores, Emissários e ETE – Para nortear a execução das obras do Sistema de Esgotamento Sanitário.*

Investimento previsto para o ano 1 do PMSB.

Comentários: Item não atendido. Não foram elaborados projetos para o SES até 2019. Em agosto de 2019 ocorreu a contratação de empresa para elaboração de estudos e projetos de engenharia do sistema de esgotamento sanitário do município que tem previsão de conclusão até 31/12/2019.

**Proposição 2** - *Implantação de Rede de Coleta, Interceptores e Emissários de Esgoto Sanitário – Visando a universalização do Sistema, serão implantados 124,2 km de tubulação.*

Comentários: Item não atendido. A implantação das estruturas está vinculada a finalização da etapa de elaboração de projetos.

**Proposição 3** - *Implantação de Ligações Prediais de Esgoto – Para cumprir a meta do afastamento do esgoto sanitário da zona urbana, serão implantadas 5.895 ligações.*

Comentários: Item não atendido. A execução das ligações depende da conclusão das proposições 01 e 02.

**Proposição 4** - *Construção de ETE – Para tratar 100% do esgoto sanitário será construída uma, do tipo Lagoas de Estabilização, com capacidade para 60 L/s, atendendo a necessidade de tratamento até o fim do Plano.*

*Investimentos previstos para os anos 4 e 8 do PMSB.*

Comentários: Item não atendido. A ausência de projetos executivos impossibilitou a implantação do sistema de tratamento de efluentes proposto pelo plano. O termo de referência do contrato 26/2019 exige que na etapa de concepção sejam avaliados outros tipos de tratamento de efluentes.

**Proposição 5** - *Automação do Sistema de Esgotamento Sanitário - Automação de componentes do Sistema de Esgotamento Sanitário visando otimização dos processos e aumento da qualidade dos serviços.*

*Investimento previsto para o 10º ano do PMSB.*

Comentários: Item não atendido.

### 7.3 CARACTERÍSTICAS DAS SOLUÇÕES DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTES

A NBR 9648 (ABNT, 1986) define esgoto sanitário como: “despejo líquido constituído de esgotos domésticos e industrial , águas de infiltração e contribuição

pluvial parasitária.”, sendo o esgoto doméstico o efluente do uso da água para higiene e necessidades humanas, o industrial o despejo líquido resultante de processos fabris, a água de infiltração a água subterrânea que penetra nas tubulações e a contribuição pluvial parasitária uma parcela das águas de chuva, que inevitavelmente são absorvidas pela rede coletora de esgoto sanitário.

Não existe no município de Nova Trento sistema público de coleta e tratamento de esgoto sanitário, sendo empregadas soluções individuais para tal finalidade. O código de obras municipal, instituído pela Lei nº 1738 de 2000 (Anexo 8), define que todas as edificações que não sejam servidas por rede pública de coleta de esgoto sanitário deverão possuir sistema de tratamento de efluentes individual ou coletivo projetado em conformidade com as recomendações municipais e normas da ABNT.

Assim, para efeito de liberação e regularização de obras, a prefeitura municipal exige apresentação de projeto de sistema de tratamento individual que inclua fossa séptica e filtro anaeróbio. Após a aprovação do projeto por equipe técnica, é realizada fiscalização do sistema implantado por agente da vigilância sanitária

Os sistemas combinados tanque séptico-filtro anaeróbio são muito utilizados nos locais onde não há rede coletora de esgotos e em pequenas comunidades. O tanque remove fisicamente por sedimentação os sólidos suspensos. A parte líquida segue ao filtro para complementar a digestão anaeróbia. Em geral, o filtro anaeróbio apresenta fluxo ascendente, trabalhando de forma afogada (sem ar) podendo trabalhar com altas cargas de matéria orgânica (DBO).

A Tabela 58 apresenta as eficiências de remoção dos principais parâmetros para tanque séptico seguido de filtro anaeróbio, para demonstração da melhoria da qualidade do efluente.

Tabela 58: Eficiência de Tratamento para Tanque séptico seguido de Filtro Anaeróbio

Parâmetro	Eficiência
<b>DBO5,20</b>	40 a 75%
<b>DQO</b>	40 a 70%
<b>Sólidos em suspensão</b>	60 a 90%
<b>Sólidos sedimentáveis</b>	≥70%
<b>Nitrogênio amoniacal</b>	-
<b>Nitrato</b>	-
<b>Fosfato</b>	20 a 50%
<b>Coliformes Fecais</b>	-

Fonte: ABNT 13969 (1997).

Apesar desta lei estar em vigor desde 2000, de acordo censo demográfico de IBGE de 2010, apenas 75,1% dos domicílios urbanos possuíam sistema de tratamento com fossa séptica, restando aos outros 24,9% outras formas de tratamento e disposição do esgoto, como: emprego de fossas rudimentares, diretamente em cursos d'água, rede pluvial etc. Na situação rural, o cenário era mais crítico, com apenas 32,4% dos domicílios fazendo o uso de fossas sépticas para o tratamento de seus efluentes.

Na Tabela 59 é possível observar os dados relacionados ao tipo de esgotamento sanitário existente no Município por setor e situação: urbano ou rural.

Tabela 59: Domicílio que possuem fossa séptica - IBGE 2010

Setor	Situação	Domicílios	Sistema de esgotamento sanitário através de fossa séptica %
<b>01</b>	Urbano	199	92,5
<b>02</b>	Urbano	513	78,4
<b>03</b>	Urbano	330	63,6
<b>04</b>	Urbano	385	94,8
<b>05</b>	Urbano	373	73,7
<b>06</b>	Urbano	284	46,8
<b>07</b>	Urbano	340	84,4
<b>08</b>	Urbano	66	71,2
<b>09</b>	Urbano	269	65,8
<b>10</b>	Urbano	27	51,9
<b>11</b>	Urbano	112	74,1
<b>12</b>	Rural	113	33,6
<b>13</b>	Rural	150	14,7
<b>14</b>	Rural	67	22,4

Setor	Situação	Domicílios	Sistema de esgotamento sanitário através de fossa séptica %
15	Rural	113	3,5
16	Rural	10	10,0
17	Rural	163	41,7
18	Rural	24	16,7
19	Rural	293	51,2

Observa-se que por um longo período, o saneamento ambiental do município, no que diz respeito ao esgotamento sanitário, foi negligenciado pela administração pública. Com o passar dos anos, no entanto, foi criada uma rotina de avaliação dos projetos, que provavelmente deve ter contribuído para melhora do cenário em comparação com o ano de 2010. Entretanto ainda falta fiscalização qualificada para que os critérios de projeto sejam atendidos na obra. Esta ação é de suma importância para a manutenção da qualidade ambiental do município e aumento do índice de tratamento individual.

A legislação municipal não explicita a obrigatoriedade da manutenção dos sistemas implantados, não havendo dados no município que indiquem se os domicílios realizam a limpeza periódica de seus sistemas. Assim, não se pode assegurar que os sistemas implantados estão operando adequadamente.

No bairro do Vígolo, especificamente na região do Santuário de Santa Paulina, existe um sistema de coleta e tratamento de esgotos doméstico, com capacidade de 4 m<sup>3</sup>/h, que é operado pela administração do santuário, não sendo objeto de estudo dessa revisão.

## 7.4 ESTUDOS DE CONCEPÇÃO DOS SISTEMAS ESGOTAMENTO SANITÁRIO COLETIVO NO MUNICÍPIO

### 7.4.1 Concepção do PMSB 2012

O PMSB de 2012 traz informações referentes a um estudo de concepção, elaborado no ano de 2010, de um sistema de esgotamento sanitário para a cidade de Nova Trento. Conforme o PMSB, 9 bacias de esgotamento sanitário haviam sido delimitadas e deveriam servir como subsídio para elaboração dos projetos executivos, estas informações são transcritas abaixo:

- Sub-Bacia 1: Esta sub-bacia compreenderá a área localizada entre o Rio do Braço e a Sub-Bacia 2. A área total da sub-bacia é de 24,7089 ha;
- Sub-Bacia 2: A área desta sub-bacia é delimitada a oeste pela sub-bacia 1 e a leste pelo Ribeirão da Vasca, que a delimita com a sub-bacia 3. Esta sub-bacia possui área total de 16,9148 ha;
- Sub-Bacia 3: A área desta sub-bacia é delimitada a leste pelo Ribeirão da Vasca e a oeste pela sub-bacia 4. Esta sub-bacia perfaz uma área total de 51,5133 ha;
- Sub-Bacia 4: A área desta sub-bacia é delimitada pelas sub-bacias 3 e 5. Esta bacia possui uma área total de 17,4732 ha;
- Sub-Bacia 5: A área desta sub-bacia encontra-se entre as sub-bacias 4 e 6, e ao sul do Rio do Braço. Esta sub-bacia possui uma área total de 21,9566 ha;
- Sub-Bacia 6: A área desta sub-bacia encontra-se entre as sub-bacias 5 e 9, e ao sul do Rio do Braço. Esta sub-bacia possui área total de 10,5548 ha;
- Sub-Bacia 7: A área desta sub-bacia margeia o Ribeirão Alferes e limita-se ao sul com o Ribeirão Frederico, e a oeste com área da sub-bacia 8. Esta sub-bacia possui área total de 80,9269 ha;
- Sub-Bacia 8: É a sub-bacia que apresenta maior área. Limita-se a oeste com o Ribeirão Frederico e sub-bacia 7, e encontra-se ao norte do Rio do Braço. Esta sub-bacia possui área total de 200,3545 ha;
- Sub-Bacia 9: A área desta sub-bacia localiza-se ao sul do Rio do Braço e limita-se a oeste com a sub-bacia 6. Esta sub-bacia possui área total de 9,1199 ha.

Segundo a concepção apresentada, o tratamento dos efluentes coletados ocorreria através de sistema de lagoas de estabilização com vazão final de plano de 60 l/s. A instalação do sistema ocorreria na Rua Felipe Schmidt, a 3 km do centro do Município, e teria seu efluente final lançado no Rio do Braço.

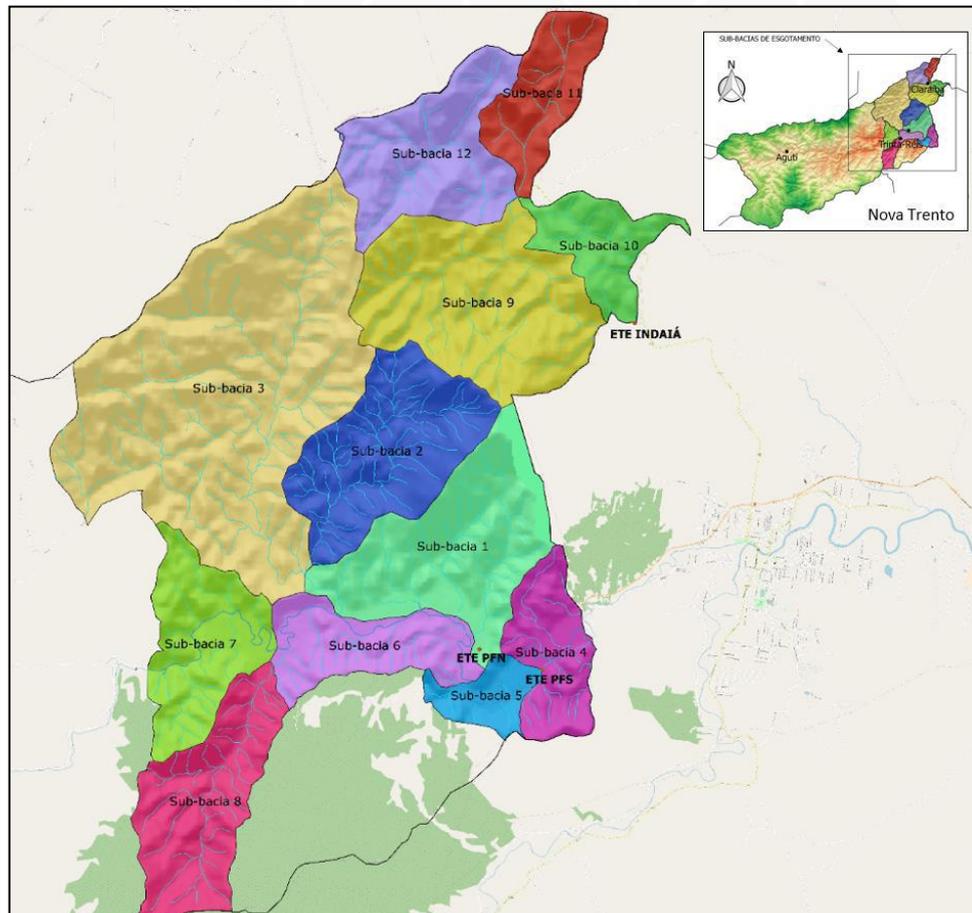
## 7.4.2 ESTUDO PARA ATUALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE NOVA TRENTO/SC DE 2018.

Em abril de 2018, o SAMAE realizou a contratação de empresa, contrato 24/2018, para a atualização do capítulo 7 “Esgotamento Sanitário” do PMSB 2012. O produto final deste estudo propunha um novo cenário para a implantação do sistema de coleta e tratamento do esgotamento sanitário, com uma nova proposta de cobertura do sistema no município, além de diferenças nas delimitações das bacias e no tipo de tratamento a ser adotado.

Neste estudo, uma nova divisão da área de planejamento foi proposta, dividindo o município em três sistemas (Figura 39):

- Sistema Ponta Fina Norte (ETE PFN) - Sub Bacias 1,2 e 3;
- Sistema Ponta Fina Sul (ETE PFS) - sub-bacias 4, 5, 6, 7 e 8;
- Sistema Indaiá (ETE Indaiá) - sub-bacias 9, 10, 11 e 12.

Figura 39: Delimitação das sub-bacias de esgotamento da área urbana do município de Nova Trento/SC.



Fonte: SANOVA (2018).

O estudo ainda menciona uma quarta área que compreende o Distrito de Aguti, para qual foi proposto o atendimento através de sistemas individuais para o tratamento de esgoto.

Em relação ao tratamento dos efluentes coletados, o estudo comparou três alternativas: lodos ativados, eletroquímico/físico-químico, e sistema de lagoas de estabilização (alternativa do PMSB de 2012). Após avaliação, o trabalho apresenta a tecnologia de tratamento de esgoto físico-químico (eletroquímico) como a mais adequada à realidade do município de Nova Trento/SC para os três sistemas previstos. As vazões finais de plano de cada sistema de tratamento e suas respectivas áreas de atendimento são apresentadas abaixo e representadas através da Figura 40.

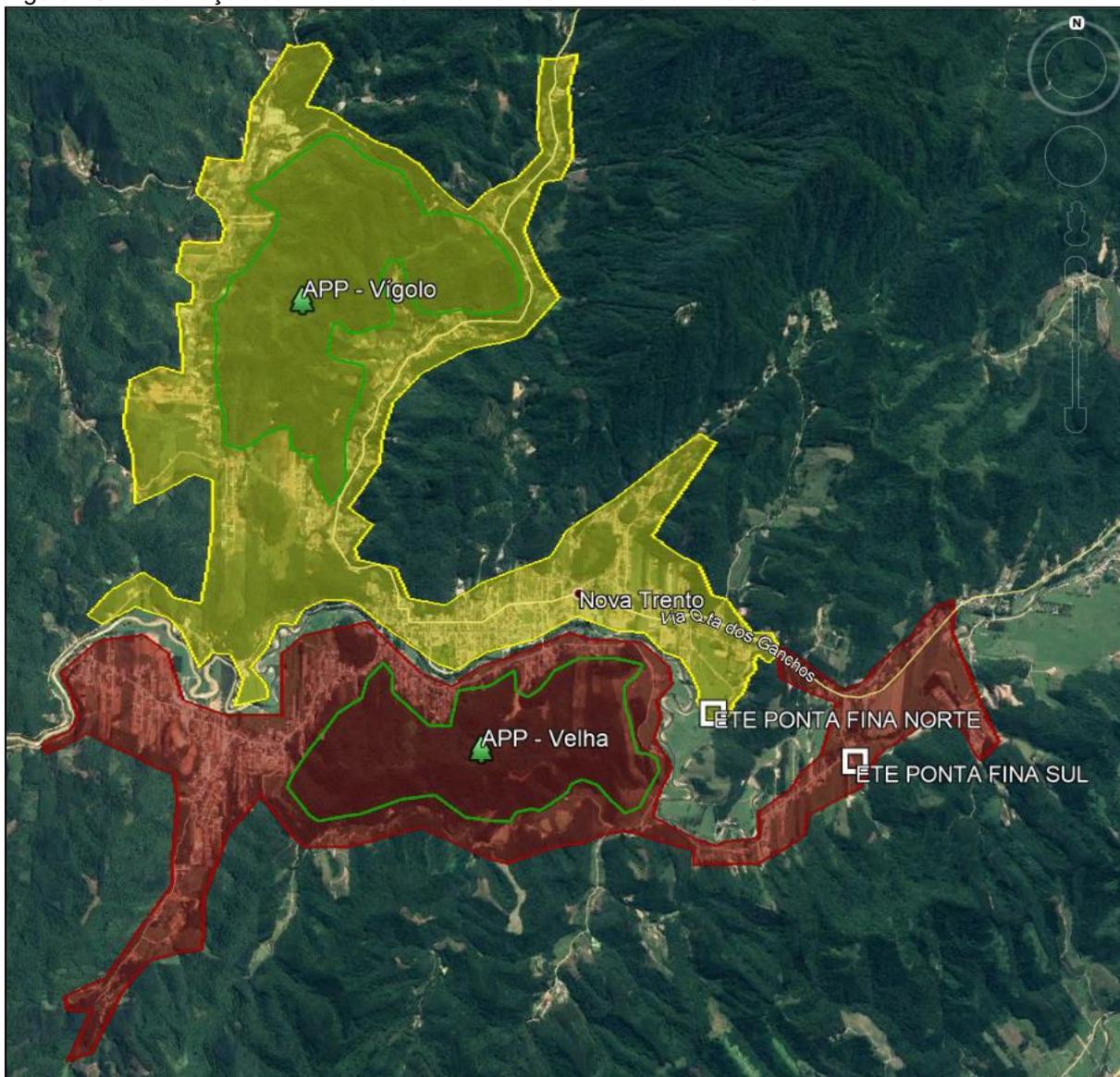
#### **ETE Ponta Fina Norte**

- Localização: Rua Clemente Demondi
- Vazão final: 30 l/s
- Bairros atendidos: Ponta Fina Norte, Centro, Besenello, Mato Queimado, São Roque, Cascata, Espriado 1, Ribeirão Frederico, Morro da Onça e Vígolo.

#### **ETE Ponta Fina Sul**

- Localização: Rua Felipe Schmidt
- Vazão final: 23 l/s
- Bairros atendidos: Ponta Fina Sul, Velha, Trinta Réis, Vasca, Ribeirão da Velha e São Luiz.

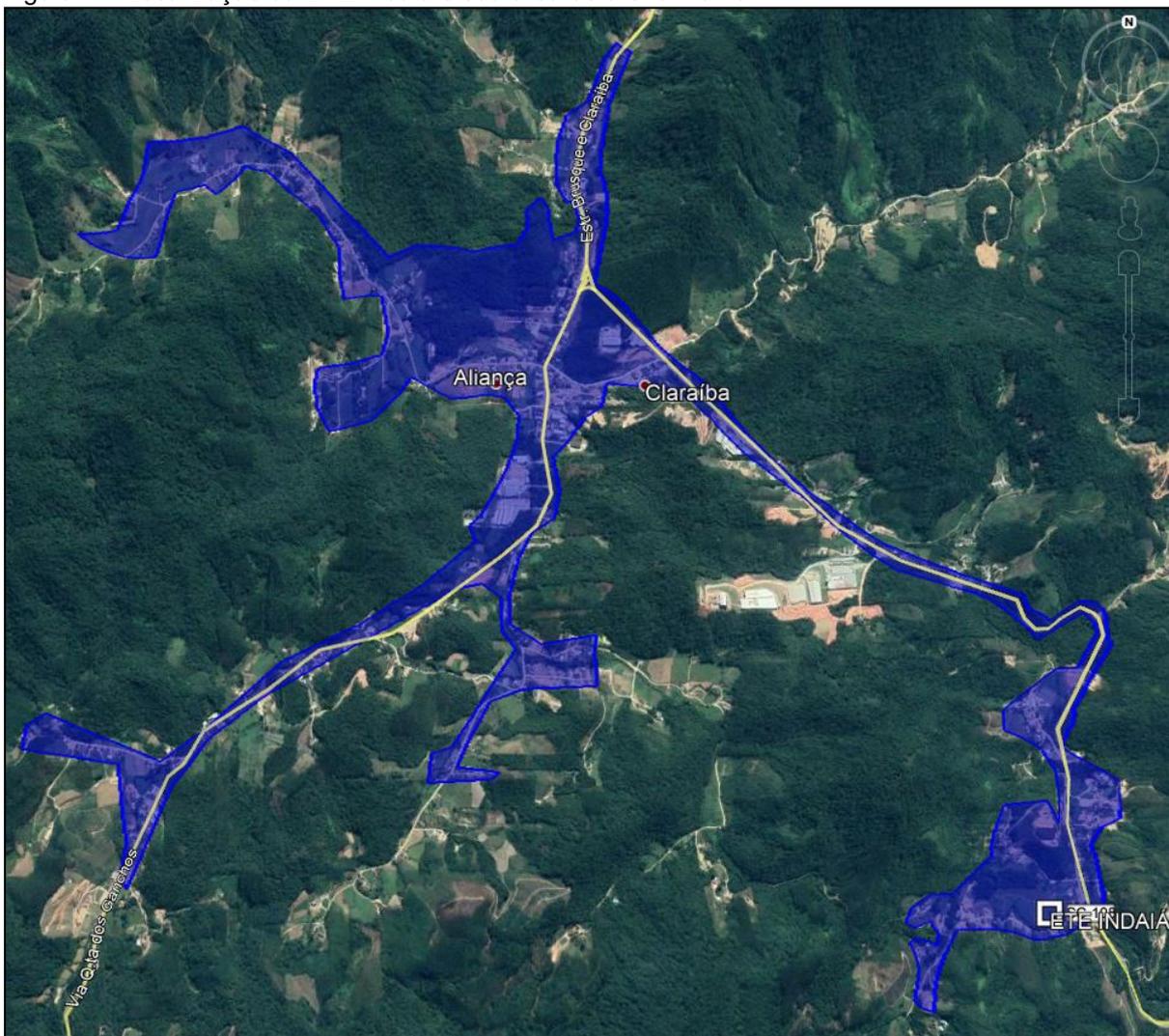
Figura 40: Localização da ETE Ponta Fina Norte e ETE Ponta Fina Sul.



Fonte: SANOVA (2018).

A ETE Indaiá seria responsável por receber os efluentes domésticos dos bairros Claraíba, Tirol, Kroecker, Lombardia, Indaiá, Morro dos Polacos e Pequena Lombardia (Figura 41) e teria vazão final de plano de 9 l/s. .

Figura 41: Localização da ETE Indaiá e sua área de atendimento.



Fonte: SANOVA(2018).

### 7.4.3 NOVA CONCEPÇÃO

Em julho de 2019, o SAMAE celebrou o contrato 25/2019 com a empresa CGM Engenharia e Topografia Ltda para a elaboração de nova concepção e projetos executivos do sistema de esgotamento sanitário para a sede urbana municipal, prevendo a execução de novo levantamento topográfico, estudos ambientais e estudo de viabilidade para embasar a construção dos produtos.

O termo de referência contratual apresenta diversas diretrizes para a elaboração dos produtos contratados, dentre elas, destaca-se a exigência de avaliação de no mínimo 5 alternativas tecnológicas de tratamento de esgotos durante o estudo de concepção:

- Processo de lodos ativados;
- Processo de UASB seguido de lodos ativados;
- Processo de lagoas de estabilização;
- Processo através de eletrólise;
- Processo através de membrana ultrafiltrarão.

Até o momento finalização deste trabalho, já foi concluída a etapa de levantamento topográfico na área da sede urbana, tendo sido iniciadas as etapas subsequentes.

## 7.5 PROGNÓSTICO DO SISTEMA

Conforme observado, as concepções para o sistema de esgotamento sanitário do município mudaram ao longo dos anos, tendo sido aumentadas ou reduzidas as áreas de abrangências previstas para os sistemas coletivos.

Com o intuito de entender a demandas no município, foram estimados os volumes de efluentes produzidos no município (Tabela 60), para isso foram considerados os volumes micromedidos estimados de consumo de água, apresentados no Produto 2 desta Revisão, e sobre estes valores foi aplicado um coeficiente de retorno (C) de 0,80, valor recomendado pela NBR 9649 quando inexistem dados locais.

Tabela 60: Produção de efluentes no município.

Ano	Volumes de água tratada micromedidos (m <sup>3</sup> )	Volumes de efluentes produzidos (m <sup>3</sup> )
2019	491.218	392.975
2020	503.038	402.430
2021	514.992	411.994
2022	527.036	421.628
2023	539.168	431.334
2024	551.341	441.072
2025	563.650	450.920
2026	576.048	460.838
2027	588.534	470.828
2028	601.061	480.849

Ano	Volumes de água tratada micromedidos (m <sup>3</sup> )	Volumes de efluentes produzidos (m <sup>3</sup> )
2029	613.725	490.980
2030	626.477	501.182
2031	639.319	511.455
2032	652.199	521.759
2033	665.218	532.174
2034	678.325	542.660
2035	691.521	553.217
2036	704.755	563.804
2037	718.128	574.502
2038	731.590	585.272
2039	745.140	596.112

Posteriormente, com base na projeção populacional apresentada no Capítulo 5 desta revisão e considerando um cenário de implantação gradual, que não comprometa a saúde financeira do SAMAE, foi proposta a evolução do índice de atendimento populacional para o sistema de esgotamento sanitário da sede urbana e as vazões de atendimento demandadas ao longo dos próximos 20 anos.

Tabela 61: Evolução do Índice de Atendimento do SES Sede Urbana.

Ano	Índice de Cobertura do SES (%)	População Atendida SES (hab)
2020	0	0
2021	0	0
2022	3	293
2023	6	598
2024	8	912
2025	11	1.238
2026	14	1.574
2027	17	1.922
2028	19	2.279
2029	22	2.648
2030	25	3.028
2031	28	3.418
2032	31	3.819
2033	33	4.230
2034	36	4.653
2035	39	5.086

Ano	Índice de Cobertura do SES (%)	População Atendida SES (hab)
<b>2036</b>	42	5.530
<b>2037</b>	44	5.985
<b>2038</b>	47	6.450
<b>2039</b>	50	6.926

Para a projeção de atendimento do sistema coletivo foram consideradas possíveis dificuldades ocasionadas pela configuração do relevo do município, como as soleiras negativas, que em alguns casos poderão inviabilizar a ligação à rede coletora e também a existências de moradias isoladas na sede urbana, cuja distância também pode tornar a ligação inviável. Essas situações, no entanto, deverão ser avaliadas através do levantamento topográfico realizado pela empresa que está elaborando o projeto.

A projeção de ligações e economias considerando a evolução do atendimento do sistema de esgotamento sanitário é apresentada na Tabela 62.

Tabela 62: Projeção de ligações e economias do SES.

Ano	Residencial		Comercial		Pública		Industrial		Total de Ligações	Total de Economias
	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.		
<b>2020</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>2021</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>2022</b>	76	86	12	14	1	1	1	1	90	102
<b>2023</b>	156	176	24	29	2	2	1	1	183	208
<b>2024</b>	238	269	37	44	3	3	2	2	280	318
<b>2025</b>	324	365	51	60	4	4	3	3	381	432
<b>2026</b>	412	466	65	76	5	5	3	4	485	550
<b>2027</b>	503	569	79	93	6	6	4	4	592	673
<b>2028</b>	598	677	94	111	7	7	5	5	703	799
<b>2029</b>	695	788	109	129	8	8	6	6	818	931
<b>2030</b>	795	902	125	148	9	9	6	7	936	1.066
<b>2031</b>	899	1.020	142	167	10	10	7	8	1.058	1.205
<b>2032</b>	1.005	1.142	159	187	11	11	8	9	1.183	1.349
<b>2033</b>	1.114	1.268	176	207	13	13	9	10	1.312	1.498
<b>2034</b>	1.227	1.397	194	229	14	14	10	11	1.445	1.650
<b>2035</b>	1.342	1.530	212	250	15	15	11	12	1.581	1.807
<b>2036</b>	1.461	1.666	231	273	17	17	12	13	1.721	1.969
<b>2037</b>	1.582	1.807	251	296	18	18	13	14	1.864	2.135

Ano	Residencial		Comercial		Pública		Industrial		Total de Ligações	Total de Economias
	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.		
<b>2038</b>	1.707	1.951	271	319	20	20	14	15	2.012	2.305
<b>2039</b>	1.835	2.099	291	343	21	21	15	16	2.162	2.480

É importante ressaltar que a cobertura de 50% apresentada ao final deste plano se refere apenas ao sistema coletivo de esgotamento sanitário, o que não significa que as áreas não atendidas por esse sistema estão sendo negligenciadas e não possuirão sistemas de esgotamento sanitário. Nessas situações, sistemas individuais deverão continuar a ser estimulados e fiscalizados, de modo a garantir a eficiência destes.

A Lei nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o Saneamento Básico, dispõe em seu Art. 45 que

“Ressalvadas as disposições em contrário das normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente, toda edificação permanente urbana será conectada às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis e sujeita ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços.”

“§ 1 Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão **admitidas soluções individuais** de abastecimento de água e de **afastamento e destinação final dos esgotos sanitários**, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos.”

Os sistemas de tratamento individuais podem ser soluções satisfatórias para o tratamento dos efluentes, desde que estejam corretamente dimensionados, executados e com a devida manutenção e controle do tratamento. Portanto, é uma alternativa possível para os locais onde é inviável economicamente ou tecnicamente a implantação do sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto.

Conforme dados do IBGE (2010) e como demonstrado pela Tabela 59 deste trabalho, cerca de 75,1% dos domicílios possuíam, em 2010, tanque séptico como forma de tratamento.

Partindo do princípio que há no município áreas de expansão e já consolidadas com necessidade de regularização, sugere-se assim, não só o cadastramento das soluções existentes, mas a obrigatoriedade de que o tratamento individual seja adequado às normas vigentes, tanto para áreas já consolidadas, quanto para áreas de expansão com baixa expectativa de atendimento.

Recomenda-se que o município regulamente através de lei a obrigatoriedade da manutenção destes sistemas, exigindo a comprovação da limpeza periódica conforme frequência indicada em projeto. Indica-se ainda que o município realize cadastro das empresas de limpeza de fossa que operam em seu território, vedando a operação de empresas que não atendam aos requisitos das legislações ambientais vigentes.

A partir do momento em que o município possuir uma diretriz de execução e expansão do sistema público de esgotamento sanitário, deverá direcionar e exigir dos novos loteadores que seus empreendimentos implantem sistemas de esgotamento sanitário, incluindo ou não sistemas de tratamento próprios, já considerando a possibilidade de interligação destes com o sistema coletivo.

## 7.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O município de Nova Trento proporciona boa qualidade de vida aos seus munícipes quando comparado a outros municípios brasileiros, no entanto, tem um desempenho abaixo das expectativas quando se avalia quesitos como coleta e tratamento coletivo de esgoto sanitário.

Apesar de fazer parte das metas do PMSB (2012), a elaboração de um projeto de sistema de esgotamento sanitário para a área urbana e sua implantação acabou sendo postergada até o ano de 2019. Além disso, durante este período, não foram tomadas medidas para garantir o funcionamento dos sistemas individuais existentes.

É importante que a concepção em desenvolvimento do novo SES busque o atendimento das demandas locais do município, sem comprometer a saúde financeira da autarquia, sugerindo-se que a implantação ocorra de forma gradual.

O incentivo à adequação de edificações que não possuem tratamento individual também deve ser fomentado, não somente nas propriedades rurais e regiões com baixa expectativa de atendimento, mas também nas áreas onde a implantação do SES for ocorrer em etapa futura.

Como conclusões deste diagnóstico e prognóstico, para o estabelecimento de prioridades de ação e investimentos nos programas e projetos que serão objeto de detalhamento em etapa posterior deste Plano, destacam-se as recomendações que seguem:

1. Finalizar a elaboração da concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) para a área urbana.
2. Elaborar projetos executivo das primeiras etapas de implantação, conforme concepção da SES.
3. Implantar primeiras etapas do SES.
4. Desenvolver programa de continuada expansão do sistema, elaborando os projetos executivos de cada etapa em cronograma sequencial necessário às obras decorrentes deles.
5. Desenvolver campanhas de educação sanitária aos futuros usuários dos sistemas coletivos e de soluções individuais, para uma adequada utilização visando a manutenção da funcionalidade dos mesmos.
6. Continuar rotina de avaliação, aprovação de projetos, com base nas normativas em vigor para realização de soluções individuais e coletivas. Fiscalizando a execução com os projetos aprovados.
7. Realização de cadastro de todas as edificações que dispõem de soluções individuais, incluindo características estruturais, tipo de tratamento e frequência de limpeza das unidades.
8. Instituir através de lei a obrigatoriedade de manutenção dos sistemas individuais.
9. Promover ações para a regularização dos sistemas implantados em desconformidade com a legislação vigente.
10. Adotar instruções normativas para que novos empreendimentos da sede urbana já possam ser liberados seguindo as diretrizes da nova concepção do SES.
11. Apoiar as populações rurais no tratamento e disposição dos esgotos sanitários agregando o apoio de entidades como EPAGRI, Vigilância Sanitária, Secretaria da Agricultura e do Meio Ambiente do município.

## 8 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

### 8.1 APRESENTAÇÃO

Este capítulo contém: a verificação da execução das proposições e metas do PMSB 2012, a descrição dos responsáveis pela gestão dos serviços, das características dos resíduos produzidos e do modo de operação dos prestadores. Após a avaliação dos sistemas, são propostas recomendações para a solução dos atuais problemas vivenciados no município, bem como a adequação às boas práticas de operação.

### 8.2 AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2012 E SUAS PROPOSTAS DE INVESTIMENTOS

Em seu item 11.2, o Plano Municipal de Saneamento Básico de Nova Trento do ano de 2012 faz a apresentação dos “Objetivos e Metas para o sistema de limpeza urbana e gestão integrada de resíduos sólidos”, sendo relacionadas abaixo cada meta e atribuído um comentário sobre as atitudes tomadas pelos responsáveis até o momento:

#### 8.2.1 Curto Prazo – até 2015

1 - Melhorar o Sistema através da implantação de containers para armazenar os resíduos quando oferecidos a coleta, não mais permanecendo nas calçadas ou vias públicas, assim evitando aspecto visual negativo e condições sanitárias indesejáveis.

Comentários: Não foi implantado, sem previsão para implantação.

2 - Manter o atendimento a todo o território urbano (100%), acompanhando o crescimento populacional do Município e oferecendo o serviço para todos os munícipes, em qualquer época do ano.

Comentários: Demanda Atendida – O atendimento na área urbana permanece 100%.

3 - Incremento no atendimento de coleta seletiva.

Comentários: Demanda atendida.

4 – Implantar pontos de entrega voluntária em locais estratégicos.

Comentários: Demanda atendida parcialmente.

5 – Melhoria da coleta de resíduos tecnológicos (Pilhas e Baterias), o qual deverá ser realizado de forma individual (sem misturar com a coleta seletiva), estocando os materiais nos barracões de reciclagem onde permanecerão até a definição do destino final mais adequado.

Comentários: Demanda atendida. Há ponto de entrega voluntária desses materiais na Secretaria da Agricultura e do Meio Ambiente.

6 – Equacionamento do recolhimento dos lodos provenientes das ETA's e ETE's, de acordo com as normas da ABNT.

Comentários: Demanda não atendida. Os resíduos do processo de limpeza dos filtros da ETA são descartados na drenagem. O município não possui ETE.

7 – Melhorar os serviços de varrição de vias e locais públicos

Comentários: Demanda Atendida.

8 – Limpeza mecanizada de bocas de lobo e tubulações de drenagem urbana.

Comentários: Demanda não atendida. A limpeza é feita manualmente, conforme verificada a necessidade.

9 – Consolidação da política de disposição final dos resíduos sólidos, optando por continuar a contratar terceiros ou implantar estação de tratamento próprio do Município, sob o critério de custos, segurança de continuidade, política ambiental universal e outros aspectos.

Comentários: Demanda atendida. Manteve-se a terceirização como opção para a disposição final dos resíduos.

10 – Ampliação das unidades de triagem acompanhando o crescimento de material reciclável proveniente do Sistema de coleta seletiva porta-a-porta, ou de entrega voluntária, com os licenciamentos conforme estabelece a Resolução CONAMA 001/86.

Comentários: A triagem é realizada por empresa terceira que possui Licença ambiental de operação vigente.

11 - Atenção à disposição final de resíduos sólidos de serviço de saúde.

Comentários: Demanda atendida. O município possui contrato com empresa terceira para coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos de serviço de saúde. Há vigilância sanitária exige que as instituições privadas possuam PGRSS e apresentem anualmente os comprovantes de destinação de resíduos.

### **8.2.2 Médio Prazo – até 2020**

12 - Continuidade das metas de curto prazo, com as melhorias e ampliações necessárias.

Comentários: Demanda atendida parcialmente em função de algumas metas de curto prazo não terem sido executadas.

13 - Estudos para implantação de uma usina móvel de tratamento e recuperação de resíduos da construção civil, visando reaproveitamento do material.

Comentários: Demanda não atendida até o momento. Não foram realizados estudos.

14 - Implantação de uma unidade de tratamento e armazenamento de resíduos gerados a partir das atividades agrícolas e atividades dos postos de combustíveis.

Comentários: Demanda não atendida até o momento.

### 8.3 CARACTERÍSTICAS GERAIS

A limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos são elementos essenciais ao planejamento urbano, à proteção e à conservação do Meio Ambiente e, acima de tudo, à garantia de qualidade de vida satisfatória à população. De acordo com o artigo 30, inciso V, da Constituição Federal (1988), a limpeza pública e o manejo de resíduos sólidos urbanos são serviços de responsabilidade do município.

Dentro do Saneamento Básico o setor dos Resíduos Sólidos geralmente está mais desorganizado quando comparado com as iniciativas de administração do abastecimento de água. O setor de manejo dos resíduos sólidos ficou a cargo unicamente do município que na esmagadora maioria das vezes opera o serviço de maneira não sustentável economicamente.

A crescente urbanização dos municípios e por consequência a maior geração e concentração de resíduos sólidos (RS) nos meios urbanos se tornam problemas econômicos e ambientais cada vez maiores enfrentados pelas municipalidades. A diminuição da quantidade de resíduos gerados pela população passa a ser necessária, entretanto, mostra-se inviável a parada da produção destes, concluindo-se a necessidade cada vez maior de adoção de medidas de produção e consumo sustentáveis, de gestão e gerenciamento com procedimentos otimizados, utilizando-se de tecnologias cada vez mais limpas.

Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2008), a população brasileira que era de aproximadamente 167 milhões de habitantes, produzia diariamente cerca de 183 mil toneladas de resíduos sólidos. Quanto à destinação final, os dados relativos às formas de disposição de resíduos sólidos distribuídos de acordo com a população dos municípios, obtidos com a PNSB (IBGE, 2008), indicavam que 71% dos municípios brasileiros depositavam seus resíduos sólidos em aterros controlados e “lixões” e 29% informaram que utilizavam aterros sanitários.

Entretanto, o panorama da disposição final no Estado sofreu uma evolução extremamente positiva, culminando na constatação pela Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES/SC), em 2012, que 100% dos municípios catarinenses destinavam seus RSU para aterros sanitários, não existindo mais a destinação de maneira inadequada para aterros controlados ou lixões. Atualmente o

estado de Santa Catarina não possui mais lixões em operação em seu território, confirmando a tendência de melhora no setor.

Conforme o Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina - PERS SC, 2018 existem, atualmente, 34 aterros sanitários no estado que recebem os resíduos sólidos urbanos de todos os 295 municípios catarinenses, sendo que 79,41% dos aterros são operados por empresa privada; 17,64% diretamente pelo município (seja por órgão/secretaria ou autarquia) ou por meio de consórcios intermunicipais; e 2,95% por associação de catadores.

#### 8.4 LEGISLAÇÃO

No município de Nova Trento os serviços de Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos são regulamentados pelos seguintes dispositivos legais:

##### 8.4.1 Âmbito federal

- **Resolução CONAMA nº 258, de 26 de agosto de 1999.** Destinação ambientalmente adequada a pneumáticos.

