



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE PORANGATU - GO

VERSÃO DEFINITIVA



MARÇO, 2023



APRESENTAÇÃO

O Brasil é um país rico em recursos e potencialidades, mas robusto também em suas mazelas. Os problemas se acumulam na infraestrutura, nos déficits em questões essenciais à qualidade de vida e na garantia de direitos universais. A fotografia é semelhante no tocante à educação, acesso à moradia, segurança pública, saúde e o saneamento básico. Este último foi alvo do marco legal aprovado pelo Congresso Nacional que decidiu, após anos de discussão, incluir o setor privado como parte da solução. A medida, sancionada posteriormente pelo Presidente da República, pode ser considerada como acertada e urgente para corrigir distorções.

Há estimativas apontando que pelo menos 100 milhões de brasileiros não contam com coleta e tratamento de esgoto. A falta de acesso à água potável impacta 35 milhões. De acordo com a *Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico (ANA)*, apenas 43% da população brasileira é atendida por rede coletora e estação de tratamento de esgotos; 12% por fossa séptica). Já 18% têm esgoto coletado, mas não tratado, enquanto 27% não têm nem coleta nem tratamento de esgoto.

Os efeitos nocivos da falta de cobertura de um serviço tão básico são notados principalmente na Saúde dos cidadãos. O *Instituto Trata Brasil* mostrou que o Brasil registrou 233.880 internações hospitalares por doenças causadas pela precariedade de saneamento básico em 2018. Naquele mesmo ano, 2.180 brasileiros morreram em decorrência de complicações de saúde causadas pelo contato com esgoto.

A situação se agravou com a pandemia *OMS SARS-Covid-19*. Pesquisadores da Universidade de São Paulo (USP) confirmaram que o *Coronavírus* amplia suas chances de proliferação em locais com saneamento precário. É o caso do distrito de



Anhanguera, na zona norte da capital paulista, onde 52,5% das mortes por Covid-19 são de pessoas com menos de 65 anos. Trata-se da cidade mais rica do país e de um dos bairros com mais pessoas morando às margens de córregos e esgoto à céu aberto.

Todos esses números são vergonhosos e uma afronta à Constituição Federal de 1988, que assegura como direito a universalização do acesso ao saneamento básico e água potável, direito este reforçado pela Lei Federal nº 11.445/2007 (“*Lei do Saneamento*”), que compreende ainda, além do abastecimento de água e esgotamento sanitário, os serviços de drenagem pluvial urbana e limpeza urbana e manejo e gestão de resíduos sólidos.

O *Instituto Trata Brasil* traz ainda que foram verificados avanços nos últimos anos, com investimentos responsáveis por gerar 140 mil postos de trabalho em obras de saneamento e oferta de água. Todavia, está longe o *clímax* de redução conveniente do impacto negativo referente à ausência desses serviços na vida de milhões de pessoas.

Sugestões para que se sejam corrigidas tais falhas foram listadas em estudo elaborado pela *Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES)* e o *Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)*. As principais são:

- *A necessidade de se garantir a atratividade a concessões públicas;*
- *Melhorar planos de saneamento e normas de regulação;*
- *Assegurar condições para a sustentabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços;*
- *Dotar as agências reguladoras de autonomia financeira, capacidade técnica e independência decisória; e*
- *Capacitar os agentes do setor em regulação.*



O novo marco regulatório do saneamento básico chegou com esse espírito sugerido pela *ABES* e pelo *BID*. O Brasil ganhou, assim, mecanismo para seguir o caminho trilhado por países desenvolvidos, com responsabilidade e confiança para investimentos privados. A tendência é que a regulamentação para atuação de entes privados torne mais robusto, à curto prazo, o saneamento básico brasileiro, mormente o abastecimento de água tratada e esgotamento sanitário, como ocorreu com os serviços de telecomunicações.

A *XP Investimentos* projeta, como montante de investimentos necessário para a universalização dos serviços de água e esgoto o valor de R\$ 600 bilhões, além dos milhares de empregos criados.



COMISSÃO EXECUTORA E COMITÊS

GOVERNO MUNICIPAL:

PREFEITA MUNICIPAL

VANUZA PRIMO DE ARAÚJO VALADARES

SECRETÁRIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE

MARIA FRANCISCA MENDES SOUZA

SECRETÁRIO MUNICIPAL DE SAÚDE

JOSÉ GONSALVES DOS REIS NETO

SECRETÁRIO MUNICIPAL DE CONTROLE, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS

IGOR GUIMARÃES PINHEIRO

SECRETÁRIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO

ROSIRENE BALIEIRO DOS SANTOS MENEZES

SECRETÁRIO MUNICIPAL DE FINANÇAS

MANOEL VICTOR RIBEIRO TOLEDO

SECRETÁRIA MUNICIPAL DE HABITAÇÃO E URBANISMO

MARTA PEREIRA E ALMEIDA GONÇALVES

SECRETÁRIO MUNICIPAL DE TRANSPORTES E OBRAS

ROMILTON PEREIRA DOS SANTOS



EQUIPE EXECUTORA (DOMANI ENGENHARIA E OBRAS EIRELI):

Everton Sérgio Schmaltz

Engenheiro Civil – CREA nº 2.077/D GO/TO

Júlio Moraes Santos

Engenheiro Civil – CREA nº 11.918/D-GO

Rogério Augusto Baylão Xavier

Engenheiro Civil – CREA nº 17.141/D-GO

Ítallo Magalhães dos Santos

Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho – CREA nº 1014273811/D-GO

Custódio Moraes Santos

Engenheiro Civil – CREA nº 15.334/D-GO

Giovanni Cendes Finotti

Engenheiro Eletricista – CREA nº 18.422/D-GO

Pedro Camargo de Freitas

Arquiteto e Urbanista/ Eng. Civil – CAU nº A64840-0/ CREA nº 1020445823/D-GO



COMITÊ DE COORDENAÇÃO:

(INSTITUÍDO PELO DECRETO MUNICIPAL Nº 536/2021, DE 01 DE SETEMBRO DE 2021):

Aldecino Ribeiro do Nascimento

Diretor de Urbanismo – Prefeitura Municipal de Porangatu-GO

Clodoaldo Santinelo

Vereador e Presidente da Câmara Municipal de Porangatu-GO

Igor Guimarães Pinheiro

Secretário Municipal de Controle, Regulação e Fiscalização de Serviços Públicos

Kamila Dayanna Daur Santiago

Gerente municipal da Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO

Manoel Victor Ribeiro Toledo

Secretário Municipal de Finanças



COMITÊ EXECUTIVO:

(INSTITUÍDO PELO DECRETO MUNICIPAL Nº 536/2021, DE 01 DE SETEMBRO DE 2021):

José Gonsalves do Reis Neto
Secretário Municipal de Saúde

Lourivânia Sena Cunha de Freitas
Representante da Vigilância Sanitária Municipal

Luanna karolyne Dourado Ribeiro
Secretária executiva - Gabinete

Marlúcia Leite Dourado
Diretora de Convênios – Prefeitura Municipal de Porangatu-GO

Rafael Cândido Miguel
Secretário de Indústria e Comércio



ÍNDICE

APRESENTAÇÃO.....	01
COMISSÃO EXECUTORA E COMITÊS.....	04
1. INTRODUÇÃO.....	55
1.1. BREVE RESUMO HISTÓRICO.....	56
1.2. PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – PMSB.....	57
1.2.1. PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL.....	62
1.2.2. ÁREA DE ABRANGÊNCIA.....	63
1.2.3. EQUIPE DE TRABALHO.....	63
1.2.3.1. Comitês para Elaboração do PMSB.....	63
1.2.4. OBJETIVOS.....	64
1.2.4.1. Objetivo Geral.....	64
1.2.4.2. Objetivos Específicos.....	65
1.2.5. METODOLOGIA.....	65
1.2.5.1. Objetivos.....	66
1.2.5.2. Metas.....	66
1.2.5.3. Coleta de dados.....	67
1.3. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL.....	68
1.3.1. LEGISLAÇÃO EM ÂMBITO FEDERAL.....	68
1.3.1.1. Constituição Federal de 1988.....	68
1.3.1.2. Lei Federal nº 11.445/2007.....	71
1.3.1.3. Decreto Federal nº 7.217/2010.....	73
1.3.1.4. Lei Federal nº 12.305/2010.....	73



1.3.1.5.	<i>Outros dispositivos do ordenamento jurídico federal.....</i>	74
1.3.2.	LEGISLAÇÃO EM ÂMBITO ESTADUAL.....	76
1.3.2.1.	<i>Constituição do Estado de Goiás.....</i>	76
1.3.2.2.	<i>Lei Estadual nº 14.248/2002.....</i>	78
1.3.2.3.	<i>Lei Estadual nº 14.939/2004.....</i>	79
1.3.3.	LEGISLAÇÃO EM ÂMBITO MUNICIPAL.....	81
2.	CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS PERTENCENTES AO SANEAMENTO BÁSICO.....	82
2.1.	INTRODUÇÃO.....	82
2.2.	OBJETIVOS.....	83
2.2.1.	OBJETIVO GERAL.....	83
2.2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	83
2.3.	METODOLOGIA ADOTADA.....	84
2.4.	ASPECTOS SOCIO-ECONÔMICOS, CULTURAIS, AMBIENTAIS E DE INFRAESTRUTURA.....	87
2.5.	CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO.....	89
2.5.1.	LOCALIZAÇÃO E ACESSOS.....	89
2.5.2.	CLIMA.....	91
2.5.3.	RELEVO E TOPOGRAFIA.....	93
2.5.4.	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	95
2.5.5.	HIDROGRAFIA.....	96
2.5.6.	VEGETAÇÃO.....	103
2.5.7.	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	105
2.5.8.	ASPECTOS ECONÔMICOS.....	112
2.5.8.1.	<i>Principais atividades econômicas.....</i>	<i>112</i>
2.5.8.2.	<i>Produto interno bruto (PIB).....</i>	<i>116</i>
2.5.8.3.	<i>Trabalho e rendimento.....</i>	<i>119</i>
2.5.9.	ASPECTOS SOCIAIS.....	119



2.5.9.1.	População.....	119
2.5.9.2.	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M).....	120
2.5.9.3.	Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM).....	121
2.5.10.	INFRAESTRUTURA.....	123
2.5.10.1.	Energia Elétrica.....	123
2.5.10.2.	Transportes.....	124
2.5.10.3.	Educação.....	125
2.5.10.4.	Saúde.....	126
2.5.11.	RECURSOS HÍDRICOS.....	129
2.6.	CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA TRATADA.....	130
2.6.1.	INFORMAÇÕES INSTITUCIONAIS.....	130
2.6.2.	GENERALIDADES.....	131
2.6.3.	MANANCIAL EXPLORADO (RIBEIRÃO FUNIL).....	135
2.6.4.	CAPTAÇÃO, ELEVAÇÃO E ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA.....	137
2.6.5.	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA (ETA).....	142
2.6.6.	RESERVAÇÃO.....	148
2.6.7.	ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA.....	153
2.6.8.	REDES DE DISTRIBUIÇÃO, LIGAÇÕES PREDIAIS E MEDIÇÃO.....	155
2.7.	CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	156
2.7.1.	REDES COLETORAS E LIGAÇÕES PREDIAIS.....	157
2.7.2.	INTERCEPTORES, EMISSÁRIOS E LINHAS DE RECALQUE.....	158
2.7.3.	TRAVESSIAS.....	159
2.7.4.	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO.....	161
2.7.5.	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO.....	163
2.7.6.	OUTRAS LOCALIDADES (DISTRITOS E POVOADOS).....	167
2.8.	CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO INFRAESTRUTURA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	168
2.8.1.	ANÁLISE CRÍTICA DA BASE LEGAL DO SOLO URBANO EM RELAÇÃO AO	



	MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	170
2.8.2.	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM.....	171
2.8.2.2.	<i>Descrição do Sistema de Microdrenagem.....</i>	<i>181</i>
2.8.2.3.	<i>Estações Pluviométricas e Fluviométricas.....</i>	<i>181</i>
2.8.3.	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MANUTENÇÃO DA REDE DE DRENAGEM.....	183
2.8.4.	FISCALIZAÇÃO DO CUMPRIMENTO DA LEGISLAÇÃO VIGENTE.....	184
2.8.5.	FISCALIZAÇÃO EM DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	184
2.8.6.	ÓRGÃO MUNICIPAL RESPONSÁVEL PELA AÇÃO EM CONTROLE DE ENCHENTES E DRENAGEM URBANA.....	184
2.8.7.	SEPARAÇÃO ENTRE O SISTEMA DE DRENAGEM E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	185
2.8.8.	EXISTÊNCIA DE LIGAÇÕES CLANDESTINAS DE ESGOTO SANITÁRIO AO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL.....	186
2.8.9.	PRINCIPAIS TIPOS DE PROBLEMAS OBSERVADOS.....	187
2.8.9.1.	<i>Frequência de ocorrência.....</i>	<i>188</i>
2.8.9.2.	<i>Localização dos problemas.....</i>	<i>188</i>
2.8.9.3.	<i>Processos Erosivos.....</i>	<i>188</i>
2.8.10.	PROCESSO DE URBANIZAÇÃO E OCORRÊNCIAS DE INUNDAÇÕES.....	189
2.8.11.	PRINCIPAIS FUNDOS DE VALE DE ESCOAMENTO DE ÁGUAS DE CHUVA.....	189
2.8.12.	CAPACIDADE LIMITE DAS BACIAS CONTRIBUINTES PARA A MICRODRENAGEM.....	190
2.8.13.	RECEITAS OPERACIONAIS E DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTO.....	192
2.8.14.	INDICADORES OPERACIONAIS, ECONÔMICO-FINANCEIRO, ADMINISTRATIVO E DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS.....	192
2.8.15.	REGISTROS DE MORTALIDADE POR MALÁRIA, FEBRE AMARELA E DENGUE.....	195



2.9.	CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA	
	URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	195
2.9.1.	INFORMAÇÕES INSTITUCIONAIS.....	195
2.9.2.	BASE LEGAL E PROJETOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	199
2.9.3.	RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E COMERCIAIS (RSD).....	201
2.9.3.1.	<i>Origem e geração: aspectos quantitativos e produção per capita.....</i>	<i>202</i>
2.9.3.2.	<i>Composição Gravimétrica.....</i>	<i>204</i>
2.9.3.3.	<i>Acondicionamento.....</i>	<i>205</i>
2.9.3.4.	<i>Serviço de Coleta e Transporte.....</i>	<i>205</i>
2.9.3.5.	<i>Tratamento e Destinação final.....</i>	<i>208</i>
2.9.4.	LIMPEZA URBANA.....	211
2.9.4.1.	<i>Resíduos de Feira.....</i>	<i>211</i>
2.9.4.2.	<i>Animais Mortos.....</i>	<i>212</i>
2.9.4.3.	<i>Varridão, capina, poda e roçagem.....</i>	<i>212</i>
2.9.4.4.	<i>Manutenção de cemitérios.....</i>	<i>214</i>
2.9.4.5.	<i>Limpeza de bocas de lobo, galerias de águas pluviais e caixas de passagem.....</i>	<i>215</i>
2.9.4.6.	<i>Pintura de meio fio.....</i>	<i>215</i>
2.9.4.7.	<i>Resíduos Volumosos.....</i>	<i>215</i>
2.9.5.	RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS).....	216
2.9.5.1.	<i>Origem e geração: aspectos quantitativos e produção per capita.....</i>	<i>217</i>
2.9.5.2.	<i>Acondicionamento.....</i>	<i>217</i>
2.9.5.3.	<i>Serviço de Coleta e Transporte.....</i>	<i>220</i>
2.9.5.4.	<i>Tratamento e Destinação Final.....</i>	<i>220</i>
2.9.6.	RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD).....	220
2.9.6.1.	<i>Origem e geração: aspectos quantitativos e produção per capita.....</i>	<i>222</i>
2.9.6.2.	<i>Acondicionamento.....</i>	<i>222</i>
2.9.6.3.	<i>Serviço de Coleta e Transporte.....</i>	<i>222</i>



2.9.6.4.	<i>Tratamento e Destinação Final.....</i>	223
2.9.7.	RESÍDUOS PASSÍVEIS DE LOGÍSTICA REVERSA.....	223
2.9.7.1.	<i>Resíduos Eletroeletrônicos.....</i>	223
2.9.7.2.	<i>Pilhas e Baterias.....</i>	224
2.9.7.3.	<i>Agrotóxicos e suas embalagens.....</i>	224
2.9.7.4.	<i>Pneus.....</i>	225
2.9.7.5.	<i>Lâmpadas Fluorescentes.....</i>	225
2.9.7.6.	<i>Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens.....</i>	226
2.9.7.7.	<i>Estimativa de Geração de resíduos da Logística Reversa.....</i>	226
2.9.8.	RESÍDUOS INDUSTRIAIS.....	227
2.9.9.	RESÍDUOS PROVENIENTES DOS SERVIÇOS DE TRANSPORTE.....	228
2.9.9.1.	<i>Resíduos de Portos e Aeroportos.....</i>	228
2.9.9.2.	<i>Resíduos de Transporte Rodoviário.....</i>	229
2.9.10.	RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	229
2.9.11.	ESTRUTURA OPERACIONAL.....	230
2.9.12.	IDENTIFICAÇÃO DA POSSIBILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE SOLUÇÕES CONSORCIADAS.....	230
2.9.12.1.	<i>CIDERNORTE.....</i>	231
2.9.13.	RECEITAS OPERACIONAIS E DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTO.....	234
2.9.14.	INDICADORES OPERACIONAIS, ECONÔMICO-FINANCEIROS, ADMINISTRATIVOS E DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS.....	235
2.9.15.	EXISTÊNCIA DE PROGRAMAS ESPECIAIS.....	237
2.9.16.	IDENTIFICAÇÃO DOS PASSIVOS AMBIENTAIS.....	238
2.9.17.	OUTRAS LOCALIDADES (DISTRITOS E POVOADOS).....	238
3.	PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO.....	239
3.1.	INTRODUÇÃO.....	239
3.2.	METODOLOGIA.....	240



3.3.	PROJEÇÃO POPULACIONAL.....	241
3.4.	ANÁLISE SWOT.....	248
3.4.1.	CENÁRIOS.....	251
3.4.2.	HIERARQUIZAÇÃO DE PRIORIDADES.....	251
3.4.3.	MATRIZ SWOT.....	252
3.5.	CENÁRIOS PROSPECTIVOS.....	259
3.5.1.	SÍNTESE DO “STATUS QUO” DA ECONOMIA ESTADUAL E LOCAL.....	260
3.5.2.	UMA VISÃO DO PANORAMA DO SANEAMENTO COM DADOS DO CENSO 2010.....	261
3.5.3.	CONSTRUÇÃO DOS CENÁRIOS.....	262
3.6.	CONSOLIDAÇÃO DAS PRIORIDADES DE SANEAMENTO.....	280
3.7.	ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	299
3.7.1.	ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS.....	299
3.7.2.	CONSÓRCIO PÚBLICO E INTEGRAÇÃO REGIONAL COMO ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	305
3.8.	PROJEÇÃO DAS DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS.....	307
3.9.	INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	310
3.9.1.	MANANCIAL A SER EXPLORADO.....	311
3.9.1.1.	<i>Identificação.....</i>	<i>311</i>
3.9.1.2.	<i>Avaliação dos aspectos ambientais e socioeconômicos.....</i>	<i>312</i>
3.9.1.3.	<i>Parâmetros quantitativos de disponibilidade hídrica.....</i>	<i>312</i>
3.9.2.	CAPTAÇÃO, ELEVAÇÃO E ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA.....	313
3.9.2.1.	<i>Sede.....</i>	<i>313</i>
3.9.2.2.	<i>Distritos e povoados.....</i>	<i>318</i>
3.9.3.	TRATAMENTO DE ÁGUA BRUTA.....	325
3.9.3.1.	<i>Sede.....</i>	<i>325</i>
3.9.3.2.	<i>Distritos e povoados.....</i>	<i>326</i>
3.9.4.	RESERVAÇÃO DE ÁGUA TRATADA.....	326



3.9.4.1.	Sede.....	326
3.9.4.2.	Distritos e povoados.....	328
3.9.5.	ELEVAÇÃO E ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA.....	330
3.9.5.1.	Sede.....	330
3.9.5.2.	Distritos e povoados.....	331
3.9.6.	DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA TRATADA E LIGAÇÕES PREDIAIS.....	331
3.9.6.1.	Sede.....	331
3.9.6.2.	Distritos e povoados.....	333
3.10.	INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	336
3.10.1.	REDES COLETORAS E LIGAÇÕES PREDIAIS.....	336
3.10.1.1.	Sede.....	336
3.10.1.2.	Distritos e povoados.....	341
3.10.2.	AFASTAMENTO DE ESGOTO (COLETORES-TRONCO, INTERCEPTORES, LINHAS DE RECALQUE E EMISSÁRIOS).....	345
3.10.2.1.	Sede.....	345
3.10.2.2.	Distritos e povoados.....	346
3.10.3.	ELEVAÇÃO DE ESGOTO SANITÁRIO.....	347
3.10.3.1.	Sede.....	347
3.10.3.2.	Distritos e povoados.....	347
3.10.4.	TRATAMENTO DE ESGOTO.....	348
3.10.4.1.	Sede.....	348
3.10.4.2.	Distritos e povoados.....	349
3.10.5.	CORPOS RECEPTORES.....	350
3.10.5.1.	Sede.....	350
3.10.5.2.	Distritos e povoados.....	351
3.10.6.	ÁREA RURAL.....	351
3.11.	INFRAESTRUTURA DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	351
3.11.1.	PROJEÇÃO DA DEMANDA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	353
3.11.2.	PROPOSTA DE MEDIDAS MITIGADORAS PARA OS PRINCIPAIS IMPACTOS	



IDENTIFICADOS.....	356
3.11.2.1. <i>Medidas de controle para reduzir o assoreamento de cursos d'água.....</i>	359
3.11.2.2. <i>Medidas de controle para reduzir o lançamento de resíduos sólidos nos corpos d'água.....</i>	361
3.11.3. DIRETRIZES PARA O CONTROLE DE ESCOAMENTOS NA FONTE.....	364
3.11.3.1. <i>Telhado Verde.....</i>	366
3.11.3.2. <i>Pavimento Permeável.....</i>	367
3.11.3.3. <i>Trincheira de Infiltração e detenção.....</i>	369
3.11.3.4. <i>Valas, valetas e planos de detenção e infiltração.....</i>	370
3.11.3.5. <i>Bacias de detenção.....</i>	371
3.11.3.6. <i>Diretrizes para o tratamento de fundos de vale.....</i>	375
a. <i>Faixa Marginal de Proteção (FMP).....</i>	376
b. <i>Parques Lineares.....</i>	378
3.12. INFRAESTRUTURA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	380
3.12.1. PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	382
3.12.1.1. <i>Metodologia de definição dos índices per capita de geração.....</i>	382
3.12.1.2. <i>Estimativas de Resíduos Sólidos Urbanos.....</i>	385
3.12.1.3. <i>Estimativa de Resíduos Sólidos Urbano para a Sede municipal, distritos e povoados.....</i>	392
3.12.1.4. <i>Estimativa de Resíduos Sólidos em úmidos, secos e rejeitos.....</i>	392
3.12.1.5. <i>Coletiva seletiva domiciliar.....</i>	397
3.12.1.6. <i>Metodologia para o cálculo dos custos da prestação de serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.....</i>	399
3.12.1.7. <i>Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos.....</i>	401
3.12.1.8. <i>Critérios para pontos de apoio ao sistema de limpeza urbana.....</i>	403
a. <i>Ecopontos ou Pontos de Entrega Voluntária (PEV).....</i>	404
b. <i>Pontos de Apoio às Guarnições e Frentes de Trabalho.....</i>	405
c. <i>Instalação de Locais de Entrega Voluntários (LEVR).....</i>	406
d. <i>Instalação da Unidade de Triagem de Resíduos (UTR).....</i>	406



e.	<i>Unidade de Compostagem (UC).....</i>	<i>407</i>
3.12.1.9.	<i>Participação do poder público na coleta seletiva e logística reversa.....</i>	<i>407</i>
3.12.1.10.	<i>Critérios de escolha da área para localização do “Bota-fora” dos resíduos inertes gerados.....</i>	<i>410</i>
3.12.1.11.	<i>Identificação de áreas favoráveis para disposição final, e alternativas locais.....</i>	<i>412</i>
3.12.1.12.	<i>Procedimentos operacionais e especificações mínimas para serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.....</i>	<i>421</i>
4.	AÇÕES PARA EVENTOS DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.....	424
4.1.	PLANO DE CONTINGÊNCIAS.....	424
4.2.	IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE CENÁRIOS PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.....	426
4.3.	PLANEJAMENTO PARA ESTRUTURAÇÃO OPERACIONAL DAS AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.....	435
4.3.1.	MEDIDAS PARA A ELABORAÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.....	435
4.3.2.	MEDIDAS PARA VALIDAÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.....	436
4.3.3.	MEDIDAS PARA ATUALIZAÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.....	436
5.	PLANO DE EXECUÇÃO.....	437
5.1.	REFERÊNCIAS DE CUSTOS.....	438
5.1.1.	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	438
5.1.2.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	441
5.1.3.	DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	445
5.1.4.	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	399



5.2.	IDENTIFICAÇÃO DOS PROGRAMAS E DAS POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO.....	447
5.3.	PRINCIPAIS FONTES DE FINANCIAMENTO PÚBLICO PARA ALCANCE DOS OBJETIVOS DE METAS DO PMSB.....	450
5.3.1.	FONTE DE RECURSOS FEDERAIS.....	452
5.3.1.1.	<i>Ministério do Desenvolvimento Regional (Antigo Ministério das Cidades).....</i>	<i>452</i>
5.3.1.2.	<i>Fundação nacional de Saúde (FUNASA).....</i>	<i>453</i>
5.3.1.3.	<i>Ministério do Meio Ambiente.....</i>	<i>453</i>
5.3.1.4.	<i>Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).....</i>	<i>454</i>
5.3.1.5.	<i>Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).....</i>	<i>454</i>
5.3.1.6.	<i>Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC).....</i>	<i>455</i>
5.4.	DETALHAMENTO DO PLANO DE EXECUÇÃO.....	455
6.	INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.....	457
6.1.	INDICADORES DE ACESSIBILIDADE AO SANEAMENTO BÁSICO (INDICADORES 1º NÍVEL).....	460
6.2.	INDICADORES PARA MELHORIAS OPERACIONAIS E PARA QUALIDADE DOS SERVIÇOS (INDICADORES 2º NÍVEL).....	463
6.3.	INDICADORES COMPLEMENTARES.....	467
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	468



LISTA DE SIGLAS

- **ANA** – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico;
- **CAGED** – Cadastro Geral de Empregados e Desempregados;
- **CIDERNORTE-GO** – Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Região Norte de Goiás;
- **EEE** – Estação Elevatória de Esgoto;
- **ETE** – Estação de Tratamento de Esgotos;
- **FIRJAN** – Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro;
- **FJP** – Fundação João Pinheiro;
- **FUNASA** – Fundação Nacional de Saúde;
- **IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
- **ICMS** – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços;
- **IDH-M** – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal;
- **IMB** – Instituto Mauro Borges;
- **IPEA** – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada;
- **PGIRS** – Plano de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos;
- **PIB** – Produto Interno Bruto;
- **PMS** – Plano de Mobilização Social;
- **PMSB** – Plano Municipal de Saneamento Básico;
- **PNRS** – Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- **PNUD** – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento;
- **RAIS** – Relação Anual de Informações Sociais;
- **RDO** – Resíduos Domiciliares;
- **RPU** – Resíduos Públicos de Limpeza Urbana;
- **SAA** – Sistema de Abastecimento de Água;
- **SANEAGO** – Saneamento de Goiás S/A;



- **SEAD** – Secretaria de Estado de Administração;
- **SEPLAN-GO** – Secretaria de Planejamento do Estado de Goiás;
- **SES** – Sistema de Esgotamento Sanitário;
- **SIG** – Sistema de Informação Geográfica;
- **SNIS** – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento;
- **SWOT** – “*Strengths*” / “*Weaknesses*” / “*Opportunities*” / “*Threats*”; e
- **UNICEF** – Fundo das Nações Unidas para a Infância.



LISTA DE FIGURAS

- Figura 01:** Posição geográfica do município de *Porangatu-GO* (Fonte: *Instituto Terra Brasilis*)
Pág. 55
- Figura 02:** Fluxograma dos 5 passos de estratégia de sensibilização (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)
Pág. 64
- Figura 03:** Fluxograma metodológico da realização do diagnóstico técnico participativo (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)
Pág. 84
- Figura 04:** Localização do Município de *Porangatu* (Fonte: MAPAS DAS REGIÕES GEOGRÁFICAS, IGBE - 2017)
Pág. 89
- Figura 05:** Localização do Município de *Porangatu* (Fonte: *SIEG-MAPAS - 2017*)
Pág. 90
- Figura 06:** Vias de acesso ao município (Fonte: *SIEG-MAPAS - 2017*)
Pág. 91
- Figura 07:** Tipos Climáticos de *Köeppen* da *RTHA* (Fonte: Website da *Agência Nacional da Águas – ANA*)
Pág. 93



- Figura 08:** Mapa Hipsométrico da RHTA (Fonte: Website do Agência Nacional da Águas – ANA)
Pág. 94
- Figura 09:** Mapa Domínios Morfoestruturais e Morfoclimáticos (Fonte: Website IBGE – mapas.ibge.gov.br/tematicos)
Pág. 95
- Figura 10:** Mapa Unidades Geológicas (Fonte: SIEG-MAPAS - 2017)
Pág. 96
- Figura 11:** Mapa da Disponibilidade Hídrica – Regiões Hidrográficas (Fonte: Website da Agência Nacional da Águas – ANA)
Pág. 97
- Figura 12:** Unidades de Planejamento Hidrográfica (Fonte: Website da Agência Nacional da Águas – ANA)
Pág. 98
- Figura 13:** Compartimentos Geológicos da RHTA (Fonte: Website da Agência Nacional da Águas – ANA)
Pág. 99
- Figura 14:** Bacias Hidrográficas do Estado de Goiás (Fonte: SIEG-MAPAS - 2017)
Pág. 101
- Figura 15:** Águas Superficiais do Município de Uruana (Fonte: SIEG-MAPAS - 2017)
Pág. 102



- Figura 16:** Plano Nacional de Segurança Hídrica – Índice de Segurança Hídrica (*Fonte: Website da Agência Nacional da Águas – ANA*)
Pág. 103
- Figura 17:** Mapa Biomas Brasil (*Fonte: Website do IBGE*)
Pág. 104
- Figura 18:** Distribuição espacial de áreas com cobertura vegetal natural e antrópica (*Fonte: MAPEAMENTO DE COBERTURA VEGETAL DO BIOMA CERRADO - Ver Ref. Bibliogr.*)
Pág. 104
- Figura 19:** Formações Vegetais e Uso Atual do Solo (*Fonte: Website do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE*)
Pág. 108
- Figura 20:** Uso e Ocupação do Solo do Município de *Porangatu* – ANO 2002 (*Fonte: SIEG-MAPAS - 2017*)
Pág. 109
- Figura 21:** Uso e Ocupação do Solo do Município de *Porangatu* – ANO 2011 (*Fonte: SIEG-MAPAS - 2017*)
Pág. 110
- Figura 22:** Uso e Ocupação do Solo do Município de *Porangatu* – ANO 2013 (*Fonte: SIEG-MAPAS - 2017*)
Pág. 110



- Figura 23:** Uso e Ocupação do Solo do Município de *Porangatu* – Ano 2014 (*Fonte: SIEG-MAPAS - 2017*)
Pág. 111
- Figura 24:** Existência de Pivô Central no Município de *Porangatu* (*Fonte: SIEG-MAPAS - 2017*)
Pág. 111
- Figura 25:** Padrão de localização do trabalho formal setor Agropecuário nas microrregiões do Estado de *Goiás* - 1985 a 2015 (*Fonte: CEPE - UEG – Ver referência bibliográfica*)
Pág. 113
- Figura 26:** Poços tubulares instalados no município de *Porangatu* (*Fonte: SIEG-MAPAS - 2017*)
Pág. 130
- Figura 27:** Aspectos socioeconômicos e ambientais do *Ribeirão Funil* (*Fonte: Website do Google Maps®*, 2021)
Pág. 136
- Figura 28:** Barragem de nível localizada no *Ribeirão Funil* (*Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®*, Set/2021)
Pág. 136
- Figura 29:** Esquema do atual Sistema Funil de captação e adução de água bruta (*Fonte: Website do Google Maps®*, 2021)
Pág. 138

- Figura 30:** Barragem de Acumulação (*Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®*, Set/2021)
Pág. 139
- Figura 31:** *Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB)* (*Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®*, Set/2021)
Pág. 140
- Figura 32:** Esquema dos Sistemas de poços independentes de captação e adução de água bruta (*Fonte: Website do Google Maps®*, 2021)
Pág. 141
- Figura 33:** Caixa de Reunião dos Poços e respectiva *Estação Elevatória de Água Bruta* (*Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®*, Set/2021)
Pág. 141
- Figura 34:** Chegada da água proveniente do Sistema Independente de Poços diretamente no filtro da *ETA* (*Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®*, Set/2021)
Pág. 143
- Figura 35:** Processo de floculação na *ETA* (*Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®*, Set/2021)
Pág. 144
- Figura 36:** Decantador e Filtros (*Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®*, Set/2021)
Pág. 145
- Figura 37:** Sistema de dosagem de cloro e produtos químicos (*Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®*, Set/2021)
Pág. 146



Figura 38: Tanque de Contato / ETA / Sede Administrativa (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*[®], Set/2021)

Pág. 146

Figura 39: Laboratório (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*[®], Set/2021)

Pág. 147

Figura 40: Monitoramento Operacional (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*[®], Set/2021)

Pág. 148

Figura 41: Planta Situação dos Centros de Reservação da Sede de Porangatu (Fonte: *Website do Google Maps*[®], 2021)

Pág. 149

Figura 42: Reservatório Elevado da ETA (Capacidade de 200 m³) (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*[®], Set/2021)

Pág. 150

Figura 43: Tanque de Contato da ETA (Capacidade de 1.200 m³) (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*[®], Set/2021)

Pág. 150

Figura 44: C.R. Maringá (Res. apoiado de 1.200 m³ e Res. elevado de 100 m³) (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*[®], Set/2021)

Pág. 151

Figura 45: C.R. Cidade Jardim (Res. apoiado de 1.200 m³ e Res. elevado de 200 m³) (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*[®], Set/2021)

Pág. 151



- Figura 46:** C.R. Amazonas (Res. apoiado de 150 m³ e Res. elevado de 150 m³) (Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®, Set/2021)
Pág. 152
- Figura 47:** C.R. Bom Sucesso (Res. apoiado de 100 m³) (Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®, Set/2021)
Pág. 152
- Figura 48:** Sistema de monitoramento da SANEAGO (Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®, Set/2021)
Pág. 153
- Figura 49:** Planta de situação dos Interceptores e Emissários do SES – Sede de Porangatu (Fonte: Website do Google Maps®, 2021)
Pág. 158
- Figura 50:** Planta de situação das linhas de recalque do SES – Sede de Porangatu (Fonte: Website do Google Maps®, 2021)
Pág. 159
- Figura 51:** Travessia sobre o Córrego Raizama – Sede de Porangatu (Fonte: Prefeitura Municipal de Porangatu, 2020)
Pág. 160
- Figura 52:** Travessia sobre o Córrego Funil – Sede de Porangatu (Fonte: Prefeitura Municipal de Porangatu, 2020)
Pág. 160



