

**PREFEITURA MUNICIPAL DE GENERAL
CARNEIRO – PR**



**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO
BÁSICO – PMSB**

REVISÃO 2022

GENERAL CARNEIRO

2022



PREFEITURA MUNICIPAL DE GENERAL CARNEIRO –
PR

PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO

2022

Comitê Executivo



Prefeitura Municipal de General Carneiro

Célio Luiz Garbin	Secretaria de Adm. e Planejamento
Dejalmas da Luz	Diretoria de Meio Ambiente
Ivo P. da Luz	Secretário de Finanças
Maria Salete de O. Volenkevicz	Secretaria de Educação e Cultura
Janete Eliane W. Ferreria	Secretária de Assistência Social
Rosivani Terezinha Faio	Secretário de Saúde
Danilo Junior Alves	Secretaria de Agricultura

Comitê Executivo



FAU – Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Unicentro

Equipe Técnica

Elizeu Grzeszezyzen

Técnico de Saneamento – Geógrafo

Hérica Rozário

Bióloga

M. Sc. Marcia Mendes Costa Guareski

Bióloga

Mateus Bilyk

Engenheiro Civil

Mauricio Mendes Costa Junior

Administrador

APRESENTAÇÃO

A Política Nacional de Saneamento Básico, Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico juntamente com seu Decreto Regulamentador, Decreto nº 7.217 de 21 de junho de 2010, estabelece a obrigatoriedade de elaboração dos Planos Municipais ou Regionais de Saneamento Básico pelos titulares dos serviços públicos de saneamento.

Neste contexto insere-se a presente revisão do Plano Municipal de Saneamento de General Carneiro, que visa estabelecer os objetivos, metas, programas e ações e instrumentos de gestão pública e prestação de serviços de Saneamento Básico no município, atendendo aos princípios fundamentais estabelecidos na Política Nacional de Saneamento.

A revisão do PMSB de General Carneiro decorreu da Dispensa Licitação nº 149/2021, processada e julgada em conformidade com a Lei nº 8.666/93. Este processo reuniu o município de General Carneiro e a FAU Fundação de Apoio a UNICENTRO, que conferiu à empresa a responsabilidade pela revisão do PMSB.

O PMSB de General Carneiro contempla um horizonte de planejamento de 20 anos, engloba toda a área do município, considerando as áreas rurais e urbanas e envolve os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais.

Sumário

I. DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO	27
1. Caracterização Municipal.....	27
1.1. Caracterização Geral	27
1.2. Histórico	29
1.3. Caracterização do Meio Físico	30
1.3.1. Caracterização Climatológica	30
1.3.1.1. Pluviosidade	32
1.3.1.2. Temperatura do ar	34
1.3.1.3. Extremos climáticos	35
1.3.2. Caracterização Geológica	35
1.3.2.1. Hidrologia	36
1.3.3. Caracterização Hidrogeológica	38
1.3.4. Caracterização Pedológica	39
1.3.5. Caracterização Fitofisionômica	41
1.3.6. Recursos Hídricos	43
2. Caracterização do Meio Socioeconômico	44
2.1. População.....	44
2.2. Educação	47
2.3. Saúde	47
2.4. Assistência Social.....	50
2.5. Renda.....	51
2.6. Organização Social, Tradições e Costumes	55
2.7. Infraestrutura de Equipamentos e Serviços Urbanos	58
2.7.1. Sistema de Comunicação	58
2.7.2. Pavimentação	59
2.8. Habitação e Desenvolvimento Urbano	59
2.9. Infraestrutura de Saneamento Básico	66
3. Abastecimento de Água Potável	70
3.1. Gestão e Fiscalização	70
3.2. Sistema de Abastecimento de Água Urbano	70
3.2.1. Rede de Distribuição	72
3.2.2. Aspectos de Infraestrutura	72
3.2.2.1. Captação	73
3.2.2.2. Adução de Água Bruta.....	74

3.2.2.3.	Tratamento.....	75
3.2.2.4.	Reservação e estação elevatória de água tratada	77
3.2.2.5.	Reservatório ETA	78
3.2.2.6.	Sistema São João.....	79
3.2.2.7.	Sistema Monte Castelo e Céu Azul	81
3.2.2.8.	Sistema Vila Rural/Dal’Pai	83
3.2.2.9.	Sistema Madsul	84
3.2.2.10.	Sistema completo de distribuição da área urbana.....	85
3.2.2.11.	Rede de distribuição	86
3.2.2.12.	Micromedicação	87
3.2.2.13.	Ligações prediais	88
3.3.	Volumes de Produção e Consumo	88
3.3.1.	Perdas	88
3.4.	Aspectos financeiros	89
3.4.1.	Tarifação e arrecadação.....	89
3.4.2.	Indicadores dos serviços de abastecimento de água urbano.....	90
3.4.3.	Indicadores econômicos, financeiros e administrativos	90
3.4.4.	Indicadores operacionais.....	91
3.5.	Balanco entre produção e demandas	92
3.5.1.	Estudo de mananciais para abastecimento futuro.....	92
3.6.	Abastecimento de água rural	95
3.6.1.	Sistema Jangada do Sul.....	95
3.6.2.	Sistemas Comunitários	97
3.7.	Principais problemas de gestão	101
3.7.1.	Consumo de água por setores	102
4.	Esgotamento Sanitário.....	103
4.1.	Gestão e Fiscalização	103
4.2.	Geração de Esgoto	104
4.3.	Infraestrutura Existente	105
4.3.1.	Ligações.....	106
4.3.2.	Rede Coletora	107
4.3.3.	Interceptores.....	108
4.3.4.	Emissários	108
4.3.5.	Recalque	109
4.3.6.	Estação de Tratamento de Esgoto – ETE	109

4.3.7.	Corpo receptor de efluentes da ETE	113
4.3.8.	Possíveis corpos receptores	113
4.3.9.	Fundos de vale	113
4.4.	Balanço entre Geração de Esgoto e Capacidade do Sistema	113
4.5.	Tarifação e arrecadação	114
4.6.	Investimentos	114
4.7.	Sistemas Individuais	115
4.7.1.	Fossas Sépticas	117
4.7.2.	Filtro Anaeróbio e Sumidouros	118
4.8.	Áreas de contaminação e corpos receptores	119
4.9.	Principais problemas de gestão	120
5.	Aspectos de Operação do Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de General Carneiro	121
5.1.	Informações do Operador dos Sistemas	121
5.2.	Organograma do prestador de serviços	121
5.3.	Aspectos financeiros dos sistemas	123
6.	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	125
6.1.	Legislação	125
6.2.	Limpeza urbana e gestão dos resíduos sólidos	126
7.	Drenagem de Águas Pluviais	133
7.1.	Legislação	136
7.2.	Fiscalização	136
7.3.	Despesas	137
7.4.	Macro drenagem	137
7.5.	Micro drenagem	139
7.6.	Principais deficiências do sistema de drenagem urbano do município de General Carneiro	144
7.6.1.	Ações necessárias para o sistema de drenagem	145
II.	PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO	146
1.	Cenário de Referência	146
2.	Projeção Populacional	153
2.1.	Evolução Populacional	153
2.2.	Taxa de Crescimento Populacional	153
2.3.	Projeção Populacional Adotada	157
3.	Abastecimento de Água Potável	160
3.1.	Análise SWOT	160

3.1.1.	Forças	161
3.1.2.	Fraquezas	163
3.1.3.	Oportunidades	165
3.1.4.	Ameaças	166
3.2.	Cenários, Objetivos, Metas e Indicadores	166
3.3.	Objetivo	168
3.3.1.	Objetivos Específicos	168
3.4.	Metas e Indicadores	168
3.5.	Projeção de Demandas e Prospectivas Técnicas	169
3.5.1.	Demanda de Consumo de Água	169
3.5.2.	Demanda de Captação de Água	172
3.5.3.	Demanda de Tratamento de Água – ETA	174
3.5.5.	Incremento Anual do Número de Ligações Prediais de Água	176
3.5.6.	Incremento Anual da Extensão da Rede de Distribuição de Água	177
3.5.7.	Atendimento as metas no sistema de abastecimento de água urbana	178
3.5.8.	Prospectivas e Planejamento para os Sistemas de Abastecimento Rural	178
3.5.9.	Mananciais Passíveis de Utilização	182
3.5.10.	Previsão de Eventos de Emergência e Contingência	182
4.	Esgotamento Sanitário	185
4.1.	Análise SWOT	185
4.1.1.	Forças	186
4.1.2.	Fraquezas	187
4.1.3.	Oportunidades	188
4.1.4.	Ameaças	189
4.2.	Cenários, Objetivos, Metas e Indicadores	189
4.2.1.	Objetivo	190
4.2.1.1.	Objetivos específicos	190
4.3.	Metas e Indicadores	190
4.4.	Projeção de Demandas e Prospectivas Técnicas	191
4.4.1.	Estimativa de Geração de Esgoto	191
4.4.2.	Estimativa de Carga e Concentração de DBO	192
4.4.3.	Estimativa de Carga e Concentração de Coliformes Termotolerantes	193
4.4.4.	Rede Coletora e Estação Elevatória	194

4.4.5.	Recalque – Estação Elevatória de Esgoto	196
4.4.6.	Estação de Tratamento de Esgoto	196
4.4.7.	Corpo Receptor de Efluentes da ETE.....	198
4.4.9.	Investimento na Rede Coletora	200
4.4.10.	Sistema Rural de Esgotamento Sanitário.....	200
5.	Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	205
5.1.1.	Forças.....	206
5.1.2.	Fraquezas.....	206
5.1.3.	Oportunidades	207
5.2.	Cenários, Objetivos, Metas e Indicadores.....	207
5.3.	Objetivo	208
5.4.	Metas e Indicadores.....	208
5.5.	Projeção de Demandas e Prospectivas Técnicas.....	209
5.5.1.	Projeção de Ampliação da Rede de Galerias Subterrâneas	209
6.	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	212
6.1.1.	Forças.....	213
6.1.2.	Fraquezas.....	214
6.1.3.	Oportunidades	215
6.1.4.	Ameaças.....	216
6.2.	Cenário, Objetivos, Metas e Indicadores	217
6.3.	Objetivo	218
6.3.1.	Objetivos Específicos	218
6.5.	Projeção de Demandas e Prospectivas Técnicas.....	219
6.5.1.	Gestão de Resíduos Sólidos	220
6.5.2.	Dimensionamento da Coleta de Resíduos Domiciliares Urbanos	220
6.5.3.	Dimensionamento da Coleta de Resíduos Domiciliares Rurais....	221
6.5.4.	Dimensionamento da Equipe de Coleta Domiciliar e Reciclável...	223
6.5.5.	Dimensionamento dos Serviços de Varrição e Resíduos da Construção Civil	223
6.5.6.	Projeção para Destinação Final de Resíduos Sólidos	224
6.6.	Definição das Responsabilidades Públicas e Privadas	224
6.7.	Previsão de Eventos de Emergência e Contingência	226
7.	Gestão Pública Municipal	228
7.1.1.	Forças.....	229
7.1.2.	Fraquezas.....	229

7.1.3.	Oportunidades	231
7.1.4.	Ameaças.....	231
7.2.	Objetivo	232
7.2.1.	Objetivos Específicos	232
7.3.	Alternativas de Gestão e Prestação dos Serviços	232
7.4.	Regulação e Fiscalização dos Serviços Públicos de Saneamento Básico	233
7.5.	Demandas de Gestão	235
7.5.1.	Criação de Estrutura Administrativa	236
7.5.2.	Definição de Órgão de Regulação e Fiscalização	236
III.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	237
1.	Abastecimento de Água Potável	238
1.1.	Programa de Regularização e Fiscalização dos Serviços Prestados pela Operadora do Sistema de Abastecimento de Água	239
1.2.	Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana	240
1.3.	Programa de Ampliação e Melhoria dos Microssistemas de Abastecimento de Água na Área Rural	242
1.4.	Programa de Instalação de Microssistemas de Abastecimento de água na Área Rural	243
1.5.	Programa de Educação Ambiental e Divulgação de Resultados do Sistema de Abastecimento de Água	245
2.	Esgotamento Sanitário	246
2.1.	Programa de Incentivo a Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.....	247
2.2.	Programa de Incentivo a Implantação Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto.....	248
2.3.	Programa de Monitoramento e Fiscalização dos Sistemas de Coleta e de Tratamento de Esgoto Sanitário.....	249
3.	Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	252
3.1.	Programa de Instalação de Mecanismos de Controle de Escoamento de Água	252
3.2.	Programa de Instalação de Mecanismos de Controle de Escoamento de Água	252
4.	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	254
4.1.	Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Resíduos Sólidos	254
4.2.	Programa de Requalificação do Barracão de Triagem	257

4.3.	Programa de Ampliação da Coleta de Resíduos na Área Rural	258
4.4.	Programa de Coleta e Destinação de Resíduos Especiais e Perigosos 260	
4.5.	Programa de Limpeza Urbana.....	263
4.6.	Programa de Educação Ambiental	264
IV.	PLANO DE EXECUÇÃO	267
1.	Abastecimento de Água Potável	267
1.1.	Programa de Regularização e Fiscalização dos Serviços Prestados pela Operadora do Sistema de Abastecimento de Água	268
1.2.	Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana	269
1.3.	Programa de Ampliação e Melhoria dos Microssistemas de Abastecimento de Água na Área Rural	271
1.4.	Programa de Instalação de Microssistemas de Abastecimento de Água na Área Rural	273
2.	Esgotamento Sanitário	276
2.1.	Programa de Incentivo a Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.....	276
2.2.	Programa de Incentivo a Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto	277
3.	Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	280
3.1.	Programa de Instalação de Mecanismos de Controle de Escoamento de Água	280
3.2.	Programa de Fiscalização e Manutenção das Galerias de Águas Pluviais.....	280
4.	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	283
4.1.	Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Resíduos Sólidos	283
4.2.	Programa de Requalificação do Barracão de Triagem	285
4.3.	Programa de Ampliação da Coleta de Resíduos na Área Rural	287
4.4.	Programa de Coleta e Destinação de Resíduos Especiais e Perigosos 288	
4.5.	Programa de Limpeza Urbana.....	290
4.6.	Programa de Educação Ambiental	291
V.	INDICADORES DE DESEMPENHO	294
1.	Concepção do Sistema de Monitoramento do Plano.....	294
1.1.	Responsabilidade Institucional pelo Sistema de Monitoramento	295
1.2.	Definição de Prazos, Revisões e Publicações	295

1.3.	Alcance do Sistema de Monitoramento	296
1.4.	Detalhamento do Sistema de Monitoramento.....	297
1.5.	Definição de Indicadores.....	298
2.	Abastecimento de Água Potável	300
2.1.	Programa de Regularização e Fiscalização dos Serviços Prestados pela Operadora do Sistema de Abastecimento de Água	301
2.2.	Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana	303
2.3.	Programa de Ampliação e Melhoria dos Microssistemas de Abastecimento de Água na Área Rural e Programa de Instalação de Microssistemas de Abastecimento de Água na Área Rural Ampliação e Melhoria dos Microssistemas de Abastecimento de Água na Área Rural.	307
2.4.	Programa de Educação Ambiental e Divulgação de Resultados do Sistema de Abastecimento de Água	309
3.	Esgotamento Sanitário	311
3.1.	Programa de Incentivo a Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário na Área Urbana e Programa de Monitoramento e Fiscalização dos Sistemas de Coleta e de Tratamento de Esgoto Sanitário	311
3.2.	Programa de Incentivo a Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto	314
4.	Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	316
4.1.	Indicadores Síntese dos Dois Programas de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	316
5.	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	318
5.1.	Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Resíduos Sólidos	318
5.2.	Programa de Requalificação da UTC.....	320
5.3.	Programa de Ampliação da Coleta de Resíduos na Área Rural	322
5.5.	Programa de Limpeza Urbana.....	324
5.6.	Programa de Educação Ambiental	325
6.	Referências Bibliográficas	327

Lista de Figuras

- Figura 1.** Localização de General Carneiro no Estado do Paraná.
- Figura 2.** Divisa da Sede Urbana de General Carneiro aos municípios vizinhos.
- Figura 3.** Média anual de pluviosidade em relação a altitude no estado do Paraná.
- Figura 4.** Precipitação no verão no Estado do Paraná.
- Figura 5.** Precipitação no inverno no estado do Paraná.
- Figura 6.** Principais formações geológicas do estado do Paraná.
- Figura 7.** Localização do município General Carneiro na Bacia Hidrográfica do Médio Iguaçu.
- Figura 8.** Domínios hidrogeológicos do Paraná.
- Figura 9.** Formação de solos de General Carneiro.
- Figura 10.** Igreja Ucraniana São Miguel Arcanjo.
- Figura 11.** Igrejas existentes nas comunidades rurais do município.
- Figura 12.** Pavimentação da área urbana de General Carneiro.
- Figura 13.** Mapa do município de General Carneiro com tamanho dos bairros.
- Figura 14.** Macrozoneamento urbano definido no Plano Diretor de General Carneiro.
- Figura 15.** Casas do conjunto habitacional Santa Isabel em General Carneiro.
- Figura 16.** Rotas da coleta de resíduos sólidos.
- Figura 17.** Croqui simplificando do Sistema existente de General Carneiro.
- Figura 18.** Vista da localização do poço, ETA e escritório.
- Figura 19.** Rio Avestruz e barragem de captação.
- Figura 20.** Poço de captação do sistema urbano.
- Figura 21.** Macromedidores da adução de água bruta da captação superficial.
- Figura 22.** Estação de tratamento de água do sistema urbano de General Carneiro.

Figura 23. Fluxograma do sistema de distribuição de água a partir do reservatório da ETA.

Figura 24. Reservatório apoiado São João.

Figura 25. Booster Santa Isabel.

Figura 26. Distribuição no Sistema São João.

Figura 27. Reservatório apoiado Monte Castelo.

Figura 28. Reservatório apoiado Céu Azul.

Figura 29. Distribuição no Sistema Monte Castelo

Figura 30. Reservatório apoiado Dal’Pai.

Figura 31. Reservatório elevado Vila Rural.

Figura 32. Booster Madsul.

Figura 33. Reservatório apoiado Madsul.

Figura 34. Sistema de distribuição de água na área urbana de General Carneiro.

Figura 35. Valores tarifário cobrados no estado do Paraná pela Sanepar.

Figura 36. Rede hidrográfica principal de General Carneiro.

Figura 37. Captação comunitária de água no assentamento Colina Verde.

Figura 38. Captação comunitária de água no assentamento Catequese, atualmente desativada.

Figura 39. Captação de água na localidade Colônia Mendes.

Figura 40. Reservação de água na localidade de Indubra.

Figura 41. Sistema de coleta e tratamento de esgoto de General Carneiro.

Figura 42. Estação de recalque de esgoto de General Carneiro.

Figura 43. Estação de tratamento de esgoto visão geral.

Figura 44. Tratamento preliminar.

Figura 45. Reator anaeróbio.

Figura 46. Evidências de contaminação de corpos hídricos.

Figura 47. Exemplo de lançamento de esgoto irregular.

Figura 48. Exemplo de lançamento de esgoto na galeria de drenagem pluvial.

Figura 49. Desenho esquemático de fossa, filtro e sumidouro.

Figura 50. Estrutura organizacional da SANEPAR.

Figura 51. Gerência Regional de União da Vitória – Sistema de General Carneiro.

Figura 52. Colaboradores da Associação dos Catadores de Recicláveis Nova Esperança realizando a separação do resíduo orgânica e reciclável.

Figura 53. Caminhões chegando com os resíduos no barracão de triagem.

Figura 54. Lixo orgânico separado para posteriormente ser coletado pela empresa responsável pela destinação.

Figura 55. Avenida Presidente Getúlio Vargas alagada em fevereiro de 2022.

Figura 56. Possíveis ligações clandestinas na rede de drenagem e Rio Tourino.

Figura 57. Rio Tourino (Rio Xavier) que atravessa a área urbana do município de General Carneiro – PR.

Figura 58. Bacias hidrográficas na área urbana do município de General Carneiro – PR.

Figura 59. Tipos de pavimentação no município de General Carneiro.

Figura 60. Condições de meios fios, sarjetas e bocas de lobo de General Carneiro.

Figura 61. Projeto de Controle de Cheias e Galerias de Águas Pluviais para o afluente do Rio Tourino.

Figura 62. Localização da bacia de retenção para controle de cheia do afluente do Rio Tourino.

Figura 63. Bacia de retenção para controle de cheia de afluente do Rio Tourino.

Figura 64. Acúmulo de lixo as margens do Rio Tourino.

Figura 65. Evolução populacional por situação de domicílio.

Figura 66. Projeção da evolução populacional ao longo de 20 anos por tipo de domicílio.

Figura 67. Projeção populacional adotada para o horizonte do plano por tipo de domicílio.

Figura 68. Fluxograma de programas para os serviços de abastecimento de água potável.

Figura 69. Fluxograma de programas para os serviços de esgotamento sanitário.

Figura 70. Fluxograma de programas para os serviços de abastecimento de água potável com os custos estimados.

Figura 71. Fluxograma de programas para os serviços de esgotamento sanitário com os custos estimados.

Lista de Gráficos

Gráfico 1. Evolução de empregos no ano de 2021.

Gráfico 2. PIB comparativo dos municípios da microrregião.

Gráfico 3. Composição dos municípios por renda.

Gráfico 4. Percentual de ocupação dos bairros em relação ao município.

Lista de Tabelas

Tabela 1. Relação das Estações Meteorológicas Consideradas para a Análise Climática do Município de General Carneiro para o Período entre 1980 e 2010.

Tabela 2. Resumo do clima no estado do Paraná no ano de 2021.

Tabela 3. Evolução proporcional da cidade de General Carneiro – PR.

Tabela 4. Evolução populacional de General Carneiro por décadas.

Tabela 5. População censitária segundo faixa etária e sexo.

Tabela 6. Divisão censitária segundo cor/raça.

Tabela 7. Alunos matriculados no ano de 2021 em General Carneiro – PR.

Tabela 8. Recursos humanos na área da saúde vinculados ao SUS.

Tabela 9. Estimativa do Impacto da Doença devido à Precariedade do Ambiente Doméstico nos países em desenvolvimento.

Tabela 10. Estado nutricional de crianças por idade na regional de saúde de União da Vitória.

Tabela 11. Distribuição de bairros em General Carneiro.

Tabela 12. Macrozoneamento: definições e permissões para cada área.

Tabela 13. Domicílios em General Carneiro segundo uso e tipo.

Tabela 14. Características do sistema de adução de água bruta da captação superficial.

Tabela 15. Índice de conformidade de qualidade de água.

Tabela 16. Reservação da água tratada.

Tabela 17. Recalque de água tratada.

Tabela 18. Dimensionamento da rede de distribuição no ano de 2021.

Tabela 19. Substituição de hidrômetros no ano de 2021.

Tabela 20. Índices de perda na distribuição e no faturamento.

Tabela 21. Dados de receitas, despesas, investimentos e recursos no sistema de abastecimento de General Carneiro.

Tabela 22. Indicadores operacionais de atendimento de água do sistema urbano.

Tabela 23. Indicadores operacionais de consumo.

Tabela 24. Demanda e produção de água em General Carneiro.

Tabela 25. Cursos d'água da rede hidrográfica principal de General Carneiro.

Tabela 26. Índice de Conformidade à Portaria Sistema Jangada do Sul.

Tabela 27. Número de ligações de água no sistema de Jangada do Sul por categoria.

Tabela 28. Volumes produzido e micromedido e perdas físicas de água no sistema.

Tabela 29. Vazão de água outorgada por tipo de uso em General Carneiro.

Tabela 30. Ligações prediais de esgoto em 2014.

Tabela 31. Incremento de ligações de esgoto em General Carneiro.

Tabela 32. Incremento da extensão da rede de esgotamento sanitário.

Tabela 33. Características dos interceptores.

Tabela 34. Características dos emissários.

Tabela 35. Características da estação de tratamento de esgoto.

Tabela 36. Índice de conformidade no tratamento de esgoto.

Tabela 37. Referências de tarifa de esgoto.

Tabela 38. Receitas operacionais dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário de General Carneiro em 2020.

Tabela 39. Despesas operacionais e investimentos realizados nos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário de General Carneiro em 2020.

Tabela 40. Indicadores financeiros dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário de General Carneiro em 2020.

Tabela 41. Rotas para coleta de lixo orgânico e não reciclável e lixo reciclável.

Tabela 42. Estimativa da produção de resíduos orgânicos e recicláveis no município de General Carneiro – PR.

Tabela 43. Taxa para coleta do lixo urbano (cálculo de 2014).

Tabela 44. Períodos de retorno em função da ocupação da área.

Tabela 45. Metas estabelecidas no PLANSAB – 2020 para o Brasil e Região Sul.

Tabela 46. Metas estabelecidas no PLANARES - 2021 para o Brasil e Região Sul.

Tabela 47. Evolução populacional por situação de domicílio.

Tabela 48. Taxas médias de crescimento geométrico por tipo de domicílio.

Tabela 49. Projeção populacional para os próximos 20 anos por tipo de domicílio.

Tabela 50. Projeção populacional adotada para o horizonte do Plano por tipo de domicílio.

Tabela 51. Análise SWOT do sistema de abastecimento de água.

Tabela 52. Cenários, objetivos e metas do sistema de abastecimento de água.

Tabela 53. Relação de metas, indicadores para o sistema de abastecimento de água potável.

Tabela 54. Estimativa do consumo per capita.

Tabela 55. Estimativa de demanda de consumo de água da população urbana ao longo de 20 anos.

Tabela 56. Estimativa de demanda de captação de água da população urbana ao longo de 20 anos.

Tabela 57. Demanda de reservação de água ao longo de 20 anos.

Tabela 58. Estimativa do incremento anual do número de ligações prediais de água.

Tabela 59. Estimativa do incremento anual da extensão da rede de distribuição.

Tabela 60. Situação dos sistemas rurais de abastecimento de água.

Tabela 61. Ações emergenciais e responsabilidades para o Sistema de Abastecimento de Água Potável.

Tabela 62. Análise SWOT do esgotamento sanitário.

Tabela 63. Cenários, objetivos e metas de esgotamento sanitário.

Tabela 64. Relação de metas, indicadores e prazo para alcance das metas do sistema de esgotamento sanitário.

Tabela 65. Estimativa de geração de esgoto sanitário.

Tabela 66. Estimativa de geração de carga e concentração de DBO.

Tabela 67. Estimativa de carga e concentração de coliformes fecais termotolerantes.

Tabela 68. Extensão de arruamento e rede coletora.

Tabela 69. Projeção da extensão da rede coletora para atendimento das metas.

Tabela 70. Características da estação de tratamento de esgoto.

Tabela 71. Ações emergenciais e responsabilidades para o Sistema de Esgotamento Sanitário.

Tabela 72. Análise SWOT do Sistema de Drenagem Pluvial no município de General Carneiro.

Tabela 73. Cenário atual e futuro para serviços de esgotamento sanitário.

Tabela 74. Metas, indicadores e prazos para o alcance das metas no Sistema de Manejo e Drenagem de Águas Pluviais.

Tabela 75. Ações emergenciais e responsabilidades para o Sistema de Manejo e Drenagem de Águas Pluviais Urbanas.

Tabela 76. Análise SWOT do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Tabela 77. Cenários, objetivos e metas da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Tabela 78. Metas, indicadores e prazos para Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana.

Tabela 79. Ações emergenciais e responsabilidade para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

Tabela 80. Análise SWOT Gestão Pública Municipal em Saneamento.

Tabela 81. Cenários, objetivos e metas do sistema de abastecimento de água.

Tabela 82. Ficha do Programa de regularização e fiscalização dos serviços prestados pela operadora do sistema de abastecimento de água.

Tabela 83. Ficha do Programa ampliação e melhoria do sistema de abastecimento de água urbana.

Tabela 84. Ficha do Programa de ampliação e melhoria dos microssistemas de abastecimento de água rural.

Tabela 85. Ficha do Programa de instalação de microssistemas de abastecimento de água rural.

Tabela 86. Ficha do Programa de educação ambiental e divulgação de resultados do sistema de abastecimento de água.

Tabela 87. Cenários, objetivos e metas de esgotamento sanitário.

Tabela 88. Ficha do Programa de Incentivo a Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário.

Tabela 89. Ficha do Programa de implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de esgoto.

Tabela 90. Ficha do Programa de monitoramento e fiscalização dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto sanitário.

Tabela 91. Ficha do Projeto de Instalação de Mecanismos de Controle de Escoamento de Água.

Tabela 92. Ficha do Projeto de Instalação de Mecanismos de Controle de Escoamento de Água.

Tabela 93. Ficha do Programa de qualificação da gestão pública municipal em resíduos sólidos.

Tabela 94. Ficha do Programa de Requalificação da Unidade de Triagem e Compostagem.

Tabela 95. Ficha do Programa de Ampliação da Coleta de Resíduos na Área Rural.

Tabela 96. Ficha do Programa de Coleta e Destinação de Resíduos Especiais e Perigosos.

Tabela 97. Ficha do Programa de Limpeza Urbana.

Tabela 98. Ficha do Programa de Educação Ambiental.

Tabela 99. Ficha do Programa de regularização e fiscalização dos serviços prestados pela operadora do sistema de abastecimento de água.

Tabela 100. Ficha do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água Urbana.

Tabela 101. Ficha do Programa de ampliação e melhoria dos microssistemas de abastecimento de água rural.

Tabela 102. Ficha do Programa de instalação de microssistemas de abastecimento de água rural.

Tabela 103. Ficha do Programa de educação ambiental e divulgação de resultados do sistema de abastecimento de água.

Tabela 104. Ficha do Programa de Incentivo a Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário.

Tabela 105. Ficha de Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto.

Tabela 106. Ficha do Programa de monitoramento e fiscalização dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto sanitário.

Tabela 107. Ficha do Projeto de Instalação de Mecanismos de Controle de Escoamento de Água.

Tabela 108. Ficha do Projeto de Fiscalização e Manutenção das Galerias de Águas Pluviais.

Tabela 109. Ficha do Programa de qualificação da gestão pública municipal em resíduos sólidos.

Tabela 110. Ficha do Programa de Requalificação da Unidade de Triagem e Compostagem.

Tabela 111. Ficha do Programa de Ampliação da Coleta de Resíduos na Área Rural.

Tabela 112. Ficha do Programa de Coleta e Destinação de Resíduos Especiais e Perigosos.

Tabela 113. Ficha do Programa de Limpeza Urbana.

Tabela 114. Ficha do Programa de Educação Ambiental.

Tabela 115. Indicadores síntese do sistema de armazenamento e distribuição de água tratada.

Tabela 116. Ficha operativa do Programa de regularização e fiscalização dos serviços prestados pela operadora do sistema de abastecimento de água.

Tabela 117. Ficha operativa do Programa ampliação e melhoria do sistema de abastecimento de água urbana.

Tabela 118. Ficha operativa do Programa de ampliação e melhoria dos microssistemas de abastecimento de água rural e do Programa de instalação de microssistemas de abastecimento de água na área rural.

Tabela 119. Ficha operativa do Programa de educação ambiental e divulgação de resultados do sistema de abastecimento de água.

Tabela 120. Indicadores síntese do sistema de esgotamento sanitário.

Tabela 121. Ficha operativa do Programa de Incentivo a Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário e do Programa de monitoramento e fiscalização dos sistemas de coleta e de tratamento de esgoto sanitário.

Tabela 122. Ficha operativa do Programa de Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto.

Tabela 123. Indicadores síntese do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais.

Tabela 124. Ficha operativa do Projeto de Instalação de mecanismos de controle de escoamento de água e Fiscalização e manutenção das galerias de águas pluviais.

Tabela 125. Indicadores síntese do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Tabela 126. Ficha operativa do Programa de qualificação da gestão pública municipal em resíduos sólidos.

Tabela 127. Ficha operativa do Programa de Requalificação da Unidade de Triagem e Compostagem.

Tabela 128. Ficha operativa do Programa de Ampliação da Coleta de Resíduos na Área Rural.

Tabela 129. Ficha operativa do Programa de Coleta e Destinação de Resíduos Especiais e Perigosos.

Tabela 130. Ficha operativa do Programa de Limpeza Urbana.

Tabela 131. Ficha operativa do Programa de Educação Ambiental.

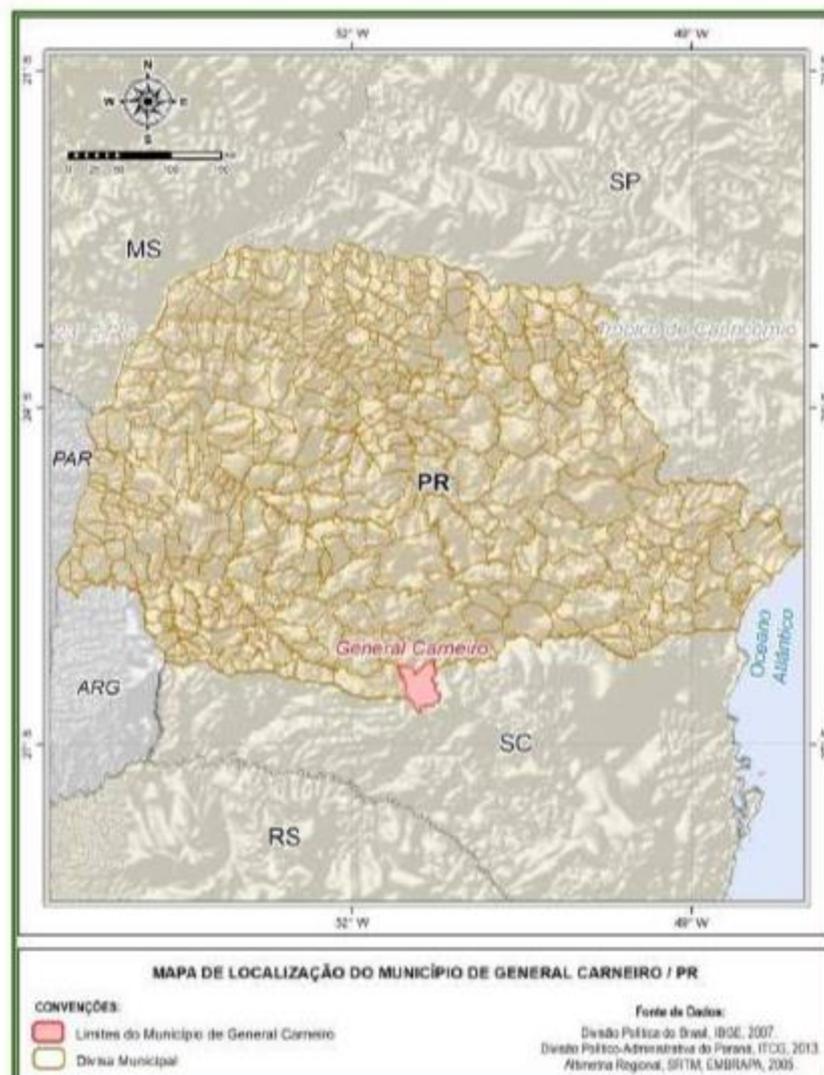
I. DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO

1. Caracterização Municipal

1.1. Caracterização Geral

O município de General Carneiro está localizado na região sul do Estado do Paraná, na bacia hidrográfica do Médio Iguçu. Possui extensão territorial de 1.072,013 km² e altitude média de 983 metros, distando 278,40 km da capital do Estado - Curitiba. Faz divisa com os municípios de Porto Vitória a Nordeste, Bituruna ao Norte, Palmas a Oeste e com o Estado de Santa Catarina a Leste, Sudeste e Sul. A Figura 1 apresenta a localização do Município em relação ao Estado do Paraná.

Figura 1. Localização de General Carneiro no Estado do Paraná.



O município integra a Associação dos Municípios Sul Paranaense – AMSULPAR, que possui sua sede no município de União da Vitória agregando nove municípios da região com o objetivo de integração administrativa, econômica e social dos municípios associados. A Figura 2 ilustra a divisa entre a sede municipal de General Carneiro e as sedes dos municípios vizinhos.

Figura 2. Divisa da Sede Urbana de General Carneiro aos municípios vizinhos.



De acordo com o Censo IBGE 2010, a população total do município era de 13.669 habitantes distribuídos em 9.569 habitantes na área urbana e 4.100 na área rural. Apresenta grau de urbanização de 70,01% com 3.106 domicílios na área urbana e 1.341 na área rural.

O município possui dois distritos administrativos, General Carneiro e Jangada do Sul, e as principais comunidades rurais são Iratim e Jangada do Sul. Na área urbana encontram-se os bairros: São João, Centro, Loteamento Operária, Loteamento Santa Rita, Monte Castelo, Santo Antônio, São Francisco, São José, Suzano, Planalto, Céu Azul, Alvorada do Sul, São José, Santa Cândida, Capão Bonito, Ouro Verde, São Miguel, São Braz, Área Industrial, Operária, Vila Rica.

A organização da sociedade em General Carneiro contempla a existência de associações de bairros e de comunidades rurais, clube de mães, associação da melhor idade, associações de pais e mestres, associação comercial, sindicato de

trabalhadores rurais, grupos ligados à Igreja Católica e às Igrejas Evangélicas além dos Conselhos Municipais de Educação e de Saúde.

A economia do município está baseada na produção agropecuária, com grande expressividade à produção de erva-mate e milho. A população economicamente ativa, segundo IBGE 2010, é de 5.578 habitantes, com uma renda média domiciliar *per capita* de R\$ 423,27 valor que pode ser considerado baixo quando comparado com os valores do Paraná e do Brasil, que são respectivamente de R\$ 890,89 e R\$ 793,87 (IBGE, 2010).

O índice de desenvolvimento humano IDHM do município é de 0,652, considerado de médio desenvolvimento humano, ocupando a 356^o posição no Estado do Paraná.

1.2. Histórico

O município de General Carneiro, situa-se na região sul do estado do Paraná, nas margens da BR 153, rota do merco sul, ocupando a extrema extensão sul do 3^o planalto paranaense, faz parte da microrregião 15^o (décima quinta) zona fisiográfica em que está dividido o estado do Paraná.

As origens do município de General Carneiro estão ligadas à descoberta dos Campos de Palmas. Os poloneses e ucranianos provocaram grande desenvolvimento na região. João Humhevicz, Thomas Gaiovicz, Simão Gaiovicz, Onofre Gaiovicz e José Dralrkt, com suas respectivas famílias, foram pioneiros que deixaram seus nomes gravados na história regional. Pelo Decreto n.º 281, do dia 13 de agosto de 1901, foi criado o Distrito Policial na Colônia General Carneiro.

O nome da colônia foi uma homenagem prestada ao General Antônio Ernesto Gomes Carneiro, morto no “front” de batalha, a 10 de fevereiro de 1894, durante a Revolução Federalista.

A Lei Estadual n.º 2.466, do dia 02 de abril de 1927, transferiu a sede do Distrito de General Carneiro para o lugar denominado “Iratim”, 1958 foi criado o Distrito de São José de Palmas, com sede na localidade de Passo da Galinha.

Este povoado teve um crescimento acentuado. Em 25 de janeiro de 1961, pela Lei n.º 4.339, São José de Palmas foi elevado à categoria de município, porém com a denominação alterada para General Carneiro, desmembrando-se do território do município de Palmas logo, sua emancipação política administrativa ocorreu em 19 de novembro de 1961. (Prefeitura General Carneiro).

Está a uma latitude 26°25'39" sul e uma longitude 51°18'56" oeste, estando a uma altitude de 983 metros.

Os centros urbanos mais próximos são: União de Vitória a 52 km, Porto Vitória 47 km, Bituruna 66 km, Palmas 100 km e Caçador 106 km.

A distância até a capital Curitiba é de 274 km. O município de General Carneiro, pertence a Associação dos Municípios do sul Paraná (AMSULPAR), juntamente com as cidades de Antônio Olinto, Bituruna, Cruz Machado, Mallet, Paula Freitas, Paulo Frontin, Porto Vitória e União da Vitória.

1.3. Caracterização do Meio Físico

A caracterização dos componentes do meio físico para o município paranaense de General Carneiro tem sua organização elaborada estritamente a partir de dados secundários regionais, referentes a aspectos climatológicos, geológicos, hidrogeológicos, geomorfológicos, pedológicos e fitogeográficos.

1.3.1. Caracterização Climatológica

O clima pode ser compreendido como resultado da ação conjunta de diferentes variáveis meteorológicas que, caracteriza a formação de diferentes padrões na superfície da Terra, sejam eles estáticos (tais como a localização em relação à latitude, a distribuição das superfícies continentais e de águas, bem como as amplitudes altimétricas em função do relevo regional) ou dinâmicos (correntes marítimas, continentalidade, e fenômenos atmosféricos como frentes e massas de ar), os quais determinam as tipologias climáticas regionais.

Segundo Mendonça (2007), as massas de ar atuantes sobre o clima de determinada região se movimentam em função das diferenças de pressão entre o ponto de origem e de destino influenciando as características térmicas, higrométricas e barométricas de acordo com as propriedades que as definem (temperatura e umidade).

Dentre os principais sistemas atmosféricos que atuam no Estado do Paraná, conforme Monteiro (1968), são: as Massas Tropical Atlântica (MTa) e Polar Atlântica (MPa) que condicionam diretamente a dinâmica na região em que se encontra o município de General Carneiro. Enquanto a MTa é caracterizada por ser quente e úmida, a MPa possui características fria e úmida, sendo que ambos sistemas atmosféricos atuam constantemente durante o ano, de maneira que o encontro do ar

frio proveniente do polo Sul (MPa) e o ar quente tropical (MTa) refletem na formação de sistemas frontológicos (frente fria e frente quente) com predominâncias de acordo com a sazonalidade.

O Estado do Paraná se encontra sobre setor com predomínio de duas unidades climáticas, Clima Tropical Brasil Central e principalmente o Clima Temperado em consequência de se localizar em latitudes abaixo da linha do Trópico de Capricórnio e justamente por sofrer grande influência da Massa Polar Atlântica (MPa).

O município de General Carneiro se encontra sobre o domínio climático temperado e predominam as tipologias Mesotérmicas Branda e Mediana, caracterizadas como super úmidas e com temperaturas médias que variam entre 10°C e 15°C, conforme Tabela 1.

Tabela 1. Relação das Estações Meteorológicas Consideradas para a Análise Climática do Município de General Carneiro para o Período entre 1980 e 2010.

Estação	Código	Latitude	Longitude	Altitude	Operador
Guaraqueçaba	2548039	-25,27	-48,53	40	IAPAR
Morretes	2548038	-25,5	-48,82	59	IAPAR
Cambará	2350017	-23	-50,03	450	IAPAR
Joaquim Távora	2349030	-23,5	-49,95	512	IAPAR
Fernandes Pinheiro	2550025	-25,45	-50,58	893	IAPAR
Telêmaco Borba	2450011	-24,33	-50,62	768	IAPAR
Bandeirantes	2350018	-23,1	-50,35	440	IAPAR
Bela Vista do Paraíso	2251027	-22,95	-51,2	600	IAPAR
Ibiporã	2351011	-23,27	-51,02	484	IAPAR
Londrina	2351003	-23,37	-51,17	585	IAPAR
Guarapuava	2551010	-25,35	-51,5	1058	IAPAR
Palmas	2651043	-26,48	-51,98	1100	IAPAR
Clevelândia	2652003	-26,42	-52,35	930	IAPAR
Pato Branco	2652035	-26,12	-52,68	700	IAPAR
Francisco Beltrão	2653012	-26,08	-53,07	650	IAPAR
Planalto	2553015	-25,7	-53,78	400	IAPAR
Paranavaí	2352017	-23,08	-52,43	480	IAPAR
Palotina	2453003	-24,3	-53,92	310	IAPAR
Umuarama	2353008	-23,73	-53,28	480	IAPAR
Nova Cantú	2452050	-24,67	-52,57	540	IAPAR
Paranaguá	83844	-25,53	-48,51	4,5	INMET
Maringá	83767	-23,4	-51,91	542	INMET
Londrina	83766	-23,31	-51,13	566	INMET
Ivaí	83811	-25	-50,86	808	INMET

Irati	83836	-25,46	-50,63	837	INMET
-------	-------	--------	--------	-----	-------

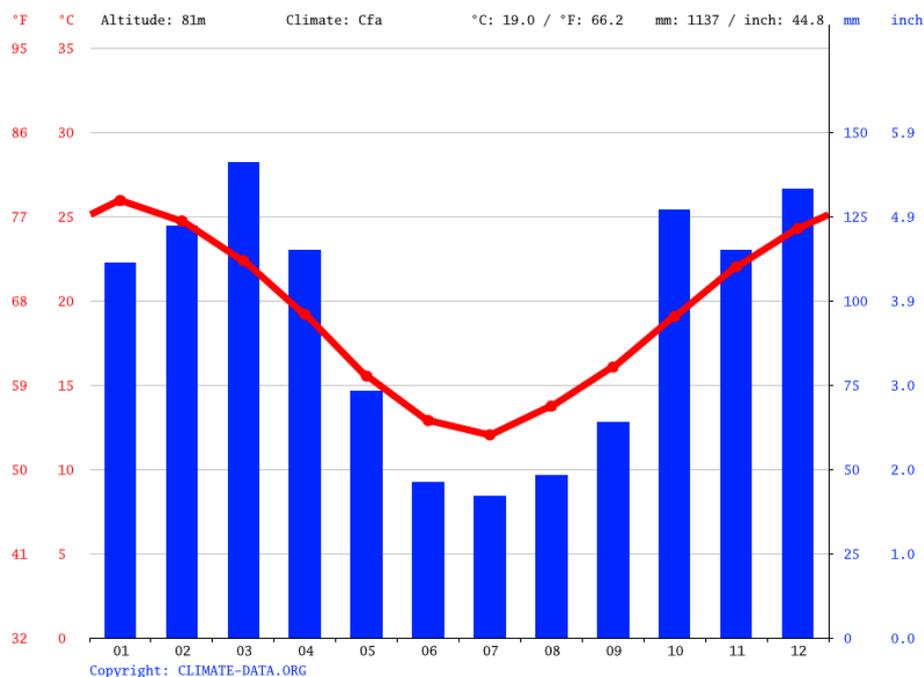
1.3.1.1. Pluviosidade

De acordo com Koppen, a média pluviométrica no ano de 2021 no Estado foi de 1137 mm e na área de entorno do município de General Carneiro são observados valores totais anuais entre 1905 e 2095 mm em anos típicos, sendo que o valor reconhecido para a localização da sede municipal é de até 1993 mm, conforme imagem abaixo.

Com relação à sazonalidade das chuvas no Estado, destaca -se o alto índice pluviométrico durante o período de verão, quando há o predomínio da atuação da MTa, acarretando na elevação da ocorrência de eventos de precipitação atmosférica.

Na Figura 3 tem-se representadas tanto a espacialidade da pluviosidade média anual para o território paranaense, quanto a espacialidade das chuvas para cada estação do ano, bem como a indicação dos limites do município de General Carneiro e sua situação em relação à distribuição das chuvas no estado.

Figura 3. Média anual de pluviosidade em relação a altitude no estado do Paraná.



Fonte: https://pt.climate-data.org/americas-do-sul/argentina/entre-rios/parana-1897/#climate-graph_

A média pluviométrica para os meses de verão é de 864 mm, enquanto que o nos meses de inverno somaram-se 273 mm devido à forte influência neste ano do La Niña (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo do clima no estado do Paraná no ano de 2021.

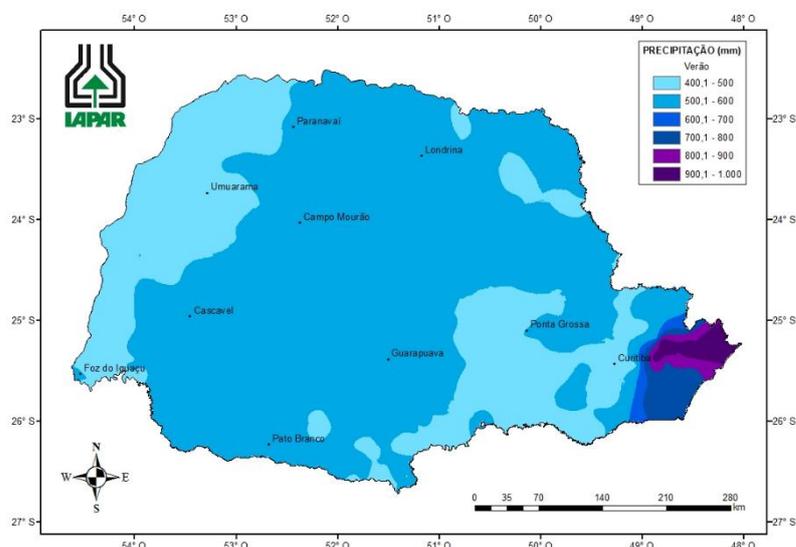
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Temperatura média (°C)	25.9	24.7	22.4	19.2	15.5	12.9	12	13.7	16.1	19.1	22	24.3
Temperatura mínima (°C)	21.3	20.6	18.5	15.6	12.4	9.7	8.6	9.6	11.5	14.6	17.1	19.5
Temperatura máxima (°C)	30.8	29.2	26.9	23.4	19.4	17	16.5	19	21.4	24.1	27.1	29.2
Chuva (mm)	111	122	141	115	73	46	42	48	64	127	115	133
Umidade(%)	62%	68%	72%	72%	76%	78%	74%	70%	65%	66%	61%	62%
Dias chuvosos (d)	7	7	6	6	4	4	4	4	4	7	5	6
Horas de sol (h)	10.9	9.5	8.6	7.4	6.2	6.0	6.8	7.9	8.5	8.7	10.5	10.9

Fonte: <https://pt.climate-data.org/americas-do-sul/argentina/entre-rios/parana-1897/#climate-graph>

O período de inverno é climatologicamente caracterizado pelas baixas temperaturas e redução dos eventos de pluviosidade, tendo como principais sistemas meteorológicos em regência para a ocorrência da precipitação durante esta estação do ano as frentes frias.

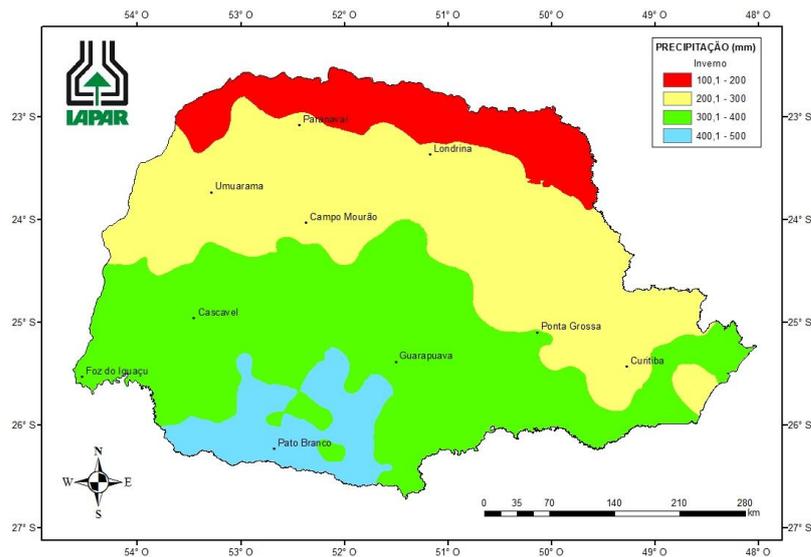
A sazonalidade das chuvas representada pelas figuras 4 e 5 e evidenciam a situação que define o clima super úmido na região, mostrando a ocorrência de eventos de precipitações durante todo o ano.

Figura 4. Precipitação no verão no Estado do Paraná.



Fonte: <https://www.idrparana.pr.gov.br/Pagina/Atlas-Climatico>

Figura 5. Precipitação no inverno no estado do Paraná.



Fonte: <https://www.idrparana.pr.gov.br/Pagina/Atlas-Climatico>

1.3.1.2. Temperatura do ar

Vários são os fatores que influenciam a distribuição das temperaturas na superfície terrestre, tais como a insolação incidente, as características da superfície e materiais que nela se encontram, a distância dos corpos hídricos, o relevo, a vegetação, a origem dos ventos e também as correntes oceânicas.

Com relação às temperaturas médias da região do município de General Carneiro, a média anual registrada é de 16,4°C.

Nota-se a predominância de temperaturas mais elevadas durante os meses de dezembro a fevereiro, sendo o mês de janeiro o mais quente do período, com temperatura máxima média mensal de 26,4°C;

O período de temperaturas baixas abrange os meses entre junho e agosto, caracterizando julho como sendo o mês mais frio desse período, com temperatura mínima média mensal de 7,5°C.

Em resumo, as temperaturas na região de General Carneiro caracterizam o sistema climatológico do Sul do país, quando no verão são registradas as médias mais elevadas devido ao domínio da MTa (próximas a 30°C), e com a gradativa redução das temperaturas no período que compreende a estação de outono, a partir do mês de março. Durante o inverno, e sob influência da MPa, as temperaturas médias têm

registros de valores mais baixos (inferiores a 10°C), apresentando progressiva elevação durante a estação de primavera, iniciando no mês de setembro.

1.3.1.3. Extremos climáticos

A cidade de General Carneiro tem um clima temperado caracterizado por ser super úmido e as temperaturas variam de 10°C e 15°C.

Por ser uma cidade no extremo Sul do Paraná, foi registrado temperaturas abaixo de zero em diversos anos, como em 2012 que chegou a menor temperatura de todo o estado (-1,3°C) (Globoplay, 2012). Já em 2021, também bateu recorde paranaense, chegando a -7,3°C (Globo, 2021).

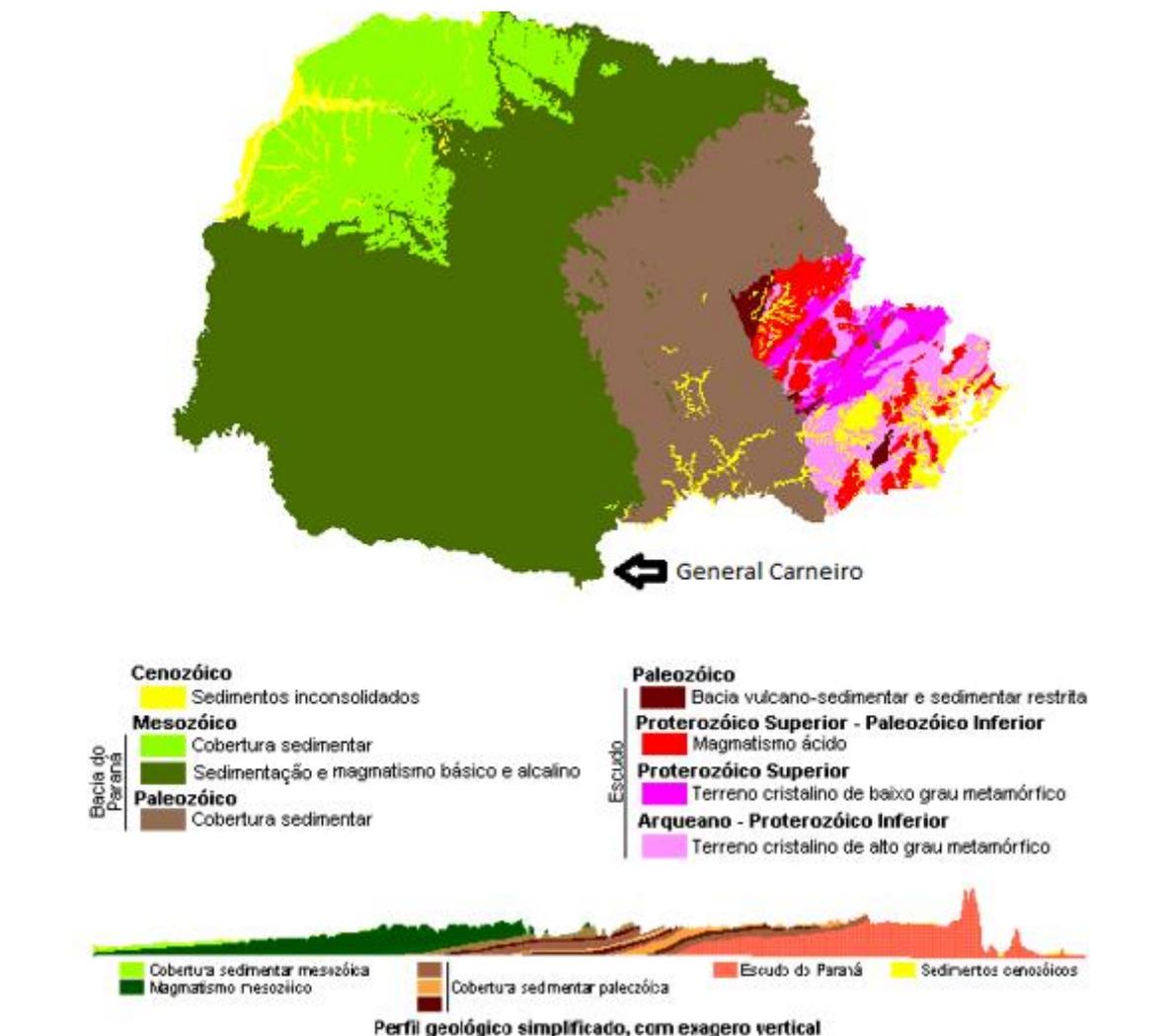
Uma notícia elaborada pela Fundação Oswaldo Cruz em 2016, o qual relatou uma pesquisa que mapeia as mudanças do clima no Paraná, cita que a cidade de General Carneiro poderia ter um acréscimo de 20% na pluviosidade nos próximos 25 anos (FioCruz, 2016).

1.3.2. Caracterização Geológica

O município de General Carneiro está inserido sobre terrenos que compõem a Bacia Sedimentar do Paraná, com recobrimento em ambientes de sedimentação por deposições do Mesozóico e Paleozóico, assim como derrames basálticos do Mesozóico com sedimentação e magnetismo básico e alcalino conforme evidencia a figura 6.

A região onde se localiza o município de General Carneiro é composta por superfícies formadas por litologias provenientes do Mesozóico, em extensos derrames basálticos do Grupo São Bento de idade Jurássica - Cretáceo (MINEROPAR, 2001).

Figura 6. Principais formações geológicas do estado do Paraná.

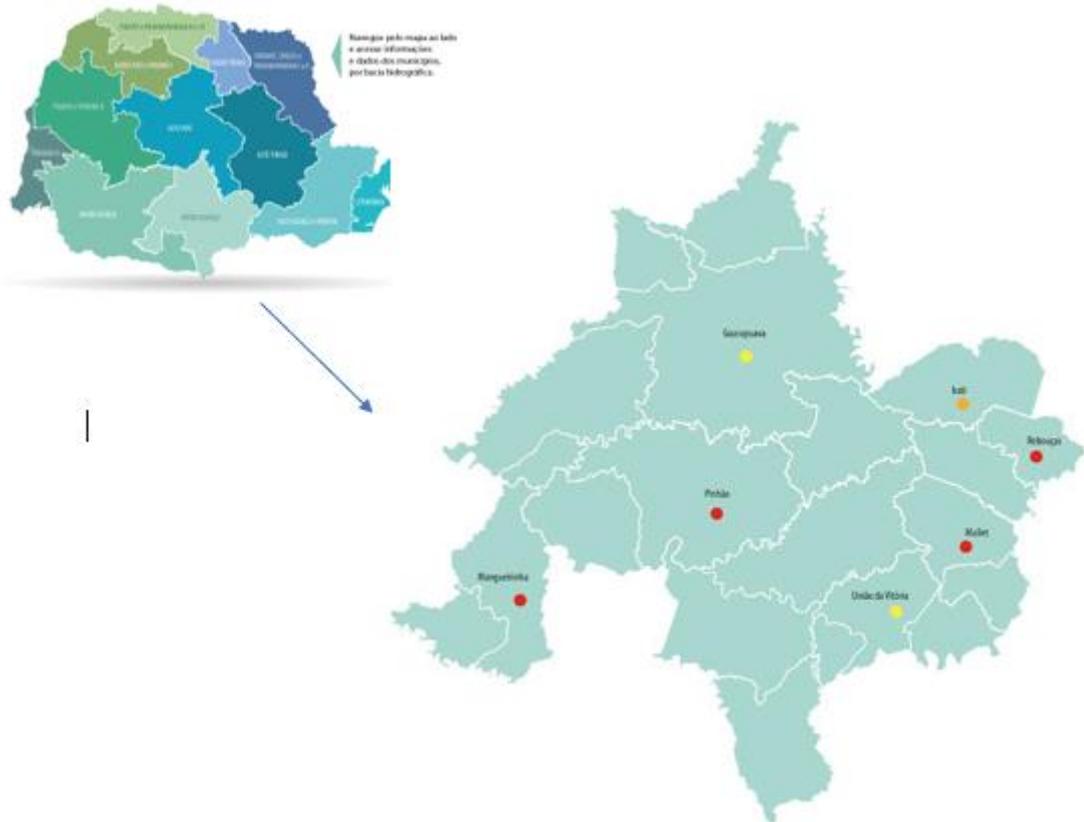


Fonte: <https://www.idrparana.pr.gov.br/Pagina/Atlas-Climatico>

1.3.2.1. Hidrologia

O município de General Carneiro-PR fica localizado dentro da Unidade Hidrográfica do Médio Iguaçu (ou Afluentes do Médio Iguaçu) a qual pertence a Bacia Hidrográfica do Rio Iguaçu (IAT, 2022) conforme ilustra a Figura 7.

Figura 7. Localização do município General Carneiro na Bacia Hidrográfica do Médio Iguaçu.



Fonte: <https://site.mppr.mp.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=2662>.

Pela cidade é possível encontrar alguns corpos hídricos que deságuam no Rio Jangada (pertencente a Bacia do Iguaçu) como o Rio Farias, Rio Xavier, Rio São João, Rio Cachoeira, Arroio da Sesta, Rio Tourino e Rio Cotia.

Dentro do perímetro urbano, é encontrado o afluente do Rio Tourino, o Arroio Avestruz, que passa por vários bairros da cidade. Esse arroio (Rio Tourino) deságua no Rio Cotia um pouco mais distante que passa fora do perímetro urbano. Por sua vez, o Rio Cotia deságua no Rio Jangada.

O Rio Tourino é o manancial da cidade, é dele que é realizada a captação de água para o abastecimento da cidade. Este rio e o Rio Avestruz são considerados corpos hídricos de Classe 1 pela Portaria SUREHMA nº 020/92 no Artigo 2º Inciso V, que cita:

“Os cursos d’água utilizados para abastecimento público e seus afluentes, desde suas nascentes até a seção de captação para abastecimento público, quando

a área desta bacia de captação for menor ou igual a 50 (cinquenta) quilômetros quadrados, tais como os abaixo relacionados, que pertencem à classe “1”.

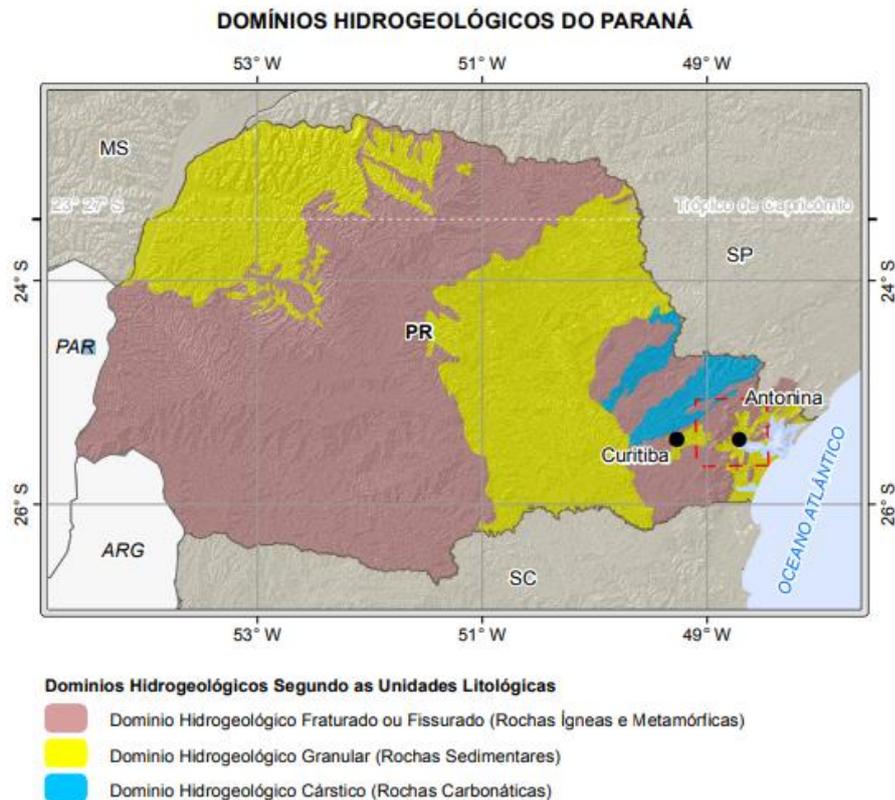
1.3.3. Caracterização Hidrogeológica

Entendem-se como aquíferos aquelas formações geológicas que apresentam comportamentos de armazenamento e circulação hídrica em função de sua constituição, a qual influencia diretamente o caráter de permeabilidade dos extratos rochosos.

Os aquíferos, guardando suas propriedades físicas quanto à permeabilidade de seus extratos limítrofes e, conseqüentemente, à pressão exercida pelas águas nessas camadas, são classificados conforme a capacidade de armazenamento de água (CPRM, 2008), podendo ser de caráter livre ou freático ou de caráter confinado ou artesiano.

O município de General Carneiro recobre em sua totalidade uma única unidade aquífera considerando a litologia (Figura 08) e sua capacidade de armazenamento. Esta unidade é definida como domínio hidrológico de Aquíferos Fraturados ou Fissurados. Os Aquíferos Fraturados ou Fissurados correspondem à unidade Serra Geral Sul, incidindo sob rochas ígneas dos derrames basálticos (Formação Serra Geral), as quais condicionam a recarga e fluxo hídricos em função das aberturas ou descontinuidades no corpo da rocha, tais como fraturas, falhas e diaclases.

Figura 8. Domínios hidrogeológicos do Paraná.



Fonte: <https://www.paranagua.pr.gov.br>.

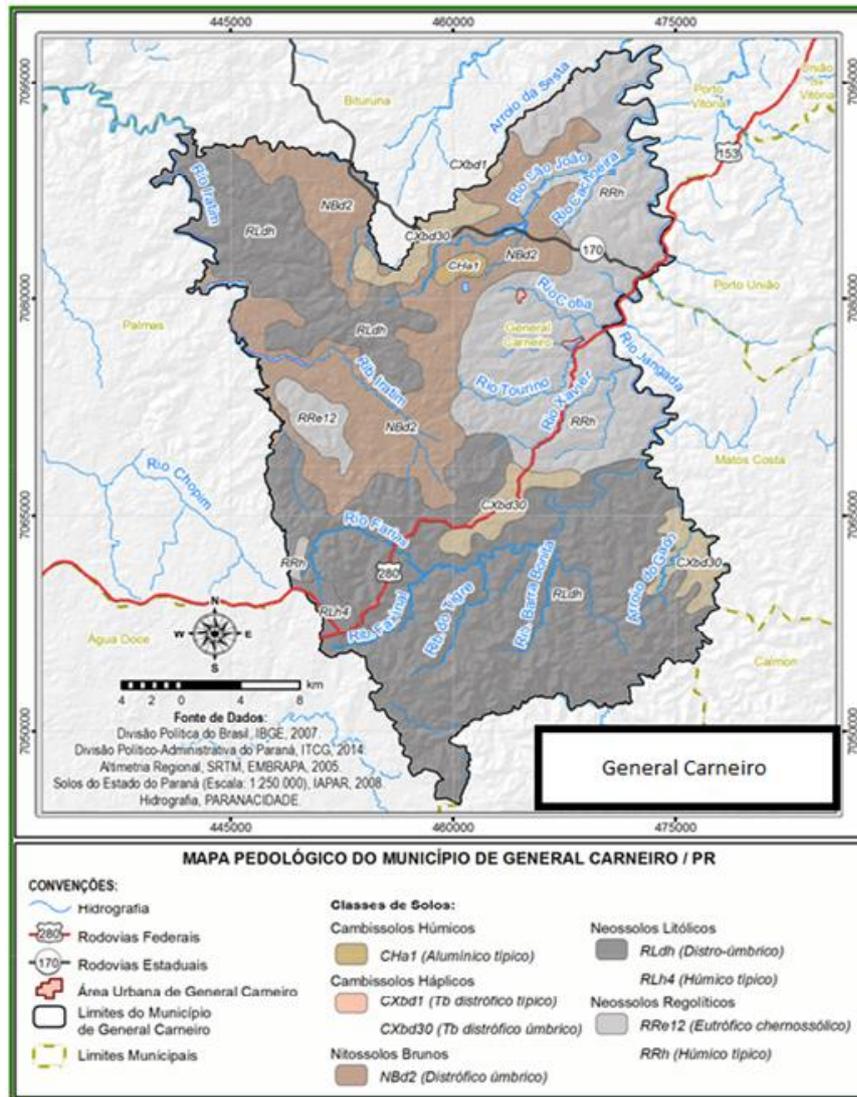
1.3.4. Caracterização Pedológica

No município de General Carneiro, são observados 05 tipos diferentes de solo, segundo IAPAR (2008) e identificadas conforme o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (SBCS) da EMBRAPA (2013), como Cambissolos Húmicos alumínicos típicos (CHa1); Cambissolos Háplicos distróficos (CXbd1: típico; CXbd30: úmbrico); Nitossolos Brunos distróficos úmbricos (NBd2); Neossolos Litólicos (RLdh: distro-úmbricos; RLh4: húmicos típicos); Neossolos Regolíticos (RRe12: eutróficos chernossólicos; RRh: húmicos típicos).

De uma maneira geral os solos do município são bons, profundos e com acidez acentuada e média fertilidade, de difícil mecanização devida a uma topografia típica do início do terceiro Planalto Paranaense que se caracteriza por seu aspecto acidentado geomorfologicamente falando os solos estão dispostos da seguinte maneira:

A geomorfologia do Município apresenta associação de solos Litólicos entróficos com relevo montanhoso + Brunizem avermelhado, raso, relevo forte ondulado, textura argilosa + terra rocha estrutura entrófica, textura argilosa e relevo ondulado (Ra9). Solos Litólicos entróficos, relevo forte ondulado e montanhoso + terra rocha estrutura entrófica, textura argilosa com relevo, relevo ondulado (Ra). Associação de cambissolo, álico + terra Bruna estrutura álica, relevo ondulado e textura argilosa (Ca22). Cambissolo álico + solos litólicos álicos, textura argilosa relevo ondulado (Ca32). Terra Roxa estrutura distrófica assoles litólicos distróficos predominando texturas argilosa fase pedregosa e relevo forte ondulado e montanhoso (Trds). Terra Bruna estrutura álica, textura argilosa e relevo ondulado (Tb). Latossolo Roxo Árido, textura argilosa relevo ondulado (Lraa). Solos orgânicos (La), conforme Figura 9.