- **Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001.** Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

- **Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002.** Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

- **Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005.** Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

- **Resolução CONAMA nº 401, de 4 de novembro de 2008.** Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.

- **Resolução CONAMA nº 431, de 24 de maio de 2011.** Altera o art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso.

- **Resolução CONAMA nº 448, de 18 de janeiro de 2012.** Altera os arts. 2o, 4o, 5o, 6o, 8o, 9o, 10, 11 da Resolução no 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

- **Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

- **Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

- **Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010.** Regulamenta a Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007 e dá outras providências.

- **Decreto Federal nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010.** Regulamenta a Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.

#### 8.4.2 Âmbito estadual

- **Lei Estadual nº 14.675, de 13 de abril de 2009.** Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.

#### 8.4.3 Âmbito municipal

- **Lei nº 1.620, de 23 de outubro de 1998.** Dispõe sobre os atos de limpeza pública, e dá outras providências.

- **Lei Complementar nº 266, de 02 de janeiro de 2009.** Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do Município de Nova Trento e dá outras providências.

- **Lei nº 2.410, de 24 de fevereiro de 2011.** Ratifica o Protocolo de Intenções e autoriza o ingresso do Município de Nova Trento no Consórcio Público denominado

de Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS), e dá outras providências.

- **Decreto Municipal nº 90, de 05 de setembro de 2012.** Aprova e Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico destinado à execução dos serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Nova Trento e dá outras providências.

- **Lei Municipal nº 2.657, de 06 de setembro de 2017.** Altera a Lei nº 2.410, de 24 de fevereiro de 2011, que autoriza o ingresso do Município de Nova Trento no Consórcio Público denominado de Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS), e dá outras providências.

- **Lei Municipal nº 2.664, de 12 de dezembro de 2017.** Dispõe sobre as Taxas de Prestação de Serviços Públicos no Município de Nova Trento, e dá outras providências.

## 8.5 CLASSIFICAÇÃO

A Associação Brasileira de Normas técnicas em sua NBR 10.004/2004 define Resíduos sólidos como:

“ Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.”

A Norma também classifica os resíduos baseados:

### **a) No risco potencial de contaminação do Meio Ambiente:**

#### Resíduos Classe I – Perigosos

São aqueles que, em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública através do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda

provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.

#### Resíduos Classe II – Não Perigosos

Dividem-se em duas subclasses: não inertes e inertes.

#### Resíduos Classe II A – Não Inertes

São os resíduos que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente, não se enquadrando nas classificações de resíduos Classe I – Perigosos – ou Classe II B – Inertes.

#### Resíduos Classe II B – Inertes

São aqueles que, por suas características intrínsecas, não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente, e que, quando amostrados de forma representativa, segundo a norma NBR 10.007, e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, a temperatura ambiente, conforme teste de solubilização segundo a norma NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, conforme listagem nº 8 (Anexo H da NBR 10.004), excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor.

A Lei Federal nº 12.305/2010 que Instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos também classifica os resíduos:

#### **I – Quanto à origem:**

- a. resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b. resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c. resíduos sólidos urbanos: os resíduos englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d. resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;

- e. resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- f. resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g. resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;
- h. resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i. resíduos agrosilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j. resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários, e passagens de fronteira;
- k. resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

## **II – Quanto à periculosidade:**

- a. resíduos perigosos: resíduos que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
- b. resíduos não perigosos: resíduos não enquadrados na alínea “a”.

Parágrafo único. Respeitado o disposto no art. 20, os resíduos referidos na alínea “d” do inciso I do caput, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo Poder Público Municipal.

O Estado de Santa Catarina na sua Lei Estadual nº 14.675, de 13 de abril de 2009 que “Instituiu o Código Estadual do Meio Ambiente”, em seu art. 28 definiu:

“Art. 28. Para os fins previstos nesta Lei entende-se por:  
XIX - coprocessamento de resíduos: técnica de utilização de resíduos sólidos industriais a partir do seu processamento como substituto parcial de matéria-prima ou combustível;

XXIII - disposição final de resíduos sólidos: procedimento de confinamento de resíduos no solo, visando à proteção da saúde pública e a qualidade do meio ambiente, podendo ser empregada a técnica de engenharia denominada como aterro sanitário, aterro industrial ou aterro de resíduos da construção civil;

XXXIX - minimização de resíduos: redução dos resíduos sólidos, a menor volume, quantidade e periculosidade possíveis, antes do tratamento e/ou disposição final adequada;

XLVII - prevenção da poluição ou redução na fonte: constituiu-se na utilização de processos, práticas, materiais, produtos ou energia que evitam ou minimizam a geração de resíduos na fonte e reduzam os riscos para a saúde humana e para o meio ambiente;

LI - reciclagem: consiste em prática ou técnica na qual os resíduos podem ser usados como matéria-prima ou insumo dentro da mesma atividade que o gerou ou em outra atividade, incluindo a necessidade de tratamento para alterar suas propriedades físico químicas;

LIII - resíduos sólidos: resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição;

LIV - resíduo sólido urbano: são os provenientes de residências ou qualquer outra atividade que gere resíduos com características domiciliares, bem como os resíduos de limpeza pública urbana, ficando excluídos os resíduos perigosos;

LV - reutilização: consiste em prática ou técnica na qual os resíduos podem ser usados repetidamente na forma em que se encontram, sem necessidade de tratamento para alterar as suas características, exceto por atividades de limpeza ou segregação;

LVIII - tratamento de resíduos sólidos: processos e procedimentos que alteram as características físicas, químicas ou biológicas dos resíduos e conduzem à minimização dos riscos à saúde pública e à qualidade do meio ambiente;

LXI - valorização de resíduos: operação que permite a requalificação de resíduos, notadamente por meio de reutilização, reciclagem, valorização energética e tratamento para outras aplicações;

Com relação ao gerenciamento dos resíduos descritos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, as Prefeituras Municipais são as responsáveis pelos resíduos domiciliares, públicos e comerciais, estes últimos quando equiparados aos domiciliares e gerados em pequenas quantidades. Os demais resíduos são de responsabilidade do gerador.

O poder público municipal também é responsável por definir a equiparação dos resíduos e os limites para classificação em pequeno e grande gerador de resíduos através de leis municipais.

## 8.6 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS

Conforme Constituição Federal os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos são de titularidade do Município. Em Nova Trento as

responsabilidades dos serviços de manejo, coleta, transporte e destino final dos resíduos sólidos estão divididas conforme a Tabela 63 abaixo.

Tabela 63: Responsáveis por cada tipo de resíduo no município.

<b>Tipo de resíduo</b>	<b>Ente responsável</b>
<b>Resíduos Domiciliares</b>	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente
<b>Resíduos Recicláveis</b>	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente
<b>Resíduos dos serviços de Limpeza pública</b>	Secretaria de Transportes, Obras, Serviços Urbanos e Planejamento
<b>Resíduos dos serviços de saúde</b>	Secretaria Municipal de Saúde

Cabe ressaltar que os resíduos comerciais que possuem as características semelhante à dos domiciliares também são coletados pelo poder público. A Tabela 64 apresenta os atuais executores dos serviços de limpeza e manejo de resíduos sólidos no município.

Tabela 64: Responsáveis pelos serviços de manejo, coleta, de transporte, de destino final dos resíduos sólidos.

<b>Serviço</b>	<b>Executor</b>
<b>Coleta rejeitos</b>	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente
<b>Coleta de recicláveis</b>	Reciclagem Wanat
<b>Limpeza pública</b>	Secretaria de Transportes, Obras, Serviços Urbanos e Planejamento
<b>Coleta de resíduos da saúde</b>	Servioeste Soluções Ambientais Ltda
<b>Transbordo e transporte dos rejeitos</b>	Líder Ambiental
<b>Triagem da coleta seletiva</b>	Reciclagem Wanat
<b>Destino final dos resíduos da saúde</b>	Servioeste Soluções Ambientais Ltda
<b>Disposição final dos resíduos domiciliares</b>	Recycle Catarinense de Resíduos Ltda

## 8.7 DIAGNÓSTICOS

Neste item serão abordados os serviços públicos de limpeza e manejo de resíduos sólidos urbanos.

## 8.7.1 Resíduos domiciliares – coleta de orgânicos e rejeitos

### 8.7.1.1 Coleta

Segundo dados do Censo Demográfico de 2010, naquele ano, o serviço de coleta de resíduos atendia aproximadamente 97,6% da população permanente urbana do município, em relação a área rural esses valores eram inferiores a 50%, os dados setorializados são apresentados na Tabela 65.

Tabela 65: População atendida pelos serviços de coleta de resíduos por setor em 2010.

Setor	Situação	População	Atendida por serviço de coleta (%)	Não atendida por serviço de coleta (%)
01	Urbano	612	100,0	0,0
02	Urbano	1631	98,2	1,8
03	Urbano	1038	99,9	0,1
04	Urbano	1276	100,0	0,0
05	Urbano	1142	98,3	1,7
06	Urbano	831	99,5	0,5
07	Urbano	1029	96,1	3,9
08	Urbano	235	91,9	8,1
09	Urbano	850	98,4	1,6
10	Urbano	80	0,0	100,0
11	Urbano	376	97,6	2,4
12	Rural	376	26,6	73,4
13	Rural	489	15,7	84,3
14	Rural	202	18,8	81,2
15	Rural	344	36,0	64,0
16	Rural	26	30,8	69,2
17	Rural	562	41,8	58,2
18	Rural	83	0,0	100,0
19	Rural	976	73,5	26,5
<b>População urbana (%)</b>			97,6	2,4
<b>População rural (%)</b>			42,5	57,5
<b>População total (%)</b>			83,8	16,2

Fonte: IBGE, 2010.

Nas informações disponibilizadas pelo Censo não há diferenciação entre coleta convencional e coleta de resíduos recicláveis. Não sendo possível aferir a cobertura, naquele ano, desses serviços separadamente.

A coleta dos resíduos orgânicos e rejeitos é realizada por equipe própria da Prefeitura Municipal. O serviço é realizado de segunda a sexta-feira pelo sistema de coleta porta a porta, conforme cronograma apresentado na Tabela 66.

Tabela 66: Roteiro Semanal da Coleta de rejeitos.

Frequência	Dia	Localidades
<b>Semanal</b>	Segunda-feira	Vígolo, Cascata, Centro e suas transversais, Rua Florianópolis, Santo Antonin, Besenello, Maronha
<b>Semanal</b>	Terça-feira	Mato Queimado, Ponta Fina Sul, Velha, João bayer Sobrinho e transversais, Salto até Elais Minatti, Trinta Réis e transversais, Vasca, Velha de Dentro
<b>Semanal</b>	Quinta-feira	Claraíba e transversais, Morro da Onça, Espraiado e Cascata
<b>Semanal</b>	Sexta-feira	Espraiado, Cascata(geral), Centro e Transversais até o Trevo de Besenello e Vigolo(geral)

Para a coleta de rejeitos, o município possui equipe de 5 servidores alocados exclusivamente para esse fim (Tabela 67), e utiliza um caminhão compactador 01 Iveco, modelo Tector 170E22, Ano 2012, que possui capacidade de 13 toneladas.

Tabela 67: Quadro de servidores – Coleta de rejeitos.

Cargo	Localização
<b>Aux. Manutenção e Conservação</b>	Secretaria de Trans. Obras. - Coleta de Lixo
<b>Aux. Manutenção e Conservação</b>	Secretaria de Trans. Obras. - Coleta de Lixo
<b>Aux. Manutenção e Conservação</b>	Secretaria de Trans. Obras. - Coleta de Lixo
<b>Motorista II</b>	Secretaria de Trans. Obras Coleta de Lixo
<b>Motorista II</b>	Secretaria de Trans. Obras Coleta de Lixo

Fonte: Portal da Transparência.

#### 8.7.1.2 Estação de transbordo e transporte

O transbordo e transporte de resíduos até o aterro é realizado pela empresa Líder Ambiental, sendo a prestação desses serviços no ano de 2019 regida pelo Contrato N° 107/2018.

Diariamente os resíduos coletados pela Prefeitura são encaminhados à estação de transbordo, localizada na comunidade Ponte Fina Sul do município de

Nova Trento, onde são pesados e armazenados. De acordo com o prestador do serviço, algumas empresas e particulares levam seus resíduos diretamente para o local de transbordo, sendo estes também pesados e armazenados junto aos resíduos provenientes da coleta.

Verificou-se através dos dados fornecidos pela Secretaria da Agricultura e do Meio Ambiente que há divergência entre os dados de pesagem da estação de transbordo e do aterro. Como justificativa apresentada pela empresa, está a entrega de resíduos pelo caminhão do município na estação de transbordo fora do horário comercial. Apesar de a aferição do peso ser uma obrigação contratual, esta não interfere nos custos do serviço prestado, pois estes são definidos pela quantidade de deslocamentos no mês.

O local possui Licença Ambiental de Operação (LAO nº 9880/2016) com validade de até dezembro de 2020. Destaca-se, no entanto, que a Licença ambiental fornecida traz como nome do empreendedor a empresa Momento Engenharia Ambiental S.A. Para a execução dos serviços de transbordo e transporte a empresa possui 12 funcionários, considerando funções operacionais e administrativas.

Conforme informações do prestador, o período de armazenamento na estação de transbordo é variável e está condicionado a quantidade de resíduos recebida, quando uma carga do container é atingida, os resíduos são transportados até o aterro localizado na cidade de Brusque.

#### 8.7.1.3 Destino Final dos Resíduos Domiciliares – Rejeitos

Atualmente existem uma série de tecnologias para a destinação de resíduos, cada qual com as suas vantagens e desvantagens. Assim, a seleção da tecnologia de destinação mais adequada deve considerar as características (físicas e químicas) dos resíduos sólidos, as quantidades geradas de cada resíduo, e as áreas disponíveis pra implantação.

São tecnologias de destinação final de resíduos:

Compostagem: é o processo biológico através do qual a matéria orgânica constituinte dos resíduos sólidos é transformada, pela ação de microrganismos existentes no próprio lixo, em material estável e utilizável na preparação de húmus. A compostagem é um processo de oxidação biológica através do qual os

microrganismos decompõem os compostos constituintes dos materiais libertando dióxido de carbono e vapor de água.

Aterro Sanitário: Técnica de disposição de resíduos sólidos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais. Método que utiliza princípios de engenharia para confinar resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume possível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão da jornada de trabalho ou a intervalos menores. Esta técnica pode apresentar captura e queima de metano (CH<sub>4</sub>) ou seu uso na geração de energia, isto vai depender da quantidade de resíduos que chegam ao aterro e o investimento necessário.

Incineração: é a oxidação dos materiais combustíveis contidos nos resíduos. Resíduos são geralmente, um material altamente heterogêneo, composto essencialmente de substâncias orgânicas, minerais, metais e água. Deve ocorrer em instalações bem projetadas e corretamente operadas, onde há a transformação de materiais e a destruição dos microrganismos dos resíduos sólidos, visando, essencialmente, a redução do seu volume para 5% e, do seu peso, para 10% a 15% dos valores iniciais. Em geral estas plantas estão acopladas a sistema produtores de energia térmica e ou elétrica.

Pirólise: pode ser definida como a degradação térmica de qualquer material orgânico na ausência parcial ou total de um agente oxidante, ou até mesmo, em um ambiente com uma concentração de oxigênio capaz de evitar a gaseificação intensiva do material orgânico. A pirólise geralmente ocorre a uma temperatura que varia desde os 400°C até o início do regime de gaseificação intensiva (700°C). O principal objetivo no processo de pirólise é a obtenção de produtos com densidade energética mais alta e melhores propriedades do que àquelas da biomassa inicial. Este tratamento também pode estar acoplado um sistema para produção de energia.

Biometanização: é um processo de fermentação anaeróbia dos componentes orgânicos dos resíduos sólidos urbanos, onde os resíduos de matéria orgânica se decompõem em várias etapas até chegar ao produto final, o biogás, uma mistura de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e o metano (CH<sub>4</sub>) utilizado na produção de energia. A fermentação é causada por bactérias ou microrganismos que se desenvolvem em ambientes sem oxigênio. Esta tecnologia também pode através do CH<sub>4</sub> produzir energia.

No município, a disposição final dos resíduos provenientes da coleta de rejeitos ocorre em aterro sanitário operado pela empresa Recicle Catarinense de Resíduos Ltda, localizado na Rodovia Ivo Silveira Km 9,5, nº 9700, bairro Bateas do município de Brusque-SC (UTM 711161E 7010272S), a aproximadamente 40 km da estação de transbordo da empresa Líder Ambiental. O aterro opera através da licença ambiental de operação (LAO), expedida pelo IMA, de nº 707/2015, esta licença venceu em abril de 2019 e está em processo de renovação (Anexo 09).

O aterro (Figura 42) possui área total de 100 hectares, podendo receber e processar até 1200 toneladas por dia. Atualmente, recebe cerca de 700 toneladas/dia de resíduos, atendendo a 18 municípios.

Figura 42: Localização do aterro sanitário.



Fonte: Google Earth

Na entrada do aterro existe uma balança rodoviária onde é realizado o controle de pesagem dos caminhões. Posteriormente a pesagem, os resíduos do município de Nova Trento são diretamente encaminhados para a disposição na célula em operação, onde estes são dispostos no solo e compactados.

O líquido percolado no aterro sanitário é drenado e direcionado através de tubulação de PEAD para sistema de tratamento composto por: pré-tratamento, lagoa

de acumulação, dois tanques de aeração com capacidade de 60 m<sup>3</sup>, tratamento físico químico e medição de vazão através de medidor ultrassônico. Após o tratamento o efluente tratado final é lançado no Rio Itajaí-Mirim, a aproximadamente 1,5 km do aterro.

No dia 19 de agosto de 2019 realizou-se visita ao aterro, com intuito de verificar as condições de operação deste. Neste dia o aterro estava sendo operado com uma frente de trabalho grande, sem recobrimento adequado, sendo observada a presença de moscas e aves. De acordo com o gestor da unidade, as condições climáticas que antecederam o dia da visita impossibilitaram a realização do recobrimento dos resíduos recebidos.

No entanto, no geral, verificou-se que o aterro possui infraestrutura adequada, contando com estruturas de drenagem permanentes e provisórias, o que reduz a produção de líquidos percolados, além de estação de tratamento do percolado com unidades recentemente construídas.

A empresa forneceu os relatórios de monitoramento da estação de tratamento do líquido percolado, produzido no aterro entre o período de março/2018 a agosto/2018. Após conferência dos relatórios fornecidos, pode-se verificar que o monitoramento da estação segue o estabelecido na LAO do empreendimento, tanto em relação aos parâmetros, como em relação a frequência.

Já avaliando os resultados das análises da saída do tratamento, com base na Resolução Conama nº430/2011 e Lei Estadual nº14.675/2009, observa-se que o tratamento é adequado para todos os parâmetros monitorados, com exceção do parâmetro Nitrogênio Amoniacal, que esteve acima do padrão estabelecido pela Resolução Conama nº430/2009 em todos os meses.

Para avaliação do aterro também se utilizou o indicador de avaliação de aterros de resíduos sólidos urbanos elaborado, na dissertação de mestrado do curso de pós-graduação da UFSC, pelo acadêmico Adriano Vitor Rodrigues Pina Pereira, que fez adequações no índice de avaliação de aterros do CETESB para sua aplicação no estado de Santa Catarina.

O aterro foi classificado (Tabela 68) conforme pontuação adquirida nas respostas dos quesitos (Anexo 10).

Tabela 68: Classificação do aterro conforme Pontuação.

Nota	Grupo	Condições
<b>9,0 a 10,0</b>	Aterro Sanitário	Ótimas
<b>8,0 a 9,0</b>	Aterro Sanitário	Adequadas
<b>6,0 a 8,0</b>	Aterro Controlado	Mínimas
<b>4,0 a 6,0</b>	Aterro Controlado	Precárias
<b>0,0 a 4,0</b>	Lixão	-----

Fonte: Pereira (2005).

O aterro atingiu a pontuação de 8,82 sendo considerado um aterro sanitário em condições adequadas de operação.

#### 8.7.1.4 Caracterização

A Tabela 69 apresenta os valores anuais, em toneladas, de resíduos destinados ao aterro, conforme informações disponibilizadas pela empresa que gerencia a unidade.

Tabela 69: Coleta de rejeitos – Quantidade anual de resíduos em toneladas de 2016 a 2018.

Ano	Total geral
<b>2016</b>	2.797
<b>2017</b>	2.549
<b>2018</b>	2.575
<b>Média</b>	1.974

Fonte: Recycle Catarinense de Resíduos Ltda.

Estima-se que a produção per capita de rejeitos no município seja 0,59 kg/hab.dia.

A composição gravimétrica média dos RSU varia em função de diferentes aspectos, sejam eles, sociais, econômicos, geográficos e climáticos, além de estar relacionado aos hábitos e costumes de consumo e descarte da população local.

Schneider et al. (2002) acreditam que a caracterização de resíduos urbanos, se sistemática e continuada, permite avaliar as variações na composição dos resíduos em função de aspectos culturais e climáticos, mas sobretudo possibilita o planejamento do gerenciamento dos resíduos e de estratégias de educação ambiental em relação a eles.

O município não possui estudo gravimétrico dos resíduos coletados através da coleta de rejeitos, não sendo possível avaliar efetivamente a eficiência das ações de educação ambiental sobre o processo de separação dos resíduos pela população.

#### 8.7.1.5 Custos

Segundo informações repassadas pela Secretaria da Agricultura e do Meio Ambiente, os custos totais referentes a coleta, transbordo e disposição de rejeitos no município no ano de 2018 são estimados em R\$ 656.000,00. Esses valores consideram os custos do serviço de coleta realizado pelo município (remuneração dos servidores, os equipamentos utilizados, os veículos, custo de manutenção, combustíveis), custos com o transbordo e custos para disposição final em aterro sanitário.

Os custos vigentes do transbordo e transporte, até o aterro são regidos pelo Aditivo 1 do Contrato nº 107/2018, sendo o valor vinculado ao número de viagens realizado no mês, foi estimado para o ano de 2019 um valor total de 153.903,84 reais. Os valores pagos à empresa no período de 2016 a 2018 são apresentados através do Quadro 1.

Quadro 1: Custo anual do serviço de coleta de rejeito de 2016 a 2018.

Ano	Contrato	Valor total(R\$)
<b>2016</b>	Contrato nº 129/2013	205.196,20
<b>2017</b>	Contrato nº 129/2013	123.115,30
<b>2018</b>	Contrato nº 107/2018	150.062,50

Fonte: Portal da Transparência.

No Quadro 2 são apresentados os valores despendidos pelo município entre os anos de 2016 a 2018 para disposição dos rejeitos em aterro sanitário. O custo unitário previsto pelo contrato vigente em 2019 é de R\$ 163,38 por tonelada.

Quadro 2: Custos para disposição em aterro entre os anos de 2016 a 2018.

Ano	Contrato	Valor total(R\$)
<b>2016</b>	Contrato nº 128/2013 – aditivo 4	449.570,5
<b>2017</b>	Contrato nº 128/2013 - aditivo 5	400.493,7
<b>2018</b>	Contrato nº 128/2013 - aditivo 6	416.944,1

Fonte: Portal da Transparência.

Considerando os custos totais e a produção de resíduos destinados ao aterro, em 2018, o município teve um custo unitário de R\$ 254,71 por tonelada de resíduo para coleta, transbordo e destinação. Valor que se encontra dentro das faixas de mercado observadas em municípios de porte semelhante.

### 8.7.2 Resíduos Domiciliares – Coleta de Recicláveis

Os serviços de coleta e transporte dos resíduos sólidos recicláveis são terceirizados, sendo prestados desde 2013 pela empresa Reciclagem Wanat.

#### 8.7.2.1 Coleta

A coleta na área urbana segue o sistema de coleta porta a porta, sendo realizado semanalmente na área urbana e trimestralmente em toda a área rural, conforme cronograma apresentado no Quadro 3.

Quadro 3: Roteiro Semanal da Coleta Seletiva

Frequência	Dia	Localidades
<b>Semanal</b>	Quarta-feira	Centro e Transversais, Mato Queimado, Besenello, Santo Antonin, Claraíba e transversais, Indaiá, Morro da Onça, Espriado e Cascata
<b>Semanal</b>	Quinta-feira	Vigolo, Frederico, Ponta Fina Sul, Velha, João Bayer Sobrinho e Transversais, Salto até Ponte, Trinta Réis e Transversais, Vasca, Velha de Dentro.
<b>Trimestral</b>		Salto, Pitanga, Aguti, São Valentim, Corrida, Valsugana, Veado, Ribeirão Veado, Três Barras, Trombudo

Fonte: Reciclagem Wanat.

Para a coleta são utilizados 2 (dois) caminhões com carroceria em forma de gaiola com capacidade de 30 m<sup>3</sup> (Quadro 4), 2 (dois) motoristas e 4 (quatro) coletores.

Quadro 4: Veículos – Coleta Seletiva

Ano	Modelo	Capacidade
<b>2013</b>	Ford Cargo 816	8T/30 m <sup>3</sup>
<b>2017</b>	Volkswagen VW 8.160	8T/30 m <sup>3</sup>

Fonte: Reciclagem Wanat.

### 8.7.3 Triagem e destino dos Recicláveis

Após a coleta os resíduos são direcionados a central de triagem da empresa Reciclagem Wanat, onde é realizada a segregação destes resíduos. O processo de triagem configura a separação manual ou mecânica dos materiais recicláveis contidos nos resíduos sólidos urbanos. Conta, em geral, com mesas ou esteiras para catação dos recicláveis e baias para seu armazenamento. É comum a utilização do termo usina de reciclagem para nomear tais unidades, embora não ocorram no local o processo de reciclagem, mas sim a triagem dos materiais para posterior encaminhamento à reciclagem. A usina de triagem pode estar associada a uma usina de compostagem, onde ocorre o processamento da fração orgânica dos resíduos.

A central de triagem de materiais recicláveis está localizada na rua Tijucas, na comunidade Mato Queimado do município de Nova Trento. Está dividida em: local de chegada do material, balança, esteiras, triagem, prensa, armazenamento, balança e saída dos rejeitos.

Os rejeitos, advindos da coleta de recicláveis, são destinados ao centro de transbordo da empresa Líder Ambiental, onde são armazenados junto com os resíduos da coleta de rejeitos e posteriormente transportados para o aterro da empresa Recycle no município de Brusque.

O local possui Licença Ambiental de Operação (LAO nº 2859/2015 com validade de 48 meses), e está em processo de renovação.

#### 8.7.3.1 Caracterização

No Quadro 5 são apresentadas as quantidades estimadas de resíduos coletados através da coleta seletiva, por tipo de resíduo segregado, do ano 2016 a 2018.

Quadro 5: Coleta Seletiva – Quantidade anual de resíduos em toneladas de 2016 a 2018.

Ano	Papel	Plástico	Metal	Vidro	Rejeito	Total geral	Total Reciclável
<b>2016</b>	684	336	86	109	243	1.458	1.215
<b>2017</b>	698	312	72	96	295	1.473	1.178
<b>2018</b>	648	307	68	89	333	1.445	1.112
<b>Média</b>	677	318	75	98	290	1.459	1.168

Fonte: Reciclagem Wanat.

Conforme os dados disponibilizados, são coletados em média 122 toneladas de resíduos por mês, destes cerca de 20% descartados após triagem como rejeitos. Em relação a porção que segue para reciclagem, os resíduos de papel e papelão representam cerca 46% dos resíduos totais coletados, os resíduos plásticos 22%, os resíduos de sucatas ferrosas e não ferrosas 5% e de vidro 7%.

### 8.7.3.2 Custos

Os custos vigentes da coleta, transporte, triagem dos resíduos recicláveis no ano de 2019 são regidos pelo Aditivo 2 do Contrato nº 13/2017, sendo estipulado o valor de R\$ 7.000,00 (sete mil) mensais, totalizando R\$ 84.000,00 (oitenta e quatro mil reais) no período de um ano. Não há retorno ao município dos valores arrecadados pela venda dos materiais recicláveis coletados.

O Quadro 6 apresenta o custo anual do serviço entre os anos de 2016 e 2018.

Quadro 6: Custo anual do serviço de coleta Seletiva de 2016 a 2018.

Ano	Contrato	Valor total(R\$)
<b>2016</b>	Contrato nº 76/2012 - Aditivo 4	68.865,26
<b>2017</b>	Contrato nº 13/2017	77.324,95
<b>2018</b>	Contrato nº 13/2017 - Aditivo 1	84.000,00

### 8.7.3.3 Coleta Informal

Não foram fornecidas informações sobre a existência de catadores informais no município de Nova Trento, também não há controle se há outro tipo de atividade de separação dos resíduos recicláveis por parte de empresas ou associações.

## **8.7.4 Serviços de Limpeza Pública**

Os serviços gerais de limpeza urbana abrangem: a varrição, capina, roçada, limpeza de bocas-de-lobo, pintura de meio-fio, podas de árvores, ajardinamento, plantio de flores e ornamentação. Em Nova Trento esses serviços são de responsabilidade da Secretaria de Transportes, Obras, Serviços Urbanos e Planejamento.

### **8.7.4.1 Varrição**

Varrição é o conjunto de procedimentos concernentes à limpeza manual ou mecanizada que se desenvolve em vias e logradouros públicos, abrangendo o arraste, o acondicionamento e o recolhimento ou a sucção dos resíduos comumente presentes numa faixa de aproximadamente 60 centímetros de largura a partir das sarjetas (meio-fio).

A varrição pode ser mecanizada, utilizando-se de equipamentos como varredoras sopradoras ou aspiradoras costais ou manuais, cujo menor rendimento é compensado, segundo alguns autores, pelo benefício social da expansão de funcionários para esta atividade. No município, o serviço de varrição é realizado de forma mista, manualmente e de forma mecanizada através de uma minicarregadeira, modelo Bobcat S570, adaptada com um kit de vassoura, espargidor e escova lateral de aço.

Até a conclusão deste trabalho não foram fornecidas informações sobre a quantidade de resíduos produzidos, seu destino e custos envolvidos para realização do serviço.

### **8.7.4.2 Poda, capina e jardinagem**

As árvores tem função importante para o equilíbrio ecológico, realizam a conversão do gás carbônico em oxigênio, contribuem para redução dos índices de poluição ambiental dos centros urbanos, produzem sombras, auxiliam na redução da velocidade dos ventos, bem como proporcionam efeito paisagístico agradável. No entanto, necessitam de cuidados permanentes, como a necessidade de poda destas.

O serviço de poda de árvores consiste no corte e recolhimento dos galhos em espaços públicos, calçadas e canteiros centrais de vias urbanas. Já o serviço de capina consiste na remoção de espécies vegetais que prejudiquem o aspecto urbanístico das vias públicas. Complementarmente, o serviço de jardinagem garante o embelezamento das praças e áreas públicas municipais, através do plantio de árvores e flores.

Destaca-se que até a finalização deste relatório não foram fornecidas informações sobre a forma como esses serviços são prestados no município, também foram disponibilizados dados a respeito da quantidade de resíduos produzidos e custos envolvidos para realização destes.

#### **8.7.5 Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)**

Há uma grande quantidade de materiais que compõem os resíduos sólidos urbanos considerados perigosos, entre os quais estão os resíduos dos serviços de saúde (RSS), que podem causar, se não forem tratados corretamente, muitos problemas de ordem socioambiental.

Os resíduos de serviços de saúde são parte importante do total de resíduos sólidos urbanos, não necessariamente pela quantidade gerada, mas pelo potencial de risco que representam à saúde e ao meio ambiente.

Os RSS são classificados em função de suas características e consequentes riscos que podem acarretar ao meio ambiente e à saúde. A classificação dos RSS vem sofrendo um processo contínuo de evolução, na medida em que são introduzidos novos tipos de resíduos nas unidades de saúde e com o resultado do conhecimento do comportamento destes perante o meio ambiente e a saúde, como forma de estabelecer uma gestão segura com base nos princípios da avaliação e gerenciamento dos riscos envolvidos na sua manipulação.

De acordo com a RDC ANVISA no 306/04 e Resolução CONAMA no 358/05, os RSS são classificados em cinco grupos: A, B, C, D e E.

Grupo A - engloba os componentes com possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Exemplos: placas e lâminas de laboratório, carcaças,

peças anatômicas (membros), tecidos, bolsas transfusionais contendo sangue, dentre outras.

Grupo B - contém substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Ex: medicamentos apreendidos, reagentes de laboratório, resíduos contendo metais pesados, dentre outros.

Grupo C - quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, como, por exemplo, serviços de medicina nuclear e radioterapia etc.

Grupo D - não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Ex: sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resíduos das áreas administrativas etc.

Grupo E - materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como lâminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, espátulas e outros similares.

As Secretarias Municipais de Saúde são as responsáveis pelo Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde dos estabelecimentos públicos.

A Resolução CONAMA nº 358 /2005, que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências, em seu art 4º define que: os geradores de resíduos de saúde, em operação ou a serem implantados, devem elaborar e implantar o seu Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS).

Em seu art 1º, define os geradores:

“Art. 1º Esta Resolução aplica-se a todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares.)”

O Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS) é documento integrante do processo de licenciamento ambiental, e tem como base os princípios da não geração de resíduos e da minimização da geração de resíduos. Este aponta e descreve as ações relativas ao seu manejo, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, reciclagem, tratamento e disposição final, bem como a proteção à saúde pública e ao meio ambiente.

Segundo informações da Vigilância Sanitária Municipal, todos os estabelecimentos de saúde públicos do município de Nova Trento possuem PGRSS simplificado, os programas apresentados através do Anexo 11. Destaca-se que apesar da existência, há falhas no preenchimento destes, indicando necessidade de treinamento dos profissionais responsáveis pela sua formulação. Há ainda a exigência, por parte da Vigilância Sanitária, dos PGRSS das empresas privadas que possam produzir esse tipo de resíduo.

#### 8.7.5.1 Coleta, Transporte e Destino Final dos RSS de Estabelecimentos Públicos

As coletas dos resíduos da saúde dos estabelecimentos públicos são realizadas pela empresa Servioeste Soluções Ambientais LTDA, conforme contrato nº65/2019. De acordo com contrato assinado em maio de 2019, com vigência de 12 meses, é responsabilidade da empresa os serviços de coleta, transporte, tratamento e destino final adequado dos Resíduos de Saúde produzidos pelos serviços de saúde municipais. A frequência de coleta nas unidades de saúde municipais é apresentada no Quadro 7.

Quadro 7: Frequência de Coleta dos RSS nas unidades de saúde básica.

Coleta quinzenal:		Coleta mensal:	
Unidade Sanitária Madre Paulina		Unidade de Saúde Vígolo	
Unidade de Saúde Besenello			
Unidade de Saúde Trinta Réis			
Unidade Sanitária Pitanga			
Unidade Sanitária Aguti			
Unidade de Saúde Claraíba			

Segundo informações da secretaria, a pesagem dos resíduos ocorre no momento de coleta, o contrato atual prevê o pagamento de uma quantidade aproximada de 150 kg/mês.

Segundo informações repassadas pela empresa Catarinense Coleta de Resíduos Hospitalares, que prestava o serviço de coleta, transporte, tratamento e disposição final no ano de 2018, naquele ano foram coletados aproximadamente 77 kg de RSS por mês, que se enquadram nas classes A e E dos resíduos da saúde.

A prestadora do serviço atual, Servioeste, possui um motorista/coletor para a coleta e transporte dos resíduos e um operador para o sistema de autoclave da empresa.

O veículo utilizado para o transporte até a unidade de tratamento é um caminhão do tipo baú fechado, com LAO nº 9.076/2016. O tratamento dos resíduos A1, A4 e E são realizados através de autoclave, LAO nº 10.436/2017, no município de Pescaria Brava -SC, a cerca de 200 km do município de Nova Trento. Já os resíduos A2, A3 e A5 são incinerados no município de Chapecó-SC. A disposição final ocorre em aterro sanitário nos municípios de Pescaria Brava e Chapecó, respectivamente.

Conforme o Contrato nº 065/2019, o custo para a execução dos serviços estabelecido é de R\$ 994,00 para a realização de no mínimo duas coletas mensais, para uma quantidade de até 150 kg/ mês. Caso essa quantidade seja excedida, o município deverá pagar 8,00 (oito reais) por quilo excedente.

Mesmo o tratamento e disposição final dos resíduos sendo realizado há uma distância considerável do município, os custos estão dentro da faixa de preços de mercado para município de mesmo porte.

#### 8.7.5.2 Coleta, Transporte e Destino Final dos RSS de Estabelecimentos Privados

O plano de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde é exigido pela Vigilância Sanitária Municipal a todos os empreendimentos que produzam este tipo de resíduo. Além do PGRSS, os empreendimentos também devem apresentar os certificados de destinação emitidos pelas empresas contratadas. Não há informações sobre as quantidades geradas destes resíduos pelas instituições privadas.

### 8.7.6 Resíduos Domiciliares Especiais

São considerados resíduos domiciliares especiais: óleo vegetal usado, pneus, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, volumosos e resíduos eletroeletrônicos.

- Resíduos/Logística Reversa

Em 2010, a Lei Federal nº 12.305/2010 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que em seu art. 33 estabelece:

“Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

....

§ 3º Sem prejuízo de exigências específicas fixadas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS, ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos a que se referem os incisos II, III, V e VI ou dos produtos e embalagens a que se referem os incisos I e IV do caput e o § 1º tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo, consoante o estabelecido neste artigo, podendo, entre outras medidas:

I - implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados;

II - disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;

III - atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, nos casos de que trata o § 1º.

§ 4º Os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens a que se referem os incisos I a VI do caput, e de outros produtos ou embalagens objeto de logística reversa, na forma do § 1º. § 5º Os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos na forma dos §§ 3º e 4º.

§ 6º Os fabricantes e os importadores darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do Sisnama e, se houver, pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

§ 7º Se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de *atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.*

§ 8º Com exceção dos consumidores, todos os participantes dos sistemas de logística reversa manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente e a outras autoridades informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade.”

Dessa forma, a Lei estabelece que os responsáveis pela coleta e pelo destino final dos resíduos eletrônicos, pneus, pilhas e baterias, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes são os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes destes produtos, podendo o poder público participar do sistema desde que remunerado para tal função.

Atualmente o município possui ponto de coleta voluntária de resíduos eletrônicos, pilhas e baterias, localizado na Secretária de Agricultura e Meio Ambiente.

- **Resíduos Volumosos**

Os resíduos sólidos volumosos (RSV) consistem basicamente por material volumoso não removido pela coleta de resíduos regular, como móveis e equipamentos domésticos inutilizados (mesa, sofá, cadeira, geladeira etc...), grandes embalagens, peças de madeira, resíduos de podas, entre outros. Os RSV são em função de suas características, normalmente considerados de baixa periculosidade, sendo o principal impacto ambiental destes referentes aos grandes volumes gerados e ocupados nos aterros para onde são destinados (ITO & COLOMBO, 2019).

O município não dispõe atualmente de sistema de coleta programado para estes resíduos. Sugere-se que o município avalie a criação de um sistema de coleta programada para os resíduos volumosos, com frequência adequada a realidade do município, também disponibilize a coleta por demanda (paga) e ofereça pontos para entrega voluntária.

### **8.7.7 Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços**

O art.13 da Lei Federal nº 12.305/2010 estabelece que:

Art. 13. Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

I - Quanto à origem:

d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;

Parágrafo único. Respeitado o disposto no art. 20, os resíduos referidos na alínea “d” do inciso I do **caput**, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

A legislação municipal de Nova Trento não dispõe de Lei específica que defina critérios e limites que permitam a avaliação da equiparabilidade destes resíduos aos resíduos domiciliares, o que impede de identificar os estabelecimentos que devem efetuar os seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos, para que sejam cobrados destes as suas responsabilidades de destinação, conforme estabelece a Lei Federal nº 12.305/2010.

A Prefeitura Municipal atualmente coleta os resíduos de estabelecimentos comerciais, com as taxas de cobrança definidas pela Lei Municipal nº2.664/2017. Esta Lei ainda prevê, em seu parágrafo 3º do art. 2, que “os resíduos que, por seu volume, origem, composição ou peso que necessitam de serviços especiais para a coleta, embalagem, transporte e destinação final” não são objeto da coleta de resíduos regular, podendo ser coletados pelo município “mediante tarifa específica a ser fixada por ato do Chefe do Poder Executivo”.

Sugere-se que o município elabore legislação que defina os critérios e valores para distinção entre pequenos e grandes geradores de resíduos equiparáveis aos domiciliares.