Figura 53: Planta de situação das *EEEs* do *SES* – Sede de *Porangatu* (Fonte: Website do *Google Maps*®, 2021)

Pág. 161

Figura 54: *Estação Elevatória de Esgoto Funil (EEE Funil)* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*®, Set/2021)

Pág. 162

Figura 55: *Estação Elevatória de Esgoto Lago (EEE Lago)* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*®, Set/2021)

Pág. 162

Figura 56: *Estação Elevatória de Esgoto Sul (EEE Sul)* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*®, Set/2021)

Pág. 163

Figura 57: *Estação Elevatória de Esgoto Norte (EEE Norte)* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*®, Set/2021)

Pág. 163

Figura 58: Planta esquemática da concepção do projeto da estação de tratamento de esgoto (Fonte: *Prefeitura Municipal de Porangatu*, 2021)

Pág. 164

Figura 59: *Estação de Tratamento de Esgoto (Casa de Controle)* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*®, Set/2021)

Pág. 165



- Figura 60:** Estação de Tratamento de Esgoto (*Lagoas Facultativa e Maturação*) (Fonte: Website do Google Earth®, 2021)
Pág. 165
- Figura 61:** Estação de Tratamento de Esgoto (*Reatores*) (Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®, Set/2021)
Pág. 166
- Figura 62:** Estação de Tratamento de Esgoto (*Leitos de Secagem*) (Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®, Set/2021)
Pág. 166
- Figura 63:** Ponto de lançamento da *ETE Porangatu* (Fonte: Prefeitura Municipal de Porangatu, 2020)
Pág. 167
- Figura 64:** Situação dos principais corpos hídricos que cortam a *Sede de Porangatu* (Fonte: Website da ANA – HIDROWEB Mapas - <https://www.snirh.gov.br/hidroweb/mapa>)
Pág. 173
- Figura 65:** Dispositivos de drenagem pluvial urbana na *Av. Federal* (Esquerda) e *Av. Goiás* (Direita) (Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)
Pág. 178
- Figura 66:** Dispositivos de drenagem pluvial urbana na *Av. Federal* (Esquerda) e *Av. Adelino Américo de Azevedo* (Direita) (Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)
Pág. 178



Figura 67: Dispositivos de drenagem pluvial urbana na *Rua 10* (Esquerda) e *Rua 07* (Direita)
(Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*, 2021)

Pág. 179

Figura 68: Zona de inundação crônica 01 – Av. Adelino Américo de Azevedo/ Rua 61/ Rua Paranaguá/ Av. Genésio Bispo dos Santos (Fonte: Website do *Google Earth*®, 2021)

Pág. 180

Figura 69: Zona de inundação crônica 02 – R. Pedro Pereira de Cunha/ Pça. Ângelo Rosa de Moura (Fonte: Website do *Google Earth*®, 2021)

Pág. 180

Figura 70: Zona de inundação crônica 03 – Av. Federal/ Av. Goiás (Fonte: Website do *Google Earth*®, 2021)

Pág. 181

Figura 71: *RSD* dispostos em calçadas do município de *Porangatu* (Fonte: Visita técnica da *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*, 2021)

Pág. 205

Figura 72: Lixão de *Porangatu-GO* (Fonte: Website do *Google Earth*®, Março/2021)

Pág. 209

Figura 73: Lixão de *Porangatu-GO* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*, 2021)

Pág. 209

Figura 74: Lixão de *Porangatu-GO* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*, 2021)

Pág. 210

- Figura 75:** Lixão de *Porangatu-GO* – Guarita de entrada (*Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)
Pág. 210
- Figura 76:** Vala para animais mortos no lixão municipal (*Fonte: Visita técnica da DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)
Pág. 212
- Figura 77:** Limpeza das ruas realizada pela empresa *Urban Ambiental* (*Fonte: Prefeitura Municipal de Porangatu, 2021*)
Pág. 213
- Figura 78:** Acondicionamento de resíduos do Grupo A e Grupo B (Esquerda) Saco comum utilizado para armazenagem dos resíduos do Grupo D (Direita) (*Fonte: Prefeitura Municipal de Porangatu, 2021*)
Pág. 218
- Figura 79:** Caixa utilizada para armazenamento de perfuro cortantes (*Fonte: Prefeitura Municipal de Porangatu, 2021*)
Pág. 218
- Figura 80:** Acondicionamento dos RSS em bombonas plásticas (*Fonte: Prefeitura Municipal de Porangatu, 2021*)
Pág. 219
- Figura 81:** Esquema geral da metodologia proposta para a elaboração dos cenários (*Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)
Pág. 251

- Figura 82:** Formas de prestação do serviço de Saneamento (*Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)
Pág. 300
- Figura 83:** *Ribeirão Funil* (*Fonte: Website do Google Earth®*, 2021)
Pág. 311
- Figura 84:** Situação dos principais corpos hídricos que cortam a *Sede de Porangatu* (*Fonte: Website da ANA – HIDROWEB Mapas - <https://www.snirh.gov.br/hidroweb/mapa>*)
Pág. 351
- Figura 85:** Modelo urbanístico da *Sede de Porangatu-GO* (*Fonte: Website do Google Earth®, 2021*)
Pág. 353
- Figura 86:** Cesta acoplada à boca do bueiro (Esquerda) e Boca de lobo com gradeamento na sarjeta (Direita) (*Fonte: Imagens captadas na Internet*)
Pág. 364
- Figura 87:** Esquema construtivo de telhado verde (Esquerda) e Telhado verde com plantas (Direita) (*Fonte: Cinexpan, 2014; Jardineira, 2011*)
Pág. 367
- Figura 88:** Pavimento poroso – Piso intertravado instalado em praça (Esquerda) e Concregrama instalado em passeio (Direita) (*Fonte: Imagens da Internet*)
Pág. 368



- Figura 89:** Pavimento poroso – piso intertravado instalado em passeio público (Esquerda) e em estacionamento (Direita) (*Fonte: Imagens da Internet*)
Pág. 369
- Figura 90:** Trincheira de infiltração no passeio (Esquerda) e em estacionamento (Direita) (*Fonte: Imagens da Internet*)
Pág. 370
- Figura 91:** Vala de retenção ao longo da rua (Esquerda) e Esquema de funcionamento de vala de infiltração (Direita) (*Fonte: Imagens da Internet*)
Pág. 371
- Figura 92:** Bacia de retenção (Esquerda) e Reservatório em parque municipal (Direita) (*Fonte: Imagens da Internet*)
Pág. 372
- Figura 93:** Controle na Fonte (Esquerda) e Esquema de água pluvial na fonte (Direita) (*Fonte: Imagens da Internet*)
Pág. 373
- Figura 94:** Faixa Marginal de Proteção em uma bacia com diferentes tipos de curso d'água (*Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)
Pág. 377
- Figura 95:** Parque Linear Nossa Senhora da Piedade, Belo Horizonte – MG (*Fonte: Website “Soluções para cidades”, 2013*)
Pág. 379
- Figura 96:** Praça das Corujas, São Paulo-SP (*Fonte: Website “Soluções para cidades”, 2013*)
Pág. 379



Figura 97: Posição geográfica das alternativas para aterros sanitários (*Fonte: Plano Consorciado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PCGIRS, CIDERNORTE-GO, 2014*)

Pág. 418

Figura 98: Foto aérea da Alternativa 01 de aterro sanitário (*Fonte: Plano Consorciado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PCGIRS, CIDERNORTE-GO, 2014*)

Pág. 419

Figura 99: Foto aérea da Alternativa 02 de aterro sanitário (*Fonte: Plano Consorciado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PCGIRS, CIDERNORTE-GO, 2014*)

Pág. 420

Figura 100: Foto aérea da Alternativa 03 de aterro sanitário (*Fonte: Plano Consorciado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PCGIRS, CIDERNORTE-GO, 2014*)

Pág. 421



LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Efetivo de cabeças de gado dos municípios da microrregião de *Porangatu* (2007-2016) (*Fonte: IMB, 2019*)

Pág. 114

Gráfico 02: *Porangatu* (2016) – IFDM e áreas de desenvolvimento (*Fonte: Website da FIRJAN - firjan.com.br*)

Pág. 122

Gráfico 03: Variação do IFDM *Porangatu*, de 2005 a 2016 (*Fonte: Website da FIRJAN - firjan.com.br*)

Pág. 122

Gráfico 04: Saúde – Mortalidade proporcional para algumas causas no Município de *Porangatu* (*Fonte: Website da DATASUS - 2008*)

Pág. 128



LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Mecanismos municipais para planejamento do Saneamento (*Fonte: Prefeitura Municipal de Porangatu, 2021*)

Pág. 81

Quadro 02: Ranking 2018, estadual e nacional, contendo posição do município de *Porangatu-GO* (*Fonte: Website do IBGE, 2021*)

Pág. 118

Quadro 03: Classificação das densidades de drenagem (*Fonte: Adaptado de CHRISTOFOLETTI, 1980; PMSB 2016*)

Pág. 176

Quadro 04: Declividades do município de *Porangatu-GO* (*Fonte: GOIÁS TURISMO, 2021*)

Pág. 177

Quadro 05: Estações Pluviométricas de *Porangatu* (*Fonte: Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos, HIDROWEB, 2021*)

Pág. 182

Quadro 06: Rotas e frequências de coleta de *RSU* em *Porangatu-GO* (*Fonte: URBAN AMBIENTAL, 2022*)

Págs. 206 e 207

Quadro 07: Rotas e frequências de coleta de entulhos em *Porangatu-GO* (*Fonte: URBAN AMBIENTAL, 2022*)

Pág. 208



- Quadro 08:** Matriz *SWOT* para identificação das forças e fraquezas internas e oportunidades e ameaças externas do Setor Socioeconômico, *Porangatu-GO* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*, 2021)
Págs. 253 e 254
- Quadro 09:** Matriz *SWOT* para identificação das forças e fraquezas internas e oportunidades e ameaças externas quanto ao Sistema de Abastecimento de Água, *Porangatu GO* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*, 2021)
Págs. 254 e 255
- Quadro 10:** Matriz *SWOT* para identificação das forças e fraquezas internas e oportunidades e ameaças externas quanto ao Sistema de Esgotamento Sanitário, *Porangatu-GO* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*, 2021)
Pág. 256
- Quadro 11:** Matriz *SWOT* para identificação das forças e fraquezas internas e oportunidades e ameaças externas quanto ao Manejo de Águas Pluviais, *Porangatu-GO* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*, 2021)
Págs. 256 e 257
- Quadro 12:** Matriz *SWOT* para identificação das forças e fraquezas internas e oportunidades e ameaças externas quanto ao Manejo de Resíduos Sólidos, *Porangatu-GO* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*, 2021)
Págs. 258 e 259
- Quadro 13:** Cenário socioeconômico, *Porangatu-GO* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*, 2021)
Pág. 263



Quadro 14: Cenário da Gestão organizacional e gerencial dos serviços do SAA, SES, manejo de águas pluviais e manejo dos resíduos sólidos, *Porangatu-GO* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*, 2021)

Págs. 264 a 266

Quadro 15: Cenário da Gestão organizacional e gerencial dos serviços específicos do SAA, *Porangatu-GO* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*, 2021)

Pág. 267

Quadro 16: Cenário da Gestão organizacional e gerencial dos serviços específicos do SES, *Porangatu-GO* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*, 2021)

Pág. 268

Quadro 17: Cenário da Gestão organizacional e gerencial dos serviços do manejo de águas pluviais, *Porangatu-GO* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*, 2021)

Pág. 269

Quadro 18: Cenário da Gestão organizacional e gerencial dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, *Porangatu-GO* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*, 2021)

Pág. 270

Quadro 19: Cenário da universalização e melhorias operacionais da Infraestrutura de Abastecimento de Água (SAA), *Porangatu-GO* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*, 2021)

Págs. 271 a 274



Quadro 20: Cenário da universalização e melhorias operacionais da Infraestrutura de Esgotamento Sanitário (SES), *Porangatu-GO* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)

Pág. 275

Quadro 21: Cenário da universalização e melhorias operacionais da Infraestrutura do Manejo de Águas Pluviais, *Porangatu-GO* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)

Págs. 276 e 277

Quadro 22: Cenário da universalização e melhorias operacionais da Infraestrutura de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, *Porangatu-GO* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)

Págs. 278 e 279

Quadro 23: Objetivos, Metas e Priorização para a Gestão dos Serviços de Saneamento Básico do município de *Porangatu-GO* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)

Págs. 282 a 288

Quadro 24: Objetivos, Metas e Priorização para a Infraestrutura do Sistema de Abastecimento de Água no município de *Porangatu-GO* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)

Págs. 289 a 292

Quadro 25: Objetivos, Metas e Priorização para a Infraestrutura do Sistema de Esgotamento Sanitário no município de *Porangatu-GO* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)

Págs. 293 e 294



- Quadro 26:** Objetivos, Metas e Priorização para a Infraestrutura do Manejo de Águas Pluviais e drenagem urbana no município de *Porangatu-GO* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)
Págs. 295 e 296
- Quadro 27:** Objetivos, Metas e Priorização para o Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana no município de *Porangatu-GO* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)
Págs. 297 e 298
- Quadro 28:** Valores utilizados para estimativa de ocupação do solo (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)
Pág. 354
- Quadro 29:** Características das medidas compensatórias de controle na fonte (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)
Pág. 374
- Quadro 30:** Critérios Técnicos e Legais para identificação de áreas favoráveis (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS; NBR/ABNT-13.896/1997*)
Págs. 417 e 418
- Quadro 31:** Critérios Econômicos e Financeiros para identificação de áreas favoráveis (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS; NBR/ABNT-13.896/1997*)
Págs. 416 e 417
- Quadro 32:** Critérios Políticos e Sociais para identificação de áreas favoráveis (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS; NBR/ABNT-13.896/1997*)
Pág. 417



Quadro 33: Medidas para situações de emergência e contingência no Saneamento Básico de Porangatu-GO (Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Pág. 429

Quadro 34: Programas do Governo Federal com ações diretas de Saneamento Básico (Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Págs. 450 e 451

Quadro 35: Indicadores para a garantia do acesso ao Abastecimento de Água (Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Pág. 461

Quadro 36: Indicadores para a garantia do acesso ao Esgotamento Sanitário (Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Pág. 461

Quadro 37: Indicadores para a garantia do acesso à Coleta de Resíduos Sólidos (Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Pág. 462

Quadro 38: Indicadores para a garantia do acesso ao Abastecimento de Água (Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Págs. 464 e 465

Quadro 39: Indicadores para a garantia do acesso ao Esgotamento Sanitário (Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Pág. 466



Quadro 40: Indicadores complementares para a garantia do acesso ao Saneamento Básico

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Pág. 467



LISTA DE TABELAS

- Tabela 01:** Dados Climatológicos para Porangatu (*Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia – INMET Normais Climatológicas 1981-2010*)
Pág. 92
- Tabela 02:** Composição do PIB do município de Porangatu-GO de 2010 a 2018 (*Fonte: Website do IBGE - cidades.ibge.gov.br/brasil/go/porangatu/panorama*)
Pág. 117
- Tabela 03:** *PIB per capita de Porangatu-GO – Crescimento vegetativo e em relação ao IPCA* (*Fonte: Website do IBGE*)
Pág. 118
- Tabela 04:** População de *Porangatu-GO* (*Fonte: Website do Instituto Mauro Borges - imb.go.gov.br/*)
Pág. 120
- Tabela 05:** Índice de desenvolvimento humano em *Porangatu-GO* (*Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano, do website atlasbrasil.org.br/*)
Pág. 121
- Tabela 06:** Posição de Porangatu no ranking do *IFDM – Consolidado* (*Fonte: Website da FIRJAN - firjan.com.br*)
Pág. 123



- Tabela 07:** Unidades Consumidoras e Consumo de Energia Elétrica no Município de *Porangatu* (Fonte: Website do Instituto Mauro Borges - imb.go.gov.br/)
Pág. 124
- Tabela 08:** Classificação dos veículos e suas respectivas quantidades (Fonte: Website do IBGE)
Pág. 125
- Tabela 09:** Ensino – Matrículas, Docentes e Escolas no Município de *Porangatu* (Fonte: Website do IBGE)
Pág. 126
- Tabela 10:** Ensino – Posição do Município de *Porangatu* relacionada à taxa de escolarização (Fonte: Website do IBGE)
Pág. 126
- Tabela 11:** Saúde – Estabelecimentos de Saúde e Leitos no Município de *Porangatu* (Fonte: Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde – CNESNet)
Pág. 127
- Tabela 12:** Indicadores de Saúde do Município de *Porangatu* (Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano, do website atlasbrasil.org.br/)
Pág. 128
- Tabela 13:** Adutoras de água tratada Sede do município de *Porangatu* (Fonte: PMSB *Porangatu*, 2020)
Pág. 154



- Tabela 14:** Sistema de Abastecimento de Água – Município de *Porangatu* (Fonte: Website do SNIS, 2019)
Págs. 154 e 155
- Tabela 15:** Redes de distribuição de água tratada - *Sede* do município de *Porangatu* (Fonte: *PMSB Porangatu*, 2020)
Pág. 156
- Tabela 16:** Travessias existentes no *SES* – *Sede* de *Porangatu* (Fonte: *Prefeitura Municipal de Porangatu*, 2020)
Pág. 169
- Tabela 17:** Informações referentes à precipitação em *Porangatu*, na estação *Porangatu - Descoberto* (1349002) (Fonte: Website da ANA - *HIDROWEB Mapas*)
Pág. 183
- Tabela 18:** Informações referentes à precipitação em *Porangatu*, na estação *Entroncamento São Miguel* (1349003) (Fonte: Website da ANA - *HIDROWEB Mapas*)
Pág. 183
- Tabela 19:** Indicadores operacionais, econômico-financeiro, administrativo e de qualidade do sistema de drenagem de águas pluviais na área urbana de *Porangatu-GO* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*, 2021)
Págs. 193 e 194
- Tabela 20:** Índice per capita de Coleta de *RSU* (Fonte: *ABRELPE*, 2021)
Pág. 203



- Tabela 21:** Média da composição gravimétrica de municípios de Goiás (*Fonte: NURSOL/UFG, 2015*)
Pág. 203
- Tabela 22:** Estimativa de geração de resíduos da logística reversa no município de *Porangatu* no ano de 2020 (*Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)
Pág. 227
- Tabela 23:** Aeródromos em *Porangatu* (*Fonte: Website da Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC, 2021*)
Pág. 229
- Tabela 24:** Indicadores de receitas e despesas de resíduos sólidos urbanos de *Porangatu* (*Fonte: SNIS, 2020*)
Pág. 234
- Tabela 25:** Indicadores de resíduos sólidos urbanos de *Porangatu* (*Fonte: SNIS, 2020*)
Págs. 235 e 236
- Tabela 26:** Crescimento populacional pelo Método aritmético (*Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)
Pág. 243
- Tabela 27:** Crescimento populacional pelo Método exponencial (*Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)
Pág. 244
- Tabela 28:** Crescimento populacional pelo Método geométrico (*Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)
Pág. 245



Tabela 29: Projeção populacional adotada (Método aritmético) (*Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)

Pág. 246

Tabela 30: Projeção populacional urbana, na Sede e distritos (*Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)

Pág. 247

Tabela 31: Demandas totais dos serviços projetados de Saneamento Básico (*Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)

Pág. 309

Tabela 32: Projeções de vazão da SAA – Sede (*Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)

Págs. 314 e 315

Tabela 33: Projeções de vazão (*Distrito de Azinópolis*) (*Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)

Pág. 319

Tabela 34: Projeções de vazão (*Distrito de Barreiro*) (*Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)

Pág. 320

Tabela 35: Projeções de vazão (*Povoado de Capelinha do Cruzeiro*) (*Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)

Pág. 321

Tabela 36: Projeções de vazão (*Povoado de Capelinha de São Sebastião*) (*Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)

Pág. 322



Tabela 37: Projeções de vazão (*Povoado de Estreito*) (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)

Pág. 323

Tabela 38: Projeções de vazão (*Povoado de Grupelândia*) (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)

Pág. 324

Tabela 39: Situação da reservação – *Sede de Porangatu* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)

Pág. 327

Tabela 40: Situação da reservação – Distritos e povoados de *Porangatu* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)

Pág. 328

Tabela 41: Situação atual das adutoras de água tratada – *Sede de Porangatu* (Fonte: *PMSB Porangatu, 2020; SANEAGO, 2021*)

Pág. 330

Tabela 42: Projeção de novas ligações de água – *Sede* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)

Pág. 332

Tabela 43: Projeção de novas redes de água – *Sede* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)

Pág. 332



Tabela 44: Projeção de novas ligações de água – *Distritos e povoados* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)

Pág. 334

Tabela 45: Projeção de novas redes de água – *Distritos e povoados* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)

Pág. 335

Tabela 46: Projeções de vazão para o *SES – Sede* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)

Págs. 337 e 338

Tabela 47: Projeção de novas ligações de esgoto – *Sede* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)

Pág. 338

Tabela 48: Projeção de novas redes de esgoto – *Sede* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)

Pág. 339

Tabela 49: Projeção de novas ligações de esgoto – *Distritos e povoados* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)

Págs. 342 e 343

Tabela 50: Projeção de novas redes de esgoto – *Distritos e povoados* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)

Págs. 343 a 345



Tabela 51: Projeção de vazões de tratamento – *Distritos e povoados* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)

Pág. 350

Tabela 52: Projeção da ocupação urbana na *Sede* do município de *Porangatu* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)

Pág. 354

Tabela 53: Massa coletada (RDO+RPU) per capita dos municípios participantes do *SNIS* em relação à população urbana (indicador *IN021*), segundo macrorregião geográfica (Fonte: *SNIS – Diagnóstico do Manejo dos resíduos Sólidos Urbanos – 2019, 18ª Ed.*)

Pág. 384

Tabela 54: Massa coletada (RDO+RPU) per capita dos municípios participantes em relação à população urbana (indicador *IN021*), segundo Estado (Fonte: *SNIS – Diagnóstico do Manejo dos resíduos Sólidos Urbanos – 2019, 18ª Ed.*)

Pág. 384

Tabela 55: Massa coletada (RDO+RPU) per capita dos municípios participantes do *SNIS* em relação à população urbana (indicador *IN021*), segundo faixa populacional (Fonte: *SNIS – Diagnóstico do Manejo dos resíduos Sólidos Urbanos – 2019, 18ª Ed.*)

Pág. 385

Tabela 56: Estimativa de geração anual de resíduos sólidos urbanos ao longo de 30 anos e massa total a ser aterrada - população urbana e rural (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)

Págs. 386 e 387



- Tabela 57:** Distribuição da estimativa de população urbana – *Sede* e distritos (*Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)
Págs. 388 e 389
- Tabela 58:** Estimativa de geração anual de resíduos sólidos urbanos ao longo de 30 anos e massa total a ser aterrada – *Sede* e distritos/ povoados (*Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)
Págs. 390 e 391
- Tabela 59:** Estimativa de geração anual de resíduos sólidos urbanos ao longo de 30 anos e massa total a ser aterrada – Por tipo de *RSU* (*Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)
Pág. 392 e 393
- Tabela 60:** Estimativa de geração anual de resíduos sólidos urbanos ao longo de 30 anos e massa total a ser aterrada – Por destinação final dos *RSU* (*Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)
Págs. 395 e 396
- Tabela 61:** Eventos de Emergência e Contingência para os componentes do Sistema de Abastecimento de Água de *Porangatu-GO* (*Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)
Págs. 430 e 431
- Tabela 62:** Eventos de Emergência e Contingência para os componentes do Sistema de Esgotamento Sanitário de *Porangatu-GO* (*Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021*)
Pág. 432



- Tabela 63:** Eventos emergenciais previstos para Sistema de Drenagem Pluvial Urbana de *Porangatu-GO* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*, 2021)
Pág. 433
- Tabela 64:** Eventos emergenciais previstos para Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos de *Porangatu-GO* (Fonte: *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*, 2021)
Pág. 434
- Tabela 65:** Referências de custos – *Sistema de abastecimento de água - SAA* (Parte 2/2)
(Fonte: *Ministério do desenvolvimento regional – MDR* (Antigo *Ministério das Cidades*), 2011; *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*, 2021)
Págs. 438 e 439
- Tabela 66:** Referência de Custo Global para *Sistema de Abastecimento de Água – SAA*
(Fonte: *Ministério do desenvolvimento regional – MDR* (Antigo *Ministério das Cidades*), 2011; *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*, 2021)
Pág. 440
- Tabela 67:** Referência de Composição percentual do Custo Global para *Sistema de Abastecimento de Água – SAA* (Fonte: *Ministério do desenvolvimento regional – MDR* (Antigo *Ministério das Cidades*), 2011)
Pág. 440
- Tabela 68:** Referência de Custo Médio por tipo de Ligação Domiciliar do *Sistema de Esgotamento Sanitário – SES* (Fonte: *Ministério do desenvolvimento regional – MDR* (Antigo *Ministério das Cidades*), 2011; Atualizado por *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*, 2021)
Pág. 441



Tabela 69: Referência de Custo de Ligação Domiciliar do *Sistema de Esgotamento Sanitário – SES*, região Centro-Oeste (Fonte: *Ministério do desenvolvimento regional – MDR* (Antigo *Ministério das Cidades*), 2011; Atualizado por *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*, 2021)

Pág. 442

Tabela 70: Referência de Custos do *Sistema de Esgotamento Sanitário – SES*, região Centro-Oeste (Fonte: *Ministério do desenvolvimento regional – MDR* (Antigo *Ministério das Cidades*), 2011; Atualizado por *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*, 2021)

Págs. 442 e 443

Tabela 71: Referência de Custo Global para *Sistema de Esgotamento Sanitário – SES* (Fonte: *Ministério do desenvolvimento regional – MDR* (Antigo *Ministério das Cidades*), 2011; Atualizado por *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*, 2021)

Pág. 444

Tabela 72: Referência de Composição percentual do Custo Global para *Sistema de Esgotamento Sanitário – SES* (Fonte: *Ministério do desenvolvimento regional – MDR* (Antigo *Ministério das Cidades*), 2011)

Pág. 445

Tabela 73: Referência de Custo Médio de *Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos* (Fonte: *Ministério do desenvolvimento regional – MDR* (Antigo *Ministério das Cidades*), 2011; Atualizado por *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*, 2021)

Págs. 446 e 447



Sua *Sede* se situa às coordenadas 13° 26' 30"S/ 49° 08' 58"O, e a 402 metros em relação ao nível do mar (Referência: Prefeitura Municipal).

1.1. BREVE RESUMO HISTÓRICO

Antes da chegada dos colonizadores de origem europeia, a região era habitada pelos índios avás-canoeiros. No século XVIII, com a descoberta de ouro na região, houve a vinda dos bandeirantes, acompanhados de padres Jesuítas que visavam a catequizar os índios. Desse período, referências são a Fazenda Pindobeira, o bandeirante João Leite e a Igreja de Nossa Senhora da Piedade.

A cidade tem origem no núcleo urbano Descoberto da Piedade, surgido em 1739 quando o bandeirante Amaro Leite Moreira, atendendo ordens de D. Luiz de Assis Mascarenhas, governador da Capitania de São Paulo sai em busca de novos descobertos auríferos (A capitania de Goiás só foi criada em 1749).

A região sofreu novo influxo populacional durante a Guerra do Paraguai (1864-1870), quando desertores do exército brasileiro se fixaram na região.

"*Porangatu*" é um termo de origem tupi que significa "bonito e bom", através da junção dos termos *porang* ("bonito") e *katu* ("bom").

Uma lenda popular dá uma versão poética para a origem do nome da cidade. É a "*Lenda de Angatu*":

Contam os antigos que em tempos idos, que existia uma tribo dos índios Canoeiros; tinha uma índia muito bela, esposa de um dos futuros chefes da tribo. O tempo passou e chegou João Leite e seus bandeirantes e entre eles um cativou o coração da jovem índia, o forte e valente Antônio. Começaram entre os arvoredos um lindo romance. Não tardou, esse romance veio a ser descoberto e proibido, como também



proibido seus encontros. Angatu e o jovem apaixonado não pensaram nos perigos que corriam e começaram, a se encontrar às escondidas, e tudo ia bem para ambos, apesar de todas as pressões ao romance. Um dia, porém, os dois são levados à presença do chefe da tribo como castigo o moço é condenado a morrer flechado e o corpo queimado em uma enorme fogueira no meio da mata e ela seria obrigada a vê-lo morrer sem nada poder fazer, presa e cercada por guerreiros da tribo. O jovem bandeirante amarrado a um tronco de árvore ao receber as flechadas mortíferas expira e suas últimas palavras são dirigidas à amada: "Morro por Angatu". Assim, aquele lugar teria passado a chamar-se Porangatu em memória do amor proibido entre Angatu e Antônio (**Fonte:** Internet).

1.2. PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – PMSB

A construção do *PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – PMSB* – de *Porangatu* tem como subsidiários a elaboração do diagnóstico e prognóstico dos sistemas municipais. As fontes pesquisadas foram selecionadas com critérios rígidos qualitativos e quantitativos, com preferência para os institutos de pesquisa primária e os bancos de dados oficiais das instituições que prestam serviços públicos, com o objetivo de conhecer a realidade e as condições socioeconômicas, sanitárias e ambientais em que se encontra o município.

O município de *Porangatu-GO* enfrenta grandes desafios socioambientais, entre os quais a questão da melhoria dos serviços de saneamento básico, principalmente a superação do *déficit* e as desigualdades no acesso a esses serviços.

A Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, define em seu Art. 3 (Por redação dada pela Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020):

“... ***I - saneamento básico: conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de:***



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

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

c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: constituídos pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana; e

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

A supracitada Lei Federal nº 11.445/2007, conhecida como “Lei do Saneamento” estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico, e criou o Comitê Interministerial de Saneamento Básico.



A também citada Lei Federal nº 14.206/2020, conhecida como “*Marco legal do Saneamento Básico*” ou “*Marco Regulatório do Saneamento*”, veio atribuir à *Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA* a competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, vedou a prestação por contrato de programa dos serviços públicos (Art. 175º da Constituição Federal/ 1988), aprimorou as condições estruturais do saneamento básico no país, tratou dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, estendeu o âmbito de aplicação do “*Estatuto da Metrópole*” às microrregiões, e autorizou a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.

A *Lei do Saneamento* traz, em seu Art. 11º:

“... Art. 11. São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico:

I - a existência de plano de saneamento básico...”

A *Lei do Saneamento* traz ainda, em seu Art. 19º:

“... Art. 19. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:

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



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

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

IV - ações para emergências e contingências;

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

O Plano Municipal de Saneamento Básico – **PMSB** é o resultado de um conjunto de estudos técnicos e da participação popular em diversas etapas de sua elaboração. Trata-se, portanto, de um instrumento estratégico de planejamento e gestão pública participativa, uma vez que atende todos os preceitos da Lei Federal nº 11.445/2007, englobando o conjunto de infraestruturas relativas ao:

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

Apresenta-se como destaque a exigência da ampla divulgação das propostas através da realização de audiências e/ou consultas públicas com a participação da população e cooperação das associações representativas dos variados segmentos da sociedade. O Plano construído também deve ser disponibilizado integralmente aos seus interessados, inclusive por meio da rede mundial de computadores.



Dessa forma, dentro de um processo participativo, o **PMSB** tem como objetivo principal o de planejar:

- *A disponibilização de água com qualidade para toda a população, dentro de um contexto de eficiência, com minimização de perdas e desperdícios;*
- *A coleta e o tratamento dos esgotos sanitários para todas as residências, com soluções adequadas e eficientes, o que significa melhores condições de saúde, qualidade de vida e desenvolvimento econômico e social para a população e o município, além de preservação do meio ambiente;*
- *Estruturas adequadas de drenagem e proteção contra cheias, propiciando condições saudáveis e higiênicas para todas as áreas residenciais do município;*
- *Práticas eficientes e adequadas para a coleta e destinação final dos diversos tipos de resíduos gerados no município, com remediação de áreas contaminadas, protegendo o meio ambiente e a saúde da população; e*
- *Abordagem setorial das condições de habitação, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente e recursos hídricos complementando o planejamento do saneamento ambiental do município.*

Ainda conforme com a Lei Federal nº 11.445/2007, dentre suas definições, ela determina que o titular do serviço seja responsável por planejar a universalização do saneamento básico em um horizonte de 20 (Vinte) anos, com revisões periódicas que não ultrapassem cada 4 (Quatro) anos, permitindo o acesso aos serviços a todos os domicílios ocupados. O planejamento está consubstanciado no *Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB*, cuja elaboração é requisito para o acesso a recursos federais destinados às melhorias e expansões (Inciso I do Art. 11º da *Lei Federal nº 11.445/2007*). No mesmo sentido, ressalta-se que o **PMSB** é fator condicionante para validar contratos cujo objeto envolva serviços públicos de saneamento básico.



Para assegurar a eficácia do plano é necessária a adoção de um conjunto de ações normativas, técnicas, operacionais, financeiras e de planejamento que objetivem gerenciar, de forma adequada, a infraestrutura do saneamento básico, para prevenção de doenças, melhoria da salubridade ambiental, proteção dos recursos hídricos e promoção da saúde pública.

Espera-se que o plano possa produzir efeitos satisfatórios, no entanto, sabe-se que o sucesso dependerá principalmente da capacidade executiva, da mobilização social, da existência de uma estrutura regulatória capaz de efetuar a verificação do seu cumprimento e das revisões periódicas em prazos não superiores a 4 (Quatro) anos.

Certamente, o plano será um valioso documento com forte compromisso social, endereçado ao saneamento básico e ao futuro do município de *Porangatu*.

1.2.1. PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

A participação da sociedade está prevista pela Lei do Saneamento, pois o saneamento deve ser feito para e pela sociedade. Diante disso o *Plano de Mobilização Social* teve por objetivo articular estratégias para estimular a participação da população na elaboração do **PMSB** realizando um planejamento das atividades de mobilização. Primeiramente foram realizadas atividades de sensibilização nas sedes dos consórcios intermunicipais, posteriormente atividades de capacitação dos membros dos comitês de coordenação e executivo.

Na reunião de abertura e capacitação, além de iniciar a elaboração do *Plano de Mobilização Social – PMS*, foram transmitidos aos comitês materiais para auxiliar na divulgação da elaboração do **PMSB** como: *Slides*, modelos de *folders*, de *banners*, vídeos e áudios ilustrativos.

Ainda faz parte das atividades de mobilização a aplicação de questionários com perguntas relacionadas ao saneamento. É importante evidenciar que durante todas as fases da elaboração do **PMSB** a população pôde entrar em contato direto com a equipe técnica, por telefone ou e-mail.

1.2.2. ÁREA DE ABRANGÊNCIA

Segundo o *Plano de Mobilização Social – PMS*, previsto no Termo de Referência da *Fundação Nacional de Saúde – FUNASA*, abrange as áreas rural e urbana do município de *Porangatu* na elaboração do **PMSB**.

1.2.3. EQUIPE DE TRABALHO

1.2.3.1. Comitês para Elaboração do PMSB:

O Poder Público Municipal designa os membros da administração para integrar os Comitês de Coordenação e Comitê Executivo para acompanhamento do processo de elaboração do **PMSB**.

- A. Comitê de Coordenação: os membros desse comitê são constituídos por representantes das prefeituras e das instituições públicas e civis relacionadas ao saneamento básico e de parcerias;
- B. Comitê Executivo: esse comitê é composto por uma equipe multidisciplinar e deverá incluir técnicos dos órgãos e entidades municipais e dos prestadores de serviço da área de saneamento básico e de áreas afins ao tema. Os membros dos Comitês são nomeados pelos Prefeitos, pelo Governo do Estado e pela **FUNASA**; e
- C. Equipe executora.