Figura 9. Formação de solos de General Carneiro.



Fonte: IBGE (2007).

A cidade tem dois rios principais que fazem parte da Bacia do Médio Iguaçu, são eles o Rio Jangada e o Rio Iratim. O rio Jangada tem quase 100 Km de extensão e seus principais afluentes o rio Faria, são Manoel e o Pouso Bonito/Tourino, este último está quase que totalmente no perímetro urbano. O Rio Iratim com 57 Km tem como principais afluentes o Rio Lajeado Grande e o Rio Goiabeira.

1.3.5. Caracterização Fitofisionômica

De acordo com o IBGE (2012), o estado do Paraná tem em sua grande expansão territorial o Bioma Mata Atlântica, o qual ocupava originalmente uma área de cerca de 175 mil km de extensão. Sua ocorrência se dá principalmente na Região Sul, no Planalto Meridional Brasileiro, local de seu “clímax climático” (MARTINS *et al.*,

2017). A cidade de General Carneiro fica localizada na fitofisionomia nomeada de Floresta Ombrófila Mista ou Floresta de Araucárias.

A Floresta Ombrófila Mista (FOM) é uma classificação dentro do Bioma Mata Atlântica, e sua principal característica é a presença de coníferos brasileiros como o Pinheiro-do-Paraná (*Araucaria angustifolia*) e Pinho-bravo (*Podocarpus lambertii* e *Podocarpus selowii*) (COMPÊNDIO ONLINE GERSON LUIZ LOPES, 2012).

Segundo Veloso e colaboradores (2001), a FOM apresenta quatro formações distintas:

- Aluvial: em terrenos antigos dos flúvios - *Araucaria angustifolia* com *Podocarpus lambertii* e *Drimys brasiliensis*;
- Submontana: de 50 até mais ou menos de 400 m de altitude;
- Montana: de 400 até mais ou menos 1000m de altitude;
- Altomontana: a mais de 1000m de altitude.

De acordo com Caldeira (2003), o Paraná tem como mais comuns as formações de Montana e Altomontana. No caso, a cidade de General Carneiro faz parte da Floresta Ombrófila Mista Montana, onde se encontra o Pinheiro-do-paraná e também a imbuia (*Ocotea porosa*) como principais espécies de árvores nativas (IBGE, 1997).

Buscando em estudos antigos sobre as principais espécies presentes na região e na cidade de General Carneiro, Caldeira (2003) relatou identificar 39 (trinta e nove espécies), sendo cinco com maior índice de importância, como *Ocotea porosa*, *Araucaria angustifolia*, *Ilex paraguariensis*, *Myrsine ferruginea* e *Styrax leprosus*.

Já na pesquisa de Mognon e colaboradores (2012), que estudou a região englobando a cidade de General Carneiro, observou que as espécies mais frequentes foram: *Araucaria angustifolia*, *Clethra scabra*, *Ilex dumosa*, *Ilex paraguariensis*, *Ilex theezans*, *Myrsine coriacea*, *Ocotea porosa* e *Vernonia discolor*.

Em uma pesquisa mais recente, de Martins e colaboradores (2017), que leva como base estudos antigo na região, concluiu-se que a espécie *Matayba elaeagnoides* apresentou uma maior densidade e frequência e também, maior valor de importância.

1.3.6. Recursos Hídricos

Entende-se que as formas de uso e ocupação antrópicas exercem de maneira direta, e até mesmo indireta, influências sobre as condições de qualidade dos recursos hídricos de uma região.

No que se refere ao município de General Carneiro, seu território influencia três bacias hidrográficas: bacia do rio Iratim, bacia do rio Iratizinho e bacia do rio Jangada, ambas pertencentes à região hidrográfica do Iguaçu. Essas bacias sofrem também influências de outros municípios que nelas estão instalados.

Destacam-se os seguintes afluentes que percorrem o território de General Carneiro e os quais deságuam no rio Jangada: rio Farias, rio Xavier, rio São João, rio Cachoeira, Arroio da Sesta e aqueles que cruzam a área urbana do município, rio Cotia e rio Tourino.

Especificamente para a área urbana, o Arroio Avestruz, afluente do rio Tourino, é responsável pela captação de água para o abastecimento de água em General Carneiro. A Figura 18 traz a espacialização da hidrografia principal do município, bem como sua situação em relação às bacias hidrográficas citadas.

Com o intuito de acompanhar quaisquer alterações na qualidade da água interna à bacia do rio Jangada, a COPEL mantém em operação desde 1945 uma estação fluviométrica e de monitoramento da qualidade da água próxima à área urbana de General Carneiro, em local que recebe águas dos rios Cotia e Tourino.

O Rio Avestruz está classificado como rio de Classe 1, pois de acordo com a Portaria SUREHMA nº 020/92, Art.2º, Inciso V, os cursos d'água utilizados para abastecimento público e seus afluentes, desde suas nascentes até a seção de captação, quando a área desta bacia de captação for menor ou igual a 50 (cinquenta) quilômetros quadrados, que pertencem à classe "1".

2. Caracterização do Meio Socioeconômico

2.1. População

De acordo com o Censo Demográfico do IBGE (2010) a população de General Carneiro era de 13.669 habitantes, sendo estimada em 14.039 para 2013, apresentando baixa densidade demográfica de 13,10 hab./km² (IPARDES, 2013). Observando a Tabela 3 pode-se afirmar que o município retraiu a tendência de crescimento populacional que vinha apresentando até os anos 2000, ocorrendo diminuição da população em 2010.

Tabela 3. Evolução proporcional da cidade de General Carneiro – PR.

Ano	População Total
1970	6.810
1980	8.976
1991	11.287
2000	13.899
2010	13.669

Fonte: Dados do IPARDES (2007) e IBGE (2010).

Entre 2000 e 2010, a população de General Carneiro teve uma taxa média de crescimento anual de -0,17%. Na década anterior, de 1991 a 2000, a taxa média de crescimento anual foi de 2,34%. Neste período de 1.991 a 2.010 a população urbana do município passou de 6.078 habitantes para 9.569 e a população rural retraiu passando de 5.209 habitantes para 4.100. A Tabela 4 apresenta a evolução populacional do município entre 1.991 e 2.010.

Tabela 4. Evolução populacional de General Carneiro por décadas.

População	1991	2000	2010
Urbana	6078	8903	9569
Rural	5209	4996	4100
Total	11287	13899	13669

Fonte: IBGE (2010).

Os centros urbanos brasileiros experimentaram uma explosão demográfica entre as décadas de 1970 a 1990, devido às intensas migrações das zonas rurais e pequenas cidades. O processo de modernização da agricultura paranaense, a partir

da década de 1970, se estendeu a várias áreas do estado, provocando intensa evasão populacional das áreas rurais. A mecanização expulsou muitos trabalhadores rurais que além de representarem um excesso de contingente de mão de obra, não estavam adaptados aos novos processos, indo buscar empregabilidade em outras atividades nas grandes cidades. Os nove municípios que compõe o território de União da Vitória não escaparam deste processo (IPARDES, 2007).

General Carneiro, assim como os demais municípios da Microrregião, apresentou uma redução no ritmo de crescimento populacional neste período, e nos anos de 1990 voltou a apresentar impulsão, até seu refreamento em 2010. Obviamente, colabora para isto também o processo de diminuição da natalidade que vem se desenvolvendo no Brasil nas últimas décadas, onde a média atual é a de 2 filhos por casal. Mas o que predomina na região é uma situação quase que constante de perdas migratórias, tanto para as áreas urbanas dos municípios quanto para fora da região (IPARDES, 2007).

De origem ligada às atividades agrícolas, General Carneiro segue a tendência regional, onde a maioria dos habitantes hoje se encontra na área urbana. O Município possui grau de urbanização de 70%. Do total da população, 9.569 habitantes residem na zona urbana e 4.100 na rural (IBGE, 2010). A população divide-se segundo faixa etária e sexo como apresentado na Tabela 5.

Tabela 5. População censitária segundo faixa etária e sexo.

Faixa etária (anos)	Masculina	Feminina	Total
Menores de 1 ano	111	116	227
De 1 a 4	430	457	887
De 5 a 9	741	666	1407
De 10 a 14	857	771	1628
De 15 a 19	688	693	1381
De 20 a 24	583	555	1138
De 25 a 29	490	481	971
De 30 a 34	487	521	1008
De 35 a 39	477	503	980
De 40 a 44	451	443	894
De 45 a 49	413	374	787
De 50 a 54	326	306	632
De 55 a 59	246	251	497
De 60 a 64	195	210	405
De 65 a 69	155	168	323
De 70 a 74	110	107	217

De 75 a 79	78	74	152
De 80 anos e mais	60	75	135
Total	6.898	6.771	13.669

Fonte: IBGE (2010).

De acordo com a divisão por sexo, a maioria da população em General Carneiro é masculina, com 6.898 homens, enquanto as mulheres somam 6.771 do total de 13.669 habitantes. Os dados acima também revelam que a população composta em sua maioria por jovens na faixa etária de 1 a 34 anos, totalizando 8.060 habitantes, aproximadamente 60% da população. Ainda que estes dados representem características típicas de regiões pouco desenvolvidas em termos de qualidade de vida – maioria jovem e poucos idosos – estão bem próximos da tendência no resto do Estado e do Brasil. Tabela que, aos poucos, tem se modificado nas duas últimas décadas, onde o Brasil tem apresentado diminuição na taxa de natalidade e aumento na expectativa de vida.

Em 1991 a expectativa de vida ao nascer no município era de 62,6 anos e em 2010 de 74,0 (PNUD, 2013). Concomitantemente, a taxa de fecundidade (nº de filhos por mulher) diminuiu neste período passando de 4,0 para 2,7 (PNUD, 2013) Estes indicadores comprovam que há uma mudança no perfil da população do município, que vêm envelhecendo, acompanhando a tendência nacional.

Em termos de divisão por cor/raça a grande maioria dos habitantes se declara branca (8.168, quase 60% do total) e parda (4.958, 36,28%), abrangendo mais de 95% da população, como pode-se conferir na Tabela 6.

Tabela 6. Divisão censitária segundo cor/raça.

Cor	População
Branca	8168
Preta	319
Amarela	169
Parda	4958
Indígena	55
Total	13669

Fonte: IBGE (2010); IPARDES (2013).

2.2. Educação

Segundo a Secretaria de Educação de General Carneiro, hoje o município conta com 23 escolas, sendo municipais e estaduais. No ano de 2010 a taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade é de 96,7% (IBGE, 2010) e a taxa de analfabetismo acima dos 15 anos é de 9,87 (IPARDES, 2022). Conforme tabela 7, no ano de 2021 2.609 alunos realizaram matrícula na educação básica (IPARDES, 2022).

Tabela 7. Alunos matriculados no ano de 2021 em General Carneiro – PR.

Nível escolar	2021
Creche	64
Pré-escola	311
Ensino fundamental	1561
Ensino médio	464
Educação jovens e adultos	209

Fonte: Adaptado IPARDES (2022).

2.3. Saúde

O município de General Carneiro conta com 13 estabelecimentos de saúde e a taxa de mortalidade infantil média na cidade é de 5,05 para 1.000 nascidos vivos, índice favorável em comparação com o estado onde a taxa é de 9,28, dados estes de 2020. Já a taxa de fecundidade em 2010 era de 2,74 filhos por mulher, índice bem acima que a média estadual de 1,86 (IPARDES, 2022).

Em 2010 haviam no município 4.447 residências, e destas 3.805 com água canalizada, entretanto em 2020 apenas 1.348 residências tinham atendimento de serviço de esgoto (IPARDES, 2022).

Observa-se nas duas últimas décadas a tendência ao aumento na expectativa de vida acompanhada de redução da taxa de fecundidade (número de filhos por mulher), fenômeno atribuído a um conjunto de fatores, dentre os quais melhoria da qualidade de vida, aumento do nível de escolarização e de acesso à informação.

General Carneiro em 1991 apresentava pior índice de mortalidade infantil em comparação ao Estado e ao Brasil, entretanto, em 2010 obteve resultado superior ao nacional. Enquanto que no Brasil a redução foi de cerca de 63%, no município foi de aproximadamente 71%. A redução da mortalidade infantil é diretamente relacionada à melhoria das condições de vida da população (como saneamento, atendimento

médico e alimentação). Porém, esse indicador ainda é superior à taxa de mortalidade geral registrada em 2012 no município, de 7,7 a cada mil habitantes (DATASUS in IPARDES, 2015).

A taxa de mortalidade infantil é obtida através do número de cada 1000 crianças falecidas antes de completarem 1 (um) ano. Ela é uma variável importante para avaliar a qualidade de vida de países e regiões, pois através deste índice obtêm-se informações sobre a eficiência dos serviços públicos tais como sistema de saúde, atendimento hospitalar, saneamento básico, assistência gestante, nutrição, etc. Obviamente, as regiões mais pobres apresentam índices maiores comparados aos dos países desenvolvidos.

Segundo informações do DATASUS (2009), em termos de infraestrutura médico-hospitalar, General Carneiro possui:

1. Secretaria Municipal de Saúde;
2. Hospital Geral;
3. Centros de Saúde/Unidades de Saúde;
4. Postos de Saúde.

Quanto aos recursos humanos, o Município conta com os seguintes números evidenciados na tabela 8:

Tabela 8. Recursos humanos na área da saúde vinculados ao SUS.

Recursos Humanos	2022
Médicos	12
Clínico Geral	7
Ginecologista Obstetra	1
Médico de Família	2
Pediatra	1
Psiquiatra	1
Cirurgião Dentista	3
Enfermeiro	8
Fisioterapeuta	2
Farmacêutico	2
Assistente Social	1
Psicólogo	1

Auxiliar de Enfermagem	1
Técnico de Enfermagem	14

Fonte: Prefeitura Municipal, 2022.

O saneamento básico diz respeito a saúde da população urbana e rural, tanto no que se refere a sua capacidade de inibir, prevenir ou evitar a ocorrência de endemias ou epidemias veiculadas pelo meio ambiente, como no tocante ao seu potencial de promover o aperfeiçoamento de condições relacionadas ao clima e/ou ao ambiente favoráveis ao pleno gozo de saúde e bem-estar (GUIMARÃES, CARVALHO e SILVA, 2007).

Nesse sentido, reconhecer as doenças e enfermidades causadas pela ausência de saneamento básico é de extrema importância, uma vez que estudos como o do Banco Mundial (1993) estimam que o ambiente doméstico inadequado é responsável por quase 30% da ocorrência de doenças nos países em desenvolvimento. A Tabela 09 ilustra doenças causadas por problemas relacionados a esse ambiente.

Tabela 9. Estimativa do Impacto da Doença devido à Precariedade do Ambiente Doméstico nos países em desenvolvimento.

Principais Doenças Ligadas à Precariedade do Ambiente Doméstico	Problema Ambiental
Tuberculose	Superlotação.
Diarreia	Falta de saneamento, de abastecimento de água e higiene pessoal.
Malária; febre amarela; dengue; filariose (elefantíase)	Transmitidas por vetores que se relacionam com a água.
Leptospirose	Contato da pele com água contendo urina contaminada por roedores.
Doenças tropicais	Falta de saneamento, má disposição do lixo, foco de vetores de doenças nas redondezas.
Infecções respiratórias	Poluição do ar em recinto fechado. superlotado.

Doenças respiratórias crônicas	Poluição do ar em recinto fechado.
Câncer do aparelho respiratório	Poluição do ar em recinto fechado.

Fonte: Adaptado do Banco Mundial (1993).

Ao que se refere a internação de residentes no município por doenças infecto-parasitárias, as quais estão totalmente ligadas a ausência e/ ou deficiência de saneamento básico, verificou-se que 6% das internações foram decorrentes dessas doenças, com maior incidência de internações para a faixa etária de 1 a 4 anos (DATASUS, 2010).

Quanto ao estado nutricional de crianças por idade, não foram encontrados dados específicos para o município de General Carneiro. Os dados foram obtidos junto ao DATASUS para a Regional de Saúde de União da Vitória, a qual o município de General Carneiro pertence. Os dados encontrados estão apresentados na Tabela 10, onde verifica-se que 78,7% das crianças apresentam peso normal, 16% apresentam-se abaixo do peso ou em risco nutricional e 5,3% com risco de sobrepeso.

Tabela 10. Estado nutricional de crianças por idade na regional de saúde de União da Vitória.

Regional de Saúde	Peso muito baixo	Baixo peso	Risco nutricional	Normal / eutrófico	Risco de sobrepeso	Total
União da Vitória	9	89	197	1452	97	1844
Porcentagem	0,50%	4,80%	10,70%	78,70%	5,30%	100%

Fonte: Registro de Informações do estado nutricional das famílias no SISVAN – módulo de gestão municipal.

2.4. Assistência Social

Assistência social é dever do Estado e direito de todos os cidadãos que dela necessitarem. General Carneiro possui Plano Municipal de Assistência Social e Conselho Municipal com representação paritária, mas não possui Fundo Municipal de Assistência Social. Também possui 1 (uma) Unidade do CRAS (Centro de Referência de Assistência Social) que oferece serviços de assistência à população em situação de vulnerabilidade social (SUBPLAN, 2013). No Município há famílias inscritas no Cadastro Único e no Programa Bolsa Família.

O Cadastro Único (CadÚnico) é um instrumento que identifica as famílias de baixa renda, sendo utilizado para estas receberem os benefícios dos Programas

Sociais do Governo Federal, como o Bolsa Família. Por “famílias de baixa renda” entende-se aquelas que possuem renda mensal de até meio salário mínimo por pessoa ou renda mensal total de até três salários mínimos. Em General Carneiro, de janeiro a setembro de 2021, 1.204 famílias estavam inscritas no Cadastro Único, 8,81% da população, número considerado elevado se relacionado ao total da população do Município (13.669) (PREFEITURAS, 2022). Um dos fatores que indica que o mesmo é pobre em termos de geração de renda, como será abordado adiante.

2.5. Renda

Em 2019, o salário médio mensal era de 1.8 salários-mínimos sendo que a proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 16.1%. Na comparação com os outros municípios do estado, ocupava as posições 342 de 399. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 3125 de 5570.

Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário-mínimo por pessoa, tinha 40% da população nessas condições, o que o colocava na posição 48 de 399 dentre as cidades do estado e na posição 2731 de 5570 dentre as cidades do Brasil. PIB per capita (2019) R\$ 22.177,01, quando comparados a outros municípios:

- No País 2.238^o de 5.570^o
- No Estado 312^o de 399^o
- Na Região Geográfica Imediata 6^o de 9^o
- Percentual das receitas oriundas de fontes externas (2015) 87,3%
- Total de receitas realizadas (2017) 38.179,09 R\$ (x1000)
- Total de despesas empenhadas (2017) 30.453,26 R\$ (x1000)

O Paraná foi o segundo estado que mais produziu riquezas a partir da produção florestal em 2020, com R\$ 4,78 bilhões de valor agregado, alta de 34,8% em relação a 2019. Minas Gerais lidera o ranking nacional com R\$ 6 bilhões.

Os dados constam na pesquisa Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS 2020), pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O estudo avalia 44 produtos do extrativismo vegetal (erva-mate, fibras, borrachas, gomas, lenha, ceras e complexo alimentício, como pinhão e castanhas) e da silvicultura (exploração comercial de madeira) em todos os municípios do País.

Segundo o IBGE, o Paraná ultrapassou o Mato Grosso do Sul e é o maior produtor de madeira em tora para papel e celulose, sendo responsável por 17,2% da produção nacional. A produção cresceu 25% em 2020, alcançando 151,1 milhões de metros cúbicos, e o valor da produção subiu 66,8% chegando a R\$ 1,5 bilhão.

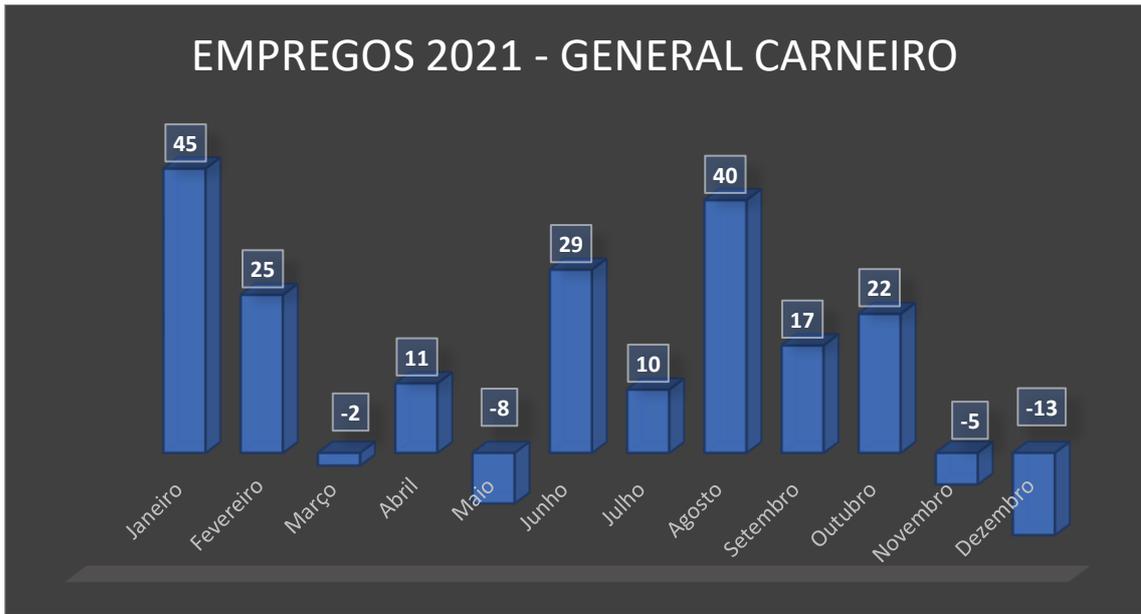
O estado também lidera a produção de madeira em tora para outras finalidades, atingindo 21,7 milhões de metros cúbicos, o que representa 39,4% do total nacional. O Paraná se destaca, ainda, na produção de lenha com origem em florestas plantadas, com quantidade estimada de 12,6 milhões de metros cúbicos, o que corresponde a 24,8% do total nacional.

Telêmaco Borba, nos Campos Gerais, liderou o ranking dos municípios com R\$ 568 milhões de valor de produção, com destaque para o crescimento de madeira em tora e para papel e celulose, principalmente a madeira de pinus, que cresceu 276%

General Carneiro está entre os 20 municípios que mais faturaram nessa atividade, juntamente com Cruz Machado, Reserva, Inácio Martins, Sengés, Bituruna e Cerro Azul.

Logo, General Carneiro - PR é uma pequena cidade que se destaca pelo alto crescimento econômico e pela alta regularidade das vendas no ano (destacando-se a madeira). Por outro lado, o baixo potencial de consumo é um fator de atenção.

No ano de 2021, o município acumulou mais admissões que demissões, com um saldo de 171 funcionários, a construção de rodovias e o desdobramento de madeira são destaques positivos (Gráfico 1).

Gráfico 1. Evolução de empregos no ano de 2021.

Fonte: Autor (2022).

De acordo com o site Caravelas, de janeiro a dezembro de 2021, foram registradas 1,2 mil admissões formais e 1 mil desligamentos, resultando em um saldo positivo de 171 novos trabalhadores. Este desempenho é superior ao do ano passado, quando o saldo foi de -41.

Na pequena região de União da Vitória este é o 4º melhor desempenho em termos absolutos. Considerando a geração de vagas pelo tamanho da população, a cidade é a 5ª que mais cresce na pequena região de União da Vitória.

Destacam-se positivamente a construção de rodovias (49), o desdobramento de madeira (36) e os produtos de material plástico (24).

Em relação a abertura de novas empresas destaca-se, que até novembro de 2021 houve registro de 33 novas empresas em General Carneiro, sendo que a maioria delas atua com estabelecimento fixo. No ano de 2020 inteiro, foram registradas 36 empresas. Na região, somam-se 23.376 novas empresas, valor que é superior ao desempenho do ano de 2020.

Por esse motivo, é considerado um centro local, porém, de baixa influência nos municípios vizinhos, o município de General Carneiro fica no entorno da região de União da Vitória, Paraná.

General Carneiro é o 5º município mais populoso da pequena região de União da Vitória, com 13,7 mil habitantes. O PIB da cidade é de cerca de R\$ 304 mil, sendo que 39,3% do valor adicionado advém da agropecuária, na sequência aparecem as

participações dos serviços (28,9%), da administração pública (20,5%) e da indústria (11,2%) (Gráfico 2).

Com esta estrutura, o PIB per capita de General Carneiro é de R\$ 22,2 mil, valor inferior à média do estado (R\$ 40,8 mil), da grande região de Curitiba (R\$ 48 mil) e da pequena região de União da Vitória (R\$ 27 mil).

Gráfico 2. PIB comparativo dos municípios da microrregião.



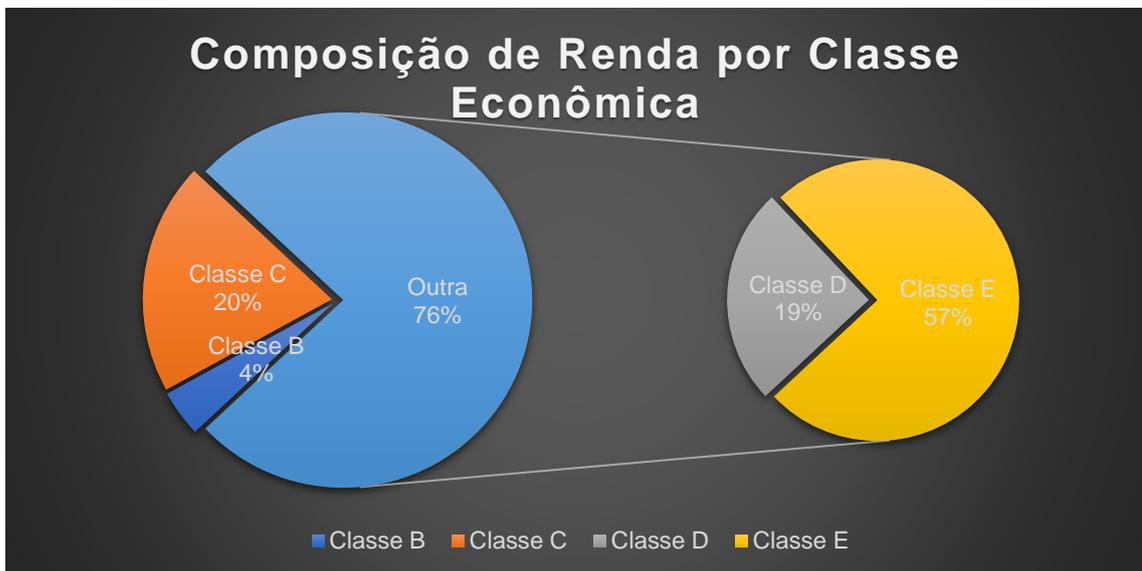
Fonte: Autor (2022).

Ainda segundo o mesmo autor, o município possui 1,8 mil empregos com carteira assinada, a ocupação predominante destes trabalhadores é a de alimentador de linha de produção (144), seguido de professor da educação de jovens e adultos do ensino fundamental (primeira à quarta série) (97) e de motorista de caminhão (rotas regionais e internacionais) (87). A remuneração média dos trabalhadores formais do município é de R\$ 1,6 mil, valor abaixo da média do estado, de R\$ 2,4 mil (Gráfico 3).

A concentração de renda entre as classes econômicas em General Carneiro pode ser considerada normal e é relativamente superior à média estadual. As faixas de menor poder aquisitivo (E e D) participam com 76,5% do total de remunerações da cidade, enquanto que as classes mais altas representam 3,7%. Destaca-se que a composição de renda das classes mais baixas da cidade têm uma concentração 23,8 pontos percentuais maior que a média estadual, já as faixas de alta renda possuem participação 11,4 pontos abaixo da média.

Do total de trabalhadores, as três atividades que mais empregam são: administração pública em geral (357), extração de madeira em florestas plantadas (127) e comércio varejista de supermercados (92). Entre os setores característicos da cidade, também se destacam as atividades de fabricação de casas de madeira pré-fabricadas e extração de madeira em florestas plantadas.

Gráfico 3. Composição dos municípios por renda.



Fonte: Autor (2022).

2.6. Organização Social, Tradições e Costumes

O município de General Carneiro conta com uma série de instituições e outros grupos organizados da sociedade civil, com relevante papel para o desenvolvimento local, e, por conseguinte, com responsabilidades e atribuições junto à população no que diz respeito à elaboração de políticas e definição de ações de curto, médio e longo prazo que visem a melhoria da qualidade de vida de General Carneiro são:

- Associação Comercial, Industrial e Agropecuária – ACIAG;
- Câmara de Dirigentes Lojistas – CDL;
- Sindicato dos Trabalhadores Rurais;
- Associação de Moradores do Bairro Planalto;
- Associação de Moradores da Vila Rural;
- Associação de Moradores do Bairro São João;
- Associação de Moradores dos Bairros São Miguel e São Braz;
- Associação de Moradores de Iratim;

- Associação de Moradores de Jangada do Sul;
- Associação Agroindústria;
- Associação da Melhor Idade;
- Associação Clube de Mães Santa Rita;
- Associação de Pais, Mestres e Funcionários – APMF do Colégios Estaduais e Municipais.

As igrejas também representam espaços de convivência, seja através de missas e cultos ou dos grupos organizados e festas por elas promovidas. No município, tanto na área urbana como nas comunidades rurais, existem igrejas católicas, ucranianas e evangélicas. A Igreja Ucraniana São Miguel Arcanjo, localizada na BR 153, no trevo de acesso principal de General Carneiro é um dos cartões postais do município.

As principais festas municipais são promovidas pelas igrejas ucranianas e católicas, sendo realizadas na catedral e nas igrejas das comunidades rurais com calendários anuais bem definidos. A maioria das igrejas conta com salões utilizados para realização das festas e também para eventos comunitários. Desta forma, representam importantes tradições culturais do município. A Figura 10 apresenta a Igreja Ucraniana São Miguel Arcanjo e a Figura 11 apresenta igrejas localizadas nas comunidades rurais de General Carneiro.

Figura 10. Igreja Ucraniana São Miguel Arcanjo.



Figura 11. Igrejas existentes nas comunidades rurais do município.



Vinculados à administração municipal existem os Conselhos de Saúde e de Educação, que possuem atribuições consultivas e deliberativas na definição de políticas públicas municipais e no acompanhamento das atividades desenvolvidas pela administração pública.

O município conta ainda com a Associação de Catadores de Recicláveis Nova Esperança, que atua na coleta e separação de materiais recicláveis em parceria com a Prefeitura Municipal.

Apesar da existência de diversos grupos, associações e conselhos no município, são poucas as atividades promovidas, também não há grande interação com as ações da administração municipal, está ficando apenas relacionada aos Conselhos.

As associações e sindicatos por serem entidades que se formam com objetivos mais pontuais, com interesses específicos, geralmente não são envolvidas em projetos municipais mais amplos. Mas estes setores (em especial as associações comerciais e os sindicatos) tendem a interferir nas ações do poder público quando encaminham suas pautas e reivindicações próprias a serem contempladas. Ou seja, estas entidades se relacionam com a política institucional, de modo mais direto do que a sociedade civil, o que indica que têm maiores possibilidades de participação nos processos decisórios. Assim, juntamente com os demais grupos de interesse, podem constituir-se em agentes de mobilização social, pois da mesma forma que estão mais próximos dos mecanismos de poder institucionalizados, também se relacionam de modo mais direto com a sociedade civil do que a administração pública.

Por serem espaços de participação democrática, os conselhos representam um potencial ator a ser envolvido na elaboração e implantação do planejamento municipal.

Para acompanhar a elaboração do Plano de Saneamento de General Carneiro, foi instituído o Comitê de Coordenação, com a participação do Poder Público Municipal e da Sociedade Civil Organizada. Após a aprovação final do Plano de Saneamento o Comitê de Acompanhamento poderá ser instituído como Conselho Municipal de Saneamento ou Conselho Municipal de Saneamento e Meio Ambiente para acompanhamento e deliberação na execução das ações previstas no PMSB e nas demais atividades de meio ambiente no município.

2.7. Infraestrutura de Equipamentos e Serviços Urbanos

A área urbana de General Carneiro conta com uma rede de equipamentos públicos, como escolas, unidades de saúde, delegacia, cemitérios, entre outros para atendimento da população urbana e também rural.

Na área urbana do município existem dois cemitérios públicos. Algumas comunidades rurais também contam com cemitérios, sendo muitas vezes cemitérios familiares, sem gestão pública.

A seguir estão apresentados os serviços públicos disponíveis à população.

2.7.1. Sistema de Comunicação

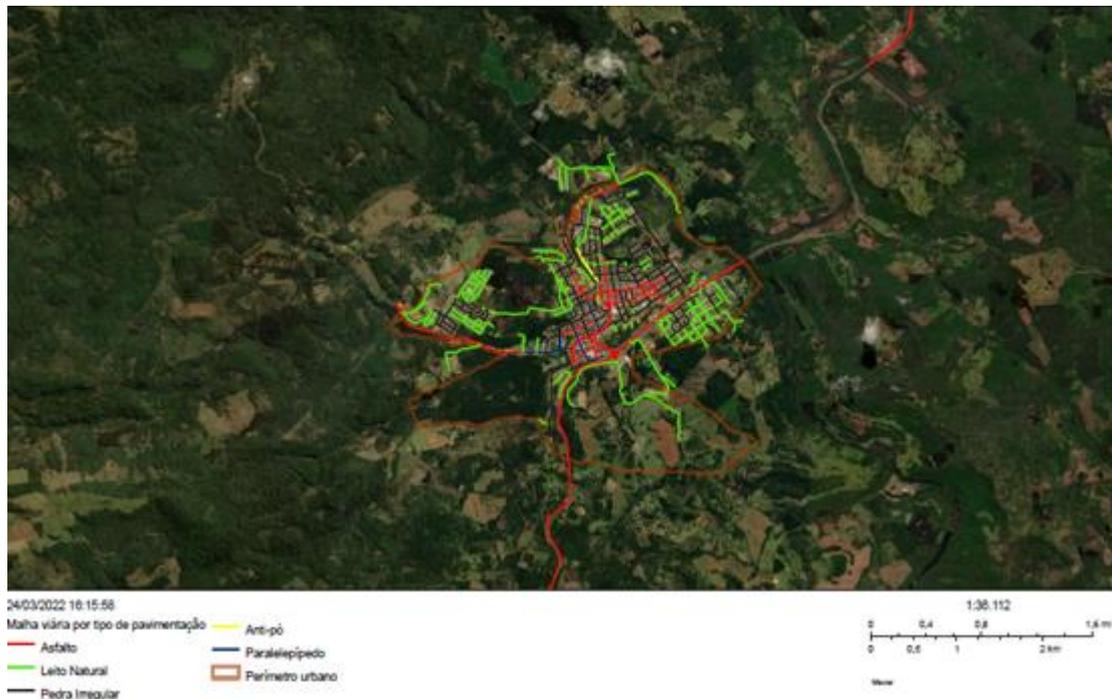
Conforme dados do IPARDES (2013), no plano das comunicações, General Carneiro possui 01 Agência de Correios, 02 Emissoras de Rádio, sendo uma rádio comercial e uma rádio comunitária ambas com alcance na área urbana e rural do município e 01 Emissora de Televisão Digital. A cidade conta com um site oficial da prefeitura e outros de notícias locais, bem como jornais impressos.

O meio de comunicação mais eficiente no município e com maior alcance junto à população urbana e rural é o rádio, que poderá ser amplamente utilizado para divulgação as ações de saneamento e educação ambiental no município e a TV digital, através dos telejornais abertos, é a fonte de informação da população média local, fazendo o papel de mediar a relação da vida cotidiana dos moradores com a sociedade nacional.

2.7.2. Pavimentação

A extensão total de arruamento na área urbana de General Carneiro é de 52,13 km, sendo 10,02 km com pavimentação asfáltica, 27,06 km com pedra irregular e 15,05 km sem pavimentação. A figura 12 apresenta o mapa de pavimentação da área urbana de General Carneiro.

Figura 12. Pavimentação da área urbana de General Carneiro.



Fonte: Paraná Interativo (2022).

2.8. Habitação e Desenvolvimento Urbano

De acordo com o Estatuto da Cidade (Lei 10.257/2001), o direito à cidade compreende condições dignas de moradia, circulação e garantia de qualidade de vida. Assim, a infraestrutura urbana deve basicamente contemplar equipamentos para escoamento de águas pluviais, iluminação pública, esgotamento sanitário, abastecimento de água, energia elétrica e vias de circulação. Além de proporcionar o acesso a serviços públicos, trabalho, lazer e transporte (SUBPLAN, 2013).

A ocupação urbana de General Carneiro ocorreu às margens do Rio Tourino - que atravessa a sede do Município -, seguindo pelo seu vale, onde atualmente está implantada a Av. Getúlio Vargas. Hoje, este é o vetor estrutural da malha urbana de General Carneiro, mas a ocupação desordenada dessas áreas de fundo de vale

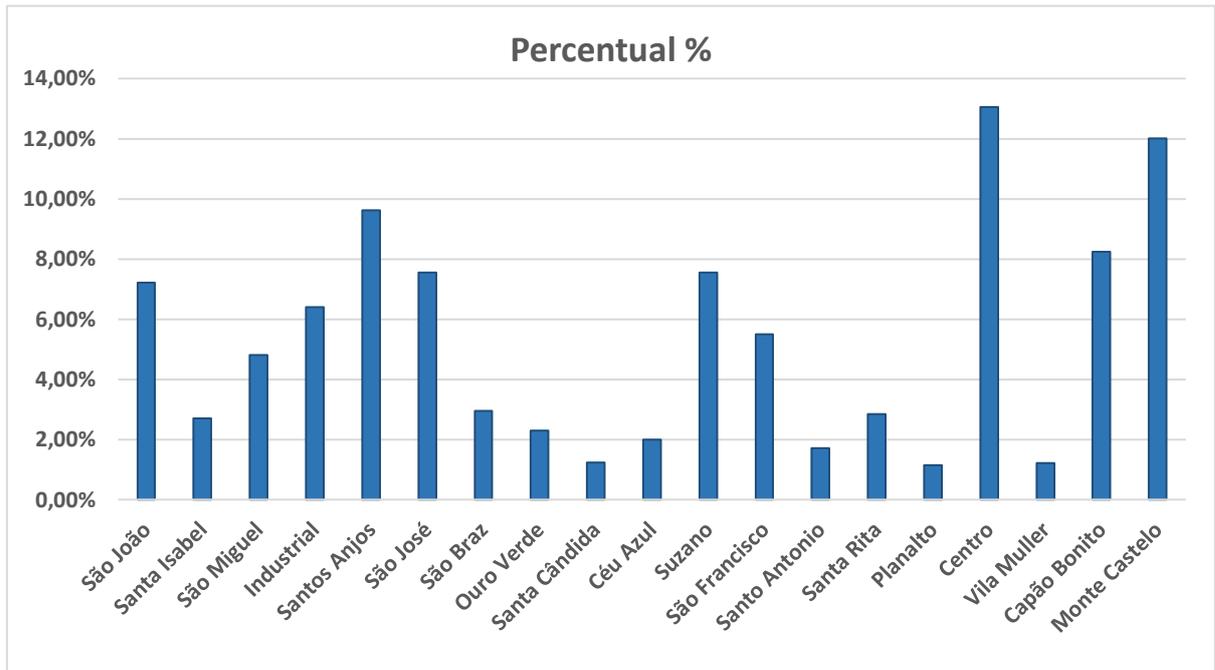
trouxe problemas vividos pela população, como enchentes, além de representar danos ao meio ambiente.

General Carneiro, está dividido em uma área urbana composta por 19 (dezenove) bairros: São João, Santa Isabel, São Miguel, Industrial, Santos Anjos, São José, São Braz, Ouro Verde, Santa Cândida, Céu Azul, Suzano, São Francisco, Santo Antônio, Santa Rita, Planalto, Centro, Vila Muller, Capão Bonito e Monte Castelo que estão distribuídos conforme tabela 11 abaixo:

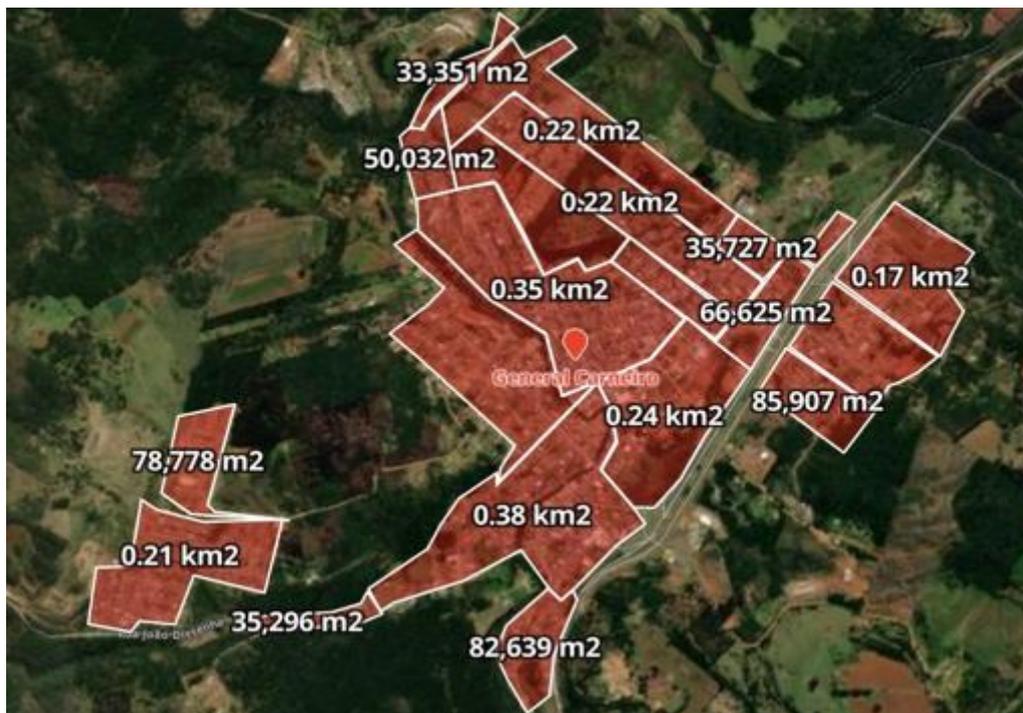
Tabela 11. Distribuição de bairros em General Carneiro.

Bairro	Área M ²	Percentual %	Nº Quadras	Nº Ruas
São João	210.000	7,21%	23	16
Santa Isabel	78.778	2,70%	10	13
São Miguel	140.000	4,81%	24	10
Industrial	186.494	6,40%	11	4
Santos Anjos	280.000	9,61%	23	12
São José	220.000	7,55%	16	13
São Braz	85.907	2,95%	7	4
Ouro Verde	66.625	2,29%	8	4
Santa Cândida	35.727	1,23%	3	6
Céu Azul	57.977	1,99%	7	7
Suzano	220.000	7,55%	16	12
São Francisco	160.000	5,49%	8	9
Santo Antônio	50.032	1,72%	3	4
Santa Rita	82.639	2,84%	5	5
Planalto	33.351	1,14%	5	4
Centro	380.000	13,05%	28	16
Vila Muller	35.296	1,21%	1	2
Capão Bonito	240.000	8,24%	21	12
Monte Castelo	350.000	12,02%	29	17
Totais	2.912.826	100,00%	248	170

Observa-se pelo gráfico que a maior área territorial está concentrada no centro, seguido pelo bairro Monte Castelo e Santos Anjos, conforme evidencia o Gráfico 4 e Figura 13.

Gráfico 4. Percentual de ocupação dos bairros em relação ao município.

Fonte: Autor (2022).

Figura 13. Mapa do município de General Carneiro com tamanho dos bairros.

Fonte: Autor (2022).

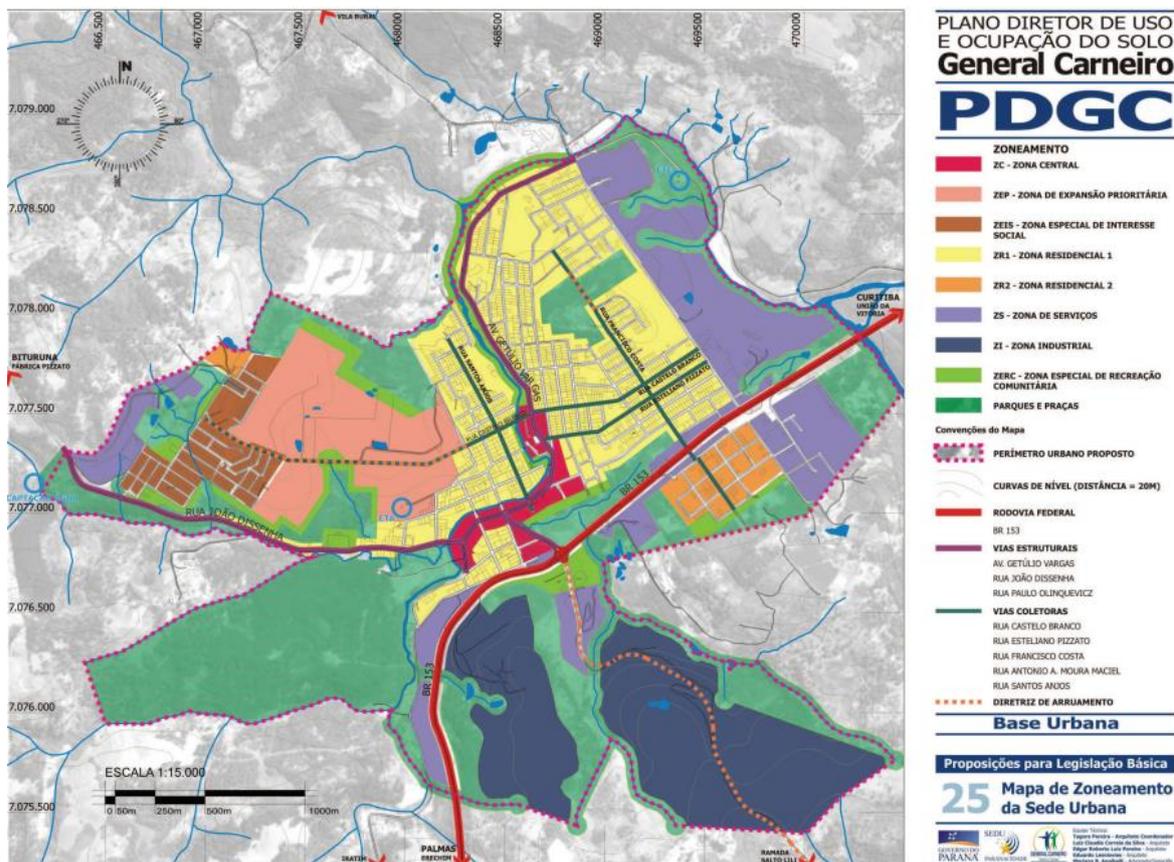
O bairro São João está fisicamente separado do assentamento central por um grande vazio urbano, passível de ocupação. Neste bairro, estão localizados conjuntos

habitacionais populares, sendo que esta é a área que possui os maiores índices de densidade demográfica da ocupação urbana.

O Plano Diretor municipal, elaborado em 2008, estabeleceu medidas para o impedimento do avanço da ocupação sobre o Rio Tourino, para a proteção das áreas verdes e de fragilidade ambiental da área urbana, para a potencialização da vocação comercial da Av. Getúlio Vargas, e para o estabelecimento de locais adequados para a implantação de indústrias, para a integração dos bairros São João e São Miguel ao tecido urbano e para promoção da qualificação do espaço urbano.

Para tanto, o Plano Diretor estabeleceu o macrozoneamento urbano, definindo as zonas residenciais, industriais, de serviços, preservação ambiental e também as zonas de expansão prioritária dentro do perímetro urbano proposto e as zonas especiais de interesse social – ZEIS. A Figura 14 apresenta o macrozoneamento urbano definido no Plano Diretor Municipal de General Carneiro e a Tabela 12 define os tamanhos de lotes e demais obrigações em cada parcela do plano de zoneamento.

Figura 14. Macrozoneamento urbano definido no Plano Diretor de General Carneiro.



Fonte: Portal dos Municípios (2022).

Tabela 12. Macrozoneamento: definições e permissões para cada área.

ZONA	USOS			OCUPAÇÃO							
	PERMITIDO	PERMISSÍVEL	PROIBIDO	COEF. APROV.	TAXA OCUP. MÁXIMA	ALTURA MÁXIMA (PAV.)	RECUELO FRONTAL MÍNIMO	TAXA DE PERM. MÍNIMA	AFAST. DAS DIVISAS	TESTADA MÍNIMA	LOTE MÍNIMO
ZR-1	Habitação Unifamiliar	Comércio e Serviços (Grupo I a IV) Comunitário 1	Indústrias Comunitário 2	1	50%	2(a)	5 m	30%	1,5m(b)	12 m	360 m ²
ZR-2	Habitação Unifamiliar	Comércio e Serviços (Grupo I a IV) Comunitário 1	Indústrias Comunitário 2	1	50%	2(a)	4 m	25%	1,5m(b)	11 m	242 m ²
ZEIS	Habitação Unifamiliar	Comércio e Serviços (Grupo I a IV) Comunitário 1	Indústrias	1	50%	2(a)	3 m	20%	1,5m(b)	10 m	220 m ²
ZEP	Habitação Unifamiliar	Comércio e Serviços (Grupo I a IV) Comunitário 1	Indústrias Comunitário 2	1	50%	2(a)	5 m	30%	1,5m(b)	12 m	360 m ²
ZC	Comércio e Serviços (Grupo I a IV) Habitação Coletiva Comunitário 1	Habitação Unifamiliar Comunitário 2	Indústrias	2	50%	4	--	25%	1,5m(b)	12 m	360 m ²
ZS	Comércio e Serviços Comunitário 1 e 2 Habitação Unifamiliar	Indústrias Tipo I Habitação Coletiva	Indústrias Tipo II	1,5	50%	3	5 m	30%	1,5m(b)	15 m	450 m ²
ZI	Indústrias	Comércio e Serviços	--	1	50 %	2	5 m	30%	2,5m(b)	20 m	600 m ²
ZERC	Comunitário 1 e 2	Comércio e Serviços	Habitações Indústrias	--(c)	--	1	--	--	--	--	--

(a) É permitida a construção de um ático com área igual a 1/3 da projeção do pavimento imediatamente inferior, ou o aproveitamento do sótão, desde que o mesmo esteja inteiramente contido na estrutura do telhado; (b) O afastamento das divisas é obrigatório quando ocorrer aberturas; (c) A área máxima permitida para construções é de 50m², considerando apenas uma área construída para cada ZERC, e respeitando a faixa de 30m ao longo dos cursos d'água.

Fonte: Portal dos Municípios (2022).

O Plano Diretor municipal apresenta a seguinte definição para as zonas especiais de interesse social (ZEIS) e para as zonas de expansão prioritária (ZEP):

- ZEIS: abrangem áreas nas quais existam assentamentos habitacionais de população de baixa renda, consolidados espontaneamente ou propostos pelo Poder Público, e nos quais haja possibilidade de urbanização e regularização fundiária.
- ZEP: consistem em áreas de vazios inseridas no perímetro urbano do município, que apresentam potencialidades para a expansão do tecido urbano e estão destinadas ao uso predominantemente residencial, com padrão de ocupação unifamiliar de baixa densidade.

A ZEP definida no macrozoneamento estabelece a área prioritária de expansão da ocupação urbana no perímetro urbano do município de forma a interligar o bairro São João à área Central.

O crescimento populacional e a conseqüente expansão urbana do município vêm ocorrendo lentamente, de forma que atualmente não existem grandes projetos de parcelamento do solo em andamento no município, tendo sido feitos apenas desmembramentos de terrenos urbanos já existentes.

A ZEIS definida pelo Plano Diretor está localizada no Bairro São João e caracterizava-se à época pela existência de ocupação irregular em área pública com habitações precárias e com ausência de infraestrutura urbana adequada.

Para regularizar a situação das famílias residentes no local, o município de General Carneiro implantou em parceria com a Caixa Econômica Federal, conjunto habitacional com 113 casas para abrigar as famílias já residentes no local.

Atualmente a área conta com 113 casas, infraestrutura urbana como pavimentação, rede de abastecimento de água potável e de coleta de esgoto sanitário, drenagem pluvial e equipamentos comunitários como o Centro de Convivência, Unidade Básica de Saúde e academia ao ar livre. A Figura 15 apresenta a atual ocupação da área delimitada como ZEIS no Plano Diretor Municipal, construídas em parceria com o Governo do Estado do Paraná.

Figura 15. Casas do conjunto habitacional Santa Isabel em General Carneiro.



No município de General Carneiro não existem outras concentrações de habitações irregulares e favelas, de forma que as duas ocupações irregulares que foram identificadas no Plano Diretor municipal já foram regularizadas através da implantação das 153 casas nos dois conjuntos habitacionais apresentados. Estas áreas foram contempladas com a infraestrutura urbana necessária.

Outras habitações irregulares e precárias ocorrem de maneira dispersa na área urbana, sendo elas 84 unidades na Vila São João, 29 no loteamento cordeiro e 25 no Loteamento Suzano II, segundo dados Paraná Interativo. O município mantém cadastro das famílias com necessidade de habitação, porém atualmente não existem

projetos para construção de novas habitações populares para atendimento desta demanda.

Quanto à habitação no município, General Carneiro ainda não possui o plano local de habitação de interesse social (PLHIS). O PLHIS constitui um conjunto articulado de diretrizes, objetivos, metas, ações e indicadores que caracterizam os instrumentos de planejamento e gestão habitacionais. É a partir de sua elaboração que municípios e estados consolidam, em nível local, a Política Nacional de Habitação, de forma participativa e compatível com outros instrumentos de planejamento local.

No plano Estadual de Habitação de Interesse Social do Paraná - 2012, desenvolvido pela COHAPAR, General Carneiro é apontada como uma das pequenas cidades em espaços rurais consolidados de frágil dinamismo recente. Segundo os dados apresentados no documento, o município possui um total de 3.467 domicílios, com um déficit habitacional de 269 domicílios (7,77%).

As famílias interessadas em habitação em General Carneiro, cadastradas por situação de domicílio pela Companhia de Habitação do Paraná (COHAPAR), dados do ano de 2012, somam um total de 87, sendo que 60 famílias estão na área urbana e 27 na área rural.

Segundo os dados do IBGE 2010, apresentados na Tabela 13, há um número elevado de domicílios vagos, situação que é típica em todo o Brasil, onde o número de domicílios vagos no país supera seu déficit habitacional (IBGE, 2010). Outro dado importante para verificar as condições de infraestrutura da cidade está no fato de que dos 4.447 domicílios, em 2012, 2.891 possuíam abastecimento de água e apenas 282 unidades residenciais possuíam atendimento de esgoto. Estes fatores indicam a necessidade de maiores investimentos nestes equipamentos de infraestrutura e na qualidade da habitação (IPARDES, 2013).

Tabela 13. Domicílios em General Carneiro segundo uso e tipo.

Domicílios	Urbana	Rural	Total
Coletivos	2	0	2
Particulares	3.104	1.341	4.445
Ocupados	2.793	1.039	3.832
Não ocupados	311	302	613
De uso ocasional	46	131	177
Vagos	265	171	436

	Total	3.106	1.131	4.447
--	-------	-------	-------	-------

Fonte: IBGE (2010); IPARDES (2013).

2.9. Infraestrutura de Saneamento Básico

A área urbana do município é atendida com sistema de abastecimento de água operado pela concessionária SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná. O sistema é composto por captação de água superficial no Rio Avestruz e captação subterrânea no poço CODSIA 1717, reservatórios, estações elevatórias e rede de distribuição que atende a 100% da área urbana do município.

Na área rural, a comunidade de Jangada do Sul é atendida pela SANEPAR, com sistema próprio para atendimento da comunidade, algumas comunidades são atendidas por sistemas comunitários de abastecimento de água, operados pela própria comunidade, o abastecimento de água é realizado unifamiliarmente a partir de poços rasos ou nascentes.

Os serviços de esgotamento sanitário também são de responsabilidade da SANEPAR, com atendimento de apenas 39,11% da área urbana, dados 02/2022. O início da rede coletora foi implantado no bairro São João, para atendimento de conjunto habitacional. Nas regiões não atendidas com rede coletora a disposição do esgoto sanitário é feita através de fossas sépticas ou rudimentares, também foram identificados lançamentos irregulares na rede de drenagem pluvial, a céu aberto e diretamente nos rios e córregos da área urbana.

A coleta de resíduos é realizada pela prefeitura municipal em toda área urbana, na frequência de duas vezes por semana nos bairros e três vezes por semana na região central, conforme Figura 16 abaixo acerca roteiro da coleta de resíduos.

Figura 16. Rotas da coleta de resíduos sólidos.




ROTAS DO CAMINHÃO DO LIXO GENERAL CARNEIRO/PR 2019

ROTAS DO CAMINHÃO DO LIXO ORGÂNICO E NÃO RECICLÁVEL

	SEGUNDA FEIRA	TERÇA FEIRA	QUARTA FEIRA	QUINTA FEIRA	SEXTA FEIRA
MANHÃ	CENTRO CAPÃO BONITO	MONTE CASTELO CÉU AZUL SÃO FRANCISCO OURO VERDE	CENTRO MAGRIL	SÃO JOÃO SANTA IZABEL BAIRRO NOVO R. JOÃO DISSENHA	PLANALTO SUZANO SANTA CÂNDIDA
TARDE	SÃO MIGUEL SÃO BRAZ AREA INDUSTRIAL	VILA OPERÁRIA (SANTOS ANJOS)	PLANALTO SUZANO SANTA CÂNDIDA VILA CORDEIRO	HORIZONTE BR 153	CENTRO CAPÃO BONITO

ROTAS DO CAMINHÃO LIXO RECICLÁVEL

	SEGUNDA FEIRA	TERÇA FEIRA	QUARTA FEIRA	QUINTA FEIRA	SEXTA FEIRA
MANHÃ	CENTRO MONTE CASTELO CÉU AZUL SÃO FRANCISCO OURO VERDE	SÃO JOÃO R. JOÃO DISSENHA BAIRRO NOVO SANTA IZABEL	SÃO MIGUEL SÃO BRAZ AREA INDUSTRIAL MADSUL TORRE	VILA RURAL (TODA SEMANA) IRATIM E REBRÁS (CADA 15 DIAS) PIZATTO	CENTRO SANTOS ANJOS (VILA OPERÁRIA)
TARDE	VILA OPERARIA SANTOS ANJOS	PLANALTO SUZANO SANTA CÂNDIDA SANTO ANTÔNIO	JANGADA SANTA ROSA MARCO - 5 BR - 153	MONTE CASTELO CÉU AZUL SÃO FRANCISCO OURO VERDE	SÃO MIGUEL SÃO BRAZ AREA INDUSTRIAL

Obs. Coleta no interior serão nos períodos quinzenais, exceto Jangada, Santa Rosa, Vila Rural que devido à demanda maior é feito semanalmente, exceção de Iratim e Rebras que é quinzenal.

Secretaria de Agricultura Pecuária e Meio Ambiente

Fonte: Prefeitura Municipal (2022).

Na área rural é realizada coleta uma vez por mês ao longo das principais estradas rurais. Os resíduos coletados são encaminhados para unidade de triagem,

operada pela Associação de Catadores, os materiais recicláveis são comercializados, os resíduos orgânicos destinados para compostagem e os rejeitos dispostos em aterro controlado, a unidade de triagem e o aterro controlado não possuem licença ambiental de operação. Atualmente não existe coleta seletiva específica para materiais recicláveis.

A rede de drenagem de águas pluviais na área urbana do município basicamente coincide com as ruas pavimentadas e é realizada através de sarjetas e galerias subterrâneas. O lançamento das galerias é realizado em diversos pontos diretamente dos rios urbanos, principalmente no rio Tourino que apresenta histórico de transbordamento e alagamento na região central do município.

As instâncias existentes para o controle social no município são principalmente os conselhos municipais, principalmente o Conselho de Saúde e o Conselho de Meio Ambiente.

Atualmente o município conta com duas parcerias com a SANEPAR através de termos aditivos ao contrato de concessão dos serviços de água e esgoto, sendo um deles relativo à ampliação da rede coletora de esgotos na área urbana do município e outro para a cobrança da taxa de coleta de lixo.

O 9º Termo Aditivo ao Contrato de Concessão nº 143/75 entre o município de General Carneiro e a Sanepar tem por objeto atribuir à SANEPAR a função de arrecadar, em nome do Município, a Taxa de Coleta de Lixo. Através deste instrumento a cobrança referente aos serviços de manejo de resíduos e limpeza pública é realizada juntamente com o boleto referente à cobrança da água e esgoto.

O repasse dos recursos arrecadados é transferido ao município mensalmente, sendo que para a prestação desse serviço a SANEPAR cobra do município uma taxa de R\$ 0,72 (setenta e dois centavos) por economia atendida. O munícipe tem o direito de não realizar o pagamento do valor referente à taxa de coleta de lixo discriminada da fatura da água e a cobrança ao munícipe deverá ser realizada pelo executivo municipal.

Já o 18º Termo Aditivo ao Contrato de Concessão nº 143/75 trata da ampliação da rede coletora de esgoto na área urbana do município, através deste aditivo está prevista a construção de 5.000 metros de rede e 300 ligações prediais de esgoto a executadas em 2015.

O investimento estimado para execução das obras foi de R\$ 568.291,97 distribuídos da seguinte forma: R\$ 181.908,90 para aquisição de materiais hidráulicos,

R\$ 295.163,32 para os serviços de mão de obra e R\$ 91.219,75 referentes à aquisição e aplicação de materiais de construção civil.

Os valores referentes à mão de obra e materiais de construção civil serão arcados pelo município e ressarcidos pela SANEPAR. O ressarcimento referente contratação de mão de obra será realizado através de encontro de contas de faturas de água e esgoto devidas pelo município à SANEPAR e aquele referente materiais de construção civil, será realizado mês a mês a partir da apresentação das Notas de Débito.

Para além destas ações em conjunto com a Sanepar o município executou em 2013 e 2014 obras de construção de dois conjuntos habitacionais no Bairro São João, conforme apresentado anteriormente, onde foram feitas as instalações de rede de abastecimento de água potável, rede coletora de esgoto sanitário e sistemas de drenagem pluvial, meios fios, sarjetas e galerias. Estas obras foram realizadas em parceria com o Governo Federal, através de recursos operados pela Caixa Econômica Federal.

Com relação à gestão de resíduos sólidos, o município possui uma parceria informal com a Associação de Catadores, que atua na central de triagem pertencente ao município onde realiza a separação de materiais recicláveis e orgânicos e comercializa os recicláveis triados.

O município não realiza ações em saneamento em parceria com outros municípios da região e atualmente não possui ações em andamento ou programadas para execução em parceria com o governo federal ou estadual.

Outras ações e parcerias para ampliação e melhoria nos serviços de saneamento básico do município não estão sendo realizadas no município. Para os serviços em resíduos sólidos não existem convênios.

3. Abastecimento de Água Potável

O município de General Carneiro não possui Plano Diretor de Abastecimento de Água. Os serviços de abastecimento de água na área urbana e na comunidade rural de Jangada do Sul são de responsabilidade da SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná, através de contrato de Concessão dos serviços. Nas demais comunidades rurais do município os sistemas coletivos de abastecimento de água são operados pela própria comunidade.

Atualmente o sistema de abastecimento na área urbana é composto por captação superficial e subterrânea, sistema de tratamento e rede de distribuição, atendendo a 100% da área urbana do município.

Na comunidade Jangada do Sul o sistema de abastecimento de água é composto por captação em poço, reservatório elevado e rede de distribuição. As demais comunidades contam com sistemas comunitários de abastecimento de água realizado de forma descentralizada através de poços rasos ou nascentes ou mesmo não contam com nenhum tipo de sistema coletivo para distribuição de água.

O diagnóstico detalhado do sistema de abastecimento de água de General Carneiro, apresentado a seguir, foi realizado a partir de informações fornecidas pela Concessionária SANEPAR, obtidas no Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS e levantamentos de campo.

3.1. Gestão e Fiscalização

O sistema de abastecimento de água urbano em General Carneiro é operado pela Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR, a Secretaria Municipal de Planejamento é responsável pelo acompanhamento dos serviços e solicitações à Companhia.

3.2. Sistema de Abastecimento de Água Urbano

A captação de água para abastecimento da área urbana de General Carneiro é realizada por captação superficial no Rio Avestruz, pertencente à bacia hidrográfica do Médio Iguaçu a partir da Portaria de Outorga nº 267/2018 DPCA com vazão outorgada de 62,4m³/h por 20h resultando em 1.248m³/dia com validade até 2028, e por captação subterrânea no Aquífero Guarani/Botucatu Poço CODSIA 1717 outorgado pela Portaria de Outorga 3.7058/2019 DPCA válida até Agosto de 2022

com vazão de exploração de 50m³/h e regime de 18h resultando em 900m³/dia. A Figura 17 apresenta o croqui simplificado de abastecimento de água atual, conforme apresentado pela Agência Nacional de Águas.

Figura 17. Croqui simplificando do Sistema existente de General Carneiro.



Fonte: Agência Nacional de Águas (2022).

O sistema possui uma ETA (Estação de Tratamento de Água) metálico tipo floccodecantador compacta e filtros, com capacidade nominal de 30 l/s.

O sistema de captação superficial de água está localizado a uma distância de aproximadamente 2.000 metros da estação de tratamento, já a captação subterrânea é realizada em poço ao lado da estação de tratamento de água.

O sistema de General Carneiro conta com um volume nominal total de reservação de 590 m³ distribuídos em sete reservatórios como descritos a seguir:

- RAP-01 Reservatório ETA, cúbico em concreto, 200m³;
- RAP-02 Reservatório Monte Castelo, cúbico em concreto de 150m³;
- RAP-03 Reservatório Céu Azul, cúbico em concreto, 100m³;
- RAP-04 Reservatório São João, cúbico em concreto, 100m³;
- RAP-05 Reservatório Dal'Pai, cúbico em concreto, 15m³;
- RAP-06 Reservatório Madsul, cilíndrico em fibra, 10m³.
- REL-01 Elevado Santa Rosa, cilíndrico em fibra, 15 m³.

3.2.1. Rede de Distribuição

A rede de distribuição é composta 67.355 metros de tubulações que varia, de 25 a 150mm. As pressões na rede variam de 10 a 100 mca dependendo da zona de pressão. A figura 18 evidencia a localização da estação de tratamento de água, poço e escritório da concessionária.

Desta forma o horizonte do sistema é o ano de 2.049 tendo atualmente um déficit de reservação de 92m³ sendo compensado pela capacidade de produção.

Figura 18. Vista da localização do poço, ETA e escritório.



Fonte: Autor (2022).

O detalhamento dos componentes do sistema de abastecimento de água, consumo, índices de perdas, faturamento e despesas são apresentados a seguir.

3.2.2. Aspectos de Infraestrutura

Neste item será apresentado o detalhamento dos sistemas de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição de água na área urbana de General Carneiro.

3.2.2.1. Captação

A captação superficial é realizada no Rio Avestruz, pertencente a bacia hidrográfica do Torino que corta a área urbana de General Carneiro e deságua no rio Jangada, pertencente a bacia do Médio Iguaçu.

Atualmente a produção diária da ETA a partir do manancial do rio Avestruz é em média 695m³ ao dia, estando dentro dos limites outorgados. A Figura 19 apresenta o Rio Avestruz e ao fundo a barragem de captação de água.

Figura 19. Rio Avestruz e barragem de captação.



O poço de captação subterrânea pertencente ao Aquífero Guarani/Botucatu, entrou em operação em janeiro de 2014, com vazão outorgada de 50 m³/h por 18 h/dia, para garantir a produção de água suficiente para atendimento da população urbana de General Carneiro e também para atendimento de emergência em caso de interrupção da captação superficial. A vazão de operação do poço é de 46m³/h durante 18h aproximadamente o que corresponde a um incremento de 828m³/dia, segundo dados da SANEPAR. O poço está localizado junto à estação de tratamento de água e reservatório principal do sistema urbano, como ilustrado na Figura 20.

Figura 20. Poço de captação do sistema urbano.



Fonte: Autor (2022).

Somando-se as vazões outorgadas para captação superficial e subterrânea, a vazão total outorgada para o sistema público de abastecimento de água em General Carneiro é de 93,2m³/h. Porém, a SANEPAR informou que solicitou ao Instituto das Águas do Paraná a ampliação da vazão outorgada para a captação no rio Avestruz para 95 m³/h através do Protocolo 11.908.655-8, ainda em análise.

3.2.2.2. Adução de Água Bruta

A adução é o nome dado ao transporte de água, podendo ser de água bruta, que ocorre entre a captação e a Estação de Tratamento de Água (ETA), ou de água tratada, entre a ETA e os reservatórios. O transporte da água pode ser realizado utilizando energia elétrica ou energia potencial (gravidade). A utilização de uma ou de outra forma está relacionada ao relevo da região onde se encontra a captação, a ETA e os reservatórios.

A adução de água bruta no sistema de abastecimento de General Carneiro realizada através de energia gravitacional na captação do Rio Avestruz onde a água é aduzida através de tubulação até a estação de tratamento. A Tabela 14 apresenta a caracterização do sistema de adução para a captação superficial e a Figura 21

apresenta os macromedidores da adução de água bruta, localizados na estação de tratamento de água.

Tabela 14. Características do sistema de adução de água bruta da captação superficial.

Adutora	
Diâmetro	200 mm
Extensão	2134 m
Material	FD
Vazão aduzida	24,40 m ³ /h

Figura 21. Macromedidores da adução de água bruta da captação superficial.



3.2.2.3. Tratamento

A qualidade da água bruta do rio Avestruz é relativamente boas. De acordo com informações da SANEPAR, os parâmetros físico-químicos normalmente estão dentro do padrão. Entre os bacteriológicos, o teor de coliformes termotolerantes geralmente está abaixo do limite estabelecido.

O tratamento da água captada no Rio Avestruz é realizado através de pré-tratamento gradeado, seguido de dois flocladores hidráulicos, com clarificação através de dois floccodcantadores e filtragem através de seis filtros de dupla camada filtrante. No reservatório junto à ETA é realizada a cloração e fluoretação que abrange a água captada no poço subterrâneo. A Figura 22 apresenta a estação de tratamento de água.

Figura 22. Estação de tratamento de água do sistema urbano de General Carneiro.