### **8.7.8 Resíduos da Construção Civil**

Resíduos da construção civil são os resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

As resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA nº 307/2002, CONAMA nº 431/2011 e CONAMA nº 448/2012) são os instrumentos legais

determinantes no quesito dos resíduos da construção civil. Estas resoluções definem quem são os geradores, quais são os tipos de resíduos e as ações a serem tomadas quanto à geração e destinação destes.

Os resíduos, conforme as referidas resoluções, são classificados em:

Classe A: são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso;

Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;

Classe D: são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Geradores são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos; os transportadores são as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação.

É pressuposto destas resoluções que a responsabilidade pela adequada destinação dos resíduos é do gerador, cabendo aos demais participantes da cadeia de manejo e destinação final, responsabilidade solidária no âmbito de sua participação e, ao poder público, o papel de disciplinar e fiscalizar as atividades dos agentes privados.

Um modo dos geradores assumirem responsabilidade é a cobrança de elaboração de Projetos de Gerenciamento dos Resíduos gerados no canteiro, que passariam a ser obrigatórios e deveriam ser apresentados ao poder público no

processo de aprovação do projeto de qualquer empreendimento que envolvesse atividade de construção civil. Ao final do empreendimento, na concessão de habite-se, deve o empreendedor comprovar que realizou a destinação conforme apresentado no projeto de gerenciamento de resíduos.

Devido à necessidade de implementar diretrizes para a efetiva redução dos impactos ambientais gerados pelos resíduos oriundos da construção civil e considerando que a disposição de resíduos da construção civil (RCC) em locais inadequados contribui para a degradação da qualidade ambiental, o poder público municipal no cumprimento do papel de disciplinar o gerenciamento, deve elaborar um Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil conforme preveem estas Resoluções.

Neste plano devem ser estabelecidos os procedimentos para o exercício das responsabilidades dos geradores, transportadores e receptores de Resíduos de Construção Civil, em conformidade com a legislação ambiental específica (CONAMA nº 307/2002 e 448/2012), como segue:

Art 6º Deverão constar do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil:

I - as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local e para os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores;"

II - o cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento;

III - o estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e reservação de resíduos e de disposição final de rejeitos;"

IV - a proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas;

V - o incentivo à reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;

VI - a definição de critérios para o cadastramento de transportadores;

VII - as ações de orientação, de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos;

VIII - as ações educativas visando reduzir a geração de resíduos e possibilitar a sua segregação.

"Art. 11. Fica estabelecido o prazo máximo de doze meses, a partir da publicação desta Resolução, para que os municípios e o Distrito Federal elaborem seus Planos Municipais de Gestão de Resíduos de Construção Civil, que deverão ser implementados em até seis meses após a sua publicação.

Sendo assim o município deve elaborar seu Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e junto com este indicar áreas possíveis para o recebimento, triagem e destino final dos mesmos, no entanto não é de sua responsabilidade o licenciamento e operação destes locais.

Segundo informações da Secretaria da Agricultura e do Meio Ambiente, os resíduos da construção civil em Nova Trento são coletados por empresas particulares. Embora exista no município empresa licenciada para coleta e destinação desses resíduos, não há qualquer tipo de controle que confirme que os resíduos da construção civil estão sendo corretamente destinados.

### 8.7.9 Receitas X Custos

A Lei Federal nº 11.445, estabelece que os serviços públicos de saneamento básico devem ser prestados em regime de sustentabilidade, ou seja, com taxas que cubram os custos e garantam os investimentos para a prestação dos serviços adequadamente.

A Lei nº 2.664 de 2017 dispõe sobre as taxas de prestação dos serviços públicos de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos do município de Nova Trento. Conforme a Lei, a taxa incidirá sobre os imóveis edificados beneficiados efetivamente ou potencialmente pelo serviço. O valor anual das taxa é relativo ao valor da Unidade Fiscal Municipal(UFM), sendo calculado conforme o Quadro 8 e Quadro 9.

Quadro 8: Valores fixados para cálculo da taxa de coleta de lixo para imóveis residências

Área Construída do imóvel (m <sup>2</sup> )	Valor em UFM's
Até 50 m <sup>2</sup>	99,49
Acima de 50 m <sup>2</sup> até 100 m <sup>2</sup>	104,47
Acima de 100 m <sup>2</sup> até 150 m <sup>2</sup>	109,69
Acima de 150 m <sup>2</sup> até 200 m <sup>2</sup>	115,18
Acima de 200 m <sup>2</sup> até 250 m <sup>2</sup>	120,94
Acima de 250 m <sup>2</sup> até 300 m <sup>2</sup>	126,98
Acima de 300 m <sup>2</sup> até 350 m <sup>2</sup>	133,33
Acima de 350 m <sup>2</sup> até 400 m <sup>2</sup>	140,00
Acima de 400 m <sup>2</sup> até 450 m <sup>2</sup>	147,00
Acima de 450 m <sup>2</sup> até 500 m <sup>2</sup>	154,35

Área Construída do imóvel (m <sup>3</sup> )	Valor em UFMs
Acima de 500 m <sup>2</sup> até 550 m <sup>2</sup>	162,07
Acima de 550 m <sup>2</sup> até 600 m <sup>2</sup>	170,17
Acima de 600 m <sup>2</sup> até 650 m <sup>2</sup>	178,68
Acima de 650 m <sup>2</sup> até 700 m <sup>2</sup>	187,61
Acima de 700 m <sup>2</sup> até 1000 m <sup>2</sup>	196,99
Acima de 1000 m <sup>2</sup> até 2.200 m <sup>2</sup>	206,84
Acima de 2.200 m <sup>2</sup>	217,18

Fonte: Município de Nova Trento (2017).

Quadro 9: Valores fixados para cálculo da taxa de coleta de lixo para imóveis não residências.

Área Construída do imóvel (m <sup>3</sup> )	Valor em UFMs
Até 50 m <sup>2</sup>	107,07
Acima de 50 m <sup>2</sup> até 100 m <sup>2</sup>	112,42
Acima de 100 m <sup>2</sup> até 150 m <sup>2</sup>	118,05
Acima de 150 m <sup>2</sup> até 200 m <sup>2</sup>	123,95
Acima de 200 m <sup>2</sup> até 250 m <sup>2</sup>	130,15
Acima de 250 m <sup>2</sup> até 300 m <sup>2</sup>	136,65
Acima de 300 m <sup>2</sup> até 350 m <sup>2</sup>	143,48
Acima de 350 m <sup>2</sup> até 400 m <sup>2</sup>	150,66
Acima de 400 m <sup>2</sup> até 450 m <sup>2</sup>	158,19
Acima de 450 m <sup>2</sup> até 500 m <sup>2</sup>	166,10
Acima de 500 m <sup>2</sup> até 550 m <sup>2</sup>	174,41
Acima de 550 m <sup>2</sup> até 600 m <sup>2</sup>	183,13
Acima de 600 m <sup>2</sup> até 650 m <sup>2</sup>	192,28
Acima de 650 m <sup>2</sup> até 700 m <sup>2</sup>	201,90
Acima de 700 m <sup>2</sup> até 750 m <sup>2</sup>	211,99
Acima de 750 m <sup>2</sup> até 800 m <sup>2</sup>	222,59
Acima de 800 m <sup>2</sup> até 850 m <sup>2</sup>	233,72
Acima de 850 m <sup>2</sup> até 900 m <sup>2</sup>	245,41
Acima de 900 m <sup>2</sup> até 1100 m <sup>2</sup>	257,68
Acima de 1.100 m <sup>2</sup> até 1.150 m <sup>2</sup>	270,56
Acima de 1.150 m <sup>2</sup> até 1.200 m <sup>2</sup>	284,09
Acima de 1.200 m <sup>2</sup> até 1.250 m <sup>2</sup>	298,29
Acima de 1.250 m <sup>2</sup> até 1.600 m <sup>2</sup>	313,21
Acima de 1.600 m <sup>2</sup> até 1.650 m <sup>2</sup>	328,87
Acima de 1.650 m <sup>2</sup> até 1.700 m <sup>2</sup>	345,31
Acima de 1.700 m <sup>2</sup> até 1.750 m <sup>2</sup>	362,58
Acima de 1.750 m <sup>2</sup> até 2.050 m <sup>2</sup>	380,71

Área Construída do imóvel (m <sup>3</sup> )	Valor em UFMs
<b>Acima de 2.050 m<sup>2</sup> até 3.050 m<sup>2</sup></b>	399,74
<b>Acima de 3.050 m<sup>2</sup> até 3.650 m<sup>2</sup></b>	419,73
<b>Acima de 3.650 m<sup>2</sup> até 3.700 m<sup>2</sup></b>	440,72
<b>Acima de 3.700 m<sup>2</sup></b>	462,75

Fonte: Município de Nova Trento (2017).

Os resíduos que em função de seu volume, origem, composição ou peso, necessitem de serviços especiais para a coleta, embalagem, transporte e destinação final, não tem seu atendimento previsto pelo serviço de coleta abordado na Lei nº 2.664/2017. Segundo a lei, a coleta desses resíduos terá tarifa específica fixada por ato do Chefe do Poder Executivo.

Os valores arrecadados pela Prefeitura Municipal, nos anos de 2016 a 2018, referentes a taxa de limpeza pública são apresentados no Quadro 10.

Quadro 10: Receitas - Taxa de limpeza pública

Ano	Valor total(R\$)
<b>2016</b>	443.521,21
<b>2017</b>	484.701,77
<b>2018</b>	864.209,20

Fonte: Portal da Transparência.

Para o ano de 2019, o valor da unidade fiscal, atualizado pelo Decreto Municipal nº 253 de 2018, teve um reajuste de 4,05%, sendo fixado em R\$ 2,06 (dois reais e seis centavos).

No ano de 2018, a administração pública teve um custo estimado de cerca de R\$ 753.000,78 para coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos produzidos no município (Quadro 11). Neste total, não foram considerados os custos envolvidos nos serviços de limpeza pública, uma vez que estes não foram fornecidos pela Secretaria responsável.

Quadro 11: Custos totais para manejo dos resíduos sólidos urbanos do município.

Ano	Valor total(R\$)
<b>Rejeitos*</b>	656.000,00
<b>Recicláveis</b>	84.000,00
<b>RSS</b>	13.000,78
<b>Limpeza Pública**</b>	-
<b>Total</b>	753.000,78

\* Valor de coleta estimado.

\*\* Valor não informado.

Assim, comparando a arrecadação e os custos no ano de 2018, observa-se que a prestação dos serviços pela administração pública possui viabilidade financeira, não comprometendo a saúde financeira do município.

#### **8.7.10 Ouvidoria**

O município é o titular dos serviços, dessa forma, cabe a ele o exercício da Ouvidoria, que deve ser centralizada em um setor específico, para assim, avaliar, acompanhar e fiscalizar os serviços públicos prestados pela municipalidade. Hoje a ouvidoria sobre coleta e limpeza urbana é realizada pela Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente.

#### **8.7.11 Programas e Ações de Conscientização Ambiental**

A partir de 2017 o município criou o programa “misturado”, a partir do qual intensificou as ações de fiscalização sobre os resíduos dispostos para coleta. Como forma de conscientização sobre a necessidade de separação dos resíduos de forma adequada, o município adotou a prática de não coletar os resíduos quando for verificado que estes estão misturados. Além disso, os coletores são orientados a fazer registro fotográfico e identificar os sacos com um adesivo.

Além disso, o município desenvolve algumas ações de conscientização ambiental nas escolas municipais, em parceria com empresas e associações da região, com intuito a instruir os estudantes e seus pais quanto a importância da segregação e destinação correta dos resíduos.

## 8.8 PROGNÓSTICO

Em comparação com outros municípios, Nova Trento possui alta adesão ao sistema formal de coleta seletiva de resíduos. Ressalta-se que independente da maneira como é feita (sistema porta-porta, PEVs – Ponto de Entrega Voluntária e/ ou catadores), a coleta seletiva é essencial para a redução dos resíduos sólidos urbanos destinados ao aterro. Sua eficiência, no entanto, depende de políticas e programas que sensibilizem a população, conscientizando-a de seu importante papel no processo de separação de resíduos.

### 8.8.1 Estimativa de Resíduos – Coleta Recicláveis

Para a estimativa da produção per capita de resíduos recicláveis coletados, em Nova Trento, considerou-se que a coleta de recicláveis atende 100% da população municipal, já que ao menos 4 vezes por ano todo o município é atendido. Assim, utilizou-se a população total projetada, definida no Capítulo 5 desta Revisão.

Para o cálculo do per capita anual entre os 2016 e 2018, foram utilizadas as quantidades totais de resíduos provenientes da coleta de recicláveis, não tendo sido desconsiderada a porção de resíduos coletada classificada como rejeito no processo de triagem. Já que, para contratação dos serviços de coleta, deverão ser consideradas as quantidades totais de resíduos provenientes da prestação deste serviço.

Quadro 12: Produção per capita de resíduos da coleta de recicláveis

Ano	População atendida (hab)	Quantidade (Toneladas)			Per capita (kg/hab.dia)
		Anual	Mensal	Diário	
2016	13.446	1.458	121,5	4,0	0,30
2017	13.655	1.473	122,8	4,0	0,30
2018	13.864	1.445	120,4	4,0	0,29
Média					0,29

Para a estimativa das quantidades de resíduos a serem coletadas pela coleta de recicláveis, foi utilizada a produção per capita média calculada, assumido que esta permanecerá constante ao longo de todo o período de planejamento. A proporção de

resíduos recicláveis em relação aos resíduos totais coletados também foi considerada constante.

A projeção da quantidade de resíduos coletados e a quantidade de recicláveis para o período de planejamento, considerando a projeção populacional da na Tabela 13 do capítulo 5 desta Revisão, é apresentada na Tabela 70.

Tabela 70: Projeção da quantidade de resíduos.

Ano	População Projetada total	Coletados (toneladas)	Recicláveis (toneladas)
2019	14.074	1.504	1.204
2020	14.283	1.526	1.222
2021	14.492	1.548	1.240
2022	14.701	1.571	1.258
2023	14.910	1.593	1.276
2024	15.120	1.615	1.294
2025	15.329	1.638	1.312
2026	15.538	1.660	1.330
2027	15.747	1.683	1.347
2028	15.957	1.705	1.365
2029	16.166	1.727	1.383
2030	16.375	1.750	1.401
2031	16.584	1.772	1.419
2032	16.794	1.794	1.437
2033	17.003	1.817	1.455
2034	17.212	1.839	1.473
2035	17.421	1.861	1.491
2036	17.631	1.884	1.509
2037	17.840	1.906	1.527
2038	18.049	1.928	1.544
2039	18.258	1.951	1.562

### 8.8.2 Estimativa de Resíduos Destinados como Rejeito

Para a estimativa da produção per capita de rejeitos coletados e destinados pelo município de Nova Trento, considerou-se com base as informações repassadas que esse serviço atende cerca de 90% da população municipal. Em relação a quantidade de resíduos, para o cálculo utilizou-se as quantidades repassadas pela empresa que gerencia o aterro sanitário, que incluem os resíduos provenientes da

coleta de rejeitos, dos resíduos entregues na central de transbordo por condomínios e empresas e ainda os rejeitos separados no processo de triagem dos recicláveis.

Tabela 71: Produção per capita de resíduos destinados ao aterro sanitário.

Ano	População atendida (hab)	Toneladas			Per capita (kg/hab.dia)
		Anual	Mensal	Diário	
<b>2016</b>	12.101	2.797	233,1	7,7	0,63
<b>2017</b>	12.289	2.549	212,4	7,0	0,57
<b>2018</b>	12.478	2.575	214,6	7,1	0,57
<b>Média</b>					0,59

Com base no per capita médio apresentado na Tabela 71 e o estudo populacional presente na Tabela 13 do capítulo 5 da atual revisão, foram estimadas as quantidades de rejeitos que serão geradas durante os próximos 20 anos.

Tabela 72: Estimativa da quantidade de rejeitos gerados durante o horizonte de projeto.

Ano	População projetada total	População atendida	Toneladas
<b>2019</b>	14.074	12.667	2.723
<b>2020</b>	14.283	12.854	2.764
<b>2021</b>	14.492	13.043	2.804
<b>2022</b>	14.701	13.231	2.845
<b>2023</b>	14.910	13.419	2.885
<b>2024</b>	15.120	13.608	2.925
<b>2025</b>	15.329	13.796	2.966
<b>2026</b>	15.538	13.984	3.006
<b>2027</b>	15.747	14.173	3.047
<b>2028</b>	15.957	14.361	3.087
<b>2029</b>	16.166	14.549	3.128
<b>2030</b>	16.375	14.738	3.168
<b>2031</b>	16.584	14.926	3.209
<b>2032</b>	16.794	15.114	3.249
<b>2033</b>	17.003	15.303	3.290
<b>2034</b>	17.212	15.491	3.330
<b>2035</b>	17.421	15.679	3.371
<b>2036</b>	17.631	15.867	3.411
<b>2037</b>	17.840	16.056	3.452
<b>2038</b>	18.049	16.244	3.492
<b>2039</b>	18.258	16.432	3.533

### 8.8.3 Estimativa da Geração de Resíduos dos Serviços de Saúde.

Para estimativa da produção de resíduos dos serviços de saúde gerados nas unidades de saúde básica do município, considerou-se os dados de produção do ano de 2018, fornecidos pela empresa Catarinense Coleta de Resíduos Hospitalares e a população total projetada para aquele ano. Assumiu-se ainda que a produção per capita de RSS calculada permanecerá constante ao longo de todo o período de planejamento. Os valores calculados são apresentados no Quadro 13.

Quadro 13: Estimativa da quantidade de RSS gerados durante o horizonte de projeto.

Ano	População Projetada total	Quantidade (toneladas)
2019	14.074	0,94
2020	14.283	0,96
2021	14.492	0,97
2022	14.701	0,98
2023	14.910	1,00
2024	15.120	1,01
2025	15.329	1,03
2026	15.538	1,04
2027	15.747	1,05
2028	15.957	1,07
2029	16.166	1,08
2030	16.375	1,10
2031	16.584	1,11
2032	16.794	1,12
2033	17.003	1,14
2034	17.212	1,15
2035	17.421	1,17
2036	17.631	1,18
2037	17.840	1,19
2038	18.049	1,21
2039	18.258	1,22

## 8.9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificaram-se inconsistências nas informações disponibilizadas para a revisão deste plano, indicando que os procedimentos operacionais e de controle

precisam ser melhorados de modo a garantir o controle sobre os serviços gerenciados pelo município e prestados por terceiros.

Recomenda-se ainda que quando detectadas não conformidades legais no monitoramento exercido, o ente municipal responsável pela gestão dos serviços exerça toda a autoridade que os dispositivos legais lhe permitam para a implementação ou cobrança de medidas corretivas, bem como desenvolver ações que caracterizem a sua não omissão legal diante destas não conformidades.

Recomendam-se os seguintes procedimentos:

- 1 – Criar legislação que defina de forma clara parâmetros para avaliação de pequenos e grandes geradores de resíduos equiparáveis aos domiciliares.
- 2 – Avaliar mensalmente os relatórios de pesagem fornecidos pelos prestadores dos serviços, registrando justificativa em caso de alterações nos valores médios de resíduos coletados ou quando verificada discrepância entre os valores de pesagem apresentados.
- 3 – Definir procedimento de gestão dos serviços de limpeza pública, com controle e pesagem dos resíduos de limpeza pública, dando a estes destinação adequada.
- 4 – Desenvolver procedimento de controle para todas as empresas e unidades integradas ao sistema público de manejo e destino final de resíduos sólidos, exigindo não só as Licenças Ambientais pertinentes, como também a comprovação do cumprimento das condicionantes de validade das mesmas. Sugere-se que seja previsto nos novos contratos penalidades e caducidade pelo não cumprimento das condicionantes ambientais.
- 5 – Estabelecer manual de procedimentos operacionais (como realizar determinadas operações, por exemplo, a condução das coletas, a condução da varrição e da poda, a atuação em equipe, etc.) e a especificação mínima de equipamentos e pessoal envolvidos nas operações (quantidade, idade de frota, materiais de segurança, etc.).
- 6 – Designar formalmente um responsável pela gestão dos contratos, que fará o acompanhamento permanente destes e será o canal de comunicação entre a administração pública e as empresas terceirizadas.

- 7 - Estabelecer rotina de vistorias nas unidades de transbordo, triagem e disposição final de resíduos sólidos para verificação das condições de operação;
- 8 – Avaliar a criação de um sistema de coleta programada para os resíduos volumosos, com frequência adequada a realidade do município, também disponibilize a coleta por demanda (paga) e ofereça pontos para entrega voluntária.
- 9 - Elaborar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em conformidade com a Lei Federal nº 12.305/2010 e Decreto Federal nº 7.404/2010.
- 10 - Elaborar o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do município em conformidade com as Resoluções CONAMA nº 307/2002 e 448/2012. Avaliar a possibilidade de criação de locais para entrega voluntária de pequenos volumes de resíduos da construção civil.
- 11 – Dar continuidade aos programas de educação ambiental, em especial nas escolas, divulgando informações que conscientizem sobre a importância da separação dos resíduos e auxiliem nesse processo.
- 12 – Estudar a possibilidade de soluções compartilhadas com os outros municípios da região para a disposição final dos resíduos.
- 13 – Estabelecer legalmente como procedimento para emissão de alvará de funcionamento a apresentação do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos de todas as empresas que desenvolvam atividades no qual este é obrigatório.
- 14 – Realização de treinamento anual para capacitação dos servidores envolvidos na gestão e operação dos serviços de manejo de resíduos sólidos.
- 15 – Realizar estudo de composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos gerados no município.

## 9 SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

### 9.1 APRESENTAÇÃO

Este capítulo está dividido em dois momentos: a apresentação da atual situação do Município no que diz respeito à drenagem urbana e, posteriormente, a apresentação de propostas de ações para a solução das deficiências encontradas. Os impactos das cheias do Rio do Braço, com medidas para o seu controle de vazão não estão contemplados neste documento.

Este relatório compreende a área urbana, região onde o produto da ocupação das bacias é o acelerado processo de impermeabilização da superfície dos terrenos. Este processo reduz a infiltração no solo aumentando o volume e a velocidade de escoamento superficial, contribuindo de maneira significativa com os processos erosivos e de assoreamento dos recursos hídricos. Outras alterações das características naturais de escoamento e infiltração como os aterros, escavações, modificações de macrodrenagem com revestimentos, eliminação de armazenamentos naturais e estrangulamentos de cursos de água, também são causadoras da mudança do comportamento e da resposta das bacias para os diferentes tipos de chuvas. Todas essas alterações se refletem no aumento da vazão e no surgimento de problemas de enchentes e alagamentos. Estes problemas são agravados pelo lançamento irregular dos esgotos domésticos e resíduos sólidos na rede pluvial causando impacto ambiental negativo e propagação de doenças de veiculação hídrica.

### 9.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS

#### 9.2.1 O novo e atual conceito de drenagem

Baptista *et al.* (2005) argumentam que as soluções higienistas de drenagem urbana (também denominadas de tradicionais ou clássicas) eram voltadas para obras estruturais (redes de drenagem, galerias, valas e retificações) que buscavam facilitar o escoamento das águas e liberar espaços, transferindo para jusante os problemas com inundação através da construção de novas obras, em geral mais onerosas. Além disso, normalmente as soluções higienistas não contemplam os problemas de

qualidade e acarretam situações praticamente irreversíveis de uso do solo urbano e de outros usos dos recursos hídricos, tais como recreação e paisagismo, ao canalizar os córregos, arroios ou rios.

A partir da década de 70 outra abordagem para tratar o problema foi sendo desenvolvida. Trata-se da adoção de técnicas corretivas de drenagem, que procuraram utilizar dispositivos com o objetivo principal de atuar na consequência do problema, priorizando o controle do escoamento por meio de detenções (USEPA, 1999). Esta forma de planejamento da drenagem urbana se baseou nas técnicas de *Best Management Practices* (BMPs), que ganharam grande repercussão e foram muito difundidas e adotadas em todo o mundo para a gestão do escoamento pluvial.

Segundo Marsalek (2005), nas últimas décadas, abordagens mais próximas à sustentabilidade têm sido estudadas, sob as denominações: *Low Impact Development* (LID), nos EUA e Canadá; *Sustainable Urban Drainage Systems* (SUDS), no Reino Unido; *Water Sensitive Urban Design* (WSUD), na Austrália; e *Low Impact Urban Design and Development* (LIUDD), na Nova Zelândia. No Brasil, a técnica de LID recebeu a tradução de Desenvolvimento Urbano de Baixo Impacto (SOUZA, 2005), sendo mencionada no manual de apresentação de propostas para ampliação de sistemas municipais de drenagem, elaborado pelo Ministério das Cidades.

Tabela 73: Estágios do desenvolvimento sustentável da drenagem urbana nos países desenvolvidos.

Anos	Período	Características
<b>Até 1970</b>	Higienista (Canais)	Transferência para jusante do escoamento pluvial por canalização.
<b>1970 - 1990</b>	Corretivo (Compensatória)	<u>Amortecimento</u> quantitativo da drenagem e controle do impacto existente da qualidade da água pluvial. Envolve principalmente a atuação sobre os impactos.
<b>1990 - Atual</b>	Sustentável (LID)	Planejamento da ocupação do espaço urbano, obedecendo aos mecanismos naturais do escoamento; controle dos micropoluentes, da poluição difusa e o desenvolvimento sustentável do escoamento pluvial, por meio da recuperação da infiltração.

Fonte: Adaptado de Forgiarini *et al.* (2007).

O novo e atual conceito de drenagem vai além da prática tradicional de escoar rapidamente as águas da chuva de uma determinada área, transferindo vazões e problemas para jusante das bacias. O conceito está voltado à sustentabilidade, e agrega uma série de medidas de controle de vazões, estimulando a retenção, a infiltração e o armazenamento de águas pluviais. A drenagem sustentável envolve

medidas aplicadas às sub-bacias, na origem das vazões, aumentando a infiltração da água no solo, nas áreas públicas (pavimentos, sarjetas, passeios, jardins, praças, parques e outros equipamentos públicos) e nas unidades imobiliárias, bem como a detenção e a retenção de águas nestes mesmos espaços. Outra medida é a preservação das áreas verdes, mantendo-as livres da urbanização, pois a supressão de áreas como várzeas e bacias naturais de acomodação das águas alteram as vazões naturais e ampliam as vazões máximas, gerando inundações. Os novos parcelamentos do solo, nos municípios onde a legislação está atualizada aos conceitos de drenagem sustentável, têm como condicionante de aprovação a manutenção das condições de escoamento das águas pluviais na situação existente pré-urbanização, evitando vazões adicionais ao sistema.

Portanto, pela ótica da sustentabilidade, além dos sistemas estruturais necessários, a drenagem urbana agrega um novo conceito de padrão de urbanização que mantém o espaço natural das águas e prioriza medidas que evitam as causas na sua origem.

O termo gestão de águas pluviais refere-se às práticas de engenharia e às políticas regulatórias aplicadas para mitigar os efeitos adversos do escoamento de águas pluviais resultantes de vários tipos de uso e ocupação do solo. Ao longo deste diagnóstico está demonstrada a necessidade de que as soluções aos problemas encontrados em Nova Trento estejam apoiadas em bons projetos técnicos, e em novos conceitos de drenagem sustentável e de urbanização, abandonando todas as decisões e soluções não fundamentadas nas boas práticas dos recursos de engenharia disponível.

### **9.2.2 Impactos da urbanização**

O planejamento urbano, embora envolva fundamentos interdisciplinares, na prática é realizado dentro de um âmbito mais restrito do conhecimento. O planejamento da ocupação do espaço urbano no Brasil, através do Plano Diretor Urbano, não tem considerado aspectos de drenagem urbana e de qualidade da água, os quais podem trazer grandes transtornos e custos para a sociedade e para o ambiente (PARANÁ, 2002).

À medida que a cidade se urbaniza, em geral, ocorrem os seguintes impactos:

- Aumento das vazões máximas (em até 7 vezes, conforme Leopold, 1968) devido ao aumento da capacidade de escoamento através de condutos e canais e impermeabilização das superfícies;
- Aumento da produção de sedimentos devido à desproteção das superfícies e à produção de resíduos sólidos (lixo);
- Deterioração da qualidade da água superficial e subterrânea, devido à lavagem das ruas, ao transporte de material sólido e às ligações clandestinas de esgoto sanitário;
- Contaminação de aquíferos.

Além disso, outros impactos ocorrem devido à forma desorganizada como a infraestrutura urbana é implantada, tais como:

- Pontes e taludes de estradas que obstruem o escoamento;
- Redução de seção do escoamento por aterros;
- Obstrução de rios, canais e condutos por deposição de lixo e sedimentos;
- Projetos e obras de drenagem inadequadas.

### **9.2.3 Questões legais e ambientais**

Nossa sociedade considera naturais os deslocamentos da água; por isso, se ela causar algum estrago em seu caminho, como erosão ou enchentes, ninguém é apontado como responsável legal. Mas, no momento em que o meio é alterado, seja a superfície ou a mudança do curso das águas pluviais, torna-se possível a responsabilização por danos resultantes dessa alteração.

Questões legais e ambientais mudaram nas últimas décadas, alterando a maneira como engenheiros civis exercem suas práticas, e a engenharia hidráulica/hidrológica não é exceção. A gestão das águas pluviais deve também satisfazer uma variedade de leis, resoluções e normas definidas por vários níveis da administração pública, tanto legais como ambientais, que ao final se sobrepõem e buscam garantir que o meio permaneça adequado às populações.

O uso e a ocupação do solo geralmente resultam em vários poluentes indesejados se misturando às águas pluviais conforme elas escoam. Isso inclui sais e óleos de áreas pavimentadas, fertilizantes e pesticidas de áreas cultivadas, partículas

de silte de áreas de vegetação removida, sedimentos carreados de ruas não pavimentadas, resíduos sólidos dispostos inadequadamente, e lançamento irregular de esgotos domésticos. Seguramente, um dos maiores problemas ambientais de contaminação no sistema de drenagem urbana é o lançamento dos efluentes domésticos tratados em soluções individuais de baixa eficiência, ou até mesmo sem tratamento, nas redes de drenagem, devido à inexistência de sistemas públicos de coleta de esgotamento sanitário. Associado a isto, os resíduos provenientes da desobstrução e limpeza do sistema de drenagem encontram-se contaminados.

Áreas hidromórficas, como várzeas e bacias naturais de acomodação, adquiriram proeminência no aspecto ambiental, pois retêm água durante boa parte do ano, e sua supressão altera as condições de escoamento das águas pluviais. São benéficas ao ecossistema e particularmente sensíveis a rupturas por causa dos efeitos da urbanização. Um cuidado extra deve ser tomado para identificar, delinear e proteger essas áreas quando estão inseridas ou adjacentes a uma área a ser utilizada para algum tipo de atividade antrópica. Observa-se que a ausência destes cuidados na ocupação do espaço urbano gera muitos dos problemas atualmente enfrentados pelos sistemas de drenagem urbana e os agravarão tanto em intensidade como em extensão se os modelos de urbanização não forem alterados.

Grande parte dos métodos aqui descritos devem ser estabelecidos, disciplinados e acompanhados através de legislação municipal adequada e fiscalização atuante, pois o Poder Público Municipal é o responsável pelas políticas e diretrizes de uso e ocupação do solo urbano, bem como pelos serviços de drenagem urbana, reconhecidamente de interesse local (art. 30 da Constituição Federal e Lei Federal nº 11.445/2007). No desenvolvimento de projetos de drenagem estas questões legais e ambientais devem ser previamente identificadas e consideradas nas soluções adotadas de gestão ambiental, que passam necessariamente por uma nova forma de pensar para a expansão e a ocupação do espaço urbano. Uma possibilidade seria a instituição de normativas relacionadas ao setor de planejamento (ou a quem faz liberação de projetos de loteamento) sobre condicionantes mínimas correlatas ao sistema de drenagem.

No município de Nova Trento os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais estão regulamentados pelos seguintes dispositivos legais:

**LEI FEDERAL Nº 6.766, DE 19 DE DEZEMBRO DE 1979.**

Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências.

**LEI FEDERAL Nº 11.445, DE 05 DE JANEIRO DE 2007.**

Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, nº 8.036, de 11 de maio de 1990, nº 8.666, de 21 de junho de 1993, nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

**DECRETO FEDERAL Nº 7.217, DE 21 DE JUNHO DE 2010.**

Regulamenta a Lei Federal nº 11.445 e estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências.

**RESOLUÇÃO CONAMA Nº 237, DE 19 DE DEZEMBRO DE 1997.**

Regulamenta aspectos de licenciamento ambiental.

**LEI ESTADUAL Nº 6.063, DE 24 DE MAIO DE 1982.**

Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, e dá outras providências.

**RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 13, DE 14 DE DEZEMBRO DE 2012.**

Aprova a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental passíveis de licenciamento ambiental no Estado de Santa Catarina e a indicação do competente estudo ambiental para fins de licenciamento.

**LEI MUNICIPAL ORDINÁRIA Nº 1.738, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2000.**

Institui o Código de Obras do município de Nova Trento e dá outras providências.

**LEI MUNICIPAL ORDINÁRIA Nº 1.739, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2000.**

Institui o Código de Posturas do município de Nova Trento e dá outras providências.

**LEI MUNICIPAL COMPLEMENTAR Nº 266, DE 02 DE JANEIRO DE 2009.**

Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do Município de Nova Trento e dá outras providências.

**LEI MUNICIPAL ORDINÁRIA Nº 2.410, DE 24 DE FEVEREIRO DE 2011.**

Ratifica o Protocolo de Intenções e autoriza o ingresso do Município de Nova Trento no Consórcio Público denominado de Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS), e dá outras providências (Redação dada pela Lei nº 2.657/2017).

**DECRETO MUNICIPAL Nº 90, DE 05 DE SETEMBRO DE 2012.**

Aprova e institui o Plano Municipal de Saneamento Básico destinado à execução dos serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Nova Trento, e dá outras providências.

**LEI MUNICIPAL ORDINÁRIA Nº 2.657, DE 6 DE SETEMBRO DE 2017.**

Altera a Lei nº 2.410, de 24 de fevereiro de 2011, que autoriza o ingresso do Município de Nova Trento no Consórcio Público denominado Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS), e dá outras providências.

**LEI MUNICIPAL COMPLEMENTAR Nº 663, DE 08 DE DEZEMBRO DE 2017.**

Altera a Lei Complementar nº 266, de 02 de janeiro de 2009, que dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do Município de Nova Trento, e dá outras providências.

**LEI MUNICIPAL ORDINÁRIA Nº 2.714, DE 28 DE JUNHO DE 2019.**

Estabelece a Política Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.

**9.2.4 Hidrografia municipal**

O município de Nova Trento está inserido na Região Hidrográfica Litoral Centro (RH8). Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina (PERHSC) (2017), a RH8 tem uma área total de aproximadamente 5.299 km<sup>2</sup>, sendo a terceira menor RH do estado. A RH8 abrange a área de 22 municípios, com população de mais de um milhão de habitantes, resultando na maior densidade demográfica do estado (202,13 habitantes/km<sup>2</sup>). Esta Região agrupa um conjunto de bacias hidrográficas isoladas, dentre as quais as bacias do Rio Cubatão do Sul, do Rio Biguaçu, do Rio da Madre e do Rio Tijucas, a maior da região.

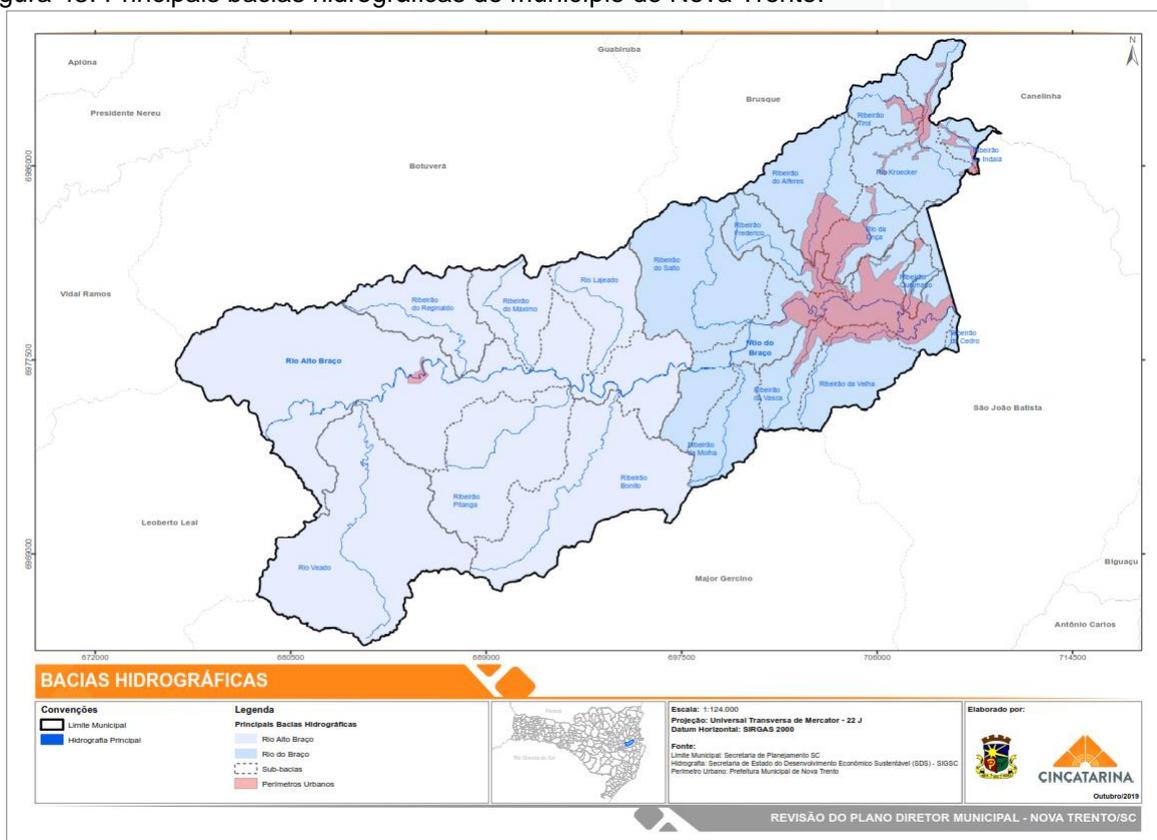
De acordo com o PERHSC (2017), a Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas possui uma área de 2.859 km<sup>2</sup> e engloba uma população de cerca de 94 mil habitantes. Drena a sede de 8 (oito) municípios, e os principais problemas que a afetam dizem respeito à extração mineral no trecho a jusante, envolvendo especialmente os municípios de Major Gercino, Canelinha, São João Batista e Nova Trento.

Segundo o levantamento aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina (SDS, 2010), o principal rio que corta o perímetro urbano do Município – Rio do Braço – possui uma extensão total de 26,72 km, inseridos nos limites municipais. O rio que o origina é o Rio Alto Braço, cuja nascente se encontra no município de Angelina, e cuja extensão dentro dos limites de Nova Trento é de 97,64 km. Esses dois rios são os responsáveis pela drenagem das 02 (duas) principais bacias hidrográficas do município: a bacia do Rio Alto Braço e a bacia do Rio do Braço.

Ainda segundo SDS (2010), Nova Trento apresenta outros recursos hídricos importantes, listados a seguir: Rio Veado, Rio Lajeado, Rio Kroecker, Rio do Morcego, Rio da Onça, Ribeirão Tirol, Ribeirão Queimado, Ribeirão Poço Bonito, Ribeirão Pitanga, Ribeirão Frederico, Ribeirão do Salto, Ribeirão do Reginaldo, Ribeirão do Máximo, Ribeirão do Indaiá, Ribeirão do Cedro, Ribeirão do Alferes, Ribeirão de Molha, Ribeirão da Velha, Ribeirão da Vasca, Ribeirão Criminoso, Ribeirão Corveta, Ribeirão Bonito e Ribeirão Bom Retiro.

Grande parte dos rios e ribeirões listados acima são responsáveis pela drenagem das sub-bacias ilustradas na Figura 43 e listadas na Tabela 74.

Figura 43: Principais bacias hidrográficas do município de Nova Trento.



Fonte: Revisão Plano Diretor (2019)

A Tabela 74 ainda permite observar a área total de cada uma das sub-bacias hidrográficas inseridas dentro da área territorial do município, e sua proporção em relação à área total do município (402,90 km<sup>2</sup>).

Tabela 74: Áreas das sub-bacias inseridas no município de Nova Trento.