1.2.4. OBJETIVOS

1.2.4.1. Objetivo Geral:

Para obter a participação da população na execução do **PMSB** serão articuladas estratégias de participação social, com o objetivo de identificar a realidade de cada comunidade/município referente ao Saneamento Básico, para dar base ao Diagnóstico social com vistas ao engajamento, comprometimento e articulação de soluções dos problemas de Saneamento.

Este plano busca, ainda, desenvolver junto à população local o conceito de responsabilidade coletiva na preservação e conservação dos recursos naturais, sensibilizando a sociedade para assegurar a sustentabilidade ambiental por meio do *Plano Municipal de Saneamento Básico*.

Para isto serão demonstrados 5 (cinco) passos de estratégia de sensibilização visando o envolvimento da sociedade na construção do *Plano Municipal de Saneamento Básico* (**Figura 02**).

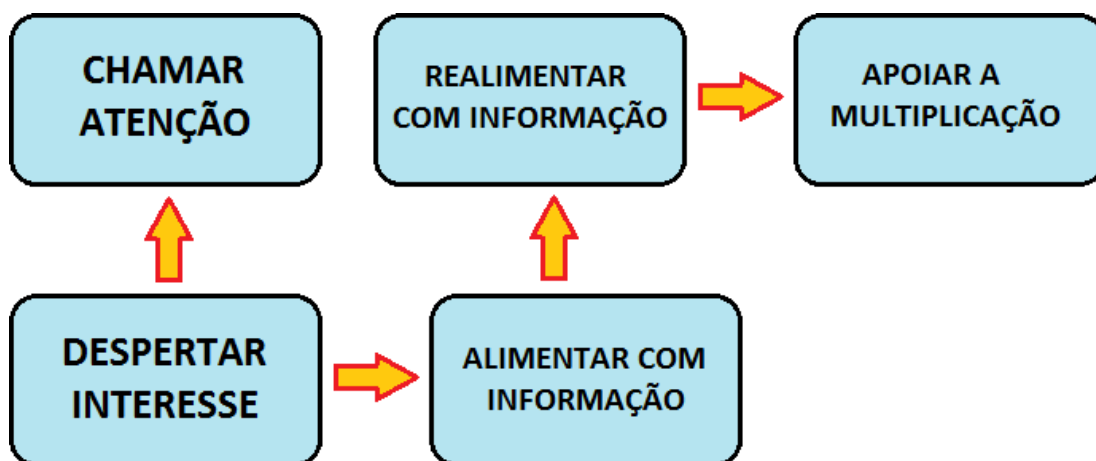


Figura 02. Fluxograma dos 5 passos de estratégia de sensibilização

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)



É importante destacar que esses passos constituem uma forma de chamamento da população para participar na elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico, com respeito às peculiaridades culturais, históricas e socioeconômicas de cada município. Espera-se que a população se comporte como coautora do processo e não como mera espectadora.

1.2.4.2. Objetivos Específicos:

A sensibilização da sociedade deverá ser buscada por meio dos objetivos específicos apresentados a seguir:

- *Sensibilizar a sociedade para a importância do Saneamento Básico, seus benefícios e vantagens;*
- *Estimular a sociedade para participar do processo de elaboração do **PMSB**;*
- *Buscar a cooperação junto a outros processos locais de mobilização;*
- *Identificar as percepções sociais, conhecimentos e anseios a respeito do Saneamento Básico;*
- *Promover a Discussão e a participação da população; e*
- *Divulgar amplamente o processo.*

1.2.5. METODOLOGIA

A metodologia adotada para realização deste diagnóstico técnico participativo do saneamento básico do Município de *Porangatu* e é composta pelo levantamento de dados primários e secundários para os Quatro eixos do Saneamento Básico: sistema de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e de resíduos sólidos.



1.2.5.1. Objetivos:

Desenvolver meios de planejamento em todos os níveis na elaboração e execução do *Plano Municipal de Saneamento Básico*, assumindo a importância fundamental, com suas diretrizes estratégicas e metas de ações que se farão necessárias para implementação dos objetivos de cada município, conformando os acordos setoriais, sendo elas *Abastecimento de água, Esgotamento Sanitário, Gestão de resíduos sólidos urbanos e Drenagem urbana*.

1.2.5.2. Metas:

- *Desenvolver reflexões no âmbito dos municípios pesquisados sobre o processo de construção e produção de conhecimento, visando subsidiar o planejamento participativo;*
- *Promover o diagnóstico físico e social dos municípios no que tange as questões ambientais envolvidas;*
- *Promover para as populações e comunidades envolvidas o conhecimento sobre os conceitos fundamentais do Saneamento Básico;*
- *Promover o estudo de experiências exitosas nas áreas de saneamento básico para servir de apoio aos gestores e comunidades interessadas na sua realização;*
- *Apoiar os trabalhos do **PMSB** a partir dos planos diretores municipais, no que tange a questão ambiental;*
- *Promover a integração dos diferentes componentes da área de saneamento ambiental e outras que se fizerem pertinentes;*
- *Promover a saúde pública;*
- *Promover a educação sanitária e ambiental visando a construção de uma relação mais harmônica entre homem e ambiente;*
- *Orientar os trabalhos com foco nas bacias hidrográficas existentes;*
- *Promover a sustentabilidade e a proteção ambiental; e*



- *Apoiar os trabalhos na informação tecnológica.*
- **Eventos Municipais:** *Audiências públicas, Oficina, Audiência Pública de Diagnóstico/ Prognóstico, Audiência Pública do Plano de Saneamento Básico, Conferência; e*
- **Eventos por Povoados:** *Oficina, Audiência Pública de Diagnóstico/ Prognóstico.*

1.2.5.3. Coleta de dados:

Os dados coletados para a elaboração do *Plano Municipal de Saneamento Básico* deste município são baseados nas informações fornecidas pelos técnicos da *Prefeitura Municipal* e pela concessionária dos serviços de saneamento (*Saneamento de Goiás S/A – SANEAGO*), pesquisa bibliográfica, visitas *in loco* e informações de endereços virtuais de referência.

A maioria dos dados foi coletada em visitas técnicas realizadas no município, com o objetivo de conhecer a infraestrutura municipal e as características urbanas, levando em consideração as peculiaridades da região, a fim de aprimorar as informações de forma compatível com a realidade.

Para complementar as informações dos diagnósticos, os técnicos municipais e população local contribuíram como fonte de informação através do preenchimento de planilhas e questionários que incluíam temas como informações gerais, dados do sistema de abastecimento de água e do esgotamento sanitário, dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, bem como da drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Também foi utilizado como repertório na construção do diagnóstico institucional e demais informações o *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS*, criado e administrado pelo Governo Federal como banco de dados, além dos dados



atualizados do *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE*. Outras fontes de dados foram utilizadas e citadas ao longo do Plano, e referenciadas na Bibliografia.

Destaca-se também a ampla participação popular ao longo do plano, que conta com discussões e posicionamentos expressos em encontros e audiências públicas participativas em diferentes localidades do município.

Para tanto, o *Plano de Mobilização Social* dos municípios participantes do consórcio foi elaborado em um volume independente, anterior ao *Plano Municipal de Saneamento Básico*, para subsidiar sua elaboração. Dessa forma, a metodologia, objetos, setores de mobilização e outros detalhes poderão ser verificados em sua integridade no volume original do *PMS* elaborado pela equipe contratada pela Prefeitura Municipal.

1.3. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

1.3.1. LEGISLAÇÃO EM ÂMBITO FEDERAL

1.3.1.1. Constituição Federal de 1988:

Acerca do Saneamento Básico, a Constituição Federal de 1988 prevê o seguinte:

“... Art. 21. Compete à União:

(...)

XIX. Instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso;

XX. Instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos.

(...)

Art. 22. Compete privativamente à União legislar sobre:



(...)

IV. Águas, energia, informática, telecomunicações e radiodifusão.

(...)

Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

(...)

IX. Promover programa de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico.

(...)

Art. 25. Os Estados organizam-se e regem-se pelas Constituições e leis que adotarem, observados os princípios desta Constituição:

(...)

§ 3º. Os Estados poderão, mediante lei complementar, instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, constituídas por agrupamentos de municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum.

(...)

Art. 30. Compete aos Municípios:

I. Legislar sobre assuntos de interesse local;

(...)

V. Organizar e prestar, diretamente ou sobre o regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluindo o transporte coletivo, que tem caráter essencial.

(...)

Art. 37. A administração pública direta e indireta de qualquer dos poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência e, também, ao seguinte:

(...)



XXI. Ressalvados os casos especificados na legislação, as obras, serviços, compras e alienações serão contratados mediante processo de licitação pública que assegure igualdade de condições a todos os concorrentes, com cláusulas que estabeleçam condições de pagamento, mantidas as condições efetivas da proposta, nos termos da lei, o qual somente permitirá as exigências de qualificação técnica e econômica indispensáveis à garantia do cumprimento das obrigações.

(...)

Art. 175. Incube ao Poder Público, na forma de Lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos.

(...)

Art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em Lei, tem por direito ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

§ 1º. O plano diretor aprovado pela Câmara Municipal, obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana.

(...)

Art. 200. Ao Sistema Único de Saúde compete, além de outras atribuições, nos termos da Lei:

(...)

IV. Participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico;

(...)

VI. Fiscalizar e inspecionar alimentos, compreendido o controle de seu teor nutricional, bem como bebidas e água para consumo humano.

(...)



Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de Lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial dos encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos (Emenda Constitucional nº 19/1998) ...”

1.3.1.2. Lei Federal nº 11.445/2007:

Estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico e definiu uma Política Federal de Saneamento Básico, com redação revisada ou incluída pela Lei Federal nº 14.026/2020 (“Marco regulatório do Saneamento”).

“... Art. 1º. Esta Lei estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico.

Art. 2º. Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

I - universalização do acesso e efetiva prestação do serviço;

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

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



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

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

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

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

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

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

X - controle social;

XI - segurança, qualidade, regularidade e continuidade;

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



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

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

XV - seleção competitiva do prestador dos serviços; e

XVI - prestação concomitante dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário...”

1.3.1.3. Decreto Federal nº 7.217/2010:

Estabelece no seu Art. 26º, parágrafo 2º, versa que após 31 de dezembro de 2022, a existência de plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso aos recursos orçamentários da União ou aos recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico.

1.3.1.4. Lei Federal nº 12.305/2010:

Sancionada pelo Presidente da República em 2 de agosto de 2010, regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010, que cria a *Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)*. O documento traz 57 artigos e diversas determinações, entre elas a logística reversa, que obriga fabricantes, importadores, distribuidores e vendedores a fazerem o recolhimento de embalagens usadas.



No Art. 1º, parágrafo 1º, desta lei, diz-se que estão submetidos a esta as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Estabelece que a União, os Estados e os Municípios serão obrigados a elaborar planos para tratamento de resíduos sólidos, estabelecendo metas e programas de reciclagem. Os Municípios também deverão aprovar Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) para recebimento de recursos do governo Federal destinados a projetos de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.

1.3.1.5. Outros dispositivos do ordenamento jurídico federal:

O tratamento legal do saneamento básico está presente em alguns dispositivos de leis ordinárias que não tratam especificamente deste serviço:

- *Lei nº 6.776/1979 - Lei do Parcelamento do Solo que preceitua a obrigatoriedade de planejar e executar obras referentes à implantação dos serviços de saneamento básico;*
- *Lei nº 8.080/1990 - Lei Orgânica da Saúde que dispõe sobre diferentes aspectos relacionados com a saúde, entre eles o meio ambiente e o saneamento básico;*
- *Lei nº 9.433/1997 - Política Nacional de Recursos Hídricos que prescreve a importância da regionalização por bacia hidrográfica para efeitos de planejamento e gestão dos recursos hídricos;*
- *Lei nº 10.257/2001 - Estatuto da Cidade que introduz diretrizes de ordenação e o controle do uso do solo com relação às questões ambientais, como a poluição, a degradação ambiental e os limites de sustentabilidade ambiental;*
- *Lei nº 11.107/2005 - Lei de Consórcios Públicos que estabeleceu a possibilidade de consorciamento para a gestão associada de serviços públicos; e*



- *Lei nº 11.124/2005 - Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social que cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social.*

O Ministério do Desenvolvimento Regional (Antigo Ministério das Cidades), por meio do Conselho das Cidades, instituiu 03 (Três) resoluções para orientar a confecção dos Planos Municipais de Saneamento Básico:

- *Resolução Recomendada nº 32/2007, do Conselho das Cidades - Recomendar a realização de uma Campanha Nacional de sensibilização e mobilização, visando a elaboração e implementação dos Planos de Saneamento Básico;*
- *Resolução Recomendada nº 33/2007, do Conselho das Cidades - Recomendar prazos para a elaboração dos Planos de Saneamento Básico e instituição de Grupo de Trabalho para formular proposta de planejamento para a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico; e*
- *Resolução Recomendada nº 75/2009, do Conselho das Cidades - Estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico.*

Outros dispositivos relacionados à questão ambiental merecem destaque na elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico:

- *Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde que "dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade";*
- *Resolução CONAMA nº 357/2005 que "dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes";*
- *Resolução CONAMA nº 430/2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementam e alteram a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA;*



- *Resolução CONAMA nº 380/2006 que "retifica a Resolução CONAMA nº 375/2006 e define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados";*
- *Resolução CONAMA nº 377/2006 que "dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário";*
- *Resolução CONAMA nº 413/2009 que "dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura";*
- *Resolução CONAMA nº 404/2008, que estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos; e*
- *Resolução CONAMA nº 358/2005 que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde.*

1.3.2. LEGISLAÇÃO EM ÂMBITO ESTADUAL

1.3.2.1. Constituição do Estado de Goiás:

A *Constituição do Estado de Goiás* determina, em seu Capítulo V, da Proteção dos Recursos Naturais e da Preservação do Meio Ambiente:

"... Art. 127. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à Coletividade o dever de defendê-lo, recuperá-lo e preservá-lo.

§ 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, cabe ao Poder Público:

I - preservar a diversidade biológica de espécies e ecossistemas existentes no território goiano;



(...)

III - Inserir a educação ambiental em todos os níveis de ensino, promover a conscientização pública para a preservação do meio ambiente e estimular práticas conservacionistas;

(...)

VI - Controlar e fiscalizar a produção, comercialização, transporte, estocagem e uso de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida e o meio ambiente;

(...)

SUBSEÇÃO II

DA SAÚDE

Art. 152. A saúde é direito de todos e dever do Estado, assegurada mediante políticas sociais e econômicas que visem a eliminação do risco de doenças, a prevenção de deficiências e a outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e aos serviços para a sua promoção, proteção e recuperação.

§ 1º - O direito à saúde pressupõe:

I - Condições dignas de trabalho, saneamento básico compatível com necessidades de todos, moradia, alimentação, educação, transporte, lazer, liberdade, renda, segurança individual e coletiva;

II - Respeito ao meio ambiente e controle da poluição ambiental;

(...)

Art. 153. Ao sistema unificado e descentralizado de saúde compete, além de outras atribuições:

(...)



VII - colaborar para a proteção do meio-ambiente, nele compreendida a do trabalho, bem como participar da formação da política e execução das ações de saneamento básico ...”

1.3.2.2. Lei Estadual nº 14.248/2002:

Dispõe sobre a *Política Estadual de Resíduos Sólidos* e dá outras providências.

“ ... Art. 1º. Esta lei institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define diretriz e normas de prevenção da poluição

(...)

IV - a Participação Social no gerenciamento dos resíduos sólidos;

V - a regularidade, continuidade e universalidade dos sistemas de coleta e transporte dos resíduos sólidos;

(...)

IX - A minimização dos resíduos, por meio do incentivo às práticas ambientalmente adequadas de reutilização, reciclagem e recuperação, e que busquem evitar sua geração:

(...)

Art. 3º. São objetivos da Política Estadual de Resíduos Sólidos:

I - proteger e recuperar a qualidade do meio ambiente;

II - proteger a saúde pública;

III - assegurar a utilização adequada dos recursos naturais.

Parágrafo único. Para alcançar os objetivos colimados, cabe ao Poder Público:

(...)



III - promover ações de reutilização, reciclagem, recuperação, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos e assegurar uma utilização adequada e racional dos recursos naturais para o presente e as futuras gerações:

IV - programar a gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos, incentivando a cooperação entre Municípios e a adoção de soluções conjuntas, mediante planos regionais;

(...)

VI - incentivar a criação de centrais integradas de tratamento para múltiplos resíduos;

(...)

XI - promover a implantação de sistemas de tratamento e disposição de resíduos sólidos cujos impactos ambientais sejam de baixa magnitude e permitam a preservação dos recursos naturais;

(...)

XV - incentivar a criação de cooperativas de trabalhadores autônomos dedicados à coleta dos resíduos sólidos urbanos ...”

1.3.2.3. Lei Estadual nº 14.939/2004:

Institui o Marco Regulatório da Prestação de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, cria o Conselho Estadual de Saneamento - CESAM e dá outras providências.

“... Art. 1º. Esta Lei institui o Marco Regulatório da Prestação de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Goiás, com vistas à proteção do meio ambiente e à defesa da saúde, em consonância com os Arts. 24, VI e XII, e 200, IV, da Constituição Federal.



Art. 2º. O Marco Regulatório dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário tem por objetivo geral assegurar os benefícios da salubridade ambiental à totalidade da população do Estado de Goiás, mediante promoção e execução de ações articuladas do Estado e dos Municípios e interação dos usuários e dos prestadores dos serviços na defesa da saúde pública.

(...)

Art. 5º. São princípios fundamentais do Marco Regulatório dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário:

(...)

V - A intersetorialidade, compreendendo a integração das ações dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário entre si e com as demais políticas públicas, em especial as de saúde, meio ambiente, recursos hídricos, desenvolvimento urbano e rural, habitação e desenvolvimento regional;

(...)

X - O direito à educação ambiental para a promoção de novos comportamentos em relação ao uso sustentável dos recursos naturais e à correta utilização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

(...)

Art. 7º. A implantação e aplicação do Marco Regulatório dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário seguirá às seguintes diretrizes:

(...)

XV - reduzir o impacto ambiental da implantação e do desenvolvimento das ações, obras e dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e assegurar as suas implementações, de acordo com as normas relativas à proteção ao meio ambiente, ao uso e ocupação do solo e à saúde, cabendo aos órgãos e às entidades competentes promover o seu licenciamento e controle, bem como a sua fiscalização;

(...)

XVIII - promover a conservação e o uso racional da água, especialmente com vistas à preservação, proteção e recuperação dos mananciais, redução das perdas e minimização dos desperdícios, especialmente por meio das seguintes ações ...”

1.3.3. LEGISLAÇÃO EM ÂMBITO MUNICIPAL

O município não possui Lei orgânica municipal, portanto é regido pelas leis das esferas Federais e Estaduais citadas anteriormente. No **Quadro 01** estão assinalados todos os mecanismos de planejamento do Saneamento Básico que deveriam ser aplicados no município e, que até o presente momento, são inexistentes.

Descrição	Status
Legislação e instrumentos legais do município que definem as políticas de saneamento básico	Há
Normas de regulação e ente responsável pela regulação e fiscalização, bem como meios e procedimentos para sua atuação	Não há
Programas locais de interesse do saneamento básico nas áreas de desenvolvimento urbano, rural, industrial, turístico, habitacional, etc	Não há
Procedimentos para a avaliação sistemática de eficácia, eficiência e efetividade dos serviços prestados.	Há (PMSB)
Política de recursos humanos, em especial para o saneamento	Não há
Política tarifária dos serviços de saneamento básico.	Não há
Instrumentos e mecanismos de participação e controle social na gestão política de saneamento básico	Há (PMSB)
Sistema de informação sobre os serviços	Não há
Mecanismos de cooperação com outros entes federados para a Implantação dos serviços de saneamento básico.	Não há

Quadro 01: Mecanismos municipais para planejamento do Saneamento

(Fonte: Prefeitura Municipal de Porangatu, 2021)



2. CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS PERTENCENTES AO SANEAMENTO BÁSICO

2.1. INTRODUÇÃO

O *Diagnóstico Técnico participativo* elaborado para o Município de Porangatu-GO constitui a base orientadora do **PMSB** e abrange os quatro componentes de saneamento básico: *Abastecimento de água, Esgotamento sanitário, Manejo de águas pluviais e Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos*. Este documento apresenta as condições dos serviços identificados no município, a partir da análise da infraestrutura disponível e da situação operacional de cada um dos componentes. Apresenta também, o perfil epidemiológico e de saúde, os indicadores socioeconômicos e demais informações correlatas de setores que se integram ao saneamento, tais como: ambiental, recursos hídricos, saúde, habitacional etc., abrangendo as áreas urbana e rural do município.

Permeiam as atividades realizadas nesta etapa todas as ações definidas no *Plano de Mobilização Social – PMS*, a partir da agenda estabelecida pelo município e que serão apresentados neste relatório com objetivo de demonstrar a percepção da população em relação aos problemas existentes e ainda a efetividade das ações propostas no *PMS* no que se refere ao envolvimento da população na elaboração do referido Plano de Saneamento Básico.

A metodologia adotada para realização deste diagnóstico constituiu no levantamento de dados primários a partir do levantamento de campo na área urbana e rural do município, e ainda de um extenso levantamento e compilação dos dados secundários existentes nos diferentes órgãos públicos, tais como: *SNIS, IBGE, FUNASA, Anuário Estatístico*, etc. Todos os dados obtidos estão disponíveis em um banco de dados que integra o sistema de gerenciamento do projeto. Nesse sistema encontram-se armazenados também, os dados primários, secundários, plantas, mapas e imagens,

referentes ao município com a indicação da *Unidade de Planejamento e Gestão – UPG*, da bacia hidrográfica em que o município está inserido.

Espera-se que este diagnóstico possa contribuir para outros estudos ambientais e urbanos para o município, além de apresentar resultados pertinentes à realidade local, visando a proposição de objetivos, metas e ações que venham atender as principais necessidades identificadas junto à população.

2.2. OBJETIVOS

2.2.1. OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho é apresentar o diagnóstico técnico participativo da situação em que se encontra o saneamento básico do *Município de Porangatu-GO*, abordando os indicadores socioeconômicos e da prestação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e de resíduos sólidos.

2.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- *Realizar o Plano de Mobilização Social e as Audiências Públicas necessárias para consolidação do Diagnóstico Técnico Participativo;*
- *Identificar as causas e deficiências dos serviços de saneamento básico por meio de levantamentos de campo, levando em consideração a estrutura de gestão e as unidades físicas e operacionais dos sistemas envolvendo os quatro componentes;*
- *Identificar na visão da sociedade local, a percepção dos problemas dos setores de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e de resíduos sólidos; e*

- *Levantamento das informações, dados primários e secundários necessários à elaboração do diagnóstico, para possibilitar a indicação de alternativas indispensáveis a um prognóstico que proporcione a universalização dos serviços de saneamento.*

2.3. METODOLOGIA ADOTADA

A metodologia adotada para realização deste *Diagnóstico técnico-participativo* do saneamento básico do *Município de Porangatu-GO* é apresentada no fluxograma metodológico da **Figura 03**, e compõe o levantamento de dados primários e secundários para os quatro eixos do saneamento básico: sistema de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e de resíduos sólidos.

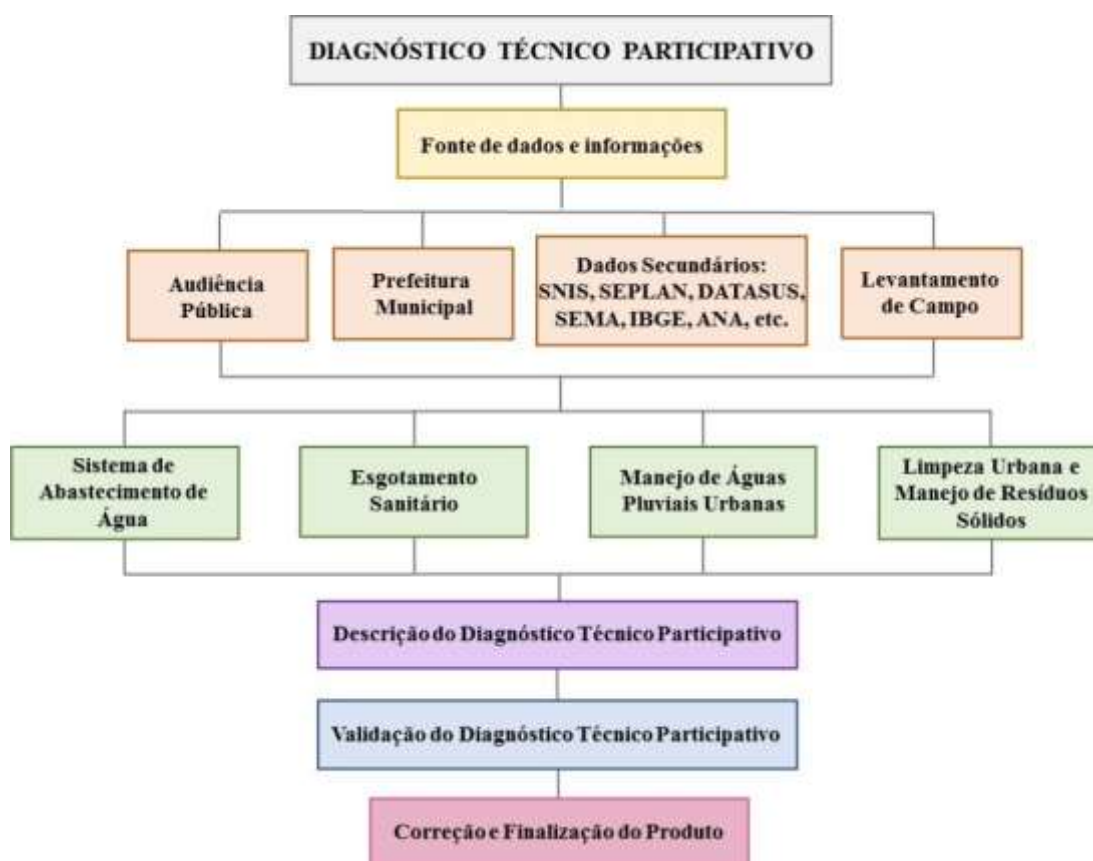


Figura 03: Fluxograma metodológico da realização do diagnóstico técnico participativo

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)



Para divulgação e melhor entendimento dos municípios quanto às etapas da elaboração do *Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB*, a equipe técnica promoveu eventos de capacitações nas sedes dos consórcios. Estes eventos, tiveram como intuito:

- *Orientar os comitês executivos e de coordenação dos municípios quanto à metodologia de coleta de dados;*
- *Explicar aos comitês, o auxílio que estes deveriam dar à equipe técnica durante a coleta de dados;*
- *Fornecer infraestrutura necessária para a reunião pública durante a visita dos técnicos; e*
- *Entregar os formulários relacionados a cada componente do saneamento básico.*

Os comitês foram formados por representantes do poder público municipal, que juntamente com a equipe executora da *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS EIRELI*, integram o grupo de trabalho e atende às exigências do Termo de Referência 2012 da *FUNASA* quanto ao *Plano de Mobilização Social – PMS*.

Na fase de elaboração deste *Diagnóstico Técnico-Participativo* foram realizadas visitas *in loco* (Realizadas em Julho e Setembro/2021), tendo como ponto de partida o diálogo com a *Prefeitura Municipal* e, em particular, com as secretarias municipais envolvidas na prestação dos serviços nos quatro eixos elencados, intermediado pela ação do comitê executivo designado pelo gestor. Inicialmente, com os responsáveis pelo planejamento municipal, buscou-se construir o conhecimento das perspectivas de expansão urbana e econômica da cidade, assim como conhecer sua realidade social.

Paralelamente estabeleceu-se o diálogo também, com os prestadores de serviços de água, esgoto, limpeza urbana e de drenagem urbana para a coleta de dados e



entrevistas com os técnicos da Prefeitura Municipal conhecendo os problemas dos serviços e suas potencialidades de solução.

Nas visitas, foram verificadas as instalações operacionais e administrativas dos serviços, o estado atual e as condições operacionais, o que permitiu o conhecimento dos problemas de atendimento dos serviços. O preenchimento dos questionários relacionados a cada eixo do Saneamento, e entregues aos membros do comitê, auxiliou na obtenção de dados técnicos e na unificação destes. Os resultados estão digitalizados no banco de dados do Projeto, integrando as fotos obtidas, plantas e mapas gerados para cada componente.

Fez parte da realização do diagnóstico duas audiências públicas no município, que foram ministradas para a comunidade presente, da *Sede (Câmara de vereadores de Porangatu-GO, em 02 de setembro de 2021)* e comunidade rural (Assentamento rural), palestras sobre saneamento básico com intuito de prestar as informações mínimas e necessárias com relação à importância do Plano de Saneamento Básico, ao Marco Regulatório preconizado pela Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007), à estrutura e princípios de funcionamento do sistema de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos no município. Essas informações serviram de base para que a sociedade presente pudesse elencar os problemas de cada setor do saneamento.

Nessa etapa de visita dos técnicos ao município foi promovida também, a validação e aprovação do *Plano de Mobilização Social - PMS* pelo comitê de coordenação, com o objetivo de divulgar mensalmente à população sobre a importância do plano, por meio de uma agenda mensal, constante neste *PMS*. Com isto, o comitê mensalmente envia o relatório de atividades, contendo a lista de presença e fotos comprovando o envolvimento e participação da população no processo de construção do **PMSB**.



A partir da aplicação de questionários sociais durante as reuniões realizadas pela equipe executora, no período da visita ao município, foi possível obter a percepção dos problemas existentes em cada um desses serviços e o nível de satisfação dos munícipes. Posteriormente, estes questionários foram consolidados de modo a demonstrar no diagnóstico técnico a visão da população quanto ao saneamento.

O *Estado do Goiás* apresenta diversas unidades rurais (Distritos, assentamentos, comunidades quilombolas e comunidades tradicionais), dados do *Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA* (Assentamentos), *IBGE* (Distritos e povoados) e Fundação Palmares (Comunidades quilombolas) e *Instituto Mauro Borges – IMB* (Comunidades tradicionais). Contudo, devido a impossibilidade de se visitar todas essas unidades, decorrência do pouco tempo disponível e orçamento limitado, foram estabelecidos critérios para definir as localidades que apresentavam maior relevância para visita.

Os critérios estabelecidos atendem a *TR/2012-FUNASA*, contemplando os distritos, quilombolas e comunidades tradicionais; também foram contemplados os assentamentos que possuem núcleo populacional, estruturas básicas (Posto de Saúde da Família – PSF, Escolas Municipais ou Estaduais, dentre outras características), ou aqueles que receberam financiamento da *FUNASA*.

A metodologia adotada para o levantamento de dados do diagnóstico na área rural foi a mesma utilizada para sede do município, sendo que a audiência pública foi realizada em conjunto (Área urbana e rural) na sede do município.

2.4. ASPECTOS SOCIO-ECONÔMICOS, CULTURAIS, AMBIENTAIS E DE INFRAESTRUTURA

O presente Diagnóstico sócio econômico do município de *Porangatu* descreve inicialmente a caracterização do município, com foco na sua formação administrativa; dados sobre sua localização; clima e caracterização física.



Na sequência, são descritos os aspectos demográficos, econômicos, culturais, ambientais e de infraestrutura reportando-se a resultados circunstanciais dos seguintes temas específicos:

- a. Dinâmica populacional, destacando a sua evolução nos períodos intercensitários 1991-2000-2010, contagens populacionais, e evolução da população, segundo as faixas etárias; população residente na Sede, Distritos e povoados, e população residente segundo o nível de adequação dos domicílios;*
- b. Aspectos econômicos com destaques para as finanças públicas e composição do Produto Interno Bruto (PIB); emprego e renda; e indicadores de distribuição da renda e pobreza;*
- c. Educação, onde foram identificados e diagnosticados os níveis de atendimento público através dos registros de matrículas; a infraestrutura da rede pública escolar; e os indicadores de educação;*
- d. Saúde. Neste tema o Relatório reportou-se a infraestrutura de saúde do município; aos indicadores de saúde; e aos resultados de causas de morbidade (internações) relacionadas ao saneamento;*
- e. Desenvolvimento Humano, descrição do Índice de Desenvolvimento Humano do Município (IDH-M) e dos Índices que o compõe: Educação, Longevidade e Renda;*
- f. Uso e ocupação do solo (territorial), onde foram descritas as Unidades de Conservação do Município; a estrutura fundiária (rural); e uso e ocupação do solo urbano;*
- g. Cultura e Turismo, onde foram identificadas as atividades e infraestrutura do setor e pontos turísticos em atividade e potenciais;*
- h. Infraestrutura social da comunidade. Neste tema estão descritas informações básicas que permitem a compreensão da dinâmica social; e*
- i. Percepção social da comunidade. Resultado de enquête sobre conhecimento da comunidade sobre saneamento.*

2.5. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

2.5.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

O Município de *Porangatu* situa-se no Planalto Central, Região Centro-Oeste, Estado de Goiás, Mesorregião do Norte Goiano, Microrregião de Porangatu, e sua cidade-sede tem a seguinte localização:

- *Latitude: 13°26'21" Leste;*
- *Longitude: 49°09'00" Norte; e*
- *Altitude Média: 350 a 406 metros*

De acordo com o *Mapa das Regiões Geográficas do Estado de Goiás e do Distrito Federal* referente à divisão regional vigente desde 2017, e publicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Doravante denominado apenas **IBGE**) na página [https://www. https://www.ibge.gov.br/apps/regioes_geograficas/](https://www.ibge.gov.br/apps/regioes_geograficas/), o Município de *Porangatu* pertence às regiões geográficas *Intermediária de Porangatu-Uruaçu* e *Imediata de Porangatu* (**Figura 04** abaixo).

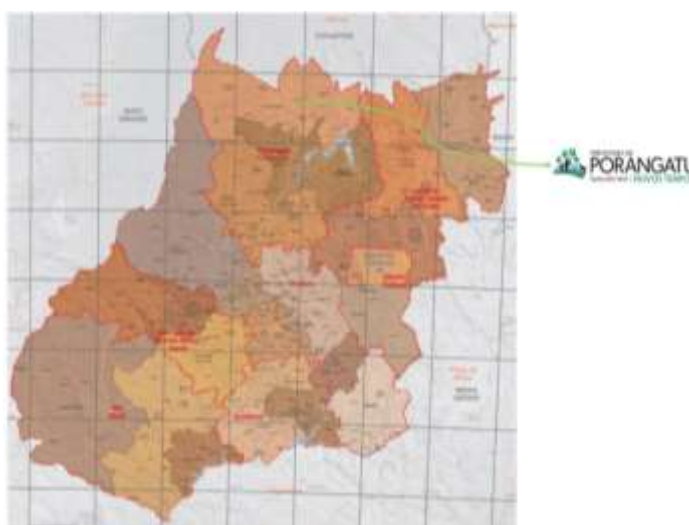


Figura 04: Localização do Município de *Porangatu*

(**Fonte:** MAPAS DAS REGIÕES GEOGRÁFICAS, IBGE - 2017)

Com base na ferramenta de estatísticas georreferenciadas disponível no portal eletrônico do *Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás – SIEG* (Doravante denominado apenas **SIEG-MAPAS**), o município de Porangatu faz parte da Região Norte-Goiano.