Fonte: Autor (2022).

De acordo com informações fornecidas pela operadora do sistema SANEPAR, os índices de atendimento aos padrões de potabilidade alcançam 100% dos padrões exigidos pela Portaria 888/2021 do Ministério da Saúde, conforme demonstra a tabela 15 com dados fornecidos pela Concessionária, sendo que nenhuma amostra esteve fora dos padrões de potabilidade neste ano.

Tabela 15. Índice de conformidade de qualidade de água.

2021	Bacteriológico	Químico	Aceitação	Geral
------	----------------	---------	-----------	-------

JAN	100	100	100	100
FEV	100	100	100	100
MAR	100	100	100	100
ABR	100	100	100	100
MAI	100	100	100	100
JUN	100	100	100	100
JUL	100	100	100	100
AGO	100	100	100	100
SET	100	100	100	100
OUT	100	100	100	100
NOV	100	100	100	100
DEZ	100	98,91	100	99,64

Fonte: Sanepar (2022).

3.2.2.4. Reservação e estação elevatória de água tratada

A reservação de água tratada é realizada em seis reservatórios apoiados e em um reservatório elevado. A Tabela 16 mostra o nome e a localização de cada reservatório.

O maior reservatório está localizado junto à ETA e faz a distribuição por gravidade para uma parte da rede de distribuição e também para os demais reservatórios através de estações de recalque.

Tabela 16. Reservação da água tratada.

Nome	Localização	Tipo	Material	Volume
RAP ETA	Rua Paraná, S/N	Apoiado	Concreto	200 m ³
RAP Monte Castelo	Rua Francisco Costa, S/N	Apoiado	Concreto	150 m ³
RAP Céu Azul	Rua Ricardo Ferreira, S/N	Apoiado	Concreto	100 m ³
RAP São João	Rua Henrique Vagner Filho, S/N	Apoiado	Concreto	100 m ³
RAP Dal' Pai	Saída Santa Rosa, S/N	Apoiado	Concreto	15 m ³
RAP MADSUL	BR 153 Empresa MADSUL, S/N	Apoiado	Fibra	10 m ³
REL Vila Rural	Quadra 1 Vila Rural, S/N	Elevado	Fibra	15 m ³

Fonte: Sanepar (2022).

O recalque da água tratada é realizado através de seis Boosters, formados por um conjunto motobomba, para direcionamento de água tratada aos reservatórios e rede de distribuição. A localização e o regime de bombeamento dos Boosters estão apresentados na Tabela 17.

Tabela 17. Recalque de água tratada.

Localização	Equipamentos	Período diário de operação
Booster ETA	1 Conj. Moto Bomba	15 h/dia
Booster Monte Castelo	1 Conj. Moto Bomba	23 h/dia
Booster Céu Azul	1 Conj. Moto Bomba	23 h/dia
Booster João Dissenha	1 Conj. Moto Bomba	19 h/dia
Booster Santa Isabel	2 Conj. Moto Bomba	21 h/dia
Booster MADSUL	2 Conj. Moto Bomba	2 h/dia
Booster Vila Rural	1 Conj. Moto Bomba	10 h/dia

A seguir serão detalhados os reservatórios e as estações elevatórias de água - EET do sistema de abastecimento de água de General Carneiro.

3.2.2.5. Reservatório ETA

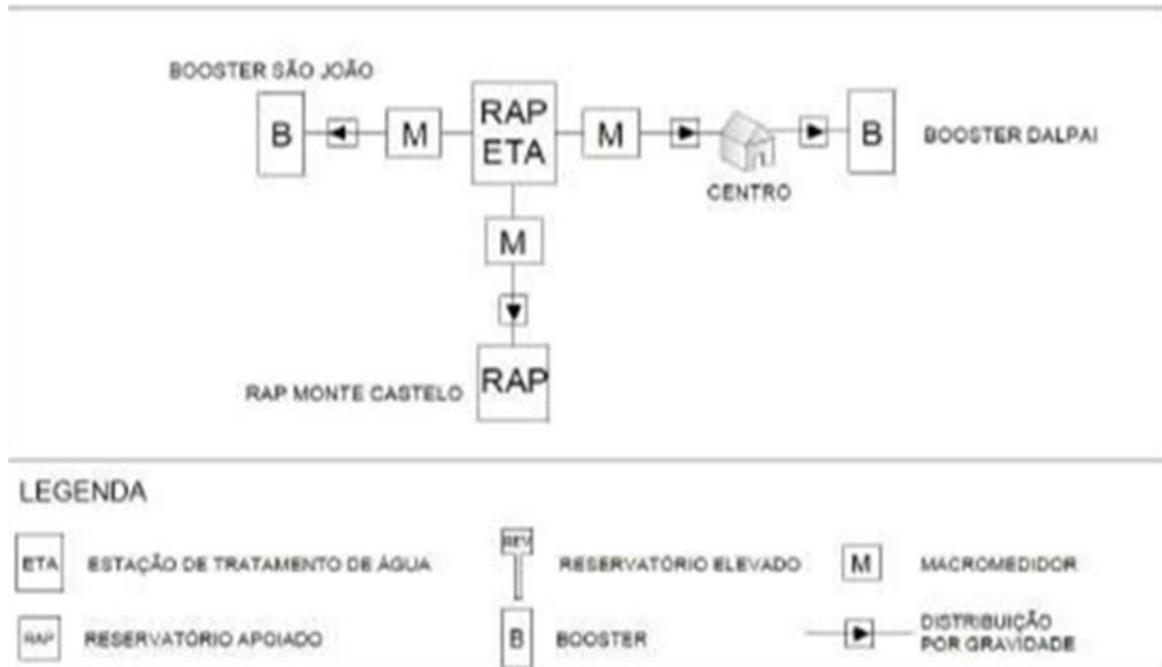
O reservatório principal, localizado junto à estação de tratamento de água, é do tipo apoiado e possui volume de 200 m³. Através deste reservatório é realizada a distribuição de água para os demais reservatórios do sistema através de bombeamento e por gravidade.

A partir do reservatório da ETA é distribuída água por gravidade até o booster do bairro São João, abastecendo o reservatório São João. Também por gravidade é feita a distribuição até o reservatório Dal’Pai. A distribuição até o Reservatório Monte Castelo é realizada por bombeamento. Através do reservatório da ETA é realizado o abastecimento da região central da cidade com distribuição por gravidade.

O fluxograma apresentado na Figura 23 apresenta a distribuição de água a partir do reservatório da ETA para os demais reservatórios e para a rede de

distribuição da região central. Para cada saída do reservatório existe um macromedidor instalado.

Figura 23. Fluxograma do sistema de distribuição de água a partir do reservatório da ETA.



A partir da distribuição de água do reservatório da ETA são compostos outros cinco sistemas de abastecimento de água compostos por reservatórios e sistemas de distribuição, conforme detalhado a seguir.

3.2.2.6. Sistema São João

A água do reservatório da ETA é enviada para o booster São João por gravidade. O booster São João bombeia água diretamente para a rede de distribuição do bairro e o excedente segue para o reservatório apoiado, RAP São João. A Figura 24 apresenta o RAP São João.

Figura 24. Reservatório apoiado São João.



A água armazenada no RAP São João é utilizada para abastecimento do bairro Operário, a distribuição é realizada por gravidade.

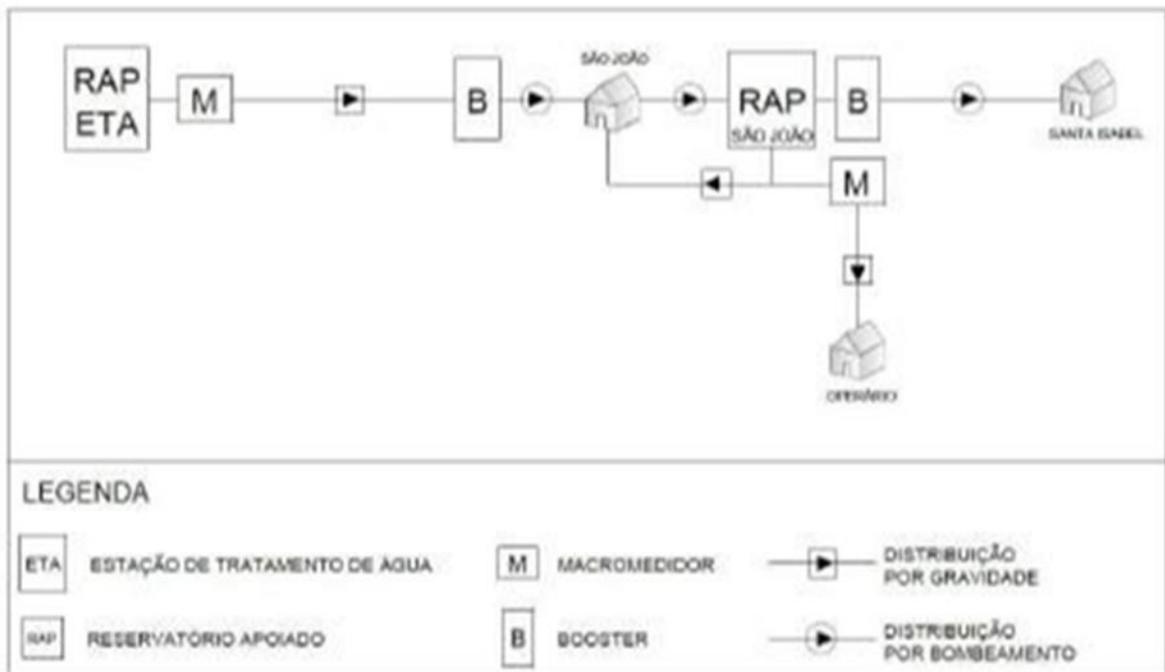
A partir do RAP São João também é feita a distribuição para o bairro Santa Isabel, onde está localizado conjunto habitacional com 133 casas. A distribuição de água para o bairro Santa Isabel é realizada através de bombeamento pelo booster Santa Isabel, localizado junto ao RAP São João, apresentado na Figura 25.

Figura 25. Booster Santa Isabel.



Quando o RAP São João chega a sua capacidade total, o booster São João é desligado e a distribuição de água para o bairro São João é realizada por gravidade a partir do RAP. A Figura 26 ilustra o armazenamento e distribuição de água no sistema São João.

Figura 26. Distribuição no Sistema São João.



3.2.2.7. Sistema Monte Castelo e Céu Azul

Após a saída do RAP ETA e a passagem pelo macromedidor a água segue para o reservatório apoiado Monte Castelo (Figura 27).

No RAP Monte Castelo a água é armazenada para ser bombeada para o reservatório apoiado Céu Azul. O reservatório Monte Castelo também abastece a região central da cidade quando necessário, em caso de interrupção do abastecimento a partir do RAP da ETA.

Figura 27. Reservatório apoiado Monte Castelo.

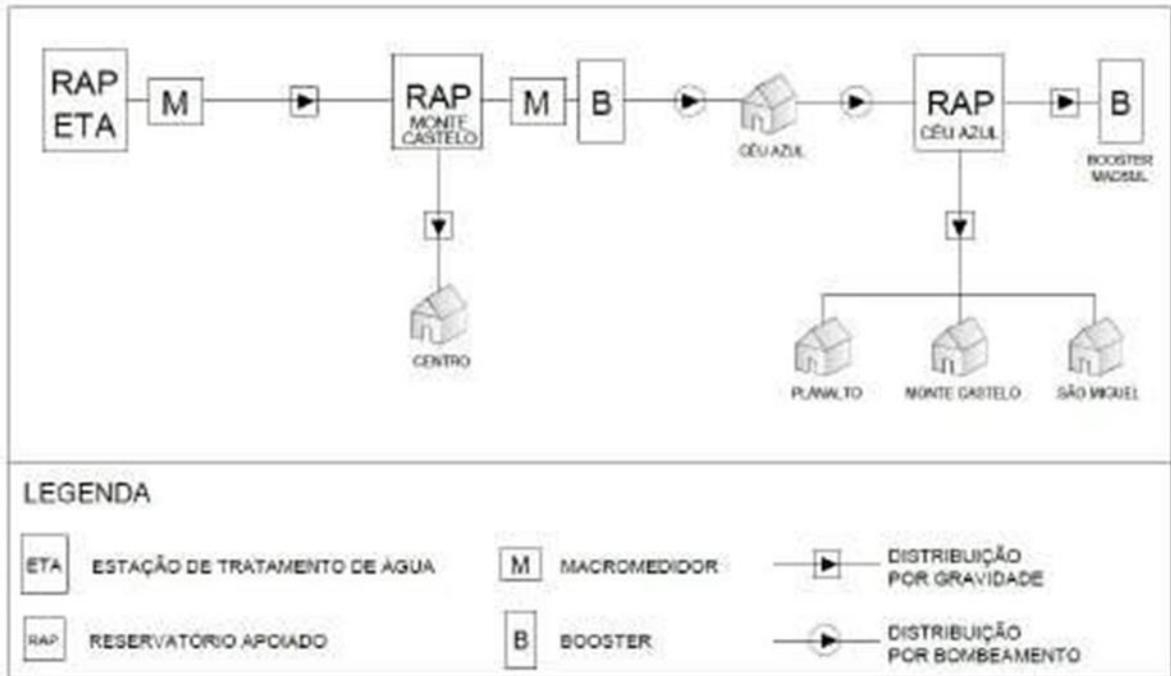


O Booster Monte Castelo distribui água para abastecimento do bairro Céu Azul diretamente na rede de abastecimento do bairro. Após a rede de distribuição a água é encaminhada ao RAP Céu Azul. A partir do RAP Céu Azul é realizado o abastecimento por gravidade dos bairros Monte Castelo, Planalto, São Miguel e até o booster Madsul. A Figura 28 ilustra o reservatório apoiado Céu Azul. O sistema Monte Castelo e Céu Azul está ilustrado na Figura do fluxograma 29.

Figura 28. Reservatório apoiado Céu Azul.



Figura 29. Distribuição no Sistema Monte Castelo



3.2.2.8. Sistema Vila Rural/Dal’Pai

O reservatório apoiado Dal’Pai (Figura 30) recebe água diretamente do RAP ETA por gravidade. Do RAP Dal’Pai a água é bombeada através de booster até o reservatório elevado da Vila Rural. O Reservatório da Vila Rural abastece por gravidade a Vila Rural e o Loteamento Cordeiro. A Figura 31 apresenta o REV da Vila Rural.

Figura 30. Reservatório apoiado Dal’Pai.



Figura 31. Reservatório elevado Vila Rural.



3.2.2.9. Sistema Madsul

O booster Madsul (Figura 32) recebe a água por gravidade do RAP Céu Azul e então bombeia para o reservatório apoiado Madsul (Figura 33) que abastece a madeireira Madsul e as casas de funcionários da madeireira.

Figura 32. Booster Madsul.



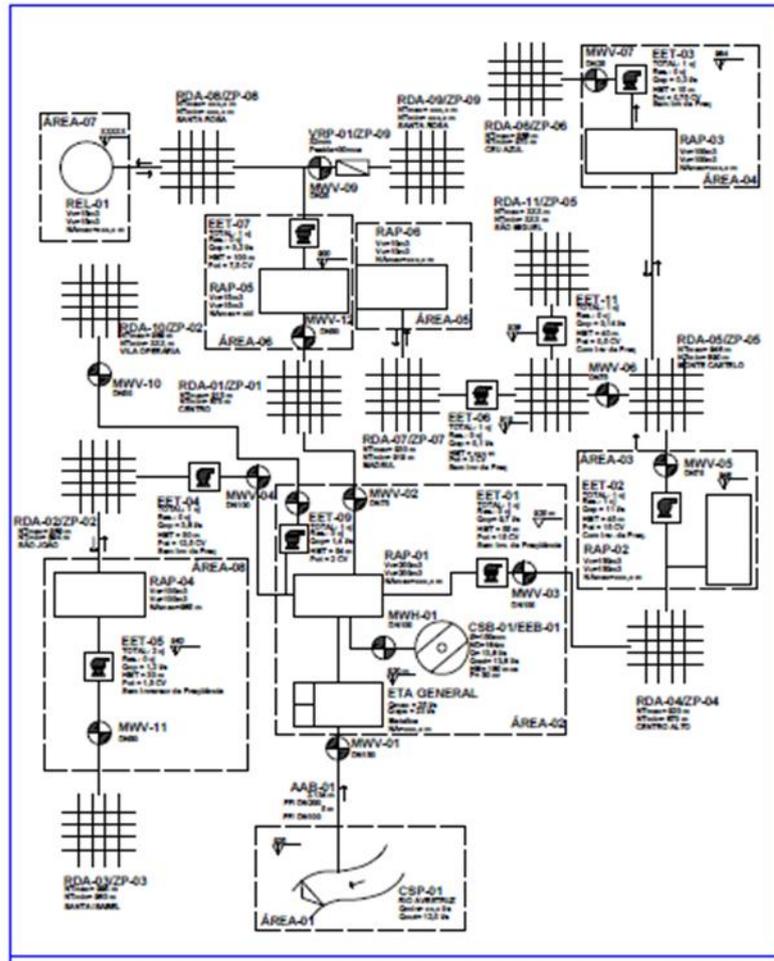
Figura 33. Reservatório apoiado Madsul.



3.2.2.10. Sistema completo de distribuição da área urbana

O sistema completo de distribuição de água na área urbana de General Carneiro está apresentado na Figura 34.

Figura 34. Sistema de distribuição de água na área urbana de General Carneiro.



Fonte: Sanepar (2022).

3.2.2.11. Rede de distribuição

A rede de distribuição de água possui extensão total de 69.410 m, com diâmetros variando entre 25 e 150 mm nos materiais PVC, PVC De F^oF^o, PEAD ou FD. O incremento na extensão da rede de distribuição durante o ano de 2021, de acordo com dados da SANEPAR, está apresentado na Tabela 18.

Tabela 18. Dimensionamento da rede de distribuição no ano de 2021.

Mês	Extensão (m)	Incremento
Janeiro	67970	211
Fevereiro	68181	1100
Março	69281	0
Abril	69281	0
Maior	69281	0
Junho	69281	129

Julho	69410	0
Agosto	69410	0
Setembro	69410	0
Outubro	69410	0
Novembro	69410	0
Dezembro	69410	0
Total	69410	1440

Fonte: Sanepar (2022).

3.2.2.12. Micromedição

Segundo informações da SANEPAR, 100% das ligações são hidrometradas, ou seja, em todas as ligações de água do município existe micromedição para controle de consumo.

O programa de substituição de hidrômetros prevê a troca preventiva de hidrômetros com mais de oito anos de operação e substituições corretivas para hidrômetros avariados detectados pela equipe de campo da SANEPAR.

No ano de 2021 foram substituídos 288 hidrômetros em trocas preventivas, 43 foram novas ligações, 21 religações e 97 em trocas corretivas, totalizando 449 hidrômetros. A Tabela 19 apresenta as trocas de hidrômetro previstas e realizadas mês a mês no ano de 2021.

Tabela 19. Substituição de hidrômetros no ano de 2021.

Mês	Preventivas/Corretivas	
	Realizado	Realizado
Janeiro	16	1
Fevereiro	0	7
Março	37	6
Abril	16	4
Maio	29	4
Junho	10	8
Julho	20	17
Agosto	54	14
Setembro	53	10
Outubro	26	10
Novembro	16	9
Dezembro	11	7
Total 2021	288	97

Fonte: Sanepar (2022).

3.2.2.13. Ligações prediais

O número de ligações prediais de água apresentado representa dados de fevereiro de 2022, com total de 3.209 ligações, sendo que as ligações residenciais representam 91% do total.

A população urbana do município de General Carneiro cresceu ao longo dos anos. Em 2000 a população urbana era de 8.903 habitantes enquanto que em 2010 era de 9.569 habitantes, porém não houve aumento significativo da extensão da área urbana do município, de forma que ocorreu adensamento desta ocupação. Os dados referentes ao incremento de rede de água e de extensão de rede por ligação de água demonstram esta realidade, de forma que o aumento do número de ligações corresponde à redução do valor médio de extensão de rede por ligação.

3.3. Volumes de Produção e Consumo

Segundo dados da SANEPAR o volume de água produzido no sistema de General Carneiro no ano de 2021 foi 567.951 m³, enquanto que o volume de água consumido foi de 357.430 m³. A diferença entre o volume de água produzido e o volume de água consumido representa as perdas de água no sistema, chegando a 210.521 m³/ano.

Já o volume faturado de 386.514 m³, informações até dezembro de 2021, representa o volume utilizado para a base de cálculo para cobrança. Devido à existência da taxa mínima de água, quando o volume de água consumido na economia for inferior a 5 m³/mês a cobrança será referente a 5 m³/mês. Desta forma, o volume faturado é superior ao volume consumido.

Segundo informações da SANEPAR não existem grandes consumidores de água no município, de forma que o baixo consumo de água em estabelecimentos industriais, representando apenas 1,37% do total, demonstra o baixo índice de industrialização existente.

De acordo com a Sanepar o consumo médio de água por habitante no município para o ano de 2021 foi de 2,29m³/mês.

3.3.1. Perdas

Segundo informações da SANEPAR em 2021 as perdas físicas de água foram de 140,76 l/lig*dia representando as perdas existentes na adução, tratamento e

distribuição. A evolução das perdas físicas de água e as perdas no período de janeiro a dezembro de 2021 no sistema de abastecimento de água de General Carneiro estão apresentadas na Tabela 20 de acordo com dados da SANEPAR.

Tabela 20. Índices de perda na distribuição e no faturamento.

Ano	Perdas Físicas (L/Lig*dia)
Janeiro	147,04
Fevereiro	142,48
Março	147,94
Abril	140,74
Maio	141,04
Junho	139,21
Julho	139,59
Agosto	141,05
Setembro	139,47
Outubro	140,77
Novembro	143,31
Dezembro	141,96

Fonte: Sanepar (2022).

3.4. Aspectos financeiros

3.4.1. Tarifação e arrecadação

A RESOLUÇÃO Nº 015/2021-AGEPAR que homologa a tarifa preliminar da 1ª Fase da 2ª Revisão Tarifária Periódica do saneamento básico, relativo à política tarifária da Companhia de Saneamento do Paraná Sanepar que define os valores dos serviços de saneamento básico de abastecimento de água e esgotamento sanitário da Companhia de Saneamento do Paraná Sanepar, em R\$ 5,6675/m³ (cinco reais e seis mil, seiscentos e setenta e cinco décimos de milésimo de real por metro cúbico) faturado, equivalendo a uma variação total de 5,7701% (cinco inteiros, sete mil, setecentos e um décimos de milésimo por cento), com aplicação a partir de 17 de maio de 2021 (data-base). Para o município de General Carneiro, os valores de tarifas para diferentes categorias e faixas de consumo estão apresentados na figura 35 extraída da legislação vigente.

Figura 35. Valores tarifário cobrados no estado do Paraná pela Sanepar.

TABELA DE TARIFAS DE SANEAMENTO BÁSICO						
SERVIÇOS PRESTADOS A PARTIR DE 30 DIAS APOS A PUBLICAÇÃO DESTA RESOLUÇÃO						
CATEGORIA / FAIXAS DE CONSUMO	TARIFA (em Reais)					
TARIFA SOCIAL (R\$/m³)						
	Até 5 m³	6 a 10	Excedente a 10m³ (R\$/m³)			
Todas as Localidades Operadas						
ÁGUA	11,53	0,35	1,33			
ESGOTO - 50%	5,77	0,17/m³	0,67			
ÁGUA E ESGOTO	17,30	0,52	2,00			
MICRO E PEQUENO COMERCIO (R\$/m3)						
	Até 5 m³	6 a 10	11 a 15	16 a 20	21 a 30	> 30
ÁGUA Todas as Localidades Operadas	43,11	1,33	9,89	9,96	10,02	10,10
Curitiba						
ESGOTO	36,64	1,13/m³	8,40/m³	8,47/m³	8,52/m³	8,58/m³
ÁGUA E ESGOTO	79,75	2,46	18,29	18,43	18,54	18,68
Demais Localidades						
ESGOTO	34,49	1,07/m³	7,91/m³	7,97/m³	8,02/m³	8,08/m³
ÁGUA E ESGOTO	77,60	2,40	17,80	17,93	18,04	18,18
TARIFA RESIDENCIAL NORMAL (R\$/m3)						
	Até 5 m³	6 a 10	11 a 15	16 a 20	21 a 30	> 30
ÁGUA Todas as Localidades Operadas	43,11	1,33	7,43	7,47	7,53	12,74
Curitiba						
ESGOTO	36,64	1,13/m³	6,32/m³	6,35/m³	6,40/m³	10,83/m³
ÁGUA E ESGOTO	79,75	2,46	13,75	13,82	13,93	23,57
Demais Localidades						
ESGOTO	34,49	1,07/m³	5,94/m³	5,97/m³	6,02/m³	10,19/m³
ÁGUA E ESGOTO	77,60	2,40	13,37	13,44	13,55	22,93

Fonte: AGEPAR (2022).

3.4.2. Indicadores dos serviços de abastecimento de água urbano

Os indicadores econômicos, financeiros e administrativos e os indicadores operacionais foram encontrados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Os indicadores de qualidade já foram apresentados anteriormente com informações do SNIS e da SANEPAR.

3.4.3. Indicadores econômicos, financeiros e administrativos

Os dados apresentados no SNIS sobre arrecadação, despesas totais e investimentos, demonstram a existência de recursos excedentes no sistema de abastecimento de água, mesmo considerando as despesas com o sistema de abastecimento de água e esgoto somados. A Tabela 21 apresenta as informações

existentes no ano de 2020, com recursos de R\$ 3.005.141,78 para o sistema de abastecimento de água e esgoto urbano de General Carneiro no período estudado.

Tabela 21. Dados de receitas, despesas, investimentos e recursos no sistema de abastecimento de General Carneiro.

Ano	Receita operacional total (R\$)	Despesas totais (água e esgoto) (R\$)
2020	3.005.141,78	2.897.585,78

3.4.4. Indicadores operacionais

Os indicadores operacionais dos serviços de abastecimento de água e de qualidade da água tratada foram obtidos no Sistema Nacional de informações sobre Saneamento – SNIS. Foram levantados os indicadores do ano 2020.

Os indicadores econômico-financeiros serão apresentados posteriormente neste Diagnóstico, considerando os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário de forma conjunta, assim como apresentado no SNIS.

Indicadores de qualidade de água tratada estão apresentados na Tabela 22. Sendo que para o ano de 2020 a água distribuída no sistema de General Carneiro atendeu todos os indicadores de qualidade de água exigidos.

Os indicadores operacionais do sistema de abastecimento de água urbano estão apresentados na Tabela 22, na Tabela 23 e na Tabela 24 para o ano de 2020, de acordo com dados do SNIS.

Tabela 22. Indicadores operacionais de atendimento de água do sistema urbano.

Atendimento total de água	Economias de água por ligação	Volume de água produzido	Extensão da rede de água por ligação
Habitante	Economias	1000m ³ /ano	Km
10.602	3.797	533,01	77,51

Tabela 23. Indicadores operacionais de consumo.

Ano - 2020	Consumo médio de água por economia	Consumo micro medido por economia	Consumo de água faturado por economia	Consumo médio per capita de água

	m ³ /mês/econ	m ³ /mês/econ	m ³ /mês/econ	m ³ /hab/mês
	10,28	9,58	9,38	2,18

3.5. Balanço entre produção e demandas

O consumo real *per capita* da população atendida considera o volume aduzido necessário para atender a demanda, incluindo as perdas físicas no sistema. A Tabela 24 apresenta a demanda e a produção de água no município de General Carneiro a partir dos dados apresentados neste diagnóstico.

Tabela 24. Demanda e produção de água em General Carneiro.

Ano	População atendida (hab.)	Demanda		
2020		Vol. Consumido (m ³ /ano)	Perdas (%)	Q _{ma} x h (m ³ /h)
	10.602	362,94	31,91%	74,73

Com a Tabela acima é possível observar que no ano de 2020, o volume de água produzido é muito próximo ao valor outorgado de 74,4 m³/h.

A partir da verificação da demanda máxima horária de água para abastecimento da população e do volume horário outorgado verifica -se que atualmente o sistema possui capacidade suficiente de produção de água para atendimento da população.

3.5.1. Estudo de mananciais para abastecimento futuro

O município de General Carneiro está localizado na bacia do Médio Iguaçu, e de acordo com a Portaria SUREHMA nº 020/92, Art.1º, todos os cursos d'água da Bacia do Rio Iguaçu, de domínio do Estado do Paraná, pertencem à classe "2", com exceção prevista no Art.2º, Inciso V, os cursos d'água utilizados para abastecimento público e seus afluentes, desde suas nascentes até a seção de captação, quando a área desta bacia de captação for menor ou igual a 50 (cinquenta) quilômetros quadrados, que pertencem à classe "1".

A Resolução CONAMA 357/2005 em seu Capítulo II - Da Classificação dos corpos de Água, Seção I – Das águas doces, classifica os corpos de água segundo a qualidade requerida para seus usos preponderantes:

*Art. 4º - As águas doces são classificadas em:
II – Classe 1: águas que podem ser destinadas:*

ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;

à proteção das comunidades aquáticas;

à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme a Resolução CONAMA nº 274, de 2000;

irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e

à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

III – classe 2: águas que podem ser destinadas:

ao abastecimento para consumo humano de tratamento convencional;

à proteção as comunidades aquáticas;

à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme a Resolução CONAMA nº 274, de 2000;

à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa a vir a ter contato direto; e à aquicultura e à atividade de pesca.

O Rio Avestruz, pertencente à bacia do Jangada, é utilizado atualmente para captação de água para abastecimento da área urbana do município, sendo enquadrado na Classe I.

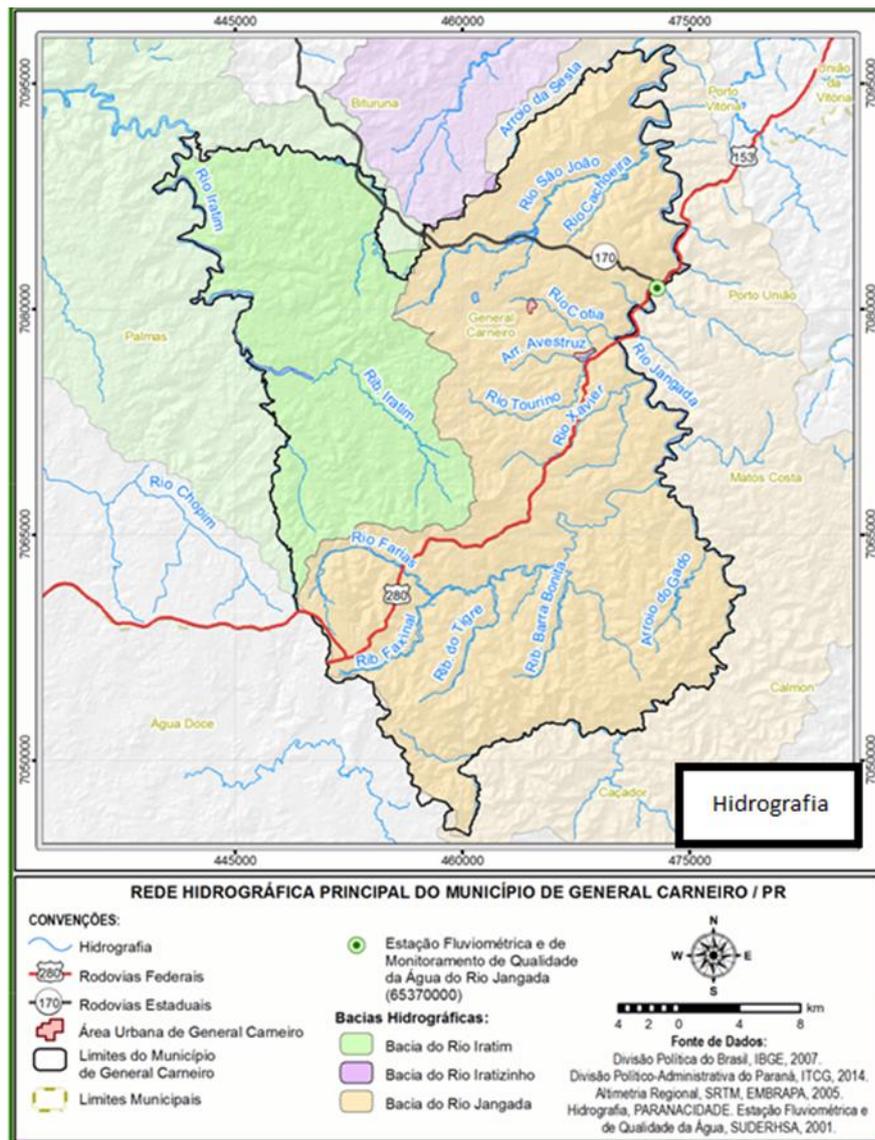
Também todos os demais cursos d'água da rede hidrográfica de General Carneiro possuem enquadramento para abastecimento humano. A Tabela 25 apresenta os cursos d'água da rede hidrográfica principal de General Carneiro e a Figura 36 apresenta a localização.

Tabela 25. Cursos d'água da rede hidrográfica principal de General Carneiro.

Cursos D'água	Enquadramento
Arroio Avestruz	Classe I
Arroio da Serra	Classe II
Arroio do Gado	Classe II
Rio Barra Bonita	Classe II

Rio Cachoeira	Classe II
Rio Cotia	Classe II
Rio do Tigre	Classe II
Rio Farias	Classe II
Rio Faxinal	Classe II
Rio Iratim	Classe II
Rio Jangada	Classe II
Rio São João	Classe II
Rio Torino	Classe II
Rio Xavier	Classe II

Figura 36. Rede hidrográfica principal de General Carneiro.



De acordo com o Manual de Outorgas do Instituto das Águas do Paraná, a vazão máxima outorgável para consumo humano e abastecimento público numa determinada seção do corpo hídrico é obtida considerando:

- 50 % da vazão natural com permanência de 95% do tempo na seção (Q_{95%});
- Soma das vazões outorgadas a montante da seção;
- Somatória das vazões outorgadas a jusante da seção:

$$Q_{\text{outorgável}} = 0,5.(Q_{95\%}) - (\sum Q_{\text{outorgadas m}} + \sum Q_{\text{outorgadas j}})$$

Sendo assim, para determinar possíveis mananciais para abastecimento futuro, serão necessários estudos à montante e a jusante do ponto de captação escolhido, caso este estudo encontre a necessidade de ampliação do sistema de captação dentro do horizonte de planejamento.

3.6. Abastecimento de água rural

O abastecimento de água nas comunidades rurais de General Carneiro é realizado de diversas formas. A comunidade de Jangada do Sul, por exemplo, é abastecida com sistema da SANEPAR, composto por poço, reservatório e rede de distribuição, com cobrança da mesma tarifa praticada na área urbana do município.

Em outras comunidades existem sistemas coletivos de abastecimento também compostos por poço de captação, reservatório e rede de distribuição. Existem ainda, sistemas precários de captação e distribuição. E algumas comunidades não possuem sistemas coletivos, onde a captação é realizada através de poços rasos e nascentes.

3.6.1. Sistema Jangada do Sul

O sistema de abastecimento de água na comunidade rural de Jangada do Sul é operado pela SANEPAR e conta com captação superficial em mina, reservatório e rede de distribuição. A operação do sistema é realizada pela equipe de operação do sistema urbano. A tarifação dos serviços é feita da mesma forma como no sistema urbano.

A captação de água para abastecimento da comunidade Jangada do Sul é realizada por captação Superficial, na Mina da Serra. A portaria de outorga nº 494/2018- DPCA com vazão outorgada de 4,5m³/h durante 16h resultando numa vazão de 72m³/dia.

O tratamento da água é realizado através de cloração e fluoretação diretamente no reservatório. Segundo informações fornecidas pela operadora do sistema

SANEPAR no ano de 2021 a qualidade da água tratada alcançou 100% de atendimento ao IPC - Índice de Conformidade com a Portaria 888/2021 do Ministério da Saúde conforme evidencia a Tabela 26, com exceção dos meses de março e abril com valores acima do VMP nos parâmetros organolépticos.

Tabela 26. Índice de Conformidade à Portaria Sistema Jangada do Sul.

Índice de Conformidade à Portaria (Água)				
2021	Bacteriológico	Químico	Aceitação	Geral
JAN	100	100	100	100
FEV	100	100	100	100
MAR	100	100	98,39	99,67
ABR	100	100	98,04	99,6
MAI	100	100	100	100
JUN	100	100	100	100
JUL	100	100	100	100
AGO	100	100	100	100
SET	100	100	100	100
OUT	100	100	100	100
NOV	100	100	100	100
DEZ	100	100	100	100

No sistema de Jangada do Sul existiam 73 ligações de água no com base nos dados de fevereiro de 2022, distribuídas por categoria conforme apresentado na Tabela 27.

Tabela 27. Número de ligações de água no sistema de Jangada do Sul por categoria.

Economias	Nº de ligações	%
Residenciais	66	89,7
Comerciais	1	1,47
Industriais	0	0
Poder Público	5	7,36
Utilidade Pública	1	1,47

O volume de água produzida, o volume de água micromedida para consumo e o percentual de perdas físicas de água no sistema de Jangada do Sul estão

apresentados na Tabela 28, tendo como referência o ano de 2021, onde fica evidente o elevado índice de perdas e variações neste sistema demonstrando a precariedade na operação e manutenção das infraestruturas.

Tabela 28. Volumes produzido e micromedido e perdas físicas de água no sistema.

Mês	Volume Produzido (m³)	Volume Micromedido (m³)	Perdas (l/ligxdia)
Janeiro	773	754	34,8
Fevereiro	701	638	30,4
Março	748	685	50,75
Abril	739	666	57,31
Maio	742	680	60,76
Junho	697	592	67,49
Julho	767	597	77,21
Agosto	679	546	74,8
Setembro	650	514	72,19
Outubro	718	674	72,23
Novembro	752	663	72,84
Dezembro	863	629	75,43

Fonte: Sanepar (2022).

3.6.2. Sistemas Comunitários

O município de General Carneiro conta com 14 comunidades rurais sendo elas: Catequese, Indubra, Arroio do Gado, Rebras, Marco 05, Jangada, Santa Lédia, Santa Rosa, Vila Rural, Iratim, Colina Verde, Volta Grande, Rio das Antas e Faxinal dos Santos porém apenas 02 comunidades possuem algum tipo de sistema coletivo de abastecimento de água, sendo as comunidades Jangada do Sul e a Vila Rural que são atendidas pela SANEPAR, Jangada do Sul com sistema próprio e a Vila Rural através do sistema urbano de abastecimento.

Nas outras 12 comunidades existem sistemas precários, operados pela própria comunidade com participação do poder público municipal na aquisição de equipamentos e realização de reparos, não existindo formalização na prestação do serviço ou mesmo sistema de cobranças dos usuários.

Nos assentamentos Colina Verde a água é captada em mina, armazenada em caixa d'água de PVC unifamiliares. Nas duas localidades a captação da água e a distribuição são realizadas de maneira precária, não existindo sistema de tratamento

de água. Foram relatados problemas de interrupção no abastecimento em períodos grandes de estiagem ou mesmo por problemas com sistema de bombeamento.

A Figura 37 apresenta a captação de água no Assentamento Colina Verde, onde pode ser observada a precariedade na proteção da fonte de água.

Figura 37. Captação comunitária de água no assentamento Colina Verde.



Fonte: Autor (2022).

No assentamento Catequese foi implantado sistema comunitário com captação de água em nascente, reservação e rede de distribuição. A distribuição é feita através de bombeamento e nas regiões mais altas da comunidade existem problemas de falta de água. A falta de gerenciamento do sistema existente ocasionou o desligamento deste existente e atualmente a população utiliza-se de sistema unifamiliar.

Figura 38. Captação comunitária de água no assentamento Catequese, atualmente desativada.



Fonte: Autor (2022).

Na comunidade Colônia Mendes o abastecimento de água comunitário que atendia a escola, igreja, unidade de saúde e residências próximas, foi desativado. Atualmente apenas 07 famílias residem na localidade e o abastecimento de água se dá de forma unifamiliar, como pode ser observado na Figura 39.

Figura 39. Captação de água na localidade Colônia Mendes.

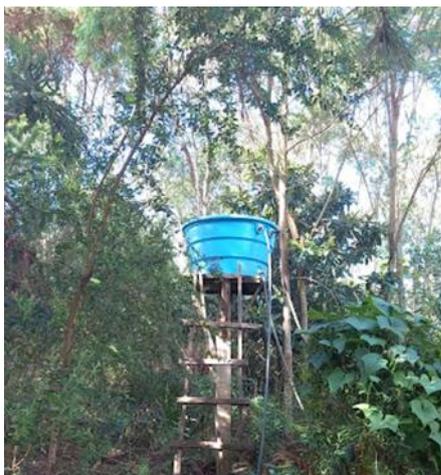


Fonte: Autor (2022).

A comunidade de Indubra, uma das mais distantes da área urbana de General Carneiro, enfrenta problemas com o abastecimento de água. A do sistema comunitário é captada em poço raso, porém foram relatadas ocorrências de falta de água e existência de fossas negras próximas ao poço.

A água captada atende apenas algumas famílias. A manutenção da bomba de captação e rede de distribuição é realizada pela prefeitura municipal. A Figura 40 apresenta a forma de armazenamento desta água na comunidade da Indubra.

Figura 40. Reservação de água na localidade de Indubra.



Fonte: Autor (2022).

As demais comunidades possuem sistema comunitário com captação de água em nascente, reservatório e rede de distribuição atendendo basicamente as escolas e residências mais próximas.

Situação precária de abastecimento de água também é encontrada na comunidade Marco Cinco, onde o sistema comunitário nunca saiu do papel e o abastecimento de água atende a escola da localidade e residências mais próximas, é de má qualidade.

O sistema que seria implantado em parceria com a SANEPAR e entregue à comunidade nunca saiu do papel e as caixas de reservação foram utilizadas para outras finalidades, as famílias enfrentam problemas com a má qualidade da água de um poço raso além da intermitência.

Tendo em vista a realidade apresentada nos sistemas comunitários para abastecimento de água, fica evidente a precariedade dos sistemas existentes, nos aspectos de infraestrutura, qualidade e gestão dos serviços. Os moradores não atendidos com sistemas comunitários também encontram muitas dificuldades para abastecimento, de forma que o atendimento com água em quantidade e qualidade para os moradores do meio rural de General Carneiro deve ser um dos principais objetivos deste Plano de Saneamento Básico.

3.7. Principais problemas de gestão

O sistema de abastecimento de água urbano de General Carneiro atende de forma adequada a população, com água em quantidade e qualidade necessária.

Porém as perdas físicas de água no sistema ainda são elevadas, com consequente perda de faturamento para a concessionária.

A arrecadação com a tarifa praticada tem sido suficiente para arcar com as despesas do sistema, realizar os investimentos necessários e ainda garante sobras de recursos da ordem de R\$ 193.507,83 no ano de 2020.

O sistema de abastecimento na comunidade de Jangada do Sul, também operado pela concessionária SANEPAR, apresenta elevados índices de perdas físicas no sistema, evidenciando a falta de investimentos no sistema apesar de este também ser superavitário, com arrecadação superior aos custos e despesas de manutenção. O precário abastecimento de água nas comunidades rurais do município configura-se pelo principal problema para universalização do acesso à água em quantidade e qualidade em General Carneiro.

3.7.1. Consumo de água por setores

O levantamento do consumo de água por setores de atividades no município de General Carneiro – saneamento, agropecuária, comércio e indústria – foi realizado através das outorgas de água emitidas pelo Instituto das Águas do Paraná. A Tabela 29 apresenta a vazão outorgada por tipo de atividade. O maior volume de água outorgado no município é para o uso no setor de saneamento, que envolve o abastecimento público e consumo humano em captações privadas, com 115,5 m³/h, seguido do setor de industrial com 9,6 m³/h, para o setor agropecuário e de comércio e serviços existem outorgas emitidas.

Tabela 29. Vazão de água outorgada por tipo de uso em General Carneiro.

Setor/Uso	Vazão outorgada (m³/h)
Saneamento – Consumo humano	115,5
Agropecuária	0,0
Comércio/Serviços	0,0
Indústria	9,6

4. Esgotamento Sanitário

Segundo a Política Nacional de Saneamento Básico, Lei Federal 11.445/07, o sistema de esgotamento sanitário é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente.

Em General Carneiro existe sistema coletivo de coleta e tratamento de esgotos sanitários, operado pela Concessionária SANEPAR que atende apenas 39,11% da população, segundo dados da SANEPAR com referência no mês de 02/2022. Na maior parte do município os efluentes domésticos são encaminhados para sistemas individuais de tratamento ou lançados diretamente em corpos hídricos. A ação de saneamento executada por meio de soluções individuais, sob responsabilidade de particulares, não constitui serviço público.

As soluções individuais de tratamento de esgoto no município são constituídas basicamente por fossa séptica e sumidouro ou ainda por fossas negras, estas últimas podendo ocasionar problemas de contaminação do solo e da água.

O diagnóstico dos sistemas de esgotamento sanitário de General Carneiro foi realizado através de levantamentos de campo, SNIS, informações fornecidas pela SANEPAR e levantamento de informações sobre a legislação municipal.

4.1. Gestão e Fiscalização

O município de General Carneiro não possui Plano Diretor de Esgotamento Sanitário. Estando atualmente a cargo da empresa Concessionária o planejamento dos investimentos realizados no setor.

A Secretaria Municipal de Planejamento é responsável pela aprovação de projetos construtivos, emissão de alvarás e fiscalização de obras no município. De acordo com a Lei 587/99 que estabelece o Código de Edificações do Município de General Carneiro, Seção II – Das Instalações Hidráulico -Sanitárias, todas as edificações deverão estar ligadas às redes públicas de água e esgoto, quando estas existirem, ou possuírem sistemas unitários para abastecimento de água e tratamento de esgotos, não sendo permitida a canalização de esgoto e águas servidas no sistema de drenagem pluvial:

- Art. 32 - Todas as edificações em lotes com frente para logradouros que possuam redes de água potável e de esgoto deverão obrigatoriamente servir -se destas redes.
- Art. 33 - Quando a rua não tiver rede de água, a edificação deverá possuir poço adequado para o seu abastecimento, devidamente protegido contra as infiltrações de águas superficiais.
- Art. 34 - Quando a rua não possuir rede de esgoto, a edificação deverá ser dotada de fossa séptica cujo efluente será lançado no poço absorvente.
- Art. 42 - Não Será permitida a ligação de canalização de esgoto ou de águas servidas às sarjetas ou galerias de águas pluviais.

Neste caso, quando da apresentação de projetos de edificações para a solicitação de alvarás de construção junto à Secretaria de Planejamento, é exigida a apresentação de projeto dos sistemas de tratamento e destinação de esgoto sanitário, uma vez que em grande parte do município não existe sistema público de esgotamento sanitário.

Após a aprovação da edificação não são realizadas fiscalizações quanto à operação e manutenção dos sistemas de tratamento. Quando o proprietário tem algum problema com a fossa ou sumidouro, aciona serviços privados de limpeza da fossa ou até mesmo realiza a perfuração de novo poço.

4.2. Geração de Esgoto

A geração de esgoto sanitário é função do consumo efetivo de água, em que a Norma ABNT NBR 9649 recomenda o uso de Coeficiente de Retorno de 0,8, ou seja, 80% do volume de água consumido é transformado em esgoto sanitário. Para os outros 20%, considera-se a utilização em limpeza de calçadas, lavagem doméstica de veículos, irrigação de jardins, entre outras atividades que não geram efluentes, pois a água é infiltrada no solo ou evaporada.

Em General Carneiro não existem grandes consumidores de água, ou seja, empreendimentos industriais que façam consumo da água distribuída pelo sistema público para utilização em processos produtivos o que geraria efluente industrial. Os principais consumidores são a Rodoviária Municipal, a Santa Casa de Misericórdia e o Colégio Estadual Pedro Araújo Neto. Desta forma, podemos fazer a consideração

de que a água distribuída pelo sistema público é utilizada em atividades domésticas, gerando esgoto sanitário de acordo com a NBR 9649.

O volume de água consumido na área urbana do município no ano de 2021, segundo informações da SANEPAR, foi de 357.430 m³. Considerando que 80% deste volume sejam transformados em esgoto sanitário, chegamos a 285.944 m³ de esgoto ao ano. Porém, como apenas 39,26% do município é atendido com rede coletora, o volume de esgoto medido no ano 2021 é de 136.418 m³.

Na área rural do município, não existe controle do volume de água consumido nos sistemas comunitários de abastecimento, e nestes casos os usos de água são muito variados, como irrigação de lavouras, dessedentação de animais, abastecimento de pulverizadores agrícolas, entre outros, não sendo possível considerar o mesmo coeficiente de retorno para o volume de água consumido.

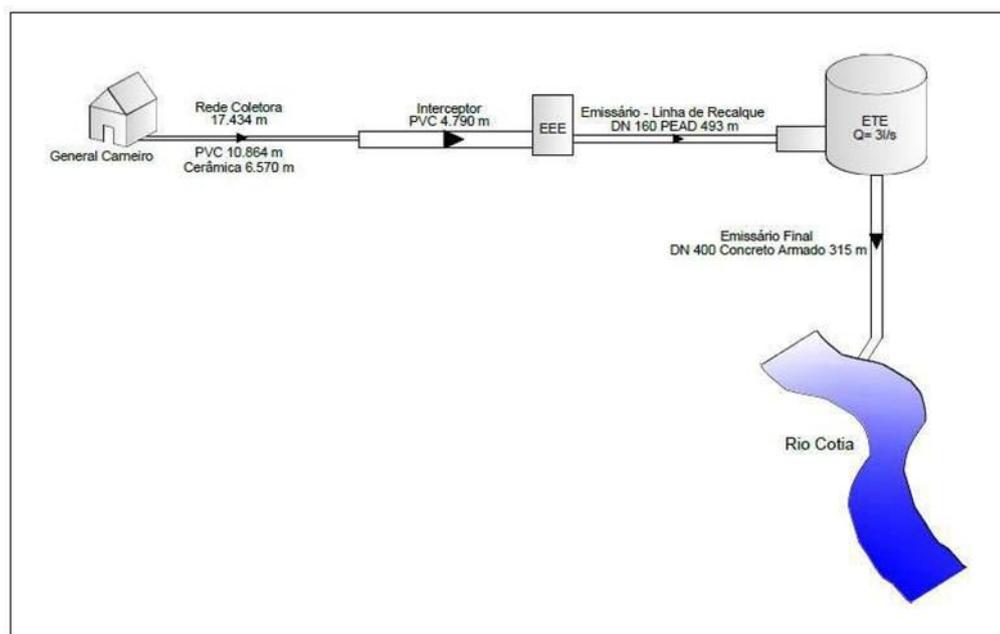
Nas localidades rurais, devido ao baixo adensamento populacional, a instalação de sistemas públicos para coleta e tratamento de esgoto apresenta-se pouco viável economicamente, de forma que devem ser investidos em sistemas unifamiliares apropriados para o tratamento do esgoto doméstico.

4.3. Infraestrutura Existente

O sistema público de coleta e tratamento de esgoto em General Carneiro foi implantado no ano de 2005 para atendimento de 178 ligações em 2013 eram 286 ligações atendidas e atualmente este número chega a 1329, atendendo principalmente os bairros São João, Planalto, São Francisco, Monte Castelo e Santo Antônio.

A coleta do esgoto sanitário no município é realizada por rede coletora e então o esgoto é enviado para um interceptor que faz o transporte até a estação elevatória de esgoto – EEE que faz o bombeamento através de linha de recalque até a estação de tratamento de esgoto – ETE. Após receber o tratamento por reator anaeróbio o efluente segue por emissário final para lançamento no Rio Cotia como evidencia a Figura 41 apresenta o sistema de coleta e tratamento de esgoto de General Carneiro.

O sistema completo de coleta e tratamento de esgoto de General Carneiro está apresentado no Anexo I deste relatório.

Figura 41. Sistema de coleta e tratamento de esgoto de General Carneiro.

Atualmente o município, em parceria com a SANEPAR, está executando 10.332,75m de rede coletora de esgoto, 1843m de interceptor e mais 472 ligações prediais com prazo de finalização em 08/2023 e orçamento de R\$ 1.198.178,16.

A declividade acentuada existente na área urbana dificulta a implantação de sistemas de esgotamento sanitário, sendo necessária a previsão de estações elevatórias para atendimento de todos os bairros, sendo que as ampliações que estão sendo feitas na rede contemplam apenas os bairros com possibilidade de ligação no interceptor e na rede existente sem a necessidade de implantação de estação elevatória.

4.3.1. Ligações

De acordo com a Sanepar, em 2021, o número total de ligações de esgoto no município era de 1319 ligações, sendo atendido aproximadamente 39,23% das unidades urbanas. A Tabela 51 apresenta as ligações prediais e as unidades atendidas com coleta de esgoto por categoria, sendo que as ligações residenciais representam 97,25% do total.

Tabela 30. Ligações prediais de esgoto em 2014.

Categorias	Nº de ligações	% de unidades atendidas
Residenciais	1287	97,57

Comerciais	12	0,86
Indústrias	1	0,076
Utilidade Pública	7	0,53
Poder Público	12	0,86
Total	1319	100,00

Fonte: Sanepar (2022).

A evolução das ligações de esgoto em General Carneiro desde sua implantação até o ano de 2021, de acordo com dados da SANEPAR, está apresentada na Tabela 31.

Tabela 31. Incremento de ligações de esgoto em General Carneiro.

Ano	Ligações	Incremento
2005	178	0
2006	196	18
2007	200	4
2008	224	24
2009	225	1
2010	232	5
2011	268	36
2012	281	13
2013	289	8
2014	851	562
2015	927	76
2016	1045	118
2017	1087	42
2018	1075	-12
2019	1109	34
2020	1275	166
2021	1319	44

Fonte: Sanepar (2022).

A grande ampliação no número de unidades atendidas de esgoto entre 2013 e 2014 se deve também pela implantação da rede coletora nos conjuntos habitacionais implantados no Bairro São João, o conjunto Santa Isabel com 113 casas e o outro conjunto com 40 casas, totalizando 153 unidades, após esse período o atendimento com rede coletora de esgoto vem crescendo gradualmente e, acredita-se que terá um salto após o término da obra com incremento de mais 472 ligações.

4.3.2. Rede Coletora

Até o ano de 2020 a rede coletora possuía extensão de 32.625,45 metros, incluindo rede coletora, interceptores e emissários.

A evolução da rede de esgotamento nos últimos anos de acordo com o planejamento da SANEPAR se deve a maior cobertura do sistema com rede coletora de esgoto bem como para atingimento do plano de concessão do município e o marco regulatório está apresentada na Tabela 32.

Tabela 32. Incremento da extensão da rede de esgotamento sanitário.

Ano	Incremento (m)
2020 a 2021	10.000,00
2021 a 2023	12.175,75
2030 a 2032	28.170,00
	Atingimento 90% da população

A rede coletora atual possui extensão de 32.625,45 metros, sendo construída em PVC e Cerâmica com diâmetro de 150 mm.

4.3.3. Interceptores

Os interceptores de esgoto são canalizações que recolhem a contribuição de trechos de coletores. Os interceptores existentes no sistema de General Carneiro possuem extensão total de 6.633 m com diâmetros de 150, 200 e 250 mm conforme apresentados na Tabela 33.

Tabela 33. Características dos interceptores.

Diâmetro (mm)	Material	Extensão (m)
150	PVC	2.480
200	PVC	2.240
250	PVC	1.913
Total		6.633

4.3.4. Emissários

Emissários são canalizações que recebem a contribuição de interceptores e se destinam a transportar vazões reunidas até um destino final, seja para estações elevatórias ou estações de tratamento.

Em General Carneiro os emissários existentes possuem diâmetro de 160 e 400 mm (emissário final). Na Tabela 34 estão apresentadas as características dos

emissários, sem alteração pois foram projetados para a vazão de projeto da ETE que é de 15 l/s.

Tabela 34. Características dos emissários.

Emissário	Diâmetro (mm)	Material	Extensão (m)
EEE	160	PEAD	493
Final ETE	400	Concreto Armado	315
Total			808

4.3.5. Recalque

A estação de recalque, estação elevatória de esgoto – EEE 01, está localizada na Avenida Getúlio Vargas s/nº e conta com gradeamento, poço de acumulo de 12m³ de volume, dois conjuntos de moto bomba de 05 CV e vazão de 15 l/s com período de operação média de 3,2 horas/dia. A Figura 42 apresenta a estação de recalque de General Carneiro.

Figura 42. Estação de recalque de esgoto de General Carneiro.



Fonte: Autor (2022).

4.3.6. Estação de Tratamento de Esgoto – ETE

A estação de tratamento de esgoto de General Carneiro está localizada na continuação da Avenida Getúlio Vargas. O tratamento é realizado com reator

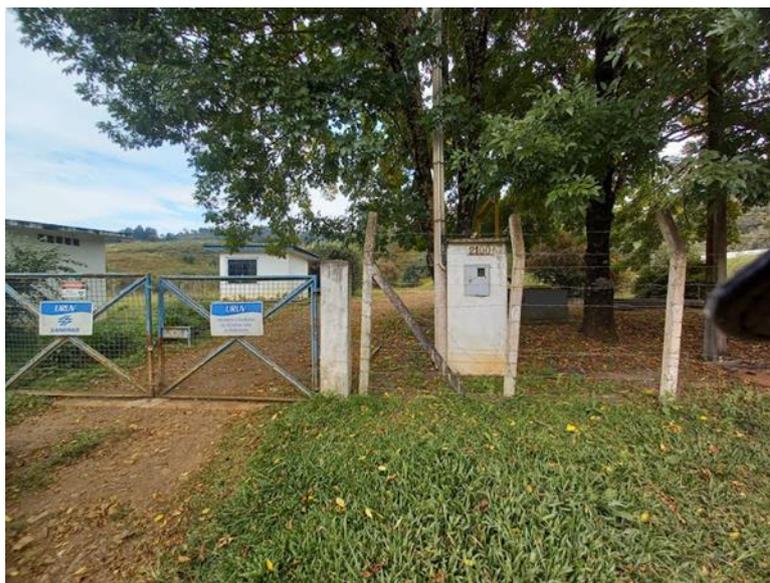
anaeróbio tipo RALF e o lançamento é realizado no Rio Cotia. Atualmente 100% do esgoto coletado é tratado no município. A Tabela 35 apresenta as características da estação de tratamento.

Tabela 35. Características da estação de tratamento de esgoto.

ETE	
Vazão de Projeto	15 l/s
Vazão de Operação Atual	3,5 l/s
Tipo de Tratamento	Reator Anaeróbio tipo RALF
Unidade da ETE	Função
Gradeamento manual	Retenção de sólidos grosseiros
Desarenador	Retenção de sólidos de menor dimensão
Reator Anaeróbio - RALF	Remoção da matéria orgânica
03 Leitões de Secagem	Secagem de lodo

As Figuras 43, 44 e 45 apresentam os componentes da ETE de General Carneiro – gradeamento e desarenador, RALF e leitões de secagem de lodo.

Figura 43. Estação de tratamento de esgoto visão geral.



Fonte: Autor (2022).

Figura 44. Tratamento preliminar.



Fonte: Autor (2022).

Figura 45. Reator anaeróbio.



Fonte: Autor (2022).

O reator anaeróbico do sistema de General Carneiro é do tipo RALF - Reator Anaeróbico de Leito Fluidizado, sistema de tratamento desenvolvido pela SANEPAR com previsão de remoção de 60 a 85% de DBO (demanda bioquímica de oxigênio) e de 50 a 75% de DQO (demanda química de oxigênio). O RALF de General Carneiro tem capacidade de tratamento de 15 l/s com volume útil de 432 m³.

Está previsto a implantação de pós tratamento na estação com a instalação de filtro aerado prevista para o ano de 2023, no valor de R\$ 1.562.197,93 e elevatória de recirculação de lodo (em fase de obra).

Segundo a SANEPAR no ano de 2021 foram realizadas 89 análises de qualidade do efluente tratado, com 11 análises não conformes. A Tabela 36 apresenta os índices de conformidade de esgoto mês a mês para o ano de 2021.

Tabela 36. Índice de conformidade no tratamento de esgoto.

2021	Nº de Análises	Não conforme	Índice de Conformidade
Jan	5	0	100,00%
Fev	5	0	100,00%
Mar	13	0	100,00%
Abr	0	0	0,00%
Mai	5	0	100,00%
Jun	13	4	69,24%
Jul	5	1	80,00%
Ago	5	2	60,00%
Set	15	3	80,00%
Out	5	0	100,00%
Nov	5	0	100,00%
Dez	13	1	92,31%

O lodo gerado na estação de tratamento é enviado para secagem nos três leitos de secagem existentes na ETE e posteriormente é destinado para Unidade de Gerenciamento de Lodo – UGL da SANEPAR em São Mateus do Sul.

A estação de tratamento de esgoto possui licença ambiental de operação sob o nº 20.086 com validade até 30/08/2024 e portaria de outorga nº 1364/2018DPCA com vazão outorgada de 10,75 l/s no Rio Cotia que faz parte da bacia do Iguaçu e remete ao monitoramento trimestral e limites de lançamento de DBO com 90mg, DQO 225mg e 100mg de sólidos totais.

4.3.7. Corpo receptor de efluentes da ETE

O lançamento do efluente tratado é realizado no rio Cotia, localizado na bacia do Médio Iguaçu e enquadrado como Classe II da CONAMA 357/2005. O rio Cotia segue por aproximadamente 800 m até encontrar o rio Jangada, não havendo uso de jusante até o ponto de encontro. De acordo com o Mapa de Outorgas de Uso de Recursos Hídricos da Agência Nacional de Águas – ANA, não existem outorgas registradas no rio Jangada após receber a contribuição do Rio Cotia.

4.3.8. Possíveis corpos receptores

Como já dito anteriormente, General Carneiro está inserido em uma região com o relevo bastante acidentado, sendo assim o rio Cotia é o mais indicado para continuar recebendo o efluente tratado da ETE pela proximidade com a área urbana e com a própria ETE, sendo que a ETE existente possui capacidade para atendimento da população futura do município tendo em vista a vazão projetada e a vazão de operação atual.

4.3.9. Fundos de vale

A maior parte da área urbana de General Carneiro está situada nas encostas do vale do rio Torino, sendo esse o principal fundo de vale para o traçado de interceptores e coletores.

O atual interceptor do sistema de esgotamento sanitário do município foi implantado ao longo do vale do rio Torino, sendo possível interligar grande parte da área urbana do município neste interceptor existente.

Para complementar o sistema existente foi proposto traçado para novo interceptor, a partir da delimitação das bacias hidrográficas, declividades e altimetria da área urbana do município, de forma a receber contribuição da rede coletora a ser implantada para atendimento de todos os bairros urbanos do município.

4.4. Balanço entre Geração de Esgoto e Capacidade do Sistema

A vazão de projeto da ETE existente é de 15 l/s o que é suficiente para atender o volume de esgoto atualmente gerado.

Considerando a universalização do acesso à rede coletora de esgoto na área urbana, a geração de esgoto seria de aproximadamente 280 m³/ano ou 8,87l/s. Ou

seja, ainda que toda a população urbana seja atendida com rede coletora não será superada a capacidade de tratamento da estação existente que é de 15 l/s.

Para atendimento ao marco do saneamento de atender a 90% da população com tratamento de esgoto, será implantado até 2030 apenas rede coletora de esgoto e interceptores.

4.5. Tarifação e arrecadação

A tarifa de esgotamento sanitário segue a mesma estrutura do sistema de abastecimento de água e é cobrada sobre 80% do volume de água consumido na unidade. Os valores são definidos para diferentes categorias e faixas de geração e estão apresentados na Tabela 37.

Tabela 37. Referências de tarifa de esgoto.

	Até 05m ³	6 a 10m ³	Acima de 30m ³
	Valor único	Valor por metro cúbico excedente de 10m ³	Valor por metro cúbico excedente de 30m ³
Residencial	R\$ 34,48	R\$ 5,32	R\$ 5,14
Tarifa Social	R\$ 5,76	R\$ 0,87	***
Comércio, Indústria e Poder Público	Até 5m ³	Acima de 10m ³	***
	R\$ 34,48	R\$ 7,53	****

Segundo informações do SNIS ano base 2020 o valor total faturado no sistema de esgotamento sanitário em General Carneiro foi de R\$ 635.658,72, enquanto que o valor total arrecadado foi de R\$ 2.897.585,78.

4.6. Investimentos

As informações sobre investimentos realizados e planejados no sistema de esgotamento sanitário de General Carneiro foram obtidas pela Sanepar e representam o valor de R\$ 14.210.496,00.

Como o sistema de esgotamento é recente e está em fase de ampliação visando atender o marco do saneamento e os investimentos são elevados.

4.7. Sistemas Individuais

Nas edificações urbanas que não contam com rede coletora, foram identificadas variadas formas de destinação de esgoto sanitário, principalmente as fossas negras, fossas sépticas, fossas sépticas seguidas de sumidouro e em algumas residências existe caixa de gordura ligada às instalações da cozinha anteriormente ao sistema de fossas.

No município de General Carneiro foram encontrados problemas relacionados ao lançamento direto de esgoto em corpos hídricos, na rede de galerias pluviais e também a céu aberto. As situações de lançamento irregular de esgoto sanitário também foram relatadas nos primeiros eventos de mobilização social do Plano de Saneamento.

A Figura 46 ilustra a contaminação da água em corpos hídricos pelo lançamento irregular de esgoto sanitário na área urbana, como pode ser observado pelo aspecto da água.

Figura 46. Evidências de contaminação de corpos hídricos.



Na Figura 47 está apresentado exemplo de encanamento de esgoto sanitário na rede de drenagem pluvial urbana.

Figura 47. Exemplo de lançamento de esgoto irregular.



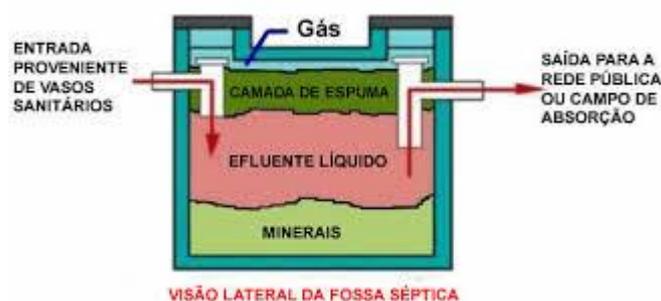
Fonte: Autor (2022).

Os sistemas unifamiliares de tratamento podem ser eficientes para o tratamento do esgoto sanitário, quando construídos e operados adequadamente. Porém, quando o esgoto é apenas depositado no solo, como no caso das fossas negras, o esgoto infiltra no solo podendo atingir o lençol freático, gerando contaminação do solo e da água. A seguir apresentamos o funcionamento de alguns sistemas de tratamento unifamiliares de esgoto sanitário mais adotados.

4.7.1. Fossas Sépticas

São dispositivos de tratamento de esgoto com a função básica de remoção da matéria orgânica, através de processos físicos de decantação dos sólidos em suspensão e de flotação de óleos e graxas, além dos processos de estabilização anaeróbia da matéria orgânica, conforme evidencia a figura 48. A fossa séptica deve ser limpa para remoção do lodo digerido, de acordo com a especificação do projeto construtivo.

Figura 48. Exemplo de lançamento de esgoto na galeria de drenagem pluvial.



Fonte: Bioservice (2022).

São construídas em forma de câmaras cilíndricas em alvenaria. Devem ser impermeáveis e interligadas à sistemas de infiltração.

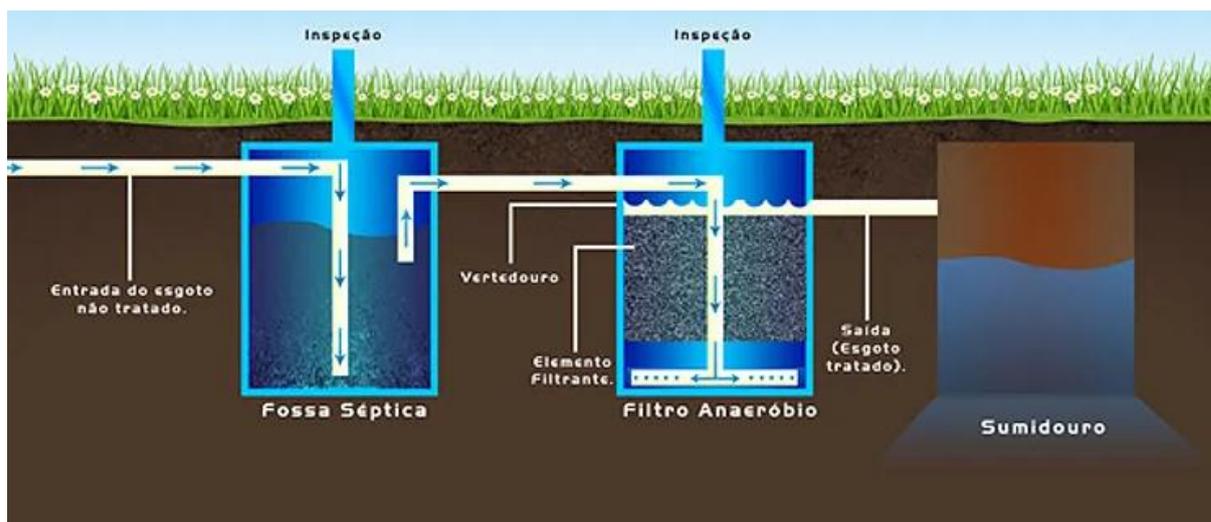
4.7.2. Filtro Anaeróbio e Sumidouros

O filtro anaeróbio é um tanque impermeável, contendo material filtrante no seu interior, com a finalidade de receber o líquido que vem da fossa séptica. O filtro anaeróbio é indicado para ser utilizado em terrenos em que não há infiltração, ou esta é muito baixa, impossibilitando o uso do sumidouro que em solos com baixa permeabilidade fica cheio com facilidade podendo transbordar, permitindo o lançamento direto em corpos de água.

Os sumidouros recebem os efluentes das fossas sépticas ou dos filtros biológicos e constam de poços para infiltração do esgoto no solo. São construídos em alvenaria ou tubos de concreto perfurados nas paredes laterais e o fundo apenas com uma camada de material filtrante, de forma a permitir a infiltração.

A localização da fossa séptica e do sumidouro deve respeitar as distâncias mínimas indicadas pela Norma ABNT NBR 7229/1993, quais sejam: 1,50 metros dos limites do terreno, 1,50 metros de edificações e 1,50 metros entre a fossa séptica e o sumidouro. É proibida a construção da fossa séptica e do sumidouro no passeio público/calçada por constituir sério perigo de contaminação da rede pública de abastecimento de água, conforme evidencia a figura 49.