Bacia hidrográfica	Sub-bacia hidrográfica	Área dentro do município	
		(km <sup>2</sup> )	(%)
<b>Rio Alto Braço</b>	Rio Veado	4.970	12,34%
	Rio Lajeado	1.299	3,22%
	Rio Alto Braço	8.667	21,51%
	Ribeirão Pitanga	2.767	6,87%
	Ribeirão do Reginaldo	1.576	3,91%
	Ribeirão do Máximo	1.136	2,82%
	Ribeirão Bonito	3.630	9,01%
<b>Rio do Braço</b>	Rio Kroecker	1.781	4,42%
	Rio do Braço	3.194	7,93%
	Rio da Onça	951	2,36%
	Ribeirão Tirol	663	1,65%
	Ribeirão Queimado	323	0,80%
	Ribeirão Frederico	929	2,31%
	Ribeirão do Salto	2.883	7,16%
	Ribeirão do Indaiá	299	0,74%
	Ribeirão do Cedro	64	0,16%
	Ribeirão do Alferes	1.784	4,43%
	Ribeirão da Molha	1.014	2,52%
	Ribeirão da Velha	1.387	3,44%
	Ribeirão da Vasca	817	2,03%
<b>Total do Município</b>		40.134	99,61%

Fonte: Elaboração própria, a partir de SDS (2010).

A diferença de 0,39% ocorre por conta da área de 156 km<sup>2</sup> de uma sub-bacia que se situa parcialmente dentro dos limites do município de Nova Trento, mas conta com o rio principal já nos limites do município vizinho de São João Batista.

### 9.3 DIAGNÓSTICO

O sistema de drenagem faz parte de um conjunto de equipamentos públicos existentes na área urbana e é sensato que o mesmo seja planejado de forma integrada

com os demais equipamentos públicos existentes, como as redes de água, de esgotos sanitários, de cabos elétricos e telefônicos, pavimentação de ruas, guias e passeios, parques, áreas de recreação e lazer, entre outros.

Apesar da extrema importância que a gestão das águas pluviais apresenta para a saúde, segurança e bem-estar das comunidades urbanas, este segmento tem sido deixado de lado por muitas administrações municipais e de forma geral é tratada de modo superficial, com falhas no planejamento, execução e fiscalização das obras. As redes de drenagem são deficientes em dimensão, extensão e número de bocas de lobo porque as administrações aplicavam o conceito antigo de drenagem “escoar rapidamente as águas da chuva de uma determinada área, transferindo vazões e problemas para jusante das bacias”, desconsiderando parcial ou completamente os parâmetros técnicos. Esse comportamento tem se convertido em ônus econômico cada vez maior e representa muitos riscos para população urbana.

### 9.3.1 Componentes do sistema de drenagem

A drenagem é definida pelo escoamento de águas que ocorre em lotes, condomínios e empreendimentos individualizados, estacionamentos, áreas comerciais, parques e passeios, por meio de mecanismos ou de aparelhos apropriados instalados na superfície ou nas camadas subterrâneas.

Os sistemas de drenagem urbana englobam dois subsistemas principais: a microdrenagem e a macrodrenagem.

A *microdrenagem* é definida pelo sistema de condutos pluviais oriundos de loteamentos, ruas, praças ou na rede primária urbana. Os componentes clássicos da microdrenagem são os meios-fios, as sarjetas, as bocas de lobo, os poços de visita, os tubos e conexões, as galerias, os condutores forçados, as estações elevatórias e os sarjetões.

A drenagem sustentável incorpora outros componentes para o controle na fonte e em pequenas áreas, tais como: sistemas de retenção e detenções (cisternas, telhados verdes, escadas d'água) e sistemas de infiltração (pavimentos permeáveis, valos de infiltração, canteiros pluviais, jardins de chuva).

A *macrodrenagem* é definida como sistema de escoamento natural, localizado nos talwegues e nos fundos de vale e é responsável pelos recebimentos e condução

das águas pluviais da microdrenagem, contando também com estruturas de retenção das águas, estações elevatórias e dissipadores de energia. Para as obras de macrodrenagem sustentável são incorporadas as bacias de retenção e retenção naturais, a revegetação das margens dos rios, riachos e córregos e a renaturalização dos rios.

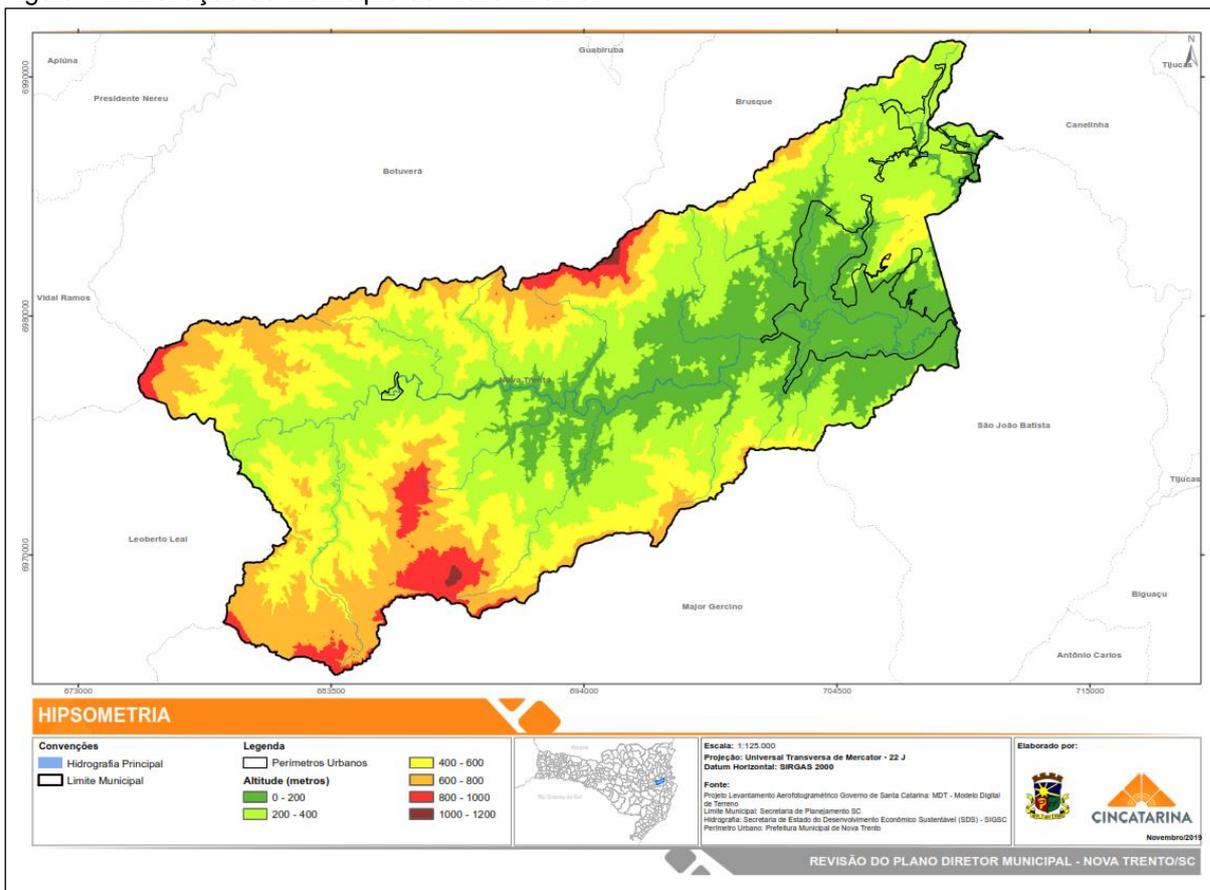
### **9.3.2 Relevo**

O escoamento superficial consiste na fração que supera a capacidade de absorção e retenção do solo, dirigindo-se, deste modo, aos fundos de vale. Assim, para o desenvolvimento de bons projetos de engenharia é essencial o domínio do relevo, de forma a permitir tratamento técnico seguro.

Historicamente os municípios da região se estabeleceram nas margens de cursos d'água, situação que também pode ser observada em Nova Trento, que se desenvolveu ao longo do Rio do Braço e de seus afluentes. Como consequência, é possível observar no município a ocorrência de ocupações de várzeas e/ou planícies de inundações. Destaca-se que, além do não atendimento dos aspectos legais de ocupação, essas áreas normalmente ficam desprovidas de infraestrutura de drenagem adequada, fazendo com que as soluções para estas ocupações não planejadas sejam bastante onerosas ou até mesmo inviáveis em função do nível do lençol freático e do refluxo de elevação do nível dos rios.

A Figura 44 apresenta o relevo (elevação) do município de Nova Trento.

Figura 44: Elevação do município de Nova Trento.



Fonte: Revisão Plano Diretor (2019).

### 9.3.3 Coleta de dados

A coleta de dados baseou-se na metodologia descrita a seguir:

- O controle social foi realizado através de 2 reuniões comunitárias programadas com a finalidade de servirem de base para a revisão do PMSB, especialmente visando avaliar a qualidade dos serviços prestados e a prioridade dos programas, dos projetos e das ações a serem desenvolvidos;
- Questionários distribuídos nas 2 reuniões comunitárias da revisão do PMSB;
- Visita in loco às áreas-problemas em companhia de servidores da Secretaria Municipal de Transportes, Obras, Serviços Urbanos e Planejamento;
- Informações das Secretaria Municipal de Transportes, Obras, Serviços Urbanos e Planejamento acerca dos recursos humanos, materiais e equipamentos disponíveis para operação e manutenção do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, além de informações sobre estudos desenvolvidos.

### 9.3.4 Áreas de risco de inundação e alagamento

As inundações ou enchentes em áreas urbanas são consequência de dois processos, que ocorrem isoladamente ou de forma conjunta:

Enchentes em áreas ribeirinhas: os rios geralmente possuem o leito menor, onde a água escoar na maior parte do tempo, e o leito maior, o qual inunda-se em média a cada 2 anos. O impacto devido à inundação ocorre quando a população ocupa o leito maior do rio, ficando sujeita à inundação.

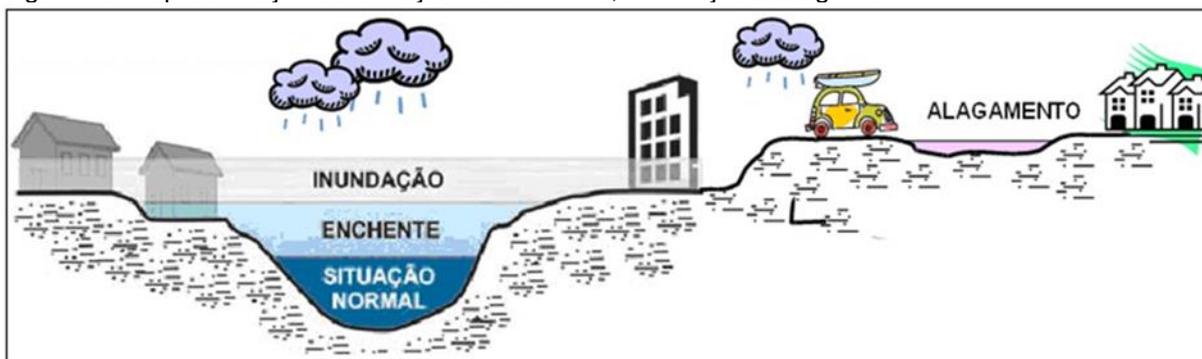
Enchentes devido à urbanização: as enchentes aumentam a sua frequência e magnitude devido à ocupação do solo com superfícies impermeáveis e à existência de redes de condutos de escoamentos. O desenvolvimento urbano pode também produzir obstruções ao escoamento, como aterros e pontes, drenagens inadequadas, obstruções ao escoamento junto a condutos e assoreamento (PARANÁ, 2002).

Além de inundação e enchente, existem também os conceitos de alagamento e enxurrada, usualmente empregados em áreas urbanas. De acordo com Ministério das Cidades/IPT (2007), o alagamento pode ser definido como o acúmulo momentâneo de água em uma dada área por problemas no sistema de drenagem, podendo ter ou não relação com processos de natureza fluvial.

Já a enxurrada é definida como o escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, que pode ou não estar associado a áreas de domínio dos processos fluviais. É comum a ocorrência de enxurradas ao longo de vias implantadas sobre antigos cursos d'água com alto gradiente hidráulico e em terrenos com alta declividade natural (AMARAL & RIBEIRO, 2009).

A Figura 45 ilustra a diferença entre uma situação normal do volume de água no canal de um curso d'água e nos eventos de enchente e inundação, além de mostrar uma situação de alagamento.

Figura 45: Representação de situação de enchente, inundação e alagamento.



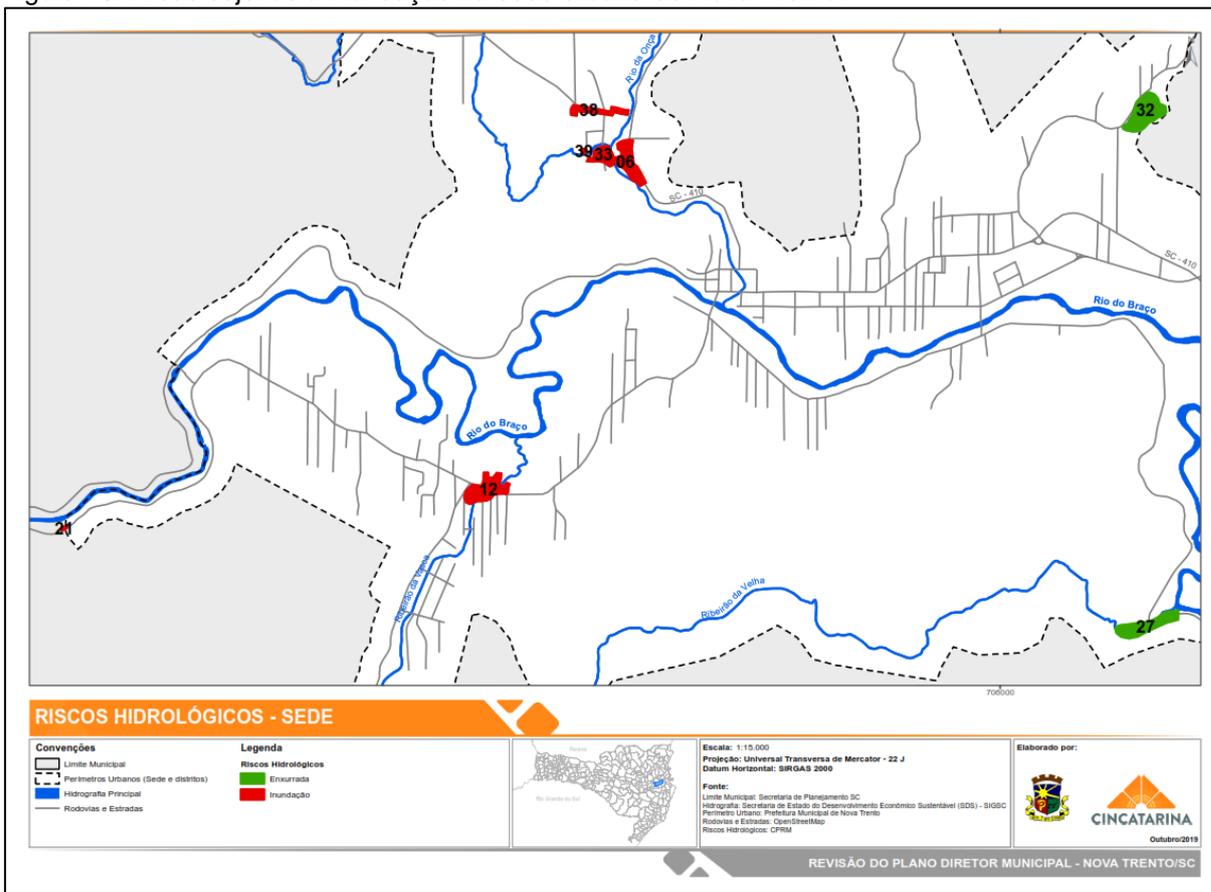
Fonte: DCSBC, 2011.

Os esforços devem estar concentrados em não permitir a ocupação de regiões críticas, que sejam de risco ou cuja ocupação gere ou maximize problemas em outras áreas. Estes espaços relevantes são as áreas de várzeas e as bacias naturais de acomodação das águas, as quais, quando ocupadas, alteram as vazões naturais, ampliando as vazões máximas e gerando inundações. Por outro lado, se preservadas, desempenham funções ambientais indispensáveis e de interesse à comunidade urbana.

A realocação de ocupações em áreas de risco de inundações onera o município. Entretanto, este processo não deve ser descartado, pois existem locais em que as estruturas de drenagem urbana não conseguem amenizar estes riscos.

A Figura 46 apresenta um cartograma produzido a partir de arquivos gráficos do levantamento realizado pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), delimitando as áreas de risco sujeitas a inundações e enxurradas causadas pelas cheias dos cursos d'água existentes no Município.

Figura 46: Áreas sujeitas à inundação na sede urbana de Nova Trento.



Fonte: Revisão Plano Diretor (2019)

Tabela 75: Risco Hidrológico.

TIPO	IDENTIFICAÇÃO SETOR	IMÓVEIS ATINGIDOS (Unid.)	QUANTIDADE DE PESSOAS ATENDIDAS (Hab.)
Enxurrada	27	9	36
	32	32	128
Inundação	6	10	40
	12	25	100
	21	1	4
	33	17	68
	38	15	60
	39	1	4
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>110</b>	<b>440</b>

Fonte: CPRM (2018) adaptado por CINCATARINA (2019)

As áreas impróprias para uso urbano (área de elevado risco), áreas de ocupação urbana restrita (várzeas, áreas de acomodação de águas, e outras), e áreas de ocupação muito restrita ou proibida (destinadas para usos ambientais, como APPs,

áreas *non aedificandi*, margens de retenção de sedimentos, áreas de acomodação de águas, talvegues, margens de valas e canais, áreas de uso futuro previsto no projeto de sistema integrado de drenagem urbana ou outros serviços públicos) devem ser constantemente monitoradas para que as ocupações ilegais não ocorram, e caso ocorram, medidas devem ser tomadas pelo Poder Público.

### **9.3.5 Operação e manutenção do sistema de drenagem**

A responsabilidade pela execução das obras e manutenção da drenagem urbana no Município é da Secretaria de Transportes, Obras, Serviços Urbanos e Planejamento, criada a partir da Lei nº 1.130, de 28 de maio de 1991. Para obras de maior porte, normalmente realizadas através de recursos captados, o município contrata através de processo licitatório empresas de engenharia para a realização do serviço.

Os pequenos córregos são componentes fundamentais do sistema de macrodrenagem de Nova Trento, e requerem atenção especial de manutenção. Esses cursos d'água não devem ser canalizados e as travessias de vias urbanas devem preferencialmente ser realizadas com galerias ou bueiros celulares dimensionados para o adequado escoamento das águas, para manutenção e também para que não sejam facilmente obstruídos por qualquer tipo de resíduo que possa limitar sua capacidade de vazão.

#### **9.3.5.1 Estrutura**

As manutenções e pequenas obras de drenagem urbana são executadas por equipes da Secretaria de Transportes, Obras, Serviços Urbanos e Planejamento, e na maioria das vezes, segundo a própria Secretaria, recebem tratamento fundamentado na experiência. A Secretaria informou que possui cerca de 65 funcionários lotados, dentre as responsabilidades da equipe há a construção e manutenção de vias, a manutenção da limpeza dos edifícios públicos e das vias do município, e a manutenção da iluminação pública da cidade, o que dificulta a definição do número exato de funcionários que executam serviços exclusivamente relacionados à drenagem urbana.

### 9.3.5.2 Sustentabilidade econômico-financeira

No art. 29 e no seu inciso III da Lei Federal nº 11.445/2007 (Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico – DNSB) consta que:

Art. 29. Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:

III – de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

O art. 16 da Lei Municipal nº 2.714/2019 (Política Municipal de Saneamento Básico) dispõe que:

Art. 16. Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada mediante remuneração pela cobrança dos serviços.

O inciso III do referido artigo menciona explicitamente a cobrança, por meio de tributos, pelos serviços relacionados ao manejo de águas pluviais urbanas.

III – de manejo de águas pluviais urbanas, por meio de tributos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

O art. 20 da Política Municipal de Saneamento Básico possui o mesmo texto do art. 36 da DRNSB, mencionando orientações sobre a cobrança:

A cobrança pela prestação do serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deve levar em conta, em cada lote urbano, os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água de chuva, bem como poderá considerar:

I – o nível de renda da população atendida;

II – as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas.

No entanto, conforme informações da Secretaria de Transportes, Obras, Serviços Urbanos e Planejamento, a municipalidade não realiza nenhum tipo de cobrança pelos serviços de drenagem urbana, inviabilizando o princípio fundamental da sustentabilidade econômica definido no inciso VII do art. 2º das DNSB.

### 9.3.6 Funcionalidade do sistema de drenagem

A funcionalidade do sistema de drenagem é comprometida por fatores descritos ao longo do diagnóstico, destacando-se os seguintes: subdimensionamento de redes e componentes do sistema; deposição de sedimentos e resíduos nas unidades componentes do sistema; falta de manutenção preventiva e corretiva periódicas; adoção de soluções pontuais sem o devido tratamento técnico balizado por plano diretor de drenagem ou projeto básico integrado, que orientem as intervenções de ampliação e manutenção.

### 9.3.7 Redes existentes e índice de cobertura

De acordo com a Secretaria de Transportes, Obras, Serviços Urbanos e Planejamento, o município não possui cadastro de rede integrado do sistema de drenagem urbana, existindo apenas projetos pontuais referentes a novos loteamentos e obras recentes de pavimentação e/ou drenagem. Estima-se que a malha viária do município apresente a seguinte configuração:

Tabela 76: Situação da pavimentação da malha viária do município de Nova Trento.

Tipo de Pavimento	Extensão (km)	%
<b>Pavimento asfáltico</b>	8	1,08
<b>Pavimento com pedras</b>	30	4,07
<b>Sem pavimento</b>	700	94,85
<b>Total</b>	738	100,00

Fonte: Secretaria de Transportes, Obras, Serviços Urbanos e Planejamento (2019).

Conforme levantado em campo, a maioria das ruas pavimentadas do Município conta com sistema de microdrenagem composto por sistema de captação (bocas de lobo) e condução das águas pluviais.

É fundamental que seja elaborado cadastro digitalizado das redes de drenagem, com indicação de todos os dispositivos do sistema, e preferencialmente georreferenciado. Inicialmente, recomenda-se que município utilize informações e o conhecimento de quem trabalha e opera o sistema, por isso é importante que o cadastramento inicie antes que estes servidores deixem suas atividades no município.

Importante salientar que um cadastro requer manutenção e aprimoramento contínuo, devendo ser atualizado a cada intervenção de manutenção ou ampliação do sistema.

O município dispõe de um levantamento aerofotogramétrico realizado pelo Estado, possibilitando, na ausência de levantamento mais preciso, a elaboração do cadastro de redes de forma mais acessível.

### **9.3.8 Projetos**

O sistema de drenagem integra o conjunto de equipamentos públicos existentes na área urbana e é pertinente que seja planejado de forma integrada com os demais equipamentos e infraestruturas urbanas, abrangendo as redes de água, de esgotamento sanitário, de cabos elétricos e telefônicos, pavimentação de ruas, guias e passeios, parques, áreas de recreação e lazer, entre outros. Em relação às outras infraestruturas urbanas, o sistema de drenagem tem uma particularidade: o escoamento de águas pluviais sempre ocorrerá, independente de existir ou não um sistema de drenagem adequado. A qualidade da concepção e do dimensionamento desse sistema é que determinará se os benefícios ou prejuízos à população serão maiores ou menores.

As precipitações pluviométricas escoam seguindo a declividade natural das bacias hidrográficas, e o perfeito conhecimento topográfico destas bacias é essencial ao sucesso de um projeto de drenagem. Neste sentido, o levantamento aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina pode ser utilizado para o desenvolvimento de projeto básico de drenagem urbana, peça fundamental que deverá orientar todas as intervenções futuras no sistema.

Com a promulgação da Lei Complementar nº 266, as ações de parcelamento do solo deverão estar adequadas aos elementos estruturadores do território, especialmente, dentro de outros itens, a conservação das condições hidrológicas originais das bacias e alternativas de amortecimento da vazão pluvial (inc. IV do art. 153).

Segundo a Secretaria de Transportes, Obras, Serviços Urbanos e Planejamento, não existem projetos de macrodrenagem com execução a iniciar ou em andamento. Há apenas projetos elaborados para implantação de microdrenagem, que estão aguardando recursos para execução.

### 9.3.9 Intensidade, duração e frequência – IDF

O dimensionamento dos projetos de drenagem é baseado na intensidade máxima de chuva associada a um risco de ser atingida ou superada, em função do período de retorno definido. O período de retorno, também conhecido como período de recorrência ou tempo de recorrência, é o intervalo de tempo estimado de ocorrência de um determinado volume de precipitação pluviométrica, sendo que a probabilidade de sua ocorrência é representada matematicamente pelo inverso do período de retorno. O município é o responsável por decidir o risco aceitável, ou seja, a proteção que será conferida às obras através da definição do período de retorno que os projetistas devem utilizar nos cálculos. Quanto maior o período de retorno adotado, menor a probabilidade da ocorrência do volume de precipitação pluviométrica de projeto e, portanto, maior a proteção conferida à população. No entanto, maiores serão os custos dos investimentos e o porte das intervenções.

Salvo aplicação de critérios técnicos específicos do período de retorno, podem ser utilizados os valores da Tabela 77, sugeridos pelo DAEE/CETESB (1980).

Tabela 77: Períodos de retorno em função da ocupação da área.

Tipo de obra	Tipo de ocupação	Período de retorno (anos)
<b>Microdrenagem</b>	Residencial	2
	Comercial	5
	Edifícios de serviços ao público	5
	Aeroportos	2 a 5
	Áreas comerciais e artérias de tráfego	5 a 10
<b>Macro-drenagem</b>	Áreas comerciais e residências	50 a 100
	Áreas de importância específica	500
<b>Grandes centros urbanos</b>	Sem Dique	25
	Com Dique	100
<b>Pequenos centros urbanos</b>	Sem Dique	10
	Com Dique	50
<b>Pequenos canais para drenagem urbana</b>		5 a 10
<b>Bocas de lobo</b>		1 a 2

Fonte: DAEE/CETESB (1980).

A dificuldade na obtenção de equações de intensidade, duração e frequência das chuvas (IDF) estão na falta de registros pluviométricos nos pequenos períodos de

duração. Algumas metodologias foram desenvolvidas para obtenção de chuvas de menor duração e maior intensidade, a partir dos dados pluviométricos da precipitação de 1 (um) dia.

No livro denominado “*Chuvas intensas e chuva para dimensionamento de estruturas de drenagem para o Estado de Santa Catarina*”, publicado em 2013, o pesquisador da Epagri, Doutor Álvaro José Back, analisou as precipitações registradas na estação pluviométrica de código 02748002 em Nova Trento (Latitude: 27°17’08” S; Longitude: 48°56’00” O; Altitude: 45 m) no período de 1946 a 2006 (61 anos), estabelecendo a equação de intensidade, duração e frequência das chuvas (IDF).

A equação que relaciona os três aspectos da chuva, intensidade-duração-frequência é expressa pela fórmula:

$$i = \frac{K \times T^m}{(t + b)^n}$$

Onde:

- i* = intensidade média máxima da chuva em mm/h;
- T* = período de retorno em anos;
- t* = duração da chuva em minutos;
- K, b, m, n* = parâmetros da equação determinados para cada local.

Na equação ajustada para Nova Trento, esses parâmetros têm os seguintes valores (Tabela 78):

Tabela 78: Parâmetros para o município de Nova Trento.

Parâmetros	5 min ≤ t ≤ 1 min20 min	120 min ≤ t ≤ 1.440 min
<b>K</b>	687,43	1.387,00
<b>m</b>	0,245	0,245
<b>b</b>	8,98	26,49
<b>n</b>	0,701	0,824

Fonte: Back (2013).

Abaixo está apresentada a Tabela 79 construída a partir da fórmula ajustada para Nova Trento, com intensidade das chuvas em mm/h para diferentes tempos de retorno e de duração.

Tabela 79: Intensidade da chuva, em mm/h, para o município de Nova Trento.

Intensidade das chuvas em mm/h							
Duração (min)	Período de Retorno (anos)						
	2	5	10	20	25	50	100
5	119,09	149,06	176,65	209,35	221,11	262,04	310,54
10	96,11	120,30	142,57	168,96	178,45	211,48	250,63
15	81,58	102,11	121,01	143,41	151,47	179,51	212,74
20	71,44	89,42	105,97	125,58	132,64	157,19	186,29
25	63,90	79,98	94,78	112,33	118,64	140,60	166,62
30	58,03	72,64	86,09	102,02	107,75	127,70	151,33
35	53,33	66,75	79,10	93,74	99,01	117,34	139,06
40	49,45	61,90	73,35	86,93	91,81	108,81	128,95
45	46,19	57,82	68,52	81,20	85,77	101,64	120,45
50	43,41	54,34	64,39	76,31	80,60	95,52	113,20
55	41,00	51,32	60,82	72,08	76,13	90,22	106,92
60	38,90	48,69	57,70	68,38	72,22	85,59	101,43
75	33,89	42,41	50,27	59,57	62,92	74,56	88,36
90	30,20	37,80	44,80	53,09	56,07	66,45	78,75
105	27,35	34,24	40,58	48,09	50,79	60,19	71,33
120	25,08	31,40	37,21	44,10	46,57	55,19	65,41
150	23,15	28,98	34,34	40,69	42,98	50,94	60,36
180	20,34	25,46	30,17	35,76	37,77	44,76	53,04
240	16,48	20,63	24,45	28,98	30,61	36,27	42,98
300	13,94	17,45	20,68	24,51	25,89	30,68	36,36
360	12,13	15,19	18,00	21,33	22,53	26,70	31,64
420	10,77	13,49	15,98	18,94	20,00	23,71	28,10
480	9,71	12,16	14,40	17,07	18,03	21,37	25,32
600	8,15	10,20	12,09	14,33	15,13	17,93	21,25
720	7,05	8,83	10,46	12,40	13,10	15,52	18,40
840	6,24	7,81	9,25	10,97	11,58	13,73	16,27
960	5,61	7,02	8,32	9,86	10,41	12,34	14,62
1.080	5,10	6,38	7,57	8,97	9,47	11,22	13,30
1.200	4,69	5,86	6,95	8,24	8,70	10,31	12,22
1.320	4,34	5,43	6,44	7,63	8,06	9,55	11,31
1.440	4,04	5,06	6,00	7,11	7,51	8,90	10,55

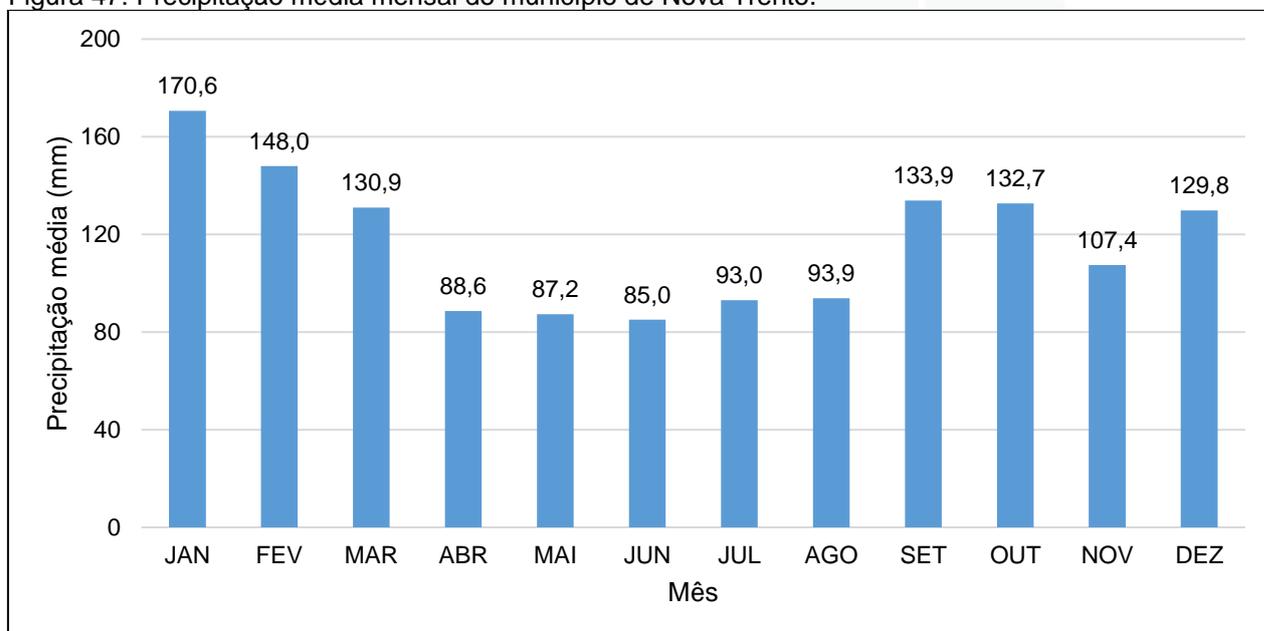
Fonte: Calculado a partir de Back (2013).

### 9.3.10 Precipitação pluviométrica

Para a determinação da precipitação pluviométrica média mensal e anual do município de Nova Trento foram utilizados dados da estação pluviométrica '02748002-Nova Trento', obtidos do Sistema de Informações Hidrológicas (SNIRH) da Agência Nacional de Águas (ANA). Esta estação conta com dados históricos dentre os anos de 1945 e 2019.

A precipitação pluviométrica média mensal de 1946 a 2018 (anos com dados completos, de janeiro a dezembro) para o município de Nova Trento pode ser visualizada na Figura 47.

Figura 47: Precipitação média mensal do município de Nova Trento.



Fonte: Elaborado a partir de SNIRH (2019).

Percebe-se que as chuvas são mais concentradas nos meses da primavera e do verão. Historicamente o mês mais chuvoso é o de janeiro, com média de 170 mm, enquanto o mês mais seco é junho, com média de 85,0 mm. A média de chuva anual no período de 1946 a 2018 é de 1.401 mm.

#### 9.3.10.1 Leptospirose x Precipitação

Doença infecciosa febril, de início abrupto, cujo espectro pode variar desde um processo inaparente até formas graves. Trata-se de uma zoonose causada por

uma bactéria encontrada na urina de ratos e outros animais, transmitida, na maioria das vezes, através do contato com as águas, com a lama trazida por inundações e alagamentos, com os alimentos contaminados, ou mesmo pelo solo contaminado por animais portadores da *leptospira* (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019).

Apresenta elevada incidência em regiões onde os sistemas de drenagem se encontram comprometidos. O alto custo hospitalar e perdas de dias de trabalho estão associados à doença, além do risco de letalidade, que pode chegar a 40%, nos casos mais graves.

Sua ocorrência está relacionada às precárias condições de infraestrutura sanitária e à alta infestação de roedores infectados. As inundações propiciam a disseminação e a persistência do agente causal no ambiente, facilitando a ocorrência de surtos.

A situação da leptospirose no Município de Nova Trento, segundo a Sala de Apoio à Gestão Estratégica (SAGE) do Ministério da Saúde, é apresentada na Tabela 80.

Tabela 80: Situação da incidência e letalidade da leptospirose em Nova Trento.

Ano	Taxa de incidência (cada 100 mil habitantes)	Letalidade
2003	9,92	0,0%
2004	9,77	0,0%
2007	17,66	0,0%
2012	7,97	0,0%
2013	7,61	0,0%
2015	29,36	0,0%
2016	21,64	0,0%
2017	28,37	0,0%
2018	27,94	0,0%

Fonte: SAGE, 2019.

Os dados mostram que, desde 2003, ou seja, nos últimos 15 anos, o município de Nova Trento, apresentou casos de leptospirose em 9 deles, sem a ocorrência de óbitos.

## 9.4 AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2012 E SUAS PROPOSTAS DE INVESTIMENTOS

Ao indicar melhorias no sistema de macrodrenagem, o item 12.2 do PMSB de Nova Trento (2012) apontou objetivos e metas de curto, médio e longo prazos, bem como projetos e ações que deveriam ter sido executados, listados no item 12.3.

### 9.4.1 Curto prazo

Os objetivos e metas traçados definidos como de curto prazo (entre 3 e 10 anos, a partir de 2012) contemplavam os seguintes itens:

- Estudos de engenharia, objetivando as definições do programa, projetos e obras;
- Contratação paulatina de projetos básicos e das respectivas obras concebidas na fase anterior, seguindo o cronograma de metas.

Segundo a Secretaria de Transportes, Obras, Serviços Urbanos e Planejamento, os projetos têm sido contratados, elaborados e executados conforme as necessidades e a disponibilidade de recursos.

Os programas – que englobam projetos e ações – cujas metas foram definidas como de curto prazo relacionados à macrodrenagem, bem como sua situação durante as vistorias feitas em 2019, estão listados na Tabela 81.

Tabela 81: Status das recomendações de curto prazo para propostas do PMSB relativas à macrodrenagem.

Realizações em curto prazo relativos à macrodrenagem	Situação	Comentários
<b>Estudos hidrológicos atualizados em função dos registros fluviométricos e pluviométricos mais recentes</b>	NR	Não foram executados estudos específicos
<b>Análise de custos de implantação das várias alternativas, incluindo obras de engenharia e desapropriação de áreas de riscos</b>	NR	Não foram executados estudos para análise de alternativas e, portanto, não foram feitas análises dos custos
<b>Estudos correlatos de contenção das margens dos rios e estabilização de transporte e deposição de sedimentos</b>	NR	Não foram executados estudos específicos de contenção das margens dos rios e outras medidas para amenizar o transporte e a deposição de sedimentos

Realizações em curto prazo relativos à macrodrenagem	Situação	Comentários
<b>Estudos correlatos de estabilização de encostas nos pontos críticos sujeitos a deslizamentos</b>	R	O CPRM realizou estudos na área urbana do Município, listando as áreas de risco
<b>Discussão ampla do problema sob enfoque técnico, político, macroeconômico e social, resultando em adoção da solução menos traumática possível</b>	PR	
<b>Montagem de cronograma de metas, com previsões realísticas de investimentos, das soluções adotadas</b>	NR	Não há cronograma de metas estabelecido
<b>Execução das obras projetadas seguindo o cronograma de metas</b>	PR	Não houve estabelecimento de metas, mas obras têm sido contratadas e executadas constantemente, conforme necessidade

Fonte: Adaptado do PMSB (2012).

Legenda: R (resolvido); PR (parcialmente resolvido); NR (não resolvido).

Os programas – que englobam projetos e ações – cujas metas foram definidas como de curto prazo relacionados à microdrenagem, bem como sua situação durante as vistorias feitas em 2019, estão listados no Quadro 14.

Quadro 14. Status das recomendações de curto prazo para propostas do PMSB relativas à microdrenagem.

Realizações em curto prazo relativos à microdrenagem	Situação	Comentários
Estudos hidrológicos atualizados, com estabelecimento das equações das chuvas críticas para os diversos projetos de obras de drenagem pluvial	R	O Município não executou estudos hidrológicos específicos para estabelecimento das equações. No entanto, pode-se utilizar os estudos feitos por Back (2013).
Criação de projetos-padrão de linhas de tubos e órgãos acessórios (caixas de passagem, poços de visita, bueiros e bocas de lobo, dispositivos de descarga em corpos hídricos, sifões e caixas sifonadas, tubos de queda, valetas de escoamento, escadas dissipadoras de energia hídrica, válvulas, etc.)	NR	O município não elaborou nenhuma padronização para elaboração de projetos do sistema de drenagem
Recadastramento das obras e dos dispositivos atuais do sistema de drenagem pluvial, acompanhado de vistoria e indicações de reparos, refazimentos, substituições, redimensionamentos e complementações	NR	Não foi efetuado o cadastramento dos dispositivos existentes, nem cronograma para vistorias ou inspeções para realização de manutenções
Projeto básico e executivo e execução de obras e redes de drenagem faltantes na malha viária e logradouros públicos	PR	Foram executados apenas cinco projetos exclusivos de drenagem para a pavimentação de ruas em locais apontados como problemáticos.

Realizações em curto prazo relativos à microdrenagem	Situação	Comentários
Vistorias, estudos e execução de obras para eliminação de alagamentos crônicos de logradouros públicos	PR	A Administração tem ciência dos locais que possuem problemas de alagamentos, e tem executado obras para tentar sanar os problemas. No entanto, muitas obras são realizadas sem os estudos técnicos adequados

Fonte: Adaptado do PMSB (2012).