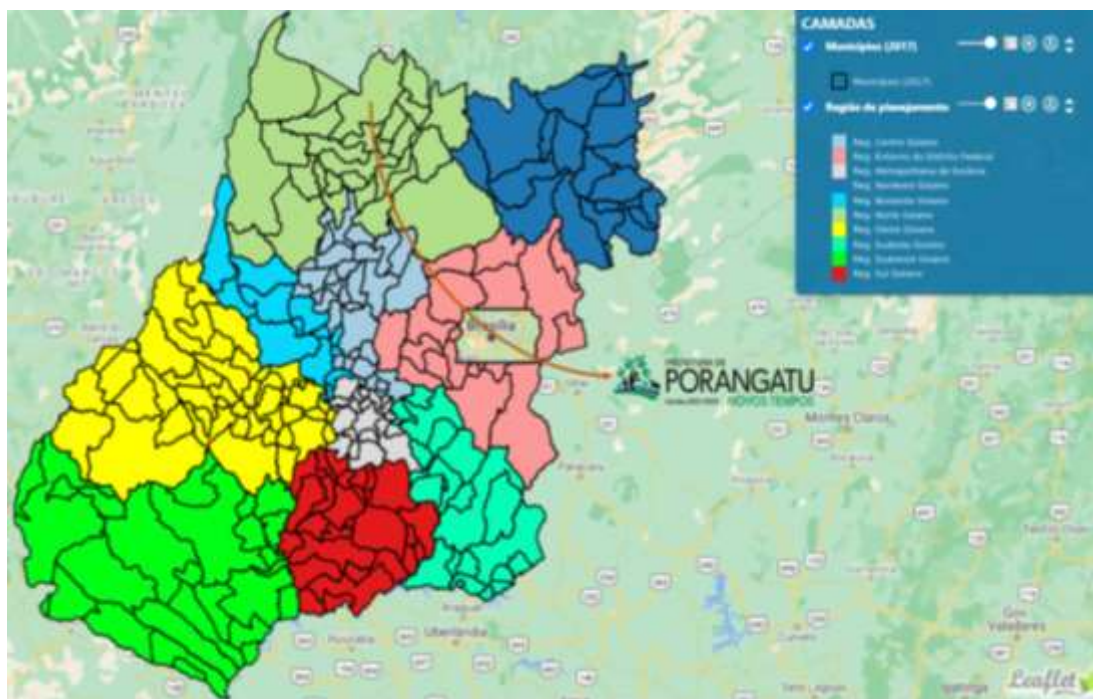


Figura 05: Localização do Município de Porangatu

(Fonte: *SIEG-MAPAS* - 2017)

O *Estado de Goiás* tem por principais vias as rodovias federais *BR-153* (Que “corta” o estado de norte a sul) e *BR-060* (Que interliga a capital federal à região sudoeste do estado).

O acesso ao município de *Porangatu*, partindo da capital Goiânia, se dá principalmente pela rodovia federal *BR-153*. Além dessas vias, outras vias de acesso a este município são as rodovias estaduais *GO-151* e *GO-244* (Ver **Figura 05** abaixo).

Sua área territorial é de 4.820,529 Km², o que corresponde a 1,38% da área total do *Estado de Goiás*, e os municípios limítrofes do município de *Porangatu* são *Bonópolis*, *Amaralina*, *Mutunópolis*, *Santa Tereza de Goiás*, *Novo Planalto*, *Trombas* e *Montividiu*

do Norte, pertencente ao Estado de Goiás, Talismã e Araguaçu, pertencentes ao Estado do Tocantins.



Figura 06: Vias de acesso ao município

(Fonte: SIEG-MAPAS - 2017)

2.5.2. CLIMA

Considerando que o *Instituto Nacional de Meteorologia – INMET* passou a divulgar os dados referentes à Estação Porangatu (Código A005) a partir do dia 13/09/2018.

Com base nas Normais Climatológicas divulgadas por aquele instituto, para o período compreendido entre os anos de 1981 a 2010, o município de *Porangatu* contempla os dados climatológicos compilados na **Tabela 01** abaixo.

Ao analisar esses dados, verifica-se que as temperaturas no município de Porangatu variam de 16 °C a 35 °C, e a pluviosidade ocorre em menor monta entre os meses de maio a setembro (Inverno), ficando a maior incidência de precipitações para o período compreendido no intervalo de outubro a abril do ano subsequente (Verão).

MÊS	MÍNIMA (°C)	MÁXIMA (°C)	PRECIPITAÇÃO (mm)
JANEIRO	20 a 22	29 a 31	250 a 300
FEVEREIRO	20 a 22	31 a 33	200 a 250
MARÇO	20 a 22	31 a 33	200 a 250
ABRIL	20 a 22	31 a 33	100 a 125
MAIO	18 a 20	31 a 33	35 a 45
JUNHO	16 a 18	31 a 33	0 a 10
JULHO	16 a 18	31 a 33	10 a 15
AGOSTO	18 a 20	33 a 35	10 a 15
SETEMBRO	20 a 22	33 a 35	25 a 35
OUTUBRO	22 a 24	33 a 35	125 a 150
NOVEMBRO	20 a 22	31 a 33	200 a 250
DEZEMBRO	20 a 22	31 a 33	250 a 300

Tabela 01: Dados Climatológicos para Porangatu

(Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia – INMET Normais Climatológicas 1981-2010)

Com relação à caracterização físico-biótica, a *REGIÃO HIDROGRÁFICA DO TOCANTINS-ARAGUAIA* (Doravante denominada apenas **RHTA**), caracteriza-se pela regularidade climática com estações que apresentam pequenas variações anuais e os índices pluviométricos e termométricos são crescentes no sentido Sul-Norte. Segundo a metodologia de *Köppen*, são identificados os seguintes tipos climáticos:

- *Af (Úmido megatérmico)*: elevados totais pluviométricos anuais, superiores a 3.000 mm, sem estação seca, com totais pluviométricos superiores a 100 mm durante todos os meses do ano e temperatura média mensal da ordem de 26°C;
- *Am (Tropical úmido megatérmico)*: índice pluviométrico anual da ordem de 2.000 mm, moderado período de estiagem (entre julho e setembro), com precipitações inferiores a 50 mm e temperatura média de 26°C;
- *Aw (Quente e úmido megatérmico)*: índice pluviométrico anual da ordem de 1.700 mm, temperaturas médias mensais oscilando entre 24 e 26°C, período de estiagem no trimestre junho a agosto, quando os totais pluviométricos mensais são inferiores a 10 mm; e
- *Cwa (Tropical de altitude)*: índice pluviométrico anual da ordem de 1.500 mm, com período de estiagem entre abril e setembro e temperatura média de 21°C.

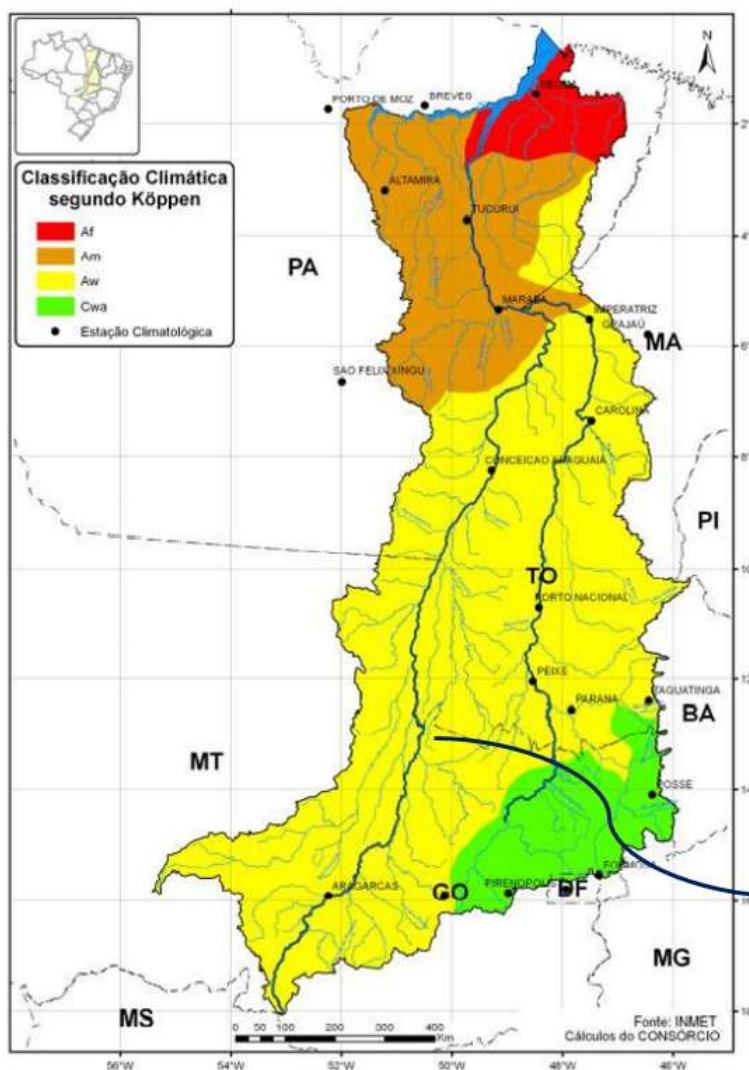


Figura 07: Tipos Climáticos de Köppen da RTHA
(Fonte: Website da Agência Nacional da Águas – ANA)

Destaca-se que o município de Porangatu é caracterizado pelo clima **Quente e úmido megatérmico (Aw)**.

2.5.3. RELEVO E TOPOGRAFIA

O mapa hipsométrico representa a variação de altitude de uma área em relação ao nível do mar, onde a altitude é 0 (Zero), usando uma escala de cores. Cada cor

representa um intervalo de altitude em metros e indica a altura ou profundidade de uma área.

Com relação à **RHTA**, o mapa hipsométrico (**Figura 08** abaixo) evidencia que o Rio Tocantins, em seus trechos alto e médio, apresenta características de rio de planalto, enquanto o Rio Araguaia e o trecho baixo do Tocantins são tipicamente de planície. Esse aspecto determina características bastante distintas entre as duas bacias já que, por exemplo, o Rio Tocantins concentra o potencial hidro energético da **RHTA**, enquanto o Araguaia, por suas áreas de inundação, apresenta expressivo potencial piscícola.

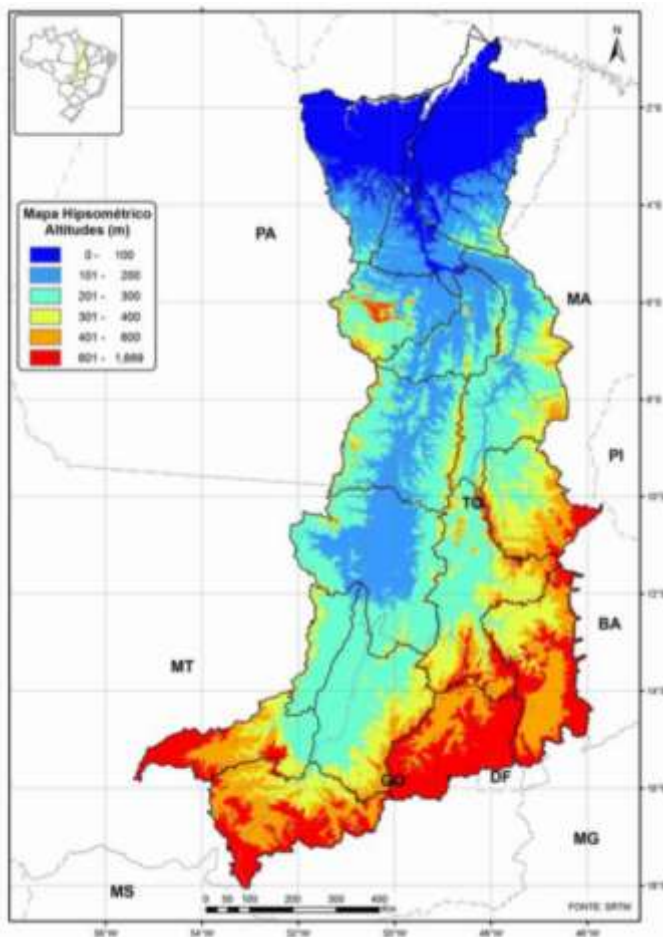


Figura 08: Mapa Hipsométrico da RHTA

(Fonte: Website do Agência Nacional da Águas – ANA)

Verifica-se, ao analisar as informações constantes do mapa hipsométrico, que o município de *Porangatu* é caracterizado por baixas declividades e localizado entre as cotas 300 e 400 metros.

2.5.4. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

De acordo com o *MAPA DE UNIDADES DO RELEVO DO BRASIL* publicado pelo **IBGE** (Ver **Figura 09** abaixo), verifica-se que o Município de *Porangatu* está localizado no domínio morfoestrutural denominado “*Cinturões Móveis Neoproterozóicos do Brasil Central*”, próximo às *Depressões do Médio Rio Araguaia e do Alto Rio Tocantins*.

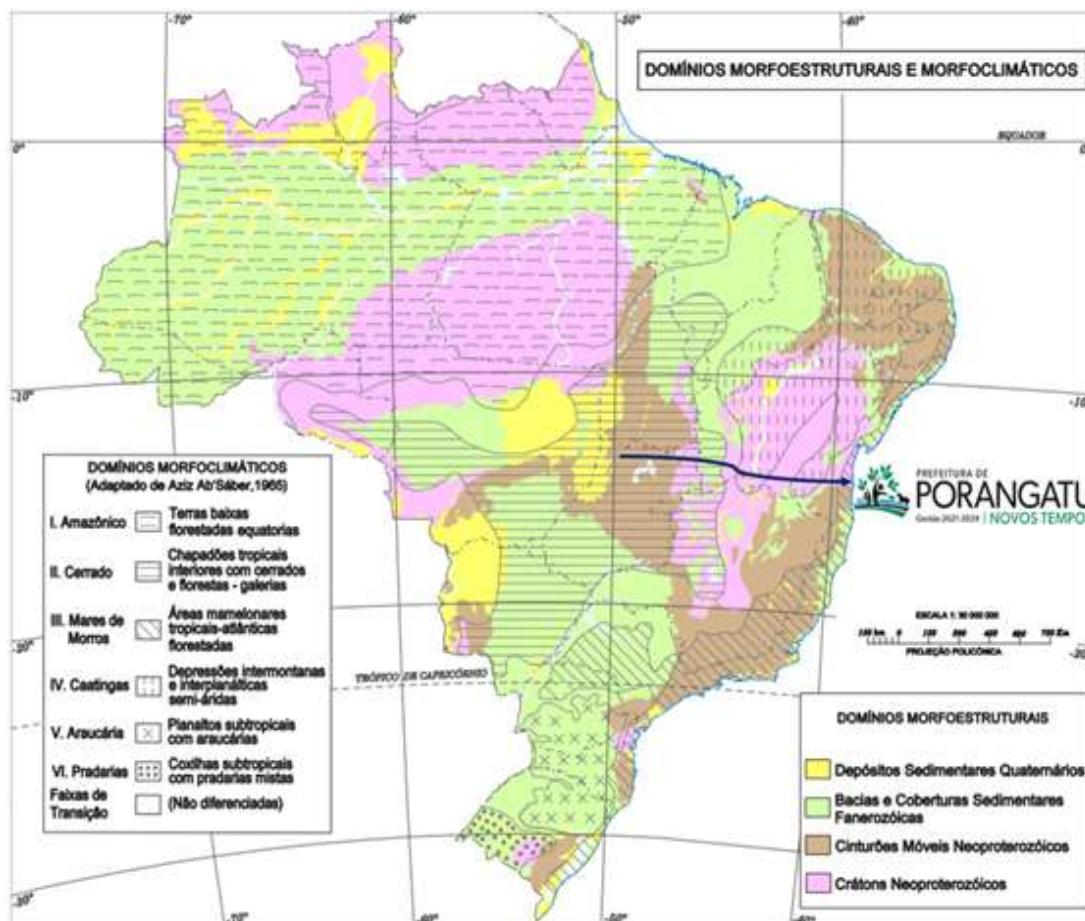


Figura 09: Mapa Domínios Morfoestruturais e Morfoclimáticos

(Fonte: Website **IBGE** – mapas.ibge.gov.br/tematicos)

Geologicamente, o Município de *Porangatu* é caracterizado pelas seguintes unidades geológicas (**Figura 10** abaixo):

- Grande parte por: *Granitóides, Complexo Ganulítico e Metavulcanossedimentares*; e
- Pequena parte por: *Terrenos Granito-gnáissicos*.

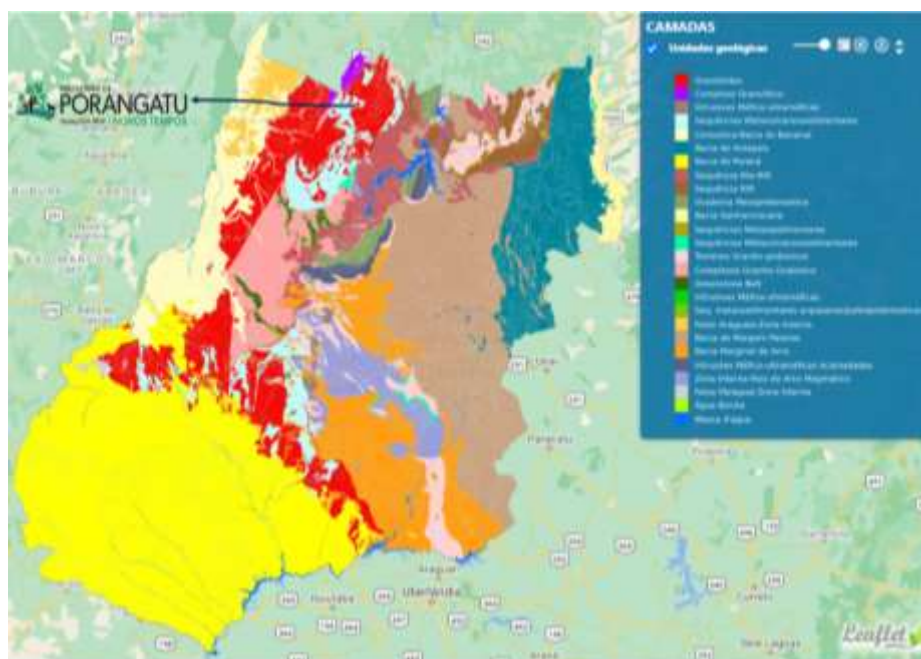


Figura 10: Mapa Unidades Geológicas

(Fonte: *SIEG-MAPAS* - 2017)

2.5.5. HIDROGRAFIA

De acordo com o *MAPA DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL* disponível no site da *Agência Nacional das Águas – ANA*, o Município de *Porangatu* está localizado na **RHTA** (**Figura 11** a seguir).

Segundo o documento “*PLANO ESTRATÉGICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS RIOS TOCANTINS E ARAGUAIA*” elaborado pela *ANA*, a **RHTA** se caracteriza por uma área de drenagem de 918.822 km² (11% do país), se estende na direção norte-sul e



Figura 11: Mapa da Disponibilidade Hídrica – Regiões Hidrográficas

(Fonte: Website da Agência Nacional de Águas – ANA)

abrange os estados do Pará (30% da área), Tocantins (30% da área, e o único estado situado integralmente na região), Goiás (21% da área), Mato Grosso (15% da área) e Maranhão (4% da área), além do Distrito Federal (0,1% da área), totalizando 409 municípios.

Ainda de acordo com esse documento, na **RHTA** a demanda (Vazão de retirada) de água é de 95 m³/s, sendo o principal uso consuntivo a irrigação, que totaliza 57 m³/s (60% do total). O segundo uso da água, em termos quantitativos, é para dessedentação animal, correspondente a 16 m³/s, seguido pelo abastecimento humano, com 14 m³/s. A predominância dos usos para irrigação e pecuária reflete o perfil econômico da região. Segundo estimativas, em 2025 a região hidrográfica deverá atingir uma demanda de 221 m³/s e a irrigação e pecuária continuarão como os principais usos, seguidos do abastecimento humano e do uso industrial.

A **RHTA** é dividida em 04 (quatro) Sub-regiões hidrográficas: *Araguaia, Tocantins, Pará e Acará-Guamá*. Também pode ser subdividida em 17 (Dezessete) unidades de planejamento hidrográfico (*UPH*), em que o Município de Porangatu se localiza nas *Unidades do Alto Tocantins, do Médio e Alto Araguaia*. Esta unidade contribui para a *UHE Serra da Mesa* e seus principais rios são: *Tocantins, Maranhão, Rio das Almas e Tocantinzinho* (**Figura 12** abaixo).

As águas subterrâneas desempenham importante papel no desenvolvimento socioeconômico da **RHTA**. Foram cadastrados 3.818 poços e estima-se que este número represente um reduzido percentual daqueles em atividade. Deste total, a maior parte da água subterrânea é utilizada para o consumo humano (98,7%), e na indústria o uso é muito pequeno (1,3%). Não foi observado o uso para dessedentação animal e para irrigação, indicando que seu uso possivelmente é mais restrito.

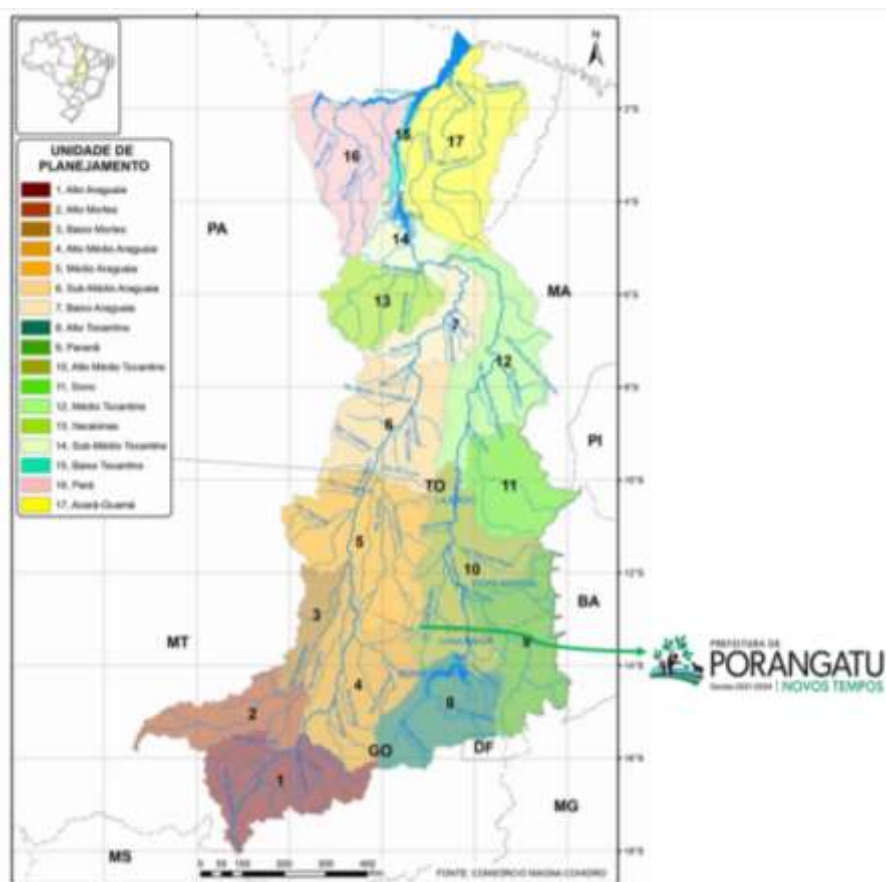


Figura 12: Unidades de Planejamento Hidrográfico
(*Fonte: Website da Agência Nacional da Água – ANA*)

Os sistemas aquíferos da região foram divididos nos domínios *Fraturado* e *Poroso*, este último que concentra o maior potencial. Os sistemas aquíferos estão distribuídos nos diversos compartimentos geológicos da região. Neste contexto, o Município de *Porangatu* está localizado na Província Tocantins e nas Coberturas Cenozóicas (**Figura 13** abaixo).

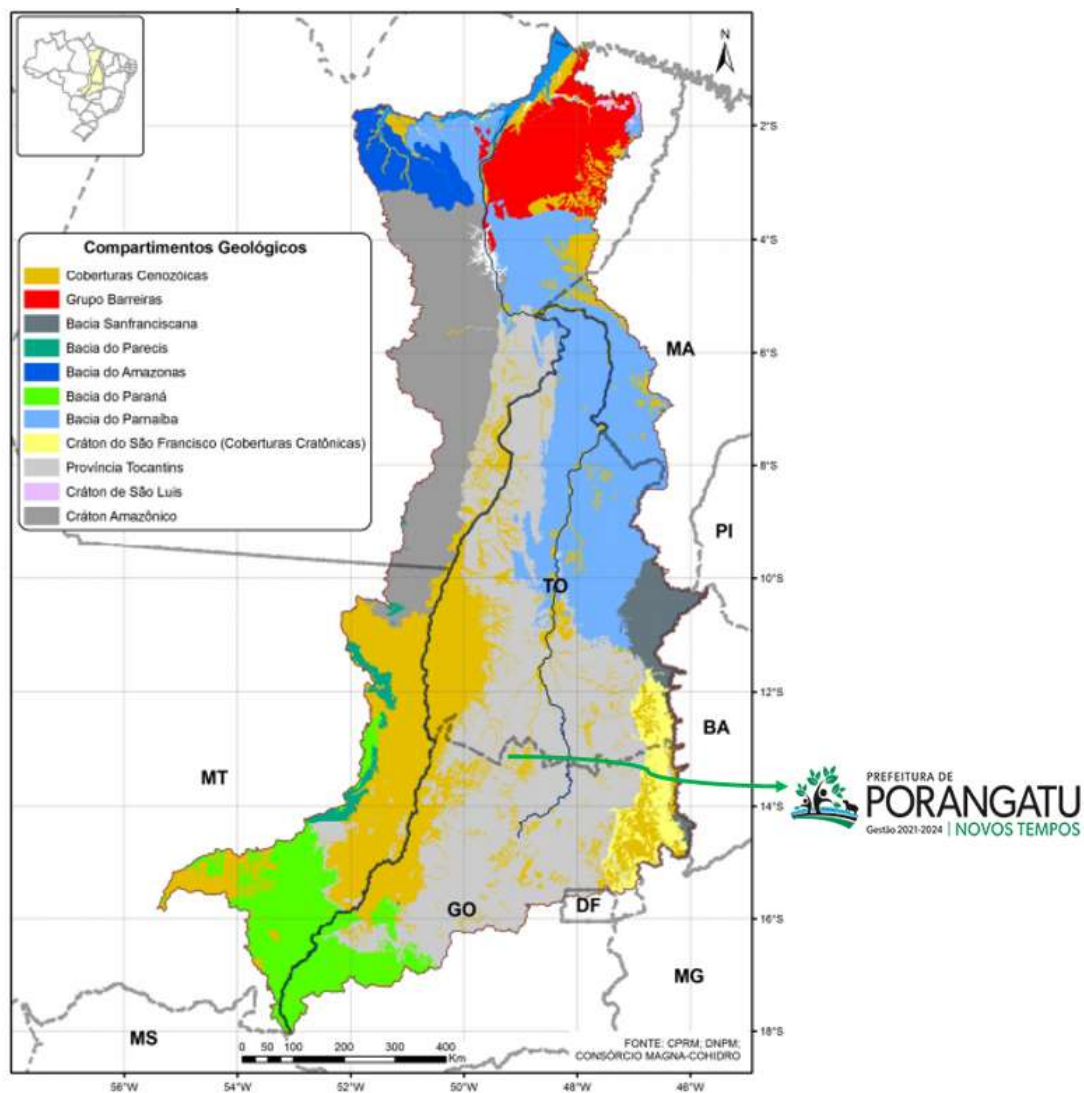


Figura 13: Compartimentos Geológicos da RHTA
(Fonte: Website da Agência Nacional da Águas – ANA)

O domínio *Fraturado* ocupa uma área de 370.327 km² (49% da **RHTA**) e inclui os aquíferos fraturados designados genericamente de *crystalinos*, associados às rochas ígneas e metamórficas, em que não existem espaços entre os grãos e onde a água

ocupa os espaços representados por fissuras, fraturas, juntas, falhas e, em casos particulares, vesículas (Por exemplo, *xisto*, *quartzito*, *granito* ou *basalto*). Este domínio inclui ainda os aquíferos *cársticos*, formados em rochas carbonáticas em que, além do fraturamento, existem feições de dissolução da rocha, representados por sumidouros, cavernas e dolinas.

Em função do grau crescente de participação das rochas calcárias no fluxo subterrâneo, o domínio foi subdividido em *fissural*, *fissuro-cárstico* e *cárstico*. Estes sistemas aquíferos são importantes principalmente no abastecimento da população residente nas sedes municipais e comunidades rurais e estão distribuídos nos seguintes compartimentos geológicos: *Cráton do Amazonas*, *Província Tocantins*, *Cobertura do Cráton do São Francisco* e, de forma mais restrita, nas *Bacias sedimentares do Paraná e Parnaíba*.

O domínio *Poroso* abrange área de 380.684 km² (41% da **RHTA**). Os aquíferos, nesse caso, contêm água nos espaços entre os grãos constituintes da rocha e são representados pelas rochas sedimentares consolidadas (Por exemplo, *arenito* e *folhelho*) e inconsolidadas (Por exemplo, areia e argila).

Este domínio engloba sistemas aquíferos distribuídos nas bacias sedimentares paleomesozóicas do *Parnaíba*, *Paraná*, do *Amazonas*, *Sanfranciscana*, *dos Parecis* e nas coberturas cenozoicas. Nestas últimas, destaca-se o sistema aquífero *Barreiras*, que recobre a maior parte da UP *Acará-Guamá* e que conjuntamente com a formação *Pirabas* (Rochas calcárias) sotoposta, é intensamente explorado na RM de Belém (PA) e outros centros urbanos da região.

Com base no **SIEG-MAPAS**, o *Município de Porangatu* está situado nas Bacias do Rio Javaés e do Rio Tocantins, a montante da Foz do *Rio Araguaia* e da Foz do *Rio das Mortes* (**Figura 14** abaixo).

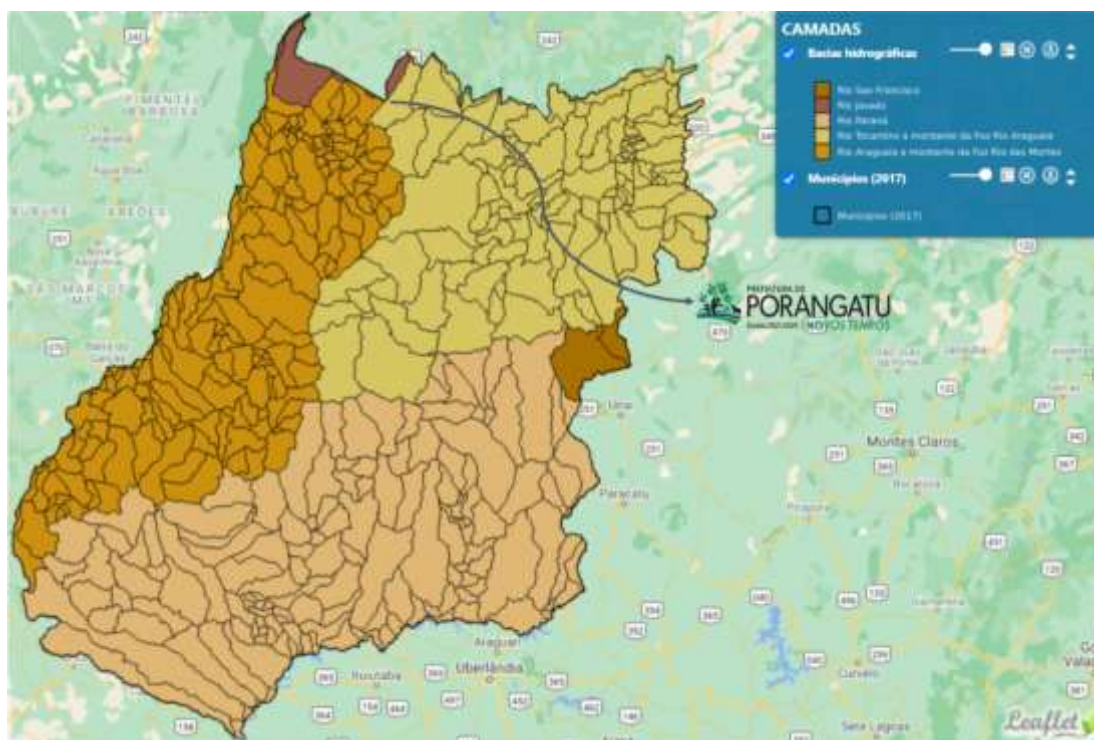


Figura 14: Bacias Hidrográficas do Estado de Goiás

(Fonte: **SIEG-MAPAS** - 2017)

Ainda de acordo com o **SIEG-MAPAS**, o Município de Porangatu faz limite com os rios *Gregório* (A sul), *do Ouro, do Meio e Santa Tereza* (A leste), sendo que os dois primeiros são afluentes do último e *Cana Brava* (A noroeste), *Pau Seco* e *das Mortes*, sendo que o primeiro é afluente do último, e *Pintado* (A sudeste) (**Figura 15** abaixo).

Estão localizados próximo da *Sede do Município de Porangatu* os principais corpos hídricos:

- *Contribuintes do Rio do Ouro: Ribeirão Bom Sucesso e mais três nascentes; e*
- *Contribuintes do Rio Cana Brava: duas nascentes.*

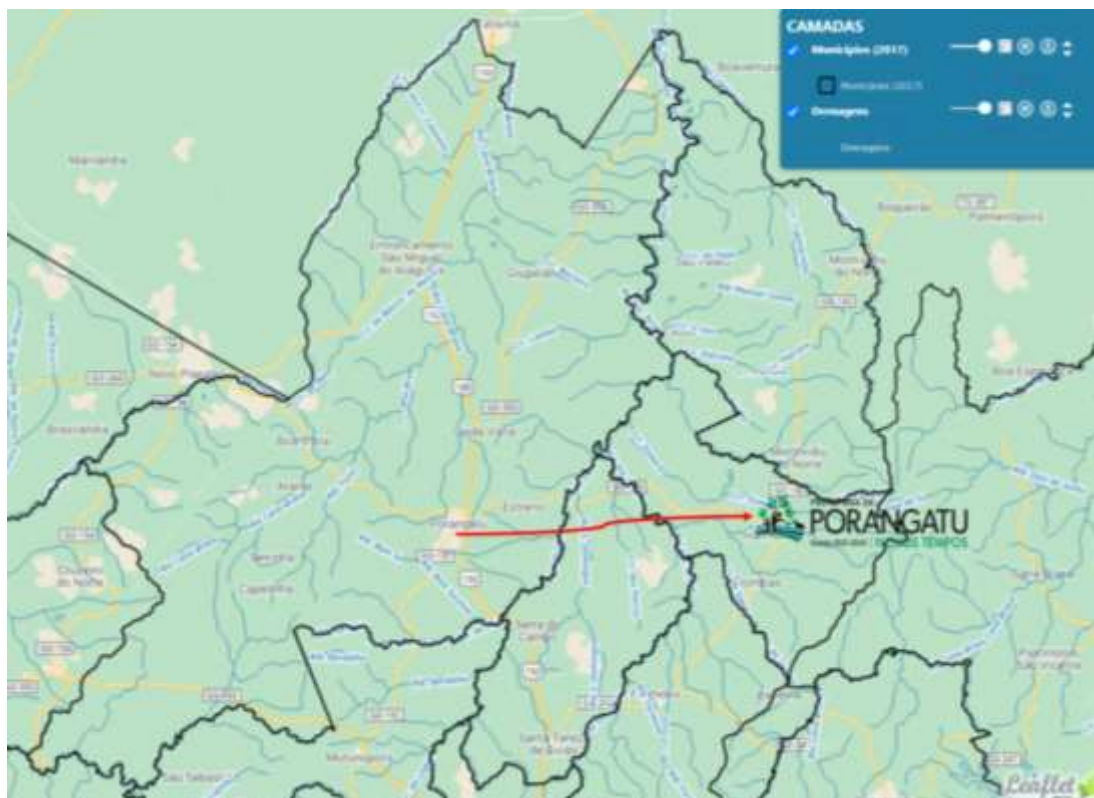


Figura 15: Águas Superficiais do Município de *Porangatu*

(Fonte: SIEG-MAPAS - 2017)

O mapa interativo do *PLANO NACIONAL DE SEGURANÇA HÍDRICA* é disponibilizado pela ANA, e retrata o panorama da disponibilidade hídrica no país. Nesta análise, o Município de Porangatu situa-se em região limítrofe entre *Alto* e *Baixo Índice de Segurança Hídrica – ISH* (**Figura 16** abaixo).