Figura 49. Desenho esquemático de fossa, filtro e sumidouro.



Fonte: Ecocasa (2022).

4.8. Áreas de contaminação e corpos receptores

Devido à reduzida extensão do sistema público de coleta e destinação final de esgoto sanitário no município e à dificuldade para implantação de sistemas unifamiliares de tratamento devido à tipologia do solo na região, com a presença de rochas superficiais, existem muitos lançamentos de esgoto nos corpos hídricos, principalmente no rio Torino que corta o perímetro urbano do município.

O rio Torino que recebe contribuições pontuais de esgoto lançado clandestinamente, também recebe contribuições da rede de galerias pluviais que carrega além do esgoto lançado na rede de galerias, resíduos sólidos e sedimentos arrastados pela água da chuva. Historicamente existiram diversos casos de enchentes no centro urbano de General Carneiro devido ao transbordamento do rio Torino, expondo a população a problemas de saúde relacionados a contaminação da água.

De acordo com o que foi apresentado no diagnóstico do sistema de abastecimento de água, não existem indústrias geradoras de efluentes industriais em grande volume, pois não existem grandes consumidores de água no município. As empresas visitadas para realização deste diagnóstico dispunham de sistemas de fossas e sumidouros para o lançamento de esgoto sanitário.

As principais fontes de contaminação pontual são dos lava-rápidos à beira do rio Torino onde efluentes são lançados diretamente no corpo d'água.

Desta forma, é de grande importância a ampliação da rede coletora de esgoto para atendimento da área urbana inserida na bacia hidrográfica do rio Torino e a

fiscalização dos empreendimentos industriais e prestadores de serviços para que lancem seus efluentes no corpo hídrico após tratamento uma vez que esses empreendimentos não podem lançar seus efluentes na rede coletora de esgoto.

4.9. Principais problemas de gestão

Os principais problemas relacionados ao esgotamento sanitário no município estão relacionados à baixa cobertura com rede coletora de esgotos, ocasionando a disposição irregular a céu aberto, em corpos hídricos e nas galerias pluviais.

Nos eventos de mobilização social do Plano de Saneamento foram relatados problemas de mau cheiro devido ao lançamento irregular de esgotos, existência de valas de escoamento de esgoto ao lado de vias públicas, proliferação de vetores, entre outros.

5. Aspectos de Operação do Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de General Carneiro

5.1. Informações do Operador dos Sistemas

Os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário de General Carneiro são operados pela Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR, através de contrato de concessão de serviços. A SANEPAR é constituída como sociedade por ações, companhia aberta e de economia mista, destina-se a exploração de serviços públicos e privados de saneamento.

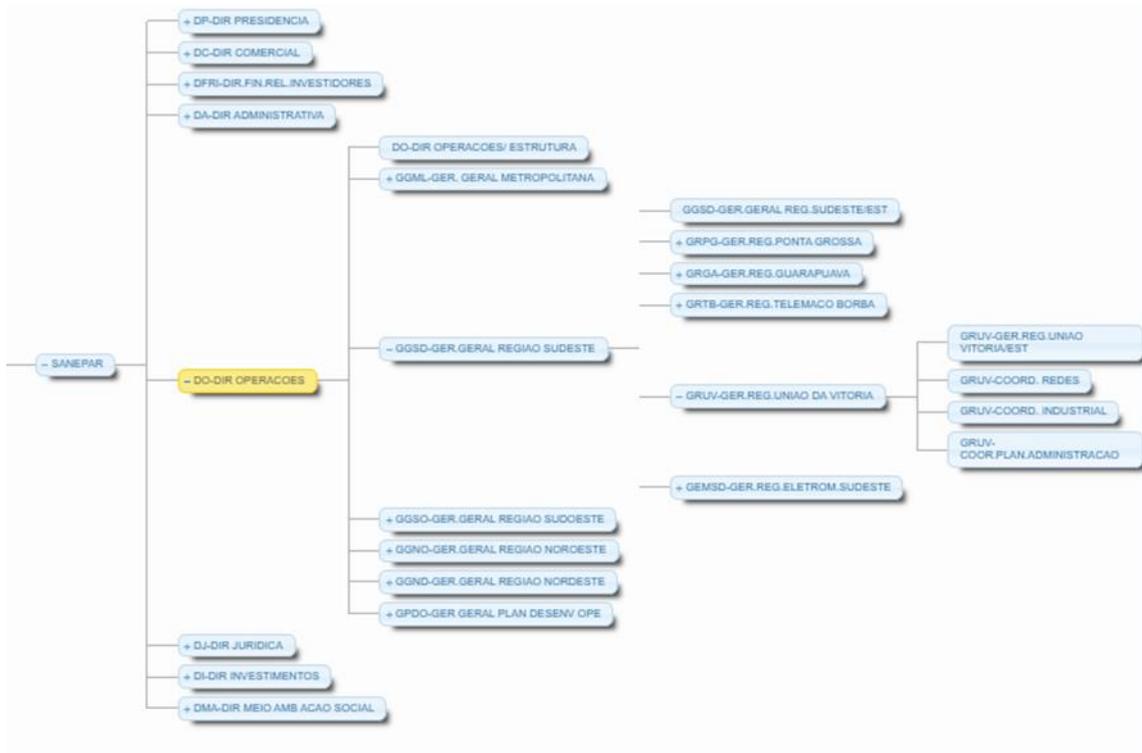
A administração dos serviços de General Carneiro está centrada no escritório regional da SANEPAR em União da Vitória. No município o corpo funcional do sistema de água conta com 03 operadores de ETA e 02 agentes de suporte operacional e o sistema de esgoto sanitário conta com 01 funcionário, responsável pela operação da ETE.

A leitura e entrega das faturas é realizada por equipe de funcionários que são deslocados de União da Vitória. Para a manutenção de redes a SANEPAR conta com a prestação de serviços de empresa terceirizada.

5.2. Organograma do prestador de serviços

A estrutura organizacional da SANEPAR está apresentada na Figura 50, logo abaixo da Diretoria de Operações, encontra -se a Gerência Geral Sudeste – GGSD, e dentro desta a Unidade Regional de União da Vitória para qual o sistema de General Carneiro está inserido como ilustrado na Figura 51.

Figura 50. Estrutura organizacional da SANEPAR.



Fonte: Sanepar (2022).

Figura 51. Gerência Regional de União da Vitória – Sistema de General Carneiro.



Fonte: Sanepar (2022).

5.3. Aspectos financeiros dos sistemas

As informações e indicadores econômico-financeiros dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário de General Carneiro foram obtidas junto ao SNIS, com informações dos anos de base de 2020 apresentados em 2021.

A Tabela 38 apresenta as receitas operacionais dos sistemas de água e esgoto, chegando a uma receita total de R\$ 3.091.179,28 no ano de 2020. Na Tabela 39 estão apresentadas as despesas operacionais totais com os serviços de água e esgoto no município e os investimentos realizados para ampliação dos sistemas, no ano de 2020 as despesas operacionais somaram R\$ 2.316.032,12. Desta forma, considerando as receitas e apenas os custos operacionais os sistemas somados apresentam receita positiva de R\$ 775.147,16 para o ano de 2020. O SNIS não apresenta informações de custos operacionais em separado para o sistema de água e de esgoto.

A receita operacional direta de água é suficiente para custear as despesas dos sistemas de água e esgoto e os investimentos realizados no sistema de abastecimento de água com sobra de recursos para o período avaliado. Porém os investimentos no sistema de esgotamento sanitário, que está em fase de ampliação, são bem maiores que a receita operacional direta de esgoto.

Tabela 38. Receitas operacionais dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário de General Carneiro em 2020.

Ano	Receita operacional direta total	Receita operacional direta de água	Receita operacional direta de esgoto	Receita operacional indireta	Receita operacional total (direta + indireta)
	R\$/ano				
2020	2.897.585,78	2.261.927,06	635.658,72	107.556,00	3.005.141,78
Receita total de 2020					3.091.179,28

Fonte: SNIS (2021).

Tabela 39. Despesas operacionais e investimentos realizados nos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário de General Carneiro em 2020.

Ano	Despesas operacionais totais com os serviços	Investimento realizado em abastecimento de água	Investimento realizado em esgotamento sanitário	Outros investimentos	Custos totais
-----	----------------------------------------------	-------------------------------------------------	-------------------------------------------------	----------------------	---------------

	R\$/ano				
2020	203.885,32	136.647,37	156.304,87	4.000,00	296.952,24
Custo total de 2020					296.952,24

A Tabela 40 apresenta os indicadores financeiros dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário de General Carneiro em 2020, obtidos junto ao SNIS. A análise dos indicadores comprova que a arrecadação é superior às despesas totais para prestação dos serviços, onde a despesa total com os serviços de água e esgoto por m³ faturado é inferior à tarifa média praticada por m³ que considera toda a receita operacional direta com água e esgoto e o volume total de água e esgoto faturado.

Atualmente a rede coletora de esgotos atende pouco mais de 32% da área urbana do município, com isto a participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total dos serviços foi de apenas 21,15% em 2020.

Tabela 40. Indicadores financeiros dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário de General Carneiro em 2020.

Ano	Despesa total com os serviços por m ³ faturado	Tarifa média praticada	Tarifa média de água	Tarifa média de esgoto	Participação da receita operacional direta de água na receita operacional total	Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total	Índice de suficiência de caixa
					R\$/m ³	%	
2020	5,79	5,43	5,79	4,43	75,27	21,15	119,67

6. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A revisão dos sistemas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foi realizada através de informações fornecidas pela prefeitura municipal, SNIS e levantamentos de campo. Foram caracterizados os serviços de coleta domiciliar, coleta de entulhos, coleta seletiva de materiais recicláveis, assim como os serviços de varrição, poda e capina. Também a gestão quanto aos resíduos de serviços de saúde, resíduos especiais e perigosos foram diagnosticados e foram identificados os geradores de resíduos especiais e perigosos no município.

O levantamento de informações quanto ao tratamento e à disposição final de resíduos, envolveu o levantamento das condições de operação da unidade de triagem e compostagem e do aterro controlado do município assim como áreas de bota fora. No diagnóstico da coleta seletiva de materiais recicláveis também foi realizado o levantamento da situação de trabalho e renda dos catadores existentes no município.

A limpeza urbana dos resíduos sólidos no município de General Carneiro é operada diretamente pela prefeitura municipal. São terceirizados apenas a coleta, tratamento e destinação final dos resíduos incluindo os de serviços de saúde, que é realizada em conjunto com o hospital público do município.

Os serviços prestados são de varrição de rua, capina e roçada em prédios e praças públicas, podas de árvores, coleta regular de resíduos domiciliares, coleta de entulho e resíduos volumosos.

Os resíduos coletados são encaminhados a unidade de triagem, onde todo material coletado é separado em recicláveis, orgânicos e rejeitos. Os materiais recicláveis são comercializados pela Associação de Catadores, responsável pela operação da unidade de triagem, os resíduos orgânicos são compostados e os rejeitos enviados para aterro terceirizado contratado pela prefeitura. Os resíduos como entulhos, galhos e outros resíduos volumosos não são coletados e não existe uma área de descarte no município.

O detalhamento de todos os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos, assim como estrutura administrativa e financeira existente será apresentado a seguir.

6.1. Legislação

Está em vigência a Lei Federal nº 12.305 de 2 de agosto de 2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a qual cita no Artigo 9 (BRASIL, 2010):

“Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.”.

Já no Artigo 19 é citada a obrigatoriedade da elaboração de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGRS), completando no Artigo 19 § 2º:

“Para Municípios com menos de 20.000 (vinte mil) habitantes, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos terá conteúdo simplificado.”.

Na legislação estadual, temos em vigência a Lei Estadual nº 20.607 de 10 de junho de 2021 que dispõe sobre o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Paraná e dá outras providências (PARANÁ, 2021). Nesta lei é estabelecido normas para elaboração do plano de resíduos sólidos.

Em 2020, o município de General Carneiro publicou a Lei Municipal nº 1.600 que institui o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do município de General Carneiro, Paraná, e dá outras providências. Nesta lei, o PGRS é válido para os próximos cinco anos.

Através do site do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), em 2020 no Paraná, 90,8% da população total tem cobertura de coleta domiciliar de resíduos sólidos, e, 82% dos municípios fazem a coleta seletiva. Em relação a destinação final, 93,8% dos resíduos domiciliares e públicos vão para o aterro sanitário.

6.2. Limpeza urbana e gestão dos resíduos sólidos

O levantamento de informações quanto ao tratamento e à disposição final de resíduos, envolveu o levantamento das condições de operação da unidade de triagem e compostagem e do aterro controlado contratado pelo município assim como áreas de descarte. No diagnóstico da coleta seletiva de materiais recicláveis também foi realizado o levantamento da situação de trabalho e renda dos catadores existentes no município.

A limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos no município de General Carneiro são operados pela prefeitura municipal. São terceirizados apenas os coletores. Em relação aos resíduos provenientes da saúde, ou seja, contaminados,

são coletados por uma empresa terceirizada e especializada no ramo de coleta, transporte, armazenamento e destinação final (autoclavagem e incineração).

Os serviços de varrição de rua, capina e roçada em prédios e praças públicas, podas de árvores, coleta de entulho e resíduos volumosos são realizados por uma empresa terceirizada.

A coleta seletiva dos materiais recicláveis é realizada pela prefeitura municipal, a qual, tinha parado de realizar a coleta no ano de 2013 e retornou no ano de 2016 até hoje em dia. Essa coleta é realizada por três colaboradores e todo o material é destinado ao barracão de triagem, localizado na localidade de Butiazal (área rural). Após a classificação e prensagem do material, este é vendido e a renda é distribuída entre os catadores. É coletado cerca de 25 toneladas por mês de materiais recicláveis.

Vale ressaltar que o barracão de triagem e todos os equipamentos são de propriedade do município, mas, o espaço é cedido a Associação dos Catadores de Recicláveis Nova Esperança (grupo de pessoas de baixa renda) que utilizam gratuitamente e fazem a separação do lixo reciclável do orgânico (Figura 52).

Figura 52. Colaboradores da Associação dos Catadores de Recicláveis Nova Esperança realizando a separação do resíduo orgânica e reciclável.



Fonte: Autor (2022).

Já os resíduos orgânicos são coletados pela prefeitura do município (dois caminhões), porém, não há aterro sanitário legalizado, pois, esses resíduos são recebidos no mesmo barracão de triagem dos recicláveis, onde é realizada uma nova separação do orgânico e do reciclável (Figura 53).

Figura 53. Caminhões chegando com os resíduos no barracão de triagem.



Fonte: Autor (2022).

O lixo orgânico então é colocado em caçambas (Figura 54), onde a empresa EcoVale (empresa especializada na destinação dos resíduos orgânicos) faz a coleta duas vezes na semana (Licença Ambiental em anexo). A movimentação de resíduos fica em torno de 85 toneladas por mês, aproximadamente. O município está ciente da obrigatoriedade do licenciamento ambiental para funcionando do aterro sanitário e já está em processo de renovação da licença.

Figura 54. Lixo orgânico separado para posteriormente ser coletado pela empresa responsável pela destinação.



Fonte: Autor (2022).

A coleta do lixo orgânico e não reciclável, e a coleta do lixo reciclável são realizadas de segunda a sexta-feira, em diferentes bairros, no período da manhã e tarde (Tabela 41).

Tabela 41. Rotas para coleta de lixo orgânico e não reciclável e lixo reciclável.

Rotas para coleta do lixo orgânico e não reciclável					
	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira
Manhã	Centro Capão Bonito	Monte Castelo Céu Azul São Francisco Ouro Verde	Centro Magril	São João Santa Izabel Bairro Novo R. João Dissenha	Planalto Suzano Santa Cândida
Tarde	São Miguel São Braz Área Industrial	Vila Operária (Santos Anjos)	Planalto Suzano Santa Cândida Vila Cordeiro	Horizonte BR 153	Centro Capão Bonito
Rotas para coleta do lixo reciclável					
	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira

Manhã	Centro Monte Castelo Céu Azul São Francisco Ouro Verde	São João R. João Dissenha Bairro Novo Santa Izabel	São Miguel São Braz Área Industrial Madsul Torre	Vila Rural (toda semana) Iratim e Rebrás (cada 15 dias) Pizzato	Centro Santos Anjos (Vila Operária)
Tarde	Vila Operária Santos Anjos	Planalto Suzano Santa Cândida Santo Antônio	Jangada Santa Rosa Marco – 5 BR – 153	Monte Castelo Céu Azul São Francisco Ouro Verde	São Miguel São Braz Área Industrial

Atualmente não existem ações de fiscalização em resíduos sólidos no município. É realizado apenas o acompanhamento dos serviços públicos prestados, mas não existe fiscalização quanto aos setores privados.

Até o presente momento a administração pública municipal não manteve banco de dados ou histórico de informações sobre os serviços prestados na coleta e destinação final de resíduos ou para os serviços de limpeza pública. Também não existem dados consistentes armazenados no Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS do município de General Carneiro. Desta forma não existe histórico de indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos ou de qualidade dos serviços prestados.

No município de General Carneiro não é realizada a pesagem dos resíduos coletados pela prefeitura municipal, não existindo dados históricos de geração de resíduos. Quantificar a geração de resíduos em um município é fundamental para realizar o dimensionamento dos sistemas de coleta, tratamento e disposição final, assim como o conhecimento da composição dos resíduos gerados é elemento básico para indicação das possibilidades de aproveitamento, reciclagem e tratamento. A partir destas informações é possível definir valores de investimento e manutenção dos sistemas e estimar valores de arrecadação com a comercialização de recicláveis ou composto orgânico.

De acordo com Konrad e colaboradores (2015) cita que muitos autores analisaram um grupo de 20 municípios com habitantes até 20 mil pessoas e que a geração per capita de resíduos sólidos urbanos fica de no mínimo 0,44 kg/hab.dia e no máximo 0,53 kg/hab.dia. O município não soube informar qual a média do volume gerado de resíduos sólidos na área rural.

Com os dados mensais de geração por tipo de resíduo, foram mensuradas estimativas diárias e anuais de geração (Tabela 42) chegando a cerca de 1.020 toneladas por ano de resíduos orgânicos e 300 toneladas de resíduos recicláveis, totalizando 1.320 ton/ano.

Tabela 42. Estimativa da produção de resíduos orgânicos e recicláveis no município de General Carneiro – PR.

	Dia (ton)	Mensal (ton)	Anual (ton)
Resíduos Orgânicos	2,84	85	1020
Resíduos recicláveis	0,84	25	300

Sendo o município de General Carneiro basicamente agrícola e o setor industrial pouco desenvolvido, cujas empresas estão ligadas principalmente ao setor primário, a geração de resíduos nestas atividades não representam grande expressividade, tendo geração de resíduos, em grande parte, compatíveis aos domiciliares. Os resíduos de serviços de saúde, segundo dados iniciais do ano de 2013, fornecidos pela Secretaria de Saúde do município tem geração média de 200 kg/mês, totalizando cerca de 2400 kg/ano nas unidades de saúde públicas do município.

Os resíduos gerados nas atividades de construção civil e da varrição, poda e capina, não tem tido controle de pesagem no município, assim, são destinados ao aterro. E por ser um município pequeno, a geração de resíduos da construção civil é baixa, porém, é necessário adequar um local para recebimento desse tipo de resíduo e fazer a reutilização do que for possível.

No município de General Carneiro não existe programa de coleta de resíduos especiais e perigosos como lâmpadas, pilhas e baterias, resíduos eletroeletrônicos, pneus ou resíduos volumosos.

Desta forma, lâmpadas, pilhas e baterias são coletados pela coleta domiciliar e encaminhados diretamente para o aterro controlado. No caso de eletroeletrônicos de pequeno porte, quando separados, são encaminhados para a central de triagem onde são desmontados para separação e comercialização dos componentes.

No caso dos pneus, são estocados em um local coberto e quando está com um volume grande, é solicitado a uma empresa terceirizada vir retirar e destinar corretamente. Assim, não há fiscalização dos geradores de pneus, apenas em

campanhas como a de combate ao mosquito da dengue são realizados mutirões de limpeza e coletados os pneus existentes em terrenos baldios e estabelecimentos comerciais.

Também não existem programas ou fiscalização de destinação de óleo lubrificante, na maioria das vezes, são doados para interessados para lubrificação de motosserras e outros equipamentos.

Em General Carneiro a cobrança da taxa de coleta de lixo é realizada desde 2014. O cálculo é com base na legislação municipal, que considera os custos pelo serviço, sendo que, para possibilitar o pagamento, o contribuinte opta pela cobrança de forma mensal, junto a fatura de consumo de água ou pelo pagamento de boleto único anual. Ainda, para cada edificação existe um valor diferente que pode ser pago à vista ou parcelado (Tabela 43).

Tabela 43. Taxa para coleta do lixo urbano (cálculo de 2014).

Tipo de Edificação	Parcelado	Á Vista
Residencial	7x de 11,52	80,64
Comercial	7x de 14,98	104,88
Baixa renda	7x de 6,38	44,64
Tarifa Social	3,72	44,64

Em General Carneiro, como apresentado ao longo deste diagnóstico, não existem sistemas adequados para coleta de resíduos especiais, perigosos ou volumosos, a disposição final dos resíduos coletados (urbanos, resíduos da construção civil, etc.) está sendo realizada, até então, de forma irregular. É necessário a regularização, que por mais que seja uma cidade com uma população pequena, é gerado uma quantidade razoável de resíduos, estes que podem gerar uma grande poluição ambiental, causando diversos problemas e até mesmo, uma penalização vinda do órgão ambiental competente.

7. Drenagem de Águas Pluviais

O estudo do sistema de drenagem e a proposição de soluções de macro e microdrenagem são de grande importância para a solução dos problemas relacionados as enchentes e pontos de alagamentos. Para obras de drenagem, se utiliza tempo de retorno de acordo com o tipo de ocupação da área, conforme Tabela 44.

Tabela 44. Períodos de retorno em função da ocupação da área.

TIPO DA OBRA	TIPO DA OCUPAÇÃO	PERÍODO DE RETORNO (anos)
Microdrenagem	Residencial	2
Microdrenagem	Comercial	5
Microdrenagem	Edifícios de serviço público	5
Microdrenagem	Aeroportos	25
Microdrenagem	Áreas comerciais e serviço de tráfego	5 - 10
Macro drenagem	Áreas comerciais e residenciais	50 - 100
Macro drenagem	Áreas de importância específica	500

Fonte: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (2022).

O município de General Carneiro está, em sua maioria, localizado nas encostas do rio Tourino. As águas pluviais são escoadas pela ação gravitacional, principalmente para o Rio Tourino, mas no interior da cidade, existem o Arroio Avestruz e Arroio dos Macacos também, que recebem essa água também. Nos bairros Santa Isabel e São João as águas pluviais escoam para o arroio Avestruz e rio Cotia.

O direcionamento das águas pluviais no sistema de drenagem pluvial é feito diretamente para os rios, não sendo encontrados grandes problemas de erosão nos pontos de lançamento. Porém, nas áreas mais baixas do município são registradas casos de enchentes ou alagamento, principalmente na Avenida Getúlio Vargas (Figura 55), estendendo da esquina da Rua João Dissenha até a esquina com a Rua Santos Anjos. Infelizmente o município não consta com um mapeamento de toda a rede de drenagem.

Figura 55. Avenida Presidente Getúlio Vargas alagada em fevereiro de 2022.



Fonte: Portal da cidade – União da Vitória

O sistema de drenagem de General Carneiro é concebido de forma a receber a contribuição exclusivamente das águas de chuva incidentes sobre a área urbana do município, sendo do tipo separador absoluto, não estando previsto o lançamento de esgoto doméstico, visto isso, é proibido esse tipo de lançamento. Entretanto é possível identificar pontos com possivelmente lançamentos clandestinos de esgoto na rede de drenagem e também no Rio Tourino e até mesmo lavar as margens do rio com possivelmente lançamento de efluente direto, conforme mostra Figura 56.

Figura 56. Possíveis ligações clandestinas na rede de drenagem e Rio Tourino.



Fonte: Autor (2022).

Os serviços referentes a drenagem urbana e manejo das águas pluviais é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras. Não existe um setor específico para manutenção de drenagem urbana, mas tem uma equipe, com aproximadamente 10 pessoas, para realizar manutenções e limpezas em geral.

A manutenção e a ampliação dos sistemas públicos de drenagem pluvial existentes são realizadas através da limpeza e conserto das bocas de lobo, pavimentação de vias públicas, instalação de meios-fios e sarjetas e instalação de novas galerias subterrâneas.

No ano de 2021, o município investiu, aproximadamente, R\$ 200.000,00 (duzentos mil reais) com a drenagem urbana e obras de pavimentação. Ainda, no ano de 2022, será concluído as obras do Parque Linear e construção de aproximadamente 3,0 km de linhas de drenagem. Porém além disso o sistema de drenagem demanda de manutenção básica, com limpeza das bocas de lobo, substituição de grelhas e galerias quebradas.

7.1. Legislação

A Lei Municipal nº 1302/2013 dispõe sobre a Lei de uso e ocupação do Solo Municipal de General Carneiro e dá outras providências. No Artigo 18, cita que:

“Para efeitos de proteção necessária dos recursos hídricos e ambientais do Município, ficam definidas as faixas de drenagem dos cursos d’água ou fundos de vale, conforme largura destes, como áreas de preservação permanente, de forma a garantir a drenagem das águas pluviais das bacias hidrográficas e assegurar a preservação das áreas verdes.”.

Já a Lei Municipal nº 1303/2013 dispõe sobre o Parcelamento do Solo para Fins Urbanos no Município de General Carneiro e dá outras providências. É citado no Artigo 7, Item VII – a como Dos Requisitos Técnicos, Urbanísticos, Sanitários e Ambientais:

“Saneamento Básico: abastecimento de água, implantação das galerias de águas pluviais com sua ligação à rede existente, instalação de esgotamento sanitário com sua ligação à rede existente. Onde não houver rede pública de coleta de esgoto sanitário, o loteador deverá implantar sistema aeróbio e anaeróbio, passível a aprovação do órgão ambiental (IAP).”.

Já na parte de Infraestrutura Básica para os Loteamentos (Artigo 8) Item IX:

“Sistema de drenagem pluvial através de galerias completas em todas as vias.”.

Dessa forma, a legislação municipal cita as obrigações em relação ao manejo e controle das águas pluviais urbanas.

7.2. Fiscalização

Para realização do parcelamento do solo ou de edificações urbanas, deverá ser solicitado aos órgãos competentes (prefeitura municipal e/ou órgão estadual). Além da fiscalização de obras, não existem outros serviços de fiscalização relacionados a drenagem pluvial. O município não tem um controle das construções realizadas sem a devida aprovação da prefeitura.

7.3. Despesas

A prestação dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais é de responsabilidade da prefeitura municipal, não existindo cobrança de taxas para esses serviços. As despesas de custeio integram o orçamento da Secretaria Municipal de Obras do município.

Desta forma, não existe um orçamento municipal específico para obras e manutenção do sistema de drenagem, ficando a cargo da Prefeitura e da Secretaria Municipal a função de direcionar recursos.

7.4. Macrodrenagem

O sistema de drenagem natural (macrodrenagem) da área urbana é composto por três corpos hídricos integrados a bacia Iguaçu, na subdivisão da bacia denominada médio Iguaçu (Rio Tourino, Arroio Avestruz e Rio Jangada). O Rio Tourino (ou Rio Xavier) atravessa a área urbana de General Carneiro, basicamente coincidindo com o traçado da Avenida Presidente Getúlio Vargas, sendo o rio que recebe a maior contribuição das águas pluviais (Figura 57).

Figura 58. Bacias hidrográficas na área urbana do município de General Carneiro – PR.



Fonte: Autor (2022).

7.5. Microdrenagem

O sistema de microdrenagem no município de General Carneiro é composto por pavimentos das ruas, meios-fios, sarjetas, bocas de lobo e galerias, conduzindo as águas do escoamento superficial através da ação gravitacional até os rios inseridos na área urbana do município, principalmente até o rio Tourino.

- Pavimentação

Em General Carneiro, 38,35% da malha viária urbana é sem pavimentação, 36,72% é de pedra irregular, 21,37% de asfalto e o restante é anti-pó e paralelepípedo (PARANA INTERATIVO, 2022) (Figura 59).

Figura 59. Tipos de pavimentação no município de General Carneiro.



Fonte: Paraná Interativo, 2022.

- Meios fios, sarjetas e bocas de lobo

As ruas que são pavimentadas com pedras irregulares e asfaltadas constam com sistemas de drenagem com meios fios, sarjetas, bocas de lobo e galerias. Porém, muitas apresentam falta de manutenção e condições irregulares, como boca de lobo soterrada por terra, deixando de exercer a função de direcionamento da água da chuva (Figura 60).

Figura 60. Condições de meios fios, sarjetas e bocas de lobo de General Carneiro.



Fonte: Autores (2022).

As caixas de limpeza e inspeção tem como função reter os sedimentos, assim, os sólidos mais densos ficam depositados no fundo das caixas, proporcionando maior facilidade na manutenção do sistema e evitando obstruções na rede de galerias. Porém, no município de General Carneiro, a maioria das bocas de lobo foram construídas sem a caixa de limpeza e inspeção, sendo a boca coletora ligada diretamente a galeria. Isso resulta no arraste de resíduos e sedimentos para as galerias, ocasionando obstrução na rede.

Outro problema apresentado é a falta de padrão na construção das bocas de lobo, uma vez que é encontrado de diferentes formas e materiais, e isso dificulta os serviços de manutenção necessários.

- **Galerias**

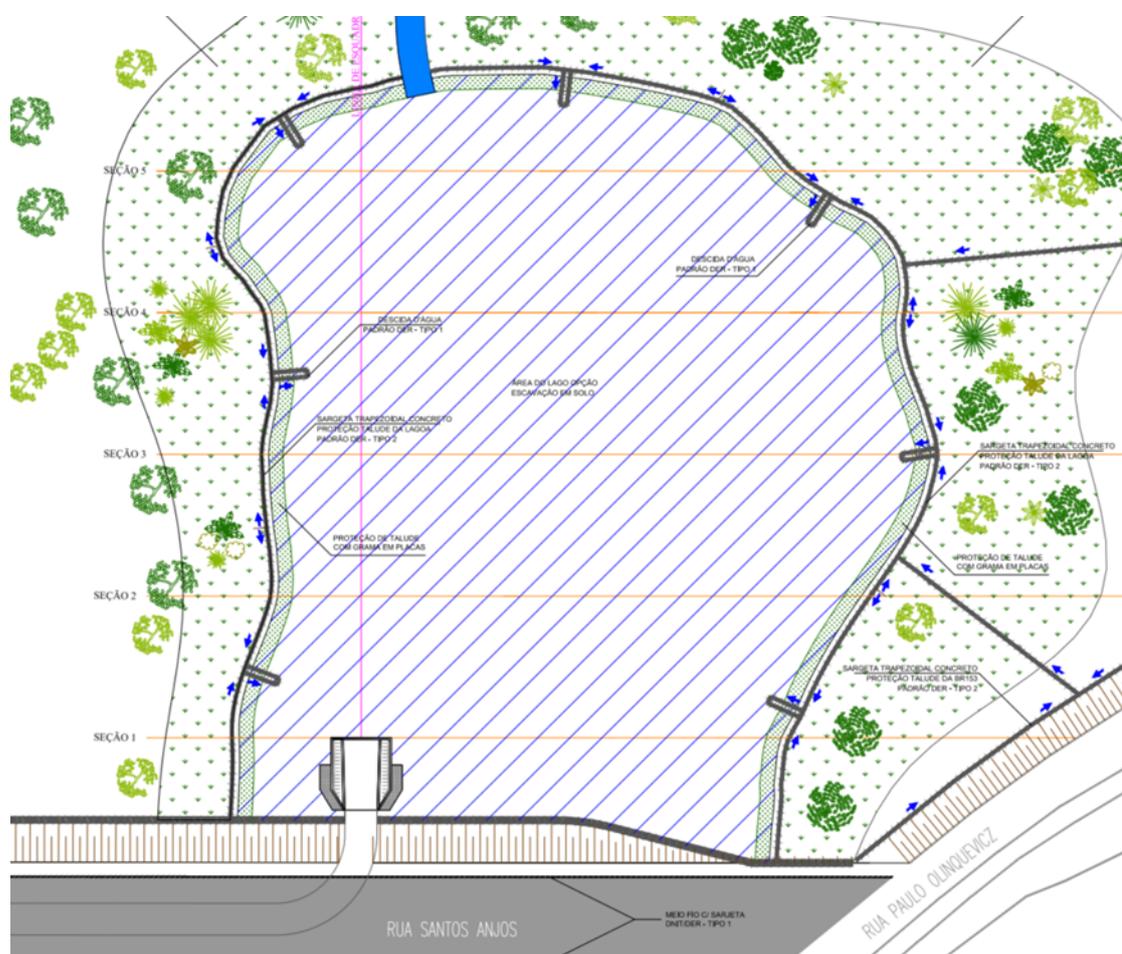
Depois de conduzidas e interceptadas, o transporte das águas provenientes do escoamento superficial é realizado por galerias subterrâneas. O município de General Carneiro não tem um levantamento das dimensões da rede de drenagem pluvial.

O sistema de drenagem de General Carneiro tem como característica inúmeros pontos de lançamento das galerias nos rios e arroios do município. Devido a isso, não é observado pontos de erosão no lançamento, pois não há concentração de grandes volumes de água para lançamento.

- Área de riscos de enchentes ou alagamento

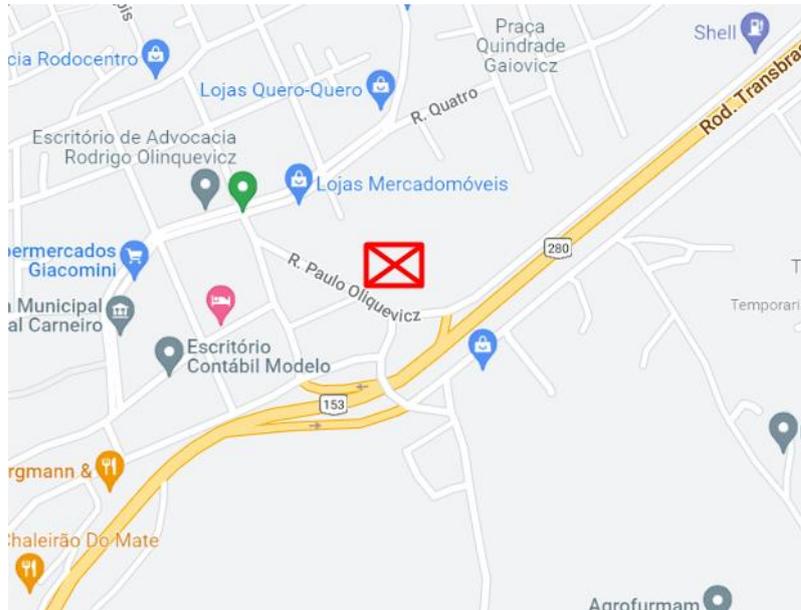
O fato de o Rio Tourino passar por dentro do perímetro urbano da cidade de General Carneiro, acarreta no aumento do risco de enchentes ou alagamentos nas suas imediações, para reduzir esses riscos, foi executado parte do Projeto de Controle de Cheias e Galerias de Águas Pluviais para o afluente do Rio Tourino (Figura 61), localizado as margens da Rua Paulo Oliquevicz e futura Rua Santos Anjos (Figura 62), pois é comum no município casos de inundações e enchentes. Essa obra consiste na construção de uma bacia de retenção, evitando que toda a água das chuvas siga diretamente para o rio assim, evitando assim o seu transbordamento.

Figura 61. Projeto de Controle de Cheias e Galerias de Águas Pluviais para o afluente do Rio Tourino.



Fonte: Adaptado de Instituto das Águas do Paraná (2015).

Figura 62. Localização da bacia de retenção para controle de cheia do afluente do Rio Tourino.



Fonte: Adaptado de Google Maps (2022).

Apesar de não finalizada (Figura 63), faltando todo projeto paisagístico ao redor, a execução da obra com a instalação de comporta já diminuiu significativamente a questão de inundações e enchentes no município.

Figura 63. Bacia de retenção para controle de cheia de afluente do Rio Tourino.



Fonte: Autor (2022).

7.6. Principais deficiências do sistema de drenagem urbano do município de General Carneiro

Diante do diagnóstico elaborado é possível identificar as principais deficiências relacionados ao sistema de drenagem urbano do município de General Carneiro, sendo a principal a falta de manutenção e limpeza.

Atualmente o sistema apresenta inúmeras bocas de lobo soterradas, quebradas e até sem nenhum tipo de grelha (podendo ocasionar acidentes). Além disso muitas bocas de lobo, e o leito do Rio Tourino (principal rio que recebe o efluente de drenagem) apresenta o acúmulo de lixo (Figura 64).

Figura 64. Acúmulo de lixo as margens do Rio Tourino.



Fonte: Autor (2022).

Outro ponto que hoje é uma deficiência que impacta o sistema de drenagem urbana, é a falta da exigência de uma taxa de permeabilidade mínima em construções no município, fazendo que com isso possa ocorrer terreno totalmente impermeáveis,

aumentando assim o escoamento superficial e contribuindo para colapsar o sistema de drenagem.

Na área urbana, além dos impactos ambientais gerados pelas inundações e alagamentos, ocorre impactos econômicos para as residências e comércios do município de General Carneiro.

7.6.1. Ações necessárias para o sistema de drenagem

- Conclusão das obras do Projeto de Controle de Cheias e Galerias de Águas Pluviais para o afluente do Rio Tourino;
- Recuperação da mata ciliar dos rios e córregos do município;
- Realizar manutenção e limpeza no sistema de drenagem pluvial, com recolhimentos dos resíduos sólidos;
- Desenvolver programas de conscientização para população para evitar resíduos sólidos nas instalações do sistema de drenagem;
- Mapear o sistema de drenagem pluvial na área urbana;
- Ampliar sistema de drenagem pluvial existente;
- A longo prazo, concluir implantação de sistema de drenagem adequado em toda área urbana do município;
- Incluir no código de obras do município a exigência de taxa de permeabilidade mínima em terrenos nas novas construções.

II. PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

1. Cenário de Referência

O município de General Carneiro tem sua economia fundamentada na produção primária, notadamente no setor florestal - que foi no passado recente ainda mais significativa. Há também crescimento na expressividade das atividades agrícolas coma erva-mate, milho, feijão e soja; além da produção pecuária (criação de gado e produção leiteira).

A população total do município sofreu uma redução ao longo dos últimos vinte anos, devido principalmente ao decréscimo da população residente no meio rural e ao encerramento de um longo ciclo de extração madeireira. Tal como ocorre em outros municípios com populações pequenas, a migração para regiões mais adensadas representa uma perda de produção e continuidade na economia local, haja vista que a população que se inicia na idade de trabalho é aquela mais propensa a mudança.

Com a redução da oferta de empregos na área rural e o aumento das vagas de emprego e oportunidades na área urbana, esta cresce e demanda mais infraestrutura - fato que se reflete na parcela crescente do setor de prestação de serviços na economia local. Com a atividade agrícola em crescente desenvolvimento a tendência é que o mesmo ocorra no município, com a ampliação da produção agrícola e das vagas de emprego, principalmente nas agroindústrias, com conseqüente aumento do PIB municipal.

Neste sentido, o cenário definido em relação a população municipal considerou o aumento da população urbana, estabilidade da população rural e conseqüente aumento da população total do município, como apresentado no estudo de projeção populacional.

A estrutura administrativa do governo municipal, conta com diversas secretarias, porém o corpo técnico, principalmente relacionado as áreas de engenharia e tecnologia é bastante reduzido, comprometendo a elaboração de projetos, execução de obras e mesmo a prestação de serviços e ações fiscalizatórias.

A carência de corpo técnico interfere na prestação de serviços de saneamento, não existindo acompanhamento e fiscalização dos serviços de abastecimento água e esgotamento sanitário prestados pela SANEPAR ou mesmo fiscalização quanta a instalação de sistemas unitários de tratamento e destinação final de esgoto sanitário. Os serviços de drenagem pluvial, limpeza urbana e manejo de resíduos, que são

realizados diretamente pela Prefeitura, apresentam inadequações na execução de obras e irregularidades na destinação final de resíduos e no lançamento das águas pluviais.

Desta forma, para o planejamento das metas, programas e ações do Plano de Saneamento Básico serão consideradas as limitações técnicas e econômicas do município, bem como a renda per capita reduzida da população local, não sendo possível considerar a cobrança de tarifas elevadas para custeio dos serviços ou a prestação de serviços de alta complexidade técnica diretamente pelo município em curto prazo.

Para médio e longo prazos, outrossim, o planejamento e desenrolado com base na convergência para as metas estabelecidas para a região Sul nos instrumentos maiores de planejamento do setor: o Plano Nacional de Saneamento - PLANSAB (Brasil, 2020) e o Nacional de Resíduos Sólidos - PLANARES (Brasil, 2021).

O Plano Municipal de Saneamento Básico de General Carneiro deverá considerar no seu planejamento estratégico o atendimento as metas e prazos estabelecidos no PLANSAB e PLANARES além de objetivos e metas específicas para a realidade municipal.

Os planos nacionais vislumbram possibilidades de captação de recursos - parte a fundo perdido - para obras de infraestrutura e melhorias de média e longo prazo. Para o alcance das metas e objetivos previstos neste PMSB serão consideradas as linhas de repasse de recursos a fundo perdido ofertadas pelo Governo Federal para ações em saneamento básico, tendo em vista que o Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB prevê recursos federais para os investimentos em ações compostas por medidas estruturais, até 2033, da ordem de R\$ 283,8 bilhões. Para as medidas estruturantes relacionadas aos quatro componentes do saneamento básico, são previstos investimentos federais da ordem de R\$ 225 bilhões, até 2033.

A Tabela 45, a seguir, apresenta as metas do PLANSAB incluindo indicadores que englobam os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial e manejo de resíduos sólidos, assim como metas de gestão dos serviços. General Carneiro deve atender as metas estabelecidas para a Região Sul, sendo que estas respaldam os objetivos deste plano.

Tabela 45. Metas estabelecidas no PLANSAB – 2020 para o Brasil e Região Sul.

DE ESG OTO	ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
	Indicador	Descrição	Região	2023	2033
	A1	% de domicílios urbanos e rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna	Brasil	95	99
			Sul	99	100
	A2	% de domicílios urbanos abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna	Brasil	100	100
			Sul	100	100
	A3	% de domicílios rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna	Brasil	71	80
			Sul	98	100
	A4	% de análises de coliformes totais na água distribuída em desacordo com o padrão de potabilidade (Portaria nº 518/04)	Brasil	-25	-60
			Sul		
A5	% de economias atingidas por intermitências no abastecimento de água	Brasil	27	25	
		Sul	8	7	
A6	% do índice de perdas na distribuição de água	Brasil	34	31	
		Sul	32	29	
A7	% de serviços de abastecimento de água que cobram tarifa	Brasil	98	100	
		Sul	100	100	
	Indicador	Descrição	Região	2023	2033

E1	% de domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	Brasil	81	92
		Sul	87	99
E2	% de domicílios urbanos servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	Brasil	85	93
		Sul	88	95
E3	% de domicílios rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	Brasil	46	69
		Sul	55	75

Fonte: PLANSAB (2020).

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos - PLANARES também estabeleceu metas para a gestão de resíduos no país, com metas diferenciadas para cada região. A Tabela 46 apresenta as metas estabelecidas no PLANARES para o Brasil e Região Sul.

Tabela 46. Metas estabelecidas no PLANARES - 2021 para o Brasil e Região Sul.

RESÍDUOS SÓLIDOS	Meta	Unid.	Região	2023	2029	2031
	Eliminação total de Lixões até 2014	%	Brasil	100	100	100
			Sul	100	100	100
	Áreas de lixões reabilitadas (queima pontual, captação de gases para geração de energia mediante estudo de viabilidade técnica e econômica, coleta de lixiviado, drenagem pluvial, compactação da massa, cobertura com solo e cobertura vegetal)	%	Brasil	45	65	90
			Sul	50	75	100
	Redução dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterro, com base na caracterização nacional em 2013	%	Brasil	34	40	45
			Sul	53	58	60

	Redução do percentual de resíduos úmidos dispostos em aterros, com base na caracterização nacional realizada em 2013	%	Brasil	38	46	53	
			Sul	50	55	60	
	Recuperação de gases de aterro sanitário – Potencial de 300 MW	MW	Brasil	150	200	250	
			Sul	-	-	-	
	Inclusão e fortalecimento da organização de 600.000 catadores	Catad.	Brasil	440.	500.	600.	
				0	0	0	
			Sul	41.	46.	56.	
				115	722	66	
	QUALIFICAÇÃO DA GESTÃO	Meta		Região	2023	2029	2031
		Planos Estaduais Elaborados até 2013	%	Brasil	-	-	-
Sul				-	-	-	
Municípios com planos intermunicipais, microrregionais ou municipais elaborados até 2014		%	Brasil	-	-	-	
			Sul	-	-	-	
Estudos de Regionalização em 100% dos Estados até 2013	%	Brasil	-	-	-		

			Sul	-	-	-
	Municípios com cobrança por serviços de RSU, sem vinculação com o IPTU	%	Brasil	55	68	75
			Sul	75	85	95

Fonte: Adaptado de Planares (2021).

Diante da realidade municipal e da perspectiva de poucas alterações na dinâmica econômica e populacional do município e seu cenário de desenvolvimento, o Cenário de Referência para o planejamento dos serviços de saneamento básico no município considerará a manutenção das taxas atuais de crescimento populacional e manutenção das bases econômicas municipais.

Desta forma, serão propostas medidas específicas para melhoria na gestão pública municipal relacionada ao saneamento básico, buscando a melhoria da qualidade de vida da população local. Medidas sugeridas no âmbito da gestão detêm grande potencial de melhorias e custos baixos, sendo que outras de cunho iminente deverão ser apostas no curto prazo.

2. Projeção Populacional

O Plano Municipal de Saneamento Básico de General Carneiro tem como horizonte de planejamento de 20 anos (2016-2036), abrangendo ações de cunho emergencial/ imediato, curto, médio e longo prazos.

Para a realização da projeção populacional no município para este período, foram utilizados dados populacionais do IBGE referentes aos censos de 1991 a 2010, considerando as populações urbana, rural e total, assim como a estimativa da população total do IBGE para o ano de 2014.

A partir dos dados populacionais do IBGE, foi calculada a taxa de crescimento geométrico e a estimativa de crescimento populacional para os próximos 20 anos.

2.1. Evolução Populacional

Com base nos dados históricos populacionais disponíveis do IBGE foi possível analisar o comportamento do crescimento populacional nos últimos anos.

A evolução populacional do Município de General Carneiro está apresentada na Tabela 47.

Tabela 47. Evolução populacional por situação de domicílio.

População (hab.)			
Ano	Urbana	Rural	Total
1991	6078	5209	11287
2000	8903	4900	13899
2010	9569	4100	13669

Fonte: IBGE (2022).

2.2. Taxa de Crescimento Populacional

As taxas de crescimento geométrico da população de General Carneiro, por tipo de domicílio, entre os anos de censo populacional estão apresentadas na Tabela 48.

Tabela 48. Taxas médias de crescimento geométrico por tipo de domicílio.

Taxa de crescimento geométrico (%a.a.)								
1991/2000			2000/2010			1991/2010		
Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
4,33	-0,46	2,33	0,72	-1,00	-0,17	2,41	-1,25	1,01

Fonte: IBGE (2022).

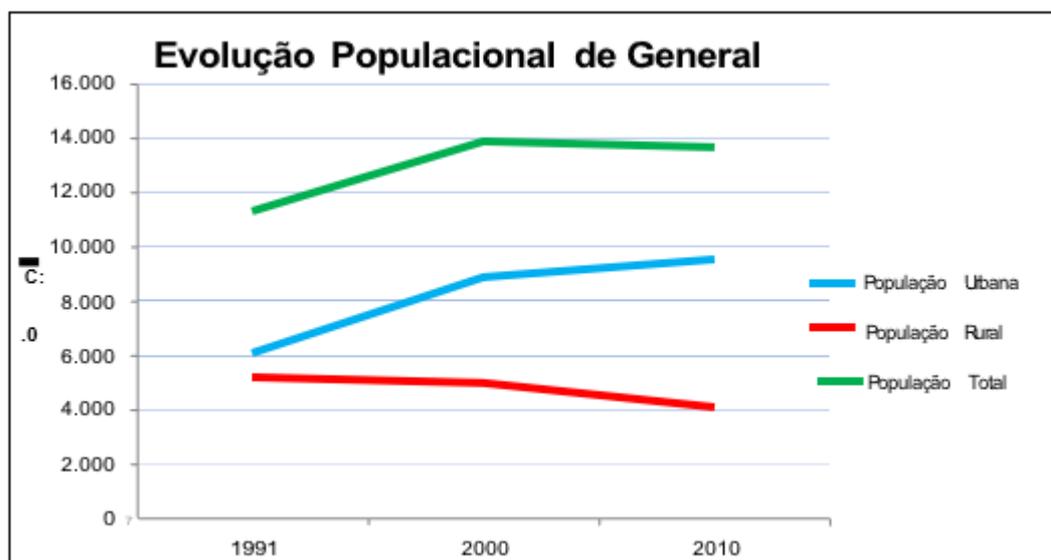
A população da zona urbana apresentou crescimento de 4,33% no período de 1991 a 2000, enquanto no período de 2000 a 2010 o crescimento foi de apenas 0,72. Este dado deve considerar a ocupação da área urbana do município que no segundo período já está bastante adensada, diminuindo assim o crescimento populacional no centro urbano neste período.

Já na zona rural, o decréscimo registrado no primeiro período foi de 0,46 e no segundo período foi quatro vezes maior (1,26%). No total, o Município aumentou sua população no período de 1991 a 2010 em cerca de 1%. A população urbana cresceu 2,41% no mesmo período, e a população rural apresentou decréscimo de 1,25%.

A população total do município, que em 1991 era de 11.287 habitantes, dividia-se em 54% residentes na zona urbana e outros 46% residentes na zona rural. Ou seja, há duas décadas tratava-se de município iminentemente rural. Essa situação modifica-se com intensidade até o ano 2000, quando a participação da população urbana aumenta para 64%, representando êxodo rural. A população total em 2000 foi de 13.899 habitantes.

Na década seguinte, de 2000 para 2010, o êxodo rural continua a ocorrer, com a diminuição significativa da população rural de 4.900 habitantes em 2000 para 4.100 habitantes em 2010. Adicionalmente, o adensamento urbano passa a se intensificar no mesmo tocante em que se reduz a taxa de crescimento populacional, identificando que o êxodo rural é acompanhado pela migração deste município para outros centros de maior densidade populacional.

Analisando a evolução populacional por situação do domicílio, observa-se que atualmente 70% dos munícipes habitam em zona urbana. A Figura 65 apresenta o gráfico da evolução da população do município por tipo de domicílio entre os anos de 1991 e 2010.

Figura 65. Evolução populacional por situação de domicílio.

Fonte: IBGE (2022).

O comparativo dos dados dos Censos Demográficos de 2000 e 2010 do IBGE demonstram que General Carneiro tem apresentado nos últimos 10 anos uma taxa média de crescimento populacional da ordem de 0,72% na zona urbana e -1,26% na zona rural.

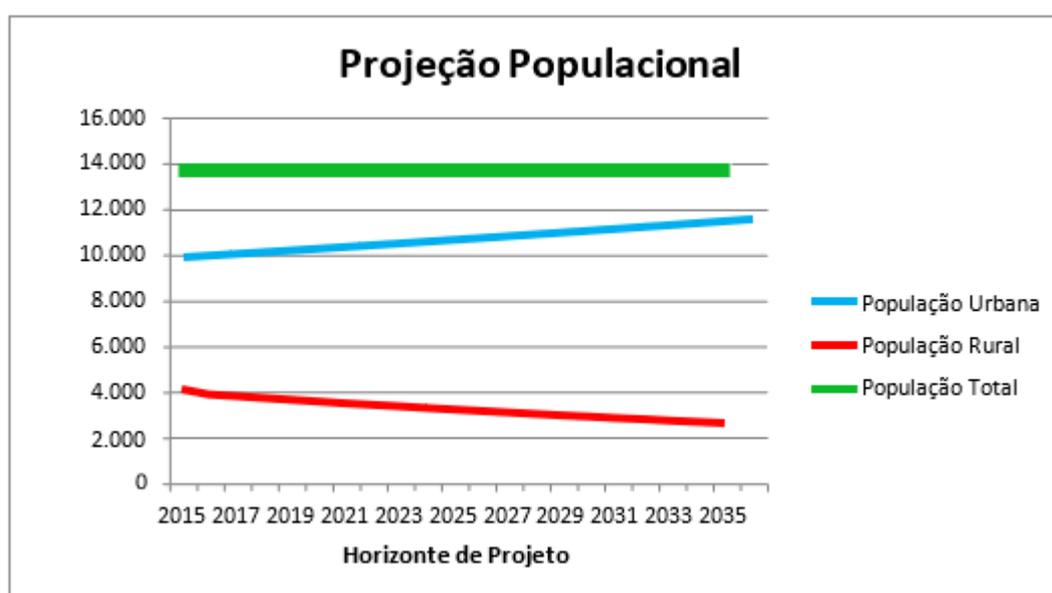
Seguindo as taxas atuais, observa-se que a população total, que apresenta leve declínio em termos absolutos, volta a crescer devido ao aumento na população urbana, apesar da constante diminuição da população rural. Tabela 49 e a Figura 66 apresentam a evolução populacional até o ano de 2036 em projeção linear que considera as mesmas taxas geométricas do passado para o futuro.

Tabela 49. Projeção populacional para os próximos 20 anos por tipo de domicílio.

Ano	Projeção Populacional		
	Urbana (0,72%)	Rural (-1,00%)	Total
2020	10.602	3.365	13.007
2021	10.678	3.299	13.977
2022	10.754	3.234	13.988
2023	10.831	3.171	14.002
2024	10.908	3.109	14.017
2025	10.986	3.048	14.034
2026	11.065	2.988	14.053
2027	11.144	2.930	14.074

2028	11.224	2.873	14.097
2029	11.304	2.816	14.120
2030	11.385	2.761	14.146
2031	11.466	2.707	14.173
2032	11.548	2.654	14.202
2033	11.631	2.602	14.233
2034	11.714	2.551	14.265
2035	11.798	2.501	14.299
2036	11.882	2.452	14.334

Figura 66. Projeção da evolução populacional ao longo de 20 anos por tipo de domicílio.



Fonte: IBGE (2022).

Seguindo-se a linearização da dinâmica populacional ocorrida ao longo da década passada para os próximos vinte anos, o município de General Carneiro deteria uma população total de praticamente 14 mil habitantes em 2036, sendo que 82% destes habitantes estariam concentrados na área urbana.

Já quanto a população em área rural, esta tende a se reduzir dos atuais 4,1 mil habitantes para 2,5 mil. Por mais que a dinâmica passada não seja garantia de repetição para as próximas duas décadas, trata-se de uma linearização que permite identificar os possíveis rumos populacionais do município.

Como qualquer planejamento deve ser dinâmico ao ponto de se adaptar ao seu público-alvo - no caso os habitantes de General Carneiro - a projeção populacional para a demanda de água e esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana considera

uma evolução maior para a população do município mediante a manutenção da população rural atual ao invés de sua queda. Dessa forma, há melhor representação da expectativa percebida e garantia de que haverá o completo atendimento da demanda futura, conforme apresentado nos itens a seguir.

2.3. Projeção Populacional Adotada

A projeção populacional adotada neste Plano de Saneamento considera o cenário futuro estabelecido como referência para o desenvolvimento do município e as considerações feitas pela população local nas reuniões de atualização do Plano.

Apesar da taxa de crescimento da população urbana de General Carneiro ter sido de 0,72% dentre 2000 e 2010, considerando-se os últimos anos até 2015 percebe-se que há tendência de uma maior concentração de habitantes em zona urbana. Reuniões com os Comitês Executivo e de Coordenação também expressam o adensamento potencial na área urbana, de forma que para a projeção de demandas e considerada como correta a taxa de crescimento de 1,0% para a população urbana no longo prazo.

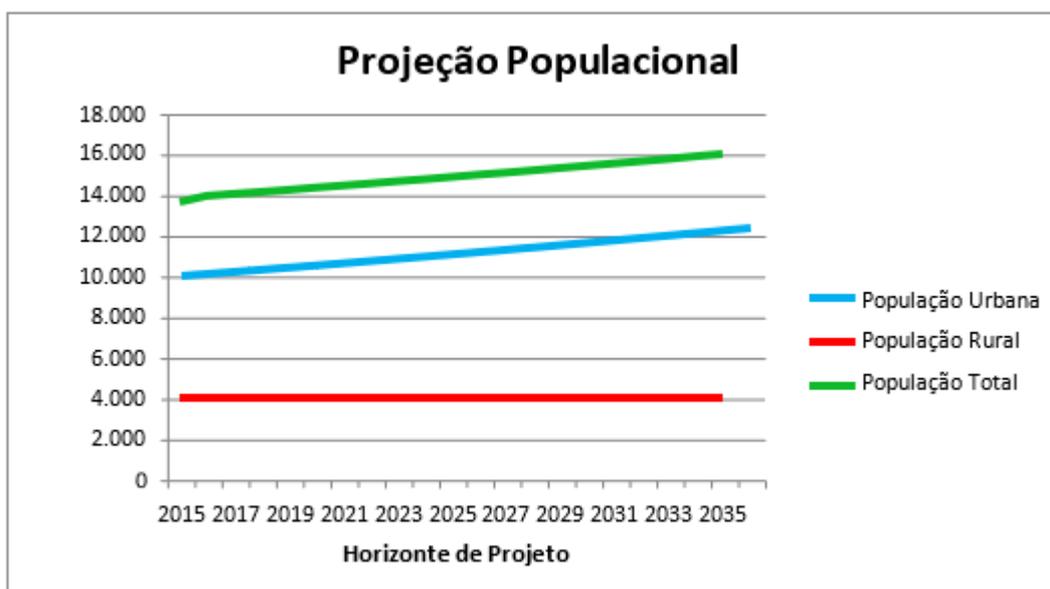
Para a população rural, adotando-se a taxa atual, há um decréscimo no número de habitantes ao longo de todo horizonte do Plano, de forma que em 2036 a população rural estimada é de 2,45 mil habitantes. Mas, o cenário atual evidencia uma pequena - senão persistente - redução do êxodo rural no município. Além disso, a dinâmica econômica indica que haverá maior número de oportunidades de desenvolvimento justamente na área rural advindo das modificações tecnológicas e de demanda no setor primário da economia. Dessa forma, a população atualmente residente na área rural deve ser considerada no planejamento das ações para atendimento com sistemas de saneamento, compondo a quantificação de infraestruturas e investimentos.

Desta forma, a população rural será considerada constante no horizonte do Plano na população atual de 4.100 habitantes (Censo IBGE 2010). Posteriormente, nas revisões deste PMSB e a partir de novos censos demográficos, serão necessários revisar a projeção populacional rural e urbana. A Tabela 50 apresenta a projeção da população a ser adotada no PMSB e a Figura 67 apresenta o gráfico da evolução da população.

Tabela 50. Projeção populacional adotada para o horizonte do Plano por tipo de domicílio.

Ano	População		
	Urbana (1,0%)	Rural (constante)	Total
2020	10.602	4.100	14.702
2021	10.678	4.100	14.778
2022	10.754	4.100	14.854
2023	10.831	4.100	14.931
2024	10.908	4.100	15.008
2025	10.986	4.100	15.086
2026	11.065	4.100	15.165
2027	11.144	4.100	15.244
2028	11.224	4.100	15.324
2029	11.304	4.100	15.404
2030	11.385	4.100	15.485
2031	11.466	4.100	15.566
2032	11.548	4.100	15.648
2033	11.631	4.100	15.731
2034	11.714	4.100	15.814
2035	11.798	4.100	15.898
2036	11.882	4.100	15.982

Figura 67. Projeção populacional adotada para o horizonte do plano por tipo de domicílio.



Nota-se a partir das premissas adotadas para o olhar futuro sobre os desenrolares populacionais de General Carneiro que a população do município permanece crescendo até alcançar 16,5 mil habitantes em 2036. Espera-se que

12.394 habitantes estejam concentrados na área urbana, representando um acréscimo bruto de 2,8 mil habitantes.

Já a população rural, como pressuposto, mantém a estabilidade em 4,1 mil habitantes até o final do planejamento. A combinação de fatores faz com que o perfil municipal em 2036 seja 75% urbano e 25% rural.

Os pressupostos adotados estão em linha com a realidade do município, haja vista última estimativa do IBGE (2014) apontar para uma população de 14.039 habitantes em General Carneiro.

3. Abastecimento de Água Potável

Os serviços de abastecimento de água de General Carneiro - em sua área urbana e também na comunidade rural de Jangada do Sul - são de responsabilidade da SANEPAR- Companhia de Saneamento do Paraná. A prestação dos serviços ocorre mediante contrato de Concessão dos serviços. Nas demais comunidades rurais do município, os sistemas unifamiliares de abastecimento de água.

Atualmente o sistema de abastecimento na área urbana é composto por captação superficial e subterrânea, sistema de tratamento e rede de distribuição, atendendo a 100% da área urbana do município.

Na comunidade Jangada do Sul o sistema de abastecimento de água é composto por captação em poço, reservatório elevado e rede de distribuição. As demais comunidades contam com sistemas comunitários de abastecimento de água realizado de forma descentralizada através de poços rasos ou nascentes e não contam com nenhum tipo de sistema coletivo para distribuição de água.

De maneira geral, o município de General Carneiro é bem atendido com abastecimento de água potável, não tendo sido encontrados problemas de escassez hídrica na área urbana ou rural do município.

Já na área rural, mesmo as principais comunidades são atendidas com sistemas de abastecimento unifamiliar, muitos deles sem apresentar níveis de segurança, qualidade e infraestrutura necessários.

3.1. Análise SWOT

A Tabela 51 apresenta a análise SWOT do sistema de abastecimento de água de General Carneiro. O detalhamento de cada uma das forças, fraquezas, ameaças e oportunidades é descrito após a apresentação do quadro.

Tabela 51. Análise SWOT do sistema de abastecimento de água.

	FORÇAS	FRAQUEZAS
INTERNOS	<p>Atendimento de toda área urbana com sistema público de abastecimento</p> <p>Água bruta de boa qualidade captada superficialmente e em poços subterrâneos com capacidade plena de atendimento da população atual e futura</p> <p>Arrecadação com a tarifa de água superior aos custos de operação do sistema</p> <p>Melhora no índice de perdas de água na distribuição</p> <p>Índice de 100% de micromedição para a área urbana</p> <p>Baixa frequência de interrupção no abastecimento de água</p> <p>Capacidade de reserva adequada</p>	<p>Falta de regulação e fiscalização dos serviços prestados pela atual prestadora de serviços</p> <p>Sistema de abastecimento com custo de operação relativamente alto</p> <p>Inexistência de sistemas comunitários de abastecimento de água em cerca de metade das comunidades rurais</p> <p>Informalidade e precariedade na operação e manutenção de sistemas comunitários de abastecimento de água em cerca de metade das comunidades rurais</p> <p>Falta de programas de educação ambiental executados pela operadora do sistema de água</p>
	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
EXTERNOS	<p>Potenciais novas captações com boa qualidade de água</p> <p>Potencial de atração de atividades agropecuárias</p> <p>Possibilidade de investimentos no sistema com a arrecadação através da tarifa</p> <p>Existência de linhas de repasse de recursos a fundo perdido pelo Governo Federal para ações em saneamento</p> <p>Existência de programas do Governo Estadual para implantação de poços e sistemas de abastecimento de água na área rural</p>	<p>Dificuldade no planejamento de investimentos com a possibilidade de redução da população rural</p> <p>Baixa articulação social na área rural</p>

3.1.1. Forças

- Atendimento de toda área urbana com sistema público de abastecimento

A rede de abastecimento de água potável atende 100% do quadro urbano do município de General Carneiro, garantindo água de qualidade a todos os moradores.

Ainda, ao longo dos últimos anos a área urbana está sendo adensada, ocupando terrenos já existentes, desta forma não serão necessários grandes investimentos com ampliação de rede em curto prazo para atendimento desta população crescente.

- Água bruta de boa qualidade captada superficial e em poços subterrâneos com capacidade de atendimento da população atual e futura:

A água captada no arroio Avestruz com boa qualidade (enquadramento como Classe I), assim como a captada no poço ao lado da ETA de General Carneiro apresenta padrões de qualidade para consumo, sendo necessário realizar apenas a cloração da água para garantir a desinfecção até que esta chegue ao consumidor e a fluoretação para atendimento das normas de saúde. Este tratamento simplificado garante água de melhor qualidade e de baixo custo. A combinação dos dois sistemas de captação existentes garante água em quantidade suficiente para atendimento da população urbana atual e futura considerando a taxa de crescimento atual para um horizonte de pelo menos 10 anos.

- Arrecadação com a tarifa de água superior aos custos de operação do sistema:

De acordo com informações fornecidas pela SANEPAR, operadora do sistema de abastecimento de água de General Carneiro, o balanço entre a arrecadação e custos de operação somados aos investimentos anuais realizados é positivo. Isso ocorre devido a tarifa mínima de água, o que faz com que haja faturamento excedente. Segundo informações do SNIS 2020, a arrecadação com a tarifação dos serviços de água no município foi de R\$ 2.261 milhões, resultando em índice de R\$ 5,35/m³ enquanto a despesa média é de R\$ 3,56/m³, resultando em um índice de suficiência de caixa de 33,45%.

- Melhora no índice de perdas de água na distribuição:

O índice de perdas de água na distribuição em General Carneiro para o ano de 2021 segundo Sanepar foi de 141,00 litros/lig/dia já a meta para 2022 é de 136,49 litros/ligação/dia representando uma redução de 3,85%.

- Índice de 100% de micromedição para a área urbana:

Segundo informações da SANEPAR, 100% das ligações de água são hidrometradas, ou seja, existe medição para controle de consumo em todas as ligações, o que permite avaliar de forma eficiente o índice de perdas de água na distribuição permite a correta cobrança pelos serviços.

- Baixa frequência de interrupção no abastecimento de água:

A distribuição da água tratada é realizada através de sistema de distribuição com seis reservatórios e boosters que garantem que a água armazenada junto ao sistema de tratamento seja aduzida e diretamente distribuída através da rede de distribuição, garantindo um serviço praticamente sem interrupções.

- Capacidade de reservação adequada:

Os seis reservatórios de água tratada detêm capacidade conjunta de reservação da ordem de 690m³, o que é suficiente para atender a demanda atual e de longo prazo.

3.1.2. Fraquezas

- Falta de regulação e fiscalização dos serviços prestados pela atual prestadora de serviços:

Atualmente os serviços prestados pela SANEPAR para abastecimento de água não são fiscalizados pelo município, tal como inexistente plano de metas ou mesmo regulação quanto aos aspectos financeiros de arrecadação e investimentos no município. Também em relação as obras de ampliação ou reparo de redes que impliquem em danos a pavimentação de vias públicas ou calçadas, não existe exigência de reparos.

- Sistema de abastecimento com custo de operação relativamente alto:

A necessidade de diversos reservatórios para distribuição da água tratada ao longo do sistema - resultado do relevo da sede de General Carneiro - implica em um custo relativamente elevado para a operação do sistema. Segundo dados do SNIS (Sistema Nacional de informações Sobre Saneamento) para o ano de 2020, a despesa média do sistema de abastecimento de água de General Carneiro era de R\$ 775 mil, resultando em índice de R\$ 2,22/m³ de água produzida e distribuída, enquanto a despesa média no Estado do Paraná foi de R\$ 1,93/m³ considerando os serviços de água e esgoto.

- Inexistência de sistemas comunitários de abastecimento de água em cerca de metade das comunidades rurais:

Em General Carneiro, quase a totalidade das 14 comunidades rurais existentes não detém sistemas comunitários de abastecimento de água. A inexistência destes sistemas pode significar que esta parcela da população esteja consumindo água de má qualidade e/ou em quantidades insuficientes.

- Informalidade e precariedade na operação e manutenção de sistemas comunitários de abastecimento de água quase a totalidade das comunidades rurais:

Em quase a totalidade das comunidades rurais de General Carneiro não há algum tipo de sistema coletivo de abastecimento de água, estes apresentam-se em uma situação precária.

- Inexiste controle de qualidade da água bruta captada e tão pouco tratamento e reservação adequada. Para segurança da saúde da população rural e necessário analisar a qualidade das fontes de abastecimento de água e garantir que os sistemas comunitários sejam operados pela comunidade com participação do poder público, existindo formalização na prestação do serviço ou mesmo sistema de cobranças dos usuários.
- Falta de programas de educação ambiental executados pela operadora do sistema de água:

A concessionária de serviços de abastecimento de água não vem executando ações ou campanhas de educação ambiental no município, de forma a informar a população local sobre o consumo consciente, os mecanismos de reaproveitamento, ou mesmo sobre os cuidados e manutenções necessárias nos dispositivos domésticos, evitando desperdícios ou contaminação da água.

3.1.3. Oportunidades

- Potenciais novas captações com boa qualidade de água:

Além do Arroio Avestruz, onde há atualmente captação superficial de água, todos os demais cursos d'água da rede hidrográfica de General Carneiro possuem enquadramento propício para abastecimento humano - Classe II.

- Potencial de atração de atividades agropecuárias:

Constata-se que há água em quantidade mais do que suficiente para o abastecimento da população de General Carneiro, atual e projetada no futuro. Ademais, existe cadastrada apenas uma outorga de uso de água para fins agropecuários, o que se torna oportunidade para atração destas operações que enfrentam restrições de abastecimento em outros municípios.

- Possibilidade de investimentos no sistema com a arrecadação através da tarifa:

O balanço positivo entre arrecadação e custos de operação garante a possibilidade de investimentos para melhoria e ampliação do sistema com recursos próprios. Exemplo mais notável sendo o da comunidade de Jangada do Sul, cujo índice de perdas é elevado e poderia ser reparado/ aprimorado com tais recursos.

- Existência de linhas de repasse de recursos a fundo perdido pelo Governo Federal para ações em saneamento:

Os investimentos programados no Plano Nacional de Saneamento Básico disponibilizam recurso a fundo perdido aos municípios para grandes investimentos

nos sistemas de abastecimento de água, de forma a garantir a universalização do acesso a água potável.

- Existência de programas do Governo Estadual para implantação de poços e sistemas de abastecimento de água na área rural:

O Governo do Estado do Paraná, através do Instituto Água e Terra em parceria com a Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR, disponibiliza recursos para construção de poços de captação e reservatório para construção de sistemas de abastecimento de água em comunidades rurais, ficando a cargo do município a instalação das redes de distribuição.