Legenda: R (resolvido); PR (parcialmente resolvido); NR (não resolvido).

## 9.5 ÁREAS-PROBLEMA

### 9.5.1 Metodologia para identificação das áreas-problema

Para o diagnóstico da drenagem urbana foi utilizada a metodologia desenvolvida por Silva *et al.* (2004) na Elaboração do Componente Drenagem do Plano Municipal de Saneamento Ambiental do Município de Alagoinhas.

Esta metodologia é apoiada em **Indicadores de Fragilidade do Sistema – IFS** e tem como princípios básicos essenciais:

- Os dispositivos que compõem as redes de drenagem das águas pluviais devem possuir funções hidráulicas e urbanas bem definidas;
- Cabe ao Poder Público a iniciativa de promover uma série de ações que resultem na melhoria do desempenho dos sistemas de drenagem, envolvendo diversos setores;
- Os sistemas de drenagem urbana, com todos os seus componentes, possuem uma responsabilidade relevante na qualidade ambiental das áreas onde estão situados;
- O sistema de drenagem urbana deve possuir ampla integração com os demais serviços e sistemas relacionados com o saneamento ambiental, objetivando a otimização das ações e a excelência dos resultados ambientais.

Estes princípios permitem uma abordagem ambiental adequada para o problema. O diagnóstico é estabelecido a partir da definição de Fatores Intervenientes (Tabela 82) e dos Indicadores de Fragilidade do Sistema – IFS (Tabela 83). Uma primeira análise é efetuada com abordagem mais geral e o aprofundamento é feito a

partir da análise das **áreas-problema – AP**, sendo estes os locais onde se manifesta o mau funcionamento do sistema.

Cada AP recebe um indicador que caracteriza o somatório das relevâncias dos Indicadores de Fragilidade do Sistema, designado por **Índice Geral de Fragilidade – IGF**. O sistema de pontuação permite estabelecer a hierarquização dos principais problemas a serem atacados. Na obtenção do **IGF** foram atribuídos pesos aos problemas de natureza institucional, tecnológica e ambiental nos valores de 1, 2, e 3, respectivamente.

A definição de valores do IGF para cada AP serve também como referência para a partida de um processo permanente de planejamento do sistema estudado. O Prognóstico é montado a partir da definição de diretrizes, objetivos e metas estabelecidas, partindo-se então para a identificação dos diversos tipos de serviços e ações a serem propostas com vistas a resolver os problemas identificados.

Tabela 82: Fatores que afetam o sistema de drenagem pluvial.

Natureza	Fatores	Abordagem
<b>Climatológico</b>	Regime de chuvas intensas	Representatividade da equação; Intensidade x Duração e Frequência.
<b>Ambiental</b>	Arranjo do traçado urbano	Interação com a topografia; Respeito ao sistema natural de drenagem.
	Uso do solo	Nível de impermeabilização dos terrenos; Erodibilidade dos terrenos; Ocupação marginal dos corpos receptores.
	Padrões de conforto das vias	De pedestres; De grande fluxo de veículos e de pedestres; De grande fluxo de veículos e baixo fluxo de pedestres; De médio movimento; De acesso local.
	Interação com demais equipamentos de saneamento urbano	Lançamento de efluentes domésticos na rede; Lançamento de outros efluentes na rede; Deposição de lixo nas galerias e canais; Dispersão de sedimentos nas vias.
<b>Tecnológico</b>	Estrutura de microdrenagem	Dimensão dos dispositivos hidráulicos; Padrão construtivo; Adequação do conjunto de dispositivos; Manutenção e conservação dos dispositivos.
	Estrutura de macrodrenagem	Dimensão dos dispositivos hidráulicos; Padrão construtivo; Adequação do conjunto de dispositivos; Manutenção e conservação dos dispositivos.
<b>Institucional</b>	Aspectos gerenciais	Interatividade dos componentes; Aporte financeiro no orçamento; Recursos humanos; Planejamento das ações e estudos existentes.
	Aspectos legais	Existência de normas e outros instrumentos; Aplicação dos dispositivos.

Fonte: Silva *et al.* (2004).

Tabela 83: Indicadores de Fragilidade do Sistema (IFS).

Natureza	Indicadores
<b>Tecnológico</b>	Ineficiência do escoamento nas vias; Ineficiência dos dispositivos de coleta; Ineficiência da capacidade de transporte dos condutos; Demanda de soluções de maior custo; Redução da vida útil dos equipamentos; Redução da vida útil dos pavimentos.
<b>Ambiental</b>	Degradação física de terrenos; Instabilidade estrutural dos terrenos adjacentes às galerias; Favorecimento da produção de sedimentos; Diminuição da recorrência das cheias mais significativas; Restrição à implantação de áreas de inundação; Interferência inadequada no trânsito de veículos; Interferência inadequada no movimento de pedestres; Ocorrências de alagamentos; Contaminação de corpo receptor; Potencialização do aumento dos índices de insalubridade da população marginal ao corpo receptor; Deposição de sedimentos nas vias públicas; Assoreamento do corpo receptor.
<b>Institucional</b>	Elevação dos gastos com manutenção dos equipamentos; Elevação dos gastos com conservação; Aumento da demanda de recursos financeiros para implantação de obras; Perda de credibilidade da administração pública; Desgastes das relações interinstitucionais; Ineficiência operacional; Perda de oportunidade de arrecadação financeira; Deterioração da possibilidade de aplicação de recursos legais e normativos.

Fonte: Silva *et al.* (2004).

### 9.5.2 Análise das áreas-problema atuais (2019)

O PMSB 2012 de Nova Trento não identifica e, conseqüentemente, não propõe a execução de medidas pontuais em regiões identificadas como problemáticas, mas propõe a elaboração de estudos de engenharia com definições de programas, projetos e obras e a contratação de projetos básicos para micro e macrodrenagem.

Ao apontar as áreas-problema, indicam-se alternativas de solução que podem ser objeto de estudo quando da elaboração dos projetos básicos, propondo diretrizes para a atuação do Poder Público Municipal. Problemas latentes sem condições de diagnóstico atual, até mesmo pela inexistência de cadastro técnico, terão o tratamento futuro através da previsão de recursos para melhoria de sistemas de micro e macrodrenagem.

O PMSB do Município, elaborado em 2012, aponta que, de modo geral, a rede coletora de águas pluviais e o sistema de macrodrenagem operam satisfatoriamente.

Contudo, o documento aponta que eventos ocorridos em novembro de 2008 causaram alagamentos nos bairros Besenello, Trinta Réis e Ponta Fina.

Em visita ao município foram indicadas pelos servidores da Secretaria de Transportes, Obras, Serviços Urbanos e Planejamento as regiões que sofrem com transtornos quando da ocorrência de eventos pluviais. Nos locais indicados, proprietários das residências e/ou dos comércios locais também foram consultados sobre a existência e frequência dos eventos. As áreas problemas identificadas se encontram resumidas na Tabela 84.

Tabela 84: Áreas-problema identificadas.

Área-problema	Localização	Bairro
<b>AP-01</b>	Rua Alferes com rua Elias Salvador Cadorin	Trinta Réis
<b>AP-02</b>	Rua Alferes, na altura do número 1.158	Trinta Réis
<b>AP-03</b>	Rua Ivo Ceccato	Trinta Réis
<b>AP-04</b>	Rua Francisco Valle, com rua dos Imigrantes e com rua Santo Inácio	Centro
<b>AP-05</b>	Região entre ruas Antônio Sgrott e Domingos Sgrott	Centro
<b>AP-06</b>	Região entre ruas Jordão Cadorin e Roberto Caetano Fachini	Centro
<b>AP-07</b>	Rua Santo Inácio, na região entre ruas Antônio Demonti e San Martim	Besenello

Fonte: Elaboração própria.

A Secretaria informou que, com exceção das AP02 e AP03, todas as áreas problemas identificadas já foram objeto de estudo técnico e possuem projeto de engenharia para sua correção, estando a execução destes condicionada a disponibilidade de recursos financeiros.

### 9.5.3 Descrição das áreas-problema identificadas

Para aplicação da metodologia de diagnóstico apoiada em Indicadores de Fragilidade do Sistema – IFS, a seguir são descritas as áreas-problema levantadas durante as visitas ao Município.

#### **AP-01 – RUA ALFERES COM RUA ELIAS SALVADOR CADORIN**

Figura 48: Localização da AP-01.



Fonte: Imagem de satélite (Google Earth).

A rua Elias Salvador Cadorin não possui infraestrutura adequada de pavimentação e nenhuma estrutura de drenagem. As vazões originadas pelas águas pluviais, também advindas de talude de corte existente na rua, escoam pela sua superfície, atingindo a rua Alferes. Esta, por sua vez, é pavimentada com paralelepípedos e conta com estrutura de microdrenagem com captação – por meio de bocas de lobo – e escoamento das vazões - através de tubulação subterrânea. No entanto, a rede de drenagem apresenta aparente subdimensionamento, impedindo o rápido encaminhamento das águas.

Figura 49: Imagens da AP-01.



Fonte: Acervo próprio.

Além disso, o levantamento aerofotogramétrico do Estado (SDS/SC, 2010) permite constatar que alguns córregos se originam nos morros existentes atrás da rua Elias Salvador Cadorin. Na foto retratada Figura 50, tirada durante período de estiagem, é possível ver o escoamento de água por uma tubulação através de uma grade, o que provavelmente representa um curso d'água tubulado, confirmando as informações da SDS/SC. Durante os períodos de chuvas intensas, regiões onde há a presença de córregos são mais suscetíveis a cheias. Assim, se as estruturas de drenagem não forem adequadamente dimensionadas, maiores volumes de água não podem ser convenientemente escoados.

Figura 50: Córrego tubulado na AP-01.



Fonte: Acervo próprio.

## **AP-02 – RUA ALFERES, NA ALTURA DO NÚMERO 1.158**

Figura 51: Localização da AP-02.



Fonte: Imagem de satélite (Google Earth).

Assim como no ponto retratado no item anterior, a rua Alferes, neste ponto, também é pavimentada por paralelepípedos. Em visita ao local foi possível constatar que, nesta altura, a rua é plana, e possivelmente recebe contribuições de vazões superficiais de pontos a montante e a jusante. Segundo o levantamento aerofotogramétrico (SDS/SC, 2010), os morros existentes atrás das ruas adjacentes também possuem cursos d'água, os quais, durante períodos de chuvas intensas, podem contribuir para o aumento das vazões nas adjacências da rua Alferes.

Figura 52: Imagens da AP-02.



Fonte: Acervo próprio.

A rua Alferes conta com estrutura de microdrenagem para captação – por meio de bocas de lobo – e escoamento das vazões. No entanto, como pode ser visto na Figura 53, as bocas de lobo carecem de manutenção e a tubulação – com alguns trechos aparentemente executada em PVC – está subdimensionada, o que impede o adequado encaminhamento das águas pluviais.

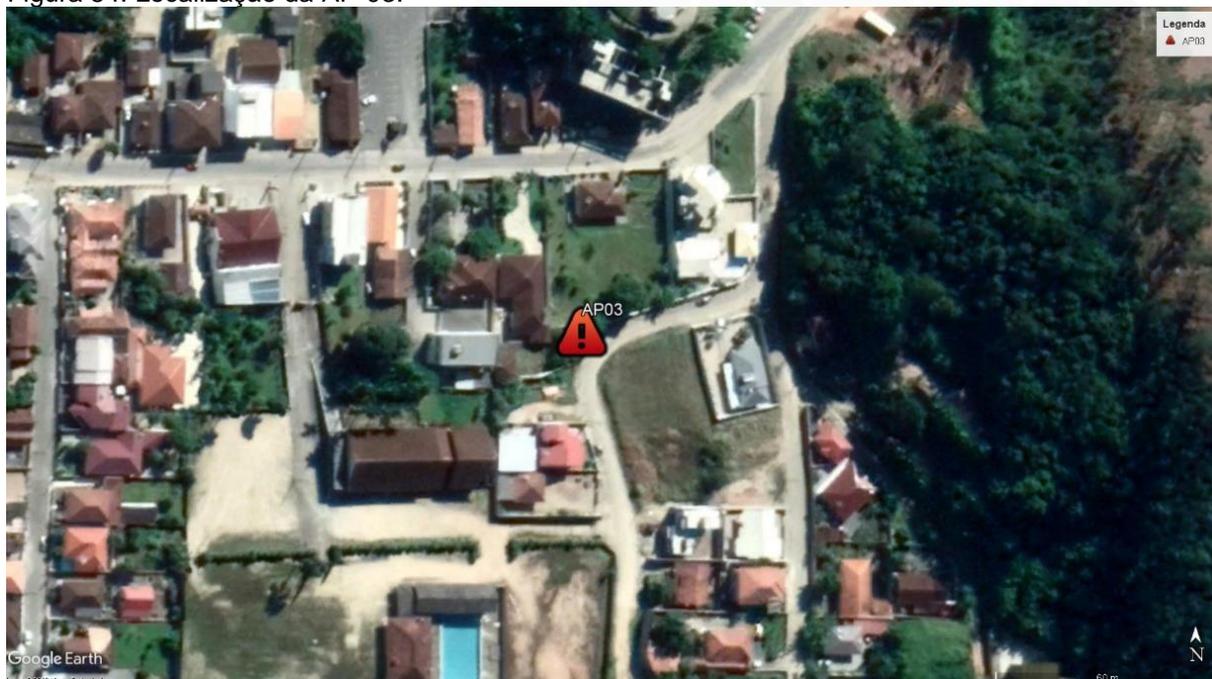
Figura 53: Estruturas de microdrenagem (bocas de lobo e tubulações).



Fonte: Acervo próprio.

### AP-03 – RUA IVO CECCATO

Figura 54: Localização da AP-03.



Fonte: Imagem de satélite (Google Earth).

A rua Ivo Ceccato é uma rua adjacente à rua Alferes, pavimentada com lajotas sextavadas e circundada por morros, como pode ser visto na segunda foto da Figura 55.

Figura 55: Imagens da AP-03.



Fonte: Acervo próprio.

Apesar da rua contar com estruturas de captação de águas pluviais por meio de bocas de lobo, estas carecem de manutenção, como pode ser visto pela Figura 56. Conforme restituição da hidrografia da SDS (2011), existe curso d'água à montante que pode estar compartilhando a estrutura de drenagem pluvial, agravando o problema.

Figura 56: Bocas de lobo sem manutenção.



Fonte: Acervo próprio.

## AP-04 – RUA FRANCISCO VALLE, COM RUA DOS IMIGRANTES E COM RUA SANTO INÁCIO

Figura 57: Localização da AP- 04.



Fonte: Imagem de satélite (Google Earth).

A rua Francisco Valle conecta as ruas dos Imigrante e Santo Inácio. A pavimentação deste trecho, nas três ruas, é de paralelepípedo, como mostra a Figura 58.

Figura 58: Imagens da AP-04.

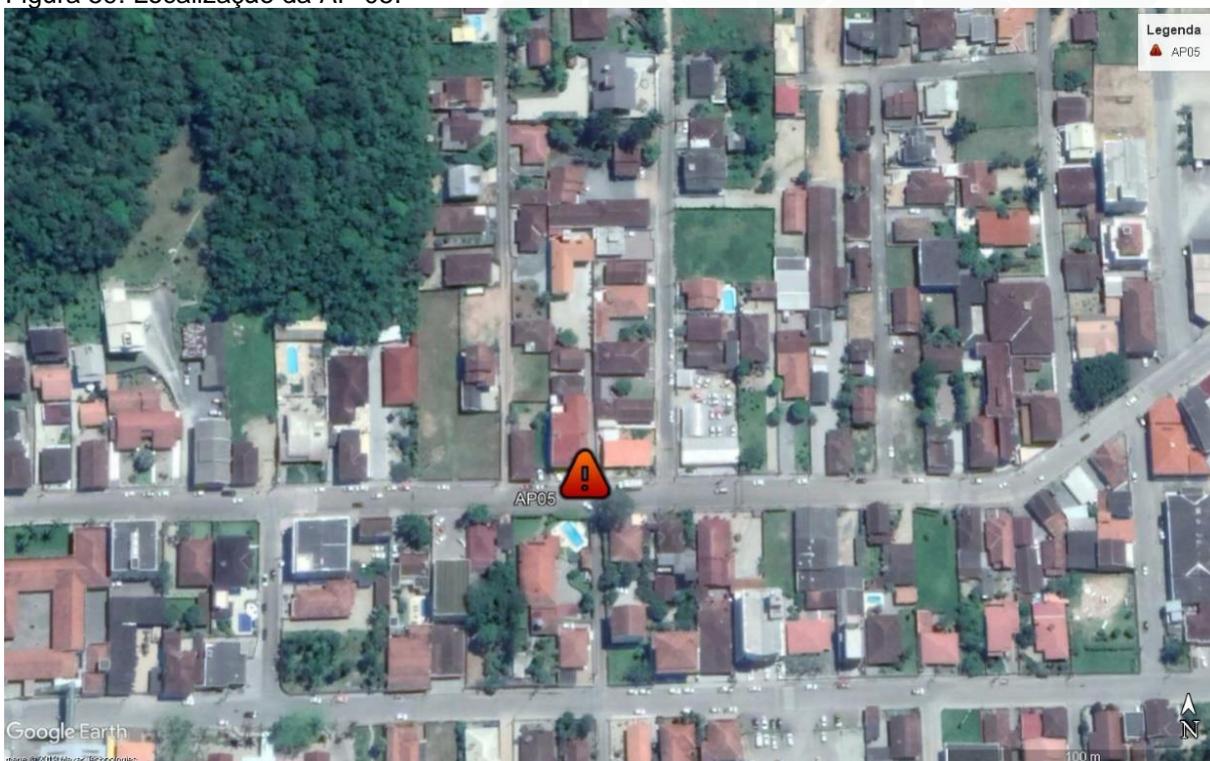


Fonte: Acervo próprio.

A rua Francisco Valle, assim como as adjacentes, conta com estrutura de microdrenagem para captação – por meio de bocas de lobo – e escoamento das vazões, em estado de conservação considerado regular. No entanto, segundo comerciantes locais, o local fica bastante alagado durante eventos pluviais de maior intensidade, desde a rua Santo Inácio até a rua dos Imigrantes, o que leva à conclusão de que as tubulações para escoamento das águas são subdimensionadas.

## **AP-05 – REGIÃO ENTRE RUAS ANTÔNIO SGROTT E DOMINGOS SGROTT**

Figura 59: Localização da AP-05.



Fonte: Imagem de satélite (Google Earth).

A rua Antônio Sgrott e a rua Vereador Alcides Cláudio Sgrott são adjacentes à rua Santo Inácio, e pavimentadas por lajotas sextavadas. O encontro das ruas Antônio Sgrott e Santo Inácio pode ser visto na Figura 60. O encontro das ruas Vereador Alcides Cláudio Sgrott e Santo Inácio segue as mesmas características.

Em contato com comerciantes locais, foi averiguado que os problemas de alagamento na região são graves, e ocorrem quando da ocorrência de eventos com grandes volumes pluviométricos em curto período de tempo. Segundo relatos, a água

atinge toda a extensão da rua Vereador Alcides Cláudio Sgrott e a rua Santo Inácio até a rua Antônio Sgrott, incluindo-a. O nível da água ultrapassa a altura das soleiras das portas dos estabelecimentos locais, causando grandes transtornos.

Figura 60: Imagens da AP-05.



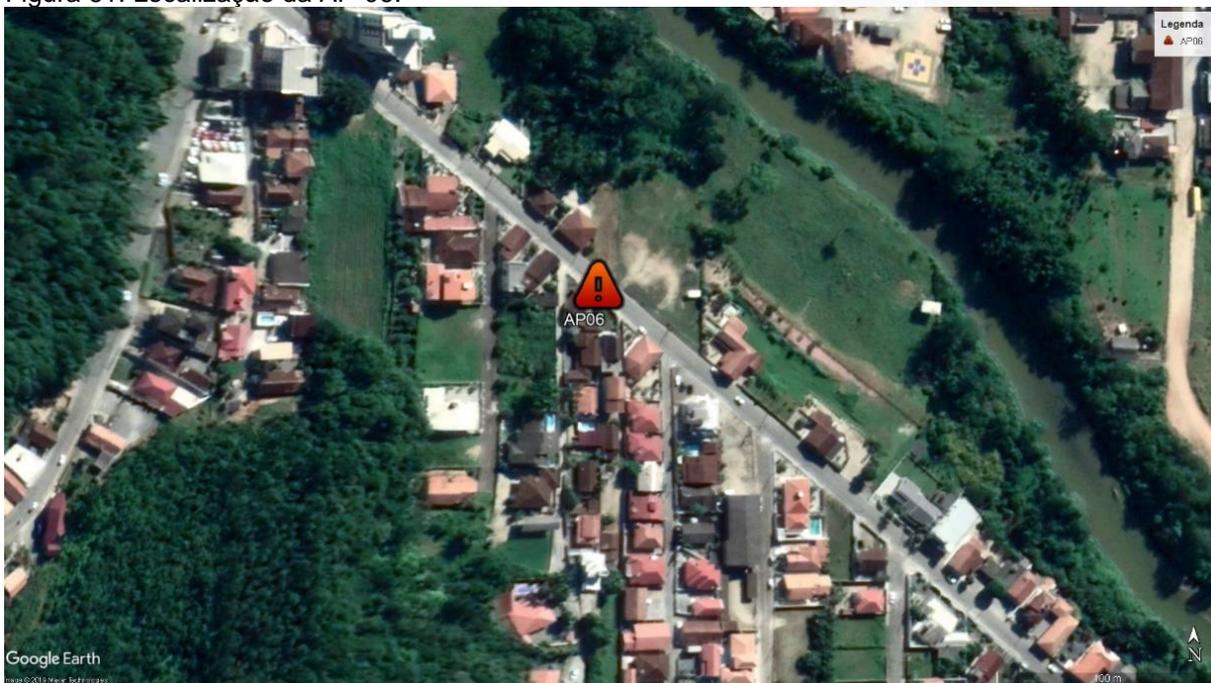
Fonte: Acervo próprio.

A rua Antônio Sgrott não possui sistema de coleta e transporte de águas pluviais adequado. Ao longo de toda sua extensão foi possível averiguar a existência de número insuficiente de bocas de lobo, todas nitidamente subdimensionadas e com problemas de posicionamento (amplamente espaçadas entre uma e outra). A única boca de lobo de dimensões relativamente usuais é a que pode ser percebida na imagem acima, e somente existente em um dos lados da via, na esquina com a rua Santo Inácio.

O mesmo problema ocorre com a rua Vereador Alcides Cláudio Sgrott, que conta com apenas uma boca de lobo, também nitidamente subdimensionada. Assim como na rua Antônio Sgrott, há uma única boca de lobo de dimensões relativamente usuais, existente somente em um dos lados da via, já na rua Santo Inácio.

## AP-06 – REGIÃO ENTRE RUAS JORDÃO CADORIN E ROBERTO CAETANO FACHINI

Figura 61: Localização da AP-06.



Fonte: Imagem de satélite (Google Earth).

A rua Jordão Cadorin, Salvador Cadorin e Roberto Caetano Fachini são paralelas entre si e adjacentes à rua principal (João Bayer Sobrinho). Segundo informações da Secretaria de Transportes, Obras, Serviços Urbanos e Planejamento, a região sofre com alagamentos durante eventos pluviométricos mais intensos.

A rua Jordão Cadorin é pavimentada com lajotas sextavadas e não possui estruturas adequadas de microdrenagem. A rua conta com poucas bocas de lobo, mal posicionadas (amplamente espaçadas entre si), e nitidamente subdimensionadas. O encontro com a rua principal pode ser visto pela Figura 62. É possível notar a ausência de bocas de lobo nas esquinas, o que permite concluir que toda a contribuição do escoamento superficial da rua adjacente atinge a rua principal.

Figura 62: Encontro entre rua Jordão Cadorin e João Bayer Sobrinho.



Fonte: Acervo próprio.

O problema mais grave, segundo relatos de moradores locais, ocorre na rua Salvador Cadorin. A rua não é estruturada com qualquer tipo de pavimento e nem com estruturas superficiais que indiquem a existência de sistema de microdrenagem, conforme pode ser visto pela Figura 63.

Figura 63: Rua Salvador Cadorin.



Fonte: Acervo próprio.

## AP-07 – RUA NICOLAU BADO, NA REGIÃO ENTRE RUAS ANTÔNIO DEMONTI E SAN MARTIM

Figura 64: Localização da AP-07.



Fonte: Imagem de satélite (Google Earth).

As ruas Antônio Demonti e San Martim são paralelas entre si e adjacentes à rua principal (Nicolau Bado). As ruas terminam no mesmo maciço da rua Antônio Sgrott (AP-05), de onde chegam volumes de água durante eventos pluviais de maior intensidade.

A rua San Martim é pavimentada com lajotas sextavadas e conta com estrutura de microdrenagem para captação – por meio de bocas de lobo – e escoamento das vazões, embora as bocas de lobo estejam afastadas umas das outras, acarretando no subdimensionamento do sistema.

Figura 65: Rua San Martim e seu encontro com a rua Nicolau Bado.



Fonte: Acervo próprio.

A rua Antônio Demonti possui características semelhantes, pois também é pavimentada com lajotas sextavadas, mas possui pouquíssimas bocas de lobo, as quais, além de número insuficiente, possuem dimensões mínimas. A rua, apesar de estreita, é relativamente longa e possui grande densidade de residências, o que eleva substancialmente o grau de impermeabilização do local e o aumento de vazões que escoam.

Segundo comerciantes locais, durante eventos pluviométricos de maior intensidade, é possível notar grandes vazões escoando pelas duas ruas – especialmente pela rua Antônio Demonti – e atingindo a rua adjacente (Nicolau Bado), que fica temporariamente alagada. Ainda segundo os relatos, a rua Antônio Demonti fica alagada e inacessível por horas, causando grandes transtornos aos residentes.

Figura 66: Rua Antônio Demonti e seu encontro com a rua Nicolau Bado.



Fonte: Acervo próprio.

### 9.5.3.1 Índice Geral de Fragilidade – IGF

Cada área-problema foi avaliada nos quesitos tecnológicos, ambientais e institucionais. O Anexo 12 apresenta o detalhamento de cada ponto.

Através do cálculo do Índice Geral de Fragilidade é possível hierarquizar as áreas-problema: quanto maior o IGF, maior a prioridade da área-problema. Os índices estão apresentados na Tabela 85.

Tabela 85: Indicadores Gerais de Fragilidade das AP do município de Nova Trento.

Área	AP-01	AP-02	AP-03	AP-04	AP-05	AP-06	AP-07
<b>IGF</b>	47	32	38	32	41	41	32

Fonte: Elaboração própria.

### 9.5.3.2 Ações propostas por área-problema

No Quadro 15 são apresentadas sugestões para as ações a serem tomadas em relação às AP encontradas no município de Nova Trento, para os oito pontos levantados.

Quadro 15: Proposta de ações a serem tomadas nas AP.

Ação	AP-01	AP-02	AP-03	AP-04	AP-05	AP-06	AP-07
Elaboração de projetos básicos ou estudos preliminares		X	X				
Elaboração de projetos executivos		X	X				
Implantação de obras de microdrenagem	X	X	X	X	X	X	X
Cadastro dos dispositivos existentes	X	X	X	X	X	X	X
Monitoramento	X	X	X	X	X	X	X
Definição de referenciais técnicos	X	X	X	X	X	X	X
Desobstrução de dispositivos hidráulicos		X	X	X			
Recuperação física de dispositivos existentes		X	X	X		X	
Adequação ou melhoramento de dispositivos existentes	X	X	X	X	X	X	X
Implantação de pavimentos	X					X	X
Controle de processos erosivos	X		X		X	X	
Campanhas de educação pública ambiental	X	X	X	X	X	X	X
Fiscalização	X	X	X	X	X	X	X
Treinamento de mão de obra	X	X	X	X	X	X	X

Ação	AP-01	AP-02	AP-03	AP-04	AP-05	AP-06	AP-07
Criação de dispositivos legais	X	X	X	X	X	X	X
Ação conjunta com outros componentes do saneamento ambiental	X	X	X	X	X	X	X

Fonte: Adaptado de Silva *et al.* (2004).

### 9.5.3.3 Propostas de estruturação das ações a serem implementadas

O Quadro 16 traz a relação da sugestão das propostas prioritárias de estruturação que devem ser tomadas pelo município.

Quadro 16: Prioridades nas propostas de estruturação a serem tomadas.

Tipo de ação	Demanda	Proposta de estruturação
<b>Elaboração de projetos básicos ou estudos preliminares</b>	2	Contratar estudos preliminares ou projeto básico de drenagem da cidade.
<b>Elaboração de projetos executivos</b>	2	Contratar projetos executivos para as AP para as AP mais problemáticas, depois dos projetos básicos.
<b>Implantação de obras de microdrenagem</b>	7	Realizar obras de microdrenagem conforme definido nos projetos básicos e executivos.
<b>Implantação de obras de macrodrenagem</b>	0	Não foram apontados problemas pertinentes relativos à macrodrenagem.
<b>Cadastro dos dispositivos existentes</b>	7	São informações básicas para o planejamento de qualquer sistema de drenagem. Inclui número, locais e dimensões das bocas de lobo, diâmetro das tubulações, estimativas de vazões a captar por cada sistema, locais para amortecimento, retenção e detenção de vazões, etc.
<b>Monitoramento</b>	7	Programa de fiscalização e monitoramento periódicos dos dispositivos que compõem o sistema de drenagem, norteados os programas de manutenção e recuperação.
<b>Definição de referenciais técnicos</b>	7	Elaboração ou implantação de manual técnico, assegurando o tratamento mais adequado a todas as intervenções relativas a melhorias do sistema e implantação de redes.
<b>Desobstrução de dispositivos hidráulicos</b>	3	Programa municipal de manutenção periódica dos dispositivos do sistema de drenagem, resultante do programa de fiscalização e monitoramento.
<b>Recuperação física de dispositivos existentes</b>	4	Programa municipal de recuperação periódica dos dispositivos do sistema de drenagem, resultante do programa de fiscalização e monitoramento.
<b>Adequação ou melhoramento de dispositivos existentes</b>	7	Resultado das etapas de monitoramento, manutenção e recuperação dos dispositivos, em consonância com estudos preliminares/projeto básico de drenagem.
<b>Recuperação de pavimentos</b>	3	Não foram apontados problemas pertinentes relativos à recuperação de pavimentos nos locais apontados como AP.

Tipo de ação	Demanda	Proposta de estruturação
<b>Controle de processos erosivos</b>	4	Realizar obras cuja finalidade primordial é evitar ou reduzir a energia do escoamento das águas pluviais sobre terrenos desprotegidos.
<b>Campanhas de educação pública ambiental</b>	7	Desenvolver programas de educação ambiental sobre a importância do monitoramento da situação dos dispositivos de drenagem, os danos que a má operação pode causar à saúde, bem como sobre a interferência do manejo inadequado dos resíduos sólidos no sistema e os problemas causados pela disposição irregular de esgotamento sanitário nos dispositivos do sistema de drenagem.
<b>Fiscalização</b>	7	Desenvolver rotinas de fiscalização de projetos e obras com interferências no sistema de drenagem.
<b>Treinamento de mão de obra</b>	7	Capacitação técnica (teórica e prática) de toda a equipe municipal responsável pelo sistema de drenagem, permitindo-os analisar os estudos e os projetos propostos para execução, manutenção e operação do sistema, bem como capacitação de pessoal para orientação da população.
<b>Criação de dispositivos legais</b>	7	Instituir servidões de passagem, faixas sanitárias, áreas de uso restrito para implantação e manutenção, e condicionantes para parcelamento do solo.
<b>Ação conjunta com outros componentes do saneamento ambiental</b>	7	Monitoramento e fiscalização da situação do sistema de drenagem com relação a interferências causadas pela disposição irregular de esgotos e resíduos sólidos.

Fonte: Adaptado de Silva *et al.* (2004).

Um aspecto muito importante na garantia das obras implantadas é a manutenção das estruturas que compõem o sistema hidráulico, pois muitas vezes pequenas intervenções de engenharia ao longo da vida do sistema de drenagem/contenção, feitas adequadamente, evitam ou impedem o colapso. A conscientização de todos na conservação das obras implantadas é fundamental na garantia do seu bom funcionamento.

## 9.6 PROGNÓSTICO

Os trabalhos de diagnóstico permitiram identificar algumas fragilidades do sistema de drenagem, que sofreu ao longo dos anos intervenções pontuais e descontinuadas, sem projeto básico a nível de bacia para ser seguido.

Foi possível observar que o número de dispositivos de captação das águas pluviais (bocas de lobo) é insuficiente em diversos locais. Uma das consequências do baixo número de dispositivos é o grande espaçamento entre eles, fazendo com que uma boca de lobo tenha que suportar vazões escoadas de maiores áreas. Maiores

vazões exigem maior capacidade de captação (maiores dimensões dos dispositivos), e, como foi observado, muitas vezes os dispositivos encontram-se subdimensionados.

Também foi observada a utilização dispositivos para escoamento das vazões compostos por tubos de PVC com diâmetros abaixo dos requeridos, incompatíveis com as vazões a escoar. A falta durante anos de estudos técnicos e cadastro da rede de drenagem, e o alto grau de impermeabilização das regiões visitadas, leva a crer que a tubulação de concreto nos locais onde há eventos de alagamento também estão subdimensionadas.

A manutenção preventiva deverá ser realizada de forma sistemática, buscando minimizar os problemas de obstrução ou assoreamento. O assoreamento se verifica de forma mais pronunciada nos locais em que ruas não pavimentadas e áreas sem cobertura vegetal escoam as águas pluviais para o sistema de drenagem.

Cabe ressaltar que as deficiências do sistema de drenagem urbana são agravadas pela disposição indevida de esgotos sanitários, lançados diretamente ou advindos de sistemas de tratamento individuais ineficientes, que são responsáveis pela geração de mau odor emanado das bocas de lobo.

A principal recomendação deste diagnóstico é que qualquer intervenção a ser realizada receba o tratamento técnico adequado e siga as diretrizes de um projeto básico integrado de drenagem urbana. O dimensionamento dos dispositivos de drenagem deve ser desenvolvido prevendo as situações mais desfavoráveis de impermeabilização do solo trazidas pela urbanização futura, ou novos problemas aflorarão em áreas que se imaginavam equacionadas pelos serviços de drenagem urbana.

### **9.6.1 Da materialização das propostas**

As propostas apresentadas neste diagnóstico devem ser objeto de tratamento técnico específico para cada caso, para avaliação de sua viabilidade técnica e econômico-financeira. No entanto, as soluções projetadas não devem, salvo exceções, ter tratamento exclusivo e pontual, mas estarem compatibilizadas pelas diretrizes de um projeto de concepção abrangente da bacia em que se encontram inseridas.

A interação e as interferências do sistema de drenagem urbana com os demais serviços públicos devem ser observadas no planejamento das ações definidas em projeto.

### **9.6.2 Irreversibilidade das soluções**

Soluções propostas neste diagnóstico para a implantação de redes, galerias, melhorias de valas e outras, que venham a ser estabelecidas em projeto, devem merecer imediata ação do Poder Público Municipal, assegurando as áreas e espaços, impedido quando necessário, edificações e urbanização ou condicionando o seu uso.

### **9.6.3 Confiabilidade e segurança das soluções**

O processo de contratação das consultoras para elaboração e gerenciamento dos projetos básicos e executivos deve se revestir de todas as precauções para que sejam selecionadas empresas com habilitação e capacidade técnica para conduzir soluções necessárias.

Os mesmos cuidados na definição dos períodos de retorno para as diferentes unidades do sistema de drenagem e na obtenção dos valores de precipitações pluviométricas (Curva IDF), objetivando a segurança e a funcionalidade, devem ser estendidos a todos os componentes do sistema de drenagem.

### **9.6.4 Macrodrenagem**

O sistema de macrodrenagem de Nova Trento está fundamentado pelo escoamento ao longo do Rio do Braço e de seus afluentes, ou seja, a topografia acidentada faz com que córregos e arroios sejam os seus componentes principais.

Os novos conceitos de drenagem sustentável impõem a manutenção dos cursos de água em seu curso natural e aberto. A canalização dos cursos de água deve ser radicalmente proibida. Como já dito anteriormente, o argumento de que os córregos se transformaram em esgotos a céu aberto, não pode ter como solução a sua canalização, e sim o tratamento dos efluentes domiciliares gerados a montante.

As travessias dos córregos em vias públicas devem ser desenvolvidas preferencialmente por galerias, com cabeceiras que reduzam a possibilidade de obstrução por galhos e outros entulhos, o que é mais difícil de se obter com tubos de concreto.

### 9.6.5 Detenção e permeabilidade

A detenção e a infiltração das águas pluviais devem ser incentivadas e disciplinadas para que se realize na fonte (unidades imobiliárias), condicionada nos parcelamentos do solo e praticadas nas áreas públicas, dentro de um novo conceito de drenagem sustentável.

Recomenda-se o uso de incentivo fiscal para a manutenção de um maior percentual de solos permeáveis e medidas de retenção/detenção das águas em unidades residenciais, comerciais e industriais. As obras públicas, praças e calçadas, direcionadas para uma valorização da permeabilidade do solo, são também alternativas que contribuem para este objetivo. A Figura 67 traz exemplos de práticas e materiais que podem ser utilizados para valorizar a permeabilidade dos solos nas áreas urbanas.

Figura 67: Exemplos de valorização da permeabilidade dos solos.



Fonte: Reprodução/Rhino Pisos.

### 9.6.6 Remuneração dos serviços

A drenagem é o único serviço de saneamento que não gera receita. Os problemas de drenagem não serão resolvidos e tendem a se intensificar caso não haja cobrança pelo serviço na forma de taxa. Atualmente, o serviço de drenagem recebe

recursos do orçamento geral dos municípios, oriundo de impostos. A adoção de taxa exclusiva de drenagem permitirá cobrar efetivamente pelo uso. Considera-se uso, neste caso, a impermeabilização do solo, responsável pela geração do aumento do escoamento superficial. De outra forma, a proposta poderia não ser de caráter punitivo (onera-se mais quem utiliza mais), mas de benefício (onera-se menos quem adotar medidas de controle do escoamento superficial em sua propriedade).

A manutenção do sistema de drenagem necessita de equipes estruturadas para a atuação preventiva que assegure a funcionalidade de bocas de lobo, redes, galerias e córregos, assim como de investimentos significativos. Para fazer frente a estes investimentos. Visando a efetividade do sistema de drenagem, as taxas de drenagem quando estabelecidas devem ter previsão de recursos para a manutenção e investimentos necessários.

O assunto de cobrança já foi previsto no art. 36 da Lei Federal nº 11.445/2007 e no art. 20 da Lei Municipal 2.714/2019. A aplicação de uma taxa de drenagem é uma forma de sinalizar ao usuário a existência de um valor para os serviços de drenagem urbana e que estes custos variam de acordo com a impermeabilização do solo (GOMES et al., 2008). Como o serviço é ofertado igualmente a todos os usuários, é difícil estabelecer um valor a ser cobrado pelo uso destes serviços.

De acordo com Tucci (2002), uma propriedade totalmente impermeabilizada gera 6,33 vezes mais volume de água do que uma propriedade não impermeabilizada, ou seja, essa propriedade sobrecarregará o sistema de drenagem seis vezes mais que uma não impermeabilizada. É prudente considerar que a taxa pelos serviços de drenagem de um lote impermeabilizado seja mais alta que a de um lote não impermeabilizado, devido à sobrecarga. Os custos variarão, portanto, em função da área de solo impermeabilizada. A adoção da cobrança proporcional à área impermeabilizada, ponderada por um fator de declividade, gera uma individualização da cobrança, permitindo a associação, por parte do consumidor, a uma efetiva produção de escoamento superficial. Este embasamento físico torna a cobrança mais facilmente perceptível para o consumidor, possibilitando a criação de uma taxa correspondente para cada usuário (BAPTISTA & NASCIMENTO, 2002).

No Brasil, como anteriormente descrito, a Lei Federal nº 11.445/07 prevê a remuneração pela prestação do serviço de manejo de águas pluviais urbanas de acordo com os percentuais de impermeabilização. Apesar da previsão legal, a

cobrança da taxa não foi implementada. Para fins de parâmetro de comparação, destacamos o valor estipulado pelo Urban Drainage and Flood Control District, que faz a gestão de drenagem e proteção contra cheias da região metropolitana de Denver, no Colorado, EUA. O valor máximo de cobrança é de 0,1% sobre o valor venal da propriedade, mas o que tem sido cobrado varia de 0,06 a 0,07% (LARENTIS, 2017).