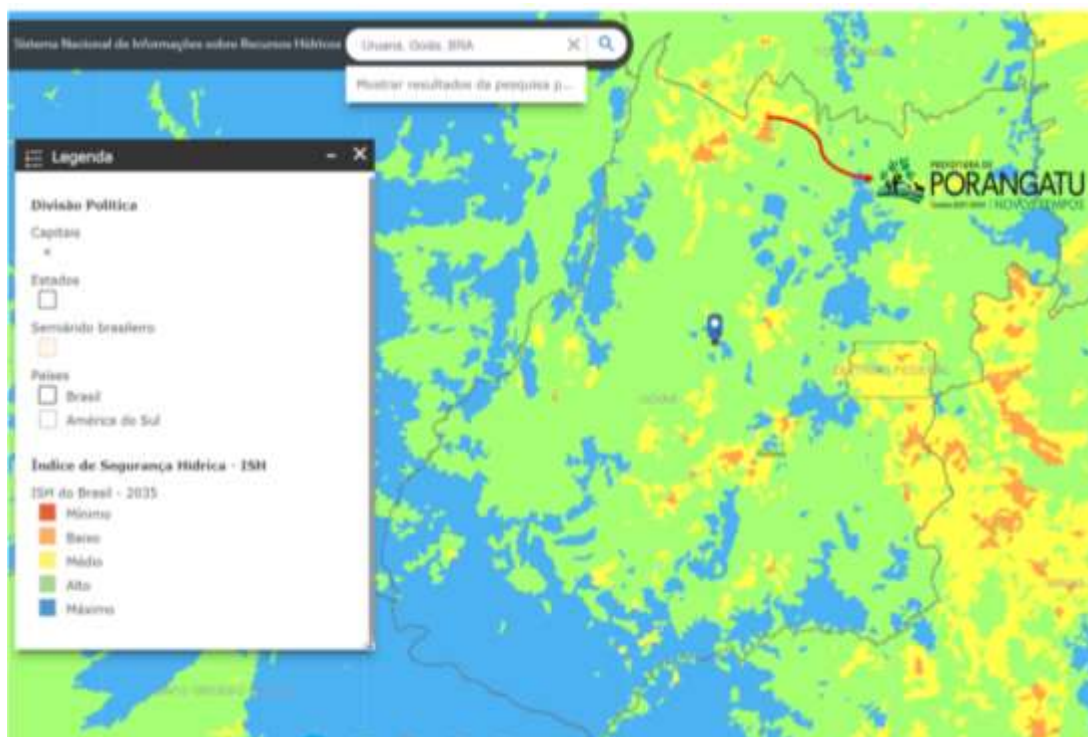


Figura 16: Plano Nacional de Segurança Hídrica – Índice de Segurança Hídrica

(*Fonte: Website da Agência Nacional da Águas – ANA*)

2.5.6. VEGETAÇÃO

O Município de *Porangatu* abrange o bioma *Cerrado* (Ver **Figura 17** abaixo), o qual é considerado como o complexo vegetacional (Grande biosistema subcontinental) que possui relações ecológicas e fisionômicas com outras savanas da América tropical e outros continentes (África, sudeste da Ásia e Austrália).

O bioma *Cerrado* é composto por três formações:

- *Florestais, com formação de dossel contínuo ou descontínuo e predomínio de espécies arbóreas;*
- *Savânicas, com presença de áreas com árvores e arbustos espalhados sobre um estrato gramíneo, sem a formação de dossel contínuo; e*
- *Campestre, que engloba áreas com predomínio de espécies herbáceas e algumas arbustivas, mas sem a presença de árvores na paisagem.*

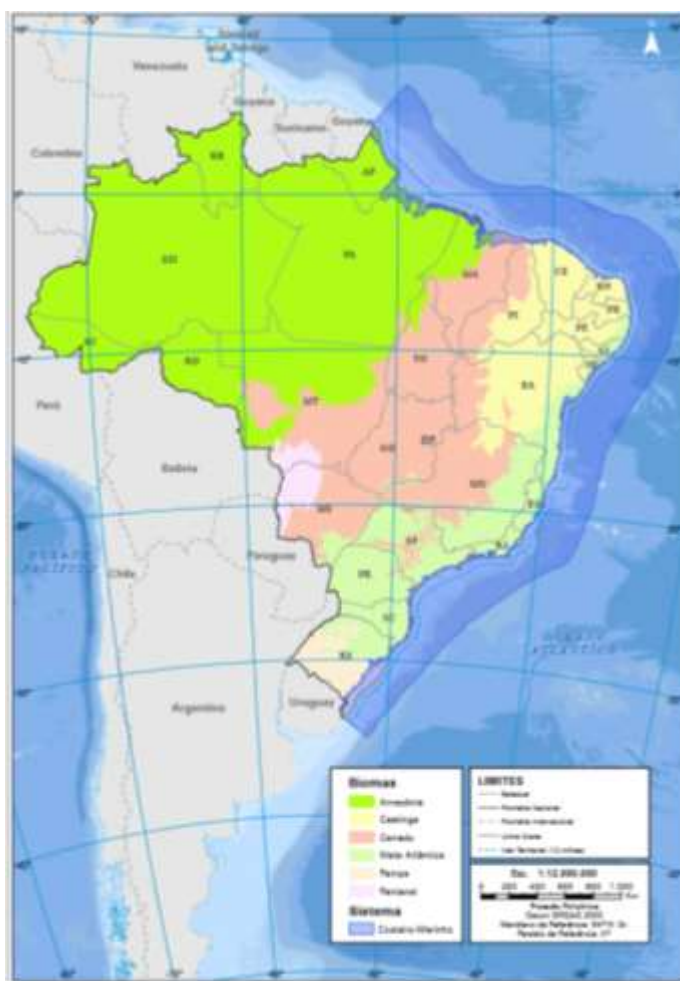


Figura 17: Mapa Biomas Brasil

(Fonte: Website do IBGE)

Destaca-se que neste espaço territorial encontram-se as nascentes das três maiores bacias hidrográficas da América do Sul: *Amazônica/Tocantins*, *São Francisco* e *Prata*. Essa coincidência resulta em um elevado potencial aquífero, que favorece a sua biodiversidade.

Por outro lado, devido a ações antrópicas negativas ao meio ambiente (Muitos recursos da natureza têm sido usados pelo homem de maneira desregrada, demonstrando certa despreocupação com a sua disponibilidade), o estado de *Goiás* é um exemplo de unidade federativa onde há um predomínio da cobertura vegetal antrópica sobre a cobertura natural. Sobre o Município de *Porangatu* em específico,

verifica-se que praticamente toda sua área é caracterizada por cobertura vegetal antrópica e natural (**Figura 18** abaixo).

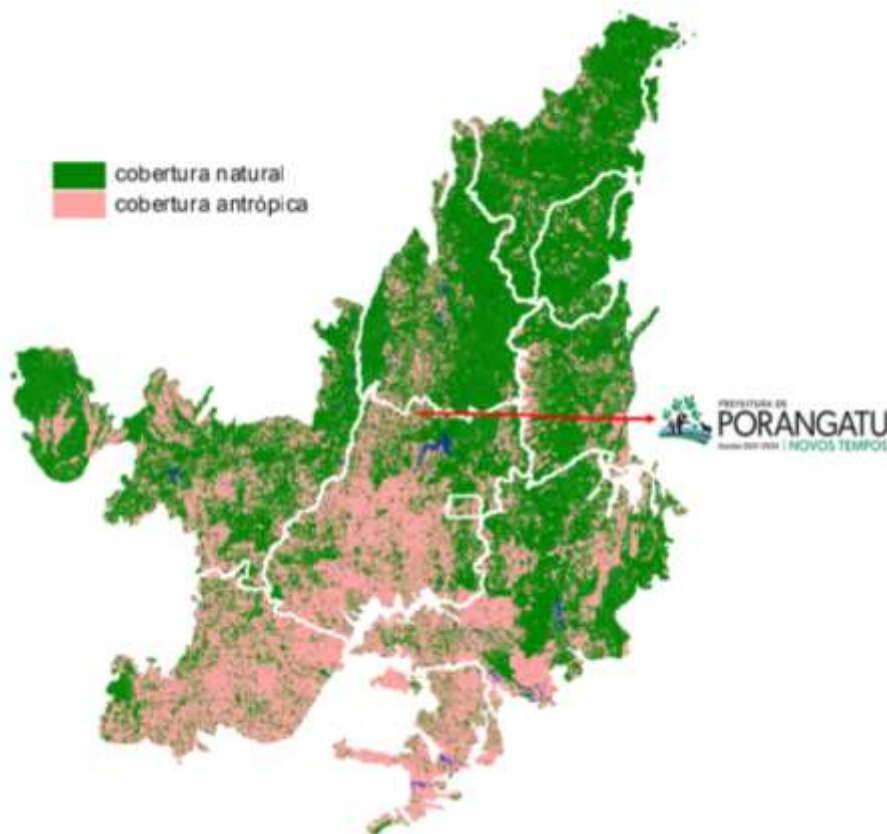


Figura 18: Distribuição espacial de áreas com cobertura vegetal natural e antrópica
(*Fonte:* MAPEAMENTO DE COBERTURA VEGETAL DO BIOMA CERRADO - Ver Ref. Bibliogr.)

2.5.7. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O Município de *Porangatu* está localizado na região (**RHTA**) que, até a década de 50, era considerada um grande “vazio”. A maior parte das cidades desta região situava-se nos extremos sul e norte em regiões de, respectivamente, garimpo e entorno de Belém, e cujas ocupações já haviam sido consolidadas no “*Primeiro Ciclo da Borracha*” (1850-1920).

Naquele período, as sedes municipais do interior da região concentravam-se ao longo dos rios *Tocantins* e *Araguaia*, e eram áreas de influência de Belém. O acesso à região

era feito pelos trechos navegáveis dos principais rios e as poucas estradas que existiam nas regiões de garimpo goianas.

A ocupação da **RHTA** sofreu um grande impulso com a abertura da rodovia *Belém-Brasília* e, na década de 60, pela construção de Brasília. Tais fatos resultaram na proliferação de novos municípios no entorno da nova capital federal e ao longo do eixo viário que passou a trespassar a região no sentido norte-sul. Esse processo de adensamento foi favorecido por medidas institucionais como a criação da *Superintendência de Desenvolvimento do Centro-Oeste (SUDECO)* e da *Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM)*, que canalizaram recursos para a infraestrutura.

A seguir, na década de 70, o início da construção da rodovia *Transamazônica* (Em 1972, dentro do *Programa de Integração Nacional*) e a criação dos Programas voltados para o Centro-Oeste (*PRODOESTE*), para a Amazônia (*POLAMAZÔNIA*) e para os Cerrados (*PRODECER*), efetivaram ações de ocupação por meio de projetos específicos para as áreas em foco.

Na década de 80, foram implantados projetos de grande envergadura no estado do Pará que trouxeram consigo infraestruturas próprias, como o Projeto *Ferro-Carajás*, a *Hidrelétrica de Tucuruí* e o projeto *Alunorte/Albrás* (Barcarena-PA). O projeto hidroagrícola *Formoso* (No à época estado de Goiás, atual Tocantins) data também desse período.

A Constituição Federal de 1988 reforçou e consolidou o sistema de incentivos à descentralização econômica do país, criando os fundos constitucionais de desenvolvimento e estabelecendo a criação do Estado do Tocantins que veio a se efetivar em 1991, contribuindo para o adensamento municipal e a implantação de infraestrutura na região.



Permeando todo esse período, vale registrar a colonização dirigida pelo *INCRA* e pelos institutos de terras estaduais que, desde o fim da década de 50, empreenderam ações diretas (Através dos projetos públicos de assentamento) e indiretas (Por meio de incentivos como a cessão de terras devolutas, preços baixos de aquisição e créditos subsidiados) de desenvolvimento, ações estas que culminaram na atração de contingentes populacionais de nordestinos e de agricultores dos estados sulistas. Essas ações foram especialmente concentradas no norte do estado do Tocantins e em suas adjacências (Estados do Pará e Maranhão).

Da mesma forma, as pesquisas da *EMBRAPA* produziram espécies adaptadas aos cerrados e os avanços da pecuária bovina de corte contribuíram para a ocupação de grandes áreas, formando núcleos ligados às atividades agropecuárias em toda a **RHTA**.

Os novos eixos viários como as rodovias *PA-150*, *MT-158* e a *BR-070 (Brasília-Cuiabá)* também produziram uma expressiva diversificação dos eixos e vetores de povoamento na região.

Todo esse processo crescente de ocupação da região estabeleceu um padrão de uso e ocupação que foi analisado a partir de cenas orbitais do ano de 2005 do satélite *CBERS*, distribuídas pelo *Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE* (**Figura 19** abaixo).

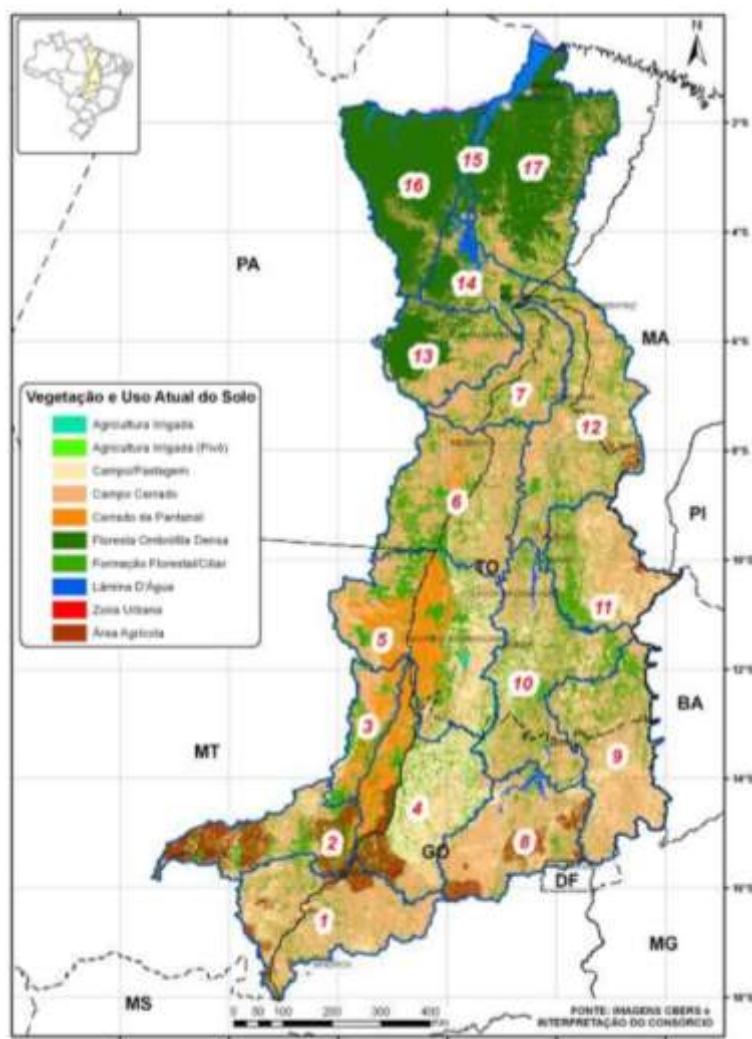


Figura 19: Formações Vegetais e Uso Atual do Solo

(Fonte: Website do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE)

Sobre a cobertura e uso do solo do Município de *Porangatu*, com base no **SIEG-MAPAS** verifica-se a seguinte evolução nos anos de 2002, 2011, 2013 e 2014:

- No ano de 2002, o Município de *Porangatu* era caracterizado pela grande ocupação de pastagem e cerrado (**Figura 20** abaixo);
- Em 2011, verifica-se o surgimento da agricultura principalmente em áreas próximo ao perímetro urbana, e nas regiões Norte (próximo a BR-153), Leste (próximo a GO-244) e Sul (próximo a GO-241) (**Figura 21** abaixo);
- Em 2013, destaca-se que o **SIEG-MAPAS** alterou suas definições para a definição do uso e ocupação do solo. Com isso, o Município de *Porangatu* em quase sua

totalidade ficou caracterizado por pastagens e área natural, e a presenças de pequenas áreas agricultura anual (**Figura 22** abaixo); e

- Por fim, no ano de 2014 destaca-se que o **SIEG-MAPAS** alterou novamente suas definições para a definição do uso e ocupação do solo. Com isso, o Município de Porangatu ficou caracterizada em sua maioria por mosaico de vegetação campestre com área agrícola e pastagem natural (**Figura 23** abaixo).

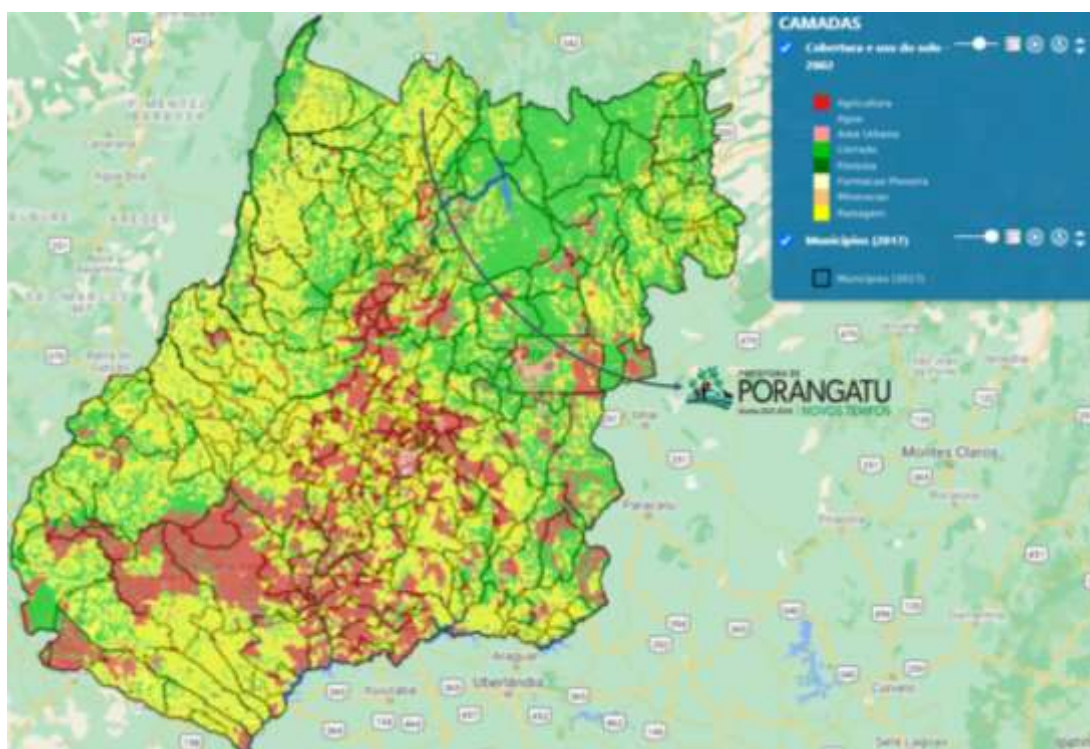


Figura 20: Uso e Ocupação do Solo do Município de Porangatu – ANO 2002

(Fonte: SIEG-MAPAS - 2017)

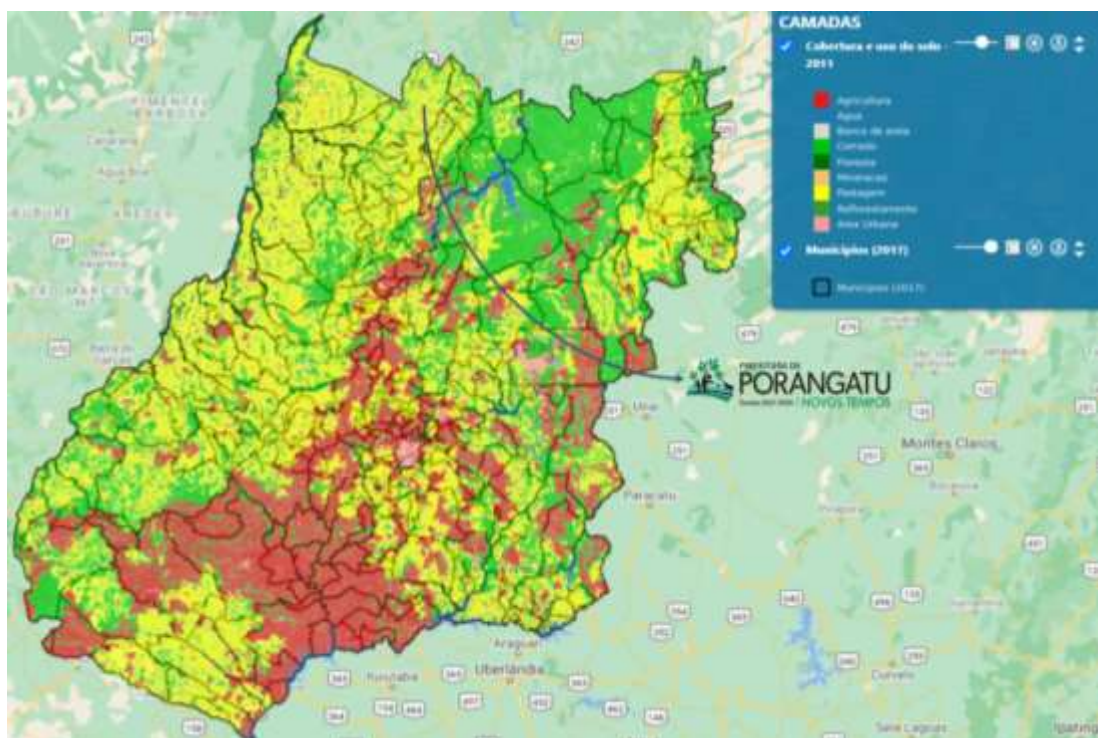


Figura 21: Uso e Ocupação do Solo do Município de *Porangatu* – Ano 2011

(Fonte: SIEG-MAPAS - 2017)

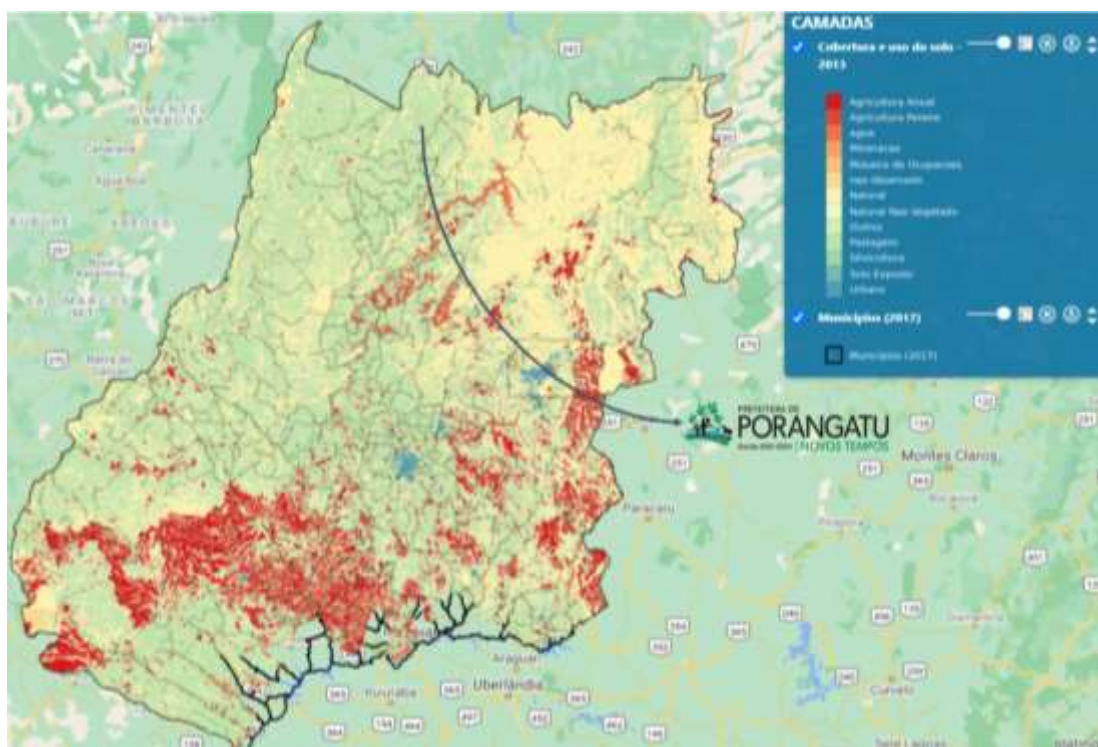


Figura 22: Uso e Ocupação do Solo do Município de *Porangatu* – Ano 2013

(Fonte: SIEG-MAPAS - 2017)

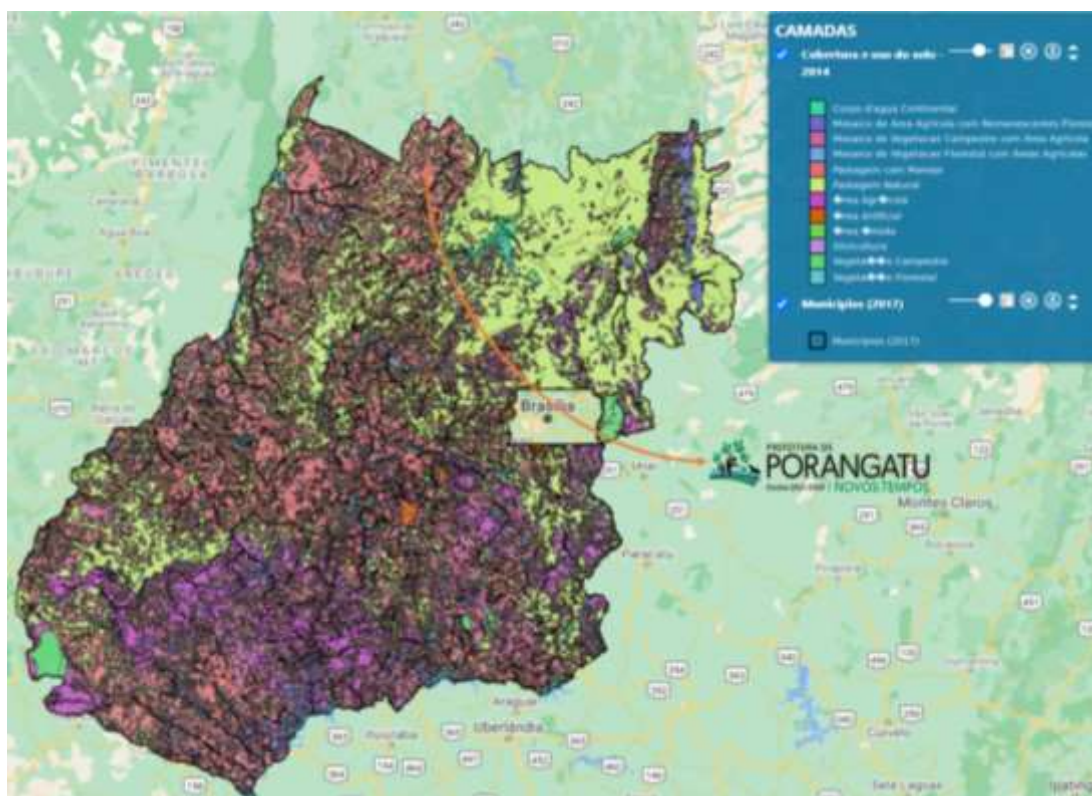


Figura 23: Uso e Ocupação do Solo do Município de *Porangatu* – Ano 2014
(Fonte: *SIEG-MAPAS* - 2017)

Ainda com base nos dados obtidos no *SIEG-MAPAS*, verifica-se a existência de 01 (Um) pivô central próximo à GO-244 (**Figura 24** abaixo).



Figura 24: Existência de Pivô Central no Município de *Porangatu*
(Fonte: *SIEG-MAPAS* - 2017)



2.5.8. ASPECTOS ECONÔMICOS

2.5.8.1. Principais atividades econômicas:

O setor primário no Brasil representa grande parte do Produto Interno Bruto. Em *Goiás* a atividade primária, historicamente é significativa, com destaque para as microrregiões de *São Miguel do Araguaia*, *Porangatu* e *Catalão* que revelam quociente locacional superior a 1, ou seja, demonstra a especialização produtiva da região em cada uma das classes. Portanto de grande importância no cenário Goiano.

Já a partir década de 90 as microrregiões de *São Miguel do Araguaia*, *Porangatu* e *Catalão*, com destaque para *Porangatu*, revelaram no período um quociente locacional de 15,69, mostrando grande representatividade do emprego formal no cenário de *Goiás* mantendo-se até o ano de 2015.

Com relação ao setor agropecuário, entre os anos de 1985 a 1995 a Microrregião de *Porangatu* possuía quociente locacional menor do que 1, e a partir de então até a ano de 2015, esse quociente passou a ser maior do que “1” (**Figura 25** abaixo).

Nos últimos anos, verifica-se o avanço da monocultura na região norte do Estado de *Goiás*, ocupada por pastagens introduzidas a partir de novos desmatamentos. Destaca-se que os municípios dessa região apresentam menores índices de modernização (implantação de tecnologias produtivas e desenvolvimento econômico), por outro lado, registram os maiores impactos ambientais da pecuária e do uso do solo.

Ainda se destaca que a Microrregião de *Porangatu* pouco se beneficiou dos projetos de desenvolvimento agrícola dos governos. Pois a distância dos grandes centros urbanos e as características topográficas, especialmente na porção leste da microrregião, tornaram a área pouco atrativa para a política do agronegócio.

Contudo, de acordo com o *IMB 2014*, o Município de *Porangatu* também se caracteriza pela *Porangatu* produção de arroz, mandioca, melancia, mel e criação de bovinos.

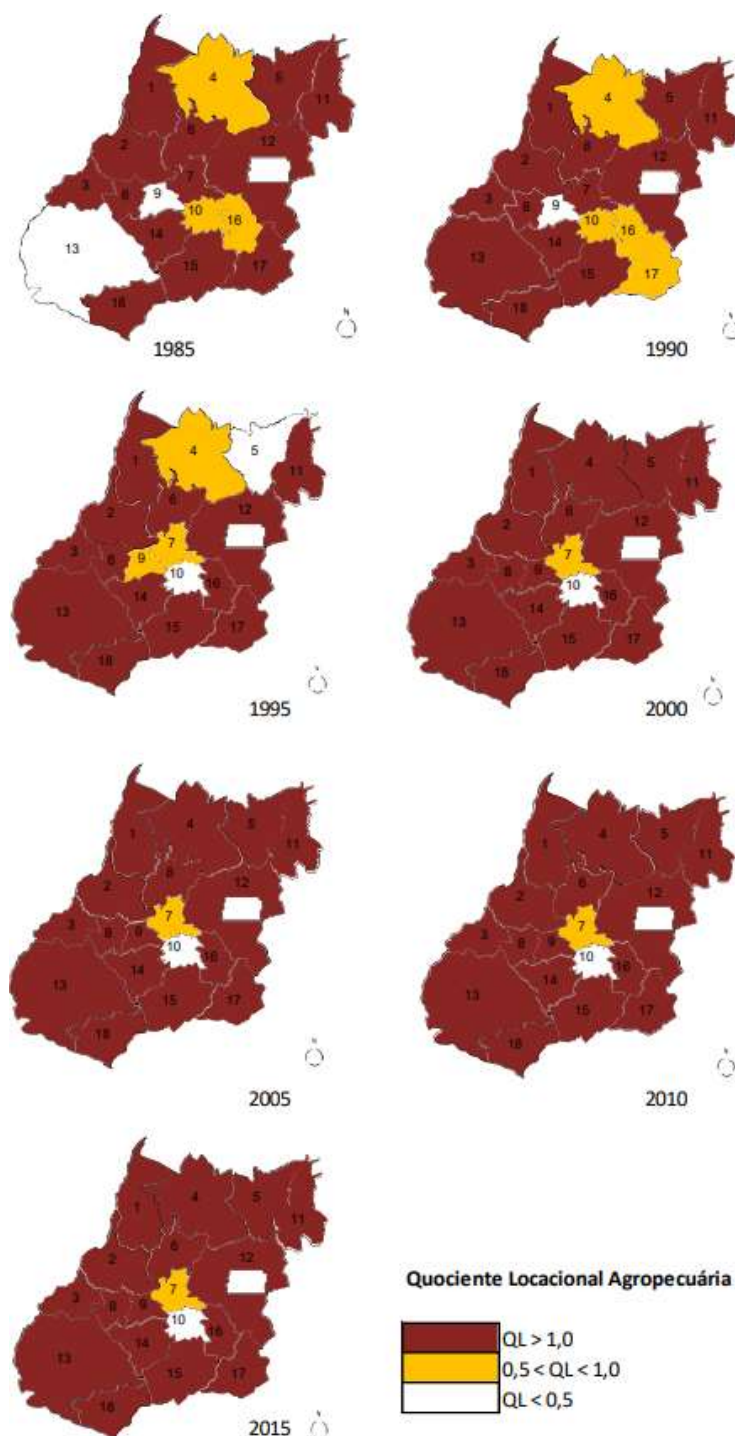


Figura 25: Padrão de localização do trabalho formal setor Agropecuário nas microrregiões do Estado de Goiás - 1985 a 2015
(Fonte: CEPE - UEG – Ver referência bibliográfica)

A criação de gado de corte é uma atividade presente em todos os municípios da Microrregião de *Porangatu*. Em 2016, segundo o *Instituto Mauro Borges (IMB 2019)*, essa região contava com um efetivo de rebanho bovino de 2.142.050 cabeças.

O **Gráfico 01** abaixo, traz um gráfico da evolução temporal do número de cabeças de gado por município no período de 2007 a 2016. Em toda a microrregião houve, no período, um aumento de 17,6% do efeito. Pode-se observar que, excetuando os municípios de *Alto Horizonte*, *Amaralina* e *Bonópolis*, todos os demais apresentaram crescimento do número de cabeça de gado para o período. Ainda, observa-se que o Município de *Porangatu* se destaca como o maior quantitativo, registrando 445.000 cabeças de gado em 2016.