3.1.4. Ameaças

- Dificuldade no planejamento de investimentos com a possibilidade de redução da população rural:

A população residente no meio rural de General Carneiro reduziu ao longo dos últimos 20 anos, o que faz com que investimentos no sistema de abastecimento de água devam ser planejados de forma a evitar desperdícios de recursos públicos e ao mesmo tempo atender de forma adequada a população atual e futura.

- Baixa articulação social na área rural:

As comunidades rurais de General Carneiro são pequenas e não estão apresentando reposição de pessoas para continuidade de seu crescimento. Além disso, não apresentam articulação social que demonstre potencial para implementação de sistemas comunitários de gestão dos recursos hídricos e cobrança por serviços de abastecimento rural.

3.2. Cenários, Objetivos, Metas e Indicadores

A partir da análise SWOT e do cenário de referência foram estabelecidos os objetivos, os cenários futuros e as metas ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos para o abastecimento de água potável na área urbana e rural.

A Tabela 52 abaixo traz os cenários, objetivos e metas do sistema de abastecimento de água em General Carneiro, onde traçam-se os paralelos necessários entre as etapas de diagnóstico, prognóstico e definição de programas, planos, ações e iniciativas.

Tabela 52. Cenários, objetivos e metas do sistema de abastecimento de água.

Cenário Atual	Cenário Futuro		
Situação da infraestrutura de abastecimento de água	Objetivos	Meta	Prioridade
Falta de regulação e fiscalização dos serviços prestados pela operadora do sistema de abastecimento de água	1. Contemplar os objetivos e metas previstos neste PMSB no contrato prestação de serviço entre o município e a operadora do sistema de abastecimento de água	Curto	Alta
	2. Definir a metodologia de prestação dos serviços	Curto	Media
	3. Definir secretaria responsável pelo acompanhamento e fiscalização da execução do contrato	Curto	Baixa
Reduzir índice de perdas no serviço de água tratada; População urbana em crescimento	4. Ampliar e melhorar o sistema de abastecimento de água urbana, reduzindo perdas e ampliando a rede e as fontes de captação	Médio/ Longo	Media
informalidade na operação e utilização dos microssistemas rurais	5. Estabelecer programa de monitoramento de qualidade de água nas fontes de captação de microssistemas rurais e fontes unitárias	Imediato	Alta
	6. Estabelecer formas de organizar a operação e tarifação nos microssistemas rurais	Curto	Media
Existência de comunidades rurais sem sistema coletivo de abastecimento de água	7. implantar sistema comunitário de abastecimento de água nas comunidades mais adensadas	Curto	Alta
	8. Promover a captação de água em fontes seguras nos locais não atendidos com sistema coletivo	Curto	Alta
Falta de divulgação dos parâmetros de qualidade da água bruta e tratada	9. Divulgar resultados de monitoramento da qualidade da água bruta e tratada	Curto	Baixa

Falta de programas de educação ambiental executados pela operadora do sistema de água	10. Realizar programas de educação ambiental no município	Curto	Media
---------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------	-------	-------

3.3. Objetivo

Garantir a universalização do acesso a água potável em quantidade, qualidade e regularidade para a população urbana e rural do município mediante a prática de modicidade tarifária.

3.3.1. Objetivos Específicos

- Continuar a atender toda população urbana com água tratada;
- Controlar e reduzir as perdas de água no sistema urbano;
- Continuar a garantir capacidade de reservação da água tratada em área urbana;
- Garantir a qualidade da água no sistema urbano e nos sistemas rurais abastecidos pela SANEPAR;
- Garantir o atendimento ao abastecimento de água potável para a população rural através da regularização dos sistemas comunitários de abastecimento rural já existentes, concedendo confiabilidade e regulação;
- Garantir o atendimento ao abastecimento de água potável para a população rural através do incentivo a implantação de sistemas comunitários de abastecimento rural, confiáveis e regulados.

3.4. Metas e Indicadores

As metas foram estabelecidas de forma a representar os objetivos específicos, garantindo seu acompanhamento através de indicadores. A Tabela 53 apresenta a relação de metas, indicadores e prazos para alcance das metas no horizonte de planejamento.

Tabela 53. Relação de metas, indicadores para o sistema de abastecimento de água potável.

META	INDICADOR	Prazo			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Manter atendimento de 100% da população urbana com rede de distribuição de água	% de economias urbanas atendidas com rede de distribuição de água	100	100	100	100
Manter capacidade de reservação plena para evitar eventos de interrupção no abastecimento por falhas no armazenamento e distribuição	% da necessidade de reservação de água instalada	100	100	100	100
Reduzir o índice de perdas de água no sistema urbano de 27% para 15%	% de perda de água na distribuição	27	22	19	15
Monitorar, semestralmente, todas as fontes de captação de água para abastecimento coletivo (urbano e rurais)	% de fontes monitoradas semestralmente	100	100	100	100
Ter todos os sistemas comunitários rurais adequados e com sistema de gestão implementado	% de microssistemas adequados e com sistema de gestão implementado	0	100	100	100
Ter 100% da população rural abastecida por rede de distribuição e por po90 ou nascente com canalização interna	% de domicílios rurais abastecidos por rede de distribuição e por po90 ou nascente com canalização interna	10	40	80	100

3.5. Projeção de Demandas e Prospectivas Técnicas

A projeção de demandas no sistema de abastecimento de água urbano foi realizada a partir dos dados de projeção populacional para estimar a demanda futura de água para abastecimento da população local e necessidades de ampliação do sistema existente na área urbana do município, desde a captação, tratamento, reservação e incremento de extensão de rede e ligações prediais ao longo dos 20 anos de horizonte de planejamento.

3.5.1. Demanda de Consumo de Água

A demanda de consumo de água em General Carneiro foi definida a partir das formulas de Porto (2006) considerando o consumo média para cada habitante, o número de habitantes e os coeficientes de maior consumo diário e horário. Foi calculada a demanda máxima diária, a demanda máxima horaria e demanda média de água para o período de 20 anos.

Demanda máxima diária (Qd):

$$k1 \times P \times qm$$

$$Qd = 24h \times 1000$$

Demanda máxima horaria (Qh):

$$k1 \times k2 \times P \times qm$$

$$Qh = 24h \times 1000$$

Demanda media (Qm):

$$p \times qm$$

$$Qm = 24h \times 1000$$

No qual:

- Q = demanda de água (m³/h);
- P = população a ser atendida com abastecimento de água; K1 = coeficiente do dia de maior consumo = 1,20;
- K2 = coeficiente da hora de maior consumo do dia de maior consumo = 1,50;
- qm = consumo per capita de água media (l/hab.dia).

O consumo per capita média adotado para projeção de demandas foi estimado a partir de dados do SNIS para o município. Os coeficientes K1 = 1,2 e K2 = 1,5 são recomendados pela norma brasileira NBR 9649. A Tabela 54 apresenta a estimativa do consumo per capita no horizonte do plano.

Tabela 54. Estimativa do consumo per capita.

Ano	População Urbana	l/hab.dia
2022	10.783	109,4
2023	10.890	110,5
2024	10.999	111,6
2025	11.109	112,7
2026	11.220	113,8

2027	11.333	114,9
2028	11.446	116,1
2029	11.560	117,3
2030	11.676	118,4
2031	11.793	119,6
2032	11.911	120,8
2033	12.030	122,0
2034	12.150	123,2
2035	12.272	124,5
2036	12.394	125,7

Percebe-se a consideração de um aumento no consumo per capita dos atuais 100 litros por habitante por dia para 125 litros por habitante por dia no longo prazo. O histórico recente de consumo per capita em General Carneiro indica um consumo atual de 83,32 l/hab.dia, dados de abril de 2022.

Essa convergência para padrões de uso de água em grandes metrópoles não necessariamente precisa ocorrer, sendo inclusive interessante manter índices de consumo baixo - desde que sanadas as necessidades básicas da população atendida. Não obstante, para os fins de planejamento e dimensionamento de infraestrutura, mantem-se os índices de acréscimo coma segurança. A Tabela 55 apresenta as demandas de água necessárias para atendimento da zona urbana ao longo dos 20 anos de projeto.

Tabela 55. Estimativa de demanda de consumo de água da população urbana ao longo de 20 anos.

Ano	População Urbana	L/hab.dia	Vazão Máxima Diária (m ³ /h)	Vazão Máxima Horaria (m ³ /h)	Vazão Média (m ³ /h)
2022	10.783	109	58,çõ	88,45	49,14
2023	10.890	110	60,15	90,22	50,12
2024	10.999	112	61,36	92,04	51,13
2025	11.109	113	62,59	93,89	52,16
2026	11.220	114	63,85	95,77	53,21
2027	11.333	115	65,13	97,70	54,28
2028	11.446	116	66,44	99,66	55,37

2029	11.560	117	67,78	101,67	56,48
2030	11.676	118	69,14	103,71	57,62
2031	11.793	120	70,53	105,79	58,77
2032	11.911	121	71,95	107,92	59,çõ
2033	12.030	122	73,39	110,09	61,16
2034	12.150	123	74,87	112,30	62,39
2035	12.272	124	76,37	114,56	63,64
2036	12.394	126	77,91	116,86	64,92

3.5.2. Demanda de Captação de Água

O cálculo da demanda de captação de água considerou a demanda máxima diária de água no sistema, acrescida de 3% de perdas de água na Estação de Tratamento mais as perdas de água no sistema até chegar ao consumidor final.

Para o sistema de General Carneiro foram consideradas perdas físicas da ordem de 26,5%, aproximando os dados levantados no diagnóstico para o último ano disponível. O objetivo deste Plano relacionado as perdas de água no sistema e de reduzir estas perdas físicas na adução e distribuição de água para o percentual de 15% ao longo do tempo de execução do Plano.

Sabe-se que a redução de perdas físicas não é tarefa simples e tão pouco barata de ser realizada. Não obstante, sabe-se também que a adução, tratamento e distribuição de água e serviço que deve ser prestado com a máxima eficiência e com o mínimo desperdício - tanto de recursos naturais como financeiros. Justo por isso distribuiu-se linearmente as metas de redução de perdas físicas ao longo do horizonte de planejamento para que alcancem a meta desejada de 15% em 2036.

A Tabela 56 apresenta a demanda de captação de água no sistema de abastecimento de General Carneiro para os próximos 20 anos.

Tabela 56. Estimativa de demanda de captação de água da população urbana ao longo de 20 anos.

Ano	População Urbana	Vazão Média Diária (m ³ /h)	Vazão de Captação (m ³ /h)	Perdas Físicas na Distribuição (meta %)	Vazão de Captação com metas (m ³ /h)
2021	10.676	48,17	62,38	22,00	60,21
2022	10.783	49,14	63,63	21,50	61,17
2023	10.890	50,12	64,91	21,00	62,15
2024	10.999	51,13	66,22	20,50	63,15

2025	11.109	52,16	67,55	20,00	64,16
2026	11.220	53,21	68,90	19,50	65,18
2027	11.333	54,28	70,29	19,00	66,22
2028	11.446	55,37	71,70	18,60	67,33
2029	11.560	56,48	73,14	18,10	68,40
2030	11.676	57,62	74,61	17,70	69,54
2031	11.793	58,77	76,11	17,20	70,65
2032	11.911	59,çõ	77,64	16,80	71,83
2033	12.030	61,16	79,20	16,30	72,97
2034	12.150	62,39	80,80	15,90	74,18
2035	12.272	63,64	82,42	15,40	75,35
2036	12.394	64,92	84,08	15,00	76,61

O sistema de abastecimento de água da área urbana de General Carneiro conta com duas captações de água, sendo uma captação superficial e outra subterrânea. A primeira, superficial, ocorre no Arroio Avestruz e conta com vazão outorgada de 43,2 m³/h.

Já a captação subterrânea ocorre em poço que atinge o Aquífero Guarani/Botucatu. Este entrou em operação Janeiro de 2014 e conta com vazão outorgada de 50 m³/h por 18 h/dia, ou seja, 900m³/ dia.

Somando-se as captações superficial e subterrânea, tem-se atualmente outorgado o volume de 80,7 m³/h, dividido em 54% superficial e 46% subterrânea. Este volume faz frente a demanda por água presente e futura de General Carneiro até 2036, garantindo-se assim a produção de água em quantidade suficiente para atendimento da população urbana e também para atendimento de emergência em caso de interrupções na captação superficial (ver detalhes de reservação, abaixo). A projeção leva em conta a implementação da meta de redução do índice de perdas físicas, que resulta em uma demanda total em 2036 de 76,61 m³/h.

Interessante notar que o aumento na demanda de volume médio de água para o município e de 27,61 m³/h dentro do horizonte de 20 anos do Plano contando com a estabilidade do nível atual de perdas. Com o estabelecimento das metas de redução dos atuais 26,5% para 15%, o volume de água demandado passa a ser de 20,14 m³/h, ou seja, uma economia de 7,47 m³/h. Conclui-se que com as melhorias na eficiência, o sistema atual atende 27% das novas demandas de água até 2036.

Os custos de tratamento da água em General Carneiro não são elevados devido a boa qualidade da água bruta captada. Justamente essa qualidade que se arrisca quando da ocupação irregular, desordenada e/ou ainda sem os devidos cuidados de implementação de rede coletora de esgotamento.

Contando com os cuidados apenas descritos quanto a proteção da área de manancial, em termos de quantidade de água não se antevê a necessidade de novas outorgas ou ainda de novos mananciais para abastecimento de água para a população urbana de General Carneiro dentro do horizonte do Plano.

3.5.3. Demanda de Tratamento de Água – ETA

O tratamento de água no sistema urbano de General Carneiro é realizado de forma relativamente simples, uma vez que a qualidade da água bruta do Rio Avestruz é boa. Como levantado no diagnóstico, os parâmetros físico-químicos estão sempre dentro dos padrões, enquanto que entre os bacteriológicos, o teor de coliformes termotolerantes geralmente está abaixo do limite estabelecido.

O tratamento da água captada no Rio Avestruz é realizado através de pré-tratamento gradeado através de dois flocculantes e filtração através de seis filtros de dupla camada filtrante. No reservatório junta a ETA e então realizada a etapa de cloração e fluoretação. Nesta última, ocorre também cloração e fluoretação da água bruta captada no poço subterrâneo.

Uma vez que o sistema atual atende à demanda de tratamento dentro dos parâmetros exigidos, não se antevê necessidade de novos investimentos na construção de nova estação de tratamento de água no período de planejamento.

Tanto porque o volume de água previsto para atender a demanda de 2036 será de adicionais 20,14 m³/h frente a demanda atual. Para tal volume, a estrutura atual apresenta capacidade de atendimento.

3.5.4. Demanda de Reservação de Água Tratada

Para definir o volume necessário para reservação de água tratada foi adotado o valor padrão de 1/3 do volume de água consumido referente ao dia de maior consumo através da vazão máxima diária. O volume de reservação necessário para 2036, portanto, é de 735,45 m³, como está apresentado na Tabela 57.

Tabela 57. Demanda de reservação de água ao longo de 20 anos.

Ano	População Urbana	Vazão Máxima Diária (m ³ /h)	Captação Máxima Diária (m ³ /h)	Volume de Reservação necessário (m ³)
2021	10.676	57,80	72,25	578,02
2022	10.783	58,çõ	73,41	587,28

2023	10.890	60,15	74,58	5çõ,68
2024	10.999	61,36	75,78	606,22
2025	11.109	62,59	76,99	615,90
2026	11.220	63,85	78,22	625,72
2027	11.333	65,13	79,46	635,70
2028	11.446	66,44	80,79	646,35
2029	11.560	67,78	82,08	656,63
2030	11.676	69,14	83,45	667,61
2031	11.793	70,53	84,78	678,21
2032	11.911	71,95	86,19	689,54
2033	12.030	73,39	87,56	700,46
2034	12.150	74,87	89,02	712,15
2035	12.272	76,37	90,43	723,41
2036	12.394	77,91	91,93	735,45

O total de reservatórios existentes em General Carneiro detém capacidade de reservação de 690 m3. Esse volume está distribuído ao longo de seis reservatórios e uma câmara de contato, a saber:

- RAP ETA com capacidade de 200 m3;
- RAP Monte Castelo com capacidade de 150 m3;
- RAP Céu Azul com capacidade de 150 m3;
- RAP São Joao com capacidade de 150 m3;
- RAP Dal' Pai com capacidade de 15 m3;
- RAP MADSUL com capacidade de 10 m3; e
- REV Vila Rural com capacidade de 15 m3

Desta forma, a reservação no município já apresenta uma capacidade extra de aproximadamente 145 m3, o que permite concluir que os eventos de interrupção de abastecimento de água no município de fato são poucos e não relacionados à reservação.

O sistema necessitará de ampliação da capacidade de reservação apenas a longo prazo, uma vez que a projeção de demanda indica déficit de reservação a partir de 2033. Ademais, uma vez que há capacidade instalada ociosa em relação ao conjunto de motobombas responsáveis pelo recalque da água, pode-se trabalhar com o aumento de reservação em um sistema já existente, como é o caso da elevatória São João.

3.5.5. Incremento Anual do Número de Ligações Prediais de Água

O incremento anual do número de ligações prediais de água na área urbana ao longo do horizonte do plano foi calculado a partir dos dados atuais de ligações prediais. Foram utilizados os dados de 2020 do SNIS com 3.797 ligações para 10.602 habitantes na área urbana.

THL = número habitantes / ligações prediais de água

THL = Taxa de habitantes por ligação predial de água

Utilizando a THL calculada de 2,79 habitantes por ligação para o ano de 2021, foi estimado o incremento anual das ligações prediais de água para a área urbana de General Carneiro demonstrado na Tabela 58.

Tabela 58. Estimativa do incremento anual do número de ligações prediais de água.

incremento Anual do Número de Ligações Prediais de Água (THL = 2,79)			
Ano	População Urbana	Ligações	Incremento
2022	10.783	3.204	26
2023	10.890	3230	26
2024	10.999	3256	26
2025	11.109	3282	27
2026	11.220	3309	27
2027	11.333	3336	27
2028	11.446	3363	28
2029	11.560	3391	28
2030	11.676	3419	28
2031	11.793	3447	28
2032	11.911	3475	29
2033	12.030	3504	29
2034	12.150	3533	29
2035	12.272	3562	30
2036	12.394	3.592	30

A partir da projeção realizada observa-se que entre 2022 e 2036 deverão ser realizadas 388 novas ligações de água na área urbana do município. Uma vez que a

taxa de incremento anual e praticamente constante, tem-se que a média de ligações para os próximos vinte anos deve ser de 2,8 por mês. Uma vez que este número é pequeno e compatível com a prestação de serviço, uma vez que esta é remunerada, não se anteveem problemas na adequação das novas ligações a medida que surgirem.

3.5.6. Incremento Anual da Extensão da Rede de Distribuição de Água

Para o cálculo do incremento da extensão da rede de distribuição de água ao longo do horizonte do plano foram utilizados os dados do número de ligações prediais de água e a extensão da rede de água por ligação para o ano de 2020 para a área urbana no município.

TRL = Extensão da rede de água / ligações prediais de água
TRL = Taxa de extensão de rede por ligação (2020)

Utilizando a TRL de 21,24 do ano de 2020 foi estimado o incremento anual da extensão da rede de distribuição para a área urbana de General Carneiro, como pode ser observado na Tabela 59.

Tabela 59. Estimativa do incremento anual da extensão da rede de distribuição.

Incremento anual da extensão da rede de distribuição			
(TRL = 20,59)			
Ano	Ligações	Extensão de Rede de Água Projetada (m)	Incremento
2021	3.179	67.528	669
2022	3.211	68.203	675
2023	3.243	68.885	682
2024	3.276	69.574	689
2025	3.308	70.270	6çõ
2026	3.341	70.972	703
2027	3.375	71.682	710
2028	3.409	72.399	717
2029	3.443	73.123	724
2030	3.477	73.854	731
2031	3.512	74.593	739

2032	3.547	75.338	746
2033	3.582	76.092	753
2034	3.618	76.853	761
2035	3.654	77.621	769
2036	3.691	78.397	776

A partir da projeção apresentada será necessário um incremento de aproximadamente 17,5 km de rede ao longo dos 20 anos de planejamento. A extensão de rede requerida para o pleno atendimento da demanda é relativamente elevada, principalmente quando se considera que desde 2009 sua extensão não foi ampliada. Dessa forma, a maior necessidade de investimentos é no prazo imediato, seguindo-se após este ajuste inicial para uma taxa anual média de incremento de 760 metros por ano. Linearizando-se esta demanda de rede para cada mês do Plano, será necessária a adição de aproximadamente 63 metros (pouco mais de meia quadra-padrão urbana de 100 metros).

3.5.7. Atendimento as metas no sistema de abastecimento de água urbana

As metas estabelecidas para o sistema de abastecimento de água urbano de General Carneiro consideram a manutenção do atendimento de 100% da população e a continuidade no endereçamento da redução do índice de perdas físicas. Desta forma, deverão ser atendidas todas as demandas projetadas ao longo do horizonte de planejamento.

Os recursos financeiros para execução da ampliação do sistema de abastecimento de água urbano serão disponibilizados a partir da arrecadação com a tarifa de água, uma vez que o balanço entre receitas e custos e despesas é

positivo, da ordem de 25%. Os dados financeiros foram fornecidos pela Concessionária operadora do sistema a SANEPAR.

3.5.8. Prospectivas e Planejamento para os Sistemas de Abastecimento Rural

As metas estabelecidas para atendimento da população do meio rural com abastecimento de água potável consideram o alcance de 100% da população abastecida por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna em longo prazo - meta está compatível com o Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB para a região Sul do Brasil. Preve-se, ainda, o monitoramento de

qualidade da água nas fontes de captação e a regulamentação da gestão e da tarifação dos microssistemas.

Das comunidades rurais de General Carneiro, duas detêm sistema adequado de abastecimento de água. Dentre as demais comunidades, atualmente nenhuma delas apresenta Sistema coletivo de abastecimento de água, sendo precários. Na primeira versão do plano, existiam 25 comunidades rurais no município de General Carneiro, atualmente estas foram reduzidas para 14 comunidades.

Na comunidade de Jangada do Sul o abastecimento ocorre via rede da Sanepar se relataram conformidades tanto na qualidade da água como na extensão do sistema e de sua confiabilidade (não houve relatos de interrupções).

Já na comunidade rural de Iratim, foi comentado que o abastecimento é de fato bastante precário, não havendo sistema comunitário. Além da falta de sistema comunitário em Iratim, comentou-se da precariedade nas demais comunidades, menores ainda do que está.

Trata-se, portanto, de grande desafio deste Plano. De sorte a garantir a qualidade da água nos sistemas rurais, deve-se antes de tudo catalogar e monitorar as fontes de água utilizadas pela população, implantando-se microssistemas de abastecimento confiáveis e regulados.

Abaixo analisam-se as três categorias de comunidades, haja vista que cada qual se encontra em situações distintas e requerem, portanto, planejamentos também específicos.

➤ Sistema Jangada do Sul e Vila Rural

Atualmente, o sistema de abastecimento de água para as comunidades de Jangada do Sul e Vila Rural são operados pela Sanepar e contam com captação superficial em mina, reservatório, tratamento e rede de distribuição.

Uma vez que o tratamento da água captada pelo sistema Jangada do Sul, na Mina da Serra, requer apenas cloração e fluoretação (que ocorrem diretamente no reservatório), tem-se evidenciada boa qualidade da água e do baixo custo de tratamento. Uma vez operado pela SANEPAR, a análise da água captada e distribuída é realizada para verificação de atendimento aos parâmetros exigidos pela legislação.

No sistema Jangada do Sul são ao todo 73 ligações existentes, sendo na maioria delas residenciais (90%). O volume de água produzido foi da ordem de 1,07 m³/h ao longo do ano de 2021. Considerando-se que o volume de captação e a

capacidade de reservação do sistema estão adequados, tem-se a ponderação de que não se necessitam ampliações dado o pressuposto de estabilidade das populações rurais no município.

Não obstante, sabe-se que esta comunidade dista pouco menos de 8 quilômetros da sede municipal e, portanto, poderá sofrer acréscimos populacionais não evidenciáveis nas demais áreas urbanas. Ao passo em que tais acréscimos ocorram, o sistema deve ser ampliado de acordo. Tendo-se em vista que a projeção da população rural do município foi mantida constante para os fins de planejamento, e possível que o sistema sequer necessite de ampliação.

A questão de planejamento a ser considerada para o sistema Jangada do Sul e o alto índice de perdas, o que demonstra que sua operação e manutenção das infraestruturas são um tanto que precárias: em 2021, do volume macromedido de 1,07 m³/h, apenas 0,84 m³/h foi micromedido. Ou seja, há um índice de perdas por medição da ordem de 21,29%.

Uma vez que a operação do sistema é realizada pela equipe de operação do sistema urbano e há tarifação dos serviços que excede as despesas na magnitude de aproximados R\$ 13 mil por ano, sugerem-se adequações de curto prazo para operar o sistema de forma mais eficiente.

➤ Sistemas Comunitários Existentes

Atualmente praticamente não existem sistemas comunitários de abastecimento de água na zona rural de General Carneiro, o mesmo é realizado de forma unifamiliar ou ainda quando dividido entre famílias de forma extremamente precária e sem a regulação e manutenção do Sistema. A tabela 60 evidencia os principais sistemas operantes atualmente.

Tabela 60. Situação dos sistemas rurais de abastecimento de água.

Comunidade	Captação	Reservação	Tratamento	Formalização do Serviço	Relatos de Escassez
Colina Verde	Mina d'água	Sim, PVC	Não há	Não há	Sim
Catequese	Mina d'água	Sim, PVC	Não há	Não há	Sim

Colônia Mendes	C6rrego	Não ha	Não há	Não há	Sim
Indubra	Poço raso	Sim, concrete	Não há	Não há	Sim
Marco Cinco	Represa	Sim	Sim, filtragem	Não há	Não

Dada a precariedade da situação em que se encontram estes sistemas comunitários, resta ao poder público municipal iniciar - imediatamente - intervenções para garantir operação e manutenção adequadas para a segurança da saúde da população rural.

E necessária a participação do poder público no estabelecimento de sistemas comunitários que sejam bem operados e mantidos pela comunidade, existindo para tanto a formalização na prestação do serviço e até mesmo sistema de cobranças dos usuários.

Vislumbram-se, para tanto, os seguintes passos no controle, regularização e formalização dos microssistemas rurais comunitários.

- Análise mensal da qualidade da água bruta captada e da água reservada em todas as comunidades rurais mediante sistematização de indicadores e parâmetros de controle de qualidade;
- Aporte de infraestrutura adequada de reservação para permitir cloração e fluoretação e impedir interrupções no abastecimento. Isso deve ocorrer mediante a participação do administrador público municipal na aquisição de bombas, caixas d'água e outros equipamentos;
- Suporte na criação de sistema comunitário formal para operação e manutenção do sistema, incluindo cobrança pelo serviço. Nesse tópico, o administrador público municipal deve agir como mediador e responsável pelo monitoramento do sistema, garantindo imparcialidade;
- Auxílio na implementação e extensão de rede de canalização interna para as residências para abastecimento unifamiliar ou entre vizinhos próximos.

➤ Comunidades Rurais sem Sistemas Existentes

Nas comunidades em que não há sistemas comunitários de abastecimento de água, a população capta diretamente em corpos d'água, nascentes ou ainda em poços rasos. Não obstante a densidade populacional de tais comunidades seja baixo,

inexiste controle do poder público municipal quanto a situação de tais auto abastecimentos. Adicionalmente, no longo prazo toda a população do município deverá ter canalização interna.

Para tanto, nas comunidades não atendidas com sistemas comunitários de abastecimento de água, deverá ser implementado programas de apoio a perfuração de poços e instalação de canalização interna residencial para abastecimento unifamiliar ou entre vizinhos próximos. De forma concomitante, pode-se fomentar a criação de novos sistemas comunitários rurais, conforme identificação de potencial por parte da comunidade e das características geográficas.

Da mesma forma que para a adequação dos sistemas comunitários existentes, o poder público municipal devesse proceder análise semestral da qualidade da água bruta captada em todas as comunidades rurais mediante sistematização de indicadores e parâmetros de controle de qualidade; bem como contribuir para o aporte de infraestrutura como perfuração de poços e instalação de canalizações.

3.5.9. Mananciais Passíveis de Utilização

Conforme apresentado no item sobre a demanda, não se antevê a necessidade de novas captações de água no município de General Carneiro para o atendimento das demandas atual e futura.

A captação de água bruta por poço no Aquífero Guarani/Botucatu passa a fornecer, mediante volume outorgado de 37,5 m³/h, quantidade mais do que suficiente para o adequado abastecimento de água do município, em complemento a captação superficial no Arroio Avestruz.

3.5.10. Previsão de Eventos de Emergência e Contingência

Como parte inerente ao planejamento estratégico da gestão do abastecimento de água, o poder público local deve manter plano de contingência para situações que potencialmente venham a afeta-lo. A Tabela 61 relaciona possíveis problemas do sistema de abastecimento de água, a urgência do problema, suas possíveis origens ou causas, as ações de controle e contingência a serem tomadas e a responsabilidade pela execução das ações. As cores do texto estabelecem o grau de urgência e correlacionam as ações a serem realizadas com a responsabilidade de execução da ação.

Tabela 61. Ações emergenciais e responsabilidades para o Sistema de Abastecimento de Água Potável.

Problema e Urgência	Origem / Causa	Ações de controle/ contingencia	Responsabilidade
<p>Falta d'água generalizada</p> <p>Urgência Muito Alta</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estiagem prolongada; • Rompimento acidental de adutora de água bruta tratada; • interrupção prolongada do fornecimento de energia elétrica, prejudicando o bombeamento na captação/ tratamento; • Inundação da captação, causando danos nos equipamentos e estruturas; • Ações de vandalismo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manobras de rede para atendimento a atividades essenciais (hospitais, escolas, etc.) • implementação de rodízio no abastecimento; • Comunicação ao operador de energia elétrica (COPEL); • Reparo das instalações danificadas. • Comunicação as autoridades/ instituições envolvidas/ Defesa Civil; • Acionamento dos meios de comunicação para aviso a população atingida pelo rodízio (radio e/ou carro de som); • Contratação de caminhões-pipa, a partir de fontes cadastradas, para apoio no abastecimento; • Busca de apoio em municípios vizinhos; • Fiscalização e monitoramento das ações corretivas do operador; • Comunicação a polícia em caso de vandalismo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Operador do sistema (SANEPAR) • Prefeitura Municipal
	<ul style="list-style-type: none"> • Rompimento de ramal da rede de distribuição de água; 	<ul style="list-style-type: none"> • Manobras de rede para atendimento ao setor prejudicado e atividades essenciais (hospitais, escolas); 	

<p>Falta d'água parcial ou localizada</p> <p>Urgência Alta</p>	<ul style="list-style-type: none"> • interrupção temporária do fornecimento de energia elétrica, prejudicando o bombeamento na distribuição; • Danificação de estruturas e equipamentos de estações elevatórias ou reservatórios; • Ações de vandalismo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Transferência de água entre setores de abastecimento; • Comunicação ao operador de energia elétrica (COPEL); • Reparo das instalações danificadas; • Comunicação à polícia em caso de vandalismo. • Fiscalização e monitoramento das ações corretivas do operador. 	<ul style="list-style-type: none"> • Operador do sistema (SANEPAR) • Prefeitura Municipal
<p>Contaminação acidental</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminação por despejo irregular de efluentes no 	<ul style="list-style-type: none"> • interrupção do abastecimento até conclusão das medidas 	<ul style="list-style-type: none"> • Operador do sistema

Problema e Urgência	Origem / Causa	Ações de controle / contingência	Responsabilidade
<p>Urgência Muito Alta</p>	<p>manancial;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acidente rodoviário com caminhão próximo à captação, causando vazamento de carga perigosa e contaminação das águas; • Vazamento de cloro ou outros reagentes na ETA; • Contaminação no reservatório; • Contaminação na rede de distribuição. 	<p>saneadoras;</p> <ul style="list-style-type: none"> • identificar fonte de contaminação; • Acionar Polícia Ambiental e Corpo de Bombeiros para isolar a fonte de contaminação; • Realizar descarga das redes; • informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária. • Acionamento dos meios de comunicação para alerta de água imprópria para consumo; • Contratação de caminhões-pipa, a partir de fontes cadastradas, para apoio no abastecimento; • Fiscalização e monitoramento das ações corretivas do operador. 	<p>(SANEPAR)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prefeitura Municipal

4. Esgotamento Sanitário

Em General Carneiro existe sistema coletivo de coleta e tratamento de esgotos sanitários, operado pela Concessionária SANEPAR que atende 39,23% da população, dados de 2021.

Nas regiões do município não atendidas pela rede coletora de esgoto, os efluentes domésticos são encaminhados para sistemas individuais de tratamento ou lançados diretamente em corpos hídricos. Denota-se que a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais, sob responsabilidade de particulares, não constitui serviço público.

As soluções individuais de tratamento de esgoto no município são constituídas basicamente por fossa séptica e sumidouro ou ainda por fossas negras, estas últimas podendo ocasionar problemas de contaminação do solo e da água. Na área rural, não há monitoramento quanto aos sistemas individuais de tratamento, podendo haver contaminação de corpos d'água.

Na comunidade rural de Jangada do Sul, onde a ocupação se caracteriza como peri-urbanas, a maioria das casas possui fossa. O solo do local, entretanto, é muito rochoso dificultando a construção do sistema. Uma possível solução para este problema seria uma rede comunitária coletora de esgoto. O local possui bom relevo para executar um sistema de escoamento por gravidade. Ao serem questionados qual seria a General Carneiro ideal no ano de 2036 a resposta unânime foi com relação a necessidade da coleta de esgoto.

4.1. Análise SWOT

A Tabela 62 apresenta a análise das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças referentes ao esgotamento sanitário no município de General Carneiro.

Tabela 62. Análise SWOT do esgotamento sanitário.

	FORÇAS	FRAQUEZAS
INTERNOS	<p>Existência de sistema público de coleta e tratamento de esgoto para 29% da população urbana</p> <p>Capacidade adequada de recalque e tratamento de esgoto sanitário</p> <p>Conjuntos habitacionais urbanos em área de manancial conectados à rede coletora</p> <p>Existência de previsão de sistemas individuais ou conexão à rede coletora no código de construção municipal</p>	<p>Disposição irregular a céu aberto, em corpos hídricos e nas galerias pluviais</p> <p>Inexistência de fiscalização quanto à construção ou manutenção dos sistemas unitários de tratamento</p> <p>Existência de fossas negras</p> <p>Inexistência de programas e incentivos para construção de sistema de tratamento na área rural</p>
	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
EXTERNOS	<p>Baixa densidade de ocupação urbana para instalação de sistemas temporários adequados</p> <p>Existência de linhas de financiamento e repasses de recurso a fundo perdido do Governo Federal</p> <p>Concomitância entre as ações de abastecimento e esgotamento, compondo ação integrada e sinérgica da administração pública municipal</p>	<p>Falta de conhecimento da população quanto aos sistemas unitários de tratamento de esgoto</p> <p>Custo elevado de ampliação da rede coletora</p>

4.1.1. Forças

- Existência de sistema público de coleta e tratamento de esgoto para 39% da população urbana:

O sistema atual detém capacidade de atendimento de cerca de 39% da população urbana e detém plano de expansão já delineado.

- Capacidade adequada de recalque e tratamento de esgoto sanitário:

Uma vez que o sistema de coleta e tratamento de esgoto é recente, sua capacidade de recalque e tratamento é adequada e deve atender as novas conexões e o crescimento habitacional do município até o ano de 2029 sem novos investimentos.

- Conjuntos habitacionais urbanos em área de manancial conectados a rede coletora:

Os conjuntos habitacionais no bairro São Joao encontram-se conectados a rede coletora, reduzindo os riscos de contaminação do solo e da água, justamente na área de manancial do município.

- Existência de previsão de sistemas individuais ou conexão à rede coletora no código de construção municipal:

Na solicitação de alvará de construção para novas edificações junta a Secretaria de Planejamento e exigida a apresentação de projeto de tratamento e destinação final para o esgoto sanitário.

4.1.2. Fraquezas

- Disposição irregular a céu aberto, em corpos hídricos e nas galerias pluviais:

A disposição irregular em área urbana ocorre em galerias pluviais e diretamente em corpos hídricos, ocasionando risco de contaminação, mau cheiro e proliferação de vetores.

- Inexistência de fiscalização quanto a construção ou manutenção dos sistemas unitários de tratamento:

Embora se exija apresentação de projeto de construção de sistema de tratamento de efluentes para emissão de alvarás de construção, nem sempre ocorre a verificação de tal instalação. impossibilita-se garantir, dessa forma, a adequação dos sistemas de tratamento instalados, seja em edificações públicas ou privadas.

- Existência de fossas negras:

Parte das edificações residenciais e comerciais do município, seja na área urbana ou rural, faz o lançamento do esgoto sanitário em fossas negras, gerando

riscos de contaminação do solo e da água, além da necessidade da contratação de caminhões limpa fossa para esgotamento da mesma.

- inexistência de programas e incentivos para construção de sistema de tratamento na área urbana e rural:

A construção de sistemas coletivos para coleta e tratamento de esgoto na área rural não é atualmente incentivada. Porém, é necessário que as edificações no meio rural possuam sistemas adequados de tratamento e disposição de esgoto, sendo dever do poder público municipal a orientação e fiscalização para implantação destes sistemas.

4.1.3. Oportunidades

- Baixa densidade de ocupação urbana para instalação de sistemas temporários adequados:

A existência de lotes urbanos não verticalizados permite adequação de sistemas como fossas sépticas e sumidouros para a área urbana naqueles bairros com previsão de atendimento pela rede coletora de esgotos em longo prazo, realizando-se assim uma transição entre a situação atual de lançamento irregular de esgoto in natura nas galerias de água pluvial.

- Existência de linhas de financiamento e repasses de recurso a fundo perdido do Governo Federal:

O Plano Nacional de Saneamento Básico prevê grandes investimentos para a construção de sistemas públicos de coleta e tratamento de esgoto nos municípios, devendo o município apresentar os projetos necessários para pleitear os recursos.

- Concomitância entre as ações de abastecimento e esgotamento, compondo ação integrada e sinérgica da administração pública municipal:

Uma vez delineado o plano de ação para a regularização dos sistemas comunitários de abastecimento de água na região rural do município, há possibilidade

de sinergia em ações conjuntas para o monitoramento do esgotamento sanitário, mediante controle e fomento de instalação de sistemas unifamiliares adequados.

4.1.4. Ameaças

- Falta de conhecimento da população quanta aos sistemas unitários de tratamento de esgoto, tanto para construção quanto a manutenção:

A falta de informação da população quanta a forma correta de instalação e manutenção de sistemas de tratamento de esgoto doméstico leva a construção de sistemas precários para destinação destes efluentes, gerando riscos à saúde pública e ao ambiente local.

- Custo elevado de ampliação da rede coletora:

A ampliação da rede coletora detém elevado custo, principalmente em General Carneiro onde há declividades acentuadas e necessidade de estações elevatórias.

4.2. Cenários, Objetivos, Metas e Indicadores

A partir da análise SWOT e do cenário de referência foram estabelecidos os objetivos, os cenários e as metas ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos para o esgotamento sanitário na área urbana e rural de General Carneiro.

A Tabela 63 a seguir apresenta o cenário atual dos serviços de esgotamento sanitário, e as propostas de cenário futuro considerando metas e prioridades.

Tabela 63. Cenários, objetivos e metas de esgotamento sanitário.

Cenário Atual	Cenário Futuro		
Situação da infraestrutura de Esgotamento Sanitário	Objetivos	Meta	Prioridade
Existência de sistema público de coleta e tratamento de esgotos, porém com cobertura de 39%	1. Expandir o sistema público de coleta e tratamento de esgoto sanitário na área urbana do município	Curto	Alta
Falta de recursos financeiros próprios do município e baixa arrecadação tarifária para expansão	2. Elaborar projetos para captação de recursos para ampliação de rede	Curto	Alta

inexistência de programas e incentivos para construção de sistemas unitários de tratamento de esgoto	3. instituir programa de apoio à construção de sistemas unitários de tratamento de esgoto na área urbana e rural, contemplando campanhas educativas e cartilhas técnicas	imediato	Alta
inexistência de fiscalização quanto a construção ou manutenção dos sistemas unitários de tratamento	4. instituir procedimento de fiscalização de construção de sistemas unitários de tratamento de esgoto vinculados ao habite-se	imediato	Alta
	5. instituir programa de fiscalização e monitoramento de sistemas existentes de tratamento e disposição final de esgoto	imediato	Media

4.2.1. Objetivo

Ampliar o sistema de esgotamento sanitário na área urbana do município e garantir a universalização do acesso a população urbana, incluindo soluções intermediárias de fossas sépticas; promover a destinação adequada do esgoto sanitário na área rural, concomitante as ações de adequação de abastecimento de água.

4.2.1.1. Objetivos específicos

- Ampliar sistema de coleta e destinação de esgoto na área urbana do município;
- Manter capacidade de tratamento integral para o esgoto coletado;
- Apoiar e fiscalizar a construção de sistemas unitários de tratamento de esgoto na área rural.

4.3. Metas e Indicadores

As metas foram estabelecidas de forma a representar os objetivos específicos, garantindo seu acompanhamento através de indicadores. A Tabela 64 apresenta a relação de metas, indicadores e prazos para alcance das metas no horizonte de planejamento, em linha com as metas do PLANSAB para a região Sul do Brasil.

Tabela 64. Relação de metas, indicadores e prazo para alcance das metas do sistema de esgotamento sanitário.

META	INDICADOR	Prazo			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Atender 90% da população urbana com coleta de esgoto	% de economias urbanas atendidas com rede coletora de esgoto.	29	40	70	90
Tratar 100% do esgoto coletado no sistema urbano	% de tratamento do esgoto coletado	100	100	100	100
Ter 70% das economias não atendidas por rede coletora de esgoto com sistema unitário de tratamento de esgoto, considerando a área urbana e rural.	% das economias não atendidas com rede coletora de esgoto com sistema unitário de tratamento	15	40	60	70
Ter 100% dos serviços de esgotamento sanitário com cobrança de tarifas	% de economias com serviços de esgotamento sanitário com cobrança de tarifas	100	100	100	100

4.4. Projeção de Demandas e Prospectivas Técnicas

Projeção de demandas para sistema urbano de esgotamento sanitário. O volume de água consumido na área urbana do município no ano de 2021, segundo informações da SANEPAR, foi de 386 mil m³. Considerando que 80% deste volume sejam transformados em esgoto sanitário, tem-se a geração de 140 mil m³ de esgoto ao ano. Houve coleta e tratamento de 39% deste volume.

4.4.1. Estimativa de Geração de Esgoto

A geração de esgoto foi estimada de acordo com a demanda de consumo de água ao longo dos vinte anos de planejamento. Para dimensionamento, utilizou-se o valor recomendado pela norma NBR 9649 de 0,80 para o coeficiente de retorno em relação ao consumo per capita de água. A geração de esgoto estimada ao longo do horizonte de planejamento esta apresentada na Tabela 65.

Tabela 65. Estimativa de geração de esgoto sanitário.

Ano	População Urbana	Vazão Máxima Diária (m ³ /h)	Vazão Máxima Horaria (m ³ /h)	Vazão Máxima Diária (m ³)
2022	10.783	47,17	70,76	1.132,10

2023	10.890	48,12	72,18	1.154,86
2024	10.999	49,09	73,63	1.178,07
2025	11.109	50,07	75,11	1.201,75
2026	11.220	51,08	76,62	1.225,91
2027	11.333	52,11	78,16	1.250,55
2028	11.446	53,15	79,73	1.275,68
2029	11.560	69,36	81,33	1.301,33
2030	11.676	70,06	82,97	1.327,48
2031	11.793	70,76	84,64	1.354,16
2032	11.911	71,46	86,34	1.381,38
2033	12.030	72,18	88,07	1.409,15
2034	12.150	72,90	89,84	1.437,47
2035	12.272	73,63	91,65	1.466,37
2036	12.394	74,37	93,49	1.495,84

4.4.2. Estimativa de Carga e Concentração de DBO

Para o cálculo da carga de DBO foram utilizados os dados de estimativa populacional no horizonte de 20 anos e a carga per capita (CPC) de DBO de 0,054 kg/hab.dia (Von Sperling, 2005):

$$\text{Carga DBO (kg/dia)} = \text{população (hab)} \times \text{CPC (kg/hab.dia)}$$

A concentração de DBO foi calculada a partir da carga diária de DBO e da vazão diária:

$$\text{Concentração DBO (kg/m}^3\text{)} = \text{carga DBO (kg/dia)} / \text{Vazão máxima diária (m}^3\text{/dia)}$$

Os resultados para estimativa de geração de carga e concentração de DBO ao longo do horizonte de planejamento estão apresentados na Tabela 66. A carga de esgoto gerada e a concentração variam com o crescimento da população.

Tabela 66. Estimativa de geração de carga e concentração de DBO.

Ano	População Urbana	Carga de DBO (kg/dia)	Concentração de DBO (kg/m ³)
2021	10.676	576,49	0,519

2022	10.783	582,26	0,514
2023	10.890	588,08	0,509
2024	10.999	593,96	0,504
2025	11.109	599,90	0,499
2026	11.220	605,90	0,494
2027	11.333	611,96	0,489
2028	11.446	618,08	0,485
2029	11.560	624,26	0,480
2030	11.676	630,50	0,475
2031	11.793	636,81	0,470
2032	11.911	643,18	0,466
2033	12.030	649,61	0,461
2034	12.150	656,10	0,456
2035	12.272	662,67	0,452
2036	12.394	669,29	0,447

4.4.3. Estimativa de Carga e Concentração de Coliformes Termotolerantes

Para o cálculo das cargas de coliformes fecais (termotolerantes) foram utilizados os dados das estimativas populacionais do horizonte de 20 anos e a carga per capita (CPC) de coliformes de 1010 organismos/hab.dia (Von Sperling, 2005). Para encontrar a concentração de coliformes foram utilizados os dados de carga calculados e a vazão máxima diária de esgoto:

$Carga\ Col(org./dia) = população(hab) \times CPC\ de\ coliformes\ (org./hab.dia)$

$Conc.\ Col\ (org./100ml) = carga\ col\ (org./dia) / Vazão\ máx\ diária\ (m^3\ /dia)$

Os resultados encontrados para carga e concentração de coliformes fecais termotolerantes estão apresentados na Tabela 67.

Tabela 67. Estimativa de carga e concentração de coliformes fecais termotolerantes.

Ano	População Total	Carga de Coliformes Fecais (termotolerantes)(org/dia)	Concentração de coliformes Fecais (termotolerantes) (org/100ml)
2021	10.676	1,07E+14	9,62E+10
2022	10.783	1,08E+14	9,52E+10
2023	10.890	1,09E+14	9,43E+10
2024	10.999	1,10E+14	9,34E+10

2025	11.109	1,11E+14	9,24E+10
2026	11.220	1,12E+14	9,15E+10
2027	11.333	1,13E+14	9,06E+10
2028	11.446	1,14E+14	8,97E+10
2029	11.560	1,16E+14	8,88E+10
2030	11.676	1,17E+14	8,80E+10
2031	11.793	1,18E+14	8,71E+10
2032	11.911	1,19E+14	8,62E+10
2033	12.030	1,20E+14	8,54E+10
2034	12.150	1,22E+14	8,45E+10
2035	12.272	1,23E+14	8,37E+10
2036	12.394	1,24E+14	8,29E+10

4.4.4. Rede Coletora e Estação Elevatória

A coleta do esgoto sanitário no município é realizada por rede coletora. O esgoto então é enviado para um interceptor que faz o transporte até a estação elevatória de esgoto - EEE que por sua vez faz o bombeamento através de linha de recalque até a estação de tratamento de esgoto - ETE. Após receber o tratamento por reator anaeróbio o efluente segue por emissário final para lançamento no Rio Cotia.

Até o ano de 2020, a rede coletora instalada no município de General Carneiro possuía extensão de 35.490 metros.

O sistema público de coleta e tratamento de esgoto foi implantado no ano de 2005 para atendimento de 178 ligações. Já em 2013 eram 286 unidades atendidas e atualmente este número chega a 1321 unidades, atendendo – para além do já mencionado bairro São João - os bairros Pianalto, São Francisco, Monte Castelo e Santo Antônio.

Uma vez que o atendimento cobre aproximadamente 39% das economias urbanas do município, o presente Plano prevê sua continuada extensão até cobrir 90% da população urbana - incluindo a população futura e ao final do horizonte de planejamento, conforme define a lei 14.026 Marco do Saneamento com a cobertura de 90% da população até o ano de 2033.

Para a previsão da extensão da rede coletora de esgoto foram levantadas as extensões de arruamento, conforme pode ser visto na Tabela 68.

Tabela 68. Extensão de arruamento e rede coletora.

Extensão do Arruamento	Extensão da Rede Coletora de Esgoto
52.130 metros	75.067 metros

Certamente, aumentar o existente em 210% não é tarefa barata e sequer factível para o curto prazo - notadamente porque o custo marginal das ligações de esgoto (ou seja, o custo de cada unidade adicional) é crescente, pois cada vez que a rede coletora é ampliada, as novas ligações passam a ser mais difíceis tecnicamente, mais distantes, mais demandantes de interceptores e de elevatórias e, portanto, mais custosas.

Não obstante, o planejamento de longo prazo está alinhado aos objetivos da Lei 14026/2020, prevendo meta de atendimento de 90% da população urbana.

Como forma de se compatibilizar a situação atual no município (39%) com a meta de longo prazo, não foram respeitadas as metas intermediárias, mas sim adotou-se a seguinte projeção de extensão de rede ao longo do horizonte do Plano:

Tabela 69. Projeção da extensão da rede coletora para atendimento das metas.

Metas de extensão de rede coletora	Prazos de Planejamento para General Carneiro	Incremento de rede aproximado (m)
40%	Curto - 2 a 6 anos	5.831
70%	Media - 7 a 12 anos	22.520
90%	Longo - 13 a 20 anos	21.112
TOTAL	ao longo de 20 anos	49.463

Nota-se que, de acordo com a Lei 14026/2020, o prazo para a meta de cobertura quase integral por rede coletora se encerra no ano de 2033, ou seja, dentro do intervalo temporal de longo prazo.

Prevê-se, portanto, que 40% da população urbana tenha atendimento com rede coletora de esgoto no curto prazo. Para o médio prazo, considera-se que 70% seja atendida; enquanto que no longo prazo, 90% dos municípios que habitam a área urbana terão atendimento.

Dadas as projeções de crescimento populacional, a extensão da rede deverá seguir o padrão atual de construção, em PVC com diâmetro de 150 mm.

O atual interceptor do sistema de esgotamento sanitário do município foi implantado ao longo do vale do Rio Torino, sendo possível interligar grande parte da área urbana do município neste interceptor existente. Para complementar o sistema existente deve-se ter nova interceptor, a partir da delimitação das micro-bacias hidrográficas, declividades e altimetria da área urbana do município, de forma a receber contribuição da rede coletora a ser implantada para atendimento de todos os bairros urbanos do município.

Importante citar que, de acordo com a Lei 587/99 que estabelece o Código de Edificações do Município de General Carneiro, já está prevista que todas as novas edificações deverão estar ligadas a rede pública de água e esgoto, quando estas existirem, ou possuírem sistemas unitários para abastecimento de água e

tratamento de esgotos, não sendo permitida a canalização de esgoto e águas servidas no sistema de drenagem pluvial (artigos 32, 33, 34 e 42).

4.4.5. Recalque – Estação Elevatória de Esgoto

De acordo com o relevo do município de General Carneiro, se faz necessário recalque do efluente para que chegue a ETE. Este é realizado por meio de estação elevatória de esgoto - EEE localizada na Avenida Getúlio Vargas, que conta com gradeamento, poço de acumulo e três conjuntos moto bomba com período de operação média de 3,2 horas/dia.

Uma vez que se prevê o acréscimo de ligações em rede de extensão de 75 mil metros ao invés dos atuais 35 mil metros, tem-se por conclusão que a operação do mesmo conjunto de moto bomba por aproximadamente 10,4 horas/dia comportaria o novo volume sem a necessidade de novas obras. Ou seja, conclui-se que há capacidade suficiente na EEE para o horizonte total do Plano, uma vez que seu dimensionamento inicial já previu expansão.

4.4.6. Estação de Tratamento de Esgoto

Praticamente todas as ligações atendidas com a rede coletora de esgoto de General Carneiro (97,25%) apresentam encaminhamento do efluente para a Estação de Tratamento, localizada na continuação da Avenida Getúlio Vargas. O tratamento é realizado com reator anaeróbico tipo RALF e o lançamento é realizado no Rio Cotia. A Tabela 70 apresenta as características da estação de tratamento.

Tabela 70. Características da estação de tratamento de esgoto.

ETE	
Vazão de Projeto	15 l/s
Vazão de Operação Atual	3 l/s
Tipo de Tratamento	Reator Anaer6bio tipo RALF
Unidade da ETE	Função
Gradeamento manual	Retenção de sólidos grosseiros
Desarenador	Retenção de sólidos de menor dimensão
Reator Anaer6bio - RALF	Remoção da matéria orgânica
03 Leitos de Secagem	Secagem de lodo

Como pode ser observado, atualmente há capacidade ociosa na ETE, que foi dimensionada em projeto para atender 15 litros por segundo com volume útil de 432 m³. Esta capacidade é equivalente a 54 m³/h de tratamento. Uma vez que o volume de esgotamento sanitário deverá atingir vazão máxima diária superior aos 54 m³/h apenas em 2029, tem-se que a expansão da rede coletora de esgoto encontrará contrapartida no tratamento até lá. A partir de 2029, portanto, será necessária ampliação da capacidade de tratamento na ETE de General Carneiro em adicionais

8,33 m³/h (ou ainda 2,3 l/s), pois a vazão de projeto comporta todas as ligações pretendidas ao longo do Plano, incluindo o crescimento populacional.

O tratamento do esgoto sanitário visa reduzir a carga de poluentes para atendimento da legislação vigente que estabelece os padrões de qualidade do efluente para lançamento no corpo receptor. No Brasil, a Resolução 430 de 13/05/2011 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. A Seção III da referida Resolução estabelece as condições e padrões para efluentes de sistemas de tratamento de esgotos sanitários, sendo um dos critérios a Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO com limite máxima de concentração para lançamento de 120 mg/l.

O reator anaeróbico do sistema de General Carneiro e do tipo RALF - Reator Anaeróbico de Leito Fluidizado, sistema de tratamento desenvolvido pela SANEPAR com previsão de remoção de 60 a 85% de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) e de 50 a 75% de DQO (Demanda Química de Oxigênio). Uma vez que a legislação impõe sistema de tratamento com no mínima 70% de eficiência de remoção de DBO,

tem-se a suficiência no tratamento do esgoto sanitário em General Carneiro para o prazo de planejamento.

Uma vez considerando-se os percentuais médias de remoção de DBO (72,5%) e DQO (62,5%) e a velocidade pretendida de expansão da rede de coleta de esgoto, a Tabela 71 abaixo demonstra as vazões máximas diárias de eficiência e lançamento in natura ao longo do horizonte de planejamento.

Tabela 71. Estimativa de volume tratado considerando-se a extensão da rede coletora e eficiência média de tratamento.

Ano	População Atendida com Coleta e Tratamento (meta)	Vazão Máxima Diária Tratada (m ³ /h)	Tratamento em relação ao total (%)	Volume tratado de DBO (eficiência de 72,5%)	Volume tratado de DQO (eficiência de 62,5%)
2022	4.852	21,23	45%	33%	28%
2023	5.445	24,06	50%	36%	31%
2024	6.050	27,00	55%	40%	34%
2025	6.666	30,04	60%	44%	38%
2026	7.293	33,20	65%	47%	41%
2027	7.933	36,47	70%	51%	44%
2028	8.756	40,66	77%	55%	48%
2029	9.595	45,00	83%	60%	52%
2030	10.450	49,50	90%	65%	56%
2031	11.321	54,17	96%	70%	60%
2032	11.434	55,26	96%	70%	60%
2033	11.549	56,37	96%	70%	60%
2034	11.664	57,50	96%	70%	60%
2035	11.781	58,65	96%	70%	60%
2036	11.899	59,83	96%	70%	60%

4.4.7. Corpo Receptor de Efluentes da ETE

O lançamento do efluente tratado atualmente é realizado no Rio Cotia, localizado na bacia do Media Iguaçu e enquadrado como Classe II da CONAMA 357/2005. Uma vez que a área urbana de General Carneiro está inserida em região de relevo acidentado, o Rio Cotia se torna o mais indicado para continuar a receber o efluente doméstico tratado da população municipal. Isso ocorre tanto pela proximidade com a área urbana tanto pela proximidade com a própria ETE. A ETE possui

capacidade para atendimento da população futura do município sem alterações de infraestrutura e/ou tecnológicas até o ano de 2029.

Do ponto de lançamento do efluente, o Rio Cotia segue por aproximadamente 800 metros até encontrar o Rio Jangada. Uma vez que não há uso de jusante até o ponto de encontro e tão pouco outorgas registradas no Rio Jangada após receber a contribuição do Rio Cotia (Mapa de Outorgas de Uso de Recursos Hídricos da Agência Nacional de Águas - ANA), supõe-se que haja depuração mais do que suficiente do percentual do efluente não tratado (devido a eficiência de tratamento).

Importante que haja programa de monitoramento da qualidade de água do Rio Cotia, desde um ponto a montante do ponto de lançamento até seu entroncamento com o Rio Jangada.

4.4.8. Edificações Urbanas sem (temporiamente) Rede Coletora

Nas edificações urbanas que não contam com rede coletora, foram identificadas variadas formas de destinação de esgoto sanitário, principalmente as fossas negras, fossas sépticas, fossas sépticas seguidas de sumidouro e, em algumas residências, a existência de caixa de gordura ligada as instalações da cozinha anteriormente ao sistema de fossas.

A situação remete a problemas relacionados ao lançamento direto de esgoto em corpos hídricos, na rede de galerias pluviais e também a céu aberto.

Os lançamentos de esgoto nos corpos hídricos ocorrem principalmente no Rio Torino, pois este entrecorta o perímetro urbano do município. É este o rio que recebe contribuições da rede de galerias pluviais que carrega, além do esgoto lançado irregularmente, resíduos sólidos e sedimentos arrastados pela água da chuva

Eis que a implantação de sistemas unifamiliares de tratamento na região urbana de General Carneiro e dificultada por dois motivos: primeiro sendo a densidade populacional, que faz com que haja concentração de efluentes; e segundo devido a tipologia do solo na região, com a presença de rochas superficiais.

Justo pela situação relatada, o ideal é que se cumpra a meta de expansão da rede de coleta de esgoto de forma célere. Para as situações de lançamento irregular, até que a rede coletora se faça presente, se faz necessária adequação temporária por meio de fossas sépticas e sumidouros.

4.4.9. Investimento na Rede Coletora

Parte significativa da implantação de sistema adequado de coleta e tratamento de esgoto é justamente a ETE. Uma vez que esta encontra-se instalada e com a devida capacidade de operação para atender a população de General Carneiro em plenitude até o ano de 2029, resta investimentos na rede coletora. Como o sistema de esgotamento é recente e está em fase de ampliação, os investimentos são elevados. Segundo informações da SANEPAR, os investimentos na rede coletora de esgoto foram R\$ 1.453.298,36 entre 2016 e 2021.

Os níveis de arrecadação com o sistema, cuja cobrança é realizada juntamente com o abastecimento de água, não serão compatíveis no curto prazo com os investimentos necessários. Não obstante, o sistema de abastecimento de água urbana não demanda investimentos vultuosos e redundam em balanço positivo da ordem de 25%.

4.4.10. Sistema Rural de Esgotamento Sanitário

Na área rural do município, inexistente controle do volume de água consumido nos sistemas comunitários de abastecimento, o que impossibilita o cálculo-padrão para o coeficiente de retorno da água tratada em água negra. Ademais, no meio rural há consumo de água como irrigação de lavouras, dessedentação de animais, abastecimento de pulverizadores agrícolas, entre outros.

Outrossim, as áreas rurais de General Carneiro apresentam densidade demográfica baixa, as quais podem ser perfeitamente bem atendidas mediante a instalação de sistemas unifamiliares apropriados para o tratamento do esgoto doméstico - notadamente fossas sépticas. Via de regra, com densidades habitacionais abaixo de 30 habitantes por hectare podem-se ter soluções individuais e não coletivas. Ademais, sistemas públicos para coleta e tratamento de esgoto no meio rural com baixa densidade se apresentam como inviáveis economicamente.

Outrossim, quando o esgoto é apenas depositado no solo, como no caso das fossas negras, o esgoto infiltra com pouca depuração e pode atingir o lençol freático, gerando contaminação do solo e da água. O lançamento de esgoto pode ainda estar próximo a uma fonte de captação de água e, portanto, pode transmitir doenças de veiculação hídrica, bem como fomentar vetores de transmissão de doenças.

Como parte do presente Plano se concentra no monitoramento da qualidade da água aduzida para fins de abastecimento nas comunidades rurais existentes no município, sugere-se que:

Concomitantemente a adequação dos sistemas comunitários de abastecimento de água, cabe a administração pública municipal incentivar e fomentar a adequação dos sistemas unifamiliares de tratamento de esgoto por meio do monitoramento das fossas sépticas de forma a garantir que haja espaçamento adequado entre os pontos de lançamento e captação para a correta diluição do efluente sem risco de prejuízos à saúde.

Os sistemas unifamiliares de tratamento podem ser eficientes desde que construídos e operados adequadamente. A seguir apresenta-se brevemente o funcionamento de sistemas de tratamento unifamiliares de esgoto sanitário.

- **Fossas Sépticas:** dispositivos de tratamento de esgoto com a função básica de remoção da matéria orgânica, através de processos físicos de decantação dos sólidos em suspensão e de flotação de óleos e graxas, além dos processos de estabilização anaeróbia da matéria orgânica. A fossa séptica deve ser limpa para remoção do lodo digerido, de acordo com a especificação do projeto construtivo. São construídas em forma de câmaras cilíndricas em alvenaria. Devem ser impermeáveis e interligadas a sistemas de infiltração.
- **Filtro Anaeróbio:** o filtro anaeróbio é um tanque impermeável, contendo material filtrante no seu interior, com a finalidade de receber o líquido que vem da fossa séptica. O filtro anaeróbio é indicado para ser utilizado em terrenos em que não há infiltração, ou esta é muito baixa, impossibilitando o uso do sumidouro que em solos com baixa permeabilidade tendem a ter suas capacidades rapidamente esgotadas, podendo transbordar.
- **Sumidouros:** os sumidouros recebem os efluentes das fossas sépticas ou dos filtros biológicos e constam de poços para infiltração do esgoto no solo. São construídos em alvenaria ou tubas de concreto perfurados nas paredes laterais e o fundo apenas com uma camada de material filtrante, de forma a permitir a infiltração.

A localização da fossa séptica e do sumidouro deve respeitar as distâncias mínimas indicadas pela Norma ABNT NBR 7229/1993, quais sejam: 1,50 metros dos

limites do terreno, 1,50 metros de edificações e 1,50 metros entre a fossa séptica e o sumidouro. É proibida a construção da fossa séptica e do sumidouro no passeio público/calçada por constituir sério perigo de contaminação da rede pública de abastecimento de água.

4.5. Previsão de Eventos de Emergência e Contingência

A partir da instalação do sistema público de esgotamento sanitário no município, as ações de controle e contingência apresentadas na Tabela 71 deverão ser consideradas pela Prefeitura Municipal e pelo operador do sistema.

Tabela 71. Ações emergenciais e responsabilidades para o Sistema de Esgotamento Sanitário.

Problema e Urgência	Origem / Causa	Ações de controle / contingência	Responsabilidade
Rompimento de tubulações e contaminação	<ul style="list-style-type: none"> Desmoronamento de taludes/ paredes de canais; 	<ul style="list-style-type: none"> Acionar Polícia Ambiental e Corpo de Bombeiros para isolar a fonte de contaminação; 	<ul style="list-style-type: none"> Operador do sistema (SANEPAR)
Problema e Urgência Origem / Causa Ações de controle / contingência Responsabilidade do solo/ água Urgência Alta	<ul style="list-style-type: none"> Erosões de fundo de vale; Rompimento de travessias 	<ul style="list-style-type: none"> Paralisação temporária dos serviços nos locais afetados; Reparo das tubulações danificadas. Informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária. 	<ul style="list-style-type: none"> Acionamento emergencial da manutenção do operador; Acionamento dos meios de comunicação para alertar população sobre paralisação do serviço e bloqueio da área afetada; Fiscalização e monitoramento das ações corretivas do operador. Prefeitura Municipal.
Extravasamento em estações elevatórias Urgência Alta	<ul style="list-style-type: none"> Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento; Danificação de equipamentos 	<ul style="list-style-type: none"> Comunicação ao operador de energia elétrica (COPEL); Paralisação temporária dos serviços nos locais afetados; Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população atingida (rádio e/ou carro de som); 	<ul style="list-style-type: none"> Informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária; Fiscalização e monitoramento das ações corretivas do operador. Operador do sistema (SANEPAR) Prefeitura Municipal

	<p>os eletromecânicos / estruturas;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ações de vandalismo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação à polícia em caso de vandalismo; • Reparo das instalações danificadas. 	
<p>Paralização da ETE Urgência Muito Alta</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interrupção no fornecimento de energia elétrica na ETE; • Danificação de equipamentos eletromecânicos/ estruturas; • Inundação/ enchente; • Ações de vandalismo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação ao operador de energia elétrica (COPEL); • Reparo das instalações danificadas; • Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população atingida (rádio e/ou carro de som); • Comunicação à polícia em caso de vandalismo; • Usar tanque de acumulação para armazenar o efluente até a normalização da operação, minimizando a contaminação do solo/ água. • Operador do sistema (SANEPAR) • Informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária; • Fiscalização e monitoramento das ações corretivas do operador. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prefeitura Municipal
<p>Retorno de Esgoto nos imóveis Urgência Alta</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Inundação/ Enchentes; • Lançamento indevido de água pluvial na rede de esgotamento sanitário; • Entupimento / obstrução da rede coletora de esgoto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Isolamento do trecho danificado do restante da rede, a fim de manter o atendimento nas demais áreas; • Reparo das tubulações atingidas; • Paralização temporária dos serviços nos locais afetados. • Acionamento emergencial da manutenção do operador para realizar a desobstrução; • Fiscalização e monitoramento das ações corretivas do 	<ul style="list-style-type: none"> • Operador do sistema (SANEPAR) • Prefeitura Municipal

		operador.	
Vazamento de fossas sépticas e contaminação do solo/água Urgência média	<ul style="list-style-type: none"> • Rompimento da fossa, extravasamento, ou infiltração de esgoto devido à manutenção inadequada; • Construção de fossas ineficientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Isolamento da área afetada, a fim de conter a contaminação; • Promover a limpeza do local por caminhão limpafossa, que deve encaminhar o resíduo à ETE. • Exigir a ligação ao sistema público de coleta de esgoto, se existente no local; • Exigir a substituição de fossas negras por fossa séptica e sumidouro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proprietário do imóvel • Prefeitura Municipal

5. Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

O município de General Carneiro tem uma boa cobertura do sistema de drenagem, porém o fato do Rio Tourino passar por dentro do perímetro urbano da cidade de General Carneiro, acarreta no aumento do risco de enchentes ou alagamentos nas suas imediações, porém a construção de uma bacia de retenção localizado as margens da Rua Paulo Oliquevicz e futura Rua Santos Anjos já reduziu muito a ocorrência desses problemas.

Entretanto a manutenção do sistema de drenagem deixa a desejar, uma vez que existem no município inúmeras boca de lobo soterrada por terra, com falta de grade ou grades danificadas, permitindo assim a entrada de resíduos maiores que podem causar a obstrução das galerias.

Desta forma, a prospectiva estratégica dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais deve considerar, além da ampliação da rede de galerias, a adequação dos pontos de lançamento e a manutenção adequada do sistema.

5.1. Análise SWOT

A Tabela 72 apresenta a análise das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças referentes ao sistema de drenagem pluvial no município de General Carneiro.

Tabela 72. Análise SWOT do Sistema de Drenagem Pluvial no município de General Carneiro.

	FORÇAS	FRAQUEZAS
INTERNOS	<p>Boa cobertura da área urbana com galerias de drenagem pluvial;</p> <p>Equipamentos e equipe próprios do município para execução e manutenção do sistema de drenagem (urbano e rural).</p>	<p>Ocorrência de enchentes na área urbana;</p> <p>Existência de ligações clandestinas de esgoto sanitário nas galerias pluviais;</p> <p>Falta de manutenção periódica do sistema de drenagem existente.</p>

EXTERNO	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
	Repasse do Governo Federal e Estadual para sistemas de drenagem e recuperação de áreas degradadas	Questionamento da população pelas enchentes na área urbana

5.1.1. Forças

- Boa cobertura da área urbana com sistema de drenagem pluvial:

A área urbana do município conta com boa cobertura do sistema de drenagem pluvial, com quase a totalidade de vias pavimentadas e com pedra irregular com meios fios e sarjetas direcionando as águas para as galerias.

- Equipamentos e equipe próprios do município para execução e manutenção do sistema de drenagem:

A Secretaria de Obras é responsável pela execução de obras e manutenção dos serviços de drenagem pluvial na área urbana do município e conta com equipe de aproximadamente 10 funcionários e equipamentos necessários para execução destas ações.

5.1.2. Fraquezas

- Ocorrência de enchentes na área urbana:

O Município é cortado pelo Rio Torino que em dias de grandes precipitações, acaba sofrendo com enchentes e inundações.

- Existência de ligações clandestinas de esgoto sanitário nas galerias pluviais

É possível identificar pontos com possivelmente lançamentos clandestinos de esgoto na rede de drenagem e também no Rio Tourino e até mesmo lavar as margens do rio com possivelmente lançamento de efluente direto.

- Falta de manutenção periódica do sistema de drenagem existente:

O sistema apresenta falta de manutenção e condições irregulares, como boca de lobo soterrada por terra, deixando de exercer a função de direcionamento da água da chuva.

5.1.3. Oportunidades

- Repasse do Governo Federal e Estadual para sistemas de drenagem e recuperação de áreas degradadas:

O município pode buscar recursos junto ao Governo Federal e Estadual para ampliação e manutenção do sistema de drenagem.

5.1.4. Ameaças

- Questionamento da população pelas enchentes na área urbana:

A população cobra soluções e ações para as enchentes na área central do município, que mesmo minimizadas pela implantação da bacia de retenção, ainda ocorrem no município quando acontece grandes precipitações.

5.2. Cenários, Objetivos, Metas e Indicadores

A partir da análise SWOT foram estabelecidos os objetivos, cenários futuros e as metas ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais de General Carneiro.