É necessário também um planejamento da instituição do prestador de serviço no Plano Diretor de Drenagem, com fundos provisórios até implementação e cobrança de uma taxa de drenagem que torne viável o serviço. Em suma, os municípios precisam elaborar seus Planos Diretores de Drenagem Urbana, documento essencial para a implementação de soluções sustentáveis de manejo de águas pluviais. Sem eles, os gestores não têm um guia para seguir e a cada gestão novas prioridades são estabelecidas.

#### **9.6.7 Alternativas para soluções das áreas-problema diagnosticadas**

A seguir são apresentadas as soluções dos projetos existentes e algumas alternativas para solucionar as áreas-problema levantadas no município de Nova Trento, relativas ao sistema de drenagem e manejo de água pluviais urbanas, considerando o cenário atual, sem o cadastro. Enfatiza-se que as soluções apresentadas nas AP02 e AP03 deverão ser objeto de estudo detalhado, com levantamento topográfico adequado e posterior elaboração de projeto executivo.

Cabe salientar que o Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas é um serviço que atualmente não tem sustentabilidade financeira (não é cobrado), sendo assim, até que essa situação seja revista, a previsão de recursos a serem aplicados para as intervenções e obras será condicionada a recursos de fundo perdido.

**AP 01 – Área Problema 01 – RUA ALFERES COM RUA ELIAS SALVADOR**

**CADORIN:** O projeto elaborado pelo município prevê para essa área problema a implantação de uma nova galeria (auxiliar) na Rua Alferes que desaguará no Rio do Braço.

Figura 68: Alternativa para Área Problema 01.



**AP 02 – Área Problema 02 – RUA ALFERES, NA ALTURA DO NÚMERO 1.158:** Para resolver os problemas de alagamento na via, sugere-se a implantação de galeria alternativa, ligando-a diretamente no curso d'água que passa ao lado (Figura 69). Esta deverá ser dimensionada para também receber as vazões de montante provenientes da AP03. Além disso, uma vez que esta rede passará por propriedade privada, é necessário que se estabeleça a delimitação de faixa sanitária, de modo a evitar construções sobre a galeria. Destaca-se que a solução apresentada é orientativa para estudo mais aprofundado. A solução final deverá ter sua definição através de projeto básico de drenagem urbana, que está sendo proposto nesta revisão do diagnóstico.

Figura 69: Alternativa para Área Problema 02.



**AP 03 – Área Problema 03 – Rua Ivo Ceccato:** Nesta área sugere-se que a tubulação de drenagem existente seja substituída por galeria com diâmetro adequado, que considere as vazões provenientes dos cursos d'água à montante. Esta deverá ser interligada a nova galeria implantada na Rua Alferes (alternativa de solução da AP02).

Figura 70: Alternativa para Área Problema 03



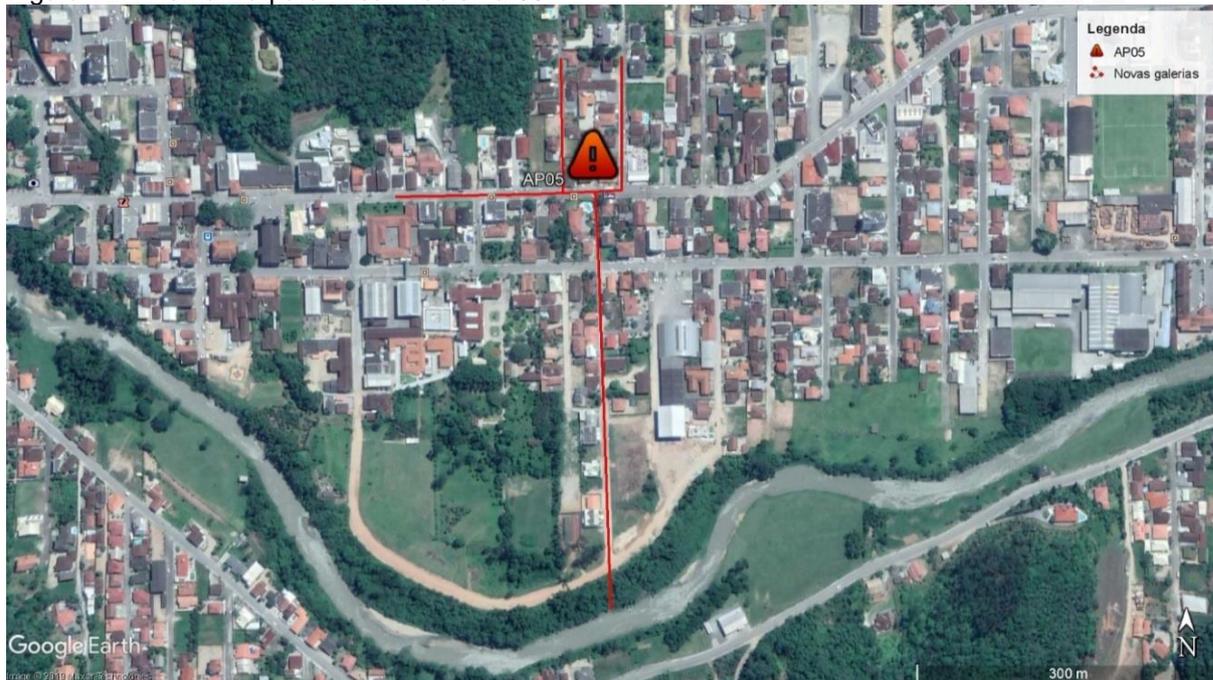
**AP 04 – Área Problema 04 – Rua Francisco Valle, com rua dos Imigrantes e com rua Santo Inácio** : O projeto existente prevê a instalação de nova galeria com aproximadamente 490 metros, em tubo de concreto e diâmetro variando de 30 cm à 120 cm, na Rua Francisco Valle (Figura 71), que será interligada diretamente ao Rio do Braço.

Figura 71: Alternativa para Área Problema 04



**AP 05 – Área Problema 05 – Região entre ruas Antônio Sgrott e Domingos Sgrott:** A Secretaria apresentou projeto que contempla a implantação/substituição de redes nas ruas Antônio Sgrott e Domingos Sgrott, que serão interligadas a nova galeria implantada na travessa Alcides Claudio Sgrott, que destinará as vazões captadas diretamente para o Rio do Braço (Figura 72).

Figura 72: Alternativa para Área Problema 05



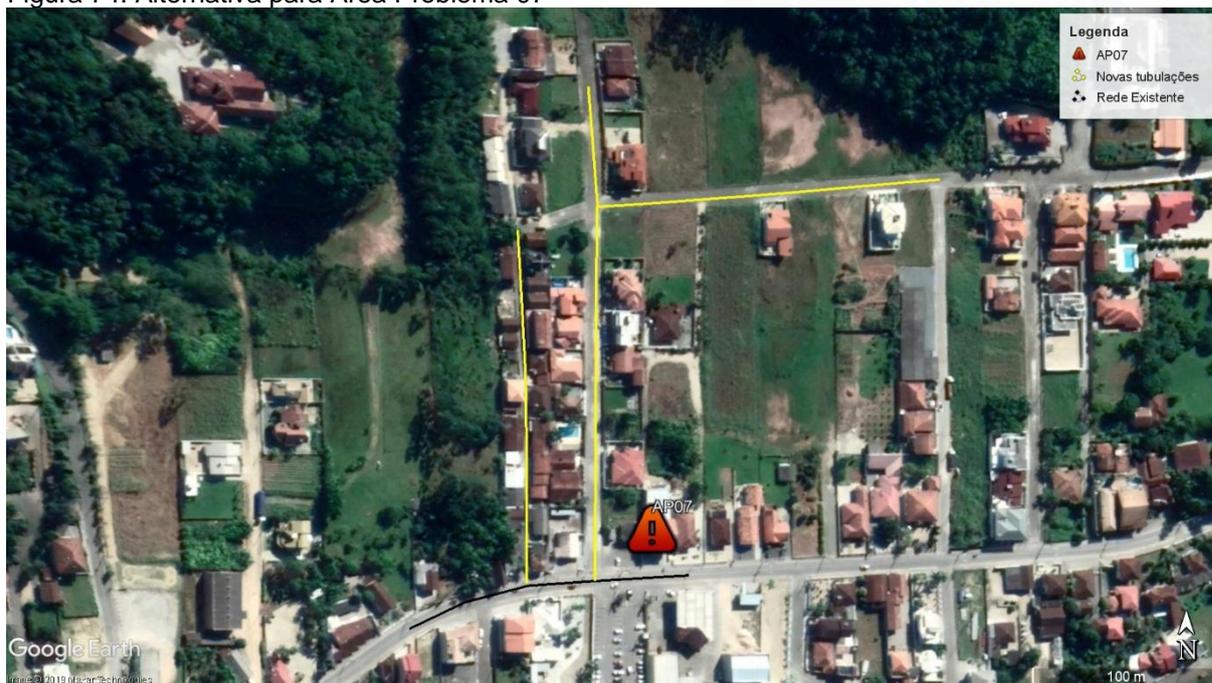
**AP 06 – Área Problema 06 – Região entre ruas Jordão Cadorin e Roberto Caetano Fachini:** O projeto para essa área prevê a instalação de galerias nas ruas Salvador Cadorin e João Bayer Sobrinho, com ligação direta ao Rio do Braço (Figura 73).

Figura 73: Alternativa para Área Problema 06



**AP 07 – Área Problema 07 – Rua Santo Inácio, na região entre ruas Antônio Demonti e San Martim:** O projeto desta área prevê a implantação de galerias nas ruas Augusto Cipriani, Antônio Demonti e San Martino, para redução do escoamento superficial nas vias. As tubulações serão interligadas a rede de drenagem existente na Rua Santo Inácio.

Figura 74: Alternativa para Área Problema 07



## 9.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como conclusões deste diagnóstico, para o estabelecimento de investimentos nos programas e projetos que serão objeto de detalhamento em etapa posterior a esta revisão, destacam-se, sem ordem de prioridade:

- 1 Elaborar o cadastro técnico digitalizado da malha de drenagem e seus acessórios, e treinar o pessoal local para a manutenção e atualização contínua deste cadastro;
- 2 Elaborar Plano Diretor de Drenagem Urbana detalhando as soluções globais e localizadas, métodos construtivos e serviços a executar com o orçamento do custo das obras necessárias;
- 3 Realizar estudo para cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais, estabelecendo uma “Taxa de Drenagem”;

- 4 Realizar os estudos necessários para viabilizar tecnicamente as obras necessárias de microdrenagem nas áreas-problema, desenvolvendo projetos executivos para as áreas listadas que ainda não disponham de tais projetos;
- 5 Evitar o fechamento dos cursos d'água, mantendo as condições naturais de escoamento;
- 6 Desenvolver programas permanentes e promover ações de educação ambiental para a divulgação e a conscientização dos efeitos da impermeabilização e de incentivo à permeabilidade, dos conceitos de drenagem sustentável e do adequado uso do sistema de drenagem urbana;
- 7 Exercer as atividades de fiscalização e monitoramento de lançamentos indevidos no sistema de drenagem urbana através das equipes de desobstrução de dispositivos hidráulicos. Quando identificados, exigir a adequação à legislação e às normas vigentes, especialmente quando da solicitação de alvará de reforma ou ampliação da edificação;
- 8 Recomendar temas para atualização da legislação existente e para a criação de normas, critérios e outros dispositivos relativos ao setor. Manter rigor na análise técnica e na fiscalização da implantação dos projetos.
- 9 Incentivar a manutenção da permeabilidade dos solos em residências e instalações comerciais e industriais;
- 10 Incentivar a coleta e o reaproveitamento das águas pluviais;
- 11 Valorizar a permeabilidade do solo e a retenção das águas pluviais nas obras públicas, praças e calçadas;
- 12 Minimizar o arraste de sedimentos para o sistema de drenagem com medidas de pavimentação de ruas e retenção destes sedimentos;
- 13 Manter permanente fiscalização para evitar a ocupação ilegal de áreas inadequadas para uso urbano, por apresentarem elevado risco, como várzeas, margens de retenção de sedimentos, áreas de acomodação de águas, margens de córregos e arroios, áreas de uso futuro previsto para componentes de drenagem urbana, entre outras;
- 14 Adequar a legislação de parcelamento do solo para que todos os loteamentos mantenham as vazões e as condições de escoamento preexistentes, reservando também faixas sanitárias quando pertinentes.

- 15 Estabelecer rotinas de manutenções periódicas e preventivas para todos os componentes dos sistemas de drenagem, destacando a limpeza de redes, travessias e bocas de lobo.



## 10 CENÁRIOS

A elaboração de cenários futuros de crescimento e de disponibilidade de serviços é algo essencial durante a etapa planejamento, no entanto, a construção destes é cercada de incertezas. A tendência de crescimento de um município pode, por exemplo, ser alterada por novas políticas urbanas, por eventos socioeconômicos e culturais, tanto em âmbito local, como regionais. O que se pode assumir como concreto, no entanto, é a realidade diagnosticada das carências e déficits de atendimento dos serviços públicos de saneamento básico.

Assim, para estruturação dos cenários, a partir do que o Guia do Ministério das Cidades apresenta e de outros estudos, considerou-se:

- Estudos Demográficos e da Habitação
- Plano Diretor Urbano e Outras Políticas Públicas
- Informações coletadas, Prognósticos e Recomendações dos Diagnósticos

### Setoriais

- Atividades Econômicas
- Comportamento Humano
- Vetores e Condicionantes Físicos e de Infraestrutura
- Princípios Fundamentais da Prestação dos Serviços de Saneamento (universalização do acesso, integralidade, eficiência e sustentabilidade econômica, etc.).

Ressalta-se que a determinação de um cenário, mesmo quando bem embasado, não garante uma previsão concreta. Entretanto, é uma forma de prever necessidades e dificuldades futuras, reduzindo riscos de operação e permitindo maior assertividade no momento de tomada de decisões.

Desta forma, considerando que a Lei Federal nº 11.445/2007 estabelece que as ações de saneamento sejam conduzidas de forma planejada e interativa com outras políticas municipais de desenvolvimento urbano e social, e que deve se buscar a sustentabilidade econômico-financeira com modicidade tarifária.

Considerando que a situação diagnosticada indica déficit dos serviços de saneamento básico e estes requerem elevada disponibilidade de recursos para superá-lo, além das necessidades de investimentos para atendimento das demandas do crescimento futuro apresentadas nos diagnósticos, num cenário ideal que

desconsidera as discontinuidades de recursos, que normalmente ocorrem conforme observado ao longo da história do saneamento no Brasil.

E considerando que o Plano de Saneamento Básico é um instrumento de gestão com o devido controle social, que deve ser revisado periodicamente, no mínimo a cada 4 (quatro) anos e, portanto, ajustável aos impactos de fatores novos de mudança de cenários projetados.

Determinaram-se os cenários para os quatro eixos do saneamento abordados nesta revisão. O horizonte de planejamento para os serviços de saneamento básico desta revisão do PMSB é de 20 anos, conforme determina a Lei Municipal nº2.714/2019. Destaca-se como principal dificuldade para a construção de cenários e estabelecimento de projeção de investimentos para o município, a fragilidade das informações disponibilizadas pelos prestadores de serviços, a carência de projetos atualizados e integrados ou mesmo a ausência destes.

## 10.1 POPULAÇÃO

As projeções populacionais foram revisadas com base nos censos demográficos e contagens realizadas pelo IBGE até a data dessa revisão, o cenário de crescimento da população adotado é rerepresentado na Tabela 86.

Sugere-se que, a partir da disponibilização do novo censo demográfico de 2020, as projeções sejam revisadas. Além disso, deve ser monitorada, nos cenários definidos, a tendência de redução da taxa de ocupação domiciliar, sendo realizados os ajustes necessários nas revisões futuras deste PMSB.

Tabela 86: Projeções populacionais.

Ano	População Urbana Sede (hab)	População Urbana Claraíba (hab)	População Urbana Aguti (hab)	População Rural (hab)	População Total (hab)
<b>2019</b>	10.507	426	80	3.061	14.074
<b>2020</b>	10.710	431	80	3.061	14.282
<b>2021</b>	10.914	437	80	3.061	14.492
<b>2022</b>	11.118	442	80	3.061	14.701
<b>2023</b>	11.322	448	80	3.061	14.911
<b>2024</b>	11.525	453	80	3.061	15.119
<b>2025</b>	11.729	459	80	3.061	15.329

Ano	População Urbana Sede (hab)	População Urbana Claraíba (hab)	População Urbana Aguti (hab)	População Rural (hab)	População Total (hab)
2026	11.933	464	80	3.061	15.538
2027	12.137	470	80	3.061	15.748
2028	12.340	475	80	3.061	15.956
2029	12.544	481	80	3.061	16.166
2030	12.748	486	80	3.061	16.375
2031	12.952	492	80	3.061	16.585
2032	13.155	497	80	3.061	16.793
2033	13.359	503	80	3.061	17.003
2034	13.563	508	80	3.061	17.212
2035	13.767	514	80	3.061	17.422
2036	13.970	519	80	3.061	17.630
2037	14.174	525	80	3.061	17.840
2038	14.378	530	80	3.061	18.049
2039	14.582	536	80	3.061	18.259

## 10.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

As áreas urbanas dos distritos Sede e Claraíba possuem atualmente 100% de seu abastecimento de água através de sistemas coletivos, gerenciados pelo SAMAE. O SAA Claraíba ainda atende uma parcela da população rural circundante.

Determinou-se, desta forma, um cenário onde será mantida a cobertura de 100% nas áreas urbanas destes dois distritos, Sede e Claraíba, ao longo de todo o horizonte deste plano, devendo ser garantido o abastecimento de água de forma continuada e com o atendimento dos padrões de qualidade, além da adoção de uma nova forma de gestão operacional dos serviços. A redução do índice de perdas físicas será essencial para a redução dos custos operacionais e dos investimentos futuros em ampliações.

Os cenários prognosticados para perdas, vazões e reservação são rerepresentados nas Tabela 87 e Tabela 88.

Tabela 87: Projeção de Demandas - Sede Urbana.

Ano	Projeção Adotada (hab)	Per capita médio (l/hab/dia)	Perdas (%)	Vazão de captação no dia de maior consumo (l/s)	Vazão de tratamento no dia de maior consumo (l/s)	Volume de reservação no dia de maior consumo (m³)
2019	10.507	128,09	37,7%	31,65	30,66	809
2020	10.710	128,68	37,0%	32,10	31,12	821
2021	10.914	129,28	36,4%	32,55	31,57	834
2022	11.118	129,87	35,8%	33,01	32,03	846
2023	11.322	130,47	35,1%	33,45	32,48	858
2024	11.525	131,06	34,5%	33,90	32,93	869
2025	11.729	131,66	33,9%	34,34	33,38	881
2026	11.933	132,26	33,2%	34,78	33,83	893
2027	12.137	132,85	32,6%	35,22	34,28	905
2028	12.340	133,45	32,0%	35,65	34,72	917
2029	12.544	134,04	31,3%	36,09	35,16	928
2030	12.748	134,64	30,7%	36,52	35,61	940
2031	12.952	135,23	30,1%	36,95	36,05	952
2032	13.155	135,83	29,4%	37,38	36,48	963
2033	13.359	136,43	28,8%	37,81	36,92	975
2034	13.563	137,02	28,2%	38,23	37,36	986
2035	13.767	137,62	27,5%	38,65	37,79	998
2036	13.970	138,21	26,9%	39,07	38,23	1.009
2037	14.174	138,81	26,3%	39,49	38,66	1.021
2038	14.378	139,40	25,6%	39,91	39,09	1.032
2039	14.582	140,00	25,0%	40,33	39,52	1.043

Tabela 88: Projeção de Demandas - Distrito Claraíba.

Ano	População Total	Populaã o atendida (hab)	Per capita médio (l/hab/dia)	Perdas (%)	Vazão de captação no dia de maior consumo (l/s)	Vazão de tratamento no dia de maior consumo (l/s)	Volume de reservação no dia de maior consumo (m³)
2019	1.402	1.056	129,32	27,0	2,58	2,49	72
2020	1.407	1.062	129,32	26,9	2,59	2,50	72
2021	1.413	1.067	129,32	26,8	2,60	2,51	72
2022	1.418	1.073	129,32	26,7	2,61	2,52	72
2023	1.424	1.078	129,32	26,6	2,61	2,53	73
2024	1.429	1.084	129,32	26,5	2,62	2,54	73
2025	1.435	1.089	129,32	26,4	2,63	2,54	73
2026	1.440	1.095	129,32	26,3	2,64	2,55	74

Ano	População Total	População atendida (hab)	Per capita médio (l/hab/dia)	Perdas (%)	Vazão de captação no dia de maior consumo (l/s)	Vazão de tratamento no dia de maior consumo (l/s)	Volume de reservação no dia de maior consumo (m³)
2027	1.446	1.100	129,32	26,2	2,64	2,56	74
2028	1.451	1.106	129,32	26,1	2,65	2,57	74
2029	1.457	1.111	129,32	26,0	2,66	2,58	74
2030	1.462	1.117	129,32	25,9	2,67	2,59	75
2031	1.468	1.122	129,32	25,8	2,67	2,60	75
2032	1.473	1.127	129,32	25,7	2,68	2,61	75
2033	1.479	1.133	129,32	25,6	2,69	2,62	75
2034	1.484	1.138	129,32	25,5	2,69	2,63	76
2035	1.490	1.144	129,32	25,4	2,70	2,64	76
2036	1.495	1.149	129,32	25,3	2,71	2,65	76
2037	1.501	1.155	129,32	25,2	2,72	2,66	77
2038	1.506	1.160	129,32	25,1	2,72	2,67	77
2039	1.512	1.166	129,32	25,0	2,73	2,68	77

As projeções de evolução das ligações e economias nas diferentes categorias para o SAA Sede e SAA Claraíba são representadas na Tabela 89 e Tabela 90.

Tabela 89: Projeção de ligações e economias no SAA Sede Urbana.

Ano	Residencial		Comercial		Pública		Industrial		Total de Ligações	Total de Economias
	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.		
2019	2.740	3.063	426	501	31	31	22	24	3.219	3.618
2020	2.799	3.133	436	513	31	31	23	25	3.289	3.701
2021	2.853	3.198	445	523	32	32	23	25	3.353	3.779
2022	2.908	3.264	454	534	33	33	23	26	3.418	3.856
2023	2.962	3.330	463	545	33	33	24	26	3.483	3.934
2024	3.017	3.396	472	556	34	34	24	27	3.547	4.012
2025	3.071	3.463	481	567	35	35	25	27	3.612	4.091
2026	3.126	3.529	490	577	35	35	25	28	3.677	4.170
2027	3.181	3.596	500	588	36	36	26	28	3.742	4.249
2028	3.235	3.663	509	599	37	37	26	29	3.807	4.328
2029	3.290	3.731	518	610	37	37	27	29	3.872	4.408
2030	3.345	3.798	527	621	38	38	27	30	3.938	4.488
2031	3.400	3.866	537	633	39	39	28	30	4.003	4.568
2032	3.455	3.934	546	644	39	39	28	31	4.069	4.648
2033	3.510	4.003	555	655	40	40	29	31	4.135	4.729

Ano	Residencial		Comercial		Pública		Industrial		Total de Ligações	Total de Economias
	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.		
2034	3.565	4.072	565	666	41	41	29	32	4.200	4.810
2035	3.621	4.141	574	677	41	41	30	32	4.266	4.892
2036	3.676	4.209	584	689	42	42	30	33	4.332	4.973
2037	3.731	4.279	593	700	43	43	31	34	4.398	5.055
2038	3.787	4.349	603	711	44	44	31	34	4.465	5.138
2039	3.842	4.419	613	723	44	44	32	35	4.531	5.221

Tabela 90: Projeção de ligações e economias - SAA Claraíba.

Ano	Residencial		Comercial		Pública		Industrial		Total de Ligações	Total de Economias
	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.		
2019	317	320	39	39	3	3	5	5	364	368
2020	319	322	40	40	3	3	5	5	367	370
2021	321	325	40	40	3	3	5	5	369	373
2022	323	327	40	40	3	3	5	5	372	375
2023	326	329	40	40	3	3	5	5	374	378
2024	328	331	41	41	3	3	5	5	377	380
2025	330	333	41	41	3	3	5	5	379	383
2026	332	335	41	41	3	3	5	5	382	385
2027	334	338	41	41	3	3	5	5	384	388
2028	336	340	42	42	3	3	5	5	387	390
2029	338	342	42	42	3	3	5	5	389	393
2030	341	344	42	42	3	3	5	5	392	395
2031	343	346	43	43	3	3	5	5	394	398
2032	345	349	43	43	3	3	5	5	397	400
2033	347	351	43	43	3	3	5	5	399	403
2034	349	353	43	43	3	3	6	6	402	405
2035	352	355	44	44	3	3	6	6	404	408
2036	354	358	44	44	3	3	6	6	407	410
2037	356	360	44	44	3	3	6	6	409	413
2038	358	362	44	44	3	3	6	6	412	416
2039	361	364	45	45	3	3	6	6	414	418

A partir de paradigmas da relação metros de rede por ligação e considerando as projeções do número de ligações apresentadas acima, foram estimadas as extensões de rede água ao longo dos próximos 20 anos (Tabela 91 e Tabela 92). Destaca-se, no entanto, que se tratam de projeções realizadas sobre estimativas,

sendo fundamental a revisão dessa projeção, assim que a atualização do cadastro de redes for concluída.

Tabela 91: Extensão de rede - SAA Sede Urbana.

Ano	Extensão de rede (m)	Ano	Extensão de rede (m)
2020	99.060	2030	105.931
2021	99.925	2031	106.404
2022	100.750	2032	106.829
2023	101.537	2033	107.223
2024	102.276	2034	107.578
2025	102.985	2035	107.892
2026	103.654	2036	108.159
2027	104.284	2037	108.394
2028	104.867	2038	108.589
2029	105.419	2039	108.746

Tabela 92: Extensão de rede – SAA Claraíba

Ano	Extensão de rede (m)	Ano	Extensão de rede (m)
2020	37.054	2030	37.488
2021	37.106	2031	37.520
2022	37.157	2032	37.550
2023	37.205	2033	37.579
2024	37.251	2034	37.605
2025	37.296	2035	37.629
2026	37.338	2036	37.651
2027	37.378	2037	37.671
2028	37.417	2038	37.689
2029	37.453	2039	37.705

O parque de hidrômetros do município possui idade elevada, o que compromete não só o faturamento da autarquia, como toda a gestão dos sistemas. O cenário de substituição de hidrômetros adotado é apresentado na Tabela 93.

Tabela 93: Substituição de hidrômetros ao longo do plano SAA Sede e SAA Claraíba.

Ano	Nº hidrômetros	Ano	Nº hidrômetros
2020	1.000	2030	852
2021	1.000	2031	866
2022	744	2032	879

Ano	Nº hidrômetros	Ano	Nº hidrômetros
<b>2023</b>	758	<b>2033</b>	893
<b>2024</b>	771	<b>2034</b>	907
<b>2025</b>	785	<b>2035</b>	920
<b>2026</b>	798	<b>2036</b>	934
<b>2027</b>	812	<b>2037</b>	948
<b>2028</b>	825	<b>2038</b>	962
<b>2029</b>	839	<b>2039</b>	975

Para a área rural, nas regiões não atendidas pelos sistemas coletivos geridos pelo SAMAE, é essencial que sejam desenvolvidos programas de apoio a população, construindo parcerias com órgãos como FUNASA e EPAGRI para subsidiar meios de abastecimento de água para essa parcela da população, além de difundir a importância do tratamento da água para o consumo humano.

### 10.3 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O cenário proposto para a implantação do sistema de esgotamento sanitário coletivo considerou a execução continuada, com um ritmo moderado de implantação, visando a sustentabilidade econômico financeira desse serviço e buscando garantir a exequibilidade destas. Além disso, a implantação gradual dos sistemas permitirá a integração com outras frentes de serviço, como obras de drenagem urbana, diminuindo os problemas de mobilidade causados por esses tipos de intervenção e reduzindo a demanda por recursos para recomposição de pavimentos.

A evolução do índice de atendimento previsto para o sistema de esgotamento sanitário coletivo da Sede urbana do município e as projeções de ligações e economias são rerepresentadas nas Tabela 94 e Tabela 95, respectivamente.

Tabela 94: Evolução do Índice de Atendimento do SES Sede Urbana.

Ano	Índice de Cobertura do SES (%)	População Atendida SES (hab)
<b>2020</b>	0	0
<b>2021</b>	0	0
<b>2022</b>	3	293
<b>2023</b>	6	598
<b>2024</b>	8	912
<b>2025</b>	11	1.238

Ano	Índice de Cobertura do SES (%)	População Atendida SES (hab)
2026	14	1.574
2027	17	1.922
2028	19	2.279
2029	22	2.648
2030	25	3.028
2031	28	3.418
2032	31	3.819
2033	33	4.230
2034	36	4.653
2035	39	5.086
2036	42	5.530
2037	44	5.985
2038	47	6.450
2039	50	6.926

Tabela 95: Projeção de ligações e economias do SES.

Ano	Residencial		Comercial		Pública		Industrial		Total de Ligações	Total de Economias
	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.		
2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022	76	86	12	14	1	1	1	1	90	102
2023	156	176	24	29	2	2	1	1	183	208
2024	238	269	37	44	3	3	2	2	280	318
2025	324	365	51	60	4	4	3	3	381	432
2026	412	466	65	76	5	5	3	4	485	550
2027	503	569	79	93	6	6	4	4	592	673
2028	598	677	94	111	7	7	5	5	703	799
2029	695	788	109	129	8	8	6	6	818	931
2030	795	902	125	148	9	9	6	7	936	1.066
2031	899	1.020	142	167	10	10	7	8	1.058	1.205
2032	1.005	1.142	159	187	11	11	8	9	1.183	1.349
2033	1.114	1.268	176	207	13	13	9	10	1.312	1.498
2034	1.227	1.397	194	229	14	14	10	11	1.445	1.650
2035	1.342	1.530	212	250	15	15	11	12	1.581	1.807
2036	1.461	1.666	231	273	17	17	12	13	1.721	1.969
2037	1.582	1.807	251	296	18	18	13	14	1.864	2.135
2038	1.707	1.951	271	319	20	20	14	15	2.012	2.305
2039	1.835	2.099	291	343	21	21	15	16	2.162	2.480

Destaca-se novamente que a cobertura de 50% apresentada ao final deste plano se refere apenas ao sistema coletivo de esgotamento sanitário. Os domicílios localizados em áreas não atendidas pelo sistema coletivo, deverão possuir sistemas individuais, devendo a administração pública continuar a fiscalizar a implantação destes, além de desenvolver mecanismos para garantir que estes sistemas recebam manutenção adequada, de modo a garantir a eficiência destes.

#### 10.4 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Conforme apresentado no Capítulo 8, Nova Trento possui uma boa adesão ao sistema formal de coleta seletiva de resíduos. Para o cenário de planejamento desta revisão, considerou-se que as principais mudanças, para ganho de eficiência na prestação desse serviço, devem ocorrer nos procedimentos de gestão. Além disso, devem ser ampliados os programas de educação ambiental, mostrando a importância da correta separação dos resíduos para a destinação adequada destes.

A Tabela 96 apresenta uma projeção das quantidades de resíduos a serem coletados no município, sem variação dos atuais volumes per capita de geração.

Tabela 96: Projeção da quantidade de resíduos coletados e a destinação destes.

Ano	Total coletado (toneladas)	Aterrados (toneladas)	Reciclados (toneladas)
2019	3.927	2.723	1.204
2020	3.986	2.764	1.222
2021	4.044	2.804	1.240
2022	4.103	2.845	1.258
2023	4.161	2.885	1.276
2024	4.219	2.925	1.294
2025	4.278	2.966	1.312
2026	4.336	3.006	1.330
2027	4.394	3.047	1.347
2028	4.452	3.087	1.365
2029	4.511	3.128	1.383
2030	4.569	3.168	1.401
2031	4.628	3.209	1.419
2032	4.686	3.249	1.437
2033	4.745	3.290	1.455

Ano	Total coletado (toneladas)	Aterrados (toneladas)	Reciclados (toneladas)
<b>2034</b>	4.803	3.330	1.473
<b>2035</b>	4.862	3.371	1.491
<b>2036</b>	4.920	3.411	1.509
<b>2037</b>	4.979	3.452	1.527
<b>2038</b>	5.036	3.492	1.544
<b>2039</b>	5.095	3.533	1.562

## 10.5 DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

O aumento da frequência e magnitude de inundações, erosões do solo e contaminação das águas pluviais são problemas de drenagem urbana recorrentes da urbanização acelerada, sem controle do impacto do escoamento das águas pluviais.

O crescimento das cidades não tem sido acompanhado de instrumentos reguladores, em seus Planos Diretores, do uso e ocupação do solo que garantam condições adequadas de permeabilidade e retenção das águas pluviais. Além disso, durante muito tempo as intervenções no sistema de drenagem ocorreram sem planejamento adequado.

Assim, faz-se necessário alterar o padrão do planejamento da cidade envolvendo um planejamento urbano integrado de uso do solo, esgotamento sanitário, com aplicação de desenvolvimento sustentável da ocupação do espaço urbano, obedecendo a drenagem natural e priorizando a infiltração e retenção das águas pluviais.

O cenário projetado para os serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais considera ações para reversão do quadro de tratamento marginal deste serviço público, garantindo recursos necessários e o uso das melhores ferramentas técnicas na solução dos problemas encontrados. O ponto de partida é a elaboração de cadastro das redes existentes, para o desenvolvimento de um Plano Diretor de Drenagem Urbana, alicerçado no diagnóstico do comportamento do escoamento pluvial em cada unidade de análise (Bacia Hidrográfica), com controle deste escoamento como forma de eliminar os problemas detectados e evitar o surgimento de novos problemas no futuro. Esse plano balizará todas as medidas disciplinadoras, intervenções e prevenções que se façam necessárias. Devido ausência de um Plano

Diretor de Drenagem Urbana para o município, e baseado no diagnóstico das áreas problemas, foram estimados os investimentos para as intervenções recomendadas.



## 11 PLANO DE METAS, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Os princípios fundamentais e diretrizes das políticas públicas de saneamento básico nortearam as ações de planejamento e definição dos objetivos gerais deste produto. Estabelecidos os objetivos gerais, prosseguiu-se com a definição das metas setoriais, tendo como base os cenários verificados nos diagnósticos e aqueles almejados para cada serviço ao longo do horizonte desse plano.

Neste capítulo são apresentadas as estimativas de recursos para as diferentes medidas propostas nesta revisão. As metas foram distribuídas no horizonte de planejamento deste plano através de cronograma físico financeiro. Os quadros detalham recursos para alcance das metas e realização dos programas, projetos e ações, de cada um dos eixos do saneamento básico abordados nesta revisão do PMSB.

Os investimentos projetados para o atendimento das demandas futuras de ampliação e melhoria dos serviços para o SAA e de implantação do SES foram estimados a partir de custos integrados divulgados e/ou por sistemas paradigma, sendo todos os valores referenciados a junho de 2019. O valor global dos recursos estimado para a execução das metas, no horizonte de abrangência deste plano (20 anos), para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário é de R\$ 20.236.309,00.

Os investimentos previstos para a Limpeza Urbana e o Manejo de Resíduos Sólidos do município foram projetados considerando os custos de ações semelhantes realizadas por municípios de mesmo porte. O valor de recursos estimados para a execução das metas, no horizonte de abrangência deste plano (20 anos), para os serviços de Limpeza Urbana e o Manejo de Resíduos Sólidos é de R\$ 313.500,00.

Os investimentos previstos para a Drenagem e Manejo de água pluviais urbanas foram embasados nos pré-orçamentos dos projetos existentes. O valor de recursos estimados para a execução das metas, no horizonte de abrangência deste plano (20 anos), para os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas é de R\$ 2.528.812,00, sendo a execução destes condicionada a disponibilidade de recursos de fundo perdido.

Ressalte-se que as estimativas de investimento apresentadas carregam margem de erro em função da fragilidade das informações disponíveis e pela ausência

de estudos de concepção com orçamentos estimativos. Estas projeções de investimento deverão ser revisadas assim que informações mais concretas e/ou os projetos básicos dos serviços de saneamento básico tenham sido finalizados.

## 11.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os serviços de abastecimento de água atualmente atendem 100% da população urbana dos distritos Sede e Claraíba, desta forma, os investimentos programados para esta área têm como objetivo a melhoria do serviço prestado, garantindo a segurança operacional do sistema, a continuidade do abastecimento e operação eficiente deste.

As recomendações do diagnóstico e prognóstico (Capítulo 6), para o estabelecimento de prioridades de ação e investimentos nos programas e projetos foram transcritas abaixo:

1. Instituir programa de conservação e limpeza das unidades de reservação;
2. Fazer melhorias na Estação de Tratamento de Água do SAA Sede Urbana, visando automatização dos equipamentos;
3. Instalar geradores de energia de forma a assegurar a regularidade do abastecimento nos eventos de falta de energia elétrica nas principais unidades do sistema;
4. Instalação de bombas reservas nos boosters 1, 2, 3 e 4 do SAA Sede Urbana para redução de paradas por problemas mecânicos;
5. Automatizar todas as unidades operacionais do sistema de distribuição com controle na Central de Controle e Operações (CCO);
6. Elaborar estudo de concepção de um novo sistema de tratamento de água ou de ampliação do sistema existente para um aumento de capacidade de no mínimo 15 l/s. Este estudo ainda deve prever novo manancial de abastecimento para suprir as novas demandas.
7. Finalizar elaboração de cadastro de rede georreferenciado;
8. Desenvolver o Projeto Básico de Distribuição do Abastecimento de Água Municipal, através de simulação dinâmica do cenário, que preveja intervenções e melhorias do sistema de abastecimento levando em conta as premissas de simplificação do sistema, a ampliação do sistema conforme

- estimativa populacional e a sintonia com o Plano Diretor aprovado pelo município;
9. Criar programa de redução de perdas, com definição de distritos de medição e instalação de macromedidores de vazão. Priorizar inicialmente a instalação de macromedidores de vazão na saída das captações de água. Desenvolver procedimentos para atualização dos índices de produção de água, de perdas na distribuição e de processo. Atingir o índice de 25% de perdas no horizonte de projeto deste plano;
  10. Desenvolver projetos executivos para o aumento de produção de água e melhorias no sistema distribuidor;
  11. Desenvolver projeto e implantação do sistema de tratamento e reaproveitamento dos efluentes da ETA. Condição para a obtenção da Licença Ambiental de Operação (LAO) do sistema de abastecimento de água;
  12. Capacitar equipe para a realização da atualização do cadastro técnico em casos de ampliação e/ou aberturas em campo;
  13. Realizar obras para implantação de novo sistema produtor de água;
  14. Implantar obras de melhorias no sistema distribuidor, prevendo aumento de reservação de no mínimo 500 m<sup>3</sup>;
  15. Regularização da Outorga de uso da água;
  16. Orientar, através da vigilância sanitária, que os sistemas individuais e coletivos operados por terceiros tenham tratamento e controle de qualidade da água distribuída, sendo atendidos os requisitos da Portaria de Consolidação n° 5/2017 do Ministério da Saúde, ou que ocorra, se possível, sua integração ao sistema público. Devem ser previstas campanhas de esclarecimento da importância do uso de cloro e flúor na água para consumo;
  17. Continuar rotina de troca de micromedidores. Fazendo com que os hidrômetros com mais de 5 anos sejam substituídos, priorizando inicialmente os consumidores que se enquadram nas faixas superiores à 10 m<sup>3</sup>/mês;
  18. Realizar descarga de redes nas pontas do sistema distribuidor por ocasião de ocorrência de vazamentos;
  19. Fazer a manutenção das unidades do sistema de abastecimento, mantendo rotina de roçada, pintura e eventuais consertos nas unidades, presando

- sempre pela segurança das unidades através de cercamento, e a utilização de cadeados em tampas, portas e portões;
20. Desenvolver programas de educação ambiental com foco na preservação de mananciais.

## 11.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Frente a inexistência de um sistema coletivo de esgotamento sanitário público no município, as metas e ações programadas neste plano contemplam desde a conclusão do projeto básico em andamento, até as etapas de implantação do sistema de esgotamento sanitário, além da manutenção e adequação dos sistemas individuais. A definição de um cenário de implantação gradual do sistema teve como norte a sustentabilidade econômico financeira do serviço.