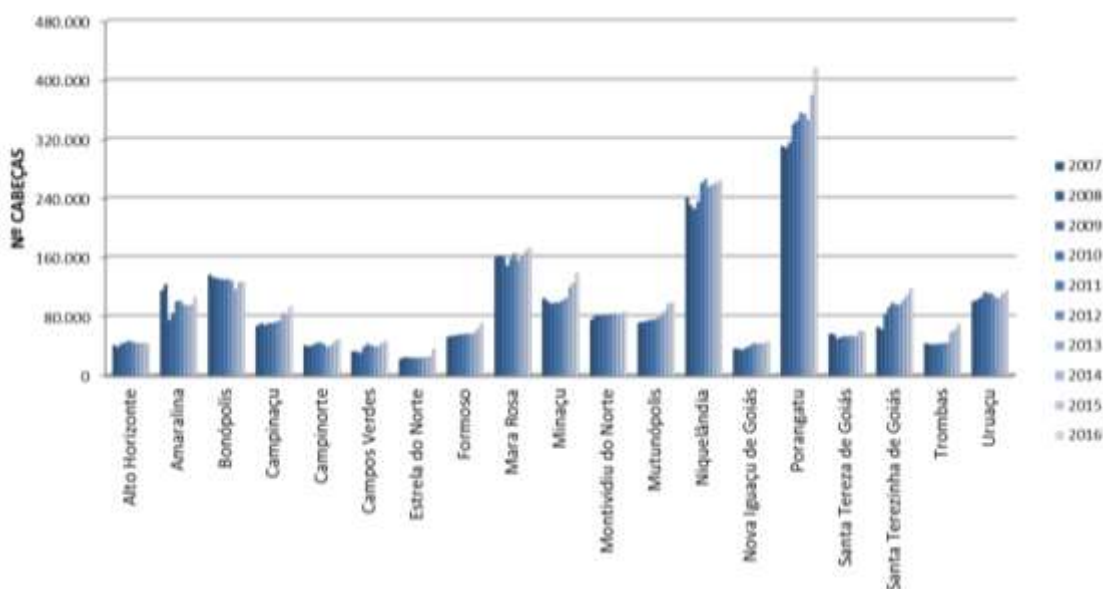


Gráfico 01: Efetivo de cabeças de gado dos municípios da microrregião de *Porangatu* (2007-2016)

(Fonte: IMB, 2019)

Contudo, a criação de gado de corte é uma das principais atividades econômicas da Microrregião de *Porangatu*, ocorrendo em todos os municípios, indicando aumento no número de efetivos no período analisado (2007-2016).

Segundo o *IMB 2019*, há uma evidência no decréscimo da produção de arroz, com queda acentuada em todos os municípios. Pode-se inferir que os espaços de



produção de arroz estejam sendo ocupados por pastagem e/ou produção de soja, haja vista que essas atividades apresentaram ascensão no período compreendido entre os anos de 2007 e 2016.

A plantação de milho, em função da evolução da tecnologia (como a biotecnologia, insumos, fertilizantes, máquinas, implementos, técnicas, dentre outros) vem proporcionando um aumento na quantidade produtiva e na diversificação do tipo de cereal cultivado, sendo que a aplicabilidade desse produto acontece desde a ração, para melhoria na dieta de animais, à produção de óleos vegetais.

Contudo, o cultivo de soja, ainda incipiente, mostra-se em expansão, especialmente nos municípios da porção sul e oeste da Microrregião de *Porangatu*, onde estão os relevos mais planos e solos mais profundos. Além da soja, a produção de milho e arroz se configura como as principais atividades agrícolas na microrregião.

Ainda, indica que os municípios de *Niquelândia*, *Uruaçu*, *Porangatu* e *Minaçu*, responderam com 69,95% da produção da Microrregião de *Porangatu*. Sendo que, os três primeiros têm o setor de Serviços como atividade econômica principal e, para *Minaçu*, o setor mais importante é a atividade industrial (geração de energia).

Sendo assim, a atividade de comércio no município de *Porangatu* é a de maior relevância dentro do setor de Serviços, devido à sua localização, próximo ao Estado de Tocantins, atendendo assim, demanda da população desse Estado nesse setor. Além de ser um futuro corredor de passagem da ferrovia *Norte-Sul*.

Ainda se destaca a futura duplicação da *BR-153*, o que fortalecerá o grande eixo de integração das economias do município de *Porangatu* com as de *São Paulo* e do Triângulo Mineiro, melhorando a integração entre o Norte/Nordeste e o sul do País, através dos seguintes fatores:



- *Facilitar o acesso ao complexo portuário de Belém, no Pará e o fluxo de importação/exportação;*
- *Incentivar nova frente de investimentos, gerando mais emprego e maior circulação de riquezas;*
- *Fortalecer a especialização produtiva característica do município e incentivar a complementação e expansão de áreas industriais existentes;*
- *Reduzir o custo de transporte de cargas na área que abrange os estados de Goiás e Pará; e*
- *Promover a recuperação e a interiorização de transportes para a região, como fator preponderante para o seu desenvolvimento econômico e social.*

Além disso, o município de *Porangatu* destaca-se em sua microrregião, desenvolvendo urbana e regional semelhante à de cidades médias, como polarização econômica e centralização de serviços, uma vez que onze municípios estão em seu raio de influência. Essa dinâmica, pressupõem a possibilidade de planejamento regional englobando a prestação de serviços de abastecimento de água tratada e coleta e tratamento de esgoto.

Por fim, de acordo com os dados publicados pelo site <https://meumunicipio.org.br/>, no ano de 2019 o município de *Porangatu* obteve 7,32 % (Sete vírgula trinta e dois por cento) de nível de investimento (Percentual da receita gasto com investimento) e os seguintes valores em milhares de reais, Receita Total de R\$ 126.163 e Despesa Total de 125.616.

2.5.8.2. Produto interno bruto (PIB):

Segundo o **IBGE**, *PIB*, sigla para *Produto Interno Bruto*, é a soma de todos os bens e serviços finais produzidos por um país, estado ou cidade, geralmente em um ano. Todos os países calculam seu *PIB* nas suas respectivas moedas.



O termo *PIB* foi criado em 1930 por um economista russo naturalizado americano, Simon Kuznets. À época, ele usou a demografia e dados estatísticos para entender quais eram os impactos do crescimento da população sobre a produtividade de uma determinada região.

Na contagem do *PIB*, considera-se apenas bens e serviços finais, excluindo-se da conta todos os bens de consumo intermediário. Isso é feito com o intuito de evitar o problema da dupla contagem, quando valores gerados na cadeia de produção aparecem contados duas vezes na soma do *PIB*.

O *PIB* de *Porangatu* em 2018 foi de R\$ 939.661,32 mil, valor que segundo o *IMB 2015* equivale a 0,48% do *PIB* do Estado de *Goiás* no mesmo ano (R\$ 173.632 milhões), e que o coloca na **31ª posição** no ranking estadual.

As **Tabelas 02 e 03** e **Quadro 02** abaixo detalham a composição do *PIB* de *Porangatu*, e trazem comparações elucidativas:

ANO	PRODUTO INTERNO BRUTO DO MUNICÍPIO DE PORANGATU - PIB PORANGATU										PIB per capita (R\$)	
	Agropecuária		Indústria		Serviços		Adm. Pública		Imposto			Total
	(R\$ mil)	% total	(R\$ mil)	% total	(R\$ mil)	% total	(R\$ mil)	% total	(R\$ mil)	% total		
2010	52.811,00	11,3%	50.334,00	10,7%	218.128,00	46,6%	101.853,00	21,8%	45.111,00	9,6%	468.237,00	11.054,79
2011	64.183,00	12,2%	75.590,00	14,4%	237.294,00	45,2%	101.776,00	19,4%	46.685,00	8,9%	525.528,00	12.345,59
2012	72.432,00	11,6%	87.705,00	14,0%	296.717,00	47,5%	115.978,00	18,6%	51.848,00	8,3%	624.680,00	14.604,55
2013	85.012,00	12,1%	113.189,00	16,1%	312.325,00	44,5%	131.547,00	18,7%	60.275,00	8,6%	702.348,00	15.866,89
2014	88.236,28	10,8%	136.425,63	16,8%	375.571,77	46,2%	144.302,89	17,7%	68.744,63	8,5%	813.281,20	18.262,03
2015 ⁽¹⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	832.179,26	18.576,26
2016	102.671,13	12,2%	106.547,11	12,6%	393.316,29	46,6%	164.657,74	19,5%	76.064,26	9,0%	843.256,53	18.716,16
2017	123.592,62	13,4%	115.737,33	12,6%	426.405,09	46,2%	179.836,34	19,5%	76.420,53	8,3%	921.991,91	20.350,78
2018	123.263,03	13,1%	107.649,86	11,5%	443.924,14	47,2%	186.274,38	19,8%	78.549,91	8,4%	939.661,32	20.811,53
MÉDIA	89.025,13	12,1%	99.147,24	13,6%	337.960,16	46,3%	140.778,17	19,4%	62.962,29	8,7%	741.240,36	16.732,06

(1) O IBGE não divulgou o PIB detalhado

Tabela 02: Composição do PIB do município de Porangatu-GO de 2010 a 2018

(Fonte: Website do **IBGE** - cidades.ibge.gov.br/brasil/go/porangatu/panorama)



PORANGATU NO ESTADO DE GOIÁS

1º	Goiânia	49364257,88
2º	Anápolis	14238732,24
3º	Aparecida de Goiânia	13265874,72
4º	Rio Verde	9602904,68
5º	Catalão	6108291,67
...		
31º	Bela Vista de Goiás	971073,46
32º	Novo Gama	955266,12
33º	Porangatu	939661,32
34º	Goianira	938970,40
35º	Barro Alto	919264,58
...		
242º	Guaraíta	33140,09
243º	Teresina de Goiás	32458,77
244º	Jesúpolis	29114,36
245º	Cachoeira de Goiás	27358,69
246º	Anhanguera	17879,60

NO BRASIL

1º	São Paulo - SP	714683362,46
2º	Rio de Janeiro - RJ	364052058,23
3º	Brasília - DF	254817204,69
4º	Belo Horizonte - MG	91957091,80
5º	Curitiba - PR	87151950,10
...		
835º	Anchieta - ES	942571,56
836º	União dos Palmares - AL	942210,26
837º	Porangatu - GO	939661,32
838º	Balneário Piçarras - SC	939638,40
839º	Goianira - GO	938970,40
...		
5566º	Cedro do Abaeté - MG	18117,62
5567º	Anhanguera - GO	17879,60
5568º	Viçosa - RN	17283,02
5569º	Miguel Leão - PI	16535,65
5570º	Santo Antônio dos Milagres - PI	14125,93

Quadro 02: Ranking 2018, estadual e nacional, contendo posição do município de *Porangatu-GO*

(Fonte: Website do IBGE, 2021)

ANO	PIB per capita de PORANGATU			IPCA	
	Valor R\$	Crescimento em relação ao ano anterior	Crescimento em relação a 2010	No ano	Acumulado em relação a 2010
2010	11.054,79	-	-	5,9%	-
2011	12.345,59	11,68%	11,68%	6,5%	6,5%
2012	14.604,55	18,30%	32,11%	5,8%	12,7%
2013	15.866,89	8,64%	43,53%	5,9%	19,4%
2014	18.262,03	15,10%	65,20%	6,4%	27,0%
2015	18.576,26	1,72%	68,04%	10,7%	40,6%
2016	18.716,16	0,75%	69,30%	6,3%	49,4%
2017	20.350,78	8,73%	84,09%	3,0%	53,8%

Tabela 03: PIB per capita de *Porangatu-GO* – Crescimento vegetativo e em relação ao IPCA

(Fonte: Website do IBGE)



2.5.8.3. Trabalho e rendimento:

Segundo o **IBGE**, em 2018 o salário médio mensal era de 1,8 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 15,0%. Na comparação com os outros municípios do estado, respectivamente (Salário médio e % de pessoas ocupadas), ocupava as posições 150 de 246 e 98 de 246. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 3.263 de 5.570 e 2.175 de 5570, respectivamente.

Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 35,3% da população nessas condições, o que o colocava na posição 181 de 246 dentre as cidades do estado e na posição 3.505 de 5.570 dentre as cidades do Brasil.

2.5.9. ASPECTOS SOCIAIS

2.5.9.1. População:

Segundo o **IBGE**, a população estimada do município para o ano de 2020 é de 45.633 habitantes. No último censo realizado (2010), a população era de 42.355 habitantes, e a densidade demográfica era de 8,79 hab./km². A **Tabela 04** a seguir ilustra a população por situação de domicílio (Urbano ou rural) ao longo dos censos decenais de 1980 a 2010:

ANO	População (Em habitantes)			Crescimento em relação ao censo anterior		
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
1980	21.131	13.750	34.881	-	-	-
1991	31.905	9.181	41.086	51,0%	-33,2%	17,8%
2000	33.423	6.170	39.593	4,8%	-32,8%	-3,6%
2010	35.731	6.624	42.355	6,9%	7,4%	7,0%

Tabela 04: População de Porangatu-GO

(Fonte: Website do Instituto Mauro Borges - imb.go.gov.br/)

2.5.9.2. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M):

O *Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M)* é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. O índice varia de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano.

O *IDH-M* brasileiro segue as mesmas três dimensões do *IDH Global* - longevidade, educação e renda, mas vai além: adequa a metodologia global ao contexto brasileiro e à disponibilidade de indicadores nacionais. Embora meçam os mesmos fenômenos, os indicadores levados em conta no *IDHM* são mais adequados para avaliar o desenvolvimento dos municípios brasileiros. Assim, o *IDHM* - incluindo seus três componentes, *IDHM Longevidade*, *IDHM Educação* e *IDHM Renda* - conta um pouco da história dos municípios em três importantes dimensões do desenvolvimento humano durante duas décadas da história brasileira.

O *IDH-M* de *Porangatu*, em 2010, era de **0,727**, que a situa na faixa de Desenvolvimento Humano **ALTO** (*IDH-M* entre 0,700 e 0,799). A dimensão que mais contribui para o *IDHM* do município é a longevidade (Índice de 0,845), seguida de renda (Índice de 0,709) e de educação (Índice de 0,642).

A **Tabela 05** abaixo ilustra a projeção do *IDH-M* de Porangatu nas décadas de 2000 e 2010:

Ano	2000	2010
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)	0,602	0,727
IDMH - Educação	0,415	0,642
% de 4 a 5 anos de idade na escola	36,15	52,25
% de 11 a 13 anos de idade nos anos finais do fundamental ou com fundamental completo	64,42	90,93
% de 15 a 17 anos de idade com ensino fundamental completo	35,19	71,62
% de 18 anos de idade ou mais de idade com fundamental completo	31,89	50,71
% de 18 a 20 anos de idade com ensino médio completo	15,95	38,75
IDMH - Longevidade	0,759	0,845
Esperança de vida ao nascer	70,55	75,69
IDMH - Renda	0,694	0,709
Esperança de vida ao nascer	602,11	658,39

Tabela 05: Índice de desenvolvimento humano em *Porangatu-GO*

(*Fonte:* Atlas do Desenvolvimento Humano, do website atlasbrasil.org.br/)

2.5.9.3. Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM):

O *IFDM – Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal* – é um estudo do Sistema *FIRJAN* que acompanha anualmente o desenvolvimento socioeconômico de todos os mais de 5 mil municípios brasileiros em três áreas de atuação: Emprego & Renda, Educação e Saúde. Criado em 2008, ele é feito, exclusivamente, com base em estatísticas públicas oficiais, disponibilizadas pelos ministérios do Trabalho, Educação e Saúde.

De acordo com índices de desenvolvimento publicados pela *FIRJAN* expostos no **Gráfico 02** abaixo, verifica-se que o município de *Porangatu* possui o *IFDM* moderado, nos setores de Educação e Saúde índice alto, e no setor de “Emprego e Renda” índice moderado.

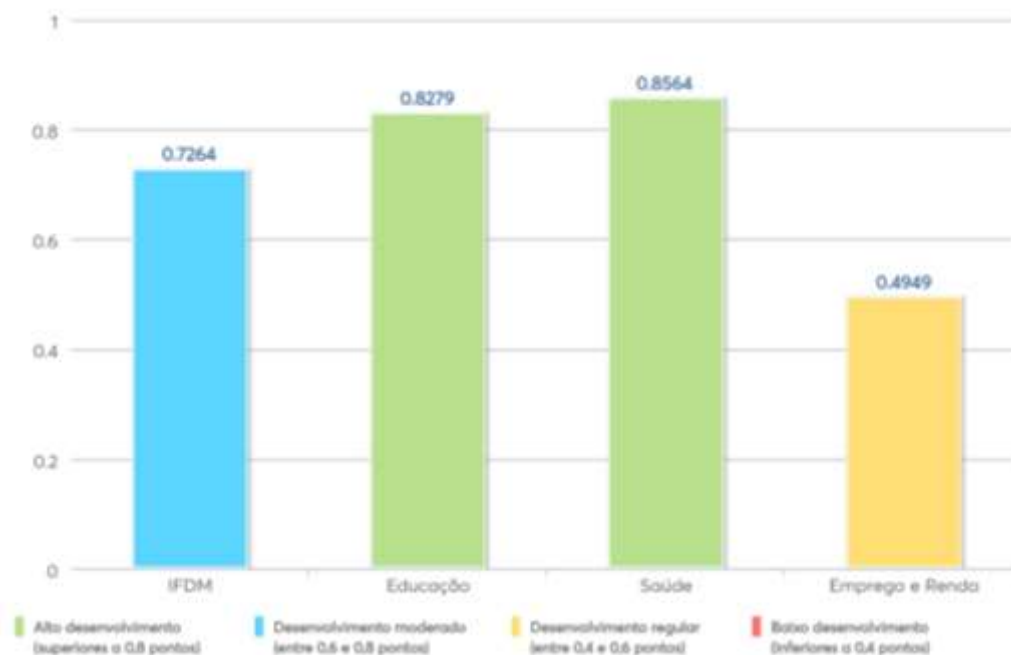


Gráfico 02: Porangatu (2016) – IFDM e áreas de desenvolvimento

(Fonte: Website da FIRJAN - firjan.com.br)

Ao analisar o **Gráfico 03** e a **Tabela 06** abaixo publicados pela FIRJAN, têm-se que o município de Porangatu vem numa constante crescente relacionada ao desenvolvimento socioeconômico, está na 83ª posição em relação aos municípios do Estado de Goiás e na 1574ª posição em relação aos municípios brasileiros.

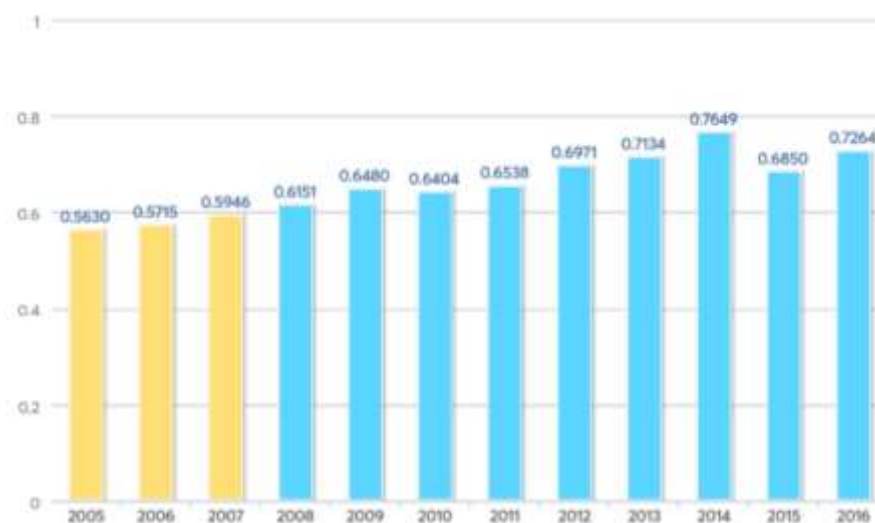


Gráfico 03: Variação do IFDM Porangatu, de 2005 a 2016

(Fonte: Website da FIRJAN - firjan.com.br)

Nacional	Estadual	IFDM Consolidado	UF	Município
1535º	81º	0.7281	GO	Itaguari
1537º	82º	0.7281	GO	Santo Antônio de Goiás
1574º	83º	0.7264	GO	Porangatu
1611º	84º	0.7249	GO	Campo Limpo de Goiás
1636º	85º	0.7237	GO	Novo Brasil
1647º	86º	0.7234	GO	Pilar de Goiás
1688º	87º	0.7212	GO	Jaraguá
1689º	88º	0.7212	GO	Joviânia
1702º	89º	0.7204	GO	Ipiranga de Goiás
1736º	90º	0.7186	GO	São Miguel do Araguaia

Tabela 06: Posição de *Porangatu* no ranking do *IFDM* - Consolidado

(Fonte: Website da *FIRJAN* - firjan.com.br)

2.5.10. INFRAESTRUTURA

2.5.10.1. Energia Elétrica:

A Energia Elétrica no Município de *Porangatu* é distribuída e comercializada pela *Enel Goiás*.

A *Enel Goiás* é uma empresa privada do setor elétrico brasileiro e desempenha o papel de liderança no desenvolvimento das fontes renováveis de energia no país. Atuam em toda a cadeia energética, com atividades nas áreas de geração, distribuição, transmissão e comercialização, além de soluções em energia.

Em geração, a *Enel* é líder em energia solar no país com capacidade instalada e portfólio de projetos. Opera a maior planta solar do Brasil, *Nova Olinda*, no Estado do *Piauí*, e também está entre os maiores players eólicos do mercado brasileiro.

A *Enel* tem ainda em geração, Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's) em diversos estados, uma usina hidrelétrica em Goiás e uma usina termoeétrica de ciclo combinado (Gás e vapor) no *Ceará*.

Com base nas séries históricas das estatísticas municipais publicadas pelo *Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos – IMB* (Órgão vinculado à Secretaria de Estado da Economia do Governo do Estado de *Goiás*), tem-se os seguintes consumos e consumidores em seu total e separado por setores no período de 2010 a 2017 (**Tabela 07** abaixo).

CONSUMIDORES / CONSUMO ENERGIA ELÉTRICA	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
NR. TOTAL DE CONSUMIDORES	15.718	16.334	16.941	17.332	17.757	18.119	18.106	17.906
CONSUMO TOTAL (MWH)	45.816	49.500	53.820	56.243	59.167	63.107	63.443	64.909
CONSUMO PRÓPRIO - NR. DE CONSUMIDORES	1	1	1	1	1	1	1	1
CONSUMO PRÓPRIO - CONSUMO (MWH)	92	83	64	66	50	60	65	61
ILUMINAÇÃO PÚBLICA - NR. DE CONSUMIDORES	8	7	7	7	7	7	7	7
ILUMINAÇÃO PÚBLICA - CONSUMO (MWH)	3.280	3.855	4.044	3.850	3.829	4.281	5.105	4.995
PODER PÚBLICO - NR. DE CONSUMIDORES	147	154	154	154	155	152	151	140
PODER PÚBLICO - CONSUMO (MWH)	2.518	2.663	2.933	3.216	3.175	3.211	3.203	3.214
SERVIÇO PÚBLICO - NR. DE CONSUMIDORES	9	9	9	10	11	14	12	11
SERVIÇO PÚBLICO - CONSUMO (MWH)	1.879	1.741	1.814	1.801	1.810	1.793	1.882	1.938
SETOR COMERCIAL - NR. DE CONSUMIDORES	1.654	1.659	1.626	1.633	1.604	1.570	1.516	1.456
SETOR COMERCIAL - CONSUMO (MWH)	11.836	12.431	12.866	13.803	14.148	14.902	14.366	14.218
SETOR INDUSTRIAL - NR. DE CONSUMIDORES	55	51	48	44	42	43	42	39
SETOR INDUSTRIAL - CONSUMO (MWH)	2.659	2.892	5.380	4.995	5.230	4.909	4.505	5.275
SETOR RESIDENCIAL - NR. DE CONSUMIDORES	12.274	12.800	13.162	13.555	14.008	14.421	14.472	14.339
SETOR RESIDENCIAL - CONSUMO (MWH)	19.243	20.177	22.526	24.294	25.439	29.101	28.946	29.537
SETOR RURAL - NR. DE CONSUMIDORES	1.570	1.653	1.934	1.928	1.929	1.911	1.905	1.913
SETOR RURAL - CONSUMO (MWH)	4.309	4.658	4.193	4.218	5.486	4.849	5.371	5.671

Tabela 07: Unidades Consumidoras e Consumo de Energia Elétrica no Município de *Porangatu*

(**Fonte:** Website do *Instituto Mauro Borges* - imb.go.gov.br/)

Vale destacar que, segundo informações do *SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO* (Doravante denominado apenas **SNIS**), em 2019 o consumo total de energia elétrica no Sistema de Abastecimento de Água Tratada foi de 2.123,29 MWH, e no Sistema de Esgotamento Sanitário foi de 16,11 MWH.

2.5.10.2. Transportes:

Além das rodovias municipais, o Município de *Porangatu* conta com a rodovia federal **BR-153** (“Corta” o município no sentido Sul-Norte), estaduais **GO-244** (“Corta” o



município no sentido Leste-Oeste), GO-151 (“Interliga” a sede de *Porangatu* ao município de *Mutunópolis*) e GO-353 (Situada na parte Sul do município).

Em 2018, o Município de *Porangatu* possuía 32.401 (Trinta e dois mil e quatrocentos e um) veículos, classificados na **Tabela 08** abaixo:

TIPO	QUANTIDADE
AUTOMÓVEL	11.152
CAMINHÃO	805
CAMINHÃO TRATOR	275
CAMINHONETE	2.988
CAMIONETA	356
CICLOMOTOR	723
MICRO-ÔNIBUS	67
MOTOCICLETA	9.380
MOTONETA	4.819
ÔNIBUS	99
REBOQUE	1.219
SEMI-REBOQUE	426
TRICICLO	2
UTILITÁRIO	89
OUTROS	1

Tabela 08: Classificação dos veículos e suas respectivas quantidades

(Fonte: Website do IBGE)

2.5.10.3. Educação:

A **Tabela 09** apresenta a quantidade de matrículas, docentes e escolas no Município de *Porangatu* em 2018.

MATRÍCULAS	
Ensino Infantil	1.662
Ensino Fundamental	5.903
Ensino Médio	1.544
DOCENTES	
Ensino Infantil	121
Ensino Fundamental	295
Ensino Médio	89
ESCOLAS	
Ensino Infantil	26
Ensino Fundamental	24
Ensino Médio	6

Tabela 09: Ensino – Matrículas, Docentes e Escolas no Município de *Porangatu*

(Fonte: Website do IBGE)

No ano de 2010, a taxa de alfabetização da população acima de 10 anos de idade do Município de *Porangatu* era de 90,43% (*Noventa vírgula Quarenta e Três por cento*), e quando comparada a outros municípios encontrava-se na seguinte posição constante da **Tabela 10** abaixo:

NÍVEL DE COMPARAÇÃO	POSIÇÃO
NACIONAL	2.065
REGIONAL	103
MICRORREGIONAL	4

Tabela 10: Ensino – Posição do Município de *Porangatu* relacionada à taxa de escolarização

(Fonte: Website do IBGE)

2.5.10.4. Saúde:

De acordo os dados publicados pelo *Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNESNet* (Vinculado à *Secretaria de Atenção à Saúde* do *Ministério da Saúde*), o Município de *Porangatu* conta com 83 (Oitenta e três) estabelecimentos de saúde e 102 (Cento e dois) leitos, os quais estão classificados na **Tabela 11** abaixo:



ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE	QUANTIDADE
CENTRO DE SAÚDE / UNIDADE BÁSICA	12
HOSPITAL GERAL	5
POSTO DE SAÚDE	3
CONSULTÓRIO ISOLADO	19
CLÍNICA / CENTRO DE ESPECIALIDADE	17
POLICLÍNICA	3
UNIDADE DE APOIO DIAGNOSE E TERAPIA (SADRT ISOLADO)	10
UNIDADE MÓVEL DE NÍVEL PRÉ-HOSPITALAR NA ÁREA DE URGÊNCIA	4
FARMÁCIA	1
UNIDADE DE VIGILÂNCIA DE SAÚDE	2
CENTRAL DE REAGULAÇÃO DO ACESSO	1
CENTRAL DE REAGULAÇÃO MÉDICA DAS URGÊNCIAS	1
CENTRAL DE ABASTECIMENTO	2
CENTRAL DE GESTÃO EM SAÚDE	2
CENTRO DE ATENÇÃO PSICOSSOCIAL	1
LEITOS	QUANTIDADE
CIRÚRGICO	23
CLÍNICO	45
OBSTÉTRICO	11
PEDIÁTRICO	6
HOSPITAL DIA	2
COMPLEMENTAR	15

Tabela 11: Saúde – Estabelecimentos de Saúde e Leitos no Município de *Porangatu*

(Fonte: Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde – CNESNet)

A seguir, o **Gráfico 04** apresenta os percentuais das possíveis causas de mortalidade registradas pelo *DATASUS* em 2008 no Município de *Porangatu*.

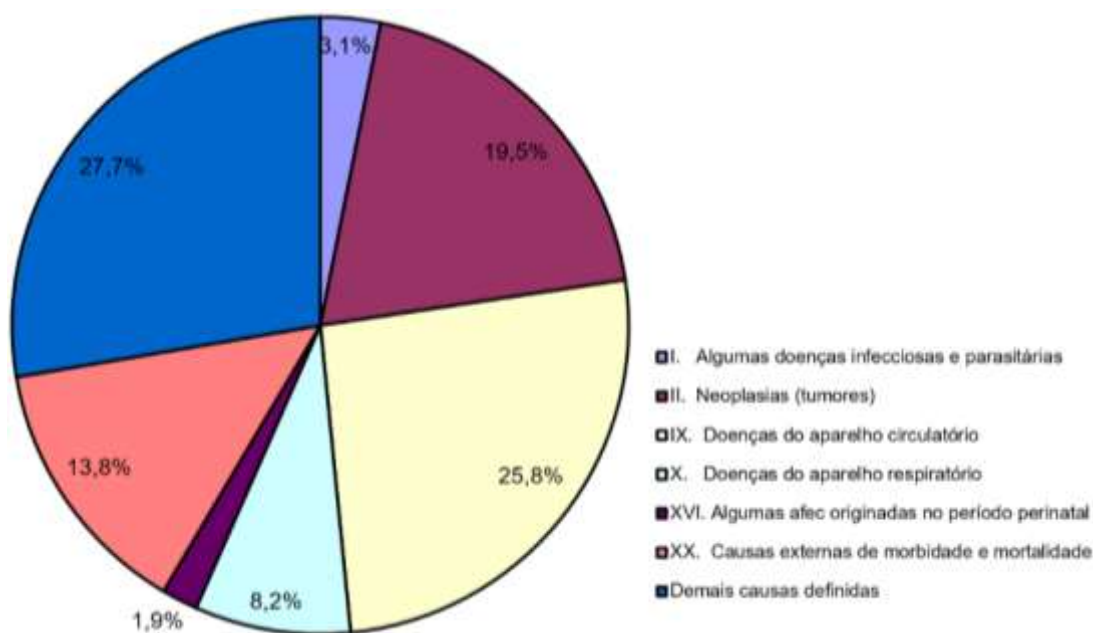


Gráfico 04: Saúde – Mortalidade proporcional para algumas causas no Município de Porangatu

(Fonte: Website da DATASUS - 2008)

A mortalidade infantil (Mortalidade de crianças com menos de um ano de idade) no município passou de 25,70 óbitos por mil nascidos vivos, em 2000, para 12,30 óbitos por mil nascidos vivos, em 2010. No Estado de Goiás, essa taxa passou de 24,44 para 13,96 óbitos por mil nascidos vivos no mesmo período. Vivos (Ver **Tabela 12**).

A esperança de vida ao nascer é o indicador utilizado para compor a dimensão *Longevidade* do *Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM*. No município, a esperança de vida ao nascer cresceu 5,14 anos entre os anos de 2000 e 2010, passando de 70,55 anos para 75,69 anos. No Estado de *Goiás* a esperança de vida ao nascer era 71,40 anos em 2000, e de 74,60 anos, em 2010 (Ver **Tabela 12**).

INDICADORES DE SAÚDE	2000	2010
MORTALIDADE INFANTIL	25,70	12,30
ESPERANÇA DE VIDA AO NASCER	70,55	75,69

Tabela 12: Indicadores de Saúde do Município de Porangatu

(Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano, do website atlasbrasil.org.br/)



Destaca-se ainda que, no ano de 2017 a taxa bruta de mortalidade era de 6,31 e que 1,23 % (Um vírgula vinte e três por cento) das internações foram causadas por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado.

2.5.11. RECURSOS HÍDRICOS

De acordo com o *Plano Municipal de Saneamento Básico*, o município do *Porangatu* é drenado por afluentes diretos e contribuintes da margem esquerda da bacia hidrográfica do *rio Tocantins*. Os principais cursos d'água do município são os rios *Santa Teresa e Cana Brava*.

Os formadores do *Rio Cana Brava* estão próximos a cidade e a rede de drenagem é densa, de padrão dendrítico com cursos d'água encaixados, alguns temporários.

Porangatu está inserido da bacia estadual do *Rio Cana Brava*, e na bacia hidrográfica federal do *Tocantins-Araguaia*, e conforme destacado abaixo o município é banhado pelos principais seguintes rios (*Santa Tereza, Cana Brava, Do Ouro, Novilho, Morro Alegre e Pau Seco*), córregos (*Travessia, Açude Grande, Lajeado, Cipó Grande, São Roberto, Parreira, Fundo, Areião e Porcos*) e ribeirões (*Funil, Pasto das Éguas, Meio e Amargoso*).

Contudo, conforme destacado na **Figura 26** abaixo, existe quase uma centena de poços tubulares instalados no município de *Porangatu*, sendo que praticamente a metade deles estão situados no perímetro urbano do município.

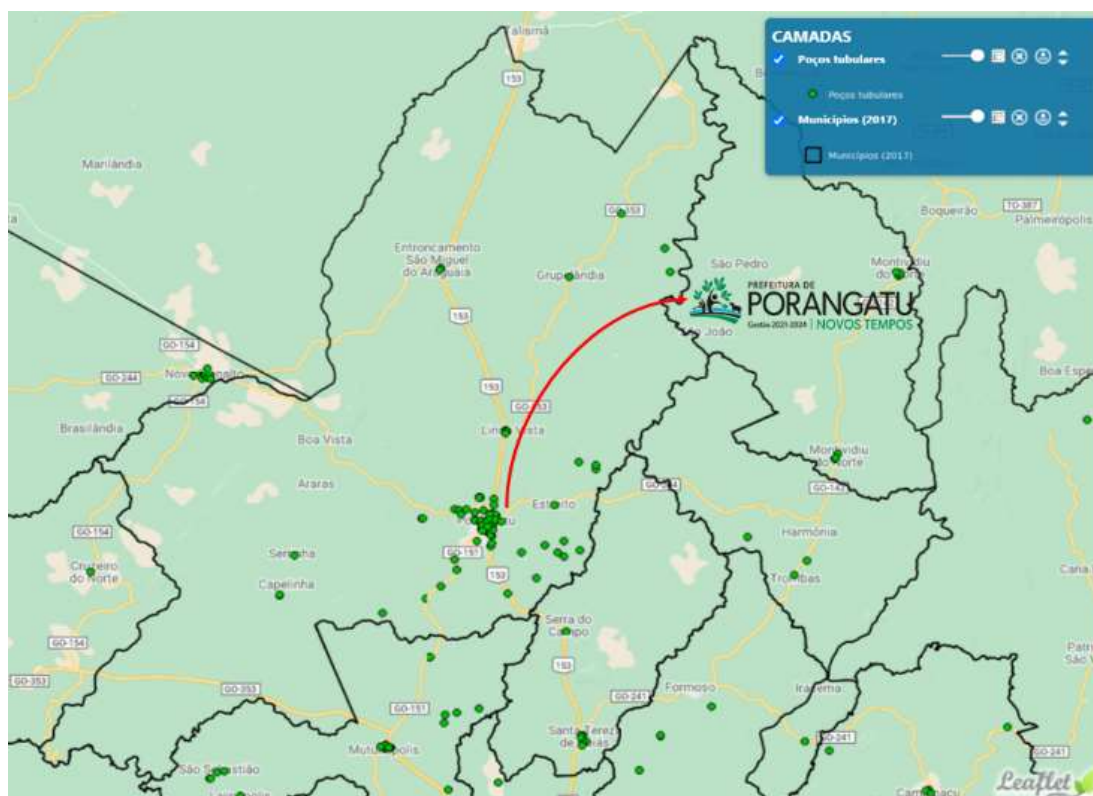


Figura 26: Poços tubulares instalados no município de Porangatu

(Fonte: SIEG-MAPAS - 2017)

2.6. CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA TRATADA

2.6.1. INFORMAÇÕES INSTITUCIONAIS

Atualmente o município de *Porangatu* concede os serviços de abastecimento de água tratada e esgotamento sanitário para a *Saneamento de Goiás S/A* (Doravante denominada apenas **SANEAGO**), e conforme os dados publicados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (**SNIS**), a delegação para operação dos sistemas de água e esgoto está vencida desde o ano de 2016.