Desta forma, a Tabela 73 apresenta o cenário atual dos serviços de esgotamento sanitário, e as propostas de cenário futuro considerando prazos e prioridades.

Tabela 73. Cenário atual e futuro para serviços de esgotamento sanitário.

Cenário Atual	Cenário Futuro		
Situação da Infraestrutura de drenagem e manejo de águas pluviais	Objetivos	Meta	Prioridade

Ocorrência de enchentes na área urbana	Instituir programa, definir responsabilidades e orçamento para execução de serviços de manutenção, monitoramento e reparos no sistema de drenagem existente.	Imediato	Alto
Existência de ligações clandestinas de esgoto sanitário nas galerias pluviais	Instituir programa de monitoramento e fiscalização de sistemas existentes de coleta de esgoto sanitário.	Imediato	Alto
Falta de manutenção periódica do sistema de drenagem existente			

5.3. Objetivo

Garantir a adequada coleta e destinação das águas pluviais na área urbana do município e o controle de erosões.

5.3.1. Objetivos específicos

- Ampliar e adequar a rede de drenagem da área urbana;
- Estabelecer serviços de manutenção periódica do sistema de drenagem urbana;
- Estabelecer legislação e fiscalização para garantir o adequado controle de águas pluviais em edificações privadas.

5.4. Metas e Indicadores

As metas foram estabelecidas de forma a representar os objetivos específicos, garantindo seu acompanhamento através de indicadores. A Tabela 74 apresenta a relação de metas, indicadores e prazos para alcance das metas no horizonte de planejamento.

Tabela 74. Metas, indicadores e prazos para o alcance das metas no Sistema de Manejo e Drenagem de Águas Pluviais.

META	INDICADOR	Prazo			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Atender 90% da área urbana com saneamento	% do arruamento urbano com	35	50	70	90

microdrenagem	equipamentos de microdrenagem				
Realizar a manutenção preventivas galerias de águas pluviais, incluindo limpeza das bocas de lobo	% anual da rede de microdrenagem urbana com manutenção preventiva	30	30	30	30
Fiscalizar 100% das novas edificações urbanas quanto ao respeito ao coeficiente de permeabilidade e à destinação de águas pluviais	% de obras fiscalizadas	60	80	100	100

5.5. Projeção de Demandas e Prospectivas Técnicas

A projeção de demandas e prospectivas técnicas do sistema de manejo e drenagem pluvial urbana considerou as metas definidas para o sistema, principalmente aquelas relacionadas com a ampliação de galerias pluviais.

5.5.1. Projeção de Ampliação da Rede de Galerias Subterrâneas

Atualmente a área urbana de General Carneiro ainda possui ruas em leito natural e sem rede de drenagem para direcionamento das águas incidentes no município. Com a projeção do município em pavimentar essas ruas e até mesmo com abertura de novas ruas, deve-se ter a instalação de sistema de drenagem, com meios-fios, sarjetas, bocas de lobo e galerias com dimensionamento adequado, direcionando as águas na sua grande maioria para o Rio Tourino.

5.6. Previsão de Eventos de Emergência e Contingência

As ações de controle e contingência para o Sistema de Manejo e Drenagem de Águas Pluviais Urbanas estão apresentadas na Tabela 75.

Tabela 75. Ações emergenciais e responsabilidades para o Sistema de Manejo e Drenagem de Águas Pluviais Urbanas.

Problema	Urgência	Causa	Ação	Responsabilidade
Emissão de mau cheiro pelas galerias	Média	Ligações clandestinas de esgoto	Comunicar ao setor de fiscalização sobre a presença de mau cheiro;	Prefeitura Municipal
			Aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem.	
Entupimento de galerias	Média	Lixo presente no arruamento urbano;	Realizar a desobstrução emergencial das galerias;	Prefeitura Municipal
		Presença de materiais de grande porte (carcaças de eletrodomésticos, móveis ou pedras).	Verificar se a frequência dos serviços de limpeza e manutenção das galerias está adequado.	
Enchente (alagamentos generalizado)	Muita Alta	Chuva muito fortes;	Reparo das tubulações atingidas;	Prefeitura Municipal
		Rompimento de macrodrenagem;	Acionamento do Corpo de Bombeiros, Defesa Civil;	
		Entupimento.	Informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária;	

			Comunicar o setor de assistência social para que sejam mobilizadas as equipes necessárias e a formação dos abrigos;	
			Reparo das tubulações atingidas;	
Alongamento localizado	Alta	Entupimento de bocas de lobo/microdrenagem;	Isolamento do tráfego na área atingida;	Prefeitura Municipal
		Rede de drenagem subdimensionada.	Informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária para verificar a existência de risco a população (danos a edificações, vias, risco de propagação de doenças, etc.).	

6. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos no município de General Carneiro são operados pela prefeitura municipal. São terceirizados apenas os coletores. Em relação aos resíduos provenientes da saúde, ou seja, contaminados, são coletados por uma empresa terceirizada e especializada no ramo de coleta, transporte, armazenamento e destinação final (autoclavagem e incineração).

Os serviços de varrição de rua, capina e roçada em prédios e praças públicas, podas de árvores, coleta de entulho e resíduos volumosos são realizados por uma empresa terceirizada.

A coleta seletiva dos materiais recicláveis é realizada pela prefeitura municipal, a qual, tinha parado de realizar a coleta no ano de 2013 e retornou no ano de 2016 até hoje em dia. Essa coleta é realizada por três colaboradores e todo o material é destinado ao barracão de triagem, localizado na localidade de Butiazal (área rural). Após a classificação e prensagem do material, este é vendido e a renda é distribuída entre os catadores. É coletado cerca de 25 toneladas por mês de materiais recicláveis.

Já os resíduos orgânicos são coletados pela prefeitura do município (dois caminhões), porém, não há aterro sanitário legalizado, apenas uma área de transbordo. A movimentação de resíduos fica em torno de 85 toneladas por mês, aproximadamente. O município está ciente da obrigatoriedade do licenciamento ambiental para funcionando do aterro sanitário e já está em processo de renovação da licença.

6.1. Análise SWOT

Foi realizado a análise SWOT do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de General Carneiro, demonstrando as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças no cenário atual (Tabela 76).

Tabela 76. Análise SWOT do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

INTERNOS	
FORÇAS	FRAQUEZAS
Atendimento com coleta regular em toda área urbana	Barracão de triagem não licenciado pelo órgão ambiental competente

Atendimento de comunidades rurais com coleta regular	Falta de destinação correta dos serviços de varrição, capina, poda de árvores.
Atendimento com serviços de varrição de rua, capina e roçada em prédios e praças públicas, poda de árvores, coleta de entulho e resíduos volumosos	Falta local para destinação e reutilização dos Resíduos da Construção Civil
Destinação adequada dos resíduos de serviço de saúde gerados em estabelecimentos públicos	Inexistência de pontos de coleta de resíduos perigosos
Existência da Associação de Catadores de Recicláveis para separação dos resíduos	Inexistência de ações de fiscalização para controle da destinação correta dos resíduos sólidos e locais irregulares como terrenos baldios e calçadas
Existência de caminhões próprios para coleta do lixo orgânico e reciclável	Inexistências de programas de educação ambiental para conscientização da população
EXTERNOS	
OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
Existência do Plano Municipal de Resíduos Sólidos	Multa pela não regularização do barracão de triagem
Proximidade de General Carneiro com municípios vizinhos, que possibilita a execução de soluções conjuntas	Falta de interesse e participação da população na gestão dos resíduos sólidos
Novas tecnologias de reutilização dos resíduos específicos para diversos fins	Gasto elevado pela destinação dos resíduos por empresa terceirizada

6.1.1. Forças

- Atendimento com coleta regular em toda área urbana

A coleta urbana em General Carneiro é realizada em todos os bairros da cidade, seguindo o cronograma abaixo.

Rotas para coleta do lixo orgânico e não reciclável					
	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira
Manhã	Centro Capão Bonito	Monte Castelo Céu Azul São Francisco	Centro Magril	São João Santa Izabel Bairro Novo	Planalto Suzano Santa Cândida

		Ouro Verde		R. João Dissenha	
Tarde	São Miguel São Braz Área Industrial	Vila Operária (Santos Anjos)	Planalto Suzano Santa Cândida Vila Cordeiro	Horizonte BR 153	Centro Capão Bonito

- Atendimento de comunidades rurais com coleta regular
É realizada a coleta de resíduos sólidos nas comunidades rurais desde 2016, mas o município não soube informar a quantidade de resíduos que é coletado apenas nesses locais.
- Atendimento com serviços de varrição de rua, capina e roçada em prédios e praças públicas, poda de árvores, coleta de entulho e resíduos volumosos
Esses serviços são realizados pelo município e destinados para uma empresa terceirizada.
- Destinação adequada dos resíduos de serviço de saúde gerados em estabelecimentos públicos
São coletados por uma empresa terceirizada e especializada no ramo de coleta, transporte, armazenamento e destinação final (autoclavagem e incineração).
- Existência da Associação de Catadores de Recicláveis para separação dos resíduos
O espaço que é realizado a separação dos resíduos sólidos é do município, mas é cedido a Associação dos Catadores de Recicláveis Nova Esperança (grupo de pessoas de baixa renda).
- Existência de caminhões próprios para coleta do lixo orgânico e reciclável
O município tem os próprios caminhões para realizar a coleta dos resíduos sólidos.

6.1.2. Fraquezas

- Barracão de triagem não licenciado pelo órgão ambiental competente

O barracão de triagem dos resíduos sólidos ainda não é licenciado pelo órgão ambiental competente, mas o município está ciente e já está em processo. O não licenciamento está sujeito a sanções administrativas para o município.

- Falta de destinação correta dos serviços de varrição, capina, poda de árvores
O atendimento é realizado pelo município, mas, não há uma destinação correta, pois é realizada por uma empresa terceirizada.

- Falta local para destinação e reutilização dos Resíduos da Construção Civil
O município não consta com uma coleta e nem uma destinação correta dos resíduos gerados pela construção civil. Esses resíduos são destinados a locais impróprios pelos próprios moradores.

- Inexistência de pontos de coleta de resíduos perigosos
Não existe um local para a população descartar os resíduos perigosos, os quais, acabam sendo jogados no lixo comum.

- Inexistência de ações de fiscalização para controle da destinação correta dos resíduos sólidos e locais irregulares como terrenos baldios e calçadas
Não há uma fiscalização por parte do município para controlar se a destinação está sendo realizada da forma correta e nem controle dos resíduos dispostos irregularmente pela população.

- Inexistência de programas de educação ambiental para conscientização da população
Não há um programa educacional ambiental para conscientizar a população da importância da disposição e separação correta dos resíduos sólidos.

6.1.3. Oportunidades

- Existência do Plano Municipal de Resíduos Sólidos
O governo do Estado do Paraná elaborou, no ano de 2013, o Plano de Regionalização de Resíduos, que definiu agrupamentos de municípios para gestão de resíduos sólidos no Estado. A proposta com estes agrupamentos é a possibilidade de

melhoria nos sistemas de tratamento e disposição final de resíduos com menores custos aos municípios, sendo que a implantação de ações regionalizadas será apoiada técnica e financeiramente pelo Governo do Estado e também pelo Governo Federal.

- Proximidade de General Carneiro com municípios vizinhos, que possibilita a execução de soluções conjuntas

A execução de ações conjuntas com municípios próximos e de maior porte possibilita a implantação de sistemas de gestão mais eficientes e com menor custo para os municípios.

- Novas tecnologias de reutilização dos resíduos específicos para diversos fins

Com a instituição da Política Nacional de Meio Ambiente que determina o encerramento de lixões e também dos aterros controlados e com a crescente preocupação com a problemática dos resíduos sólidos, novas tecnologias, tais como usinas de compostagem, de biodigestão e de aproveitamento energético dos resíduos, vem surgindo como alternativas a esse quadro. Nestes casos, resíduos retornam para o ciclo produtivo como matérias-primas. O uso dessas tecnologias evita a degradação ambiental nas áreas de disposição de resíduos e pode significar ainda uma fonte de receita e economia para o município.

6.1.4. Ameaças

- Multa pela não regularização do barracão de triagem

A não regularização do barracão de triagem pode gerar multa para o município, conforme a Lei Federal nº 9.605 de 1998.

- Falta de interesse e participação da população na gestão dos resíduos sólidos

A população pode não aceitar novas alternativas para a disposição e destinação dos resíduos sólidos, gerando conflitos entre a comunidade e o município.

- Gasto elevado pela destinação dos resíduos por empresa terceirizada

Pelo município não ter um local como um aterro municipal para destinar os resíduos, é realizado por uma empresa terceirizada, o que gera um gasto para o município.

6.2. Cenário, Objetivos, Metas e Indicadores

A partir da análise SWOT e do cenário de referência foram estabelecidos os objetivos, cenários futuros e as metas ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de General Carneiro.

Desta forma, a Tabela 77 apresenta o cenário atual dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e as propostas de cenário futuro considerando prazos e prioridades.

Tabela 77. Cenários, objetivos e metas da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Cenário atual	Cenário futuro		
Situação da infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Objetivos	Meta	Prioridade
Barracão de triagem não licenciado pelo órgão ambiental competente	Licenciar o barracão de triagem	Curto	Alta
Destinação para os resíduos gerados da varrição, capina, poda de árvores	Criar um local para deposição desses resíduos orgânicos, que podem ser utilizados como adubos orgânicos, geração de energia limpa, criação de artigos decorativos e artesanais, etc.	Médio	Alta
Destinação para os Resíduos da Construção Civil	Criar um local para licenciar uma empresa de Usina de Reciclagem, onde esses resíduos seriam destinados para lá e reutilizado como na fabricação de britas.	Médio	Médio
Pontos de coleta para os resíduos perigosos	Instalar pontos estratégicos para arrecadação dos resíduos perigosos, como pilhas, lâmpadas, em locais como mercados e lojas.	Curto	Alta

Fiscalização para controle da destinação correta dos resíduos	Contratar pessoal para fiscalização da correta destinação dos resíduos sólidos e que seja tomada uma atitude caso seja avistado uma irregularidade.	Longo	Médio
Programas de educação ambiental	Incentivar a criação de programas de educação ambiental para conscientizar a população da importância da destinação correta dos resíduos sólidos.	Curto	Alta

6.3. Objetivo

Universalizar os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos no município com regularidade, continuidade e funcionalidade visando a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento de resíduos sólidos, assim como a disposição final ambientalmente adequada.

6.3.1. Objetivos Específicos

- Legalizar o barracão de triagem de resíduos sólidos;
- Estabelecer disposição final ambientalmente adequada para os resíduos sólidos domiciliares;
- Recuperar as áreas degradadas pela disposição irregular de resíduos;
- Ampliar os serviços de coleta de resíduos verdes e de resíduos de construção civil e estabelecer destinação final adequada;
- Estabelecer pontos de entrega voluntária, coleta e destinação final para resíduos especiais e perigosos, considerando a implementação da logística reversa;
- Estabelecer programa permanente de educação ambiental formal e não formal sobre a gestão de resíduos sólidos no município.

6.4. Metas e Indicadores

As metas foram estabelecidas de forma a representar os objetivos específicos, garantindo seu acompanhamento através de indicadores. A Tabela 78 apresenta a relação de metas, indicadores e prazos para alcance das metas no horizonte de planejamento.

Tabela 78. Metas, indicadores e prazos para Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana.

META	INDICADOR	Prazo			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Licenciar o barracão de triagem	(un) Licença emitida com o órgão ambiental competente	0	1	1	1
Destinar lixo verde (poda, capina, varrição)	(un) Barracão	0	0	1	1
Destinar Resíduos da Construção Civil	(un) Usina de Reciclagem	0	0	0	1
Destinar resíduos perigosos	(un) pontos de coleta	0	1	1	1
Fiscalizar controle da destinação correta dos resíduos	% de pessoas para realizar essa função	10	40	80	100
Criar programas de educação ambiental	% da população atendida	20	40	60	100

6.5. Projeção de Demandas e Prospectivas Técnicas

Os serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos no município foram projetados considerando a coleta seletiva e a destinação diferenciada para cada tipologia de resíduo. As tipologias de resíduos consideradas na projeção de geração e serviços foram:

- Resíduos Sólidos Urbanos:
 1. Orgânicos;
 2. Recicláveis;
 3. Rejeitos.
- Resíduos Verdes;

- Resíduos da Construção Civil;
- Resíduos de Serviços de Saúde.

6.5.1. Gestão de Resíduos Sólidos

A gestão e a execução dos serviços de coleta e destinação final de resíduos sólidos e limpeza pública são de responsabilidade direta da administração pública municipal através das secretarias municipais de Meio Ambiente, de Obras e de Saúde.

- A Secretaria de Obras é responsável pela coleta de resíduos domiciliares, resíduos de construção civil e volumosos, assim como realiza os serviços de limpeza urbana, que incluem a varrição, roçagem e podas de árvores e coleta de entulhos na área urbana;
- A Secretaria de Meio Ambiente é responsável pela gestão da unidade de triagem de resíduos, acompanhando também as ações da Associação de Catadores, e do aterro controlado, porém a compactação e cobertura de resíduos no aterro é realizada pela Secretaria de Obras quando solicitado pela Secretaria de Meio Ambiente;
- A Secretaria de Saúde é responsável pelo armazenamento e destinação final dos resíduos de serviços de saúde gerados em unidades públicas do setor.

Atualmente não existem ações de fiscalização em resíduos sólidos no município, apenas o acompanhamento dos serviços prestados sem fiscalização quanto aos setores privados.

6.5.2. Dimensionamento da Coleta de Resíduos Domiciliares Urbanos

Os resíduos coletados não são encaminhados diretamente ao seu destino final (que deveria ser um aterro sanitário), mas sim chegam todos sem segregação prévia no barracão para triagem, que fica a cargo dos trabalhadores da associação de catadores a realização da triagem de resíduos.

Dessa forma, para o cumprimento dos objetivos e metas correspondentes ao presente Plano, é essencial que se tenha coleta seletiva de materiais. Juntamente com a necessidade de realizar a coleta seletiva e a dos resíduos orgânicos e ter uma separação melhor, seria viável:

- Realizar programa para triagem dos resíduos nas residências mediante acondicionamento diferenciado em sacolas distintas para cada um dos três tipos de material:
 1. Materiais recicláveis (papel, papelão, plástico, metais e vidro), condicionados em sacos de rafia fornecidos pela prefeitura e que serão, após descarregamento no barracão, devolvidos vazios às residências atendidas, em sistema leva e trás da embalagem;
 2. Rejeito (material com destino final ao aterro), acondicionado em sacola plástica preta;
 3. Material orgânico limpo (com destino à compostagem), acondicionado em sacola plástica colorida.

O esquema de segregação na fonte (residências) dos resíduos sólidos domiciliares está em linha com as prerrogativas da Política Nacional de Resíduos, e com ele objetiva-se aumentar a eficiência de funcionamento do barracão de triagem, operacionalizando-se o caminho rumo ao cumprimento das metas e dando celeridade ao reaproveitamento dos resíduos.

Sem dúvida o esquema proposto não será implementado no prazo imediato, pois demanda alterações de hábitos tanto quanto de esquemas de coleta. Não obstante, tratam-se de modificações simples que no curto prazo tornam-se plausíveis. A eficiência do esquema de separação dos resíduos nos diferentes sacos e sua coleta conjunta deve aumentar com o tempo e com a devida campanha de conscientização e envolvimento, que deve correr em paralelo ao esquema de coleta.

6.5.3. Dimensionamento da Coleta de Resíduos Domiciliares Rurais

Os seguintes fatores dificultam a coleta de resíduos porta-a-porta na área rural: i) a distância entre as residências; ii) a baixa densidade de geração de resíduos pela área do território; iii) pela frota e estrutura de coleta atual e prospectiva do município. Para contornar estes fatores restritivos e mesmo assim estabelecer uma melhora na coleta dos resíduos sólidos na área rural, o esquema a ser estabelecido é o de instalar Pontos de Entrega Voluntária de Resíduos - PEV.

Nos centros urbanos, os PEV são geralmente utilizados para favorecer a coleta seletiva, ou seja, são desenhados para receber apenas o material reciclável. Já no caso de uso na área rural, a instalação de PEV pode ser realizada por meio de

contêineres para o acondicionamento dos resíduos domiciliares - incluindo os materiais recicláveis - sendo que a coleta destes resíduos será realizada com os mesmos equipamentos utilizados para coleta na área urbana.

Com a implantação dos contêineres, toda a população do meio rural deverá ser atendida com a coleta por meio de local apropriado para a destinação dos resíduos sólidos. A modificação pretendida com a adoção dos PEV para o esquema de coleta que já ocorre atualmente se dá pelos devidos fatores:

- Implantação dos contêineres em pontos fixos;
- Contêineres dimensionados para comportar o volume esperado de resíduos sólidos;
- Estabelecimento de frequência de coleta regular;
- Retirar incentivos quanto à queima e outras disposições irregulares de resíduos na área rural;
- Estabelecimento de pontos e apoio para comunicação com a população rural do município por parte da Prefeitura Municipal.

A proposta de coleta de resíduos na área rural considera que a distribuição dos contêineres ocorra ao longo de toda a área rural com instalação nos principais entroncamentos das 25 comunidades. Os contêineres deverão ser instalados junto aos equipamentos comunitários, como escolas, postos de saúde e igrejas, nas principais aglomerações residenciais e estradas rurais. Objetiva-se fazer da disposição correta dos resíduos nos contêineres uma rotina por parte da população.

Considera-se, para fins de dimensionamento dos contêineres, que o tipo dos resíduos a serem nele depositados são compostos apenas pelas frações de rejeitos e recicláveis. O pressuposto é adotado uma vez que na maior parte das propriedades rurais o resíduo orgânico que poderia ser compostado ou o é de fato (compostado na propriedade) ou ainda é destinado para alimentação de animais de criação.

Cada comunidade rural (em média) deve receber dois contêineres, sendo um para o acondicionamento dos rejeitos e outro para o acondicionamento dos resíduos recicláveis.

Haja vista que o rejeito oriundo da área rural estará segregado em um contêiner específico, sua coleta deve ser realizada com o caminhão coletor, pois dessa forma (com 6 m³ de capacidade e ocupação de 80%), em 3 viagens se faz a coleta (a cada

quinze dias) dos rejeitos das 25 comunidades. Caso o caminhão realize uma média 2 viagens por dia de trabalho junto à área rural, tem-se que em um dia e meio se consiga realizar esta coleta.

Uma vez que essa coleta ocorre em semanas alternadas à coleta dos recicláveis, na rotina da coleta a semana subsequente necessitaria de 5 viagens para a coleta dos recicláveis, uma vez que estes detêm (quando segregados na eficiência de 60% de seu total gerado) menor peso, porém não podem ser compactados para que não haja perda na qualidade do material. Novamente considerando-se a média de 2 viagens por dia, são necessários 2 dias e meio para a coleta dos recicláveis.

No total da coleta rural, serão necessários 8 dias para a coleta dos resíduos rurais, sendo que na primeira semana são demandadas 3 viagens (1,5 dias) para os rejeitos; na segunda semana 5 viagens (2,5 dias) para os recicláveis; e assim sucessivamente. Ou seja, com esse esquema de coleta na área rural, ter-se-á o caminhão com uso limitado e compartilhado com a coleta na área urbana, perfazendo um sistema eficiente de coleta e alocando tempo suficiente para a realização de reparos e coletas extraordinárias, como podas, capinas e resíduos volumosos.

Por meio da coleta rural com contêiner e frequência pré-determinada de uma vez a cada quinze dias para cada tipo de resíduo, a universalização da coleta no município de General Carneiro será alcançada, disponibilizando pontos de entrega de resíduos para toda a população.

6.5.4. Dimensionamento da Equipe de Coleta Domiciliar e Reciclável

O município de General Carneiro consta com dois caminhões para realizar as coletas dos resíduos sólidos. É viável, para uma reserva técnica, ter mais funcionários treinados para executar essa ação caso haja necessidade.

6.5.5. Dimensionamento dos Serviços de Varrição e Resíduos da Construção Civil

Os serviços de varrição de rua, capina e roçada em prédios e praças públicas, podas de árvores, coleta de entulho e resíduos volumosos são realizados por uma empresa terceirizada. Esses resíduos não têm tido controle de pesagem no município, assim, são destinados ao aterro. E por ser um município pequeno, a geração de resíduos da construção civil é baixa, porém, é necessário adequar um local para recebimento desse tipo de resíduo e fazer a reutilização do que for possível.

6.5.6. Projeção para Destinação Final de Resíduos Sólidos

A destinação final de resíduos sólidos envolve as etapas de tratamento e disposição final. A destinação final projetada para cada tipologia de resíduo considerou as tecnologias existentes, custos de implantação e operação e complexidades técnicas.

- Resíduos sólidos domiciliares (orgânicos): identificados no saco de lixo cor preta, serão encaminhados para o barracão de triagem, onde após a separação, vão para uma caçamba. Uma empresa terceirizada, especializada, faz a retirada dessa caçamba e encaminha até o aterro sanitário;
- Resíduos recicláveis: em sacos de rafia diferenciados, serão destinados ao barracão de triagem também, que o que for viável poderá ser comercializado e os rejeitos, juntamente com os resíduos orgânicos serão encaminhados ao aterro sanitário;
- Resíduos do lixo verde: poderão ser acondicionados em um espaço separado para ser utilizado como adubo, artesanais, ficando a disposição da população caso queira;
- Resíduos de serviços da saúde: é realizado por uma empresa terceirizada, que faz a coleta e destinação ambientalmente correta;
- Resíduos de construção civil: serão coletadas e acondicionados em um local para serem separados e comercializados, até que seja viável a construção de uma usina de reciclagem para esse tipo de resíduo. O que não for passível de comercialização, por enquanto, será encaminhado ao aterro;
- Resíduos perigosos: serão coletados e acondicionados em contêineres em locais estratégicos, para posteriormente ser realizado a logística reversa quando passível.

6.6. Definição das Responsabilidades Públicas e Privadas

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12305/2010) cita que logística reversa é o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Ainda, cita que a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é um conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos.

No artigo 33, cita:

“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;

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.”

No Decreto Regulamentador nº 10936/2022, cita sobre as responsabilidades dos geradores de resíduos sólidos e do poder público.

Artigo 3: “Os fabricantes, os importadores, os distribuidores, os comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos são responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos.”.

Atualmente o município não exige a apresentação de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de empreendimentos privados, ficando a cargo apenas do órgão ambiental estadual, responsável pelo licenciamento, a exigência dos planos. Neste caso, o município não possui informações a respeito dos tipos e volumes de resíduos gerados em seu território ou sobre a destinação adotada.

As responsabilidades a serem exercidas por estes geradores compreendem a segregação, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos

resíduos gerados nas suas atividades. As atividades que venham a ser desenvolvidas pelo poder público municipal devem ser cobradas do gerador.

Desta forma, o planejamento das ações para gestão de resíduos nos municípios deve considerar os aspectos da responsabilidade compartilhada, estabelecendo as obrigações dos geradores de resíduos no município, limitando as ações do poder público municipal garantindo o uso de recursos públicos apenas na execução de serviços sob sua responsabilidade.

Para definição das responsabilidades na gestão de resíduos no município de General Carneiro foram definidas as responsabilidades da população, do poder público municipal e geradores privados, separados em pequenos e grandes geradores, conforme apresenta na Tabela XX, onde a destinação final inclui os sistemas de reaproveitamento, tratamento disposição final adequada.

Desta forma, este Plano elenca programas, projetos e ações para os serviços públicos de coleta e destinação final de resíduos sob responsabilidade do poder público municipal e define ações a serem executadas por geradores privados no gerenciamento adequado dos resíduos gerados nas suas atividades, assim como estabelece mecanismos de monitoramento e fiscalização para os serviços públicos e atividades privadas na gestão de resíduos sólidos.

6.7. Previsão de Eventos de Emergência e Contingência

As ações de controle e contingência para serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos na tabela 79.

Tabela 79. Ações emergenciais e responsabilidade para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

Problema	Urgência	Causa	Ação	Responsabilidade
Paralisação dos serviços de coleta de resíduos sólidos	Alta	Enchente que impossibilite o tráfego; greve de funcionários.	Informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária;	Prefeitura Municipal
			Executar medidas para regularizar a coleta o mais rápido possível (desobstruir vias, negociar com funcionários);	

			<p>Acionar meios de comunicação para informar população a não depositar os resíduos nas ruas, até que o serviço seja regularizado;</p> <p>Fiscalização e monitoramento das ações corretivas do operador.</p>	
Paralisação dos serviços de limpeza urbana	Alta	Enchente que impossibilite o tráfego; greve de funcionários.	<p>Aguardar até que o acesso às vias seja regularizado</p> <p>Negociar com funcionários o retorno ao trabalho.</p>	Prefeitura Municipal
Quebra do veículo coletor	Alta	Operação com sobrecarga; deficiência na manutenção dos veículos; idade da frota; incidentes durante a operação.	<p>Uso do veículo reserva;</p> <p>Reparo/manutenção do veículo com problema;</p> <p>Informar a prefeitura sobre a quebra do veículo.</p>	Prefeitura Municipal
Interdição do barracão de triagem	Alta	Interdição por parte do órgão público; enchente que impossibilite o acesso dos caminhões; falta de empresa para destinação.	<p>Armazenamento temporário dos resíduos;</p> <p>Paralisação temporária da coleta;</p> <p>Buscar apoio em municípios vizinhos para a coleta e destinação dos resíduos;</p> <p>Informar a população para não depositar lixo na rua;</p> <p>Regularizar o mais rápido conforme órgão ambiental.</p>	Prefeitura Municipal

7. Gestão Pública Municipal

O Poder Público Municipal de General Carneiro não conta com estrutura específica para gestão, fiscalização e monitoramento dos serviços de saneamento básico. A gestão e a execução dos serviços de coleta e destinação final de resíduos sólidos e limpeza pública são realizadas diretamente pela administração pública municipal através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente em parceria com a Secretaria Municipal de Obras e com a Secretaria de Saúde.

A Secretaria de Obras é responsável pela coleta de resíduos domiciliares, resíduos de construção civil e volumosos, assim como realiza os serviços de poda e capina na área urbana.

O poder executivo municipal não realiza controle específico das ações e serviços prestados pela SANEPAR nos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário e não existem ações de fiscalização em resíduos sólidos no município. É realizado apenas o acompanhamento dos serviços públicos prestados, mas não existe fiscalização quanto aos setores privados.

7.1. Análise SWOT

A Tabela 80 apresenta a análise SWOT referente à gestão pública municipal relacionada aos sistemas de saneamento no município de General Carneiro.

Tabela 80. Análise SWOT Gestão Pública Municipal em Saneamento.

	FORÇAS	FRAQUEZAS
INTERNOS	Elaboração do PMSB População em crescimento pouco acelerado Baixa incidência de doenças de veiculação hídrica no município	Baixa arrecadação municipal Inexistência de órgão público específico para planejamento e execução de ações e serviços de saneamento básico Pequena estrutura técnica municipal Relevo acidentado no município Baixo IDH Inexistência de programas de educação ambiental em saneamento
	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS

	<p>Proximidade da cidade polo de União da Vitória</p> <p>Prioridade de acesso a recursos do Governo Federal em função do PMSB elaborado</p>	<p>Falta de fiscalização sobre os serviços de abastecimento de água no município</p> <p>Inexistência de estrutura de regulação de serviços de saneamento</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

7.1.1. Forças

- Elaboração deste PMSB

O plano municipal de saneamento básico norteia as ações e investimentos em cada eixo do saneamento, estabelece a melhor forma de prestação dos serviços, as diretrizes e os objetivos futuros. Tendo o município elaborado o seu PMSB, conhece as prioridades de investimentos e necessidades de melhorias nos serviços para atendimento dos anseios da população local, de forma que tem maior facilidade e prioridade no acesso aos recursos disponibilizados pelo governo federal para o setor.

- População em crescimento pouco acelerado

O crescimento pouco acelerado da população permite que o poder público local ofereça serviços de saneamento a população atual e crescente com investimentos distribuídos ao longo dos anos.

- Baixa incidência de doenças de veiculação hídrica no município

O reduzido número de doenças de veiculação hídrica entre outros fatores, está relacionado com a boa qualidade da água de abastecimento público no município.

7.1.2. Fraquezas

- Baixa arrecadação municipal

A baixa arrecadação do município com serviços de saneamento impossibilita investimentos e manutenções de equipe técnica municipal adequada para a gestão de serviços de saneamento. A baixa arrecadação municipal com serviços de saneamento também impossibilita melhorias nos serviços prestados pela Prefeitura Municipal.

- Inexistência de órgão público específico para planejamento e execução de ações e serviços de saneamento básico

O município de General Carneiro não possui órgão específico para planejamento e execução de ações e serviços de saneamento básico. A Secretaria Municipal do Meio Ambiente, a Secretaria de Obras e a Secretaria de Saúde estão diretamente ligadas ao serviço de manejo de resíduos.

O abastecimento de água e esgotamento sanitário é operado pela empresa SANEPAR e nenhum órgão da administração pública municipal realiza o acompanhamento ou fiscalização dos serviços prestados pela Concessionária.

Desta forma, o município ainda não possui orçamento, planos e projetos integrados de saneamento básico e muitos serviços de grande importância, como fiscalizações e melhoria de infraestruturas, não são executados por nenhuma das secretarias municipais, evidenciando a necessidade de melhoria.

- Pequena estrutura técnica municipal

A reduzida equipe técnica municipal fragiliza o planejamento, a execução e a fiscalização de serviços de saneamento, sejam prestados pelo próprio município, por empresas terceirizadas ou por concessionárias.

- Relevo acidentado no município

O relevo acidentado no município pode apresentar-se como um empecilho na execução de obras de implantação de rede de distribuição de água bem como na prestação de serviços de coleta de resíduos, impossibilitando o acesso do caminhão coletor. Em relevos acidentados também é recorrente a ocorrência de alagamentos e enxurradas.

- Baixo IDH

O IDH-M Municipal de General Carneiro é de 0,652, encontra-se entre as regiões consideradas de médio desenvolvimento humano. Porém, seu IDH-M está abaixo da média estadual (0,749). O baixo Índice de Desenvolvimento Humano representa a carência da população municipal, de forma a limitar o custeio de serviços de saneamento através da cobrança de tarifas.

- Inexistência de programas de educação ambiental em saneamento

No município não são realizadas campanhas de educação ambiental, assim como não existem programas de educação ambiental formal nas escolas municipais, fragilizando o envolvimento e participação da população local na execução das ações definidas neste PMSB.

7.1.3. Oportunidades

- Proximidade da cidade polo de União da Vitória

A proximidade de General Carneiro com o município de União da Vitória, possibilita o planejamento e execução de ações consorciadas com este município de forma a reduzir custos de investimento e gestão na prestação de serviços de saneamento, conforme proposto no Plano de Regionalização de Resíduos do Estado do Paraná.

- Prioridade de acesso a recursos do Governo Federal em função do PMSB Elaborado

Após a finalização do PMSB o município terá prioridade para acessar recursos federais para ações em Saneamento Básico, de acordo com o previsto na Política Nacional de Saneamento e na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

7.1.4. Ameaças

- Falta de fiscalização sobre os serviços de abastecimento de água no município

O sistema de abastecimento de água urbano em General Carneiro é operado pela Companhia de Saneamento do Paraná — SANEPAR, a Secretaria Municipal de Planejamento é responsável pelo acompanhamento dos serviços e solicitações à Companhia, porém atualmente não existe mecanismo estabelecido para fiscalização dos serviços contratados.

- Inexistência de estrutura de regulação de serviços de saneamento

As agências reguladoras, instituídas pela Política Nacional do Saneamento Básico — Lei 11.445/2007 tem a função de regular, controlar e fiscalizar a prestação de serviços de saneamento básico. A inexistência de regulação destes serviços torna vulneráveis a operacionalização e o cumprimento dos contratos e alcance das metas estabelecidas no PMSB.

7.2. Objetivo

Estruturar a gestão, execução, fiscalização e monitoramento dos serviços de saneamento básico no município de General Carneiro.

7.2.1. Objetivos Específicos

- Instituir estrutura administrativa dentro da Prefeitura Municipal de General Carneiro, responsável direta pela implementação do PMSB e atividades dele decorrentes;
- Implementar sistema de informações para gerenciamento, fiscalização e monitoramento dos serviços de saneamento;
- Definir, em parceria ou em consórcio com outros municípios, entidade de regulação de serviços de saneamento no município;
- Rever contrato de prestação de serviços de abastecimento de água no município, incorporando os objetivos, metas e ações definidas no PMSB;
- Estabelecer programa permanente de educação ambiental, formal e não formal, sobre saneamento e mecanismos de divulgação das obras e ações em desenvolvimento.

7.3. Alternativas de Gestão e Prestação dos Serviços

A Política Nacional de Saneamento Básico, Lei nº 11.445/2007, define as diretrizes nacionais e estabelece a Política Federal de Saneamento Básico, e seu Decreto de Regulamentação nº 7.217/2010, estabeleceu três possibilidades de prestação dos serviços públicos de saneamento básico: a prestação direta, a prestação indireta, mediante delegação por meio de concessão, permissão ou autorização, e a gestão associada.

Na prestação direta o município presta diretamente os serviços públicos, podendo ser realizada através de administração central, quando ocorre por meio de órgão da administração pública direta (Secretarias ou Departamentos), ou através de administração descentralizada que pode ocorrer através de autarquia, empresa pública, sociedade de economia mista ou fundação.

A prestação indireta ocorre através de delegação, sempre por meio de licitação, na forma de concessão, permissão, autorização ou terceirização. Existem três

alternativas de delegação que são consideradas viáveis para o setor: as concessões comuns, as por parcerias público-privadas e os contratos de terceirização.

Na concessão comum, a Administração delega a prestação das atividades para uma empresa privada ou estatal. O poder concedente não paga ao particular pelo serviço, há uma relação direta entre a concessionária e o usuário, ou seja, não há despesa pública envolvida, o usuário é quem paga.

Nas parcerias público-privadas o Poder Público (Administração Pública) assume o papel de usuário, e paga pelo serviço.

No contrato simples de terceirização, ocorre simples contratação de um serviço por cada exercício financeiro. Não se exige investimento mínimo do particular, nem se vincula a remuneração ao desempenho.

A Lei nº 11.445/2007 prevê ainda a prestação dos serviços públicos de saneamento básico por meio de autorização pelo Poder Público, que são os casos de usuários organizados em cooperativas ou associações, desde que se limite a: determinado condomínio e localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários.

A prestação de serviços por gestão associada pode ser instituída por meio de lei, por convênio de cooperação e por consórcios públicos celebrados entre os entes federados. O consórcio público é uma entidade, com personalidade jurídica própria, de direito público ou de direito privado, constituída por entes da federação, cujo objetivo é estabelecer cooperação federativa para a prestação associada de serviços públicos.

7.4. Regulação e Fiscalização dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

A regulação e fiscalização são definidas no Decreto nº 6.017/07 como sendo:

1. Regulação - todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize um determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socio-ambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos;

2. Fiscalização - atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público.

Nos serviços públicos de saneamento básico a regulação cabe ao titular (município), que pode realizá-la diretamente ou delegá-la a entidade reguladora de outro ente federativo ou a formação de entidade reguladora instituída por meio de consórcio público. A delegação só pode ser feita a uma entidade reguladora constituída, criada para este fim, dentro dos limites do respectivo estado, conforme estabelecido na Lei 11.445/07.

A Política Nacional de Saneamento estabelece como princípios da regulação: independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora, transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões. Também estabelece como objetivos da regulação:

- Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
- Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;
- Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

A principal função das entidades reguladoras e fiscalizadoras é a verificação do cumprimento dos planos municipais de saneamento básico, por parte dos prestadores de serviços. Segundo o art. 23, da Lei nº 11.445/2007, a entidade reguladora deve editar normas relativas às dimensões técnicas, econômicas e sociais de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

- Padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;
- Requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;
- As metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;

- Regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;
- Medição, faturamento e cobrança de serviços;
- Monitoramento dos custos;
- Avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
- Plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;
- Subsídios tarifários e não tarifários;
- Padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação;
- Medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento.

Salienta-se, ainda, que os contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico estão condicionados à existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes da Lei nº 11.445/2007, incluindo a designação da entidade reguladora e de fiscalização, bem como estabelecimento de mecanismos de controle social nas atividades de regulação e fiscalização dos serviços.

7.5. Demandas de Gestão

Atualmente os serviços de abastecimento de água são prestados através de contrato de concessão com a Companhia de Saneamento do Paraná — SANEPAR, bem como o sistema coletivo de coleta e tratamento de esgotos que atende apenas 39% da população, segundo dados da SANEPAR para o ano de 2021.

Os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de manejo e drenagem pluvial urbana são prestados através de administração direta centralizada, pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Secretaria Municipal de Obras, respectivamente.

A Secretaria Municipal de Obras também é responsável pela coleta de resíduos de construção civil, podas e roçadas. A Secretaria Municipal de Saúde, através da Vigilância Sanitária é responsável pela gestão dos resíduos de serviços de saúde — RSS.

Não existe integração entre os diversos serviços prestados, assim como não existe fiscalização sobre a prestação dos serviços concessionados. Desta forma, é

necessário estabelecer estrutura pública responsável pelo planejamento, gestão, monitoramento e fiscalização dos serviços de saneamento básico no município objetivando a melhoria dos serviços e a otimização de recursos e de mão de obra.

7.5.1. Criação de Estrutura Administrativa

O Poder Público Municipal poderá optar pela criação de uma Secretaria Municipal específica ou ainda estabelecer uma autarquia ou empresa pública para a prestação direta descentralizada dos serviços. A partir da definição da estrutura de gestão deverá ser realizada a contratação de equipe técnica e o deslocamento de funcionários públicos de outros setores para a operacionalização dos serviços.

Esta estrutura será responsável pela implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico — PMSB, executando os serviços sob responsabilidade direta do poder público municipal e realizando a fiscalização e monitoramento dos serviços sob administração indireta. Também será responsável pelas revisões do PMSB.

Ficará sob sua responsabilidade a alimentação e manutenção do sistema de informações sobre Saneamento Básico do município e a realização de ações permanentes de educação ambiental e divulgação das ações realizadas no município.

7.5.2. Definição de Órgão de Regulação e Fiscalização

O poder público municipal deverá estabelecer a regulação dos serviços de saneamento através da definição/contratação de agência ou órgão de regulação. Como alternativa, o município poderá contratar agências reguladoras já instituídas no Estado ou ainda promover o agrupamento de municípios da região para constituição de órgão de regulação consorciado.

III. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

O Plano de Saneamento Básico de General Carneiro operacionaliza-se por meio dos programas, projetos, ações e iniciativas aqui descritas. Este é o produto que utiliza da etapa prognóstica para, dado o diagnóstico realizado, contemplar as modificações, ampliações e melhorias necessárias aos quatro componentes do saneamento: abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos.

Para que as propostas ora realizadas tenham a devida eficiência, eficácia e efetividade, além de partirem da análise integrada do diagnóstico e do prognóstico, também foram considerados:

1. Os recursos municipais, estaduais e nacionais disponíveis;
2. A estrutura atual do setor no município e a integração com outras áreas e setores da prefeitura;
3. A legislação, e por fim, porém não menos importante;
4. Os interesses, prioridades e necessidades identificadas pelos próprios munícipes por meio da realização do questionário online.

Os programas respondem às metas de planejamento, ou seja, são desenhados de forma a se atingir o quanto se quer, assim como o quando se faz, ou seja, é o elemento que permite inferir parâmetros de medição ao alcance dos objetivos.

A identificação das intervenções necessárias para cada um dos componentes do saneamento é realizada por meio da matriz SWOT, complementada com desdobramentos de cenários futuros e alocação das metas. Essa é a forma de sistematizar os produtos anteriores e também de priorizar as intervenções.

Cada uma das intervenções é classificada da seguinte maneira:

- Programa: é composto por um conjunto de projetos, ações e iniciativas;
- Projeto: é um conjunto de operações que resultam na expansão ou aperfeiçoamento da ação governamental, e que são limitadas no tempo;
- Ação: são atividades de execução permanente, ou seja, operações contínuas para a manutenção da ação governamental; e
- Iniciativa: ações institucionais e normativas que independem do cenário público e podem ter caráter permanente ou temporário, de acordo com seu objetivo.

Nesta etapa do PMSB os programas previstos determinarão ações factíveis de serem atendidas nos prazos estipulados e representarão as aspirações sociais com alternativas de intervenção, visando o atendimento das demandas e prioridades da sociedade.

A priorização dos objetivos e compatibilidade das metas com o prognóstico do Plano, tal como apostas nas tabelas que descrevem os programas abaixo, foram avaliadas no momento da revisão do plano, no ano de 2022.

1. Abastecimento de Água Potável

A Tabela 81 abaixo traz os cenários, objetivos e metas do sistema de abastecimento de água em General Carneiro, onde traçam-se os paralelos necessários entre as etapas de diagnóstico, prognóstico e definição de programas, planos, ações e iniciativas.

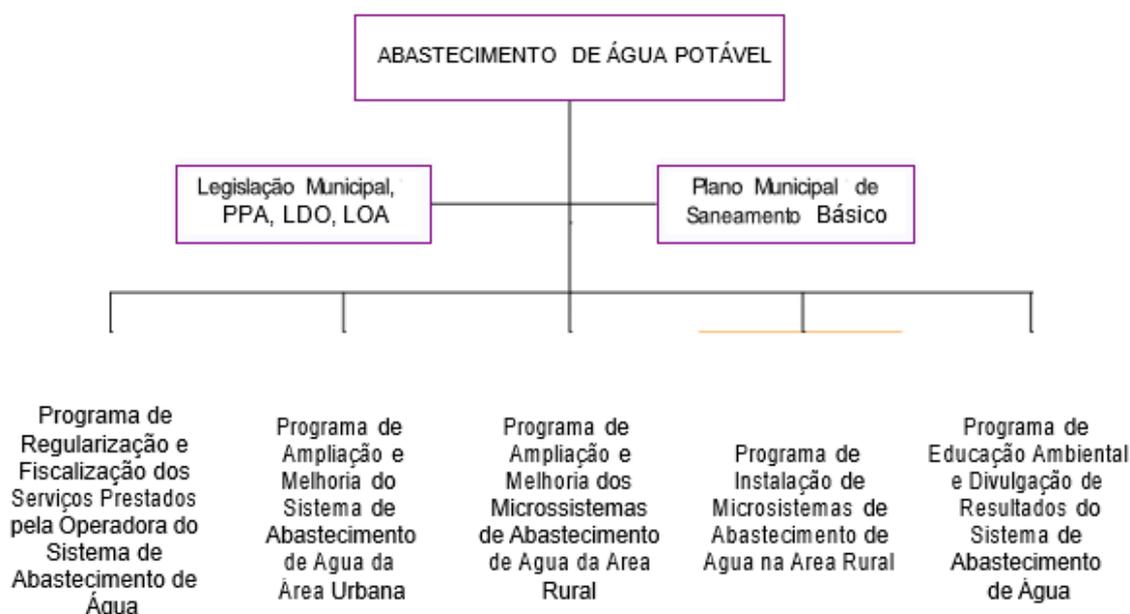
Tabela 81. Cenários, objetivos e metas do sistema de abastecimento de água.

Cenário Atual	Cenário Futuro		
Situação da Infraestrutura de abastecimento de água	Objetivos	Meta	Prioridade
Falta de regulação e fiscalização dos serviços prestados pela operadora do sistema de abastecimento de água	Contemplar os objetivos e metas previstos neste PMSB no contrato prestação de serviço entre o município e a operadora do sistema de abastecimento de água	Curto	Alta
	Definir secretaria responsável pelo acompanhamento e fiscalização da execução do contrato	Curto	Baixa
Informalidade na operação e utilização dos microssistemas rurais	Estabelecer programa de monitoramento de qualidade de água nas fontes de captação de microssistemas rurais e fontes unitárias	Imediato	Alta
	Estabelecer formas de organizar a operação e tarifação nos microssistemas rurais	Curto	Média
Existência de comunidades rurais sem sistema coletivo de abastecimento de água	Implantar sistema comunitário de abastecimento de água nas comunidades mais adensadas	Curto	Alta

	Promover a captação de água em fontes seguras nos locais não atendidos com sistema coletivo	Curto	Alta
Falta de divulgação dos parâmetros de qualidade da água bruta e tratada	Divulgar resultados de monitoramento da qualidade da água bruta e tratada no meio rural	Curto	Baixa
Falta de programas de educação ambiental executados pela operadora do sistema de água	Realizar programas de educação ambiental no município	Curto	Média

A partir da identificação do cenário futuro já apresentado na figura 68, do estabelecimento das metas e da priorização dos objetivos, prossegue-se abaixo com um fluxograma e a descrição detalhada de cada programa para o abastecimento de água potável.

Figura 68. Fluxograma de programas para os serviços de abastecimento de água potável.



1.1. Programa de Regularização e Fiscalização dos Serviços Prestados pela Operadora do Sistema de Abastecimento de Água

A Tabela 82 apresenta a Ficha do Programa de regularização e fiscalização dos serviços prestados pela operadora do sistema de abastecimento de água.

Tabela 82. Ficha do Programa de regularização e fiscalização dos serviços prestados pela operadora do sistema de abastecimento de água.

PROGRAMA DE REGULARIZAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS PRESTADOS PELA OPERADORA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
Objetivos:	1. Contemplar os objetivos e metas previstos neste PMSB no contrato prestação de serviço entre o município e a operadora do sistema de abastecimento de água 2. Definir a metodologia de prestação dos serviços 3. Definir secretaria responsável pelo acompanhamento e fiscalização da execução do contrato		
Justificativa:	Atualmente os serviços prestados pela SANEPAR para abastecimento de água não são fiscalizados pelo município, tal como inexistente plano de metas ou mesmo regulação quanto aos aspectos financeiros de arrecadação e investimentos no município. Também em relação às obras de ampliação ou reparo de redes que impliquem em danos à pavimentação de vias públicas ou calçadas, não existe exigência de reparos.		
Observações:	A fiscalização dos serviços é de obrigação da Prefeitura, por ser a titular dos serviços, e necessária para que se garanta a equidade social na prestação dos serviços, inclusive no direcionamento dos recursos superavitários oriundos da operação.		
Atividades:		Prazo	Classificação
1.	Contemplar os objetivos e metas previstos neste PMSB por meio da revisão do contrato de prestação de serviço entre o município e a operadora do sistema de abastecimento de água.	Imediato	Iniciativa
2.	Definir a metodologia de prestação dos serviços de abastecimento de água e também a secretaria municipal responsável pelo acompanhamento e fiscalização da execução do contrato.	Curto	Iniciativa
3.	Monitorar a demanda urbana por abastecimento de água tratada, a capacidade de atendimento do sistema e capacidade de reservação, qualidade da água bruta captada e qualidade da água distribuída.	Permanente	Ação

1.2. Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana

A Tabela 83 apresenta a Ficha do Programa de ampliação e melhoria do sistema de abastecimento de água urbana.

Tabela 83. Ficha do Programa ampliação e melhoria do sistema de abastecimento de água urbana.

PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO E MELHORIA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA URBANA			
Objetivo:	4. Ampliar e melhorar o sistema de abastecimento de água urbana, reduzindo perdas e ampliando a rede e as fontes de captação		
Justificativa:	<p>O índice de perdas de água na distribuição em General Carneiro para o ano de 2021 segundo Sanepar foi de 22,65%, índice menor do que a média estadual que é de 33,1% de perdas. Não obstante, há ampla capacidade de redução.</p> <p>A rede de abastecimento de água potável atende 100% do quadro urbano do município de General Carneiro. Ao longo dos últimos anos a área urbana está sendo adensada, ocupando terrenos já existentes, desta forma não serão necessários grandes investimentos com ampliação de rede em curto prazo para atendimento desta população crescente.</p> <p>A combinação dos dois sistemas de captação existentes garante água em quantidade suficiente para atendimento da população urbana atual e futura considerando a taxa de crescimento atual para um horizonte de pelo menos 10 anos.</p>		
Observações:	<p>O projeto de redução de perdas deve ser iniciado pela avaliação da infraestrutura de abastecimento de água, para que sejam identificadas e orçadas as principais fontes de perda. Uma vez identificadas, estas poderão ser endereçadas por obras em parceria com o operador do sistema e/ou com consonância à outras intervenções no município.</p> <p>Já a ampliação da rede de abastecimento urbano deverá acompanhar as demandas de abastecimento, ou seja, os novos empreendimentos que forem implementados no município. As interações entre o poder público municipal e o operador do sistema são de fundamental importância para o sucesso do programa, uma vez que é a Prefeitura que recebe demandas por novas construções, bem como detém a capacidade de planejar e regular os vetores de expansão urbana. Dessa forma, a medida em que há crescimento populacional e implantação de novos domicílios, estes deverão receber a rede de distribuição de água. Uma vez que o prognóstico identificou que esse crescimento deverá ocorrer em áreas já abastecidas pela rede de água, não são previstos grandes investimentos no setor.</p>		
Atividades:		Prazo	Classificação
1.	Ampliar a rede de distribuição de água tratada ao longo do horizonte de planejamento em decorrência à expansão dos domicílios urbanos, instalando a infraestrutura sempre à frente da demanda, seguindo os desenvolvimentos urbanos municipais, incluindo os adensamentos na área periférica à central por meio de loteamentos. A partir da projeção realizada observa-se que entre 2015 e 2036 deverão ser realizadas 755 novas ligações de água na área urbana do município. Uma vez que a taxa de incremento anual é praticamente constante, tem-	Médio / Longo	Ação
PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO E MELHORIA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA URBANA			

	se que a média mensal de ligações para os próximos vinte anos deve ser de 2,8.		
2.	Reduzir as perdas de água na distribuição para 15% mediante projeto de redução de perdas físicas e manutenção de 100% de micromedição de água tratada	Curto / Médio Longo	Projeto
3.	Monitorar a demanda urbana por abastecimento de água tratada, a capacidade de atendimento do sistema e capacidade de reservação, qualidade da água bruta captada e qualidade da água distribuída. Caso novos mananciais se façam necessários, dar preferência para a captação mediante poços, pois o aquífero Guarani/Botucatu, que já fornece água complementar à captação superficial no Arroio Avestruz, detém boa disponibilidade de água de boa qualidade	Permanente	Ação

1.3. Programa de Ampliação e Melhoria dos Microssistemas de Abastecimento de Água na Área Rural

A Tabela 84 apresenta a Ficha do Programa de ampliação e melhoria dos microssistemas de abastecimento de água rural.

Tabela 84. Ficha do Programa de ampliação e melhoria dos microssistemas de abastecimento de água rural.

PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO E MELHORIA DOS MICROSSISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA RURAL	
Objetivos:	5. Estabelecer programa de monitoramento de qualidade de água nas fontes de captação de microssistemas rurais e fontes unitárias 6. Estabelecer formas de organizar a operação e tarifação nos microssistemas rurais
Justificativa:	Nos microssistemas rurais, não existe controle de qualidade da água bruta, assim como não é realizada a cloração da água armazenada para distribuição. Para segurança da saúde da população rural é necessário analisar a qualidade das fontes de abastecimento de água. Existem ainda microssistemas rurais sem nenhum responsável pela operação e sem cobrança de tarifa. É necessário, para tais casos, estabelecer associação para operação do sistema, bem como regulamento de uso e tarifação para custeio de energia e reparos necessários, além do treinamento constante aos operadores.
Observações:	As demandas para abastecimento rural de água são menores do que as urbanas devido à baixa densidade populacional. Ademais, não se tem viabilidade econômica e técnica para estabelecimento de sistemas de abastecimento em rede. Não obstante, a Prefeitura poderá auxiliar a comunidade a melhor gerenciar
PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO E MELHORIA DOS MICROSSISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA RURAL	

	os microssistemas de abastecimento que já existem, fazendo com que as comunidades tenham garantia de água de boa qualidade e resiliência na operação dos sistemas. O estabelecimento de associação para operação do sistema rural é forma de promover a cidadania e os laços comunitários, mediante acordos de responsabilidade e cobertura de custos básicos. O poder público pode então ceder contrapartidas claras como um conjunto de motobombas, uma reservação ou outros.		
Atividades:		Prazo	Classificação
1.	Monitorar a qualidade de água nas fontes de captação de microssistemas rurais e fontes unitárias, com frequência mensal, durante toda a extensão do Plano, inclusive compondo base de dados classificável por comunidade e por fonte de abastecimento.	Curto/Médio/ Longo	Ação
2.	Aprimorar os microssistemas de abastecimento rural nas comunidades de Colina Verde, Recanto Bonito, Catequese, Colônia Mendes, Indubra, Santa Rosa, Faxinal dos Santos, Santa Rita e Marco Cinco, mediante o fornecimento de estrutura física para captação adequada, cloração, reservação e distribuição.	Curto	Projeto
3.	Fomentar o estabelecimento de esquema próprio de gestão e cobrança de tarifa dos usuários. A cobrança deve estar de acordo com a realidade da comunidade, devendo ao mínimo cobrir os custos do operador do sistema com energia elétrica e manutenção. Designar responsável, na comunidade, para "síndico" do sistema que poderá responder por sua manutenção.	Curto	Iniciativa

1.4. Programa de Instalação de Microssistemas de Abastecimento de água na Área Rural

A Tabela 85 apresenta a Ficha do Programa de instalação de microssistemas de abastecimento de água rural.

Tabela 85. Ficha do Programa de instalação de microssistemas de abastecimento de água rural.

PROGRAMA DE INSTALAÇÃO DE MICROSSISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA RURAL	
Objetivos:	7. Implantar sistema comunitário de abastecimento de água nas comunidades mais adensadas; 8. Promover a captação de água em fontes seguras nos locais não atendidos com sistema coletivo.
Justificativa:	Na maioria das comunidades rurais não há microssistemas de abastecimento de água, sendo que a população capta diretamente em corpos d'água, nascentes ou ainda em poços rasos. Logo, a densidade populacional de tais comunidades seja baixo, inexistente controle do poder público municipal quanto à situação de tais auto-abastecimentos. Adicionalmente, no longo prazo toda a população do município deverá ter canalização interna.

PROGRAMA DE INSTALAÇÃO DE MICROSSISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA RURAL			
	<p>Para tanto, nas comunidades não atendidas com sistemas comunitários de abastecimento de água, deverá ser implementado programas de apoio à perfuração de poços e instalação de canalização interna residencial para abastecimento unifamiliar ou entre vizinhos próximos. De forma concomitante, pode-se fomentar a criação de novos sistemas comunitários rurais, conforme identificação de potencial por parte da comunidade e das características geográficas.</p> <p>Da mesma forma que para a adequação dos sistemas comunitários existentes, o poder público municipal deverá proceder análise mensal da qualidade da água bruta captada em todas as comunidades rurais mediante sistematização de indicadores e parâmetros de controle de qualidade; bem como contribuir para o aporte de infraestrutura como perfuração de poços e instalação de canalizações.</p>		
Observações:	<p>As demandas para abastecimento rural de água são menores do que as urbanas devido à baixa densidade populacional. Ademais, não se tem viabilidade econômica e técnica para estabelecimento de sistemas de abastecimento em rede. Porém, a Prefeitura poderá auxiliar a comunidade a estabelecer microssistemas de abastecimento, fazendo com que as comunidades tenham garantia de água de boa qualidade e resiliência na operação dos sistemas. O estabelecimento de associação para operação do sistema rural é forma de promover a cidadania e os laços comunitários, mediante acordos de responsabilidade e cobertura de custos básicos.</p>		
Atividades:		Prazo	Classificação
1.	Implantar microssistemas de abastecimento rural nas comunidades onde inexistem tais sistemas, mediante o fornecimento de estrutura física para captação adequada, cloração e reservação.	Médio	Projeto
2.	Fomentar o estabelecimento de esquema próprio de gestão e cobrança de tarifa dos usuários —após implantação do sistema. A cobrança deve estar de acordo com a realidade da comunidade, devendo ao mínimo cobrir os custos do operador do sistema - provavelmente um membro da própria comunidade que se designará como "síndico" do sistema e poderá responder por sua manutenção.	Médio	Iniciativa
3.	Apoiar a perfuração de poços ou captação superficial para unidades unifamiliares em locais onde não há possibilidade de implementação de microssistemas rurais comunitários, garantindo abastecimento com qualidade.	Médio	Ação

4.	Monitorar a qualidade de água nas fontes de captação dos novos microssistemas rurais e fontes unitárias, com frequência mensal, durante toda a extensão do Plano, inclusive compondo base de dados classificável por comunidade e por fonte de abastecimento.	Curto / Médio Longo	Ação
----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------	------

1.5. Programa de Educação Ambiental e Divulgação de Resultados do Sistema de Abastecimento de Água

A Tabela 86 apresenta a Ficha do Programa de educação ambiental e divulgação de resultados do sistema de abastecimento de água.

Tabela 86. Ficha do Programa de educação ambiental e divulgação de resultados do sistema de abastecimento de água.

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DIVULGAÇÃO DE RESULTADOS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
Objetivos:	9. Divulgar resultados de monitoramento da qualidade da água bruta e tratada; 10. Realizar programas de educação ambiental no município.		
Justificativa:	A população precisa se envolver com as questões de saneamento para poder compreender seu papel de atuação cidadã, reduzindo perdas internas, controlando suas demandas supérfluas, realizando fiscalização de vazamentos. Ademais, o envolvimento da população com o saneamento incita a compreensão do ciclo dos recursos naturais, fazendo com que se propicie ações sustentáveis nesta e em outras áreas.		
Observações:	A divulgação dos resultados do sistema de abastecimento de água - mensuração da qualidade da água, índice de perdas e <i>benchmark</i> de consumo médio no município - deve ser realizado mediante apresentação na cobrança pelos serviços de água, o que deve ser realizado em parceria com o operador do sistema. A realização do presente programa deve ocorrer de forma permanente, pois não envolve custos infraestruturais, mas sim iniciativas de parcerias e desenvolvimento de metodologias de educação ambiental, envolvimento cidadão e participação social.		
Atividades		Prazo	Classificação
1.	Promover parceria junto ao operador do sistema de abastecimento de água para divulgação, por meio da cobrança de água, de indicadores de qualidade da água, índice de perdas e <i>benchmark</i> de consumo médio no município.	Curto	Iniciativa
2.	Promover e fomentar parcerias para educação ambiental em temas correlatos ao saneamento junto às secretarias municipais de saúde, meio ambiente e educação; operador do sistema de abastecimento de água; associações comerciais e empresariais com atuação no município.	Permanente	Iniciativa

2. Esgotamento Sanitário

Em General Carneiro existe sistema coletivo de coleta e tratamento de esgotos sanitários, operado pela Concessionária SANEPAR que atende 39% da população. Desta forma, os programas sugeridos têm por objetivo principal implantar sistema de esgotamento sanitário na área urbana do município, implantar sistemas unitários de tratamento de esgoto na área rural e fiscalizar e monitorar os sistemas de coleta e tratamento de esgoto sanitário.

A Tabela 87 a seguir apresenta o cenário atual dos serviços de esgotamento sanitário, e as propostas de cenário futuro considerando metas e prioridades.

Tabela 87. Cenários, objetivos e metas de esgotamento sanitário.

Cenário Atual	Cenário Futuro		
Situação da Infraestrutura de Esgotamento Sanitário	Objetivos	Meta	Prioridade
Existência de sistema público de coleta e tratamento de esgotos, porém com cobertura de 39%	6. Expandir o sistema público de coleta e tratamento de esgoto sanitário na área urbana do município	Curto	Alta
Inexistência de programas e incentivos para construção de sistemas unitários de tratamento de esgoto	8. Instituir programa de apoio à construção de sistemas unitários de tratamento de esgoto na área urbana e rural, contemplando campanhas educativas e cartilhas técnicas	Imediato	Alta
Inexistência de fiscalização quanto à construção ou manutenção dos sistemas unitários de tratamento	9. Instituir procedimento de fiscalização de construção de sistemas unitários de tratamento de esgoto vinculados ao habite-se	Imediato	Alta
	10. Instituir programa de fiscalização e monitoramento de sistemas existentes de tratamento e disposição final de esgoto	Imediato	Média

A Figura 69 apresenta o fluxograma com a estrutura dos Programas estabelecidos para os serviços de Esgotamento Sanitário, cujos detalhamentos são apresentados a seguir:

Figura 69. Fluxograma de programas para os serviços de esgotamento sanitário.

2.1. Programa de Incentivo a Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário na Área Urbana

A Tabela 88 apresenta a Ficha do Programa de incentivo a implantação de sistema público de esgotamento sanitário que visa universalizar o atendimento com coleta e tratamento de esgoto sanitário na área urbana de General Carneiro.

Tabela 88. Ficha do Programa de Incentivo a Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário.

PROGRAMA DE INCENTIVO A IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA PÚBLICO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
Objetivos:	1. Expandir o sistema público de coleta e tratamento de esgoto sanitário na área urbana do município
Justificativa:	No município de General Carneiro apenas 39% da população é atendida com sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário. Nas regiões do município não atendidas pela rede coletora de esgoto, os efluentes domésticos são encaminhados para sistemas individuais de tratamento ou lançados diretamente em corpos hídricos. As soluções individuais de tratamento de esgoto no município são constituídas basicamente por fossa séptica e sumidouro ou ainda por fossas negras, estas últimas podendo ocasionar problemas de contaminação do solo e da água.

PROGRAMA DE INCENTIVO A IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA PÚBLICO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO			
Observações:	<p>A expansão do sistema atual de tratamento de esgoto na área urbana de General Carneiro demanda a elaboração de projeto executivo para interceptores e elevatórias.</p> <p>A expansão do sistema deve ser realizada em linha às metas previstas neste PMSB para a cobertura do atendimento, além do atendimento a Lei 14.026/2010. Deverão ser executadas campanhas de divulgação e de educação ambiental junto à população local, abordando a importância de realizar a ligação das edificações na rede coletora, bem como a regularização das soluções individuais para os locais onde a rede de esgoto chegará apenas nos médio e longo prazos.</p>		
Atividades	Prazo	Classificação	
2.	Expandir a rede coletora de esgotamento sanitário ao longo do período de planejamento para se fazer cumprir a meta de 90% de cobertura ao final do Plano. A expansão se fará de acordo com o dimensionamento apresentado no Produto D, de 5,8 mil metros no curto prazo, 22,5 mil metros no médio prazo e adicionais 22,5 metros no longo prazo, totalizando 50,9 mil metros de novas redes.	Curto / Médio Longo	Projeto
5.	Executar campanhas de divulgação e de educação ambiental quanto à forma correta de ligação das edificações na rede coletora durante a execução das obras de implantação e ampliação da rede coletora.	Permanente	Iniciativa

2.2. Programa de Incentivo a Implantação Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto

A Tabela 89 apresenta a Ficha do Programa de incentivo a implantação de sistemas unitários de tratamento de esgoto que traz ações a serem realizadas na área urbana e rural do município visando garantir destinação adequada do esgoto sanitário nas áreas não atendidas com sistema público de coleta e tratamento.

Tabela 89. Ficha do Programa de implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de esgoto.

PROGRAMA DE INCENTIVO A IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS UNITÁRIOS DE TRATAMENTO DE ESGOTO	
Objetivos:	<p>3. Instituir programa de apoio à construção de sistemas unitários de tratamento de esgoto na área urbana e rural, contemplando campanhas educativas e cartilhas técnicas</p> <p>4. Instituir procedimento de fiscalização de construção de sistemas unitários de tratamento de esgoto vinculados ao habite-se</p>

Justificativa:	<p>A implantação do sistema público de esgotamento sanitário prevê o atendimento apenas da área urbana, com metas de ampliação do atendimento chegando à universalização apenas em longo prazo, com início de ampliação do sistema em curto prazo. Desta forma, é preciso garantir que as economias da area urbana mais afastadas e que não recebam a conexão à rede no curto prazo passem a destinar adequadamente seu esgoto sanitário - desde o curto prazo até que sejam (quase) todas atendidas pelo sistema público.</p> <p>Na área rural, devido à distância entre as residências, não está prevista a implantação de sistema público de esgotamento sanitário. Uma vez que o destino incorreto destes efluentes pode ocasionar contaminação do solo e da água, estas economias deverão contar com sistemas unitários ou mesmo coletivos, onde houver possibilidade, para destinação dos despejos.</p>		
Observações:	<p>A Secretaria Municipal de Meio Ambiente deverá buscar possibilidades de sistemas unitários de tratamento de esgoto que mais se adequem à realidade municipal.</p> <p>Definindo os modelos de sistemas de tratamento, deverão ser criadas campanhas educativas para difundir os modelos junto à população local. As oficinas poderao ser realizadas em parceria com instituições de ensino superior e devem ser realizadas em prédios públicos ou em locais comunitários da área urbana e rural.</p> <p>Para garantir que as novas construções, não atendidas por rede coletora de esgoto, destinem corretamente o esgoto sanitario, a Secretaria de Planejamento deverá exigir a apresentação de projeto do sistema de tratamento juntamente com o projeto executivo da construção; e para liberação do habite-se o sistema de tratamento deverá estar construído de acordo com o projeto aprovado.</p> <p>Também com o objetivo de divulgar os tipos de sistemas unitários de tratamento de esgoto e a forma de manutenção dos sistemas deverao ser capacitados os agentes comunitarios de saúde para que façam então a capacitação dos proprietários de imóveis urbanos e rurais.</p>		
Atividades		Prazo	Classificação
1.	Estabelecer modelos de sistemas de tratamento unitários a serem aceitos para tratamento de esgoto sanitário no município.	Imediato	Iniciativa
2.	Criar campanhas educativas para informar sobre os modelos de sistemas unitários: tipos, métodos construtivos, manutenção adequada.	Permanente	Ação
3.	Estabelecer obrigatoriedade de ter sistemas de tratamento instalados para a liberação de habite-se em construções novas.	CURTO	Iniciativa
5.	Realizar capacitação de agentes comunitários de saúde para difundir informações sobre os sistemas de tratamento de esgoto.	Permanente	Iniciativa

2.3. Programa de Monitoramento e Fiscalização dos Sistemas de Coleta e de Tratamento de Esgoto Sanitário

A fiscalização sobre o tratamento e destinação adequada do esgoto sanitário deve ocorrer tanto para os sistemas unitários como para o sistema público de coleta

e tratamento garantindo a manutenção da salubridade e qualidade da água e do solo no município.

A Tabela 90 apresenta a Ficha do Programa de monitoramento e fiscalização dos sistemas de coleta e de tratamento de esgoto sanitário no município.