As recomendações do diagnóstico e prognóstico (Produto 3), para o estabelecimento de prioridades de ação e investimentos nos programas e projetos foram transcritas abaixo:

1. Finalizar a elaboração da concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) para a área urbana.
2. Elaborar projetos executivo das primeiras etapas de implantação, conforme concepção da SES.
3. Implantar primeiras etapas do SES.
4. Desenvolver programa de continuada expansão do sistema, elaborando os projetos executivos de cada etapa em cronograma sequencial necessário às obras decorrentes deles.
5. Desenvolver campanhas de educação sanitária aos futuros usuários dos sistemas coletivos e de soluções individuais, para uma adequada utilização visando a manutenção da funcionalidade dos mesmos.
6. Continuar rotina de avaliação, aprovação de projetos, com base nas normativas em vigor para realização de soluções individuais e coletivas. Fiscalizando a execução com os projetos aprovados.
7. Realização de cadastro de todas as edificações que dispõem de soluções individuais, incluindo características estruturais, tipo de tratamento e frequência de limpeza das unidades.

8. Instituir através de lei a obrigatoriedade de manutenção dos sistemas individuais.
9. Promover ações para a regularização dos sistemas implantados em desconformidade com a legislação vigente.
10. Adotar instruções normativas para que novos empreendimentos da sede urbana já possam ser liberados seguindo as diretrizes da nova concepção do SES.
11. Apoiar as populações rurais no tratamento e disposição dos esgotos sanitários agregando o apoio de entidades como EPAGRI, Vigilância Sanitária, Secretaria da Agricultura e do Meio Ambiente do município.

### 11.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

As metas e ações programadas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos tem como intuito a melhoria da gestão e da prestação dos serviços, otimizando os recursos e reduzindo a quantidade de resíduos com destinação inadequada.

As recomendações do diagnóstico e prognóstico (capítulo 8), para o estabelecimento de prioridades de ação e investimentos nos programas e projetos foram transcritas abaixo:

1. Criar legislação que defina de forma clara parâmetros para avaliação de pequenos e grandes geradores de resíduos equiparáveis aos domiciliares.
2. Avaliar mensalmente os relatórios de pesagem fornecidos pelos prestadores dos serviços, registrando justificativa em caso de alterações nos valores médios de resíduos coletados ou quando verificada discrepância entre os valores de pesagem apresentados.
3. Definir procedimento de gestão dos serviços de limpeza pública, com controle e pesagem dos resíduos de limpeza pública, dando a estes destinação adequada.
4. Desenvolver procedimento de controle para todas as empresas e unidades integradas ao sistema público de manejo e destino final de resíduos sólidos, exigindo não só as Licenças Ambientais pertinentes, como também a comprovação do cumprimento das condicionantes de validade das mesmas.

Sugere-se que seja previsto nos novos contratos penalidades e caducidade pelo não cumprimento das condicionantes ambientais.

5. Estabelecer manual de procedimentos operacionais (como realizar determinadas operações, por exemplo, a condução das coletas, a condução da varrição e da poda, a atuação em equipe, etc.) e a especificação mínima de equipamentos e pessoal envolvidos nas operações (quantidade, idade de frota, materiais de segurança, etc.).
6. Designar formalmente um responsável pela gestão dos contratos, que fará o acompanhamento permanente destes e será o canal de comunicação entre a administração pública e as empresas terceirizadas.
7. Estabelecer rotina de vistorias nas unidades de transbordo, triagem e disposição final de resíduos sólidos para verificação das condições de operação;
8. Avaliar a criação de um sistema de coleta programada para os resíduos volumosos, com frequência adequada a realidade do município, também disponibilize a coleta por demanda (paga) e ofereça pontos para entrega voluntária.
9. Elaborar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em conformidade com a Lei Federal nº 12.305/2010 e Decreto Federal nº 7.404/2010.
10. Elaborar o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do município em conformidade com as Resoluções CONAMA nº 307/2002 e 448/2012. Avaliar a possibilidade de criação de locais para entrega voluntária de pequenos volumes de resíduos da construção civil.
11. Dar continuidade aos programas de educação ambiental, em especial nas escolas, divulgando informações que conscientizem sobre a importância da separação dos resíduos e auxiliem nesse processo.
12. Estudar a possibilidade de soluções compartilhadas com os outros municípios da região para a disposição final dos resíduos.
13. Estabelecer legalmente como procedimento para emissão de alvará de funcionamento a apresentação do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos de todas as empresas que desenvolvam atividades no qual este é obrigatório.

14. Realização de treinamento anual para capacitação dos servidores envolvidos na gestão e operação dos serviços de manejo de resíduos sólidos.
15. Realizar estudo de composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos gerados no município.

#### 11.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

As metas e ações programadas para o sistema de drenagem e manejo de água pluviais urbanas serão norteadas pela elaboração de cadastro técnico da rede e principalmente do Plano Diretor de Drenagem Urbana, além dos projetos e intervenções necessárias para resolução das áreas problemáticas. Destaca-se também a recomendação do estabelecimento de taxas de cobrança dos serviços de drenagem urbana, buscando assim a sustentabilidade econômica do sistema.

As recomendações do diagnóstico e prognóstico (Capítulo 9), para o estabelecimento de prioridades de ação e investimentos nos programas e projetos foram transcritas abaixo:

1. Elaborar o cadastro técnico digitalizado da malha de drenagem e seus acessórios, e treinar o pessoal local para a manutenção e atualização contínua deste cadastro;
2. Elaborar Plano Diretor de Drenagem Urbana detalhando as soluções globais e localizadas, métodos construtivos e serviços a executar com o orçamento do custo das obras necessárias;
3. Realizar estudo para cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais, estabelecendo uma “Taxa de Drenagem”;
4. Realizar os estudos necessários para viabilizar tecnicamente as obras necessárias de microdrenagem nas áreas-problema, desenvolvendo projetos executivos para as áreas listadas que ainda não disponham de tais projetos;
5. Realizar obras de microdrenagem nas áreas problemáticas;
6. Evitar o fechamento dos cursos d’água, mantendo as condições naturais de escoamento;
7. Desenvolver programas permanentes e promover ações de educação ambiental para a divulgação e a conscientização dos efeitos da

- impermeabilização e de incentivo à permeabilidade, dos conceitos de drenagem sustentável e do adequado uso do sistema de drenagem urbana;
- 8 Exercer as atividades de fiscalização e monitoramento de lançamentos indevidos no sistema de drenagem urbana através das equipes de desobstrução de dispositivos hidráulicos. Quando identificados, exigir a adequação à legislação e às normas vigentes, especialmente quando da solicitação de alvará de reforma ou ampliação da edificação;
  - 9 Recomendar temas para atualização da legislação existente e para a criação de normas, critérios e outros dispositivos relativos ao setor. Manter rigor na análise técnica e na fiscalização da implantação dos projetos.
  - 10 Incentivar a manutenção da permeabilidade dos solos em residências e instalações comerciais e industriais;
  - 11 Incentivar a coleta e o reaproveitamento das águas pluviais;
  - 12 Valorizar a permeabilidade do solo e a retenção das águas pluviais nas obras públicas, praças e calçadas;
  - 13 Minimizar o arraste de sedimentos para o sistema de drenagem com medidas de pavimentação de ruas e retenção destes sedimentos;
  - 14 Manter permanente fiscalização para evitar a ocupação ilegal de áreas inadequadas para uso urbano, por apresentarem elevado risco, como várzeas, margens de retenção de sedimentos, áreas de acomodação de águas, margens de córregos e arroios, áreas de uso futuro previsto para componentes de drenagem urbana, entre outras;
  - 15 Adequar a legislação de parcelamento do solo para que todos os loteamentos mantenham as vazões e as condições de escoamento preexistentes, reservando também faixas sanitárias quando pertinentes.
  - 16 Estabelecer rotinas de manutenções periódicas e preventivas para todos os componentes dos sistemas de drenagem, destacando a limpeza de redes, travessias e bocas de lobo.

## 11.5 RECURSOS NECESSÁRIOS PARA IMPLANTAÇÃO DO PMSB - CRONOGRAMAS FINANCEIROS

Os cronogramas financeiros para os serviços básicos de saneamento são apresentados na sequência( Tabela 97 à Tabela 104).

Tabela 97: Cronograma de Investimentos para o SAA Nova Trento – Ano 1 ao Ano 10

Proposições	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
Instituir programa de conservação e limpeza das unidades de reservação.											
Fazer melhorias na Estação de Tratamento de Água do SAA Sede Urbana, visando a automatização dos equipamentos;	200.000		200.000								
Instalar geradores de energia de forma a assegurar a regularidade do abastecimento nos eventos de falta de energia elétrica nas principais unidades do sistema;	50.000			25.000							
Instalação de bombas reservas nos boosters 1, 2, 3 e 4 do SAA Sede Urbana para redução de paradas por problemas mecânicos;	20.000			10.000							
Automatizar todas as unidades operacionais do sistema de distribuição com controle na Central de Controle e Operações (CCO);	60.000				20.000					20.000	
Elaborar estudo de concepção de um novo sistema de tratamento de água ou de ampliação do sistema existente para um aumento de capacidade de no mínimo 15 l/s. Este estudo ainda deve prever novo manancial de abastecimento, para suprir as novas demandas.	30.000		30.000								
Finalizar elaboração de cadastro de rede georreferenciado											
Desenvolver o Projeto Básico de Distribuição do Abastecimento de Água Municipal, através de simulação dinâmica do cenário, que preveja intervenções e melhorias do sistema de abastecimento levando em conta as premissas de simplificação do sistema, a ampliação do sistema conforme estimativa populacional e a sintonia com o Plano Diretor aprovado pelo município;	60.000		30.000	30.000							
Criar programa de redução de perdas, com definição de distritos de medição e instalação de macromedidores de vazão. Priorizar inicialmente a instalação de macromedidores de vazão na saída das captações de água. Desenvolver procedimentos para atualização dos índices de produção de água, de perdas na distribuição e de processo. Attingir o índice de 25% de perdas no horizonte de projeto deste plano;	33.000	8.000	4.500								8.000
Desenvolver projetos executivos para o aumento de produção de água e melhorias no sistema distribuidor;	30.000			30.000							
Desenvolver projeto e implantação do sistema de tratamento e reaproveitamento dos efluentes da ETA. Condição para a obtenção da Licença Ambiental de Operação (LAO) do sistema de abastecimento de água	15.000				15.000						
Capacitar equipe para a realização da atualização do cadastro técnico em casos de ampliação e/ou aberturas em campo;											
Realizar obras para implantação de novo sistema produtor	900.000				900.000						
Implantar obras de melhorias no sistema distribuidor, prevendo aumento de reservação de no mínimo 500 m³;	2.310.462	98.214	89.130	87.813	86.492	84.722	833.836	82.501	81.162	79.392	78.469
Regularização da Outorga de uso da água;	3.000					3.000					
Orientar, através da vigilância sanitária, que os sistemas individuais e coletivos operados por terceiros tenham tratamento e controle de qualidade da água distribuída, sendo atendidos os requisitos da Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde, ou que ocorra, se possível, sua integração ao sistema público. Devem ser previstas campanhas de esclarecimento da importância do uso de cloro e flúor na água para consumo;											
Continuar rotina de troca de micromedidores. Fazendo com que os hidrômetros com mais de 5 anos sejam substituídos, priorizando inicialmente os consumidores que se enquadram nas faixas superiores à 10 m³/mês;	1.222.821	70.000	70.000	52.113	53.052	53.993	54.932	55.875	56.821	57.767	58.711
Realizar descarga de redes nas pontas do sistema distribuidor por ocasião de ocorrência de vazamentos;											
Fazer a manutenção das unidades do sistema de abastecimento, mantendo rotina de roçada, pintura e eventuais consertos nas unidades, presando sempre pela segurança das unidades através de cercamento, e a utilização de cadeados em tampas, portas e portões;											
Desenvolver programas de educação ambiental com foco na preservação de mananciais.	40.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
<b>TOTAL GERAL DOS INVESTIMENTOS</b>	<b>4.974.283</b>	<b>178.214</b>	<b>425.630</b>	<b>236.926</b>	<b>1.076.544</b>	<b>143.715</b>	<b>890.768</b>	<b>140.377</b>	<b>139.982</b>	<b>159.160</b>	<b>147.180</b>

Tabela 98: Cronograma de Investimentos para o SAA Nova Trento – Ano 11 ao Ano 20.

INVESTIMENTOS SAA	Total (R\$)	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
Instituir programa de conservação e limpeza das unidades de reservação.											
Fazer melhorias na Estação de Tratamento de Água do SAA Sede Urbana, visando a automatização dos equipamentos;	200.000										
Instalar geradores de energia de forma a assegurar a regularidade do abastecimento nos eventos de falta de energia elétrica nas principais unidades do sistema;	50.000			25.000							
Instalação de bombas reservas nos boosters 1, 2, 3 e 4 do SAA Sede Urbana para redução de paradas por problemas mecânicos;	20.000			10.000							
Automatizar todas as unidades operacionais do sistema de distribuição com controle na Central de Controle e Operações (CCO);	60.000				20.000						
Elaborar estudo de concepção de um novo sistema de tratamento de água ou de ampliação do sistema existente para um aumento de capacidade de no mínimo 15 l/s. Este estudo ainda deve prever novo manancial de abastecimento, para suprir as novas demandas.	30.000										
Finalizar elaboração de cadastro de rede georreferenciado											
Desenvolver o Projeto Básico de Distribuição do Abastecimento de Água Municipal, através de simulação dinâmica do cenário, que preveja intervenções e melhorias do sistema de abastecimento levando em conta as premissas de simplificação do sistema, a ampliação do sistema conforme estimativa populacional e a sintonia com o Plano Diretor aprovado pelo município;	60.000										
Criar programa de redução de perdas, com definição de distritos de medição e instalação de macromedidores de vazão. Priorizar inicialmente a instalação de macromedidores de vazão na saída das captações de água. Desenvolver procedimentos para atualização dos índices de produção de água, de perdas na distribuição e de processo. Attingir o índice de 25% de perdas no horizonte de projeto deste plano;	33.000	4.500									8.000
Desenvolver projetos executivos para o aumento de produção de água e melhorias no sistema distribuidor;	30.000										
Desenvolver projeto e implantação do sistema de tratamento e reaproveitamento dos efluentes da ETA. Condição para a obtenção da Licença Ambiental de Operação (LAO) do sistema de abastecimento de água	15.000										
Capacitar equipe para a realização da atualização do cadastro técnico em casos de ampliação e/ou aberturas em campo;											
Realizar obras para implantação de novo sistema produtor	900.000										
Implantar obras de melhorias no sistema distribuidor, prevendo aumento de reservação de no mínimo 500 m³;	2.310.462	77.115	75.756	73.986	73.024	71.650	70.271	68.500	67.498	66.103	64.827
Regularização da Outorga de uso da água;	3.000										
Orientar, através da vigilância sanitária, que os sistemas individuais e coletivos operados por terceiros tenham tratamento e controle de qualidade da água distribuída, sendo atendidos os requisitos da Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde, ou que ocorra, se possível, sua integração ao sistema público. Devem ser previstas campanhas de esclarecimento da importância do uso de cloro e flúor na água para consumo;											
Continuar rotina de troca de micromedidores. Fazendo com que os hidrômetros com mais de 5 anos sejam substituídos, priorizando inicialmente os consumidores que se enquadram nas faixas superiores à 10 m³/mês;	1.222.821	59.661	60.612	61.565	62.515	63.471	64.428	65.387	66.343	67.305	68.269
Realizar descarga de redes nas pontas do sistema distribuidor por ocasião de ocorrência de vazamentos;											
Fazer a manutenção das unidades do sistema de abastecimento, mantendo rotina de roçada, pintura e eventuais consertos nas unidades, presando sempre pela segurança das unidades através de cercamento, e a utilização de cadeados em tampas, portas e portões;											
Desenvolver programas de educação ambiental com foco na preservação de mananciais.	40.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
<b>TOTAL GERAL DOS INVESTIMENTOS</b>	<b>4.974.283</b>	<b>143.276</b>	<b>138.368</b>	<b>172.551</b>	<b>157.539</b>	<b>137.121</b>	<b>136.699</b>	<b>135.887</b>	<b>135.842</b>	<b>135.409</b>	<b>143.096</b>

Tabela 99: Cronograma de investimentos para o SES Nova Trento – Ano 1 ao Ano 10.

Proposições	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
1. Finalizar a elaboração da concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) para a área urbana.	0										
2. Elaborar projetos executivo das primeiras etapas de implantação, conforme concepção da SES	0										
3. Implantar primeiras etapas do SES.	15.003.303	0	0	2.162.406	1.322.067	680.746	688.908	696.141	762.561	707.776	712.903
4. Desenvolver programa de continuada expansão do sistema, elaborando os projetos executivos de cada etapa em cronograma sequencial necessário às obras decorrentes deles. Observar as recomendações e premissas expostas no diagnóstico para programação de etapas e obras de implantação.	0										
5. Desenvolver campanhas de educação sanitária aos futuros usuários dos sistemas coletivos e de soluções individuais, para uma adequada utilização visando a manutenção da funcionalidade dos mesmos.	120.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
6. Continuar rotina de avaliação, aprovação de projetos, com base nas normativas em vigor para realização de soluções individuais e coletivas. Fiscalizando a execução com os projetos aprovados.	0										
7. Realização de cadastro de todas as edificações que dispõem de soluções individuais, incluindo características estruturais, tipo de tratamento e frequência de limpeza das unidades.	25.000	25.000									
8. Instituir através de lei a obrigatoriedade de manutenção dos sistemas individuais.	0										
9. Promover ações para a regularização dos sistemas implantados em desconformidade com a legislação vigente.	0										
10. Adotar instruções normativas para que novos empreendimentos da sede urbana já possam ser liberados seguindo as diretrizes da nova concepção do SES.	0										
11. Apoiar as populações rurais no tratamento e disposição dos esgotos sanitários agregando o apoio de entidades como EPAGRI, Vigilância Sanitária, Secretaria da Agricultura e do Meio Ambiente do município.	400.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
<b>TOTAL GERAL DOS INVESTIMENTOS</b>	<b>15.548.303</b>	<b>51.000</b>	<b>26.000</b>	<b>2.188.406</b>	<b>1.348.067</b>	<b>706.746</b>	<b>714.908</b>	<b>722.141</b>	<b>788.561</b>	<b>733.776</b>	<b>738.903</b>

Tabela 100: Cronograma de investimentos para o SES Nova Trento – Ano 11 ao Ano 20.

Proposições	Total (R\$)	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
1. Finalizar a elaboração da concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) para a área urbana.	0										
2. Elaborar projetos executivo das primeiras etapas de implantação, conforme concepção da SES	0										
3. Implantar primeiras etapas do SES.	15.003.303	716.873	720.023	721.765	783.806	724.482	724.329	722.588	721.488	718.836	715.604
4. Desenvolver programa de continuada expansão do sistema, elaborando os projetos executivos de cada etapa em cronograma sequencial necessário às obras decorrentes deles. Observar as recomendações e premissas expostas no diagnóstico para programação de etapas e obras de implantação.	0										
5. Desenvolver campanhas de educação sanitária aos futuros usuários dos sistemas coletivos e de soluções individuais, para uma adequada utilização visando a manutenção da funcionalidade dos mesmos.	120.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
6. Continuar rotina de avaliação, aprovação de projetos, com base nas normativas em vigor para realização de soluções individuais e coletivas. Fiscalizando a execução com os projetos aprovados.	0										
7. Realização de cadastro de todas as edificações que dispõem de soluções individuais, incluindo características estruturais, tipo de tratamento e frequência de limpeza das unidades.	25.000										
8. Instituir através de lei a obrigatoriedade de manutenção dos sistemas individuais.	0										
9. Promover ações para a regularização dos sistemas implantados em desconformidade com a legislação vigente.	0										
10. Adotar instruções normativas para que novos empreendimentos da sede urbana já possam ser liberados seguindo as diretrizes da nova concepção do SES.	0										
11. Apoiar as populações rurais no tratamento e disposição dos esgotos sanitários agregando o apoio de entidades como EPAGRI, Vigilância Sanitária, Secretaria da Agricultura e do Meio Ambiente do município.	400.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
<b>TOTAL GERAL DOS INVESTIMENTOS</b>	<b>15.548.303</b>	<b>742.873</b>	<b>746.023</b>	<b>747.765</b>	<b>809.806</b>	<b>750.482</b>	<b>750.329</b>	<b>748.588</b>	<b>747.488</b>	<b>744.836</b>	<b>741.604</b>

Tabela 101: Cronograma de investimentos para Limpeza pública e manejo de resíduos – Ano 01 ao Ano 20.

Proposições	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
1. Criar legislação que defina de forma clara parâmetros para avaliação de pequenos e grandes geradores de resíduos equiparáveis aos domiciliares.	4.000	4.000									
2. Avaliar mensalmente os relatórios de pesagem fornecidos pelos prestadores dos serviços, registrando justificativa em caso de alterações nos valores médios de resíduos coletados ou quando verificada discrepância entre os valores de pesagem apresentados.	0										
3. Definir procedimento de gestão dos serviços de limpeza pública, com controle e pesagem dos resíduos de limpeza pública, dando a estes destinação adequada;	95.000	35.000				15.000				15.000	
4. Desenvolver procedimento de controle para todas as empresas e unidades integradas ao sistema público de manejo e destino final de resíduos sólidos, exigindo não só as Licenças Ambientais pertinentes, como também a comprovação do cumprimento das condicionantes de validade das mesmas. Sugere-se que seja previsto nos novos contratos penalidades e caducidade pelo não cumprimento das condicionantes ambientais.	0										
5. Estabelecer manual de procedimentos operacionais (como realizar determinadas operações, por exemplo, a condução das coletas, a condução da varrição e da poda, a atuação em equipe, etc.) e a especificação mínima de equipamentos e pessoal envolvidos nas operações (quantidade, idade de frota, materiais de segurança, etc.).	0										
6. Designar formalmente um responsável pela gestão dos contratos, que fará o acompanhamento permanente destes e será o canal de comunicação entre a administração pública e as empresas terceirizadas.	0										
7. Estabelecer rotina de vistorias nas unidades de transbordo, triagem e disposição final de resíduos sólidos para verificação das condições de operação;	0										
8. Avaliar a criação de um sistema de coleta programada para os resíduos volumosos, com frequência adequada a realidade do município, também disponibilize a coleta por demanda (paga) e ofereça pontos para entrega voluntária.	0										
9. Elaborar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em conformidade com a Lei Federal nº 12.305/2010 e Decreto Federal nº 7.404/2010.			35.000								
10. Elaborar o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil em conformidade com as Resoluções CONAMA nº 307/2002 e 448/2012. Avaliar a possibilidade de criação de locais para entrega voluntária de pequenos volumes de resíduos da construção civil.	15.000		15.000								
11. Dar continuidade aos programas de educação ambiental, em especial nas escolas, divulgando informações que conscientizem sobre a importância da separação dos resíduos e auxiliem nesse processo.	60.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
12. Estudar a possibilidade de soluções compartilhadas com os outros municípios da região para a disposição final dos resíduos.	4.500			4.500							
13. Estabelecer legalmente como procedimento para emissão de alvará de funcionamento a apresentação do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos de todas as empresas que desenvolvam atividades no qual este é obrigatório.	0										
14. Realização de treinamento anual para capacitação dos servidores envolvidos na gestão e operação dos serviços de manejo de resíduos sólidos.	60.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
15. Realizar estudo de composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos gerados no município;	40.000	8.000				8.000				8.000	
<b>TOTAL GERAL DOS INVESTIMENTOS</b>	<b>313.500</b>	<b>53.000</b>	<b>56.000</b>	<b>10.500</b>	<b>6.000</b>	<b>29.000</b>	<b>6.000</b>	<b>6.000</b>	<b>6.000</b>	<b>29.000</b>	<b>6.000</b>

Tabela 102: Cronograma de investimentos para Limpeza pública e manejo de resíduos – Ano 11 ao Ano 20.

Proposições	Total (R\$)	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
1. Criar legislação que defina de forma clara parâmetros para avaliação de pequenos e grandes geradores de resíduos equiparáveis aos domiciliares.	4.000										
2. Avaliar mensalmente os relatórios de pesagem fornecidos pelos prestadores dos serviços, registrando justificativa em caso de alterações nos valores médios de resíduos coletados ou quando verificada discrepância entre os valores de pesagem apresentados.	0										
3. Definir procedimento de gestão dos serviços de limpeza pública, com controle e pesagem dos resíduos de limpeza pública, dando a estes destinação adequada;	95.000			15.000				15.000			
4. Desenvolver procedimento de controle para todas as empresas e unidades integradas ao sistema público de manejo e destino final de resíduos sólidos, exigindo não só as Licenças Ambientais pertinentes, como também a comprovação do cumprimento das condicionantes de validade das mesmas. Sugere-se que seja previsto nos novos contratos penalidades e caducidade pelo não cumprimento das condicionantes ambientais.	0										
5. Estabelecer manual de procedimentos operacionais (como realizar determinadas operações, por exemplo, a condução das coletas, a condução da varrição e da poda, a atuação em equipe, etc.) e a especificação mínima de equipamentos e pessoal envolvidos nas operações (quantidade, idade de frota, materiais de segurança, etc.).	0										
6. Designar formalmente um responsável pela gestão dos contratos, que fará o acompanhamento permanente destes e será o canal de comunicação entre a administração pública e as empresas terceirizadas.	0										
7. Estabelecer rotina de vistorias nas unidades de transbordo, triagem e disposição final de resíduos sólidos para verificação das condições de operação;	0										
8. Avaliar a criação de um sistema de coleta programada para os resíduos volumosos, com frequência adequada a realidade do município, também disponibilize a coleta por demanda (paga) e ofereça pontos para entrega voluntária.	0										
9. Elaborar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em conformidade com a Lei Federal nº 12.305/2010 e Decreto Federal nº 7.404/2010.											
10. Elaborar o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil em conformidade com as Resoluções CONAMA nº 307/2002 e 448/2012. Avaliar a possibilidade de criação de locais para entrega voluntária de pequenos volumes de resíduos da construção civil.	15.000										
11. Dar continuidade aos programas de educação ambiental, em especial nas escolas, divulgando informações que conscientizem sobre a importância da separação dos resíduos e auxiliem nesse processo.	60.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
12. Estudar a possibilidade de soluções compartilhadas com os outros municípios da região para a disposição final dos resíduos.	4.500										
13. Estabelecer legalmente como procedimento para emissão de alvará de funcionamento a apresentação do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos de todas as empresas que desenvolvam atividades no qual este é obrigatório.	0										
14. Realização de treinamento anual para capacitação dos servidores envolvidos na gestão e operação dos serviços de manejo de resíduos sólidos.	60.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
15. Realizar estudo de composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos gerados no município;	40.000			8.000				8.000			
<b>TOTAL GERAL DOS INVESTIMENTOS</b>	<b>313.500</b>	<b>6.000</b>	<b>6.000</b>	<b>29.000</b>	<b>6.000</b>	<b>6.000</b>	<b>6.000</b>	<b>29.000</b>	<b>6.000</b>	<b>6.000</b>	<b>6.000</b>

Tabela 103: Cronograma de investimentos para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbana – Ano 1 ao Ano 10.

Proposições	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
1. Elaborar o cadastro técnico digitalizado da malha de drenagem e seus acessórios, e treinar o pessoal local para a manutenção e atualização contínua deste cadastro;	80.000	80.000									
2. Elaborar Plano Diretor de Drenagem Urbana detalhando as soluções globais e localizadas, métodos construtivos e serviços a executar com o orçamento do custo das obras necessárias.	100.000	60.000	40.000								
3. Realizar estudo para cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais, estabelecendo uma "Taxa de Drenagem";	0										
4. Realizar os estudos necessários para viabilizar tecnicamente as obras necessárias de microdrenagem nas áreas-problema, desenvolvendo projetos executivos para as áreas listadas que ainda não disponham de tais projetos	20.000					20.000					
5. Realizar obras de microdrenagem nas áreas problemas;											
5.1 AP-01 – RUA ALFERES COM RUA ELIAS SALVADOR CADORIN	220.000		220.000								
5.2 AP-02 – RUA ALFERES, NA ALTURA DO NÚMERO 1.158	190.000					190.000					
5.3 AP-03 – RUA IVO CECCATO	110.000					110.000					
5.4 AP-04 – RUA FRANCISCO VALLE, COM RUA DOS IMIGRANTES E COM RUA SANTO INÁCIO	255.650	255.650									
5.5 AP05 - REGIÃO ENTRE RUAS ANTÔNIO SGROTT E DOMINGOS SGROTT	735.000			735.000							
5.6 AP-06 – Região entre ruas Jordão Cadorin e Roberto Caetano Fachini	445.162				445.162						
5.7 AP-07 –Rua Santo Inácio, na região entre ruas Antônio Demonti e San Martim	333.000						333.000				
6. Evitar o fechamento dos cursos d'água, mantendo as condições naturais de escoamento;	0										
7. Desenvolver programas permanentes e promover ações de educação ambiental para a divulgação e a conscientização dos efeitos da impermeabilização e de incentivo à permeabilidade, dos conceitos de drenagem sustentável e do adequado uso do sistema de drenagem urbana;	40.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
8 Exercer as atividades de fiscalização e monitoramento de lançamentos indevidos no sistema de drenagem urbana através das equipes de desobstrução de dispositivos hidráulicos. Quando identificados exigir a adequação a legislação e as normas vigentes, especialmente quando da solicitação de alvará de reforma ou ampliação da edificação.	0										
9. Recomendar temas para atualização da legislação existente e para a criação de normas, critérios e outros dispositivos relativos ao setor.	0										
10. Incentivar a manutenção da permeabilidade dos solos em residências e instalações comerciais e industriais;	0										
11. Incentivar a coleta e o reaproveitamento das águas pluviais;	0										
12. Valorizar a permeabilidade do solo e a retenção das águas pluviais nas obras públicas, praças e calçadas;	0										
13. Minimizar o arraste de sedimentos para o sistema de drenagem com medidas de pavimentação de ruas e retenção destes sedimentos;	0										
14. Manter permanente fiscalização para evitar a ocupação ilegal de áreas inadequadas para uso urbano, por apresentarem elevado risco, como várzeas, margens de retenção de sedimentos, áreas de acomodação de águas, margens de córregos e arroios, áreas de uso futuro previsto para componentes de drenagem urbana, entre outras;	0										
15. Adequar a legislação de parcelamento do solo para que todos os loteamentos mantenham as vazões e as condições de escoamento preexistentes, reservando também faixas sanitárias quando pertinentes	0										
16. Estabelecer rotinas de manutenções periódicas e preventivas para todos os componentes dos sistemas de drenagem, destacando a limpeza de redes, travessias e bocas de lobo.	0										
<b>TOTAL GERAL DOS INVESTIMENTOS</b>	<b>2.528.812</b>	<b>397.650</b>	<b>262.000</b>	<b>737.000</b>	<b>447.162</b>	<b>322.000</b>	<b>335.000</b>	<b>2.000</b>	<b>2.000</b>	<b>2.000</b>	<b>2.000</b>

Tabela 104: Cronograma de investimentos para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbana – Ano 11 ao Ano 20.

Proposições	Total (R\$)	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
1. Elaborar o cadastro técnico digitalizado da malha de drenagem e seus acessórios, e treinar o pessoal local para a manutenção e atualização contínua deste cadastro;	80.000										
2. Elaborar Plano Diretor de Drenagem Urbana detalhando as soluções globais e localizadas, métodos construtivos e serviços a executar com o orçamento do custo das obras necessárias.	100.000										
3. Realizar estudo para cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais, estabelecendo uma “Taxa de Drenagem”;	0										
4. Realizar os estudos necessários para viabilizar tecnicamente as obras necessárias de microdrenagem nas áreas-problema, desenvolvendo projetos executivos para as áreas listadas que ainda não disponham de tais projetos	20.000										
5. Realizar obras de microdrenagem nas áreas problemas;											
5.1 Ap-01 – Rua Alferes com Rua Elias Salvador Cadorin	220.000										
5.2 Ap-02 – Rua Alferes, na Altura Do Número 1.158	190.000										
5.3 Ap-03 – Rua Ivo Ceccato	110.000										
5.4 Ap-04 – Rua Francisco Valle, Com Rua Dos Imigrantes E Com Rua Santo Inácio	255.650										
5.5 AP05 - REGIÃO ENTRE RUAS ANTÔNIO SGROTT E DOMINGOS SGROTT	735.000										
5.6 AP-06 – Região entre ruas Jordão Cadorin e Roberto Caetano Fachini	445.162										
5.7 AP-07 –Rua Santo Inácio, na região entre ruas Antônio Demonti e San Martim	333.000										
6. Evitar o fechamento dos cursos d’água, mantendo as condições naturais de escoamento;	0										
7. Desenvolver programas permanentes e promover ações de educação ambiental para a divulgação e a conscientização dos efeitos da impermeabilização e de incentivo à permeabilidade, dos conceitos de drenagem sustentável e do adequado uso do sistema de drenagem urbana;	40.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
8 Exercer as atividades de fiscalização e monitoramento de lançamentos indevidos no sistema de drenagem urbana através das equipes de desobstrução de dispositivos hidráulicos. Quando identificados exigir a adequação a legislação e as normas vigentes, especialmente quando da solicitação de alvará de reforma ou ampliação da edificação.	0										
9. Recomendar temas para atualização da legislação existente e para a criação de normas, critérios e outros dispositivos relativos ao setor.	0										
10. Incentivar a manutenção da permeabilidade dos solos em residências e instalações comerciais e industriais;	0										
11. Incentivar a coleta e o reaproveitamento das águas pluviais;	0										
12. Valorizar a permeabilidade do solo e a retenção das águas pluviais nas obras públicas, praças e calçadas;	0										
13. Minimizar o arraste de sedimentos para o sistema de drenagem com medidas de pavimentação de ruas e retenção destes sedimentos;	0										
14. Manter permanente fiscalização para evitar a ocupação ilegal de áreas inadequadas para uso urbano, por apresentarem elevado risco, como várzeas, margens de retenção de sedimentos, áreas de acomodação de águas, margens de córregos e arroios, áreas de uso futuro previsto para componentes de drenagem urbana, entre outras;	0										
15. Adequar a legislação de parcelamento do solo para que todos os loteamentos mantenham as vazões e as condições de escoamento preexistentes, reservando também faixas sanitárias quando pertinentes	0										
16. Estabelecer rotinas de manutenções periódicas e preventivas para todos os componentes dos sistemas de drenagem, destacando a limpeza de redes, travessias e bocas de lobo.	0										
<b>TOTAL GERAL DOS INVESTIMENTOS</b>	<b>2.528.812</b>	<b>2.000</b>									

## 12 VIABILIDADE FINANCEIRA DOS SISTEMAS

A Lei Federal nº 11.445/2007 traz como ideal a universalização do atendimento dos serviços de saneamento básico, no entanto, esta também reverbera a necessidade de os serviços serem autossustentáveis economicamente. Assim, a avaliação da sustentabilidade financeira na prestação dos serviços de saneamento básico é ponto chave a ser considerado nas decisões estratégicas dos gestores, de modo a garantir um serviço de qualidade, sem comprometer a saúde financeira dos prestadores de serviços e do usuário contribuinte.

Para a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário foram avaliados três cenários, em conjunto, para análise da sustentabilidade do planejamento proposto no horizonte de 20 anos:

- Cenário 1: Financiamento com recursos, preferencialmente não onerosos, no terceiro e quarto ano de planejamento totalizando R\$ 6.000.000(Tabela 105);
- Cenário 2: Revisão tarifária com aumento de 7,30% (Tabela 106);
- Cenário 3: Revisão tarifária com aumento de 4,26% + financiamento com recurso, preferencialmente não oneroso, de R\$ 2.500.000,00 no terceiro ano de planejamento (Tabela 107).

As projeções de custos e despesas operacionais (OPEX) e as receitas diretas e indiretas do SAA, que alimentam esses modelos, tiveram como base informações fornecidas pelo próprio SAMAE, cujos valores foram levados à base de referência de junho/2019. Já para o SES, como o sistema ainda está em fase de elaboração de concepção e não possui histórico base, os custos e despesas foram estimados através de sistemas paradigma, também levados à base de junho/2019. Destaca-se que nesta análise de viabilidade foi adota uma taxa de desconto de 4,5% a.a. que tem como objetivo proteger o prestador de serviço quanto à imprevistos, tais como investimentos emergenciais e ainda dar uma margem de segurança nos investimentos previstos nesta revisão, visto que os investimentos carecem de bases mais sólidas (projetos de engenharia).