A Sede Administrativa, Comercial, Técnica e a Gerencia Regional da **SANEAGO** está localizada na Rua 13, Quadra 49, Lote 18, Centro, Porangatu – GO.



O abastecimento de água tratada existente no município de Porangatu é composto pelos seguintes sistemas:

- *Sistema Urbano, alimentado pelo Ribeirão Funil (77%) e pelo sistema de poços tubulares profundo independentes (23%);*
- *Sistema Azinópolis, alimentado através de um poço tubular profundo e cloração por pastilhas; e*
- *Sistemas Capelinha do Cruzeiro, Capelinha de São Sebastião, Estreito, Grupelândia e Linda Vista, alimentados através de poços independentes tubulares profundos e sem tratamento.*

Visando a manutenção da capacidade operacional, garantindo a regularidade do abastecimento de água para a população urbana do município de *Porangatu*, com qualidade e continuidade, é necessária a realização investimentos nas estruturas do sistema de abastecimento de água, em especial na captação de água no ribeirão funil, na adução de água bruta, na ampliação e melhorias na estação de tratamento, na reservação e distribuição de água tratada, em especial na implementação de ferramentas necessárias para a redução de perdas.

2.6.2. GENERALIDADES

De acordo com a alínea “a”, inciso I, artigo 3º, e o artigo 3º-A, da Lei nº 11.445/2007 (“*Lei das Águas*”), alterado pelo artigo 7º, da Lei nº 14.026/2020 (“*Marco Legal da Saneamento Básico*”), considera-se:

- “... ***I - saneamento básico: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:***
- a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias ao abastecimento público de água potável,***



desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição

<...>

Art. 3º-A. Consideram-se serviços públicos de abastecimento de água a sua distribuição mediante ligação predial, incluídos eventuais instrumentos de medição, bem como, quando vinculadas a essa finalidade, as seguintes atividades:

I - reservação de água bruta;

II - captação de água bruta;

III - adução de água bruta;

IV - tratamento de água bruta;

V - adução de água tratada; e

VI - reservação de água tratada...”

Assim, serão descritos a seguir as atividades, infraestruturas e instalações que foram verificadas durante visitas técnicas realizadas nos dias 02 e 03 de setembro de 2021 no município de *Porangatu*, em especial nas instalações das unidades operacionais da SANEAGO, no Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Porangatu (2020), nos dados publicados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (**SNIS**) e outras fontes.

Atualmente o Sistema de Abastecimento de Água Tratada da zona urbana é operado pela **SANEAGO**, e atende a praticamente toda a população urbana do município.

Porém, vale destacar a matéria publicada no dia 03 de dezembro de 2019 pelo Jornal “O Popular” no site <https://www.opopular.com.br/>, **o município de Porangatu terá racionamento de água em função da baixa vazão do córrego Funil que abastece a cidade e foi afetado pelo período de estiagem.**



A principal exploração da água bruta para o abastecimento público urbano do município de Porangatu, é realizada no *Ribeirão Funil* em ponto situado próximo à Rua do Ribeirão, acesso à GO-244, saída para São Miguel do Araguaia e acesso à BR-153, e foi iniciada no ano de 1978. O manancial apresenta-se com a sua mata ciliar em bom estado de conservação e o sistema operacional aparentemente não apresenta problemas.

Além dessa exploração, atualmente existe também a captação de água bruta para o abastecimento público urbano do município de Porangatu, realizada através de um sistema composto por seis poços tubulares artesianos, sendo quatro deles em funcionamento.

A captação de água bruta realizada no *Ribeirão Funil*, é contemplada por uma barragem de acumulação (reservatório pulmão), uma barragem de nível (captação), gradeamento, uma caixa desarenadora, poço de sucção, pré-cloração, *Estação Elevatória de Água Bruta* e almoxarifado.

Junto à barragem se encontra a *Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB)*, composta por quatro conjuntos motor bomba (sendo dois reservas), que são responsáveis por recalcar a água bruta até a *Estação de Tratamento de Água (ETA)*.

Atualmente, o transporte de água bruta para a *ETA* é realizado por duas adutoras (Diâmetro de 200 mm, FoFo), extensão de aproximadamente 2,8 Km (Cada uma), sendo que uma delas foi implantada após o início da operação do sistema de abastecimento de água.

Nos últimos anos, a adutora de água bruta implantada no início da operação do sistema de abastecimento de água, começou a sofrer rompimentos na tubulação, e com isso, a **SANEAGO** iniciou a implantação de uma nova adutora (Diâmetro 150 mm, DEFoFo).



A única *ETA* existente hoje no município foi inaugurada em 1978, localizada junto à A Sede Administrativa, Comercial, Técnica e a Gerencia Regional da **SANEAGO** está localizada na Rua 13, Quadra 49, Lote 18, Centro, Porangatu – GO.

No momento da visita técnica realizada no dia 02 de setembro de 2021, de acordo com o sistema de monitoramento implantado pela **SANEAGO**, a sua produção de água tratada era de aproximadamente 109 (Cento e Nove) litros/ segundo, e operando em média entre 18 (dezoito) e 20 (Vinte) horas/ dia. Destaca-se nesse momento, que a capacidade atual de produção da *ETA* é de 96 litros/segundo.

A capacidade de reservação do sistema atual é de 4.600 m³, e compreende 06 (Seis) centros compostos por reservatórios apoiados, estações elevatórias e reservatórios elevados, quais sejam:

- C.R. *ETA*:1.400 m³;
- C.R. *MARINGÁ*:1.300 m³;
- C.R. *CIDADE JARDIM*: 1.400 m³;
- C.R. *AMAZONAS*: 300 m³;
- C.R. *BOM SUCESSO*:100 m³; e
- *CAIXA DE REUNIÃO DOS POÇOS*: 100 m³.

Acerca das redes de alimentação de água tratada tem-se que, segundo o **SNIS**, nesta última década não houve um aumento considerável em sua extensão (221.090 metros de rede), já com relação às ligações/ economias de água, neste mesmo período houve um incremento de aproximadamente 35% (16.463 ligações e 15.935 economias ativas), e com relação ao volume micromedido houve um acréscimo de aproximadamente 20%, e mesmo assim, ainda existe uma diferença entre volume produzido na *ETA* e o volume hidrometrado (perdas na distribuição).



Com relação às comunidades afastadas, atualmente somente o Distrito de *Azinópolis* possui tratamento de água através de pastilhas de cloro.

2.6.3. MANANCIAL EXPLORADO (RIBEIRÃO FUNIL)

A nascente do *Ribeirão Funil* (Bacia do *Rio Tocantins* a montante da foz *Rio Araguaia*) está localizada no município de *Porangatu*, na encosta da *Serra de Santa Luzia* ou *Sabina* ($13^{\circ} 25' 45.85'' S / 49^{\circ} 15' 58.41'' W$), distante aproximadamente de 11 (onze) quilômetros da *Rua do Ribeirão* (próximo à captação de água bruta), e sua extensão linear aproxima de 44 (quarenta e quatro) quilômetros, afluindo no *Rio Cana-brava*.

Com relação aos aspectos socioeconômicos e ambientais que contribuem para os usos das águas do *Ribeirão Funil* localizados à montante da captação de água bruta, destaca-se que em sua bacia existem várias atividades que dependem do uso de suas águas da, dentre as principais: 01 pivô central para irrigação; Produção de materiais cerâmicos; pequenas propriedades rurais (criação de gado); lançamento de efluente gerado na estação de tratamento de esgoto; Empresa *Olfar S/A* – Usina de Biodiesel (Capacidade de produção de 700 mil litros/dia); Frigorífico bovino; Indústria de beneficiamento de couro bovino; Futura Duplicação da BR-153; Estabelecimentos comerciais com produção de efluente industriais (Lavajatos, oficinas mecânicas, postos de combustíveis e outros). Destacamos a **Figura 27** seguinte:



Figura 27: Aspectos socioeconômicos e ambientais do Ribeirão Funil

(Fonte: Website do Google Maps®, 2021)

O ponto de captação atual do sistema em funcionamento situa-se próximo à *Rua do Ribeirão*, tendo por coordenadas $13^{\circ}25'37''S / 49^{\circ}09'59''W$, cota 353 metros (**Figura 28**).



Figura 28: Barragem de nível localizada no Ribeirão Funil

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®, Set/2021)

2.6.4. CAPTAÇÃO, ELEVAÇÃO E ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA

Conforme citado anteriormente, atualmente a principal captação de água bruta é realizada no *Ribeirão Funil*, é contemplada por uma barragem de acumulação (Reservatório pulmão construído em 1994), uma barragem de nível (Operando desde 1978), gradeamento, uma caixa desarenadora, poço de sucção, pré-cloração, Estação Elevatória de Água Bruta e alboxarifado.

Junto à barragem de nível se encontra a *Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB)*, composta por quatro conjuntos motor bomba (sendo dois reservas), que são responsáveis por recalcar a água bruta até a *Estação de Tratamento de Água (ETA)*. Tais conjuntos são responsáveis por elevar a água bruta até a *ETA* (**Figura 29** seguinte).

Em épocas de seca, quando as águas não vertem mais pelo canal de desvio, é aberto o registro da tubulação colocada no fundo da barragem, fazendo com que possa alimentar a barragem de captação situada logo após a barragem de acumulação.

No início do canal de desvio, para aumentar o volume reservado, possui instalada um conjunto de 05 (Cinco) comportas manobráveis manualmente com hastes e volantes, fixados em pilares de concreto, alteando o nível de água da barragem de acumulação. Mesmo assim, haverá necessidade de prever um aumento de volume a reservar.



Figura 29: Esquema do atual Sistema Funil de captação e adução de água bruta

(Fonte: Website do Google Maps®, 2021)

Essa barragem apresenta a jusante das comportas, um canal de desvio bem curto, 15 m de comprimento, 8 m de largura, 1,5 m de altura, para escoamento do excedente da água não utilizada do ribeirão e serve também para escoar as águas de enchentes da bacia deste ribeirão, que chega nesta barragem após a barragem de acumulação. A montante das comportas, também existe um canal de 10 m de comprimento, 8 m de largura e 1,5 m de altura. Para manter o nível de água na barragem foram instaladas cinco comportas manobradas com haste e volante, no meio do canal de desvio.

Considerando que a captação de água bruta está localizada na cota média 353 metros, e que a ETA está localizada na cota média 410 metros, o recalque dos conjuntos motor-bomba deverá atender à pressão de 60 m.c.a.

Atualmente, os 04 (quatro) conjuntos motor-bomba instalados na EEAB (Sendo 2 reservas) trabalham em média de 23 horas/dia, recalcando a vazão total de 96 litros por segundo, e possuem as seguintes características: Motor WEG, NBR 7094, 100 cv,



Figura 30: Barragem de Acumulação

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®, Set/2021)

60 Hz, 1.775 rpm; e Bomba KSB MEGANORM 100-50/2.

Ressalta-se que a *EEAB* é atualmente operada por telecomando (Remotamente, do centro de operações situado na *ETA*).

O transporte de água bruta até a *ETA* se dá por duas *Adutoras de Água Bruta (AABs)*, ambas de diâmetro nominal de 200 milímetros e extensão aproximada de 2.800 metros, cada uma atendendo a um par de conjuntos motor-bomba. Está em processo de implantação uma nova adutora de água bruta (que irá substituir a adutora implantada no início da operação do sistema de abastecimento de água), diâmetro nominal 250 milímetros e aproximadamente 1.800 metros de tubulação assentada.

Além da principal captação de água bruta realizada no *Ribeirão Funil*, existe implantado também o sistema de abastecimento de água realizado através da exploração de



Figura 31: Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®, Set/2021)

água bruta proveniente da captação composta por seis poços tubulares artesianos, sendo quatro deles em funcionamento (Poços 02, 06, 07 e 08).

A água bruta captada através desses poços, é recalçada para uma Caixa de Reunião dos Poços, localizada na mesma área do Poço 07 – Jardim Goiás, passando pelo processo pré-cloração e em seguida transportada diretamente até os filtros da ETA através de uma adutora com extensão de 2.528 metros e diâmetro de 250 milímetros (DEFoFo), conforme destacado na **Figura 32** seguinte:

Considerando que a Caixa de Reunião dos Poços (**Figura 33**) está localizada na cota média 389 metros, e que a ETA está localizada na cota média 410 metros, o recalque dos conjuntos motor-bomba deverá atender à pressão de 20 m.c.a.



Figura 32: Esquema dos Sistemas de poços independentes de captação e adução de água bruta
(Fonte: Website do Google Maps®, 2021)



Figura 33: Caixa de Reunião dos Poços e respectiva Estação Elevatória de Água Bruta
(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®, Set/2021)

Atualmente, a estação elevatória de água implantada adjacente à Caixa de Reunião



dos poços está operando em média de 20 horas/dia, vazão de recalque aproximadamente de 32 litros/segundo, e os 02 (dois) conjuntos motor-bomba instalados possuem as seguintes características: *Motor de indução trifásico, EBERLE, 25 cv, 18.5 KW, 60 Hz; e Bomba FLOWSERVE, linha D-814, fabricada em set/2006.*

2.6.5. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA (ETA)

O tratamento da água que é distribuída à população urbana da Sede é do tipo CONVENCIONAL, e a *ETA* foi construída em 1978 para tratar 50 litros/segundo, após ampliação passou para uma capacidade de 96 litros/segundo.

É a única *Estação de Tratamento de Água (ETA)* do município localizada junto à A Sede Administrativa, Comercial, Técnica e a Gerência Regional da **SANEAGO** está localizada na Rua 13, Quadra 49, Lote 18, Centro, Coordenadas: 13°26'20''S/ 49°09'49''W, Cota média: 410 metros.

Destacamos inicialmente que, essa *ETA* atualmente processa o tratamento de água explorada através dos seguintes sistemas:

- *Sistema Porangatu, alimentado pelo Ribeirão Funil (77%); e*
- *Sistema de Poços independentes, alimentados através de poços tubulares profundos (23%).*

A água bruta proveniente do Sistema de Poços independentes, passa pelo processo pré-cloração na Caixa de Reunião dos Poços, e em seguida é transportada diretamente até os filtros da *ETA*, passando pelo processo de filtração direta e conduzida ao Tanque de Contato, onde lhe é adicionada solução clorada e ácido fluossilícico (Flúor), conforme destacado na **Figura 34** seguinte.

Já o *Sistema Porangatu*, alimentado pelo *Ribeirão Funil*, o tratamento da água bruta tem seu início com a aplicação de solução de cal hidratada e de sulfato de alumínio, com ponto de injeção localizado à montante da *Calha Parshall* e no início do processo de floculação.



Figura 34: Chegada da água proveniente do Sistema Independente de Poços diretamente no filtro da ETA

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®, Set/2021)

Nessa *ETA* em específico, a floculação ocorre em floculadores do tipo hidráulico com fluxo vertical, possuindo 32 (Trinta e Dois) câmaras em série, distribuídas em 03 (Três) fileiras, e tratam atualmente 96 litros/segundo. A primeira fileira, ao lado do

decantador, com 12 (Doze) câmaras, a segunda fileira com 11 (Onze) câmaras e a terceira fileira com 9 (Nove) câmaras, conforme destacado na **Figura 35** seguinte:



Figura 35: Processo de floculação na ETA

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®, Set/2021)

Após a floculação, a água floculada é encaminhada para os decantadores através canal de água floculada, que distribui para os tanques de decantação através de duas comportas em cada tanque de decantação.

No processo de decantação, a ETA possui decantadores do tipo retangular, possuem 03 módulos que tratam 32 litros/segundo (cada), com canaletas de água decantada denteadas.

Em seguida, a água decantada segue para o processo de filtração, composto por filtros (06 unidades) do tipo GRAVITACIONAL e ABERTO, LEITO MULTICAMADA, de FLUXO DESCENDENTE, e LAVAGEM SOMENTE COM ÁGUA NO FLUXO ASCENDENTE.

O controle de fluxo da água entre os filtros e as caixas dá-se através de registros de DN 250mm com hastes prolongadas. Das caixas receptoras a água filtrada segue para os três reservatórios enterrados de 400 m³ cada, os quais funcionam, também, como tanque de contato, onde lhe é adicionada solução clorada e ácido fluossilícico (Flúor), em que se tem por concluso o processo de tratamento.



Figura 36: Decantador e Filtros

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®, Set/2021)

Ainda sobre a situação atual da ETA, além das unidades operacionais acima descritas, adjacente ao Tanque de Contato, tem-se edificações compostas de escritórios, copa, área de serviço, almoxarifado, oficina mecânica, estacionamento, armazenamento de produtos químicos, laboratórios e outros (**Figuras 37 a 38** abaixo).



Figura 37: Sistema de dosagem de cloro e produtos químicos

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®, Set/2021)



Figura 38: Tanque de Contato / ETA / Sede Administrativa

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®, Set/2021)



Figura 39: Laboratório

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®, Set/2021)

Segundo o **SNIS** 2021, naquele ano foram tratados por ETAs, em *Porangatu*, 2.475,2 x 1.000 m³ (Ref. AG007) e 9,67 x 1.000 m³ por simples desinfecção (Ref. AG015).

No momento da visita técnica realizada no dia 02 de setembro de 2021, de acordo com o sistema de monitoramento implantado pela *SANEAGO*, a sua produção de água tratada era de aproximadamente 109 (Cento e Nove) litros/ segundo, e operando em média entre 18 (dezoito) e 20 (Vinte) horas/ dia, conforme destacado na **Figura 40** seguinte:

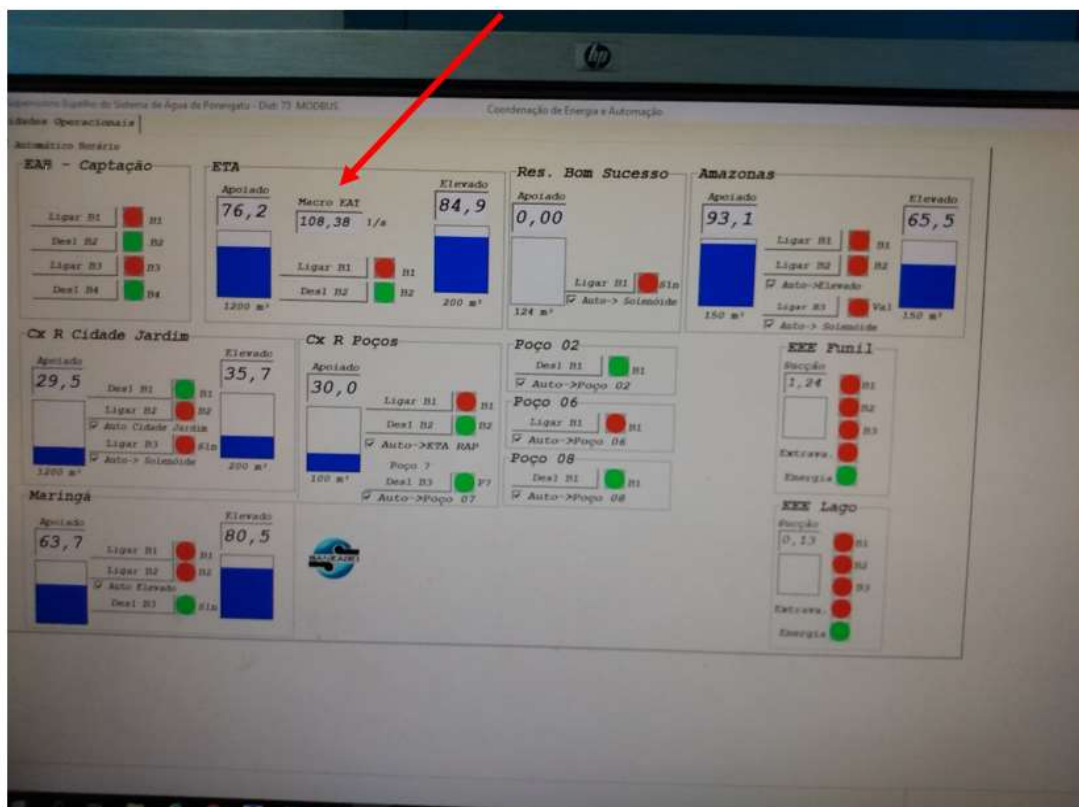


Figura 40: Monitoramento Operacional

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®, Set/2021)

2.6.6. RESERVAÇÃO

A reservação instalada na Sede do município é composta atualmente por 05 (Cinco) centros de reservatórios com capacidade total atual de 4.500 m³, compostos por reservatórios apoiados, estação elevatória e reservatórios elevados:

- C.R. ETA: 1.400 (Hum Mil e Quatrocentos) m³;
- C.R. MARINGÁ: 1.300 (Hum Mil e Trezentos) m³;
- C.R. CIDADE JARDIM: 1.400 (Hum Mil e Quatrocentos) m³;
- C.R. AMAZONAS: 300 (Trezentos) m³; e
- C.R. BOM SUCESSO: 100 (Cem) m³.

Destaca-se que o *Tanque de Contato* situado na *ETA*, é considerado no sistema de abastecimento de água também com reservatório de água tratada (capacidade de 1.200 m³), conforme destacado na **Figura 41** seguinte:

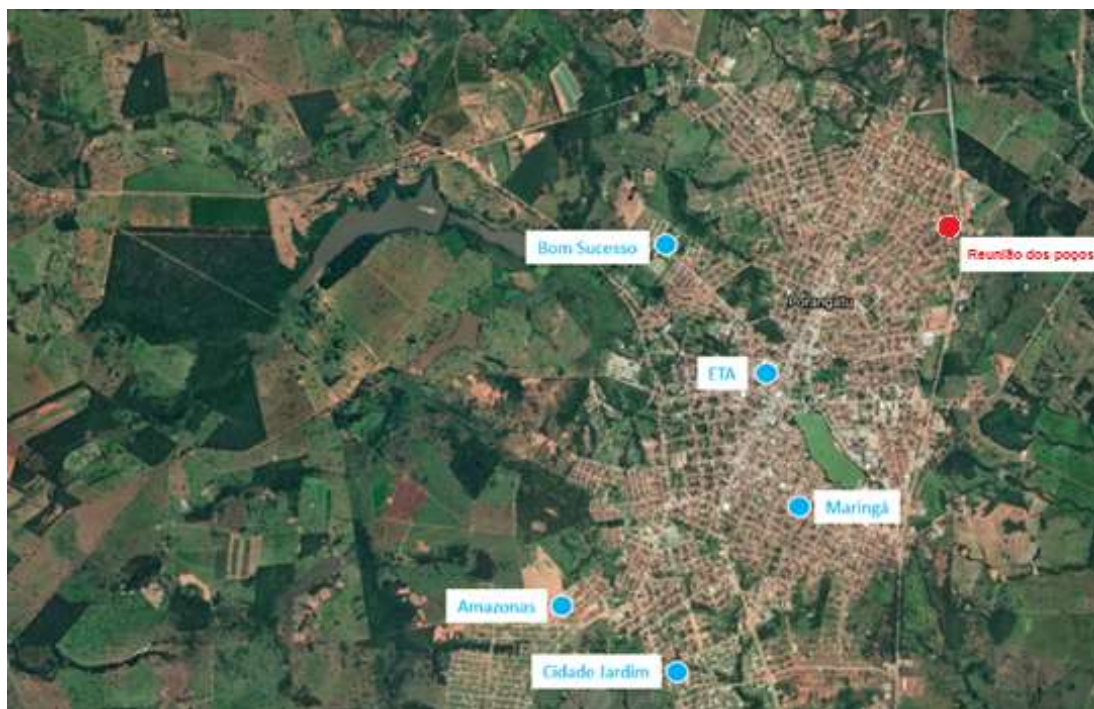


Figura 41: Planta Situação dos Centros de Reservação da Sede de Porangatu

(Fonte: Website do Google Maps®, 2021)

Atualmente, nenhum centro de reservação possui área para expansão na capacidade de reservação de água tratada, e os volumes de água são todos macromedidos (Exceto o *Reservatório Bom Sucesso*).



Figura 42: Reservatório Elevado da ETA (Capacidade de 200 m³)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®, Set/2021)



Figura 43: Tanque de Contato da ETA (Capacidade de 1.200 m³)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®, Set/2021)



Figura 44: C.R. Maringá (Res. apoiado de 1.200 m³ e Res. elevado de 100 m³)
(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®, Set/2021)



Figura 45: C.R. Cidade Jardim (Res. apoiado de 1.200 m³ e Res. elevado de 200 m³)
(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®, Set/2021)



Figura 46: C.R. Amazonas (Res. apoiado de 150 m³ e Res. elevado de 150 m³)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®, Set/2021)



Figura 47: C.R. Bom Sucesso (Res. apoiado de 100 m³)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®, Set/2021)

Ressalta-se que o operador atual (*SANEAGO*) dispõe de sistema de telemetria que repassa os níveis dos reservatórios em tempo real (**Figura 48** abaixo).



Figura 48: Sistema de monitoramento da SANEAGO

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®, Set/2021)

2.6.7. ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA

Atualmente, o sistema de abastecimento de água da Sede do município de Porangatu possui as seguintes 09 (Nove) adutoras de água tratada e são caracterizadas conforme os dados contemplados na **Tabela 13** seguinte:

ITEM	INTERLIGAÇÃO	EXTENSÃO (m)	MATERIAL	DIÂMETRO (mm)	QTDE DE TRECHOS
01	REL-ETA / ST. SÃO FRANCISCO	2.928	DEF9F9	250, 200 e 150	4
02	REL-ETA / RAP-MARINGÁ	1.895	DEF9F9 / CA	300 e 200	2
03	REL-ETA / RUA 14 – CENTRO	345,73	DEF9F9	300	1
04	RUA 14-A / RUA 2 – CENTRO	2.148	DEF9F9	250	1
05	AV. FLORIANO PEIXOTO / RUA RUI BARBOSA C/4A	600	DEF9F9	200 e 150	1
06	AV. BELÉM BRASÍLIA / SETO AEROPORTO	450	DEF9F9	150	1
07	REL-MARINGÁ / RAP-CIDADE JARDIM	2.531,61	DEF9F9	200	1
08	REL-MARINGÁ / RAP-AMAZONAS	3.386,15	DEF9F9	250 e 200	1
09	REL-MARINGÁ / SETOR MARLENE VAZ	2.004,43	DEF9F9	200 e 150	1
EXTENSÃO TOTAL DAS ADUTORAS (m)		16.288,92			

Tabela 13: Adutoras de água tratada Sede do município de Porangatu

(Fonte: PMSB Porangatu, 2020)

Ressalta-se que as saídas de água tratada nos Centros de Reservação são todas macromedidas.

2.6.8. REDES DE DISTRIBUIÇÃO, LIGAÇÕES PREDIAIS E MEDIÇÃO

Com base nas informações publicadas pelo **SNIS**, tem-se a **Tabela 14** seguinte:

Sistema de Abastecimento de Água - SNIS								
Ano de Referência	População atendida	Quantidade de ligações ativas	Quantidade de economias ativas	Quantidade de ligações ativas micromedidas	Extensão da rede (Km)	Volume produzido (1.000m ³ /ano)	Volume micromedido (1.000m ³ /ano)	Volume faturado (1.000m ³ /ano)
2.019	38.637	16.463	16.991	15.953	221	2.411	1.930	1.964
2.018	39.875	15.935	16.447	15.335	221	2.264	1.826	1.858
2.017	38.220	15.403	15.938	15.403	220	2.335	1.868	1.868
2.016	38.009	15.145	15.693	15.143	219	2.329	1.848	1.848
2.015	37.792	14.709	15.278	14.206	219	2.297	1.803	1.804
2.014	37.569	14.167	14.753	13.659	218	2.286	1.818	1.818
2.013	37.342	13.762	14.353	13.249	218	2.263	1.779	1.779
2.012	36.084	13.331	13.951	12.821	215	2.247	1.790	1.790
2.011	35.911	12.815	13.410	12.190	214	2.195	1.682	1.682
2.010	35.610	12.207	12.857	11.473	210	2.325	1.614	1.614
2.009	35.562	11.570	12.223	10.800	182	2.122	1.452	1.453
2.008	34.450	11.162	11.751	11.146	177	2.050	1.432	1.439
2.007	33.077	10.683	11.286	10.658	171	1.999	1.382	1.389

Tabela 14: Sistema de Abastecimento de Água – Município de Porangatu (Parte 1/2)

(Fonte: Website do SNIS, 2019)

Sistema de Abastecimento de Água - SNIS								
Ano de Referência	População atendida	Quantidade de ligações ativas	Quantidade de economias ativas	Quantidade de ligações ativas micromedidas	Extensão da rede (Km)	Volume produzido (1.000m ³ /ano)	Volume micromedido (1.000m ³ /ano)	Volume faturado (1.000m ³ /ano)
2.006	35.859	10.194	10.806	9.692	168	1.942	1.288	1.340
2.005	35.073	9.932	10.551	9.048	162	1.943	1.247	1.320
2.004	34.688	9.706	10.478	8.928	161	1.842	1.231	1.293
2.003	34.756	9.673	10.389	9.095	153	1.746	1.187	1.224
2.002	33.160	9.224	9.838	8.792	150	1.720	1.249	1.276
2.001	31.463	8.764	9.355	7.929	148	1.549	1.137	1.160

Tabela 14: Sistema de Abastecimento de Água – Município de Porangatu (Parte 2/2)

(Fonte: Website do SNIS, 2019)

Ainda com base nos dados contemplados na **Tabela 14**, verifica-se que mesmo com os investimentos realizados pela *SANEAGO*, o sistema de abastecimento de água da *Sede* do município está operando com perdas na distribuição de água tratada na ordem de 20%.

Atualmente, quase toda a zona urbana da *Sede* do município é atendida com abastecimento regular de água tratada, pelo operador atual (*SANEAGO*), e possui 04 (quatro) áreas de influência, determinadas pelos reservatórios elevados da *ETA*, *CIDADE JARDIM*, *MARINGÁ* e *AMAZONAS*.

Alguns trechos da rede de distribuição de água da cidade de *Porangatu* ainda são constituídos por tubulação de cimento amianto, que além de trazer dificuldades nas reposições de materiais quando acontecem vazamentos, também estão sendo abolidos o seu uso para fins de abastecimento público de água potável. Ao todo, tem-se 1.829 m de tubulação de cimento amianto, distribuídos nos diâmetros 150, 200, 250 e 300 mm que necessitam de substituição, conforme os dados contemplados na **Tabela 15** seguinte:

DIÂMETRO (mm)	MATERIAL / QUANTIDADE				TOTAL
	PVC	DEF9F9	C.A.	F9F9	
50	229.843,52				229.843,52
75	19.420,26				19.420,26
100	22.101,28	505,00			22.606,28
150		7.630,92			7.630,92
200		4.136	1.234		5.370
250		2.443	385		2.828
300		250	210		460
TOTAL:	271.365,06	14.964,92	1.829		288.158,98

Tabela 15: Redes de distribuição de água tratada - Sede do município de Porangatu

(Fonte: PMSB Porangatu, 2020)

De acordo com o **SNIS**, referência 2021, o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) da zona urbana do município dispõe de aproximadas 18.071 ligações totais, 17.236 ligações ativas e 17.824 economias ativas de água, com 99,9% das ligações ativas micromedidas (Estas em 17218 unidades).

2.7. CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

De acordo com a alínea “b”, inciso I, artigo 3º, da Lei nº 11.445/2007 (“Lei das Águas”), considera-se:

“I - saneamento básico: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

b) esgotamento sanitário: 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”

Assim, serão descritos a seguir as atividades, infraestruturas e instalações que foram verificadas durante visitas técnicas realizadas nos dias 02 e 03 de setembro de 2021



no município de *Porangatu*, em especial nas instalações das unidades operacionais da *SANEAGO*, no *Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Porangatu* (2020), nos dados publicados pelo *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)* e outras fontes.

Com relação ao *Sistema de Esgotamento Sanitário – SES* relacionado à zona rural e aos povoados do município de *Porangatu*, a maioria das residências liga as instalações do banheiro, pia da cozinha e tanques diretamente em um sumidouro, não existindo o pré-tratamento com a fossa séptica. Há casos de disposição a céu aberto.

Já com relação à Sede do município de *Porangatu*, atualmente o Sistema de Esgotamento Sanitário da zona urbana é operado pela *SANEAGO*, e atende a praticamente 75% da população urbana do município e os restantes 25% necessitam de investimentos, principalmente em implantação de redes e ramais de esgoto, na conclusão de duas elevatórias, as quais necessitam de investimentos principalmente em obras relacionadas às instalações de materiais e equipamentos específicos, e na conclusão dos sistemas de decantadores (reatores) e leitos de secagem.

Nas residências que não possuem ligações de esgoto, o tratamento é feito através de fossas sépticas e sumidouros, sistemas esses que abrangem todas as residências que estão regularizadas, pois esta é uma exigência para aprovação de projetos, que consta no Código de Edificações e, mais recentemente, no Código de Posturas do município de *Porangatu*.

2.7.1. REDES COLETORAS E LIGAÇÕES PREDIAIS

De acordo com o *SNIS*, referência 2021, existem aproximadamente 168,16 km de redes de coleta e afastamento de esgoto, 7.628 ligações totais, 7.518 ligações ativas e 7.857 economias ativas.

2.7.2. INTERCEPTORES, EMISSÁRIOS E LINHAS DE RECALQUE

Atualmente, o esgoto coletado pelas redes é transportado até a *Estação Elevatória de Esgoto Funil (EEE Funil)* através do interceptor localizado na margem direita das *Subbacias Lago 2, Lago 3, Funil 1A, Funil 1B e Norte 2*, com extensão de 2.946 metros e tubulação de 300 milímetros. Após o recalque do esgoto feito pela elevatória, o efluente é transportado por um emissário com extensão de 654 metros e tubulação de 300 milímetros, conforme destacado na **Figura 49** seguinte:



Figura 49: Planta de situação dos Interceptores e Emissários do SES – Sede de Porangatu

(Fonte: Website do Google Maps®, 2021)

Além da *Estação Elevatória de Esgoto Final (EEE Funil)*, também se encontra em operação a *Estação Elevatória de Esgoto Lago (EEE Lago)* que “eleva” o esgoto através de uma linha de recalque, com extensão de 1.983 metros e tubulação de 250 milímetros, conforme destacado na **Figura 50** seguinte:



Figura 50: Planta de situação das linhas de recalque das EEs Funil e Lago – Sede de Porangatu

(Fonte: Website do Google Maps®, 2021)

Em relação às linhas de recalque provenientes das *EEE Norte* e *EEE Sul* não foram informados, pela **SANEAGO**, os traçados, diâmetros e materiais destas tubulações. Ressalta-se que elas existem e encontram-se em operação (Informação de Fevereiro/2023).