Tabela 90. Ficha do Programa de monitoramento e fiscalização dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto sanitário.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO E FISCALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE COLETA E DE TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO			
Objetivos:		5. Instituir programa de fiscalização e monitoramento de sistemas existentes de tratamento e disposição final de esgoto	
Justificativa:		<p>O poder público municipal deve realizar ações de fiscalização na área urbana e rural do município de forma a garantir que todas as edificações realizem o tratamento e destinação adequados do esgoto sanitário, sem que haja lançamento à céu aberto ou nas galerias de drenagem pluvial, que estejam conectadas à rede pública de coleta e tratamento (se esta estiver disponível e quando esta esteja), ou ainda seja através de sistemas unitários.</p> <p>O sistema público de esgotamento sanitário deverá ser fiscalizado visando evitar e solucionar problemas de vazamentos na rede ou em estações elevatórias, assim como para garantir a qualidade do efluente final a ser lançado em corpos de água garantindo o atendimento aos padrões definidos na legislação.</p>	
Observações:		<p>Para a operacionalização do programa será necessário garantir equipe técnica de fiscalização com conhecimento adequado e legislação municipal pertinente que possibilite a autuação em situações irregulares.</p> <p>O contrato de prestação de serviços entre a operadora do sistema público de esgotamento sanitário e o município deverá prever as ações de fiscalização, as obrigações de cada parte, os padrões de qualidade na prestação dos serviços e as punições para o descumprimento do contrato.</p>	
Atividades		Prazo	Classificação
1.	Realizar fiscalização dos mecanismos de destinação de esgoto sanitário na área urbana e rural do município, principalmente em relação ao lançamento de esgoto a céu aberto e nas galerias de água pluvial.	Curto / Médio Longo	Ação
2.	Realizar fiscalização quanto à correta ligação do esgoto sanitário na rede pública de coleta.	curto / Médio Longo	Ação
3.	Estabelecer em contrato com a prestadora de serviços públicos de esgotamento sanitário multas e outras punições para a ocorrência de falhas	Curto	Iniciativa

	na prestação dos serviços.		
4.	Fiscalizar a prestação de serviços da operadora responsável pelo sistema público de coleta e tratamento de esgoto.	Curto / Médio Longo	Ação

3. Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

3.1. Programa de Instalação de Mecanismos de Controle de Escoamento de Água

A Tabela 91 apresenta a ficha do Projeto de instalação de mecanismos de controle de escoamento de água.

Tabela 91. Ficha do Projeto de Instalação de Mecanismos de Controle de Escoamento de Água.

PROGRAMA DE INSTALAÇÃO DE MECANISMOS DE CONTROLE DE ESCOAMENTO DE ÁGUA			
Objetivos:	Executar obras para controle e amortecimento de águas pluviais nos pontos de lançamento das galerias evitando a ocorrência de processos erosivos		
Justificativa:	Em todos os pontos finais das galerias do município o lançamento das águas pluviais é realizado diretamente no Rio Torino, com exceção da bacia de detenção de cheias, causando transbordamento do rio em dias de grande precipitação.		
Observações:	Para redução do impacto do escoamento das águas pluviais são apresentadas diversas alternativas tais como dissipadores de energia em caixa e em degraus e bacias de detenção. Para tanto, definiram-se pontos de controle nos locais onde existem históricos de enchentes e inundações no município, ficando a critério das Secretarias de Meio Ambiente e de Planejamento a escolha e implantação da melhor alternativa viável.		
Atividades		Prazo	Classificação
1.	Definir a melhor alternativa de mecanismo para redução do impacto do escoamento das águas pluviais.	Curto	Ação
2.	Fiscalizar e monitorar o funcionamento dos mecanismos de controle de escoamento de água.	Curto / Médio / Longo	Ação
3.	Elaborar projeto executivo para instalação de mecanismos de controle de escoamento de água no município.	Imediato	Projeto

3.2. Programa de Instalação de Mecanismos de Controle de Escoamento de Água

A Tabela 92 apresenta a ficha do Projeto de instalação de mecanismos de controle de escoamento de água.

Tabela 92. Ficha do Projeto de Instalação de Mecanismos de Controle de Escoamento de Água.

PROGRAMA DE INSTALAÇÃO DE MECANISMOS DE CONTROLE DE ESCOAMENTO DE ÁGUA			
Objetivos:	executar obras para controle e amortecimento de águas pluviais nos pontos de lançamento das galerias evitando a ocorrência de processos erosivos		
Justificativa:	Em todos os pontos finais das galerias do município o lançamento das águas pluviais é realizado diretamente no Rio Torino, com exceção da bacia de retenção de cheias, causando transbordamento do rio em dias de grande precipitação.		
Observações:	Para redução do impacto do escoamento das águas pluviais são apresentadas diversas alternativas tais como dissipadores de energia em caixa e em degraus e bacias de retenção. Para tanto, definiram-se pontos de controle nos locais onde existem históricos de enchentes e inundações no município, ficando a critério das Secretarias de Meio Ambiente e de Planejamento a escolha e implantação da melhor alternativa viável.		
Atividades		Prazo	Classificação
1.	Definir a melhor alternativa de mecanismo para redução do impacto do escoamento das águas pluviais.	Curto	Ação
2.	Fiscalizar e monitorar o funcionamento dos mecanismos de controle de escoamento de água.	Curto /Médio /Longo	Ação
3.	Elaborar projeto executivo para instalação de mecanismos de controle de escoamento de água no município.	Imediato	Projeto

4. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

4.1. Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Resíduos Sólidos

O Programa de Gestão Pública Municipal tem por objetivo qualificar a gestão de resíduos sólidos e limpeza pública no município, através da ampliação e qualificação da equipe técnica municipal e da implementação de mecanismos de monitoramento e fiscalização dos serviços e das responsabilidades dos geradores. A Tabela 93 apresenta a Ficha do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Resíduos Sólidos.

Tabela 93. Ficha do Programa de qualificação da gestão pública municipal em resíduos sólidos.

PROGRAMA DE QUALIFICAÇÃO DA GESTÃO PÚBLICA MUNICIPAL EM RESÍDUOS SÓLIDOS	
Objetivos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Qualificar a gestão pública de resíduos sólidos no município de General Carneiro, a fim de gerenciar adequadamente as informações sobre geração, coleta, reciclagem e destinação final de resíduos e serviços de limpeza urbana e executar ações de fiscalização monitoramento do cumprimento das metas estabelecidas no planejamento municipal para gestão de resíduos sólidos. 2. Adequar gradativamente o valor da tarifa de gestão de resíduos, de forma diferenciada para residências e estabelecimentos comerciais e industriais. 3. Definir a obrigatoriedade e estabelecer prazos para apresentação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de geradores de acordo com o Art.20 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/10).
Justificativa:	A adequada gestão dos serviços de saneamento no município é condição necessária para a execução dos demais programas prescritos neste PMSB.

<p>Observações:</p>	<p>Para execução das atividades do programa, inicialmente será necessário adequar a legislação municipal para o estabelecimento das obrigatoriedades e prazos para apresentação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de geradores de acordo com o Art. 20 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/10), assim como previsão de reajustes periódicos na taxa de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.</p> <p>Ademais, o quadro de servidores da SEMA deverá acompanhar as obrigações crescentes em fiscalização e supervisão dos serviços de coleta e fluxos de resíduos especiais.</p> <p>Outrossim, a SEMA deverá gerir o sistema proposto de informações para gestão de resíduos sólidos, que prevê o armazenamento de informações em banco de dados tanto dos resíduos sob responsabilidade do poder público municipal, como para os resíduos sob responsabilidade dos geradores privados. De forma que o município possa construir um inventário dos resíduos gerados em seu território, associando o tratamento e a destinação adotada para cada tipologia e realizando avaliação qualitativa e quantitativa em relação aos indicadores do Plano.</p>		
<p>Atividades:</p>	<p>Prazo</p>	<p>Classificação</p>	
<p>1.</p>	<p>Mobilizar/contratar equipe para execução de todas as atividades de limpeza pública, coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos de acordo com a demanda de serviços dimensionados no Plano.</p>	<p>Curto / Médio / Longo</p>	<p>Ação</p>
<p>2.</p>	<p>Reajustar, de forma gradativa, a taxa de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, adequando seu valor para realizar o equilíbrio financeiro no custeio dos serviços prestados</p>	<p>Curto / Médio / Longo</p>	<p>Iniciativa</p>
<p>3.</p>	<p>Adequar e regulamentar legislação municipal referente à gestão de resíduos sólidos e limpeza urbana, incluindo a definição da obrigatoriedade e estabelecimento de prazos para apresentação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de geradores de acordo com o Art. 20 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/10), incluindo: i) obrigatoriedade de</p>	<p>Curto</p>	<p>Iniciativa</p>

	<p>segregação de resíduos orgânicos em grandes geradores (mercados, frutarias, restaurantes);</p> <p>ii) obrigatoriedade de segregação de resíduos orgânicos nas cozinhas das escolas públicas municipais;</p> <p>iii) obrigatoriedade para separação e destinação adequada do óleo vegetal gerado em estabelecimentos privados;</p> <p>obrigatoriedade por parte dos proprietários de realizarem a limpeza e a conservação dos lotes baldios da área urbana.</p>		
4.	<p>Implementar e manter sistema de informações para gestão de resíduos sólidos, contemplando em banco de dados os resíduos coletados e destinados pela Prefeitura e pelos grandes geradores, estes por meio de seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos. A sistematização das informações no sistema deverá ter com input fichas de mensuração das quantidades e tipologias dos resíduos gerados.</p>	<p>Imediato / Permanente</p>	<p>Ação</p>
5.	<p>Estabelecer propostas de parcerias com instituições de ensino superior e com outras instituições com área de atuação compatível existentes na região para a realização de cursos e treinamentos nas respectivas áreas de atuação.</p>	<p>Permanente</p>	<p>Iniciativa</p>
6.	<p>Desenvolver, divulgar e promover treinamentos de integração para novos servidores; treinamento de formação para servidores que estão iniciando a atuação na área de resíduos sólidos; treinamento para aperfeiçoamento de quem já atua na área; além de transferência de conhecimentos para as lideranças comunitárias.</p>	<p>Permanente</p>	<p>Iniciativa</p>

4.2. Programa de Requalificação do Barracão de Triagem

Na Tabela 94, abaixo, tem-se a descrição do programa de requalificação da Unidade de Triagem e Compostagem de resíduos existente no município. O programa perpassa a adequação e a regularização da central de triagem e compostagem.

Tabela 94. Ficha do Programa de Requalificação da Unidade de Triagem e Compostagem.

PROGRAMA DE REQUALIFICAÇÃO DA UNIDADE DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM	
Objetivos:	Regularizar o uso da unidade de triagem e compostagem de resíduos de forma a permitir o aproveitamento dos resíduos concomitante à dignidade dos catadores e provisão de condições de trabalho aceitáveis.
Justificativa:	<p>A unidade de triagem de recicláveis opera de maneira irregular pelos seguintes motivos: não há licença ambiental de operação; os trabalhadores da triagem não utilizam o EPI corretamente; pode haver contaminação do solo por meio das águas pluviais e da área aberta (sem cobertura) de recepção dos resíduos. A coleta de recicláveis com catão compactador interfere na qualidade dos materiais que são contaminados com resíduos orgânicos e rejeitos, prejudicando o trabalho da associação de catadores que opera a unidade de triagem e compostagem.</p> <p>Um dos objetivos do programa é o de reduzir o volume de recicláveis destinado para aterro, garantindo economia ao poder público municipal e renda para famílias que trabalham na triagem de recicláveis através da geração de postos de trabalho.</p>
Observações:	<p>Triagem: O barracão tem como objetivo estruturar o local de recebimento, armazenamento, triagem e tratamento dos resíduos recicláveis, aprimorando a forma atual de atuação e garantindo maior aproveitamento dos resíduos. O local deve ser equipado com balança para pesagem dos tipos de resíduos, garantindo o monitoramento dos volumes coletados de cada tipologia, bem como do material comercializado. Deve-se garantir que haja acondicionamento adequado dos resíduos antes e depois do processo de triagem.</p> <p>Compostagem: A compostagem de resíduos orgânicos tem como fonte: i) os resíduos verdes originários dos serviços de poda e capina, gerados pelos próprios serviços municipais de limpeza urbana; ii) resíduos orgânicos limpos oriundos da coleta domiciliar mediante identificação por sacos de plástico não pretos (os quais conterão apenas rejeitos); iii) os resíduos orgânicos segregados pelos grandes geradores como mercados, frutarias, restaurantes e escolas.</p>

Atividades:		Prazo	Classificação
1.	Realizar adequação da Unidade de Triagem e Compostagem — UTC por meio da aquisição de equipamentos necessários para o funcionamento adequado: i) esteiras para triagem; ii) balança para pesagem dos materiais recebidos e expedidos; iii) empilhadeira manual para o carregamento de fardos; iv) tambores para acondicionamento dos diferentes materiais.	Curto	Projeto
2.	Fomentar e assessorar a organização dos triadores de resíduos em forma de cooperativa, uma vez que esta configuração detém mais chances de contemplação em editais de auxílio e iniciativas dessa natureza, estabelecendo as formas de gerenciamento e operação da unidade de triagem. A cooperativa deverá ser constituída através de estatuto social, regimento interno, possuir CNPJ e ter a contabilidade registrada, incluindo o pagamento de contribuições sociais dos seus associados (pagamento este que poderá ser realizado pela prefeitura).	Curto	Iniciativa
3.	Promover o mercado do composto por meio da aquisição deste para utilização em ações de plantio urbano, reflorestamento ou ainda para doação junto à agricultores familiares no município, pagando valor equivalente ou pouco inferior ao valor de mercado de adubos orgânicos (desde que a qualidade do composto final esteja equiparada).	Médio	Ação
4.	Fornecer capacitação e treinamento aos triadores para operação da compostagem.	Médio	Iniciativa

4.3. Programa de Ampliação da Coleta de Resíduos na Área Rural

O programa de ampliação da coleta de resíduos na área rural, apresentado na Tabela 95, tem por objetivo universalizar a coleta de resíduos na área rural do município por meio da instalação de pontos de entrega voluntária - PEV.

Tabela 95. Ficha do Programa de Ampliação da Coleta de Resíduos na Área Rural.

PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO DA COLETA DE RESÍDUOS NA ÁREA RURAL		
Objetivo:	Ampliar a coleta de resíduos na área rural, universalizando a coleta de resíduos domiciliares e recicláveis em toda a extensão do município.	
Justificativa:	<p>Algumas comunidades da área rural são atendidas a cada 35 a 40 dias e as coletas são anunciadas na rádio e nos ônibus escolares, sendo feito roteiro nas principais estradas rurais do município. Deve-se ser realizada adequação no roteiro de coleta para que as comunidades sejam atendidas com maior frequência.</p> <p>Para atingir a meta de universalização da coleta de resíduos é necessário ampliar a coleta de resíduos domiciliares e implantar a coleta de recicláveis, de forma a atender a toda a população do município, na área urbana e rural.</p> <p>A coleta porta a porta em todo o meio rural é inviável devido às distâncias entre residências nas comunidades menos adensadas, desta forma a coleta de resíduos no meio rural deve ser realizada através da instalação de pontos de entrega - PEV de resíduos em todas as comunidades rurais, viabilizando a entrega de resíduos também para os moradores mais distantes dos adensamentos, que invariavelmente transitam por entroncamentos viários de acesso aos centros de comércio e serviços, como escolas, postos de saúde e mercados.</p>	
Observações:	<p>A operacionalização deste programa demanda a entrada em operação do novo caminhão, completando a frota e permitindo a coleta dos resíduos nos PEV rurais. A coleta na área rural deverá ser executada pelo caminhão não compactador que, assim como para a área urbana, levará consigo os resíduos recicláveis e os rejeitos. Uma vez que os PEV serão compostos por dois contêineres, um para os rejeitos e outro para os resíduos recicláveis, o caminhão fará a coleta uma vez por semana dos rejeitos e na outra semana dos recicláveis, perfazendo uma coleta semanal - e quinzenal para cada tipo.</p> <p>A exata localização de cada um dos PEV rural deverá ser decidida junto à população, por meio de consulta pública - contemplando os principais entroncamentos rodoviários do município. Ademais, deve-se contar com a realização de campanhas de educação ambiental nas escolas rurais e distribuídos materiais educativos com a ajuda dos agentes comunitários de saúde.</p>	
Atividades:	Prazo	Classificação o

1.	Implantar os pontos de entrega voluntária - PEV de resíduos (contêineres basculantes), sendo um para rejeitos e outro para recicláveis nos principais entroncamentos viários na região rural do município.	Curto	Projeto
2.	Realizar a coleta dos resíduos gerados no meio rural do município por meio da operação do terceiro caminhão coletor, em esquema dimensionado pelo Produto D.	Curto	Ação
3.	Realizar campanhas de divulgação sobre a localização dos pontos de entrega e forma adequada de segregação e acondicionamento dos resíduos.	Curto	Iniciativa

4.4. Programa de Coleta e Destinação de Resíduos Especiais e Perigosos

O Programa de coleta e destinação de resíduos especiais e perigosos trata dos resíduos não classificados como resíduos domiciliares e envolve as ações a serem executadas pelo poder público para coleta e destinação dos resíduos sob sua responsabilidade e também das ações de fiscalização dos geradores privados, responsáveis pelo gerenciamento adequado destes resíduos em seus empreendimentos.

O município não poderá se responsabilizar pela execução da coleta de resíduos com logística reversa obrigatória, conforme previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos. Porém é ente responsável pela mobilização e fiscalização dos setores envolvidos, pela divulgação das ações e pela realização da educação ambiental junto à população local.

Tabela 96. Ficha do Programa de Coleta e Destinação de Resíduos Especiais e Perigosos.

PROGRAMA DE COLETA E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS ESPECIAIS E PERIGOSOS	
Objetivo:	Estabelecer programa de entrega voluntária e logística reversa para resíduos especiais e perigosos, envolvendo consumidores, comerciantes e fabricantes dos produtos: pneus; embalagens de óleo lubrificante; pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes; resíduos médicos veterinários; medicamentos vencidos.

<p>Justificativa:</p>	<p>Este programa trata da coleta e destinação de resíduos especiais e perigosos, enquadrando-se nesta classificação os resíduos a seguir relacionados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resíduos Volumosos; • Resíduos de Construção Civil; • Resíduos de Mineração; • Resíduos de Serviços públicos de Saneamento Básico; • Resíduos de Serviços de Saúde; • Resíduos Agrossilvipastoris; • Resíduos Com Logística Reversa Obrigatória: <ul style="list-style-type: none"> • Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; • Pilhas e baterias; • Pneus; • Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; • Lâmpadas fluorescentes; • Produtos eletroeletrônicos e seus componentes. <p>O poder público municipal deverá implementar ações de coleta e destinação para estes resíduos considerando as responsabilidades públicas e privadas definidas neste Plano. Outras ações estão relacionadas com a fiscalização e monitoramento das empresas privadas quanto à coleta e destinação destes resíduos gerados em seus empreendimentos.</p>
<p>Observações:</p>	<p>A operacionalização do Programa se dará pela operacionalização das atividades e também pelo estabelecimento de fiscalização periódica junto aos geradores de resíduos no município.</p> <p>RCC e Volumosos: Os resíduos de construção civil bem como os resíduos volumosos (móveis, eletrodomésticos, entre outros), são frequentemente dispostos de maneira irregular pela população em terrenos baldios e fundos de vale e também são dispostos nas calçadas e ruas do município causando problemas de saúde pública.</p> <p>Logística Reversa: O avanço tecnológico acelerou a introdução de novos produtos no mercado, com vida útil cada vez menor, levando ao aumento do consumo e do descarte de produtos usados. Diante deste cenário, a logística reversa que permite o retorno do material ao produtor após seu fim de vida se mostra eficaz para o reaproveitamento de resíduos, além de frear o descarte inadequado e aumentara vida útil dos aterros sanitários.</p> <p>Este programa tem o intuito de promover a divulgação e implementação da logística reversa para todos os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes e produtos eletroeletrônicos de acordo com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos.</p>

Atividades:		Prazo	Classificação
1.	Estruturar a UTC para o recebimento dos resíduos volumosos e de construção civil por meio da implantação de pátio para recepção e armazenamento temporário dos resíduos de construção civil e espaço coberto para os resíduos volumosos.	Curto	Projeto
2.	Capacitar os associados/ cooperados da unidade de triagem de recicláveis para realização da recuperação e/ou revenda de Resíduos Volumosos, incluindo a dotação de ferramental necessário.	Curto	Iniciativa
3.	Implementar a coleta de RCC e Resíduos Volumosos por meio de coleta sob-demanda, realizando ampla divulgação do serviço por meio de material impresso e anúncios nos meios de comunicação.	Curto	Projeto
4.	Utilizar os RCC para recuperação de estradas e aterramento de terrenos, desde que haja permissão ambiental para tal. Da mesma forma, pesquisar junto às cidades próximas para centrais de reciclagem e reaproveitamento dos RCC para eventual comercialização.	Curto	Iniciativa
5.	Promover reuniões junto aos empresários para difundir o propósito da logística reversa, em parceria com o Ministério Público.	Curto	Iniciativa
6.	Solicitar aos empresários a instalação de pontos de entrega voluntária (PEV) em seus estabelecimentos.	Curto	Iniciativa
7.	Criar campanhas voltadas para os empreendedores e a população para divulgação da logística reversa, seus benefícios, regras e responsabilidades.	Curto	Ação
8.	Fiscalizar a destinação dos resíduos especiais e perigosos gerados em estabelecimento privados.	Curto	Ação
9.	Manter contrato para coleta, tratamento e destinação de Resíduos de Serviços de Saúde gerados em unidades públicas de saúde e monitorar o acondicionamento adequado destes resíduos.	Imediato	Iniciativa

10.	Estabelecer repasse contínuo de informações da prestadora de serviços de saneamento básico no município quanto ao tratamento e destinação dos resíduos gerados.	Curto	Ação
-----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	------

4.5. Programa de Limpeza Urbana

O Programa de Limpeza Urbana envolve as ações relacionadas com os serviços de varrição, serviços de poda e capina e serviços de limpeza do sistema de drenagem pluvial. A Tabela 97 apresenta a Ficha deste Programa.

Tabela 97. Ficha do Programa de Limpeza Urbana.

PROGRAMA DE LIMPEZA URBANA	
Objetivos:	Estabelecer procedimento de fiscalização e autuação sobre despejos irregulares de resíduos; Definir obrigatoriedade e mecanismo de autuação de proprietários de terrenos baldios para manutenção da limpeza do imóvel.
Justificativa:	Resíduos de construção civil, galhos de árvores e outros resíduos volumosos são comumente encontrados nas calçadas, dispostos para coleta, ou em terrenos baldios, onde ficam acumulados e impulsionam o despejo de outros tipos de resíduos no local, como resíduos orgânicos, recicláveis, pneus ou mesmo restos de animais mortos, gerando ambiente propício para proliferação de vetores de doenças. São realizados serviços de poda na arborização urbana e capina em áreas públicas, como praças, calçadas e prédios públicos. Atualmente não são realizadas limpezas periódicas nas caixas de sedimentação do sistema de galerias, o que reduz a eficiência do sistema, podendo ainda causar obstrução nas galerias. Outro problema existente é a falta de manutenção em terrenos baldios por parte dos proprietários destes imóveis. Com a falta de limpeza e capina destes terrenos acabam tornando-se depósitos de outros resíduos. Neste sentido, este programa propõe a ampliação dos serviços de limpeza urbana e a responsabilização de proprietários de imóveis urbanos quanto à manutenção e limpeza dos seus terrenos.

Observações:		<p>A operacionalização deste programa demanda a ampliação da equipe de varrição para ampliação das ruas atendidas e frequência de atendimento conforme dimensionamento deste Plano. Esta equipe também deverá realizar a limpeza de bocas de lobo e caixas de sedimentação das galerias de água pluvial, mantendo o sistema desobstruído.</p> <p>Os serviços de poda e capina já são ofertados, apenas a destinação dos resíduos será alterada, sendo destinados para compostagem.</p> <p>Para garantir a limpeza dos terrenos baldios urbanos será necessário estabelecer legislação municipal regulamentando a obrigatoriedade e a autuação a ser efetuada para o caso de descumprimento.</p>	
Atividades:		Prazo	Classificação
1.	Estabelecer serviços periódicos de limpeza das bocas de lobo e das caixas de sedimentação da rede de galerias de água pluvial através da equipe de varrição a partir de cronograma específico.	Curto	Ação
2.	Fiscalizar os proprietários de terrenos particulares que não realizarem a limpeza dos seus imóveis.	Curto	Ação
3.	Estabelecer campanha de educação ambiental formal e não formal com objetivo de reduzir os resíduos nas ruas do município e quanto a obrigação dos proprietários de terrenos em realizar sua manutenção.	Curto	Iniciativa

4.6. Programa de Educação Ambiental

O cumprimento das metas estabelecidas no Plano e o sucesso na execução dos Programas propostos dependem do envolvimento e participação da população e do setor privado do município. Desta forma, este programa tem por objetivo o planejamento de atividades para a divulgação das ações e educação ambiental da comunidade em geral. A Tabela 98 apresenta a Ficha do Programa de Educação Ambiental.

Tabela 98. Ficha do Programa de Educação Ambiental.

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
Objetivo:	Estabelecer programa permanente de educação ambiental formal e não formal sobre a gestão de resíduos sólidos no município.

Justificativa:	<p>Conscientizar a população da importância da redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos e incentivar a prática destes preceitos, através da utilização adequada dos diferentes serviços para coleta e destinação de resíduos, oferecidos pelo poder público municipal.</p> <p>O sucesso de todos os programas, projetos e ações do Plano dependem fortemente da efetiva participação e engajamento de toda a população do Município. O Programa de Educação Ambiental serve como ferramenta para sensibilizar os cidadãos sobre assuntos que afetam seu cotidiano, direcionando a informação conforme os objetivos que se pretende atingir de acordo com o público-alvo. De posse da informação necessária, os cidadãos serão encorajados a assumir sua responsabilidade de participação na gestão de resíduos e na limpeza urbana, gerando uma cultura de sustentabilidade ambiental, social e econômica.</p>		
Observações:	<p>Atividades de educação ambiental nas escolas, incluindo promover oficinas, palestras, gincanas, com a participação da comunidade; distribuição de impressos e colocação de cartazes nas escolas, igrejas, pontos de ônibus e outros locais públicos, capacitação de agentes comunitários de saúde para orientação da população; uso de meios de comunicação (rádio, TV, jornais, internet).</p> <p>As atividades demandam educadores ambientais e parcerias entre as Secretarias de Meio Ambiente, Educação e Saúde, assim como a produção e divulgação de materiais impressos, materiais para uso em oficinas e projetos em escolas, assim como potencialmente a contratação de mais profissionais na área de Comunicação Social.</p>		
Atividades:		Prazo	Classificação
1.	Promover campanhas permanentes de Educação Ambiental formal e não formal abordando os 3Rs (Redução, Reutilização e Reciclagem de resíduos sólidos), incluindo informações sobre a segregação destes resíduos e disposição adequada para a coleta.	Curto	Ação
2.	Promover campanhas de divulgação e mobilização sobre a coleta seletiva de recicláveis e segregação dos resíduos orgânicos compostáveis na área urbana e rural do município.	Curto	Ação
3.	Promover campanhas permanentes de divulgação e mobilização para a coleta de resíduos na área rural, por meio da educação formal e não formal.	Curto	Ação
4.	Promover campanhas de divulgação da disponibilidade de solicitação dos serviços de coleta de resíduos de construção civil e resíduos volumosos pela Prefeitura.	Curto	Ação

5.	Estabelecer campanha de educação ambiental sobre a logística reversa de resíduos. Resíduos com logística reversa obrigatória e locais de entrega destes resíduos.	Curto	Ação
6.	Promover parcerias com as instituições de ensino superior para a promoção das campanhas de educação ambiental.	Curto	Iniciativa

IV. PLANO DE EXECUÇÃO

O plano de execução do Plano Municipal de Saneamento Básico é composto pelo cronograma físico e financeiro das atividades propostas no Relatório dos Programas, Projetos e Ações (Produto E), visando o atendimento das metas estabelecidas no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico (Produto D).

Neste Plano de Execução estarão definidos os prazos e os valores estimados a serem investidos, tendo como objetivo final a universalização dos serviços, a prestação dos serviços com qualidade e respeitando os objetivos e diretrizes estabelecidos na Lei de Saneamento Básico, nº 11.445/2007 e levando em consideração as diretrizes da Lei 14.026/2020 – Marco do Saneamento.

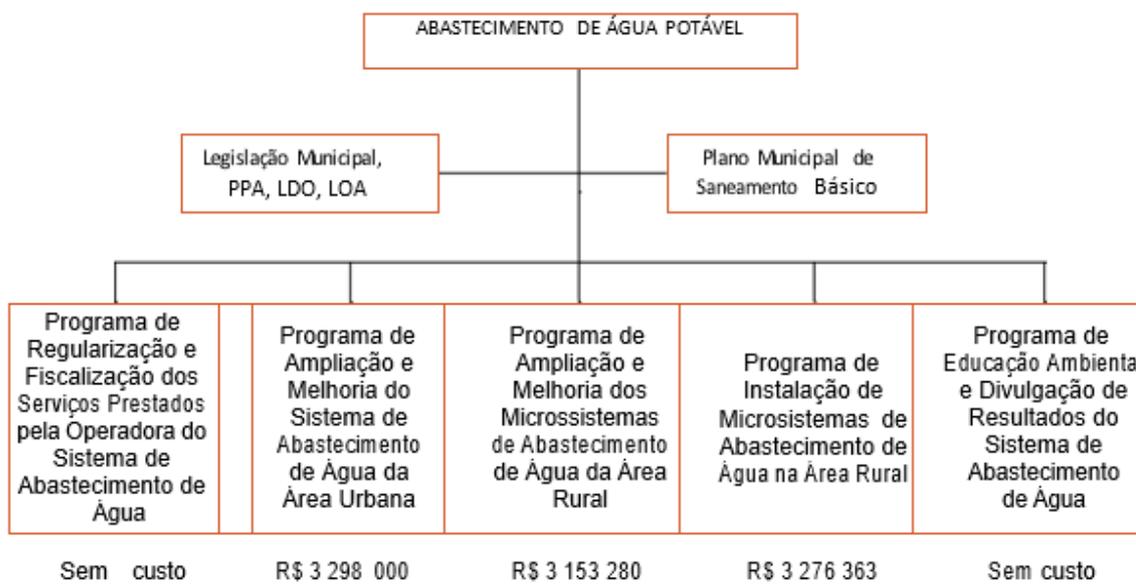
Devido à inexistência de projetos executivos das obras a serem realizadas, os preços foram estimados de acordo com curvas paramétricas de preços e frente ao resultado de licitações com objeto similar, as mais recentes possíveis, ocorridas no mercado nacional para municípios de porte equivalente. Ademais, estudos referenciais também foram consultados para compor uma estimativa que, embora não traga precisões, demonstra a magnitude dos investimentos a serem realizados pelo município.

Atividades que se configuram como iniciativas ou ações, que demandam serviços públicos já contemplados pelo PPA ou que sejam executadas pela Equipe Técnica Municipal, não apresentam custos referentes à investimento, mas sim relativos ao custeio.

1. Abastecimento de Água Potável

Será apresentado os programas para os serviços de abastecimento potável com os custos estimados.

Figura 70. Fluxograma de programas para os serviços de abastecimento de água potável com os custos estimados.



1.1. Programa de Regularização e Fiscalização dos Serviços Prestados pela Operadora do Sistema de Abastecimento de Água

A Tabela 99 apresenta a Ficha do Programa de regularização e fiscalização dos serviços prestados pela operadora do sistema de abastecimento de água.

Tabela 99. Ficha do Programa de regularização e fiscalização dos serviços prestados pela operadora do sistema de abastecimento de água.

PROGRAMA DE REGULARIZAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS PRESTADOS PELA OPERADORA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
Atividades:		Prazo	Classificação
1.	Contemplar os objetivos e metas previstos neste PMSB por meio da revisão do contrato de prestação de serviço entre o município e a operadora do sistema de abastecimento de água.	Imediato	Iniciativa
PROGRAMA DE REGULARIZAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS PRESTADOS PELA OPERADORA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
2.	Definir a metodologia de prestação dos serviços de abastecimento de água e também a secretaria municipal responsável pelo acompanhamento e fiscalização da execução do contrato.	Curto	Iniciativa

3.	Monitorar a demanda urbana por abastecimento de água tratada, a capacidade de atendimento do sistema e capacidade de reservação, qualidade da água bruta captada e qualidade da água distribuída.	Permanente	Ação
Custo estimado do Programa (R\$)		Sem Custo - Todas as atividades são contempladas pelo PPA e pela Equipe Técnica Municipal	
Responsável pela Execução do Programa		- Concessionária dos serviços de água e esgoto - Secretaria Municipal de Planejamento	
Parcerias para execução do Programa		- Concessionária dos serviços de água e esgoto	
Fontes de financiamento para o Programa (em ordem de prioridade)		- Tarifa da Prestação de Serviços - Custeio Municipal (Plano Plurianual - PPA)	

1.2. Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana

A Tabela 100 apresenta a Ficha do Programa de ampliação e melhoria do sistema de abastecimento de água urbana.

Tabela 100. Ficha do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água Urbana.

PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO E MELHORIA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA URBANA			
Atividades:		Prazo	Classificação
1.	Ampliar a rede de distribuição de água tratada ao longo do horizonte de planejamento em decorrência à expansão dos domicílios urbanos, instalando a infraestrutura sempre à frente da demanda, seguindo os desenvolvimentos urbanos municipais, incluindo os adensamentos na área periférica à central por meio de loteamentos. A partir da projeção realizada observa-se que entre 2021 e 2036 deverão ser realizadas 755 novas ligações de água na área urbana do município. Uma vez que a taxa de incremento anual é praticamente constante, tem-se que a média mensal de ligações para os próximos vinte anos deve ser de 2,8.	Médio / Longo	Ação
PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO E MELHORIA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA URBANA			
2.	Reduzir as perdas de água na distribuição para 15% mediante projeto de redução de perdas físicas e manutenção de 100% de micromedição de água tratada	Curto / Médio Longo	Projeto

3.	Monitorar a demanda urbana por abastecimento de água tratada, a capacidade de atendimento do sistema e capacidade de reservação, qualidade da água bruta captada e qualidade da água distribuída. Caso novos mananciais se façam necessários, dar preferência para a captação mediante poços, pois o aquífero Guarani/Botucatu, que já fornece água complementar à captação superficial no Arroio Avestruz, detém boa disponibilidade de água de boa qualidade	Permanente	Ação		
Custo estimado do Programa (R\$)		3.298.000			
Responsável pela Execução do Programa		- Concessionária dos serviços de água e esgoto - Secretaria Municipal de Planejamento			
Parcerias para execução do Programa		- Concessionária dos serviços de água e esgoto - Fundação Nacional de Saúde - FUNASA - Instituto das Águas do Paraná			
Fontes de financiamento para o Programa (em ordem de prioridade)		- Tarifa da Prestação de Serviços - Custeio Municipal (Plano Plurianual - PPA) - Parceria Público-Privada - PPP - Fundação Nacional de Saúde - FUNASA			
Detalhamento da Atividade 1					
1.	Ampliar a rede de distribuição de água tratada ao longo do horizonte de planejamento em decorrência à expansão dos domicílios urbanos, instalando a infraestrutura sempre à frente da demanda, seguindo os desenvolvimentos urbanos municipais, incluindo os adensamentos na área periférica à central por meio de loteamentos. A partir da projeção realizada observa-se que entre 2021 e 2036 deverão ser realizadas 755 novas ligações de água na área urbana do município. Uma vez que a taxa de incremento anual é praticamente constante, tem-se que a média mensal de ligações para os próximos vinte anos deve ser de 2,8.				
	Sub atividades:	Quantidade/ Unidade	Custo Estimado Quantidade Unidade	Custo Estimado Total, 20 anos	Cronograma Físico Estimado (de projeto)
1.1.	Rede de Distribuição	17.470 m	R\$ 60/m	1.048.200	Médio/Longo
1.2.	Novas ligações prediais	755 ligações	R\$ 65/lig	49.075	Médio / Longo
Detalhamento da Atividade 2					
2.	Reduzir as perdas de água na distribuição para 15% mediante projeto de redução de perdas físicas e manutenção de 100% de micromedição de água tratada				
	Subatividades:	Quantidade / Unidade	Custo Estimado por Quantidade/ Unidade	Custo Estimado Total, 20 anos	Cronograma Físico Estimado (de projeto)

2.1.	Implantação de medidas para redução das perdas (projetos, obras de manutenção)	7,68% de redução	R\$ 200.000 para cada 1% de redução	R\$ 2.200.000	Curto / Médio / Longo
------	--------------------------------------------------------------------------------	------------------	-------------------------------------	---------------	-----------------------

1.3. Programa de Ampliação e Melhoria dos Microssistemas de Abastecimento de Água na Área Rural

A Tabela 101 apresenta a Ficha do Programa de ampliação e melhoria dos microssistemas de abastecimento de água rural.

Tabela 101. Ficha do Programa de ampliação e melhoria dos microssistemas de abastecimento de água rural.

PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO E MELHORIA DOS MICROSSISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA RURAL			
Atividade		Prazo	Classificação
1.	Monitorar a qualidade de água nas fontes de captação de microssistemas rurais e fontes unitárias, com frequência mensal, durante toda a extensão do Plano, inclusive compondo base de dados classificável por comunidade e por fonte de abastecimento.	Curto/ Médio/ Longo	Ação
2.	Aprimorar os microssistemas de abastecimento rural mediante o fornecimento de estrutura física para captação adequada, cloração, reservação e distribuição.	Curto	Projeto
3.	Fomentar o estabelecimento de esquema próprio de gestão e cobrança de tarifa dos usuários. A cobrança deve estar de acordo com a realidade da comunidade, devendo ao mínimo cobrir os custos do operador do sistema com energia elétrica e manutenção. Designar responsável, na comunidade, para "síndico" do sistema que poderá responder por sua manutenção.	Curto	Iniciativa
Custo estimado do programa (R\$)		3.153.280	

PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO E MELHORIA DOS MICROSSISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA RURAL	
Responsável pela Execução do Programa	- Secretaria Municipal de Planejamento - Secretaria Municipal de Meio Ambiente
Parcerias para execução do Programa	- Concessionária dos serviços de água e esgoto - Fundação Nacional de Saúde - FUNASA - Instituto das Águas do Paraná

Fontes de financiamento para o Programa (em ordem de prioridade)		<ul style="list-style-type: none"> - Tarifa da Prestação de Serviços - Custeio Municipal (Plano Plurianual - PPA) - Parceria Público-Privada - PPP - Fundação Nacional de Saúde - FUNASA 			
Detalhamento da Atividade 1					
1.	Monitorar a qualidade de água nas fontes de captação de microssistemas rurais e fontes unitárias, com frequência de duas vezes por ano, durante toda a extensão do Plano, inclusive compondo base de dados classificável por comunidade e por fonte de abastecimento				
	Subatividades:	Quantidade / Unidade	Custo Estimado por Quantidade/ Unidade	Custo Estimado Total, 20 anos	Cronograma Físico Estimado (de projeto)
1.1.	Monitorar os pontos de captação de água	9 pontos	R\$ 348/ponto	125.280	Curto / Médio / Longo
Detalhamento da Atividade 2					
2.	Aprimorar os microssistemas de abastecimento rural nas comunidades de Colina Verde, Recanto Bonito, Catequese, Colônia Mendes, Indubra, Santa Rosa, Faxinal dos Santos, Santa Rita e Marco Cinco, mediante o fornecimento de estrutura física para captação adequada, cloração, reservação e distribuição.				
	Subatividades:	Quantidade / Unidade	Custo Estimado por Quantidade/ Unidade	Custo Estimado Total, 20 anos	Cronograma Físico Estimado (de projeto)
2.1.	Sistema alternativo de abastecimento de água	676 famílias	R\$ 3.000/família	3.028.000	Curto

1.4. Programa de Instalação de Microsistemas de Abastecimento de Água na Área Rural

A Tabela 102 apresenta a Ficha do Programa de instalação de microsistemas de abastecimento de água rural.

Tabela 102. Ficha do Programa de instalação de microsistemas de abastecimento de água rural.

PROGRAMA DE INSTALAÇÃO DE MICROSSISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA RURAL			
Atividades:		Prazo	Classificação
1.	Implantar microsistemas de abastecimento rural nas comunidades onde inexitem tais sistemas, mediante o fornecimento de estrutura física para captação adequada, cloração e reservação.	Médio	Projeto
2.	Fomentar o estabelecimento de esquema próprio de gestão e cobrança de tarifa dos usuários — após implantação do sistema. A cobrança deve estar de acordo com a realidade da comunidade, devendo ao mínimo cobrir os custos do operador do sistema - provavelmente um membro da própria comunidade que se designará como "síndico" do sistema e poderá responder por sua manutenção.	Médio	Iniciativa
3.	Apoiar a perfuração de poços ou captação superficial para unidades unifamiliares em locais onde não há possibilidade de implementação de microsistemas rurais comunitários, garantindo abastecimento com qualidade.	Médio	Ação
4.	Monitorar a qualidade de água nas fontes de captação dos novos microsistemas rurais e fontes unitárias, com frequência de duas vezes por ano, durante toda a extensão do Plano, inclusive compondo base de dados classificável por comunidade e por fonte de abastecimento.	Curto / Médio / Longo	Ação
Custo estimado do Programa (R\$)		2.276.363	
Responsável pela Execução do Programa		- Secretaria Municipal de Meio Ambiente - Secretaria Municipal de Obras	
Parcerias para execução do Programa		- Concessionária dos serviços de água e esgoto - Fundação Nacional de Saúde - FUNASA - Instituto das Águas do Paraná	
Fontes de financiamento para o Programa (em ordem de prioridade)		- Tarifa da Prestação de Serviços - Custeio Municipal (Plano Plurianual - PPA) - Parceria Público-Privada - PPP - Fundação Nacional de Saúde - FUNASA	

Detalhamento da Atividade 1

1.	Implantar microssistemas de abastecimento rural nas comunidades onde inexitem tais sistemas, mediante o fornecimento de estrutura física para captação adequada, cloração e reservação.				
	Subatividades:	Unidade / Quantidade	Custo Estimado por Unidade / Quantidade	Custo Estimado Total, 20 anos	Cronograma Físico Estimado (de projeto)
1.1.	Sistema Alternativo de Abastecimento de Água	676 Famílias	R\$ 3.000/Família	2.028.000	Médio
Detalhamento da Atividade 2					
3.	Apoiar a perfuração de poços ou captação superficial para unidades unifamiliares em locais onde não há possibilidade de implementação de microssistemas rurais comunitários, garantindo abastecimento com qualidade.				
	Subatividades:	Unidade / Quantidade	Custo Estimado por Unidade / Quantidade	Custo Estimado Total, 20 anos	Cronograma Físico Estimado (de projeto)
3.1.	Perfuração do Poço Tubular	9 Poços	R\$ 9.200/poço	82.800	Médio
3.2	Motobomba (instalação e material)	9 unidades	R\$ 4.475,90/un	40.283	Médio
Detalhamento da Atividade 3					
4.	Monitorar a qualidade de água nas fontes de captação dos novos microssistemas rurais e fontes unitárias, com frequência de duas vezes por ano, durante toda a extensão do Plano, inclusive compondo base de dados classificável por comunidade e por fonte de abastecimento.				
	Subatividades:	Unidade / Quantidade	Custo Estimado por Unidade / Quantidade	Custo Estimado Total, 20 anos	Cronograma Físico Estimado (de projeto)
4.1.	Monitorar os pontos de captação de água	9 pontos	R\$ 348/ponto	125.280	Curto / Médio / Longo

1.5. Programa de Educação Ambiental e Divulgação de Resultados do Sistema de Abastecimento de Água

A Tabela 103 apresenta a Ficha do Programa de educação ambiental e divulgação de resultados do sistema de abastecimento de água.

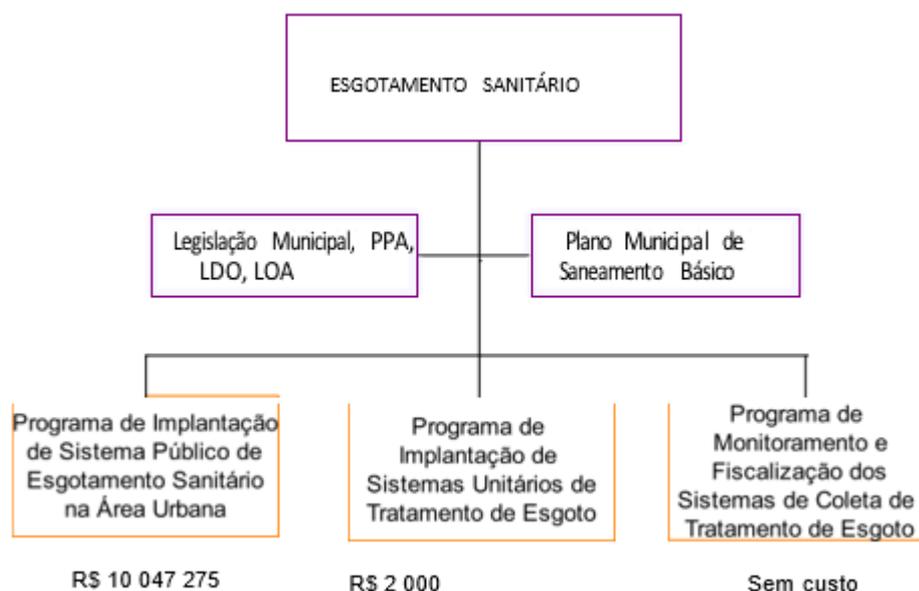
Tabela 103. Ficha do Programa de educação ambiental e divulgação de resultados do sistema de abastecimento de água.

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DIVULGAÇÃO DE RESULTADOS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
Atividades		Prazo	Classificação
1.	Promover parceria junto ao operador do sistema de abastecimento de água para divulgação, por meio da cobrança de água, de indicadores de qualidade da água, índice de perdas e <i>benchmark</i> de consumo médio no município.	Curto	Iniciativa
2.	Promover e fomentar parcerias para educação ambiental em temas correlatos ao saneamento junto às secretarias municipais de saúde, meio ambiente e educação; operador do sistema de abastecimento de água; associações comerciais e empresariais com atuação no município.	Permanente	Iniciativa
Custo estimado do Programa (R\$)		Sem Custo - Todas as atividades são contempladas pelo PPA e pela Equipe Técnica Municipal	
Responsável pela Execução do Programa		<ul style="list-style-type: none"> - Secretaria Municipal de Meio Ambiente - Secretaria Municipal de Educação 	
Parcerias para execução do Programa		<ul style="list-style-type: none"> - Concessionária dos serviços de água e esgoto - Fundação Nacional de Saúde - FUNASA - Instituto Ambiental do Paraná - IAP - Instituto das Águas do Paraná - Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Paraná - Instituições de Ensino Superior da Região - Instituições de Ensino Estaduais 	
Fontes de financiamento para o Programa (em ordem de prioridade)		<ul style="list-style-type: none"> - Tarifa da Prestação de Serviços - Custeio Municipal (Plano Plurianual - PPA) 	

2. Esgotamento Sanitário

Será apresentado os programas para os serviços de esgotamento sanitário com os custos estimados.

Figura 71. Fluxograma de programas para os serviços de esgotamento sanitário com os custos estimados.



2.1. Programa de Incentivo a Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário na Área Urbana

A Tabela 104 apresenta a Ficha do Programa de incentivo a implantação de sistema público de esgotamento sanitário que visa universalizar o atendimento com coleta e tratamento de esgoto sanitário na área urbana de General Carneiro.

Tabela 104. Ficha do Programa de Incentivo a Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário.

PROGRAMA DE INCENTIVO A IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA PÚBLICO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO			
Atividades		Prazo	Classificação
1.	Buscar recursos para ampliação do sistema de esgotamento sanitário, uma vez que a arrecadação via tarifas não é, no curto prazo, suficiente. Deve-se estudar órgãos competentes do Governo Federal e as possibilidades da concessionária dos serviços de água e esgoto no município.	Curto	Iniciativa

PROGRAMA DE INCENTIVO A IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA PÚBLICO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO			
2.	Expandir a rede coletora de esgotamento sanitário ao longo do período de planejamento para se fazer cumprir a meta de 90% de cobertura ao final do Plano. A expansão se fará de acordo com o dimensionamento apresentado no Produto D, de 5,8 mil metros no curto prazo, 22,5 mil metros no médio prazo e adicionais 22,5 metros no longo prazo, totalizando 50,9 mil metros de novas redes.	Curto / Médio / Longo	Projeto
3.	Executar campanhas de divulgação e de educação ambiental quanto à forma correta de ligação das edificações na rede coletora durante a execução das obras de implantação e ampliação da rede coletora.	Permanente	Iniciativa
Custo estimado do Programa (R\$)		10.047.275	
Responsável pela Execução do Programa		<ul style="list-style-type: none"> - Concessionária dos serviços de água e esgoto - Secretaria Municipal de Planejamento - Secretaria Municipal de Obras 	
Parcerias para execução do Programa		<ul style="list-style-type: none"> - Concessionária dos serviços de água e esgoto - Fundação Nacional de Saúde - FUNASA - Instituto das Águas do Paraná - Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Paraná - Instituições de Ensino Superior da Região - Instituições de Ensino Estaduais 	
Fontes de financiamento para o Programa (em ordem de prioridade)		<ul style="list-style-type: none"> - Tarifa da Prestação de Serviços - Custeio Municipal (Plano Plurianual - PPA) - Parceria Público-Privada - PPP - Fundação Nacional de Saúde - FUNASA 	

2.2. Programa de Incentivo a Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto

A Tabela 105 apresenta a Ficha do Programa de incentivo a implantação de sistemas unitários de tratamento de esgoto que traz ações a serem realizadas na área urbana e rural do município visando garantir destinação adequada do esgoto sanitário nas áreas não atendidas com sistema público de coleta e tratamento.

Tabela 105. Ficha de Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto.

PROGRAMA DE INCENTIVO A IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS UNITÁRIOS DE TRATAMENTO DE ESGOTO		
Atividades	Prazo	Classificação

1.	Estabelecer modelos de sistemas de tratamento unitários FI serem aceitos para tratamento de esgoto sanitário no município.	Imediato	Iniciativa
2.	Criar campanhas educativas para informar sobre os modelos de sistemas unitários: tipos, métodos construtivos, manutenção adequada.	Permanente	Ação
3.	Estabelecer obrigatoriedade de ter sistemas de tratamento instalados para a liberação de habite-se em construções novas.	Curto	Iniciativa
5.	Realizar capacitação de agentes comunitários de saúde para difundir informações sobre os sistemas de tratamento de esgoto.	Permanente	Iniciativa
Custo estimado do Programa (R\$)		2.000 / família	
Responsável pela Execução do Programa		Secretaria Municipal de Planejamento Secretaria Municipal de Meio Ambiente	
Parcerias para execução do Programa		Fundação Nacional de Saúde - FUNASA Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Paraná Instituições de Ensino Superior da Região Instituições de Ensino Estaduais	
Fontes de financiamento para o Programa (em ordem de prioridade)		Tarifa da Prestação de Serviços Custeio Municipal (Plano Plurianual - PPA)	

Detalhamento da Atividade 2

1.	Criar campanhas educativas para informar sobre os modelos de sistemas unitários: tipos, métodos construtivos, manutenção adequada.			
Subatividades:	Unidade / Quantidade	Custo Estimado por	Custo	Cronograma Físico

Detalhamento da Atividade 2

2.	Criar campanhas educativas para informar sobre os modelos de sistemas unitários: tipos, métodos construtivos, manutenção adequada.			
	Unidade	Unidade / Quantidade	Estimado total, 20 anos	Estimado (de projeto)
2.1	Sistemas Alternativos, custo por família	Família	R\$ 2.000/família	Permanente

2.3. Programa de Monitoramento e Fiscalização dos Sistemas de Coleta e de Tratamento de Esgoto Sanitário

A fiscalização sobre o tratamento e destinação adequada do esgoto sanitário deve ocorrer tanto para os sistemas unitários como para o sistema público de coleta

e tratamento garantindo a manutenção da salubridade e qualidade da água e do solo no município. A Tabela 106 apresenta a Ficha do Programa de monitoramento e fiscalização dos sistemas de coleta e de tratamento de esgoto sanitário no município.

Tabela 106. Ficha do Programa de monitoramento e fiscalização dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto sanitário.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO E FISCALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE COLETA E DE TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO			
Atividades		Prazo	Classificação
1.	Realizar fiscalização dos mecanismos de destinação de esgoto sanitário na área urbana e rural do município, principalmente em relação ao lançamento de esgoto a céu aberto e nas galerias de água pluvial.	Curto / Médio / Longo	Ação
2.	Realizar fiscalização quanto à correta ligação do esgoto sanitário na rede pública de coleta.	curto / Médio / Longo	Ação
3.	Estabelecer em contrato com a prestadora de serviços públicos de esgotamento sanitário multas e outras punições para a ocorrência de falhas na prestação dos serviços.	Curto	Iniciativa
4.	Fiscalizar a prestação de serviços da operadora responsável pelo sistema público de coleta e tratamento de esgoto.	Curto / Médio / Longo	Ação
Custo estimado do Programa (R\$)		Sem Custo - Todas as atividades são contempladas pelo PPA e pela Equipe Técnica Municipal	
Responsável pela Execução do Programa		<ul style="list-style-type: none"> - Concessionária dos serviços de água e esgoto - Secretaria Municipal de Planejamento - Secretaria Municipal de Meio Ambiente 	

3. Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

3.1. Programa de Instalação de Mecanismos de Controle de Escoamento de Água

A Tabela 107 apresenta a ficha do Projeto de instalação de mecanismos de controle de escoamento de água.

Tabela 107. Ficha do Projeto de Instalação de Mecanismos de Controle de Escoamento de Água.

PROGRAMA DE INSTALAÇÃO DE MECANISMOS DE CONTROLE DE ESCOAMENTO DE ÁGUA			
Objetivos:	Executar obras para controle e amortecimento de águas pluviais nos pontos de lançamento das galerias evitando a ocorrência de processos erosivos		
Justificativa:	Em todos os pontos finais das galerias do município o lançamento das águas pluviais é realizado diretamente no Rio Torino, com exceção da bacia de retenção de cheias, causando transbordamento do rio em dias de grande precipitação.		
Observações:	Para redução do impacto do escoamento das águas pluviais são apresentadas diversas alternativas tais como dissipadores de energia em caixa e em degraus e bacias de retenção. Para tanto, definiram-se pontos de controle nos locais onde existem históricos de enchentes e inundações no município, ficando a critério das Secretarias de Meio Ambiente e de Planejamento a escolha e implantação da melhor alternativa viável.		
Atividades		Prazo	Classificação
1.	Definir a melhor alternativa de mecanismo para redução do impacto do escoamento das águas pluviais.	Curto	Ação
2.	Fiscalizar e monitorar o funcionamento dos mecanismos de controle de escoamento de água.	Curto / Médio / Longo	Ação
3.	Elaborar projeto executivo para instalação de mecanismos de controle de escoamento de água no município.	Imediato	Projeto

3.2. Programa de Fiscalização e Manutenção das Galerias de Águas Pluviais

A Tabela 108 apresenta a ficha do Projeto de fiscalização e manutenção das galerias de águas pluviais.

Tabela 108. Ficha do Projeto de Fiscalização e Manutenção das Galerias de Águas Pluviais.

PROGRAMA DE FISCALIZAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS			
Objetivos:		Instituir programa de monitoramento e fiscalização de sistemas existentes de coleta de esgoto sanitário.	
Justificativa:		<p>Como o sistema público de coleta e tratamento de esgotos atualmente abrange uma parcela de aproximadamente 29% da população foram encontrados indícios de ligações clandestinas de esgoto nas galerias de água pluvial no município. Além de monitorar os sistemas já existentes de coleta de esgoto sanitário é importante fiscalizar as novas edificações urbanas quanto ao respeito ao coeficiente de permeabilidade e à destinação de águas pluviais a fim de evitar novas ligações clandestinas.</p> <p>A inexistência de tarifação sobre os serviços de drenagem pluvial faz com que as obras e serviços necessários, sejam custeados por meio do Imposto sobre Propriedade Territorial Urbana — IPTU, restringindo o orçamento destinado ao setor e esbarrando no interesse político de investimentos no setor.</p>	
Observações:		<p>A área urbana do município conta com boa cobertura do sistema de drenagem pluvial, com quase a totalidade de vias pavimentadas com meios fios e sarjetas e as vias com pedra irregular, a rede de galerias subterrâneas conta com 19.722,30 metros de extensão, garantindo a coleta e escoamento da água pluvial incidente no perímetro urbano. Entretanto, há a necessidade de fiscalização e manutenção principalmente das galerias de águas pluviais para correto e eficaz funcionamento do sistema.</p> <p>Atualmente a Secretaria de Obras é responsável pela execução de obras e manutenção dos serviços de drenagem pluvial na área urbana e rural do município e conta com equipe própria de funcionários e equipamentos para execução destas ações, entretanto, o serviço prestado é custeado por meio do IPTU.</p>	
Atividades:		Prazo	Classificação
1.	Monitorar e fiscalizar os sistemas de coleta de esgotos sanitário a fim de encontrar as ligações clandestinas.	Curto / Médio / Longo	Ação
2.	Criar e seguir roteiro e cronograma específico para os serviços de limpeza e manutenção das galerias pluviais.	Imediato	Ação
3.	Realizar a limpeza das caixas bocas de lobo e das caixas de sedimentação de todo o sistema de drenagem.	Curto / Médio / Longo	Ação

4.	Criar projeto de educação ambiental a fim de conscientizar a população sobre a correta utilização dos canais de drenagem.	Curto / Médio / Longo	Projeto
5.	Tornar obrigatória a ligação correta à rede coletora de esgoto em novas edificações.	Imediato	Iniciativa

4. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

4.1. Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Resíduos Sólidos

O Programa de Gestão Pública Municipal tem por objetivo qualificar a gestão de resíduos sólidos e limpeza pública no município, através da ampliação e qualificação da equipe técnica municipal e da implementação de mecanismos de monitoramento e fiscalização dos serviços e das responsabilidades dos geradores. A Tabela 109 apresenta a Ficha do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Resíduos Sólidos.

Tabela 109. Ficha do Programa de qualificação da gestão pública municipal em resíduos sólidos.

PROGRAMA DE QUALIFICAÇÃO DA GESTÃO PÚBLICA MUNICIPAL EM RESÍDUOS SÓLIDOS		
Atividades:	Prazo	Classificação
1.	Mobilizar/contratar equipe para execução de todas as atividades de limpeza pública, coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos de acordo com a demanda de serviços dimensionados no Plano.	Curto / Médio / Longo Ação
2.	Reajustar, de forma gradativa, a taxa de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, adequando seu valor para realizar o equilíbrio financeiro no custeio dos serviços prestados	Curto / Médio / Longo Iniciativa
3.	Adequar e regulamentar legislação municipal referente à gestão de resíduos sólidos e limpeza urbana, incluindo a definição da obrigatoriedade e estabelecimento de prazos para apresentação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de geradores de acordo com o Art. 20 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/10), incluindo: i) obrigatoriedade de segregação de resíduos	Curto Iniciativa

	<p>orgânicos em grandes geradores (mercados, frutarias, restaurantes);</p> <p>iv) obrigatoriedade de segregação de resíduos orgânicos nas cozinhas das escolas públicas municipais;</p> <p>v) obrigatoriedade para separação e destinação adequada do óleo vegetal gerado em estabelecimentos privados;</p> <p>obrigatoriedade por parte dos proprietários de realizarem a limpeza e a conservação dos lotes baldios da área urbana.</p>		
4.	<p>Implementar e manter sistema de informações para gestão de resíduos sólidos, contemplando em banco de dados os resíduos coletados e destinados pela Prefeitura e pelos grandes geradores, estes por meio de seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos. A sistematização das informações no sistema deverá ter com input fichas de mensuração das quantidades e tipologias dos resíduos gerados.</p>	<p>Imediato / Permanente</p>	<p>Ação</p>
5.	<p>Estabelecer propostas de parcerias com instituições de ensino superior e com outras instituições com área de atuação compatível existentes na região para a realização de cursos e treinamentos nas respectivas áreas de atuação.</p>	<p>Permanente</p>	<p>Iniciativa</p>
6.	<p>Desenvolver, divulgar e promover treinamentos de integração para novos servidores; treinamento de formação para servidores que estão iniciando a atuação na área de resíduos sólidos; treinamento para aperfeiçoamento de quem já atua na área; além de transferência de conhecimentos para as lideranças comunitárias.</p>	<p>Permanente</p>	<p>Iniciativa</p>
Responsável pela Execução do Programa		Secretaria Municipal de Meio Ambiente	

Parcerias para execução do Programa	<ul style="list-style-type: none"> - Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis - Fundação Nacional de Saúde - FUNASA - Instituto Água e Terra - IAT - Grandes Geradores Privados de Resíduos Sólidos - Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Paraná - Instituições de Ensino Superior da Região - Instituições de Ensino Estaduais
Fontes de financiamento para o Programa	<ul style="list-style-type: none"> - Tarifa da Prestação de Serviços - Custeio Municipal (Plano Plurianual - PPA) - Parceria Público-Privada – PPP - Fundação Nacional de Saúde - FUNASA

4.2. Programa de Requalificação do Barracão de Triagem

Na Tabela 110, abaixo, tem-se a descrição do programa de requalificação da Unidade de Triagem e Compostagem de resíduos existente no município. O programa perpassa a adequação e a regularização da central de triagem e compostagem.

Tabela 110. Ficha do Programa de Requalificação da Unidade de Triagem e Compostagem.

PROGRAMA DE REQUALIFICAÇÃO DO BARRACÃO DE TRIAGEM			
Atividades:		Prazo	Classificação
1.	Realizar adequação da Unidade de Triagem e Compostagem — UTC por meio da aquisição de equipamentos necessários para o funcionamento adequado: i) esteiras para triagem; ii) balança para pesagem dos materiais recebidos e expedidos; iii) empilhadeira manual para o carregamento de fardos; iv) tambores para acondicionamento dos diferentes materiais.	Curto	Projeto
2.	Fomentar e assessorar a organização dos triadores de resíduos em forma de cooperativa, uma vez que esta configuração detém mais chances de contemplação em editais de auxílio e iniciativas dessa natureza, estabelecendo as formas de gerenciamento e operação da unidade de triagem. A cooperativa deverá ser constituída através de estatuto social, regimento interno, possuir CNPJ e ter a contabilidade registrada, incluindo o pagamento de contribuições sociais dos seus associados (pagamento este que poderá ser realizado pela prefeitura).	Curto	Iniciativa
3.	Promover o mercado do composto por meio da aquisição deste para utilização em ações de plantio urbano, reflorestamento ou ainda para doação junto à agricultores familiares no município, pagando valor equivalente ou pouco inferior ao valor de mercado de adubos orgânicos (desde que a qualidade do composto final esteja equiparada).	Médio	Ação
4.	Fornecer capacitação e treinamento aos triadores para operação da compostagem.	Médio	Iniciativa

Responsável pela Execução do Programa	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
Parcerias para execução do Programa	<ul style="list-style-type: none"> - Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis - Fundação Nacional de Saúde - FUNASA - Instituto Água e Terra - IAT - Grandes Geradores Privados de Resíduos Sólidos - Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Paraná - Instituições de Ensino Superior da Região - Instituições de Ensino Estaduais
Fontes de financiamento para o Programa	<ul style="list-style-type: none"> - Tarifa da Prestação de Serviços <ul style="list-style-type: none"> - Custeio Municipal (Plano Plurianual - PPA) - Parceria Público-Privada – PPP - Fundação Nacional de Saúde – FUNASA - Bancos de Fomento Público

4.3. Programa de Ampliação da Coleta de Resíduos na Área Rural

O programa de ampliação da coleta de resíduos na área rural, apresentado na Tabela 111, tem por objetivo universalizar a coleta de resíduos na área rural do município por meio da instalação de pontos de entrega voluntária - PEV.

Tabela 111. Ficha do Programa de Ampliação da Coleta de Resíduos na Área Rural.

PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO DA COLETA DE RESÍDUOS NA ÁREA RURAL			
Atividades:		Prazo	Classificação
1.	Implantar os pontos de entrega voluntária - PEV de resíduos (contêineres basculantes), sendo um para rejeitos e outro para recicláveis nos principais entroncamentos viários na região rural do município.	Curto	Projeto
2.	Realizar a coleta dos resíduos gerados no meio rural do município por meio da operação do terceiro caminhão coletor, em esquema dimensionado pelo Produto D.	Curto	Ação
3.	Realizar campanhas de divulgação sobre a localização dos pontos de	Curto	Iniciativa

	entrega e forma adequada de segregação e acondicionamento dos resíduos.		
Responsável pela Execução do Programa	Secretaria Municipal de Meio Ambiente		
Parcerias para execução do Programa	<ul style="list-style-type: none"> - Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis - Fundação Nacional de Saúde - FUNASA - Instituto Água e Terra - IAT - Grandes Geradores Privados de Resíduos Sólidos - Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Paraná - Instituições de Ensino Superior da Região - Instituições de Ensino Estaduais 		
Fontes de financiamento para o Programa	<ul style="list-style-type: none"> - Tarifa da Prestação de Serviços - Custeio Municipal (Plano Plurianual - PPA) - Parceria Público-Privada – PPP - Fundação Nacional de Saúde – FUNASA 		

4.4. Programa de Coleta e Destinação de Resíduos Especiais e Perigosos

O Programa de coleta e destinação de resíduos especiais e perigosos trata dos resíduos não classificados como resíduos domiciliares e envolve as ações a serem executadas pelo poder público para coleta e destinação dos resíduos sob sua responsabilidade e também das ações de fiscalização dos geradores privados, responsáveis pelo gerenciamento adequado destes resíduos em seus empreendimentos.

O município não poderá se responsabilizar pela execução da coleta de resíduos com logística reversa obrigatória, conforme previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos. Porém é ente responsável pela mobilização e fiscalização dos setores envolvidos, pela divulgação das ações e pela realização da educação ambiental junto à população local.

Tabela 112. Ficha do Programa de Coleta e Destinação de Resíduos Especiais e Perigosos.

PROGRAMA DE COLETA E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS ESPECIAIS E PERIGOSOS		
Atividades:	Prazo	Classificação

1.	Estruturar a UTC para o recebimento dos resíduos volumosos e de construção civil por meio da implantação de pátio para recepção e armazenamento temporário dos resíduos de construção civil e espaço coberto para os resíduos volumosos.	Curto	Projeto
2.	Capacitar os associados/cooperados da unidade de triagem de recicláveis para realização da recuperação e/ou revenda de Resíduos Volumosos, incluindo a dotação de ferramental necessário.	Curto	Iniciativa
3.	Implementar a coleta de RCC e Resíduos Volumosos por meio de coleta sob-demanda, realizando ampla divulgação do serviço por meio de material impresso e anúncios nos meios de comunicação.	Curto	Projeto
4.	Utilizar os RCC para recuperação de estradas e aterramento de terrenos, desde que haja permissão ambiental para tal. Damesma forma, pesquisar junto às cidades próximas para centrais de reciclagem e reaproveitamento dos RCC para eventual comercialização.	Curto	Iniciativa
5.	Promover reuniões junto aos empresários para difundir o propósito da logística reversa, em parceria com o Ministério Público.	Curto	Iniciativa
6.	Solicitar aos empresários a instalação de pontos de entrega voluntária (PEV) em seus estabelecimentos.	Curto	Iniciativa
7.	Criar campanhas voltadas para os empreendedores e a população para divulgação da logística reversa, seus benefícios, regras e responsabilidades.	Curto	Ação
8.	Fiscalizar a destinação dos resíduos especiais e perigosos gerados em estabelecimento privados.	Curto	Ação

9.	Manter contrato para coleta, tratamento e destinação de Resíduos de Serviços de Saúde gerados em unidades públicas de saúde e monitorar o acondicionamento adequado destes resíduos.	Imediato	Iniciativa
10.	Estabelecer repasse contínuo de informações da prestadora de serviços de saneamento básico no município quanto ao tratamento e destinação dos resíduos gerados.	Curto	Ação
Responsável pela Execução do Programa		Secretaria Municipal de Meio Ambiente	
Parcerias para execução do Programa		<ul style="list-style-type: none"> - Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis - Fundação Nacional de Saúde - FUNASA - Instituto Água e Terra - IAT - Grandes Geradores Privados de Resíduos Sólidos - Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Paraná - Instituições de Ensino Superior da Região - Instituições de Ensino Estaduais 	
Fontes de financiamento para o Programa		<ul style="list-style-type: none"> - Tarifa da Prestação de Serviços - Custeio Municipal (Plano Plurianual - PPA) - Parceria Público-Privada – PPP - Fundação Nacional de Saúde – FUNASA - Bancos de Fomento Público 	

4.5. Programa de Limpeza Urbana

O Programa de Limpeza Urbana envolve as ações relacionadas com os serviços de varrição, serviços de poda e capina e serviços de limpeza do sistema de drenagem pluvial. A Tabela 113 apresenta a Ficha deste Programa.

Tabela 113. Ficha do Programa de Limpeza Urbana.

PROGRAMA DE LIMPEZA URBANA			
Atividades:		Prazo	Classificação
1.	Estabelecer serviços periódicos de limpeza das bocas de lobo e das caixas de sedimentação da rede de galerias de água pluvial através da equipe de varrição a partir de cronograma específico.	Curto	Ação
2.	Fiscalizar os proprietários de terrenos particulares que não realizarem a limpeza dos seus imóveis.	Curto	Ação
3.	Estabelecer campanha de educação ambiental formal e não formal com objetivo de reduzir os resíduos nas ruas do município e quanto a obrigação dos proprietários de terrenos em realizar sua manutenção.	Curto	Iniciativa
Responsável pela Execução do Programa		<ul style="list-style-type: none"> - Secretaria Municipal de Meio Ambiente; - Secretaria Municipal de Planejamento 	
Parcerias para execução do Programa		<ul style="list-style-type: none"> - Instituições de Ensino Superior da Região - Instituições de Ensino Estaduais 	
Fontes de financiamento para o Programa		<ul style="list-style-type: none"> - Tarifa da Prestação de Serviços - Custeio Municipal (Plano Plurianual - PPA) 	

4.6. Programa de Educação Ambiental

O cumprimento das metas estabelecidas no Plano e o sucesso na execução dos Programas propostos dependem do envolvimento e participação da população e do setor privado do município. Desta forma, este programa tem por objetivo o planejamento de atividades para a divulgação das ações e educação ambiental da comunidade em geral. A Tabela 114 apresenta a Ficha do Programa de Educação Ambiental.

Tabela 114. Ficha do Programa de Educação Ambiental.