**Tabela 105: Cenário 1 – Financiamento no SES+SAA.**

ANO CONCESSÃO	CAPEX SAA	CAPEX SES	CAPEX SAA + SES	INVESTIM. FINANCIADOS SES	FATURAMENTO DIRETO DO SERVIÇO SAA	FATURAMENTO DIRETO DO SERVIÇO SES	SOMA DOS FATURAMENTOS DIRETOS DOS SERVIÇOS	OUTRAS RECEITAS SAA +SES	PERDAS POR INADIMPLÊNCIA	IMPOSTOS DIRETOS	RECEITA LÍQUIDA	OPEX SAA	OPEX SES	OPEX DOS SISTEMAS	EBITDA	RESULTADO BRUTO	BASE DE CÁLCULO IR / CSSL	RESULTADO LÍQUIDO	FCL
1	178.214	51.000	229.214	0	1.892.389	0	1.892.389	45.364	37.848	19.378	1.880.527	1.486.996	0	1.486.996	393.531	393.531	393.531	393.531	164.318
2	425.630	26.000	451.630	0	1.932.120	0	1.932.120	46.316	38.642	19.784	1.920.009	1.508.617	0	1.508.617	411.392	411.392	411.392	411.392	-40.238
3	236.926	2.188.406	2.425.332	3.500.000	1.972.086	0	1.972.086	47.274	39.442	20.194	1.959.725	1.530.158	171.214	1.701.372	258.353	258.353	258.353	258.353	1.333.022
4	1.076.544	1.348.067	2.424.611	2.500.000	2.012.289	97.170	2.109.459	49.805	42.189	21.593	2.095.483	1.551.624	192.752	1.744.377	351.106	351.106	351.106	351.106	426.495
5	143.715	706.746	850.461		2.052.566	148.891	2.201.457	51.605	44.029	22.531	2.186.503	1.572.893	214.860	1.787.753	398.750	398.750	398.750	398.750	-451.711
6	890.768	714.908	1.605.676		2.093.241	202.745	2.295.986	53.449	45.920	23.494	2.280.021	1.594.215	237.569	1.831.785	448.236	448.236	448.236	448.236	-1.157.440
7	140.377	722.141	862.518		2.134.153	258.742	2.392.895	55.333	47.858	24.482	2.375.887	1.615.467	260.858	1.876.326	499.562	499.562	499.562	499.562	-362.956
8	139.982	788.561	928.543		2.175.302	316.901	2.492.202	57.258	49.844	25.495	2.474.121	1.636.654	284.723	1.921.377	552.744	552.744	552.744	552.744	-375.799
9	159.160	733.776	892.935		2.216.524	377.210	2.593.735	59.219	51.875	26.530	2.574.549	1.657.653	309.135	1.966.788	607.761	607.761	607.761	607.761	-285.174
10	147.180	738.903	886.083		2.258.147	439.746	2.697.894	61.225	53.958	27.591	2.677.570	1.678.713	334.137	2.012.850	664.720	664.720	664.720	664.720	-221.363
11	143.276	742.873	886.149		2.300.009	504.501	2.804.510	63.273	56.090	28.678	2.783.016	1.699.712	359.702	2.059.414	723.602	723.602	723.602	723.602	-162.547
12	138.368	746.023	884.391		2.342.109	571.495	2.913.603	65.363	58.272	29.790	2.890.905	1.720.653	385.826	2.106.479	784.426	784.426	784.426	784.426	-99.965
13	172.551	747.765	920.316		2.384.281	640.697	3.024.978	67.491	60.500	30.925	3.001.044	1.741.416	412.473	2.153.889	847.154	847.154	847.154	847.154	-73.162
14	157.539	809.806	967.345		2.426.858	712.219	3.139.077	69.665	62.782	32.087	3.113.873	1.762.246	439.701	2.201.947	911.926	911.926	911.926	911.926	-55.419
15	137.121	750.482	887.603		2.469.673	786.038	3.255.711	71.882	65.114	33.276	3.229.203	1.783.023	467.474	2.250.496	978.707	978.707	978.707	978.707	91.104
16	136.699	750.329	887.028		2.512.729	862.171	3.374.900	74.142	67.498	34.490	3.347.054	1.803.749	495.788	2.299.538	1.047.516	1.047.516	1.047.516	1.047.516	160.488
17	135.887	748.588	884.475		2.555.856	940.571	3.496.427	76.441	69.929	35.729	3.467.210	1.824.306	524.603	2.348.908	1.118.302	1.118.302	1.118.302	1.118.302	233.827
18	135.842	747.488	883.329		2.599.391	1.021.386	3.620.777	78.788	72.416	36.996	3.590.154	1.844.935	553.986	2.398.921	1.191.233	1.191.233	1.191.233	1.191.233	307.904
19	135.409	744.836	880.245		2.643.166	1.104.575	3.747.741	81.180	74.955	38.289	3.715.677	1.865.518	583.897	2.449.415	1.266.262	1.266.262	1.266.262	1.266.262	386.017
20	143.096	741.604	884.700		2.695.639	1.190.156	3.885.794	83.818	77.716	39.696	3.852.200	1.886.092	614.336	2.500.428	1.351.772	1.351.772	1.351.772	1.351.772	467.072
<b>Total</b>	<b>4.974.283</b>	<b>15.548.303</b>	<b>20.522.585</b>	<b>6.000.000</b>	<b>45.668.528</b>	<b>10.175.213</b>	<b>55.843.741</b>	<b>1.258.892</b>	<b>1.116.875</b>	<b>571.026</b>	<b>55.414.731</b>	<b>33.764.641</b>	<b>6.843.034</b>	<b>40.607.675</b>	<b>14.807.056</b>	<b>14.807.056</b>	<b>14.807.056</b>	<b>14.807.056</b>	<b>284.471</b>

Taxa de desconto = 4,5%

V.P.L = R\$ 36.593,00

**Tabela 106: Cenário 2 – Revisão da tarifa para o SES+SAA.**

ANO CONCESSÃO	CAPEX SAA	CAPEX SES	CAPEX SAA + SES	INVESTIM. FINANCIADOS SES	FATURAMENTO DIRETO DO SERVIÇO SAA	FATURAMENTO DIRETO DO SERVIÇO SES	SOMA DOS FATURAMENTOS DIRETOS DOS SERVIÇOS	OUTRAS RECEITAS SAA +SES	PERDAS POR INADIMPLÊNCIA	IMPOSTOS DIRETOS	RECEITA LÍQUIDA	OPEX SAA	OPEX SES	OPEX DOS SISTEMAS	EBITDA	RESULTADO BRUTO	BASE DE CÁLCULO IR / CSSL	RESULTADO LÍQUIDO	FCL
1	178.214	51.000	229.214		2.178.762	0	2.178.762	52.228	43.575	22.310	2.165.105	1.486.996	0	1.486.996	678.110	678.110	678.110	678.110	448.896
2	425.630	26.000	451.630		2.224.505	0	2.224.505	53.325	44.490	22.778	2.210.562	1.508.617	0	1.508.617	701.946	701.946	701.946	701.946	250.315
3	236.926	2.188.406	2.425.332		2.270.520	0	2.270.520	54.428	45.410	23.249	2.256.288	1.530.158	171.214	1.701.372	554.917	554.917	554.917	554.917	-1.870.415
4	1.076.544	1.348.067	2.424.611		2.316.807	111.875	2.428.682	57.342	48.574	24.860	2.412.590	1.551.624	192.752	1.744.377	668.213	668.213	668.213	668.213	-1.756.398
5	143.715	706.746	850.461		2.363.179	171.423	2.534.602	59.415	50.692	25.940	2.517.384	1.572.893	214.860	1.787.753	729.631	729.631	729.631	729.631	-120.830
6	890.768	714.908	1.605.676		2.410.009	233.426	2.643.435	61.537	52.869	27.050	2.625.054	1.594.215	237.569	1.831.785	793.270	793.270	793.270	793.270	-812.406
7	140.377	722.141	862.518		2.457.112	297.897	2.755.009	63.707	55.100	28.187	2.735.428	1.615.467	260.858	1.876.326	859.102	859.102	859.102	859.102	-3.416
8	139.982	788.561	928.543		2.504.488	364.857	2.869.345	65.922	57.387	29.353	2.848.528	1.636.654	284.723	1.921.377	927.150	927.150	927.150	927.150	-1.393
9	159.160	733.776	892.935		2.551.948	434.293	2.986.242	68.180	59.725	30.544	2.964.153	1.657.653	309.135	1.966.788	997.365	997.365	997.365	997.365	104.430
10	147.180	738.903	886.083		2.599.871	506.293	3.106.163	70.490	62.123	31.767	3.082.764	1.678.713	334.137	2.012.850	1.069.914	1.069.914	1.069.914	1.069.914	183.831
11	143.276	742.873	886.149		2.648.067	580.847	3.228.914	72.848	64.578	33.018	3.204.167	1.699.712	359.702	2.059.414	1.144.753	1.144.753	1.144.753	1.144.753	258.604
12	138.368	746.023	884.391		2.696.538	657.978	3.354.516	75.255	67.090	34.298	3.328.383	1.720.653	385.826	2.106.479	1.221.903	1.221.903	1.221.903	1.221.903	337.513
13	172.551	747.765	920.316		2.745.092	737.653	3.482.744	77.704	69.655	35.604	3.455.189	1.741.416	412.473	2.153.889	1.301.299	1.301.299	1.301.299	1.301.299	380.983
14	157.539	809.806	967.345		2.794.111	819.999	3.614.110	80.207	72.282	36.943	3.585.092	1.762.246	439.701	2.201.947	1.383.145	1.383.145	1.383.145	1.383.145	415.800
15	137.121	750.482	887.603		2.843.407	904.988	3.748.395	82.760	74.968	38.312	3.717.875	1.783.023	467.474	2.250.496	1.467.379	1.467.379	1.467.379	1.467.379	579.776
16	136.699	750.329	887.028		2.892.978	992.642	3.885.620	85.362	77.712	39.710	3.853.560	1.803.749	495.788	2.299.538	1.554.022	1.554.022	1.554.022	1.554.022	666.994
17	135.887	748.588	884.475		2.942.631	1.082.906	4.025.537	88.009	80.511	41.135	3.991.900	1.824.306	524.603	2.348.908	1.642.991	1.642.991	1.642.991	1.642.991	758.517
18	135.842	747.488	883.329		2.992.754	1.175.952	4.168.706	90.711	83.374	42.594	4.133.449	1.844.935	553.986	2.398.921	1.734.528	1.734.528	1.734.528	1.734.528	851.199
19	135.409	744.836	880.245		3.043.154	1.271.729	4.314.883	93.464	86.298	44.083	4.277.967	1.865.518	583.897	2.449.415	1.828.552	1.828.552	1.828.552	1.828.552	948.307
20	143.096	741.604	884.700		3.103.567	1.370.261	4.473.827	96.502	89.477	45.703	4.435.150	1.886.092	614.336	2.500.428	1.934.722	1.934.722	1.934.722	1.934.722	1.050.022
<b>Total</b>	<b>4.974.283</b>	<b>15.548.303</b>	<b>20.522.585</b>		<b>52.579.501</b>	<b>11.715.017</b>	<b>64.294.518</b>	<b>1.449.399</b>	<b>1.285.890</b>	<b>657.439</b>	<b>63.800.587</b>	<b>33.764.641</b>	<b>6.843.034</b>	<b>40.607.675</b>	<b>23.192.912</b>	<b>23.192.912</b>	<b>23.192.912</b>	<b>23.192.912</b>	<b>2.670.327</b>

Taxa de desconto =4,5%

V.P.L = R\$29.134,000

**Tabela 107: Cenário 3 – Financiamento + Revisão da tarifa para o SES+SAA.**

ANO CONCESSÃO	CAPEX SAA	CAPEX SES	CAPEX SAA + SES	INVESTIM. FINANCIADOS SES	FATURAMENTO DIRETO DO SERVIÇO SAA	FATURAMENTO DIRETO DO SERVIÇO SES	SOMA DOS FATURAMENTOS DIRETOS DOS SERVIÇOS	OUTRAS RECEITAS SAA +SES	PERDAS POR INADIMPLÊNCIA	IMPOSTOS DIRETOS	RECEITA LÍQUIDA	OPEX SAA	OPEX SES	OPEX DOS SISTEMAS	EBITDA	RESULTADO BRUTO	BASE DE CÁLCULO IR / CSSL	RESULTADO LÍQUIDO	FCL
1	178.214	51.000	229.214	0	2.057.055	0	2.057.055	49.311	41.141	21.064	2.044.161	1.486.996	0	1.486.996	557.165	557.165	557.165	557.165	327.951
2	425.630	26.000	451.630	0	2.100.243	0	2.100.243	50.346	42.005	21.506	2.087.078	1.508.617	0	1.508.617	578.462	578.462	578.462	578.462	126.831
3	236.926	2.188.406	2.425.332	2.500.000	2.143.687	0	2.143.687	51.388	42.874	21.951	2.130.250	1.530.158	171.214	1.701.372	428.878	428.878	428.878	428.878	503.547
4	1.076.544	1.348.067	2.424.611		2.187.388	105.625	2.293.013	54.139	45.860	23.472	2.277.821	1.551.624	192.752	1.744.377	533.444	533.444	533.444	533.444	-1.891.167
5	143.715	706.746	850.461		2.231.170	161.847	2.393.017	56.096	47.860	24.491	2.376.761	1.572.893	214.860	1.787.753	589.008	589.008	589.008	589.008	-261.453
6	890.768	714.908	1.605.676		2.275.384	220.387	2.495.771	58.100	49.915	25.539	2.478.416	1.594.215	237.569	1.831.785	646.632	646.632	646.632	646.632	-959.044
7	140.377	722.141	862.518		2.319.856	281.256	2.601.112	60.148	52.022	26.613	2.582.625	1.615.467	260.858	1.876.326	706.299	706.299	706.299	706.299	-156.219
8	139.982	788.561	928.543		2.364.585	344.476	2.709.061	62.240	54.181	27.713	2.689.407	1.636.654	284.723	1.921.377	768.029	768.029	768.029	768.029	-160.514
9	159.160	733.776	892.935		2.409.394	410.033	2.819.428	64.372	56.389	28.838	2.798.573	1.657.653	309.135	1.966.788	831.785	831.785	831.785	831.785	-61.151
10	147.180	738.903	886.083		2.454.640	478.011	2.932.650	66.553	58.653	29.992	2.910.558	1.678.713	334.137	2.012.850	897.708	897.708	897.708	897.708	11.625
11	143.276	742.873	886.149		2.500.144	548.400	3.048.544	68.779	60.971	31.173	3.025.179	1.699.712	359.702	2.059.414	965.765	965.765	965.765	965.765	79.616
12	138.368	746.023	884.391		2.545.907	621.223	3.167.130	71.051	63.343	32.382	3.142.456	1.720.653	385.826	2.106.479	1.035.977	1.035.977	1.035.977	1.035.977	151.586
13	172.551	747.765	920.316		2.591.748	696.447	3.288.195	73.363	65.764	33.616	3.262.179	1.741.416	412.473	2.153.889	1.108.290	1.108.290	1.108.290	1.108.290	187.973
14	157.539	809.806	967.345		2.638.030	774.193	3.412.223	75.727	68.244	34.879	3.384.826	1.762.246	439.701	2.201.947	1.182.879	1.182.879	1.182.879	1.182.879	215.534
15	137.121	750.482	887.603		2.684.572	854.434	3.539.006	78.137	70.780	36.171	3.510.191	1.783.023	467.474	2.250.496	1.259.695	1.259.695	1.259.695	1.259.695	372.092
16	136.699	750.329	887.028		2.731.374	937.192	3.668.566	80.594	73.371	37.492	3.638.297	1.803.749	495.788	2.299.538	1.338.759	1.338.759	1.338.759	1.338.759	451.731
17	135.887	748.588	884.475		2.778.253	1.022.414	3.800.667	83.092	76.013	38.838	3.768.909	1.824.306	524.603	2.348.908	1.420.000	1.420.000	1.420.000	1.420.000	535.526
18	135.842	747.488	883.329		2.825.576	1.110.262	3.935.838	85.644	78.717	40.215	3.902.551	1.844.935	553.986	2.398.921	1.503.630	1.503.630	1.503.630	1.503.630	620.300
19	135.409	744.836	880.245		2.873.161	1.200.689	4.073.850	88.243	81.477	41.621	4.038.996	1.865.518	583.897	2.449.415	1.589.581	1.589.581	1.589.581	1.589.581	709.336
20	143.096	741.604	884.700		2.930.199	1.293.717	4.223.916	91.111	84.478	43.150	4.187.398	1.886.092	614.336	2.500.428	1.686.971	1.686.971	1.686.971	1.686.971	802.270
<b>Total</b>	<b>4.974.283</b>	<b>15.548.303</b>	<b>20.522.585</b>	<b>2.500.000</b>	<b>49.642.364</b>	<b>11.060.606</b>	<b>60.702.970</b>	<b>1.368.434</b>	<b>1.214.059</b>	<b>620.714</b>	<b>60.236.631</b>	<b>33.764.641</b>	<b>6.843.034</b>	<b>40.607.675</b>	<b>19.628.956</b>	<b>19.628.956</b>	<b>19.628.956</b>	<b>19.628.956</b>	<b>1.606.370</b>

Taxa de desconto = 4,5%

V.P.L = R\$28.603,00

Verifica-se que os três cenários apresentados indicam sustentabilidade para a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, conforme recomendações e planejamento de investimentos indicados no capítulo 11 desta revisão. Sugere-se que o SAMAE busque viabilizar a execução do cenário 3, uma vez que este proporciona a obtenção de um recurso não oneroso em um valor acessível para o município, assim como não onera significativamente o contribuinte para a realização dos investimentos propostos.

Em relação aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, verificou-se que os recursos provenientes da taxa de limpeza pública são capazes de cobrir os custos operacionais informados para prestação destes. No entanto, a análise de viabilidade financeira é comprometida pela falta de informações sobre os custos para prestação dos serviços de limpeza urbana a cargo da Secretaria Municipal de Transportes, Obras, Serviços Urbanos e Planejamento. Portanto, não é possível aferir se a taxa de cobrança atual garante ao município a realização dos investimentos propostos para o setor.

Para os serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais, não há cobrança de taxa específica. Desta forma, os recursos para prestação destes serviços estão condicionados a disponibilidade de dotação orçamentaria do município ou a eventuais investimentos federais ou estaduais. Destaca-se que a falta de recursos próprios compromete a implantação de estruturas adequadas e a gestão dos sistemas de drenagem urbana, já que normalmente estes implicam na mobilização de quantidades significativas de recursos financeiros. Embora a possibilidade de uma cobrança individualizada dos serviços seja um tema complexo tanto no âmbito jurídico, como político, é importante que tema seja discutido e amadurecido, de modo a garantir a esse sistema sustentabilidade financeira e independência.

### 13 AÇÕES DE RESPOSTA A EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

As ações de resposta a emergências e contingências tem como objetivo a definição de medidas e intervenções a serem adotadas em caso de situações atípicas. Estas ações buscam conferir maior segurança e confiabilidade operacional aos sistemas, reduzindo os impactos resultantes da ocorrência de eventos como sinistros, acidentes e desastres naturais, ou outras ocorrências adversas e de circunstâncias não controláveis.

Na Tabela 108 foram listados os pontos vulneráveis dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana, os eventos adversos que podem ocorrer e as medidas emergenciais e de contingência a serem adotadas.

É importante que seja mantido, pelos operadores dos sistemas, histórico de situações emergenciais enfrentadas e a avaliação crítica quanto da eficiência das ações realizadas, esse histórico deverá ser utilizado como base para a revisão e aperfeiçoamento deste plano.

**Tabela 108: Plano para emergências e contingências**

	Pontos vulneráveis	Eventos Adversos										
		Inundação/ Alagamento	Vandalismo	Estiagem	Rompimento	Interrupção no bombeamento	Contaminação Acidental	Falta de Energia	Entupimento	Represamento	Greve	Vias Temporariamente sem Acesso
SAA	Captação	3 - 4	1-4- 12-15	1 - 4 -12	1 - 4 - 5 - 12	4 - 5 -12	3 - 5 - 6 - 7 - 12	4 -16	5			18-19
	Adutora de Água Bruta		1-4- 12-15		4 - 5 - 6 - 7 - 12							
	ETA	3 - 4	1-4- 12-15	1	4 - 5 - 12		3 - 5 - 6 - 7	4-16			4-11	18-19
	ERAT/Booster	3	1-4- 12-15			4 - 5 - 12		4 -16				
	Adutora de Água Tratada		1 - 2 -4- 7 -12-15		4 - 5 -6- 7 - 8- 12-17							
	Reservatórios		4- 12-15		4 - 5 - 12		3 - 5 - 6 - 7 - 9 - 12					
	Redes Grande Diâmetro		1 - 2 -4- 7 -12-15		2 - 4 - 5 - 6- 7 -8 -9-12-17							
Poços	3-4	1-4- 12-15			4 - 5 - 13	3 - 5 - 6 - 13	4 - 13 -16				18-19	
SES	Rede Coletora		9-15		8 -14				5			
	Interceptores		9-14-15		5 - 14				5			
	Elevatórias	9	9-15		9	5		8 -16	5			
	ETE	9	9-14-15					8 - 16				
Resíduos	Limpeza Urbana	9-21									20	
	Coleta	9 -10	15				8-15				10 -11 - 20	9-10-17-18
	Transbordo	9-10	15				8-15	16			10-11-20	18-19
	Aterro Sanitário	9-10	15				8-15				9-10-20	18-19
DRENAGEM URBANA	Macro drenagem	10 - 17 - 18 - 19	5-15		17 - 18-19				10 - 17 - 18 - 19	10 - 17 - 18 - 19		17 - 18
	Micro drenagem	10 - 17 - 18 - 19	5-15		17 - 18-19				10 - 17 - 18 - 19	10 - 17 - 18 - 19		17 - 18
	Boca de Lobo	10 - 17 - 18 - 19	5-15		17 - 18-19				10 - 17 - 18 - 19	5 - 10 - 17 - 18		17 - 18

Medidas Emergenciais			
1	Manobras de redes para atendimento de atividades essenciais.	12	Apoio com carros pipa a partir do poço profundo.
2	Manobras de rede para isolamento da perda.	13	Apoio com carros pipa a partir do sistema principal se necessário.
3	Interrupção do abastecimento até conclusão de medidas saneadoras.	14	Acionar Polícia Ambiental e Corpo de Bombeiros para isolar fonte de contaminação.
4	Acionamento dos meios de comunicação para aviso de racionamento à população.	15	Comunicação à Polícia.
5	Acionamento emergencial da manutenção.	16	Acionar Concessionária de energia para atendimento preferencial.
6	Acionamento dos meios de comunicação para alerta de água imprópria para consumo.	17	Acionamento do órgão de trânsito para sinalizações necessárias e dos meios de comunicação para alerta do bloqueio.
7	Realizar descarga de rede.	18	Acionamento do Secretaria de Transportes, Obras, Serviços Urbanos e Planejamento.
8	Informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária.	19	Acionamento emergencial da manutenção da Defesa Civil e Corpo de Bombeiros se for o caso (casas sobre redes).
9	Paralisação temporária nos locais atingidos.	20	Contratação de empresa especializada em caráter emergencial.
10	Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população para evitar depósito de lixo nas ruas.	21	Reforço de equipe para retirada de lama ou sedimentos das vias e dispositivos de drenagem.
11	Busca de apoio nos municípios vizinhos.		

## **14 INTEGRAÇÃO COM POLÍTICAS E PLANOS NACIONAIS/ESTADUAIS/MUNICIPAIS**

O desenvolvimento do Plano de Saneamento Básico de Nova Trento buscou a compatibilização deste com as Políticas e Planos Nacionais e Estaduais através da busca do cumprimento das legislações, normas e resoluções vigentes.

A integração do Município de Nova Trento com o Comitê de Gerenciamento Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas uma forma de compatibilizar a política municipal de saneamento básico com as Políticas Nacionais e Estaduais de Recursos Hídricos, deve-se dar ênfase às ações de proteção e recuperação ambiental do Rio do Braço, que percorre o perímetro urbano do município, além da bacias onde se encontram os mananciais de abastecimento do município.

Em relação aos serviços de abastecimento de água, uma importante ação de atendimento ao ordenamento legal é a obtenção da outorga de direito de uso das captações de água municipais, a outorga é um instrumento de gestão previsto nas Políticas Nacionais e Estaduais de Recurso Hídricos. Outro ponto fundamental é a implantação de uma estação de tratamento para o lodo gerados na lavagem de filtros das ETAs. O tratamento e a destinação adequada do lodo são condicionantes da licença ambiental de operação vigente do sistema de abastecimento de água.

Em relação ao serviço de esgotamento sanitário, simultaneamente as medidas para implantação do sistema coletivo, deve se dar continuidade as ações de orientação e fiscalização das soluções individuais nas áreas urbanas e rurais.

Além disso, devem ser discutido e revistos os dispositivos legais municipais que tratam das soluções de esgotamento sanitário, devendo ser consideradas situações especiais como as soleiras negativas e as áreas onde o solo possui baixa permeabilidade, de modo a garantir o uso de técnicas adequadas a essas situações.

Para os novos parcelamentos do solo, pode se avaliar a exigência de corredores sanitários para os fundos dos lotes com soleira baixa e em talvegues, medida que asseguraria uma adequada coleta e transporte de esgotos sanitários para estas unidades, além de facilitar a manutenção dos componentes deste sistema. Essa medida pode também ser aplicada ao sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

## 15 REGULAÇÃO

A Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento – ARIS, que é um consórcio público de municípios, é a responsável, desde fevereiro de 2011, pela regulação dos serviços de saneamento básico de Nova Trento, conforme Lei municipal nº 2.410 de 24 de fevereiro de 2011, que autorizou o ingresso do município no consórcio.

Conforme o Decreto Federal nº 7.217/2010, que regulamentou a Lei Federal nº 11.445/2007, em seu Art. 27, os objetivos da regulação são:

- I - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
- II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência; e
- IV - definir tarifas e outros preços públicos que assegurem tanto o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos, quanto à modicidade tarifária e de outros preços públicos, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Parágrafo único. Compreendem-se nas atividades de regulação dos serviços de saneamento básico a interpretação e a fixação de critérios para execução dos contratos e dos serviços e para correta administração de subsídios.

## 16 INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

Para a eficácia das ações previstas nesta revisão do PMSB é necessário que se realize o acompanhamento e avaliação sistemática destas. Desse modo, se faz necessária a criação de uma estrutura de gestão, e a determinação de indicadores de desempenho.

### 16.1 ESTRUTURA DE GESTÃO DO PLANO

Altos investimentos estão projetados para o cumprimento das metas deste PMSB e somente ações eficazes de gestão garantirão que os objetivos desse plano sejam alcançados. Desta forma, para que a gestão do plano ocorra de forma eficaz e eficiente, recomenda-se que o município mantenha em seu quadro de servidores ao menos um técnico qualificado para acompanhamento deste Plano, preferencialmente que esse faça parte do Conselho Municipal de Saneamento Básico.

Como forma de aproximação do PMSB à população, sugere-se que a Ouvidoria Municipal seja utilizada para atender também os serviços de saneamento básico, funcionando como um canal permanente de registro dos problemas identificados pela população nos serviços. O técnico responsável pela gestão do PMSB deverá acompanhar e avaliar os problemas comunicados à ouvidoria, e sempre que necessário a Ouvidoria deverá informar a Agência Reguladora e o Conselho Municipal de Saneamento Básico sobre os problemas registrados.

Fazem parte das atribuições da estrutura gestora do Plano de Saneamento Básico:

- A supervisão dos programas, projetos e ações previstas no PMSB, mantendo informados o Conselho Municipal de Saneamento, as esferas superiores da administração municipal e às entidades ligadas ao saneamento básico municipal a respeito do seu andamento.

- O acompanhamento e o registro das aplicações de recursos do Fundo Municipal de Saneamento Ambiental, de modo a assegurar a transparência e o controle social, principalmente no que compete ao Conselho Municipal de Saneamento.

- O apoio a elaboração de propostas orçamentárias.

- A organização de sistema de informação para acompanhar os indicadores de gestão e subsidiar a avaliação dos operadores e prestadores dos serviços de saneamento básico, bem como as atualizações futuras, mais fundamentadas, do PMSB. O Sistema de Informações deverá atender ao Art. 9º da Lei Federal nº 11.445/2007 e ao Art. 23º do Decreto nº 7.217/2010.

- Garantir fácil acesso para o controle social do desempenho na gestão do Plano e na prestação dos serviços, com informações de interesse ao conhecimento da qualidade e cobertura dos serviços, dos resultados dos programas, projetos e ações propostos no PMSB.

A estrutura de gestão deverá ainda considerar a realização periódica de pesquisas de satisfação com os usuários dos serviços de saneamento básico, estas funcionarão como importantes ferramentas de avaliação da eficácia das ações de saneamento propostas neste PMSB.

## 16.2 INDICADORES SETORIAIS

Os indicadores permitem o acompanhamento da prestação dos serviços, sistematizando a avaliação da eficiência de operação dos sistemas e do cumprimento das metas.

A Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento – ARIS estabeleceu, através da Resolução Normativa nº 08/2016, os indicadores de desempenho a serem utilizados por ela para fiscalização e avaliação do desempenho da prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário nos municípios regulados. Fazem parte desses indicadores informação estabelecidas como compulsória pelo Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SNIS e outros indicadores considerados relevantes para fiscalização dos serviços regulados.

Na determinação dos indicadores, a ARIS considerou a necessidade de estabelecimento de padrões uniformes, o que traz como vantagem a possibilidade de comparação entre sistemas semelhantes, motivo pelo qual optou-se pela adoção destes indicadores para acompanhamento da revisão deste plano. Os indicadores da ARIS e a metodologia de mensuração podem ser acessados no site da ARIS.

Para drenagem urbana e manejo dos resíduos sólidos deverão ser empregados os mesmos indicadores utilizados no Diagnóstico dos Serviços de Águas

Pluviais Urbanas e no Diagnóstico do manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, respectivamente, do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SNIS.



## 17 DIVULGAÇÃO DO PLANO

A divulgação desta revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico deve ir além das exigências legais de controle social, tornando-a acessível a toda a população. É essencial que as metas apresentadas neste PMSB sejam incorporadas em todos os programas da administração pública e dos prestadores de serviços, de modo que todos os agentes envolvidos concentrem seus esforços no alcance destas.

No site da Prefeitura Municipal deverá ser disponibilizado acesso para esta revisão do PMSB, além disso, deverá ser divulgado regularmente o andamento das proposições, metas e principais indicadores. Deverão ainda ser explorados todos os demais meios de comunicação à disposição da Prefeitura Municipal que possam contribuir para a publicidade dessa revisão, sendo esta uma responsabilidade prioritária da estrutura de gestão do PMSB, que deve estar muito próxima do setor de relações públicas e institucionais do executivo municipal e do Conselho Municipal de Saneamento.

## 18 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Conforme estabelece o Art. 19, § 4º da Lei Federal nº 11.445/2007, o PMSB deverá ser revisado periodicamente, em prazo não superior a quatro anos, e anteriormente à elaboração do Plano Plurianual. Para que esta revisão se processe em bases mais consistentes recomenda-se:

- A implantação de um sistema de informações municipais com monitoramento e divulgação do Plano conforme definido na Lei e destacado nesta revisão do PMSB.
- A realização periódica de reuniões do Conselho Municipal de Saneamento Básico, conforme estabelecido em regulamento, para avaliação da eficácia de gestão do PMSB.
- A aplicação periódica de pesquisas de satisfação dos usuários dos serviços públicos em todos os bairros, de forma representativa do universo de usuários.
- A revisão das projeções populacionais assim que o novo censo demográfico seja disponibilizado.
- A revisão das estimativas de investimentos assim que os projetos básicos dos sistemas forem elaborados.

## 19 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, R. & RIBEIRO, R.R. Enchentes e Inundações. In: TOMINAGA, L.K; SANTORO, J; AMARAL, R. (Orgs.), **Desastres Naturais, conhecer para prevenir**. São Paulo: Instituto Geológico, p. 40-53. 2009.

BACK, Á.J. Chuvas intensas e chuva para o dimensionamento de estruturas de drenagem para o estado de Santa Catarina. (com programa HidroChuSC para cálculos). Florianópolis: Epagri, 193p. 2013.

BAPTISTA, M. B. e NASCIMENTO, N. O. **Aspectos institucionais e de financiamento dos sistemas de drenagem urbana**. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre: ABRH, vol. 7, nº 1, p29-49. 2002.

BAPTISTA, M., NASCIMENTO N., BARRAUD, S. **Técnicas compensatórias em Drenagem Urbana**. Porto Alegre: ABRH, 266 p. 2005.

BRASIL. **Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Guia para a elaboração de planos municipais de saneamento** / Ministério da Cidades. – Brasília: MCidades, 152 p. 2006.

\_\_\_\_\_. **Lei nº. 11.445 de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal nº 12.527 de 18 de novembro de 2011**. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Decreto federal nº 7.217 de 21 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei Federal nº 11.445 e estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências.

CERH, Resolução 01/2008, Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina, Classificação dos corpos de água de Santa Catarina, 2008

CNES2 – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde/DATASUS – Departamento de Informática do SUS. **Consultas: Leitos**

CNES2 – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde /DATASUS – Departamento de Informática do SUS. **Consultas: Tipos de Estabelecimentos**.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA Nº 237, de 19 de dezembro de 1997.** Conselho Nacional de Meio Ambiente regulamenta aspectos de licenciamento ambiental.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA 357:** Classificação de águas, doces, salobras e salinas do território nacional, 2005

CONICELLI, B. P.; HIRATA, R. **Novos Paradigmas na Gestão das Águas Subterrâneas.** In: XIX Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2018, Campinas. XIX Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2018.

CONSEMA/SC. Conselho Estadual do Meio Ambiente/Santa Catarina. **Resolução CONSEMA nº 13, de 14 de dezembro 2012.** Conselho Estadual de Meio Ambiente aprova a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental passíveis de licenciamento ambiental pela Fundação do Meio Ambiente – FATMA e a indicação do competente estudo ambiental para fins de licenciamento.

DA COSTA, S. S.; HELLER, L.; BRANDÃO, C. C. S.; COLOSIMO, E. A. Indicadores epidemiológicos aplicáveis a estudos sobre a associação entre saneamento e saúde de base municipal. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 10, n. 2, p. 118-127, 2005.

DAEE/CETESB (1980). **Drenagem urbana.** 2ª ed., São Paulo, SP.  
DATASUS – Departamento de Informática do SUS. **TABNET: C.1 - Mortalidade Infantil – Santa Catarina.**

DATASUS – Departamento de Informática do SUS. **TABNET: Epidemiológicas e Morbidade: Doenças e agravos de notificação – De 2007 em diante (SINAM).**

DATASUS – Departamento de Informática do SUS. **TABNET: Indicadores de Mortalidade Infantil – Santa Catarina.**

DCSBC – DEFESA CIVIL DE SÃO BERNARDO DO CAMPO. (2011). **Enchente, inundação, alagamento ou enxurrada?** Disponível em: <<http://dcsbcsp.blogspot.com/2011/06/enchente-inundacao-ou-alagamento.html>> Acesso em: 05 de fevereiro de 2018.

FJP – Fundação João Pinheiro. **Déficit Habitacional no Brasil: 2013 – 2014.** Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro. 92 p., 2016.

FORGIARINI, F.R.; SOUZA, C.F.; SILVEIRA, A.L.L. da; SILVEIRA, G.L.da; TUCCI, C.E.M. **Avaliação de cenários de cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais.** In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 17, 2007. São Paulo. Anais eletrônicos. SBRH, 2007. Disponível em: <<http://xa.yimg.com/kq/groups/24138517/89675186/name/drenagem+urbana+para+sustentabilidade.pdf>>. Acesso em: 02 de setembro de 2018.

FSESP - Fundação Serviço Especial de Saúde Pública. **Manual de Saneamento.** Rio de Janeiro: FSESP.2 ed., v. 1, 1964.

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. Brasília: Fundação Nacional de Saúde. 3 ed. rev. 480 p., 2006.

GOMES, C. A. B. M., BAPTISTA, M. B., NASCIMENTO, N. O. **Financiamento da Drenagem Urbana: Uma Reflexão**. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre: ABRH, vol. 13, nº 3, p93-104. 2008.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cadastro Central de Empresas 2014**.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico de 2010**.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Educacional 2015**.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico: Séries Temporais**. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/series-temporais/series-temporais/>>. Acesso em: 20 mar 2019.

LARENTIS, D. **Problemas na drenagem urbana**. RHAMA. Disponível em <<http://rhama.com.br/blog/index.php/aguas-urbanas/problemas-na-drenagem-urbana/>>. Acesso em 18 de outubro de 2019.

LEOPOLD, L.B. **Hydrology for Urban Planning - A Guide Book on the Hydrologic Effects on Urban Land Use**. USGS circ. 554, 18p. 1968.

MARSALEK, J. **The current state of sustainable urban stormwater management: an international perspective**. Japan and Taiwan International Workshop on Urban Regeneration 2005 - Air and Water. 2005. Disponível em: <[http://www.recwet.t.u-tokyo.ac.jp/furumailab/crest/workshop05/june9pm\\_1.pdf](http://www.recwet.t.u-tokyo.ac.jp/furumailab/crest/workshop05/june9pm_1.pdf)> Acesso em 01 de fevereiro de 2018.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria de Consolidação nº 5/2017. **Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Anexo XX – Do controle e da Vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade**. Brasil, 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Leptospirose: o que é, causas, sintomas, tratamento, diagnóstico e prevenção**. Disponível em <<http://saude.gov.br/saude-de-a-z/leptospirose>> Acesso em 23 de setembro de 2019.

\_\_\_\_\_. **Sala de Apoio à Gestão Estratégica (SAGE)**. Disponível em <[sage.saude.gov.br](http://sage.saude.gov.br)> Acesso em 23 de setembro de 2019.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). Disponível em: <<http://planodiretor.mprs.mp.br/arquivos/mapeamento.pdf>>.

NIELSEN, M. J. et al. **Medição de Água – Estratégias e Experimentações**. Optagraf Editora & Gráfica. ABES. São Paulo, 2003.

NOVA TRENTO. **Lei Ordinária nº 1.738, de 29 de dezembro de 2000**. Institui o Código de Obras do município de Nova Trento e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Lei Ordinária nº 1.739, de 29 de dezembro de 2000**. Institui o Código de Posturas do município de Nova Trento e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Lei Complementar nº 266, de 02 de janeiro de 2009.** Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do Município de Nova Trento e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Lei Municipal nº 2.410, de 24 de fevereiro de 2011.** Ratifica o Protocolo de Intenções e autoriza o ingresso do Município de Nova Trento no Consórcio Público denominado de Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS), e dá outras providências (Redação dada pela Lei nº 2.657/2017).

\_\_\_\_\_. **Decreto Municipal nº 90, de 05 de setembro de 2012.** Aprova e institui o Plano Municipal de Saneamento Básico destinado à execução dos serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Nova Trento, e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Lei Ordinária nº 2.657, de 6 de setembro de 2017.** Altera a Lei nº 2.410, de 24 de fevereiro de 2011, que autoriza o ingresso do Município de Nova Trento no Consórcio Público denominado Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS), e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Lei Complementar nº 663, de 08 de dezembro de 2017.** Altera a Lei Complementar nº 266, de 02 de janeiro de 2009, que dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do Município de Nova Trento, e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Lei Ordinária nº 2.714, de 28 de junho de 2019.** Estabelece a Política Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Nova Trento.** 121 p. 2012.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Manual de Drenagem urbana Região Metropolitana de Curitiba- PR, VERSÃO 1.0.** Curitiba, 2002.

PNUD, IPEA - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Perfil – Nova Trento, SC, 2013.

PORTAL DE TRANSPARÊNCIA. Disponível em: <<https://e-gov.betha.com.br/transparencia/01037-027/recursos.faces>>.

SANTA CATARINA. **Lei ordinária estadual nº 6.063, de 24 de maio de 1982.** Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. Plano Estadual de Recursos Hídricos. **Relatório Temático (RT-01): Detalhamento do plano de trabalho.** Fundo Estadual de Recursos Hídrico (Fehidro), Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável (SDS). E. revisada, 152 p. 2007

\_\_\_\_\_. Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina (PERHSC). Florianópolis, 2017.

SDS/SC. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina. **Levantamento aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis. 2010. Disponível em <[sigsc.sds.sc.gov.br/](http://sigsc.sds.sc.gov.br/)>. Acesso em 12 de setembro de 2019.

\_\_\_\_\_. **Portaria nº 36/2006**, Secretaria do Estado do Desenvolvimento Econômico e Sustentável, Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos, Santa Catarina, 2006

SILVA, B. J. da.; PEREIRA, O. S.; ASSIS, W. A. V. de; MORAES, L. R. S. **O Componente Drenagem Urbana no Plano Municipal de saneamento Ambiental de Alagoinhas, Bahia**, 2004. Disponível em: <<http://servicos.semasa.sp.gov.br/admin/biblioteca/docs/PDF/35Assemae126.pdf>> Acesso em 24 de setembro de 2019.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES HIDROLÓGICAS (SNIRH). **Agência Nacional de Águas**. Disponível em: <[http://www.snirh.gov.br/hidroweb/publico/medicoes\\_historicas\\_abas.jsf](http://www.snirh.gov.br/hidroweb/publico/medicoes_historicas_abas.jsf)>. Acesso em 19 de setembro de 2019.

SOUZA, C. F. **Mecanismos técnico-institucionais para a sustentabilidade da Drenagem Urbana**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Porto Alegre. BR-RS, 193 p. 2005. Disponível em <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/6727/000489126.pdf?sequence=1>> Acesso em 19 de setembro de 2019.

SNIS - Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento. **Diagnóstico dos serviços de água e esgotos 2017**. Site institucional, 2019.

TUCCI, C. E. M. **Gerenciamento da Drenagem Urbana**. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre: ABRH, vol. 7, nº1. p5-27. 2002.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA). **Preliminary Data Summary of Urban Storm Water Best Management Practices**. Washington, DC. 1999. Disponível em: <[https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-11/documents/urban-stormwater-bmps\\_preliminary-study\\_1999.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-11/documents/urban-stormwater-bmps_preliminary-study_1999.pdf)> Acesso em 19 de setembro de 2019.

VON SPERLING, Marcos. **Introdução à qualidade de água e ao tratamento de esgoto**. 3. ed. Belo Horizonte, 2005

## **20 ANEXOS**

### **Sistema de Abastecimento de Água**

Anexo 01 – Decreto nº90/2012

Anexo 02 – Relatório CPRM -SIAGAS

Anexo 03 – Relatórios ARIS

Anexo 04 – Fluxograma

Anexo 05 – Relatório de análises de água (2017/2018)

Anexo 06 – Tabela de serviços SAMAE

Anexo 07 – Projeto Nova Captação Claraíba

### **Sistema de Esgotamento Sanitário**

Anexo 08 – Códigos de Obra Municipal

### **Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

Anexo 09 – Solicitação de renovação de LAO

Anexo 10 – Avaliação de aterro – Recycle

Anexo 11 – PGRSS – Unidades de Saúde básica

### **Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas**

Anexo 12 – Índice Geral de Fragilidade – Áreas Problemas

# PLANO DE SANEAMENTO

A revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico elaborada pelo CINCATARINA é um documento técnico que contempla: a avaliação das metas do PMSB em vigor, a análise do crescimento populacional do município, a elaboração de diagnósticos e prognósticos dos serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, o controle social através de órgão colegiado e da participação social e ainda a revisão das estimativas de investimentos, conforme Política Nacional de Saneamento Básico.

O Consórcio Interfederativo Santa Catarina CINCATARINA é um consórcio Público, Multifinalitário, constituído na forma de Associação Pública com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica interfederativa.



CNPJ: 12.075.748/0001-32

[www.cincatarina.sc.gov.br](http://www.cincatarina.sc.gov.br)

[cincatarina@cincatarina.sc.gov.br](mailto:cincatarina@cincatarina.sc.gov.br)

Sede do CINCATARINA  
Rua General Liberato Bittencourt, 1885, 13º Andar, Sala 1305,  
Bairro Canto Florianópolis/Estado de Santa Catarina – CEP 88.070-800  
Telefone: (48) 3380 1620

Central Executiva do CINCATARINA  
Rua Nereu Ramos, 761, 1º Andar, Sala 01, Centro  
Fraiburgo/Estado de Santa Catarina – CEP 89.580-000  
Telefone: (48) 3380 1621