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL		
Atividades:	Prazo	Classificação
1. Promover campanhas permanentes de Educação Ambiental formal e não formal abordando os 3Rs (Redução, Reutilização e Reciclagem de resíduos sólidos), incluindo informações sobre a segregação destes resíduos e disposição adequada para a coleta.	Curto	Ação
2. Promover campanhas de divulgação e mobilização sobre a coleta seletiva de recicláveis e segregação dos resíduos orgânicos compostáveis na área urbana e rural do município.	Curto	Ação
3. Promover campanhas permanentes de divulgação e mobilização para a coleta de resíduos na área rural, por meio da educação formal e não formal.	Curto	Ação
4. Promover campanhas de divulgação da disponibilidade de solicitação dos serviços de coleta de resíduos de construção civil e resíduos volumosos pela Prefeitura.	Curto	Ação
5. Estabelecer campanha de educação ambiental sobre a logística reversa de resíduos. Resíduos com logística reversa obrigatória e locais de entrega destes resíduos.	Curto	Ação
6. Promover parcerias com as instituições de ensino superior para a promoção das campanhas de educação ambiental.	Curto	Iniciativa
Responsável pela Execução do Programa	- Secretaria Municipal de Meio Ambiente	
Parcerias para execução do Programa	<ul style="list-style-type: none"> - Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis - Fundação Nacional de Saúde - FUNASA - Instituto Água e Terra - IAT - Instituto PR de A. Técnica e E. Rural - EMATER - Grandes Geradores Privados de Resíduos Sólidos - Associações Comerciais 	

	<ul style="list-style-type: none"> - Empresas Privadas Atuantes no Município - Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Paraná - Instituições de Ensino Superior da Região - Instituições de Ensino Estaduais
Fontes de financiamento para o Programa	<ul style="list-style-type: none"> - Tarifa da Prestação de Serviços - Custeio Municipal (Plano Plurianual - PPA)

V. INDICADORES DE DESEMPENHO

Objetiva-se com o delineamento dos indicadores de desempenho dar suporte às etapas subsequentes ao planejamento nas fases de implementação e de avaliação periódica. O sistema de monitoramento compõe ferramental para o acompanhamento e monitoramento do PMSB por parte do município em suas fases de implementação, revisão e avaliação.

A estruturação do presente documento se dá, inicialmente, pela explanação dos objetivos da elaboração de metodologia e critérios para acompanhamento e avaliação da implantação e eficiência do Plano. Aborda-se também o alcance esperado para o monitoramento e seu nível ótimo de detalhamento para que de seu uso se desenvolva a ferramenta para auxílio de tomada de decisões vislumbrada em sua presente fase de planejamento.

Na sequência, aborda-se a construção dos indicadores para cada um dos programas, atendendo aos objetivos específicos e as atividades-chave do planejamento.

1. Concepção do Sistema de Monitoramento do Plano

Por sistema de monitoramento compreende-se o desenvolvimento de metodologia e critérios para que se realize o acompanhamento e a avaliação da implantação e também da eficiência do PMSB de General Carneiro. É assim denominado uma vez que por sistema compreende-se metodologia e critérios delineados de forma sistemática e sob uma égide definida; e por monitoramento compreende-se o acompanhamento e avaliação do planejado de forma pré-definida, periódica e sistematizada.

O desenvolvimento de um sistema de monitoramento representa avanço necessário à melhora da governança pública, pois implica em ferramental de gestão para a implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico. O sistema de monitoramento intenta garantir o controle da qualidade para o planejamento público nos quatro componentes do saneamento básico, haja vista que, ao se realizar o monitoramento do Plano ao longo de sua execução, pode-se obter uma visão completa de seu status antes de se chegar ao estágio ex-post.

Incentiva-se assim a tomada de decisões com base nos acontecimentos para que as ações corretivas possam ser iniciadas em tempo hábil e planos de alocação

de recursos - tanto humanos quanto materiais - possam ser alterados de acordo. A aprendizagem resultante do monitoramento e acompanhamento pode melhorar a qualidade global de futuros programas municipais ou até mesmo intermunicipais.

1.1. Responsabilidade Institucional pelo Sistema de Monitoramento

Ao se constituir em ferramental fundamental quanto à supervisão da implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, a responsabilidade institucional por sua execução recai sobre a Secretaria de Meio Ambiente. Como órgão de administração direta do Município de General Carneiro, a Secretaria deve primar pela qualidade ambiental do município, em conjunto com a preservação do interesse dos munícipes quanto usuários dos sistemas de saneamento básico.

Na ausência de um ente regulador, compete à Secretaria a promoção da avaliação dos níveis de serviço das entidades gestoras dos sistemas de água e esgoto municipais, bem como a coleta e divulgação de informações relativas a estes serviços e também aos executados (atualmente) de forma direta - manejo de águas pluviais e limpeza e gestão de resíduos sólidos para que se dê o devido atendimento ao interesse público na prestação dos serviços.

No exercício destas funções, devem ser realizadas pela Secretaria, dentre outras, a: i) fiscalização de execução dos serviços prestados por concessionários;

ii) monitoramento da qualidade dos serviços prestados por concessionários; iii) realização de estudos econômicos e tarifários; iv) fiscalização de execução dos serviços prestados por administração direta; e v) monitoramento da qualidade dos serviços prestados por administração direta.

1.2. Definição de Prazos, Revisões e Publicações

Como instrumento de planejamento de longo prazo, as ações e intervenções propostas não são mensuradas dentro de marcos temporais rigorosamente definidos. As intervenções estruturais se caracterizam como obras de engenharia de volume e complexidade significativos, não importando dentro do âmbito do planejado o cumprimento à risca de um determinado cronograma vislumbrado na atual etapa, de planejamento - diferentemente de obras contratadas, que sem dúvida deverão seguir seus cronogramas físico-financeiros.

Para fins de monitoramento do planejamento, entretanto, considerar-se-ão as bandas temporais abrangentes dentro dos quais as intervenções deverão ocorrer

(imediatamente - 1 ano; curto prazo - 2 a 6 anos; médio prazo - 7 a 12 anos; longo prazo - 13 a 20 anos).

Há necessidade de que o planejamento seja revisto com periodicidade de quatro anos, em conformidade com a Lei Federal nº 11.445 de 2007.

A implementação do sistema de monitoramento tem como finalidade a verificação permanente da execução do PMSB, e como tal permitirá:

- Prestação de contas sobre a execução do Plano aos munícipes, às empresas prestadoras de serviços e a eventuais agentes financiadores;
- Retroalimentação dos processos para a tomada de decisão dos executores do Plano para a obtenção de resultados de acordo com o planejado, assegurando a aplicação dos devidos instrumentos, adaptações eventuais que se façam necessárias e a melhoria contínua;
- Sistematizar as boas práticas e as lições aprendidas do Plano, informação que permitira a avaliação final do mesmo e que resulta em aprendizado institucional e elevação da governança pública.

Sugere-se, assim sendo, que na mesma periodicidade em que se revise o Plano Municipal de Saneamento Básico, que se publique abertamente os resultados do sistema de monitoramento, assim como se publiquem e divulguem relatórios analíticos de relevância.

1.3. Alcance do Sistema de Monitoramento

O Plano deve contar com recursos adequados para gerir, organizar, gerar e analisar informações de sua execução de forma sistemática, de modo a embasar a tomada de decisões das ações futuras do planejamento ao longo da execução do mesmo, visando a produção dos resultados positivos esperados e dentro da eficiência e eficácia desejadas.

Tanto a evolução dos objetivos do Plano Municipal de Saneamento Básico bem como os eventuais desvios na realização dos mesmos devido à aproximação com a realidade municipal, devem ser devidamente apontados para permitir as ações cabíveis em tempo hábil. O sistema como tal, deve gerar informações oportunas e confiáveis sobre uma base consolidada para a elaboração de relatórios gerenciais para facilitar a decisão correta em momentos apropriados.

O alcance do sistema de monitoramento é vinculado à sua capacidade de monitorar os componentes do planejamento vinculados ao seu sucesso, em particular o conjunto de indicadores do mesmo que reflitam o atendimento aos objetivos de cada um dos quatro componentes do saneamento.

Definem-se assim a metodologia para obtenção da informação necessária, a maneira de cálculo dos indicadores, da sua interpretação e análise comparativa numa perspectiva de benchmarking e de produção de relatórios síntese sobre o PMSB a cada quatro anos, período indicado para a revisão de seu andamento.

1.4. Detalhamento do Sistema de Monitoramento

A fase de planejamento do saneamento básico em seus quatro componentes deve ser seguida implantação, revisão e avaliação. Uma vez que a operacionalização do Plano Municipal de Saneamento Básico se dá por meio do desenvolvimento das atividades prescritas no Produto E - Programas, Projetos e Ações - seu acompanhamento deve se dar baseado em dados e informações que traduzam, de maneira resumida por indicadores, a evolução de tais atividades.

As atividades agrupam-se em objetivos específicos. Estes objetivos específicos foram delineados como forma de endereçar o cenário atual com um cenário futuro desejável. Já os Programas foram delineados como sintetizadores de objetivos específicos para endereçar os macro-objetivos do saneamento. Mediante tal estrutura hierárquica, os indicadores síntese para monitorar o Plano estão agrupados pelos programas.

Uma vez que a concepção das atividades é oriunda da etapa de planejamento, se esta tiver ocorrido a contento, traduzirá os objetivos específicos que refletem as expectativas traduzidas pelos programas de alcançar significativa melhoria das condições de vida da população por meio de um saneamento adequado à realidade municipal e aos diplomas legais pertinentes.

Diferentemente do detalhamento do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) em seus diagnósticos, os indicadores não objetivam acessar informações pontuais, mas sim refletir tomadas estratégicas, bem como sugerir mudanças de rumos.

1.5. Definição de Indicadores

O sistema de monitoramento se dá a partir do acompanhamento de indicadores chave. Tais indicadores são definidos como reflexo direto do cumprimento das atividades que devem resultar da implementação do PMSB. Os indicadores, portanto, devem ser reflexo fiel das atividades de forma que suas próprias mudanças indiquem o grau de cumprimento dos objetivos específicos do planejamento.

A definição de um indicador deve garantir que ele seja confiável e estável, mantendo-se assim o nexos de causalidade ao longo do tempo. Os indicadores devem ser estáveis no sentido de que devem manter uma relação de causalidade e confiáveis por serem capturados sem a interferência do ambiente, isso é, isolando-se a performance do Plano em questão.

Os indicadores podem ser diretos ou indiretos e podem ser medidas quantitativas ou qualitativas. Indicadores diretos, como o nome sugere, mantêm de forma mais explícita a relação de causalidade e podem ser medidos em menor quantidade para uma mesma variável. O oposto ocorre com indicadores indiretos, que devem ser coletados em maior quantidade para auferirem o mesmo grau de confiabilidade. Para que os indicadores se tornem medidas fiéis de desempenho da implementação do PMSB do Município de General Carneiro, é necessário compará-los a indicadores de base, ou linha de base.

Adicionalmente, faz-se notar que os indicadores ideais são, em determinadas situações, substituídos por outros mais simples devido ao grau de exequibilidade de sua mensuração. Considera-se como ideal aquele indicador que seja disponível e confiável em termos de mensuração, para além das características acima descritas de confiabilidade e estabilidade.

As fichas operativas detalham cada um dos indicadores e trazem os seguintes detalhamentos, agrupados por programas:

- Justificativa: estabelece a relação de causalidade do indicador;
- Linha de base: estabelece a linha de base, que pode ser tanto trabalhada de forma absoluta como relativa. Essa última característica ocorre dado a existência de parâmetros que devem ser mantidos ao longo dos anos do planejamento ao mesmo tempo em que a população cresce e adensa diferentes áreas;

- Unidade referencial: estabelece a unidade de medida do indicador, que pode ser um índice de 0,00 a 1,00 ou ainda um volume específico como a capacidade de reserva em metros cúbicos;
- Medida do indicador: estabelece a maneira com a qual se calcula o indicador, geralmente oriundo da divisão entre um dado coletado e o estado esperado para aquele dado em situação ideal. Quando pertinente, há referência aos indicadores-padrão do SNIS;
- Periodicidade: estabelece a periodicidade com a qual o indicador deve ser produzido. De maneira geral, todos os indicadores pertinentes ao Plano são anuais, porém alguns são frutos de um dado pontual, máximo ou mínimo, ocorrido ao longo de um determinado ano e outros são resultados da somatória de todos os dados coletados ao longo do determinado ano;
- Variação esperada: estabelece a meta para cada indicador ao longo de quatro macro-referências temporais (imediato, curto, médio e longo prazos). As metas delineadas pelas fichas operativas são passíveis de revisões e eventuais ajustes quando da revisão do Plano;
- Fonte do dado: estabelece a origem do dado a ser utilizado para o cálculo do indicador.

2. Abastecimento de Água Potável

A Tabela 115 apresenta os indicadores síntese de cada um dos programas do sistema de abastecimento de água potável, enquanto que nos subcapítulos apresentam-se as fichas operativas de cada um deles, com os detalhamentos necessários para sua implantação como ferramental municipal de acompanhamento e monitoramento do Plano.

Tabela 115. Indicadores síntese do sistema de armazenamento e distribuição de água tratada.

PROGRAMA		INDICADOR-SÍNTESE	
1.	Regularização e fiscalização dos serviços prestados pela operadora do sistema de abastecimento de água	1.1	Revisão do contrato de prestação de serviço entre o município e a operadora do sistema
		1.2	Ocorrência de paralisações
		1.3	Duração das paralisações
		1.4	Inadimplência
		1.5	Eficiência no faturamento
		1.6	Hidrometração
2.	Ampliação e melhoria do sistema de abastecimento de água da área urbana	2.1	Volume médio disponibilizado por economia
		2.2	Perdas na adução e distribuição
		2.3	Relação $Q_{captada}/Q_{outorgada}$ no atual manancial
		2.4	Relação $Q_{captada}/Q_{outorgada}$ em novo (eventual) manancial de captação
		2.5	Relação $Q_{tratada}/Q_{nominal}$ na ETA
		2.6	Qualidade da água tratada
		2.7	Cobertura do serviço de água na zona urbana
		2.8	Manutenção de adequada capacidade de reservação de água tratada
		2.9	Economias atingidas por intermitências
3.	Ampliação e melhoria dos microssistemas de abastecimento de água na área rural e Instalação de microssistemas de abastecimento de água na área rural	3.1	Cobertura de microssistemas de abastecimento de água adequadamente estabelecidos na área rural
		3.2	Qualidade da água consumida na área rural
		3.3	Quantidade de pulverizadores agrícolas próximos às sedes das comunidades rurais
		3.4	Cobertura do serviço de água na zona rural
4.	Educação ambiental e divulgação de resultados do sistema de abastecimento de água	4.1	Sensibilidade da população às questões de saneamento básico - água

2.1. Programa de Regularização e Fiscalização dos Serviços Prestados pela Operadora do Sistema de Abastecimento de Água

A Tabela 116 apresenta a Ficha Operativa dos indicadores-síntese do Programa de regularização e fiscalização dos serviços prestados pela operadora do sistema de abastecimento de água.

Tabela 116. Ficha operativa do Programa de regularização e fiscalização dos serviços prestados pela operadora do sistema de abastecimento de água.

PROGRAMA DE REGULARIZAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS PRESTADOS PELA OPERADORA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
Indicador 1				
Indicador:	Revisão do contrato de prestação de serviço entre o município e a operadora do sistema.			
Justificativa:	A revisão do contrato de prestação de serviço junto ao operador do sistema implica em definição prévia de Secretaria Municipal para acompanhamento dos serviços, bem como indica a implantação do Plano Municipal.			
Linha de Base:	Contrato não contempla metas previstas no Plano.			
Unidade Referencial:	Contrato com a previsão das metas do Plano.			
Medida do Indicador:	Existência de contrato revisto.			
Periodicidade:	Uma revisão de contrato a cada revisão do Plano.			
Varição Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	-	-	-
Fonte do Dado:	Gabinete do Prefeito e Secretaria de Meio Ambiente			
Indicador 2				
Indicador:	Ocorrência de paralisações			
Justificativa:	As paralisações que eventualmente ocorrem no abastecimento de água indicam grau de confiabilidade do sistema, haja visto que assim complementa-se a qualidade, quantidade e abrangência da disponibilização do recurso hídrico.			
Linha de Base:	Número total de economias ativas, calculado a cada ano (dinâmica).			
Unidade Referencial:	Índice que representa a ocorrência de paralisações ocorridas no período.			
Medida do Indicador:	Referência SNIS [I071]: Quantidade de Economias Ativas Atingidas por Paralisações [Q04] dividido pela Quantidade de Paralisações [Q02]			
Periodicidade:	Anual			
Varição Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	0,00 - 0,15	0,00 - 0,10	0,00 - 0,05
Fonte do Dado:	Operador do sistema de abastecimento de água e Secretaria de Meio Ambiente			
Indicador 3				
Indicador:	Duração das paralisações			
Justificativa:	As paralisações que eventualmente ocorrem no abastecimento de água devem ser ponderadas pela sua duração, indicando assim o grau de confiabilidade do			

PROGRAMA DE REGULARIZAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS PRESTADOS PELA OPERADORA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
	sistema, haja visto que assim complementa-se a qualidade, quantidade e abrangência da disponibilização do recurso hídrico.			
Linha de Base:	Número total de ocorrências de paralisação, calculado a cada ano (dinâmica).			
Unidade Referencial:	Prazo que representa a duração média das paralisações ocorridas.			
Medida do Indicador:	Referência SNIS [I ₀₇₂]: Duração das Paralisações [Q03]dividido pela Quantidade de Paralisações [Q02]			
Periodicidade:	Anual			
Variação Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	prazo entre 1 e 60 minutos	prazo entre 1 e 40 minutos	prazo entre 1 e 20 minutos
Fonte do Dado:	Operador do sistema de abastecimento de água e Secretaria de Meio Ambiente			
Indicador 4				
Indicador:	Inadimplência			
Justificativa:	O percentual de inadimplência auferido pelo sistema de abastecimento de água indica o grau de eficiência do mesmo pois, como o serviço não pode parar em função dos não pagantes, os custos incorridos pela prestação acabam sendo distribuídos para aqueles que efetivamente pagam.			
Linha de Base:	A linha de base é dinâmica, devendo ser recalculada a cada ano e representada pelo valor faturado no período.			
Unidade Referencial:	Índice que representa o percentual de inadimplência.			
Medida do Indicador:	Referência SNIS [I ₀₂₉]: Receita Operacional Total [F05] – Arrecadação Total [F06] dividido pela Receita Operacional Total [F05]			
Periodicidade:	Anual			
Variação Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	0,00 - 0,15	0,00 - 0,10	0,00 - 0,05
Fonte do Dado:	Operador do sistema de abastecimento de água e Secretaria de Meio Ambiente			
Indicador 5				
Indicador:	Eficiência no faturamento			
Justificativa:	Ao calcular o percentual da água distribuída, porém não faturada, indica-se o grau de eficiência no faturamento, uma vez que os custos da prestação de serviços devem ser igualmente distribuídos, senão há necessariamente um custo incorrido a maior para aqueles que são efetivamente cobrados pelo serviço.			
Linha de Base:	A linha de base é o próprio volume de água produzido pelas estações de tratamento. Assim, é dinâmica e deve ser recalculada a cada ano.			
Unidade Referencial:	Índice que representa as perdas de faturamento.			
Medida do Indicador:	Referência SNIS [I ₀₁₃]: Volume de Água (Produzido [A06] + Tratado Importado [A18] - de Serviço [A24]) - Volume de Água Faturada [A11] dividido pelo Volume de Água (Produzido [A06] + Tratado Importado [A18] - de Serviço [A24])			
Periodicidade:	Anual			
Variação Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	0,00 - 0,30	0,00 - 0,20	0,00 - 0,10

PROGRAMA DE REGULARIZAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS PRESTADOS PELA OPERADORA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
Fonte do Dado:	Operador do sistema de abastecimento de água e Secretaria de Meio Ambiente			
Indicador 6				
Indicador:	Hidrometração			
Justificativa:	O índice de hidrometração ativa em relação ao total de economias ativas representa a capacidade operacional do prestador de serviços uma vez que é pela hidrometração que se controla e cobra os serviços, sendo este fundamental para cálculos operacionais de disponibilização de pessoal por ligação, custo por ligação etc.			
Linha de Base:	Quantidade total de ligações ativas do sistema de distribuição de água. É dinâmica, devendo ser recalculada a cada ano.			
Unidade Referencial:	Índice que representa o fator de hidrometração, representando as perdas operacionais existentes, em referência aos hidrômetros em funcionamento regular que contribuam para a aferição do faturamento.			
Medida do Indicador:	Referência SNIS [I ₀₀₉]: Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas [A04] dividido pela Quantidade de Ligações Ativas de Água [A02]			
Periodicidade:	Anual			
Varição Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	0,90 - 1,00	0,95 - 1,00	0,99 - 1,00
Fonte do Dado:	Operador do sistema de abastecimento de água e Secretaria de Meio Ambiente			

2.2. Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana

A Tabela 117 apresenta a Ficha Operativa dos indicadores-síntese do Programa de ampliação e melhoria do sistema de abastecimento de água urbana.

Tabela 117. Ficha operativa do Programa ampliação e melhoria do sistema de abastecimento de água urbana.

PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO E MELHORIA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA URBANA				
Indicador 1				
Indicador:	Volume médio disponibilizado por economia			
Justificativa:	O indicador mensura a relação da produção de água com a água efetivamente disponibilizada o usuário final, cujo volume deverá se manter estável e dentro do esperado para o serviço.			
Linha de Base:	Deve-se realizar a mensuração do indicador para o ano de 2016 como linha de base, utilizando-se volumes totalizados ao longo do ano.			
Unidade Referencial:	Volume de água líquido disponibilizado para cada economia ativa.			
Medida do Indicador:	Referência SNIS [I ₀₂₅]: Volume de Água Disponibilizado para Distribuição [VD] dividido pela Quantidade de Economias Ativas de Água [A03]			

Periodicidade:	Anual (totalização dos volumes e economias anuais)			
Varição Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	Manutenção em relação à linha de base	Aumento de 5% em relação à linha de base	Aumento de 5% em relação à linha de base
Fonte do Dado:	Operador do sistema de abastecimento de água e Secretaria de Meio Ambiente			
Indicador 2				
Indicador:	Perdas na adução e distribuição			
Justificativa:	A eficiência do sistema de distribuição pode ser mensurada pela quantidade de água que é produzida e destinada para o usuário, porém não é consumida.			
Linha de Base:	O indicador de perdas na adução e distribuição é dinâmico, sendo a linha de base o volume total produzido e disponibilizado para consumo. Deve ser mensurado anualmente pelos volumes produzidos e consumidos.			
Unidade Referencial:	Índice que representa as perdas na adução e distribuição.			
Medida do Indicador:	Referência SNIS [I049]: Volume de Água (Produzido [A06] + Tratado Importado [A18] - de Serviço [A24]) - Volume de Água Consumido [A10] dividido pelo Volume de Água (Produzido [A06] + Tratado Importado [A18] - de Serviço [A24]).			
Periodicidade:	Anual			
Varição Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	0,75 - 1,00	0,80 - 1,00	0,85 - 1,00
Fonte do Dado:	Operador do sistema de abastecimento de água e Secretaria de Meio Ambiente			
Indicador 3				
Indicador:	Relação $Q_{captada}/Q_{outorgada}$ no atual manancial			
Justificativa:	O abastecimento de água em quantidades adequadas depende da produção de água dos mananciais que atendem ao Município, mesmo sendo em aquífero subterrâneo. Tais aquíferos detêm capacidades limites de outorga para abastecimento público. O indicador proposto, portanto, mensura se a captação de água para abastecimento está sendo realizada dentro dos limites de outorga estabelecidos.			
Linha de Base:	Quantidade de dias em que a captação máxima diária da ETA é verificada dentro de cada ano. A linha de base é, assim, dinâmica.			
Unidade Referencial:	Vazão máxima captada pela ETA, em m ³ /s, medida preferencialmente diariamente.			
Medida do Indicador:	Índice resultante da divisão entre a quantidade de dias analisados dentro do período de um ano em que a vazão captada foi igual ou menor do que a vazão máxima de outorga para captação (de acordo com a licença de outorga vigente - Instituto das Águas do Paraná) pela linha de base.			
Periodicidade:	A coleta das medidas deverá ser realizada preferencialmente de forma diária, e o indicador calculado em bases anuais.			
Varição Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	0,85 - 1,00	0,90 - 1,00	0,95 - 1,00	0,98 - 1,00
Fonte do Dado:	Operador do sistema de abastecimento de água e Secretaria de Meio Ambiente			
Indicador 4				
Indicador:	Relação $Q_{captada}/Q_{outorgada}$ em novo (eventual) manancial de captação			

Justificativa:	O atendimento da demanda de abastecimento de água no longo prazo poderá ultrapassar a capacidade outorgada de produção atual, sendo necessário captar água de um outro manancial. Assim sendo, este indicador deverá ser computado assim que um novo manancial iniciar suas operações.			
Linha de Base:	Quantidade de dias em que a captação máxima diária da ETA do eventual novo manancial é verificada. A linha de base é, assim, dinâmica.			
Unidade Referencial:	Vazão máxima captada pela ETA do eventual novo manancial, em m ³ /s, medida preferencialmente diariamente.			
Medida do Indicador:	Índice resultante da divisão entre a quantidade de dias analisados dentro do período de um ano em que a vazão captada foi igual ou menor do que a vazão máxima de outorga para captação (de acordo com a outorga vigente) pela linha de base.			
Periodicidade:	A coleta das medidas deverá ser realizada preferencialmente de forma diária, e o indicador calculado em bases anuais.			
Variação Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	-	0,90 - 1,00	0,95 - 1,00
Fonte do Dado:	Operador do sistema de abastecimento de água e Secretaria de Meio Ambiente			
Indicador 5				
Indicador:	Relação $Q_{tratada}/Q_{nominal}$ na ETA			
Justificativa:	A capacidade física disponibilizada para tratar a água deverá acompanhar a demanda da mesma, pois a qualidade da água abastecida é complementar à quantidade e abrangência como componente da adequação do serviço.			
Linha de Base:	Deve-se realizar a mensuração do indicador para o ano de 2016 como linha de base, utilizando-se as capacidades instaladas neste ano.			
Unidade Referencial:	Índice de uso da capacidade instalada para tratamento.			
Medida do Indicador:	Divisão entre o volume máximo de água tratada produzida com a capacidade máxima de tratamento de água da infraestrutura instalada a cada ano.			
Periodicidade:	Anual (volume máximo total de água produzida e capacidade máxima instalada no determinado ano).			
Variação Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	0,90 - 1,00	0,90 - 1,00	0,95 - 1,00
Fonte do Dado:	Operador do sistema de abastecimento de água e Secretaria de Meio Ambiente			
Indicador 6				
Indicador:	Qualidade da água tratada			
Justificativa:	A manutenção da qualidade da água disponibilizada pelo abastecimento público indica a capacidade desta em manter a saúde pública, pois impede que vetores sejam transmitidos via sistema de água.			
Linha de Base:	Deve-se realizar a mensuração do indicador para o ano de 2016 como linha de base, utilizando-se a somatória das análises realizadas ao longo do ano.			
Unidade Referencial:	Índice entre a quantidade de análises realizadas na rede de distribuição de água que estão dentro dos conformes (baseado nas normas de potabilidade da água e legislação vigente) e do total das análises realizadas.			
Medida do Indicador:	Divisão entre o número total de análises de qualidade de água dentro dos Parâmetros esperados e indicados como tais pela legislação vigente pelo número			

	total de análises realizadas.			
Periodicidade:	Anual (calculado pela somatória das análises realizadas dentro de cada ano).			
Variação Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	0,90 - 1,00	0,95 - 1,00	0,95 - 1,00
Fonte do Dado:	Operador do sistema de abastecimento de água e Secretaria de Meio Ambiente			
Indicador 7				
Indicador:	Cobertura do serviço de água na zona urbana			
Justificativa:	A cobertura do serviço de água denota a abrangência do serviço, que deve atender a todos os municípios da zona urbana.			
Linha de Base:	Deve-se realizar a mensuração da linha de base para cada ano, haja visto que a quantidade de municípios que necessita atendimento é dinâmica.			
Unidade Referencial:	Índice que relaciona a quantidade de pessoas efetivamente atendidas em relação ao total de pessoas que deve ser atendida, a taxa de habitantes por domicílio do município de acordo com as informações do IBGE e Secretaria de Urbanismo.			
Medida do Indicador:	Referência SNIS [I ₀₂₃]: População Urbana Atendida com Abastecimento de Água [A26] dividido pela População Urbana do(s) Municípios(s) Atendido(s) com Abastecimento de Água [G06a]			
Periodicidade:	Anual			
Variação Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	0,90 - 1,00	0,90 - 1,00	0,95 - 1,00	0,95 - 1,00
Fonte do Dado:	Operador do sistema de abastecimento de água e Secretaria de Meio Ambiente			
Indicador 8				
Indicador:	Manutenção de adequada capacidade de reservação de água tratada			
Justificativa:	A capacidade de reservação de água tratada reflete a capacidade de atendimento às variações horárias de consumo de água. Assim como para a produção, a meta (estabelecida pela linha de base) deve ser móvel uma vez que é a demanda total por água que criará a necessidade de se ofertar reservações adequadas. O acompanhamento da evolução desse valor permitirá a previsão de ampliações futuras necessárias.			
Linha de Base:	Quantidade de dias em que a capacidade de reservação do sistema produtor é verificada. A linha de base é, assim, dinâmica.			
Unidade Referencial:	Volume de água reservada do sistema produtor em m ³ , medido preferencialmente diariamente, definido como igual a 1/3 do volume máximo diário.			
Medida do Indicador:	Índice resultante da divisão entre a quantidade de dias analisados dentro do período de um ano em que o volume de reservação do sistema produtor foi igual ou maior a 1/3 do volume máximo diário pela linha de base.			
Periodicidade:	A coleta das medidas deverá ser realizada preferencialmente de forma diária, com no mínimo medidas semanais; o indicador deve ser calculado em bases anuais.			
Variação Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	0,65 - 1,00	0,75 - 1,00	0,90 - 1,00	0,95 - 1,00
Fonte do Dado:	Operador do sistema de abastecimento de água e Secretaria de Meio Ambiente			
Indicador 8				
Indicador:	Economias atingidas por intermitências			

Justificativa:	A intermitência indica que a abrangência do serviço de abastecimento não está sendo adequada, pois deve-se disponibilizar a água durante todos os períodos do dia.			
Linha de Base:	Quantidade de economias sujeitas a intermitências ao longo do ano. A linha de base é dinâmica, devendo ser recalculada a cada ano.			
Unidade Referencial:	Índice que representa a quantidade de economias sujeitas a intermitência.			
Medida do Indicador:	Referência SNIS [I ₀₇₃]: Quantidade de Economias Ativas Atingidas por Intermitências Prolongadas [Q15] dividido pela Quantidade de Interrupções Sistemáticas [Q21]			
Periodicidade:	Anual			
Variação Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	0,80 - 1,00	0,90 - 1,00	0,95 - 1,00
Fonte do Dado:	Operador do sistema de abastecimento de água e Secretaria de Meio Ambiente			

2.3. Programa de Ampliação e Melhoria dos Microssistemas de Abastecimento de Água na Área Rural e Programa de Instalação de Microssistemas de Abastecimento de Água na Área Rural Ampliação e Melhoria dos Microssistemas de Abastecimento de Água na Área Rural

A Tabela 118 apresenta a Ficha Operativa dos indicadores-síntese do Programa de ampliação e melhoria dos microssistemas de abastecimento de água rural em conjunto com o Programa de instalação de microssistemas de abastecimento de água na área rural.

Tabela 118. Ficha operativa do Programa de ampliação e melhoria dos microssistemas de abastecimento de água rural e do Programa de instalação de microssistemas de abastecimento de água na área rural.

PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO E MELHORIA DOS MICROSSISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA RURAL	
PROGRAMA DE INSTALAÇÃO DE MICROSSISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA RURAL	
Indicador 1	
Indicador:	Cobertura de microssistemas de abastecimento de água adequadamente estabelecidos na zona rural
Justificativa:	O estabelecimento apropriado de microssistema rural de abastecimento de água pressupõe a existência de fonte apropriada de captação, monitoramento periódico da qualidade de água nas fontes de captação e sistema de gestão comunitário estabelecido, com a figura de "síndico" do sistema e instituição de cobrança.
Linha de Base:	Índice resultante da divisão entre a quantidade de comunidades rurais atualmente com microssistemas estabelecidos pela quantidade de comunidades rurais existente.

Unidade Referencial:	Vazão máxima captada pela ETA do eventual novo manancial, em m ³ /s, medida preferencialmente diariamente.			
Medida do Indicador:	Índice resultante da divisão entre a quantidade de comunidades rurais com microssistemas estabelecidos pela quantidade de comunidades rurais existente.			
Periodicidade:	A coleta das informações deverá ser realizada tão logo se estabeleça novos microssistemas rurais ou que haja surgimento de nova comunidade rural.			
Variação Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	0,50 - 1,00	0,65 - 1,00	0,95 - 1,00
Fonte do Dado:	Secretaria de Meio Ambiente e síndicos dos microssistemas rurais			
Indicador 2				
Indicador:	Qualidade da água consumida na zona rural			
Justificativa:	A qualidade da água dos microssistemas de abastecimento de água no meio rural deve ser garantida por meio de análises periódicas, visando tempo hábil para impor tratamento e/ou outras fontes de captação visando manter a qualidade da saúde pública.			
Linha de Base:	Deve-se realizar a mensuração do indicador para o ano de 2017, por comunidade rural, como linha de base, utilizando-se a somatória das análises realizadas ao longo do ano.			
Unidade Referencial:	Índice entre a quantidade de análises realizadas em cada uma das comunidades rurais que estão dentro dos conformes (baseado nas normas de potabilidade da água e legislação vigente) e do total das análises realizadas.			
Medida do Indicador:	Divisão entre o número total de análises de qualidade de água dentro dos parâmetros esperados e indicados como tais pela legislação vigente pelo número total de análises realizadas.			
Periodicidade:	Anual (calculado pela somatória das análises realizadas dentro de cada ano em cada uma das comunidades, com periodicidade mínima de duas amostras ao ano).			
Variação Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	0,75 - 1,00	0,85 - 1,00	0,95 - 1,00
Fonte do Dado:	Secretaria de Meio Ambiente e síndicos dos microssistemas rurais			
Indicador 3				
Indicador:	Quantidade de pulverizadores agrícolas próximos às sedes das comunidades Rurais			
Justificativa:	A qualidade da água dos microssistemas de abastecimento de água no meio rural deve ser garantida também por meio da realocação dos pulverizadores agrícolas hoje vizinhos às sedes de algumas comunidades rurais.			
Linha de Base:	Total de pulverizadores agrícolas vizinhos às sedes das comunidades rurais. Deve-se realizar a mensuração do indicador para o ano de 2017, visitando todas as comunidades rurais, para compor a linha de base, que é a somatória dos pulverizadores em situação de proximidade.			
Unidade Referencial:	Quantidade de pulverizadores agrícolas com risco de contaminação, localizados nas proximidades das sedes de comunidades rurais e que fazem uso compartilhado das fontes de captação de água para abastecimento humano.			
Medida do Indicador:	Divisão entre o número total pulverizadores próximos às sedes pela quantidade total de pulverizadores encontrados na linha de base.			
Periodicidade:	Anual, até indicador chegar a zero.			

Variação Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	0,50 - 0,00	0,00 - 0,00	0,00 - 0,00
Fonte do Dado:	Secretaria de Meio Ambiente e síndicos dos microssistemas rurais			
Indicador 4				
Indicador:	Cobertura do serviço de água na zona rural			
Justificativa:	A cobertura do serviço de água denota a abrangência do serviço, que deve atender a todos os municípios das zonas rurais.			
Linha de Base:	Deve-se realizar a mensuração da linha de base para cada anos, haja visto que a quantidade de municípios que necessita atendimento é dinâmica.			
Unidade Referencial:	Índice que relaciona a quantidade de pessoas efetivamente atendidas em relação ao total de pessoas que deve ser atendida (população rural).			
Medida do Indicador:	Divisão entre a quantidade de economias residenciais ativas de água na zona rural com abastecimento de água adequado de água (seja por sistema ou microssistema ou solução individual) pelo total de população rural (ajustada pela taxa de habitantes por domicílio do município, informações do IBGE e Prefeitura).			
Periodicidade:	Anual			
Variação Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	0,50	0,75	0,90
Fonte do Dado:	Secretaria de Meio Ambiente e Órgãos com ações no meio rural			

2.4. Programa de Educação Ambiental e Divulgação de Resultados do Sistema de Abastecimento de Água

A Tabela 119 apresenta a Ficha Operativa dos indicadores-síntese do Programa de educação ambiental e divulgação de resultados do sistema de abastecimento de água.

Tabela 119. Ficha operativa do Programa de educação ambiental e divulgação de resultados do sistema de abastecimento de água.

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DIVULGAÇÃO DE RESULTADOS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Indicador 1	
Indicador:	Sensibilidade da população às questões de saneamento básico - água
Justificativa:	A mensuração da quantidade das ações de educação ambiental se torna inócua haja vista a potencial variação da qualidade de tais ações. Uma vez que a mensuração da qualidade de cada uma das ações a serem tomadas torna-se tarefa não apenas impossível de ser aqui contemplada como também inexecutável de fato, propõe-se a mensuração da sensibilidade da população em relação ao tema - medida na forma de pesquisa de opinião.

Linha de Base:	Resultado de pesquisa quantitativa (com significância estatística) com a população de General Carneiro relativa à sensibilidade às questões de saneamento básico, por meio de perguntas pertinentes ao componente de abastecimento de água potável tais como: i. relação qualidade da água - saúde pública; ii. relação índice de perdas - preservação ambiental; iii. relação padrão de consumo de água - preservação ambiental; iv. práticas ambientalmente adequadas quanto ao consumo de água.			
Unidade Referencial:	Quantidade média de respondentes às perguntas de sensibilidade, sempre com significância estatística.			
Medida do Indicador:	Resultado direto do indicador, sendo que as pesquisas devem sempre ser sintetizadas nos mesmos graus de variabilidade. Sugere-se que seja adotado o grau entre 1 e 5, sendo 1 o mínimo e 5 o máximo.			
Periodicidade:	Uma pesquisa quantitativa a cada quatro anos.			
Varição Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	grau 4 ou 5 > 0,30	grau 4 ou 5 > 0,60	grau 4 ou 5 > 0,80
Fonte do Dado:	Secretaria de Meio Ambiente e instituto de pesquisa			

3. Esgotamento Sanitário

A Tabela 120 apresenta os indicadores síntese de cada um dos programas do sistema de esgotamento sanitário, enquanto que nos subcapítulos apresentam-se as fichas operativas de cada um deles, com os detalhes necessários para sua implantação como ferramental municipal de acompanhamento e monitoramento do Plano.

Tabela 120. Indicadores síntese do sistema de esgotamento sanitário.

PROGRAMA		INDICADOR-SÍNTESE	
1.	Incentivo a implantação de sistema público de esgotamento sanitário na área urbana e	1.1	Cobertura do serviço de esgoto na zona urbana
		1.2	Efetiva ligação predial na rede coletora instalada
		1.3	Eficiência do sistema de coleta de esgoto
	Monitoramento e fiscalização dos sistemas de coleta e de tratamento de esgoto sanitário	1.4	Qualidade no tratamento
		1.5	Extravasamento de esgoto
		1.6	Sensibilidade da população às questões de saneamento básico - esgotamento sanitário
2.	Incentivo a implantação de sistemas unitários de tratamento de esgoto	2.1	Cobertura do serviço de esgoto na zona rural

3.1. Programa de Incentivo a Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário na Área Urbana e Programa de Monitoramento e Fiscalização dos Sistemas de Coleta e de Tratamento de Esgoto Sanitário

A Tabela 121 apresenta a Ficha Operativa dos indicadores-síntese do Programa de incentivo a implantação de sistema público de esgotamento sanitário e também do Programa de monitoramento e fiscalização dos sistemas de coleta e de tratamento de esgoto sanitário.

Tabela 121. Ficha operativa do Programa de Incentivo a Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário e do Programa de monitoramento e fiscalização dos sistemas de coleta e de tratamento de esgoto sanitário.

PROGRAMA DE INCENTIVO A IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA PÚBLICO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
PROGRAMA DE MONITORAMENTO E FISCALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE COLETA E DE TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO	
Indicador 1	
Indicador:	Cobertura do serviço de esgoto na zona urbana

Justificativa:	A cobertura do serviço de esgoto denota a abrangência do serviço, que deve atender a todos os municípios da zona urbana.			
Linha de Base:	Deve-se realizar a mensuração da linha de base para cada ano, haja visto que a quantidade de municípios que necessita atendimento é dinâmica.			
Unidade Referencial:	Índice que relaciona a quantidade de pessoas efetivamente atendidas em relação ao total de pessoas que deve ser atendida, sendo a taxa de habitantes por domicílio do município de acordo com informações do IBGE e Secretaria de Urbanismo.			
Medida do Indicador:	Referência SNIS [I ₀₄₇]: População Urbana Atendida com Esgotamento Sanitário [E26] dividido pela População Urbana dos Municípios Atendidos com Esgotamento Sanitário [G06b]			
Periodicidade:	Anual			
Variação Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	0,40	0,70	1,00
Fonte do Dado:	Operador do sistema de abastecimento de água e Secretaria de Meio Ambiente			
Indicador 2				
Indicador:	Efetiva ligação predial na rede coletora instalada			
Justificativa:	A efetiva ligação predial mede a ligação do sistema de esgotamento referente ao total de economias, representando, portanto, a cobertura e o acompanhamento adequados dessa interface, fundamental para cálculos operacionais de disponibilização de pessoal por ligação, custo por ligação etc.			
Linha de Base:	Quantidade total de ligações prediais da rede coletora de esgoto. É dinâmica, devendo ser recalculada a cada ano.			
Unidade Referencial:	Índice que representa o fator de ligações prediais pela rede instalada.			
Medida do Indicador:	Divisão entre o número de ligações prediais na rede coletora pela quantidade total de ligações ativas da rede coletora instalada.			
Periodicidade:	Anual			
Variação Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	0,38	0,68	0,98
Fonte do Dado:	Operador do sistema de abastecimento de água e Secretaria de Meio Ambiente			
Indicador 3				
Indicador:	Eficiência do sistema de coleta de esgoto			
Justificativa:	A forma de se mensurar a eficiência do sistema de coleta é por meio da aferição do volume de esgoto coletado que é tratado, visto que o tratamento é parte sistêmica fundamental, juntamente com a coleta.			
Linha de Base:	A linha de base é o volume total de esgoto coletado, que é dinâmico e deve ser mensurado ano a ano.			
Unidade Referencial:	Índice que indica a relação de tratamento em função da coleta.			
Medida do Indicador:	Referência SNIS [I ₀₁₆]: Volume de Esgoto Tratado [E06] dividido pelo Volume de Esgoto Coletado [E05]			
Periodicidade:	Anual			
Variação Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
Fonte do Dado:	Operador do sistema de abastecimento de água e Secretaria de Meio Ambiente			

Indicador 4				
Indicador:	Qualidade no tratamento			
Justificativa:	A abrangência dos serviços de coleta de esgoto se complementa à qualidade do tratamento, uma vez que o resultado do tratamento retorna ao meio ambiente e pode, se não bem executado, acarretar em danos à saúde e ao meio.			
Linha de Base:	Deve-se realizar a mensuração do indicador para o ano em que as primeiras ligações de coleta e tratamento de esgoto sejam realizadas como linha de base, utilizando-se a somatória das análises realizadas ao longo do ano.			
Unidade Referencial:	Índice entre a quantidade de análises realizadas nas saídas das estações de tratamento de esgoto e estação de tratamento de efluentes que estão dentro dos conformes (baseado na legislação vigente) e do total das análises realizadas.			
Medida do Indicador:	Divisão entre o número total de análises de qualidade dos efluentes dentro dos parâmetros esperados e indicados como tal pela legislação vigente pelo número total de análises realizadas.			
Periodicidade:	Anual (calculado pela somatória das análises realizadas dentro de cada ano)			
Varição Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	-	0,90 - 1,00	0,95 - 1,00
Fonte do Dado:	Operador do sistema de abastecimento de água e Secretaria de Meio Ambiente			
Indicador 5				
Indicador:	Extravasamento de esgoto			
Justificativa:	O extravasamento de esgoto, equivalente às rupturas no abastecimento de água, interrompem o serviço e causam reações adversas caso se contamine cursos d'água, com risco à saúde pública. Assim, a mensuração da eficiência operacional é feita por meio deste em relação à extensão da rede.			
Linha de Base:	Extensão total da rede coletora de esgotamento sanitário, sendo dinâmico para comportar as expansões previstas.			
Unidade Referencial:	Índice que representa o percentual de extravasamentos ocorridas na rede de esgoto.			
Medida do Indicador:	Referência SNIS [I082]: Quantidade de Extravasamentos de Esgotos Registrados [Q11] divididos pela Extensão da Rede de Esgoto [E04]			
Periodicidade:	Anual			
Varição Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	-	0,00 - 0,10	0,00 - 0,05
Fonte do Dado:	Operador do sistema de abastecimento de água e Secretaria de Meio Ambiente			
Indicador 6				
Indicador:	Sensibilidade da população às questões de saneamento básico - esgotamento Sanitário			
Justificativa:	A mensuração da quantidade das ações de educação ambiental se torna inócua haja vista a potencial variação da qualidade de tais ações. Uma vez que a mensuração da qualidade de cada uma das ações a serem tomadas torna-se tarefa não apenas impossível de ser aqui contemplada como também inexecutável fato, propõe-se a mensuração da sensibilidade da população em relação ao tema - medida na forma de pesquisa de opinião.			

Linha de Base:	Resultado de pesquisa quantitativa (com significância estatística) com a população de General Carneiro relativa à sensibilidade às questões de saneamento básico, por meio de perguntas pertinentes ao componente de esgotamento sanitário tais como: i. relação efluentes - saúde pública; ii. relação efluentes - preservação ambiental; iii. práticas ambientalmente adequadas quanto ao destino e tratamento de efluentes.			
Unidade Referencial:	Quantidade média de respondentes às perguntas de sensibilidade, sempre com significância estatística.			
Medida do Indicador:	Resultado direto do indicador, sendo que as pesquisas devem sempre ser sintetizadas nos mesmos graus de variabilidade. Sugere-se que seja adotado o grau entre 1 e 5, sendo 1 o mínimo e 5 o máximo.			
Periodicidade:	Uma pesquisa quantitativa a cada quatro anos.			
Variação Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	grau 4 ou 5 > 0,30	grau 4 ou 5 > 0,60	grau 4 ou 5 > 0,80
Fonte do Dado:	Secretaria de Meio Ambiente e instituto de pesquisa			

Em relação ao indicador 3, nota-se que enquanto que a eficiência do sistema de coleta de esgoto é dada pela sua utilização ótima dentro dos parâmetros de uso da estrutura e qualidade de tratamento, sua eficácia poderia ser mensurada por indicador do efeito do tratamento do esgoto nos corpos d'água receptores. Estes podem, mesmo após o processo adequado de tratamento, estar sendo sobrecarregados - indicando baixa eficácia e apontando melhorias no tratamento ou outras opções de corpos d'água receptores. Muito embora esse não deva ser o caso no Município de General Carneiro, deve-se realizar mensuração de parâmetros de qualidade da água no corpo receptor.

3.2. Programa de Incentivo a Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto

A Tabela 122 apresenta a Ficha Operativa dos indicadores-síntese do Programa de incentivo a implantação de sistemas unitários de tratamento de esgoto.

Tabela 122. Ficha operativa do Programa de Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto.

PROGRAMA DE INCENTIVO A IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS UNITÁRIOS DE TRATAMENTO DE ESGOTO	
Indicador 1	
Indicador:	Cobertura do serviço de esgoto na zona rural

Justificativa:	A cobertura do serviço de esgoto denota a abrangência do serviço, que deve atender a todos os municípios da zona rural, mesmo que com soluções individuais ou unifamiliares.			
Linha de Base:	Deve-se realizar a mensuração da linha de base para cada ano, haja visto que a quantidade de municípios que necessita atendimento é dinâmica. Nota-se que no meio rural não há necessidade de se implantar sistemascoletores de esgoto para áreas cuja densidade populacional é de até 25 habitantes por hectare.			
Unidade Referencial:	Índice que relaciona a quantidade de pessoas efetivamente atendidas em relação ao total de pessoas que deve ser atendida, sendo a taxa de habitantes da zona rural do município de acordo com informações do IBGE e Prefeitura.			
Medida do Indicador:	População Rural Atendida com Solução Adequada de Esgotamento Sanitário dividido pela População Rural Total.			
Periodicidade:	Anual			
Varição Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	0,20 - 1,00	0,50 - 1,00	0,90 - 1,00
Fonte do Dado:	Secretaria de Meio Ambiente e Órgãos com ações no meio rural			

4. Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

4.1. Indicadores Síntese dos Dois Programas de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

A Tabela 123 apresenta os indicadores síntese dos dois programas do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais, enquanto que na próxima tabela (Tabela 124) se apresentam as fichas operativas dos indicadores, com os detalhamentos necessários para sua implantação como ferramental municipal de acompanhamento e monitoramento do Plano.

Tabela 123. Indicadores síntese do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais.

PROGRAMA		INDICADOR-SÍNTESE	
1.	Instalação de mecanismos de controle de escoamento de água e	1.2	Intensidade de alagamentos na zona urbana
	Fiscalização e manutenção das galerias de águas pluviais	1.3	Quantidade de áreas degradadas por pontos finais de galerias pluviais

Tabela 124. Ficha operativa do Projeto de Instalação de mecanismos de controle de escoamento de água e Fiscalização e manutenção das galerias de águas pluviais.

PROGRAMA DE INSTALAÇÃO DE MECANISMOS DE CONTROLE DE ESCOAMENTO DE ÁGUA PROGRAMA DE FISCALIZAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS				
Indicador 1				
Indicador:	Intensidade de alagamentos na zona urbana			
Justificativa:	A intensidade de alagamentos contrasta com o número absoluto de eventos a mensurar a intensidade dos episódios frente ao total de rede de drenagem instalada.			
Linha de Base:	Intensidade de alagamentos em metros em relação à extensão da rede de drenagem de águas pluviais, também em metros. É dinâmica, devendo ser recalculada a cada ano.			
Unidade Referencial:	Índice que representa a intensidade de alagamentos em relação à extensão da rede.			
Medida do Indicador:	Divisão entre a extensão dos alagamentos em metro e a extensão da rede.			
Periodicidade:	Anual			
Varição Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	-	-	-
Fonte do Dado:	Secretaria de Meio Ambiente e Secretaria de Obras			

Indicador 2				
Indicador:	Quantidade de áreas degradadas por pontos finais de galerias pluviais			
Justificativa:	A recuperação das áreas degradadas pelo lançamento de galerias pluviais deve ser garantida visando a segurança da população e a manutenção de serviço público de qualidade.			
Linha de Base:	Total de áreas degradadas por pontos finais de lançamento de galerias pluviais. Mensurada no ano de 2016, percorrendo todos os pontos finais de lançamento da rede de drenagem de águas pluviais para compor a linha de base, que é a somatória das áreas degradadas.			
Unidade Referencial:	Quantidade de áreas degradadas nos pontos finais de galerias pluviais.			
Medida do Indicador:	Quantidade de áreas.			
Periodicidade:	Anual, até indicador chegar a zero.			
Varição esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	?	zero	zero
Fonte do Dado:	Secretaria de Meio Ambiente e Secretaria de Obras			

5. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A Tabela 125 apresenta os indicadores síntese de cada um dos programas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, enquanto que nos subcapítulos apresentam-se as fichas operativas de cada um deles, com os detalhamentos necessários para sua implantação como ferramental municipal de acompanhamento e monitoramento do Plano.

Tabela 125. Indicadores síntese do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

PROGRAMA		INDICADOR-SÍNTESE	
1.	Qualificação da Gestão Pública Municipal em Resíduos Sólidos	1.1	Implementação e abastecimento de banco de dados municipal de informação em resíduos sólidos
		1.2	Eficiência na cobrança da tarifa
		1.3	Índice de exigência de PGRS
2.	Requalificação da UTC	2.1	Regularidade da Unidade de Triagem e Compostagem
		2.2	Eficiência do aproveitamento de resíduos recicláveis
		2.3	Eficiência do tratamento de resíduos orgânicos
3.	Ampliação da Coleta de Resíduos na Área Rural	3.1	Cobertura maior do serviço de coleta de resíduos na zona rural
4.	Coleta e Destinação de Resíduos Especiais e Perigosos	4.1	Quantidade de pontos de entrega voluntária por cem habitantes
5.	Limpeza Urbana	5.1	Percepção da população quanto à limpeza
6.	Educação Ambiental	6.1	Sensibilidade da população às questões de saneamento básico - resíduos

5.1. Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Resíduos Sólidos

A Tabela 126 apresenta a Ficha Operativa dos indicadores-síntese do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Resíduos Sólidos.

Tabela 126. Ficha operativa do Programa de qualificação da gestão pública municipal em resíduos sólidos.

PROGRAMA DE QUALIFICAÇÃO DA GESTÃO PÚBLICA MUNICIPAL EM RESÍDUOS SÓLIDOS				
Indicador 1				
Indicador:	Implementação e abastecimento de banco de dados municipal de informação em resíduos sólidos			
Justificativa:	O primeiro passo na melhoria da gestão relativa aos resíduos sólidos é a implementação e abastecimento periódico de banco de dados, contemplando: resíduos coletados e destinados pela Prefeitura e pelos grandes geradores, estes por meio de seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos. A sistematização das informações no banco de dados deverá ter com input fichas de mensuração das quantidades e tipologias dos resíduos gerados.			
Linha de Base:	Não há banco de dados municipal de informação em resíduos sólidos.			
Unidade Referencial:	Banco de dados elaborado e adequadamente abastecido com as informações de resíduos coletados e destinados pela Prefeitura e pelos grandes geradores.			
Medida do Indicador:	Elaboração e abastecimento adequado e periódico do banco de dados, sendo que para a sistematização dos dados referentes à Prefeitura o indicador é 0,50; já para a sistematização dos dados referentes aos grandes geradores, o indicador é 0,50 - compondo integralmente nota 1.			
Periodicidade:	Avaliação anual do adequado abastecimento do banco de dados			
Variação Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	1	1	1
Fonte do Dado:	Secretaria de Meio Ambiente			
Indicador 2				
Indicador:	Eficiência na cobrança da tarifa			
Justificativa:	Ao calcular o percentual de subsídio público necessário para cobrir os custos de coleta e disposição final de resíduos sólidos urbanos, tem-se o grau de eficiência na cobrança, que deve ter como pressuposto o subsídio zero, ou seja, o serviço deve se pagar.			
Linha de Base:	A linha de base é o quanto dos custos com os serviços de coleta e destinação de resíduos é coberto pela cobrança de tarifa atualmente. Uma vez que os custos se alteram ano a ano, trata-se de linha de base dinâmica e deve ser recalculada a cada ano.			
Unidade Referencial:	Índice que representa a quantidade de subsídios que o município deve fazer para cobrir os custos do serviço.			

Medida do Indicador:	Volume financeiro arrecadado com a tarifa dividido pelo Volume financeiro necessário para a cobertura dos custos com o serviço			
Periodicidade:	Anual			
Varição Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	0,10 - 0,20	0,30 - 0,60	0,70 - 1,00
Fonte do Dado:	Secretaria de Meio Ambiente e Secretaria de Finanças			
Indicador 3				
Indicador:	Índice de exigência de PGRS			
Justificativa:	O índice de exigência de PGRS em relação ao total de grandes geradores ativos representa a capacidade operacional do fiscalizador, uma vez que é pelo PGRS que se controla e cobra os grandes geradores pela destinação adequada de seus resíduos.			
Linha de Base:	Quantidade total de exigências de PGRS atuais em relação à quantidade de grandes geradores ativos. É dinâmica, devendo ser recalculada a cada ano.			
Unidade Referencial:	Índice que representa o fator de exigência de PGRS, representando a eficiência de fiscalização existente.			
Medida do Indicador:	Quantidade de PGRS exigidos dentro do período de vigência dividido pela quantidade total de grandes geradores ativos.			
Periodicidade:	Anual			
Varição Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	0,35 - 1,00	0,75 - 1,00	1,00
Fonte do Dado:	Secretaria de Meio Ambiente			

5.2. Programa de Requalificação da UTC

Na Tabela 127, abaixo, tem-se a Ficha Operativa dos indicadores-síntese do programa de requalificação da Unidade de Triagem e Compostagem de resíduos existente no município.

Tabela 127. Ficha operativa do Programa de Requalificação da Unidade de Triagem e Compostagem.

PROGRAMA DE REQUALIFICAÇÃO DA UNIDADE DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM	
Indicador 1	
Indicador:	Regularidade da Unidade de Triagem e Compostagem
Justificativa:	A operação de uma central de triagem de resíduos sólidos (independentemente de ser operada por cooperativa / associação de catadores, pela própria prefeitura ou ainda por iniciativa privada) é empreendimento que demanda regularidade de operação como outro empreendimento qualquer.

Linha de Base:	Listagem dos quatro grupos de comprovantes de operação regular da UTC, quais sejam: <ul style="list-style-type: none"> i. alvará de funcionamento pela Prefeitura Municipal, incluindo vistoriasnecessárias de Vigilância Sanitária e Corpo de Bombeiros; ii. regularidade de inscrição fiscal via CNPJ e certidões negativas de débitoscabíveis; iii. licença ambiental simplificada expedida por órgão competente; iv. cadastro regular e recolhimento de INSS dos funcionários ou cooperados ou associados ou servidores. 			
Unidade Referencial:	Quantidade de comprovantes devidamente apresentados no ano pela UTC, subdivididos nos quatro grupos acima listados. Caso um dos documentos de qualquer um dos grupos de comprovantes estiver faltando, considerar nulo aquele grupo.			
Medida doIndicador:	Razão entre a quantidade de comprovantes devidamente apresentados no anopela UTC e a quantidade exigida (quatro). Caso um dos documentos de qualquer um dos grupos de comprovantes estiver faltando, considerar nulo aquele grupo.			
Periodicidade:	Anual			
Varição Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	2/4	4/4	4/4
Fonte do Dado:	Secretaria de Meio Ambiente			
Indicador 2				
Indicador:	Eficiência do aproveitamento de resíduos recicláveis			
Justificativa:	O indicador sintetiza o aproveitamento dos resíduos oriundos da coleta seletiva, trabalhando o quanto desse volume segregado pela população tem aproveitamento econômico. Não apenas a eficiência da triagem realizada em domicílio pela população se faz mensurar, mas também a capacidade de negociação e destinação dos materiais recicláveis pelo responsável da UTC.			
Linha de Base:	Quantidade de resíduos recicláveis recebidos na UTC. Dinâmico pois cada ano há modificação na quantidade de resíduos recicláveis recebidos pela UTC.			
Unidade Referencial:	Quantidade de resíduos recicláveis efetivamente comercializados pela UTC, em toneladas, dentro de um período de mensuração (ano).			
Medida do Indicador:	Divisão entre a quantidade de resíduos recicláveis efetivamente comercializados pela UTC e a linha de base.			
Periodicidade:	Anual, podendo os dados terem origem em amostragem, está ocorrendo ao menos 52 vezes por ano (uma vez por			

	semana)			
Varição Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	0,40 - 0,00	0,25 - 0,00	0,15 - 0,00
Fonte do Dado:	Secretaria de Meio Ambiente			
Indicador 3				
Indicador:	Eficiência do tratamento de resíduos orgânicos			
Justificativa:	O indicador sintetiza o aproveitamento do tratamento dados aos resíduos orgânicos oriundos da coleta diferenciada. Não apenas a eficiência da triagem se faz mensurar, mas também a eficiência de tratamento do sistema de compostagem da UTC.			
Linha de Base:	Quantidade de resíduos orgânicos recebidos na UTC pelo sistema de coleta diferenciada de orgânicos. Dinâmico pois cada ano há modificação na quantidade de resíduos recebidos.			
Unidade Referencial:	Quantidade de resíduos orgânicos efetivamente tratados pelo sistema de compostagem, em toneladas, dentro de um período de mensuração (ano).			
Medida do Indicador:	Divisão entre a quantidade de resíduos orgânicos efetivamente tratados pelo sistema de compostagem e a linha de base.			
Periodicidade:	Anual, podendo os dados terem origem em amostragem, está ocorrendo ao menos 52 vezes por ano (uma vez na semana).			
Varição Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	-	0,65 - 1,00	0,85 - 1,00
Fonte do Dado:	Secretaria de Meio Ambiente			

5.3. Programa de Ampliação da Coleta de Resíduos na Área Rural

O programa de ampliação da coleta de resíduos na área rural é apresentado na Tabela 128 por meio da Ficha Operativa dos indicadores-síntese.

Tabela 128. Ficha operativa do Programa de Ampliação da Coleta de Resíduos na Área Rural.

PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO DA COLETA DE RESÍDUOS NA ÁREA RURAL	
Indicador 1	
Indicador:	Cobertura do serviço de coleta de resíduos na zona rural em frequência mínima de duas vezes no mês
Justificativa:	A cobertura do serviço de coleta de resíduos denota a abrangência do serviço, que deve atender a todas as comunidades da zona rural com frequência mínima

	de duas vezes no mês.			
Linha de Base:	Deve-se realizar a mensuração da linha de base para cada ano, haja visto que a quantidade de comunidades rurais pode sofrer alterações.			
Unidade Referencial:	Índice que relaciona a quantidade de comunidades rurais efetivamente atendidas com coleta de resíduos sólidos urbanos em relação ao total de comunidades rurais do município.			
Medida do Indicador:	Comunidades rurais atendidas com coleta de resíduos em frequência mínima de duas vezes por mês dividido pelo total de comunidades rurais.			
Periodicidade:	Anual			
Variação Esperada:	Imediato	Imediato	Imediato	Imediato
	0,50 - 1,00	0,75 - 1,00	0,95 - 1,00	0,95 - 1,00
Fonte do Dado:	Secretaria de Meio Ambiente			

5.4. Programa de Coleta e Destinação de Resíduos Especiais e Perigosos

A Tabela 129 apresenta a Ficha Operativa dos indicadores-síntese do Programa de Coleta e Destinação de Resíduos Especiais e Perigosos.

Tabela 129. Ficha operativa do Programa de Coleta e Destinação de Resíduos Especiais e Perigosos.

PROGRAMA DE COLETA E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS ESPECIAIS E PERIGOSOS				
Indicador 1				
Indicador:	Quantidade de pontos de entrega voluntária por cem habitantes			
Justificativa:	Enquanto a responsabilidade pela destinação final de resíduos sujeitos à logística reversa não recai diretamente sob o poder público municipal, cabe a este estabelecer programa de entrega voluntária e logística reversa, envolvendo consumidores, comerciantes e fabricantes dos produtos tais como pneus; embalagens de óleo lubrificante; pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes; resíduos médicos veterinários; medicamentos vencidos.			
Linha de Base:	Cadastramento de todos os PEV existentes no município, incluindo sua localização e tipo de resíduos recebido.			
Unidade Referencial:	Quantidade de PEV existentes no município dividido pela quantidade de cem habitantes como forma de compor número de mais fácil comunicação à população.			
Medida do Indicador:	Quantidade de PEV existentes no município dividido pela quantidade de cem habitantes dentro de cada ano.			
Periodicidade:	Anual			

Varição Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	2/4	3/4	4/4
Fonte do Dado:	Secretaria de Meio Ambiente e Parceiros (associações comerciais, entidades de classe e quaisquer outros detentores de PEV)			

5.5. Programa de Limpeza Urbana

A Tabela 130 apresenta a Ficha Operativa dos indicadores-síntese do Programa de Limpeza Urbana.

Tabela 130. Ficha operativa do Programa de Limpeza Urbana.

PROGRAMA DE LIMPEZA URBANA				
Indicador 1				
Indicador:	Percepção da população quanto à limpeza urbana			
Justificativa:	A cidade mais limpa não necessariamente é aquela que mais se limpa, mas sim aquela que menos se suja! Dessa forma, tornam-se inócuas ações da Prefeitura Municipal quanto ao acréscimo de equipes de varrição caso não haja contribuição por parte da população. Outrossim, serviços como podas, capinas e roçadas se fazem necessários mediante o uso que a própria população faz de áreas públicas e passeios. Dessa forma, a mensuração do programa de limpeza urbana se fará por pesquisa de percepção da população.			
Linha de Base:	Resultado de pesquisa quantitativa (com significância estatística) com a população de General Carneiro relativa à percepção quanto à limpeza urbana, por meio de perguntas pertinentes ao componente, tais como: <ul style="list-style-type: none"> i. adequação das lixeiras públicas na área central; ii. adequação das podas e capinas realizadas na área urbana; existência de terrenos baldios com resíduos dispostos irregularmente na área urbana.			
Unidade Referencial:	Quantidade média de respondentes às perguntas de sensibilidade, sempre com significância estatística.			
Medida do Indicador:	Resultado direto do indicador, sendo que as pesquisas devem sempre ser sintetizadas nos mesmos graus de variabilidade. Sugere-se que seja adotada escala de 0 a 1, denso 1 equivalente a plenamente satisfeito.			
Periodicidade:	Uma pesquisa quantitativa a cada quatro anos.			
Varição Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	grau 4 ou	grau 4 ou 5 >	grau 4 ou 5 > 0,90

		5 > 0,50	0,70	
Fonte do Dado:	Secretaria de Meio Ambiente e instituto de pesquisa			

5.6. Programa de Educação Ambiental

A Tabela 131 apresenta a Ficha Operativa dos indicadores-síntese do Programa de Educação Ambiental.

Tabela 131. Ficha operativa do Programa de Educação Ambiental.

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
Indicador 1	
Indicador:	Sensibilidade da população às questões de saneamento básico - resíduos
Justificativa:	A mensuração da quantidade das ações de educação ambiental se torna inócua haja vista a potencial variação da qualidade de tais ações. Uma vez que a mensuração da qualidade de cada uma das ações a serem tomadas torna-se tarefa não apenas impossível de ser aqui contemplada como também inexecutável de fato, propõe-se a mensuração da sensibilidade da população em relação ao tema - medida na forma de pesquisa de opinião.
Linha de Base:	Resultado de pesquisa quantitativa (com significância estatística) com a população de General Carneiro relativa à sensibilidade às questões de saneamento básico, por meio de perguntas pertinentes ao componente de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos tais como: <ul style="list-style-type: none"> i. relação resíduos sólidos - saúde pública; ii. relação resíduos sólidos - preservação ambiental; iii. práticas ambientalmente adequadas quanto ao manejo de resíduos; iv. nexos pobreza - exploração econômica de resíduos recicláveis; v. relação comportamento individual - solução socialmente ótima.
Unidade Referencial:	Quantidade média de respondentes às perguntas de sensibilidade, sempre com significância estatística.
Medida do Indicador:	Resultado direto do indicador, sendo que as pesquisas devem sempre ser sintetizadas nos mesmos graus de variabilidade. Sugere-se que seja adotado o grau entre 1 e 5, sendo 1 o mínimo e 5 o máximo.
Periodicidade:	Uma pesquisa quantitativa a cada quatro anos.

Varição Esperada:	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	-	grau 4 ou 5 > 0,30	grau 4 ou 5 > 0,60	grau 4 ou 5 > 0,80
Fonte do Dado:	Secretaria de Meio Ambiente e instituto de pesquisa			

6. Referências Bibliográficas

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9649. Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário. 1986.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7229. Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. 1993.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12212 - Projeto de poço para captação de água subterrânea. Rio de Janeiro, 1990.

ABRELPE. Associação Brasileira De Empresas De Limpeza Pública E Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. 2013.

AZEVEDO N.; JOSE M. Manual de Hidráulica, 8ª Edição Atualizada, Edgard Blucher, São Paulo, SP, 2003.

BAPTISTA, M.; NASCIMENTO, N.; BARRAUD, S. Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana. Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Porto Alegre, 2015.
BRASIL, ANA - Agência Nacional de Águas, Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos - Mapa de Outorgas de Uso de Recursos Hídricos.
BRASIL. Ministério das Cidades. Referências de Custos Globais de Sistemas de Saneamento Básico. 2001.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução nº 430, de 13 de Maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.

BRASIL. Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 jan 2007, P.3.

BRASIL. Lei n.º 12.305, de 2 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 ago 2010, P.2.

CAPUCCI, E. et al. Poços tubulares e outras captações de águas subterrâneas. DRM-RJ - Departamento de Recursos Minerais do Rio de Janeiro, 2001

IAPAR. Instituto Agrônomo do Paraná. Cartas climáticas do estado do Paraná. Londrina/PR, 2020.

IAPAR. Instituto Agrônomo do Paraná. Cartas de solos do estado do Paraná. Folhas 504 e 505 (1:250.000). Paraná, 2020.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. Estudo de Custos relacionados à implantação e Operação de Aterros Sanitários, Galpões de Triagem, Postos de Entrega Voluntária, Unidades de Compostagem e Biodigestores para Resíduos Sólidos. São Paulo, 2012.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Resíduos Sólidos, 2011.

PARANÁ. CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (CEMA). Resolução nº 94. Estabelece diretrizes e critérios orientadores para o licenciamento e outorga, projeto, implantação, operação e encerramento de aterros sanitários, visando o controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e dá outras providências.

PARANÁ. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos do Estado do Paraná. Curitiba, 2013.

PERRP. Plano Estadual de Regionalização de Resíduos do Paraná, 2013.

PLANARES - Plano Nacional de Resíduos Sólidos - ainda não formalizado como Portaria, o plano é instrumento da Lei nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos). Quando publicado e em vigor, o Planares definirá as diretrizes, estratégias e metas para implementação da política. Uma vez que o plano foi objeto de discussão em cinco audiências públicas regionais, uma audiência pública nacional e uma consulta pública via internet, utilizou-se para fins deste PMSB a última versão preliminar, de agosto de 2020.

PDGC – Plano Diretor de Uso e Ocupação do Solo de General Carneiro. Paraná, 2008.

Plano Diretor - Município de General Carneiro/PR, 2007.

PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico - Portaria interministerial que estabelece diretrizes, metas e ações de saneamento básico para o País nos próximos 20 anos (2014-2033).

PLANSAB. Plano Nacional de Saneamento Básico - Portaria interministerial que estabelece diretrizes, metas e ações de saneamento básico para o País nos próximos 20 anos (2014-2033), publicada no Diário Oficial da União (DOU) de 06/12/2013, com aprovação de sete ministros de estado (Cidades, Fazenda, Casa Civil, Saúde, Planejamento, Meio Ambiente e Integração Nacional).

SNIS. Sistema Nacional de Informações de Saneamento. Ministério das 432 Cidades. 2008. Disponível em <http://www.snis.gov.br/>

SPERLING, M.V. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3 ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 2005