2.7.3. TRAVESSIAS

Existem as seguintes travessias no **SES** da Sede do município (**Tabela 16** seguinte):

Identificação	Travessia	Extensão (m)	Material	Diâmetro (mm)	Tipo
Coletor Barreiro	Sob rodovia	15	PVC	250	Método não-destrutivo
Linha Recalque EEE Lago	Sob rodovia	16	PVC DEFoFo	250	Método não-destrutivo
Córrego Funil	Sobre córrego	10	Ferro Fundido (FoFo)	300	Sobre pilaretes
Córrego Raizama	Sobre córrego	6	Ferro Fundido (FoFo)	150	Sobre pilaretes

Tabela 16: Travessias existentes no SES – Sede de Porangatu

(Fonte: Prefeitura Municipal de Porangatu, 2020)



Figura 51: Travessia sobre o Córrego Raizama – Sede de Porangatu
(Fonte: Prefeitura Municipal de Porangatu, 2020)



Figura 52: Travessia sobre o Córrego Funil – Sede de Porangatu
(Fonte: Prefeitura Municipal de Porangatu, 2020)

2.7.4. ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO

Atualmente, existem 04 (Quatro) estações elevatórias de esgoto em funcionamento (*EEE Funil, EEE Lago, EEE Sul e EEE Norte*), conforme destacado na **Figura 53** seguinte:



Figura 53: Planta de situação das EEs do SES – Sede de Porangatu

(Fonte: Website do Google Maps®, Set/2021)

Essas *Estações Elevatórias de Esgoto* possuem as seguintes características de projeto:

- *EEE Funil: Vazão de 86,1 litros/segundo; Altura manométrica de 25,8 m.c.a.; Número de bombas (3+1); Potência de 38 KW; Grupo gerador diesel 116 KVA;*
- *EEE Lago: Vazão de 2x21,1 litros/segundo; Altura manométrica de 28,3 m.c.a.; Número de bombas (2+1); Potência de 14,9 KW; Grupo gerador diesel 100 KVA;*
- *EEE Norte: Vazão de 5,6 litros/segundo; Altura manométrica de 18,3 m.c.a.; Número de bombas (1+1); Potência de 3.0 KW; e*
- *EEE Sul: Vazão de 16,7 litros/segundo; Altura manométrica de 43,4 m.c.a.; Número de bombas (1+1); Potência de 22 KW;*



Figura 54: Estação Elevatória de Esgoto Funil (EEE Funil)
(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®, Set/2021)



Figura 55: Estação Elevatória de Esgoto Lago (EEE Lago)
(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®, Set/2021)



Figura 56: Estação Elevatória de Esgoto Sul (EEE Sul)
(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®, Set/2021)



Figura 57: Estação Elevatória de Esgoto Norte (EEE Norte)
(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®, Set/2021)

2.7.5. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Atualmente, existe na *Sede* do município uma *Estação de Tratamento de Esgoto – ETE*, localizada em ponto à região Norte do município, distante aproximadamente 3,3 km distante do núcleo urbano, cota média 350 metros e as coordenadas 13°24'53"S/ 49°09'49"O.

Verificou-se na visita técnica que as lagoas facultativa e maturação encontram-se em operação, e que os reatores e os leitos de secagem em fase final de conclusão das obras (À data da visita técnica, qual seja, Setembro/2021).

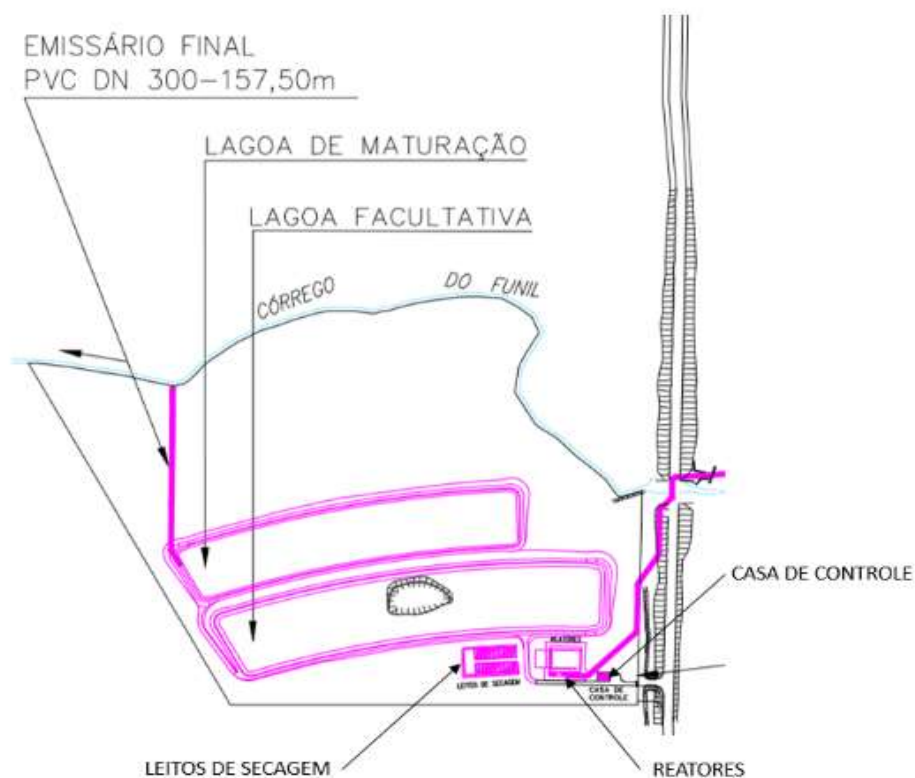


Figura 58: Planta esquemática da concepção do projeto da estação de tratamento de esgoto

(Fonte: Prefeitura Municipal de Porangatu, Set/2021)



Figura 59: Estação de Tratamento de Esgoto (Casa de Controle)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®, Set/2021)



Figura 60: Estação de Tratamento de Esgoto (Lagoas Facultativa e Maturação)

(Fonte: Website do Google Earth®, 2021)



Figura 61: Estação de Tratamento de Esgoto (Reatores)
(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®, Set/2021)



Figura 62: Estação de Tratamento de Esgoto (Leitos de Secagem)
(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS®, Set/2021)

Essa **ETE** iniciou a operação em novembro de 2018, com capacidade nominal instalada de 34.921 habitantes, vazão média de 53,9 litros/segundo e vazão média afluyente de 9,9 litros/segundo. Vale destacar que, nos meses de junho à novembro o corpo receptor (*Ribeirão Funil*) deixa de ter fluxo de água, ou seja, é um *Corpo Receptor Intermitente*.

O lançamento dos efluentes tratados é feito no *Ribeirão Funil*, às coordenadas 13°24'45"S/ 49°09'44"O.



Figura 63: Ponto de lançamento da ETE Porangatu

(Fonte: Prefeitura Municipal de Porangatu, 2020)

2.7.6. OUTRAS LOCALIDADES (DISTRITOS E POVOADOS)

Nos Distritos de Porangatu não há soluções de esgotamento sanitário coletivo, restando às unidades adotar soluções individuais, como fossas sépticas e, mais comumente, fossas negras.



2.8. CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO INFRAESTRUTURA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

A ocupação territorial urbana, sem o devido planejamento integrado das diversas infraestruturas necessárias ao desenvolvimento harmônico da cidade, desencadeia o surgimento de problemas de drenagem por ocasião dos eventos hidrológicos de alta intensidade. Inicialmente, as áreas mais afetadas se localizavam próximas aos cursos de água, em locais de ocupação da calha secundária e nos trechos de jusante em relação à utilização das áreas ribeirinhas. Com a expansão territorial, sem uma legislação e uma fiscalização que garanta o disciplinamento adequado do uso e ocupação do solo, os problemas de alagamentos e inundações se intensificam e se distribuem ao longo das linhas naturais de escoamento dos deflúvios superficiais em função da planialtimetria da cidade e do grau de impermeabilização da área de drenagem (RIGHETTO, MOREIRA e SALES, 2009).

A ocupação urbana aumenta significativamente a velocidade do escoamento superficial, crescendo o potencial erosivo do solo, com reflexo no transporte de sedimentos e o consequente assoreamento de rios e lagos. A redução do volume útil nesses corpos de água diminui a capacidade de detenção, aumentando o risco de inundações.

Pela Lei Federal nº 11.445/2007, entende-se que o manejo das águas pluviais urbanas corresponde ao conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, do transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, do tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas associadas às ações de planejamento e de gestão da ocupação do espaço territorial urbano. Amplia-se, portanto, o escopo de trabalho e de ações relacionadas com a drenagem urbana, integrando-a na prática aos problemas ambientais e sanitários das águas urbanas, em que as vazões e volumes de inundações continuam sendo as grandezas físicas principais da hidrologia de



superfície urbana, mas em estreita interação com a qualidade das águas, poluição difusa, transporte e retenção de resíduos sólidos e utilização das águas pluviais urbanas como recurso hídrico utilizável e de grande significância ao urbanismo e estética da cidade.

Além do problema de asseio, de saúde pública e de educação ambiental, a limpeza pública e a presença de resíduos sólidos espalhados na área de drenagem estão diretamente relacionadas com o funcionamento dos sistemas de micro e de macrodrenagem. A prática de manejo das águas pluviais urbanas deve ser integrada com os serviços de limpeza pública e do sistema de drenagem. A concentração de resíduos sólidos em bocas-de-lobo quase sempre resulta na formação de alagamentos em regiões densamente ocupadas, como centros comerciais e pontos localizados da cidade com atrativos para a concentração de número expressivo de pessoas. O espalhamento difuso de resíduos sólidos em superfícies urbanas resulta no carreamento pelos deflúvios, com alta possibilidade de serem criados pontos de estrangulamento que impedem o escoamento das águas pluviais. Outro importantíssimo trabalho dos serviços municipais é o da remoção do assoreamento nos sistemas de drenagem por sedimentos, pelo lixo urbano, pelo entulho ou por qualquer outro tipo de depósito como galhos de árvore etc.

É fundamental que o espaço urbano seja planejado como um todo, de forma integrada com outras infraestruturas, o quanto antes, caso contrário é muito provável que no momento que ele for projetado, o seu custo de implantação será muito alto. Isto irá ocorrer porque será necessário demolir o que está pronto, destruir e refazer a infraestrutura existente. Sempre será possível planejar o manejo de águas pluviais para evitar uma dimensão e impacto ambiental que pode ocorrer à medida que a cidade vai crescendo.

2.8.1. ANÁLISE CRÍTICA DA BASE LEGAL DO SOLO URBANO EM RELAÇÃO AO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A Lei Federal nº 11.445/2007, no seu item IV do Art. 2, define que é princípio fundamental a disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado. Em relação ao disciplinamento das obras no município de *Porangatu*, o Código de Obras disciplina que a instalação dos equipamentos de coleta águas pluviais obedecerão às normas da *ABNT*, e as prescrições da empresa concessionária local e do órgão estadual de proteção ambiental.

Em todo projeto de microdrenagem (galerias de águas pluviais) ou macrodrenagem (canal, dragagem de leito de rios, proteção de encosta ou margens de rios, bacias de contenção) o projetista deve estudar as bacias hidrográficas urbanas demonstradas neste *Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB*.

Para nortear um plano diretor de drenagem e manejo de águas pluviais, conforme Manual de Drenagem da Prefeitura de São Paulo devem ser observadas as seguintes premissas técnicas básicas:

- *O espaço de planejamento e gestão da drenagem urbana deve ser a bacia hidrográfica;*
- *Interferir no escoamento dos canais de tal forma a manter volume e velocidade o mais próximo possível das condições naturais da bacia;*
- *Considerar que o escoamento superficial transporta a poluição difusa e, portanto, são necessárias medidas para controle e/ou tratamento da sua qualidade;*
- *As medidas estruturais de controle do escoamento superficial e as medidas não estruturais deverão ser consideradas conjuntamente;*
- *Considerar devidamente, dentro de um horizonte de planejamento, as condições futuras de uso e ocupação do solo;*



- *Recuperar e/ou preservar, na medida do possível, as áreas de várzea; e*
- *Delimitar as zonas de inundação diante do risco hidrológico. Isto é, as medidas estruturais de controle de cheias devem ser projetadas em conjunto com o zoneamento de áreas sujeitas a inundações.*

A visão do projetista com relação à definição de uma microbacia em projetos de drenagem urbana pode incorrer em duas situações opostas: reduzir os custos das obras num primeiro momento e aumentá-lo no futuro para corrigir a falta de planejamento e eliminar as consequências ambientais de um projeto mal elaborado. A falta de fiscalização e acompanhamento da execução dessas obras, por parte do corpo técnico da *Prefeitura Municipal* pode comprometer seriamente a eficiência do sistema. Nem sempre a obra é executada de acordo com o projeto, o que pode comprometer sua eficiência. Portanto, o simples fato de planejar e projetar o sistema de manejo de águas pluviais não é garantia de que futuramente a cidade não terá problemas de alagamentos e de transtornos sócio ambientais.

2.8.2. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM

O sistema de drenagem urbana deve ser considerado como composto por dois sistemas distintos, que devem ser planejados e projetados sob critérios diferenciados, que são a macrodrenagem e a microdrenagem.

Os sistemas de Macrodrenagem são responsáveis pela condução final das águas captadas pela drenagem primária, dando prosseguimento ao escoamento dos deflúvios. Os componentes da macrodrenagem são os canais naturais e artificiais, as barragens, diques e outras (POMPÊO, 2001).

Os principais elementos do sistema de microdrenagem são os pavimentos das vias públicas, os meios-fios, as sarjetas, as bocas-de-lobo, os poços de visita, as galerias, os condutos forçados, as estações de bombeamento e os sarjetões.

- *Meio-fios: São constituídos de blocos de concreto ou de pedra, situados entre a via pública e o passeio, com sua face superior nivelada com o passeio, formando uma faixa paralela ao eixo da via pública;*
- *Sarjetas: São as faixas formadas pelo limite da via pública com os meio fios, formando uma calha que coleta as águas pluviais oriundas da rua;*
- *Bocas-de-lobo: São dispositivos de captação das águas das sarjetas;*
- *Poços de visita: São dispositivos colocados em pontos convenientes do sistema, para permitir sua manutenção;*
- *Galerias: São as canalizações públicas destinadas a escoar as águas pluviais oriundas das ligações privadas e das bocas-de-lobo;*
- *Conduitos forçados e estações de bombeamento: Quando não há condições de escoamento por gravidade para a retirada da água de um canal de drenagem para um outro, recorre-se aos conduitos forçados e às estações de bombeamento; e*
- *Sarjetões: São formados pela própria pavimentação nos cruzamentos das vias públicas, formando calhas que servem para orientar o fluxo das águas que escoam pelas sarjetas (POMPÊO, 2001).*

4.8.2.1. Descrição do Sistema de Macrodrenagem:

A região urbana da Sede de Porangatu é cortada, de maneira mais relevante, pelo Ribeirão Funil (À Noroeste) e pelo Córrego Areião (Ao Sul), conforme **Figura 64** a seguir:

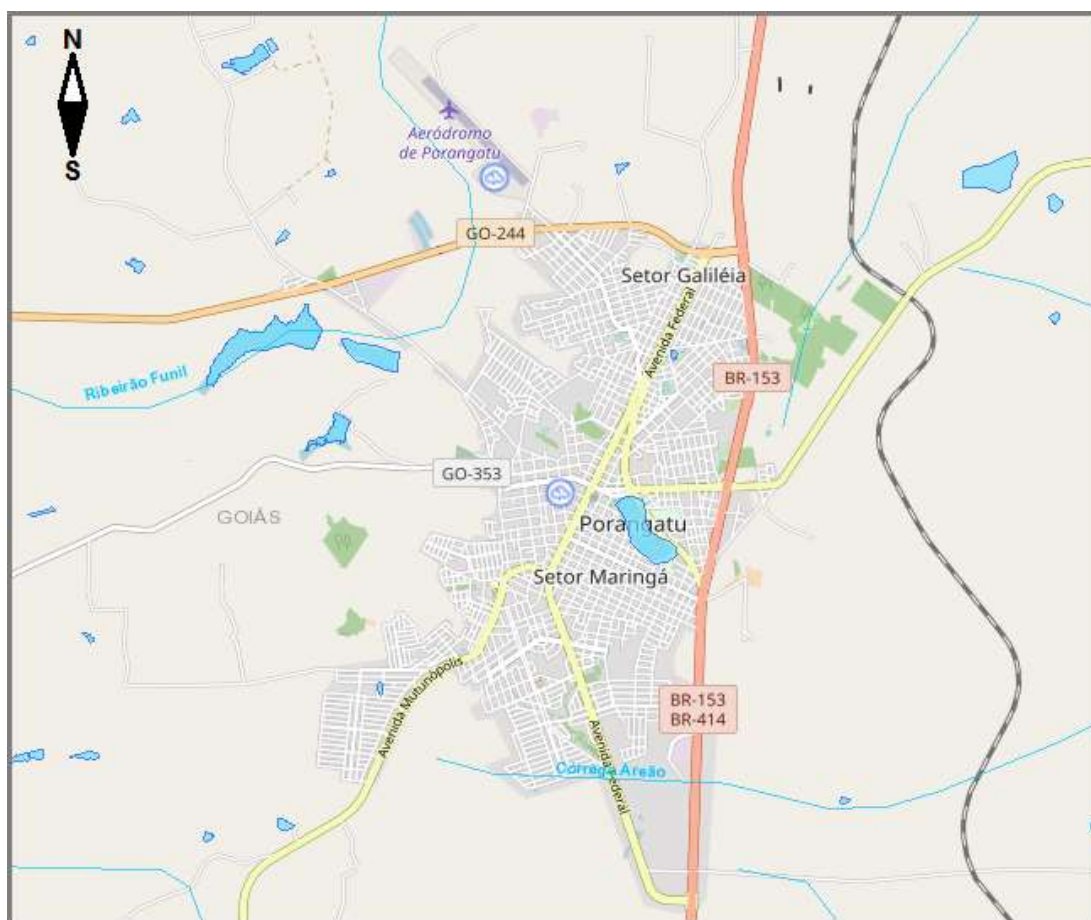


Figura 64: Situação dos principais corpos hídricos que cortam a Sede de Porangatu

(Fonte: Website da ANA – HIDROWEB Mapas - <https://www.snirh.gov.br/hidroweb/mapa>)

Sobre as *Áreas de Preservação Permanente (APPs)* na Sede do município tem-se o seguinte:

- **Lagoa Grande:** Localizada no Setor Central da cidade encontra-se totalmente pavimentada e urbanizada. Possui nascente principal na coordenada latitude $13^{\circ}26'53.99''S$ e longitude $49^{\circ}8'20.67''O$, com altitude de 400 metros. Em todo seu perímetro há edificações comerciais e residenciais, O Parque de Exposições Agropecuário situa-se nas coordenadas geográficas de latitude $13^{\circ}26'41,87 S$ e longitude $49^{\circ}8'23,40''O$, e altitude 406 metros;
- **Córrego Barreiro:** Percorre o centro da cidade até bairros afastados como a Vila Operária e desaguando próximo à Vila Rosa, após a BR 153. Localiza-se a latitude



13°26'29,49"S e longitude 49° 8'34.51"O, altitude 391m ponto situado na vazante da Lagoa Grande. Inicia com expandindo-se e, 0,70m extensão no perímetro urbano 2,86 Km e até 9,98 km até desaguar no Rio Cana Brava, sentido Norte. Inicia no sangradouro da Lagoa Grande;

- **Ribeirão Funil (Reservatório de Abastecimento de Água do Município):** *Nasce na Serra de Santa Luzia com coordenada latitude 13°26'55.34"S e longitude 49°12'58.12"O, distante 30 Km da zona urbana, denominada Zona do Funil. Alimenta as barragens de Acumulação e Distribuição da Concessionária de Água do Governo Estadual e está distante da nascente 6,59 Km dos reservatórios percorrendo o córrego, com água límpida com presença de matas de galeria e ciliares. O reservatório de captação de água possui a coordenada principal latitude 13°25'39.45"S e longitude 49° 9'59.16"O, altitude de 363 metros e 4,97 km² de área. A barragem de acumulação situa-se com coordenadas de latitude 13°25'30.20"S e longitude 49°10'26.62"O e 363 metros de altitude. Sentido de deságue Norte;*
- **Córrego Bonguê:** *Da nascente localizada no Setor Jardim Europa deságua no Córrego Funil, abaixo da Barragem de Acumulação de água distante 10,95 Km, na maioria do percurso sem mata de galeria e ciliar, formando massa de água na coordenada latitude 13°27'41.68"S, longitude 49°10'58.46"O e altitude 360 metros. Possui coordenadas 13°26'51.30"S e 49°10'57.04"O na nascente principal, altitude de 361 metros. Afluente do Córrego Funil, na coordenada geográfica 13°25'36,14" S de latitude e 49° 9'52" O de longitude, altitude de 335 metros, situado no Setor Bela Vista região urbana-rural, correndo sentido Norte;*
- **Córrego Capoeira:** *Nasce nas coordenadas geográficas 13°27'5,12"S de latitude e 48°9'32,18"O longitude e altitude 391 metros e deságua no Córrego Bonguê com coordenadas geográficas 13°26'21,24"S e 49°10'37" O e altitude 363 metros. Nasce no perímetro urbano, Setor Morada Nova prolonga-se no sentido*

urbano-rural, para o Norte;

- **Córrego Chiquinha:** *Nascente principal latitude 13°26'36.82"S e longitude 49°9'5.78"O e altitude 364m no Setor Santa Paula até alcançar o Córrego Bonguê, e tornando-se afluente do Ribeirão Funil, percorrendo cerca de 2,98 Km entre urbano e rural, passando abaixo do cemitério, nas coordenadas geográficas 13°26'20,09"S de latitude e 49°9'40,21"O com 360 metros de altitude. Nascentes entre casas, com 0,50 m de largura inicialmente até alcançar 3,65 m e profundidade máxima de 0,60 m, segue no sentido Norte;*
- **Córrego Raizana:** *Nasce no Setor Santa Paula e Raizama, com nascente principal com coordenada principal latitude 13°25'47.00"S e longitude 49° 8'37.23"O e 392m de altitude, com as nascentes nascendo entre casas, com canalizações. Percorre cerca de 5,68 Km até encontrar o Ribeirão Funil, sentido Norte;*
- **Córrego do Óleo:** *Da nascente principal com coordenada geográfica latitude 13°27'11.89"S e longitude 49° 8'45.09"O e altitude de 388m. Possui aproximadamente 26 nascentes que se unem para formar o córrego, 04 aniquiladas, 14 estão canalizadas e sofrem efeitos sazonais por estarem impactadas severamente, 14 nascentes estão preservadas por situarem-se ainda nas proximidades urbano-rural. Nasce no Setor Leste, parte com loteamentos, passa pelo Setor Marlene Vaz, Setor Cidade Jardim a atinge o Rio do Ouro após 12,55 Km aproximadamente. Corre para sentido Sul.*

O planejamento e projetos das estruturas de macrodrenagem necessariamente requerem o levantamento das informações das bacias hidrográficas a serem drenadas. Segundo Faustino (1996), as microbacias, que possuem área inferior a 100 km², são um conjunto de superfícies vertentes e de uma rede de drenagem formada por cursos de água que confluem até resultar em um leito único no seu exutório, onde várias microbacias formam uma sub-bacia.

O cálculo da densidade de drenagem é importante para análise das bacias hidrográficas, pois apresenta relação inversa com o comprimento dos rios. À medida que aumenta o valor numérico da densidade há diminuição quase proporcional do tamanho dos componentes fluviais das bacias de drenagem (CHRISTOFOLETTI, 1980).

A densidade de drenagem depende do clima e das características físicas da bacia hidrográfica. O clima atua tanto diretamente, através do regime e da vazão dos cursos d'água, como indiretamente, com influência sobre a vegetação. Ainda segundo Garcez & Alvarez (1998), quando há um grande número de cursos de água em uma bacia em relação à sua área, o deflúvio atinge rapidamente os rios, e, assim sendo, haverá provavelmente picos de enchentes altos e deflúvios de estiagem baixos.

As microbacias podem ser classificadas por capacidade de drenagem, de acordo com o **Quadro 03** abaixo:

Classificação	Densidade de drenagem (Dd)
Bacias com drenagem pobre	$Dd > 0,5 \text{ km/km}^2$
Bacias com drenagem regular	$0,5 : S Dd < 1,5 \text{ km/km}^2$
Bacias com drenagem boa	$1,5 : S Dd < 2,5 \text{ km/km}^2$
Bacias com drenagem muito boa	$2,5 : S Dd < 3,5 \text{ km/km}^2$
Bacias excepcionalmente bem drenadas	$Dd \geq 3,5 \text{ km/km}^2$

Quadro 03: Classificação das densidades de drenagem

(Fonte: Adaptado de CHRISTOFOLETTI, 1980; PMSB 2016)

As microbacias na cidade de *Porangatu* possuem densidades de drenagem variando entre pobres e regulares. O **Quadro 04** apresenta a distribuição das classes de declividade e a classificação do relevo:

Declividade (%)	Relevo	Área (km ²)	%
0 – 3	Plano	1.373,34	28,45
3 – 8	Suave ondulado	2.281,33	47,26
8 – 20	Ondulado	1.017,09	21,07
20 – 45	Forte ondulado	141,92	2,94
45 – 75	Montanhoso	13,51	0,28
> 75	Escarpado	-	-
TOTAL		4.827,19	100,00

Quadro 04: Declividades do município de *Porangatu-GO*

(Fonte: GOIÁS TURISMO, 2021)

As vazões de permanência Q_{90} e Q_{95} locais são utilizadas para o planejamento dos recursos hídricos da bacia hidrográfica, para avaliação do atendimento aos padrões ambientais do corpo receptor, para a alocação de cargas poluidoras e para a concessão de outorgas de captação e de lançamento (VON SPERLING, 2007). O Q_{95} (significa que em 95% do tempo a vazão é maior ou igual) das microbacias na área urbana de *Porangatu* varia de 0,55 a 4,55 m³/s.

O sistema de macrodrenagem de *Porangatu* é constituído por coletores de águas pluviais. No entanto, na maioria da área urbana do município o sistema de drenagem ainda é insuficiente, com bairros inteiros sem sistemas de drenagem. Os locais onde são feitos os lançamentos de águas pluviais coletadas pela drenagem urbana existente são córregos, fundo de vale e a *Lagoa Grande*.



Figura 65: Dispositivos de drenagem pluvial urbana na Av. Federal (Esquerda) e Av. Goiás (Direita)
(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)



Figura 66: Dispositivos de drenagem pluvial urbana na Av. Federal (Esquerda) e Av. Adelino Américo de Azevedo (Direita)
(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)



Figura 67: Dispositivos de drenagem pluvial urbana na Rua 10 (Esquerda) e Rua 07 (Direita)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Durante as visitas técnicas, observou-se que o Bairro Sol Nascente e a região lindeira à Lagoa Grande, são os pontos críticos do município quanto à drenagem urbana, causando intensos alagamentos e transtornos à toda população.

O bairro Sol Nascente é considerado de média/ baixa renda pelo município de *Porangatu*, apresentando problemas crônicos de infraestrutura como: Falta de pavimentação asfáltica, esgoto a céu aberto, bolsões de lixo e principalmente alagamentos intensos devido à sua topografia.

Nas **Figuras 68 a 70** a seguir tem-se outros pontos crônicos de alagamentos na Sede do município de *Porangatu*:



**Figura 68: Zona de inundação crônica 01 – Av. Adelino Américo de Azevedo/
Rua 61/ Rua Paranaguá/ Av. Genésio Bispo dos Santos**
(Fonte: Website do Google Earth®, 2021)



Figura 69: Zona de inundação crônica 02 – R. Pedro Pereira de Cunha/ Pça. Ângelo Rosa de Moura
(Fonte: Website do Google Earth®, 2021)



Figura 70: Zona de inundação crônica 03 – Av. Federal/ Av. Goiás

(Fonte: Website do Google Earth®, 2021)

2.8.2.2. Descrição do Sistema de Microdrenagem:

O município não possui a planta do sistema viário urbano, sendo assim, durante a visita técnica foi realizado o levantamento das ruas pavimentadas e não-pavimentadas. A Prefeitura Municipal não possui cadastro do sistema de drenagem.

Depois de coletadas, as águas por meio das bocas de lobo são conduzidas para os coletores principais e emissários, que acumulam a contribuição de toda a bacia. O maior problema são os alagamentos e erosões que ocorrem nos canais.

2.8.2.3. Estações Pluviométricas e Fluviométricas:

De acordo com o *Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos – SNIRH*, Porangatu apresenta 4 estações pluviométricas, todas em operação, conforme o **Quadro 05** a seguir.

Código Estação	Nome	Entidade Responsável	Entidade Operadora	Em Operação
1349002	PORANGATU (DESCOBERTO)	ANA	CPRM	Sim
1349003	ENTRONCAMENTO SÃO MIGUEL	ANA	CPRM	Sim
1349004	PORANGATU	SIMEHGO	SIMEHGO	Sim
1349005	PORANGATU_Sede da Prefeitura	CEMADEN	CEMADEN	Sim

Quadro 05: Estações Pluviométricas de Porangatu

(Fonte: Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos, HIDROWEB, 2021)

Ainda de acordo com o **SNIRH**, não há estações pluviométricas nos limites do município de *Porangatu*.

As estações pluviométricas relacionadas no **Quadro 05** acima tem as seguintes coordenadas:

- *PORANGATU (DESCOBERTO)* – 13°24'35"S/ 49°09'23"O/ 363 metros;
- *ENTRONCAMENTO SÃO MIGUEL* – 13°06'11"S/ 49°12'05"O/ 339 metros;
- *PORANGATU* – 13°18'31"S/ 49°07'00"W/ 366 metros; e
- *PORANGATU_Sede da Prefeitura* – 13°26'30"S/ 49°08'58"O/ 402 metros.

Pelo *website* da ANA, através dos pluviômetros instalados na região de *Porangatu*, verifica-se as precipitações média, máxima e mínima para o município, com base em informações obtidas nas estações. Os dados seguem nas **Tabelas 17** e **18** a seguir.

Critério	Mês/ano											
	mai/20	jun/20	jul/20	ago/20	set/20	out/20	nov/20	dez/20	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21
Número total de dias no mês:	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	30
Número de dias com chuva:	3	-	-	-	2	7	10	10	9	19	14	7
Percentual de dias com chuva/ dias totais:	9,7%	0,0%	0,0%	0,0%	6,7%	22,6%	33,3%	32,3%	29,0%	67,9%	45,2%	23,3%
Precipitação individual máxima no mês (mm):	7,7	-	-	-	21,0	61,4	113,0	16,5	72,9	103,2	36,9	37,2
Precipitação individual mínima no mês (mm):	0,4	-	-	-	7,2	2,4	5,3	3,3	3,2	1,7	0,2	0,8
Qtde acumulada no mês (mm):	12,6	-	-	-	28,2	151,3	303,1	101,0	233,4	367,4	180,4	83,7
Qtde média por dia (mm/dia):	0,4	-	-	-	0,9	4,9	10,1	3,3	7,5	13,1	5,8	2,8
Qtde média por dia com chuva (mm/dia):	4,2	-	-	-	14,1	21,6	30,3	10,1	25,9	19,3	12,9	12,0

Tabela 17: Informações referentes à precipitação em *Porangatu*, na estação *Porangatu - Descoberto (1349002)*
(Fonte: Website da ANA - HIDROWEB Mapas)

Critério	Mês/ano											
	set/19	out/19	nov/19	dez/19	jan/20	fev/20	mar/20	abr/20	mai/20	jun/20	jul/20	ago/20
Número total de dias no mês:	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	30
Número de dias com chuva:	3	-	-	-	2	7	10	10	9	19	14	7
Percentual de dias com chuva/ dias totais:	9,7%	0,0%	0,0%	0,0%	6,7%	22,6%	33,3%	32,3%	29,0%	67,9%	45,2%	23,3%
Precipitação individual máxima no mês (mm):	7,7	-	-	-	21,0	61,4	113,0	16,5	72,9	103,2	36,9	37,2
Precipitação individual mínima no mês (mm):	0,4	-	-	-	7,2	2,4	5,3	3,3	3,2	1,7	0,2	0,8
Qtde acumulada no mês (mm):	12,6	-	-	-	28,2	151,3	303,1	101,0	233,4	367,4	180,4	83,7
Qtde média por dia (mm/dia):	0,4	-	-	-	0,9	4,9	10,1	3,3	7,5	13,1	5,8	2,8
Qtde média por dia com chuva (mm/dia):	4,2	-	-	-	14,1	21,6	30,3	10,1	25,9	19,3	12,9	12,0

Tabela 18: Informações referentes à precipitação em *Porangatu*, na estação *Entroncamento São Miguel (1349003)*
(Fonte: Website da ANA - HIDROWEB Mapas)

2.8.3. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MANUTENÇÃO DA REDE DE DRENAGEM

A *Secretaria de Habitação e Urbanismo*, órgão responsável pelo sistema de drenagem e manejo de águas pluviais de *Porangatu*, com vistas a amenizar os problemas e contribuir na conservação da rede de drenagem existente, tem como principais medidas a manutenção do sistema, a limpeza e desobstrução de bueiros, galerias e canais. Essas ações se mostram eficientes, porém não há um plano para realização de manutenções nesses dispositivos. A *Prefeitura Municipal* dispõe de engenheiro responsável pela aprovação de projetos de drenagem, acompanhamento e fiscalização



de obras e manutenção da rede de drenagem.

2.8.4. FISCALIZAÇÃO DO CUMPRIMENTO DA LEGISLAÇÃO VIGENTE

No município de *Porangatu* não existe legislação específica para fixar normas referentes ao manejo de águas pluviais. Não há uma fiscalização efetiva por parte da *Secretaria de Habitação e Urbanismo*. As irregularidades encontradas são denunciadas pela população, para que assim possam ser feitos os reparos necessários.

2.8.5. FISCALIZAÇÃO EM DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Não há nenhum programa existente ou quadro de funcionários para fiscalização das condições do sistema de drenagem. Os consertos nos pavimentos e dispositivos quebrados são realizados pela Secretaria de Infraestrutura. E só há algum tipo de fiscalização durante a etapa de execução das obras. Não ocorrendo fiscalização posteriores, durante a operação e manutenção das infraestruturas de drenagem. Quando surgem os problemas, quem os identifica é a população. Os serviços são executados somente quando são solicitados pela comunidade.

2.8.6. ÓRGÃO MUNICIPAL RESPONSÁVEL PELA AÇÃO EM CONTROLE DE ENCHENTES E DRENAGEM URBANA

A *Secretaria de Infraestrutura e Obras* é responsável pela execução e manutenção da drenagem urbana. Para o atendimento da população relacionado aos serviços de drenagem, existe o telefone da secretaria para reclamações e solicitações diversas.

O órgão responsável pela ação em controle de enchentes de *Porangatu* é a 19ª *Regional de Defesa Civil do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás (CBM-GO)*, criada pela *Portaria n. 105/2012 – CG*.

De acordo com o Art. 3 desta portaria, compete à Regional de Defesa Civil:

“... *Art. 3º. Compete às Regionais de Defesa Civil:*

<...>

II – Articular, coordenar e gerenciar as ações de defesa civil em sua Área de atuação;

III – Identificar e mapear as Áreas de risco e realizar estudos de identificação de ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades, em articulação com o CODEC e os Municípios;

IV – Acompanhar o monitoramento meteorológico, hidrológico e geológico das Áreas de risco, em articulação com o CODEC e os Municípios;

<...>

VII – Apoiar, sempre que necessário, os Municípios no levantamento das Áreas de risco, na elaboração dos Planos de Contingência de Defesa Civil e na divulgação de protocolos de prevenção e alerta e de ações emergenciais;

VIII – Apoiar os municípios atingidos por desastres nos quais já tenham sido declarada situação de emergência ou estado de calamidade pública e nos processos de solicitação de recursos junto ao Ministério da Integração Nacional;

IX – Apoiar nas ações de ajuda humanitária necessárias à população atingida por desastres ...”

2.8.7. SEPARAÇÃO ENTRE O SISTEMA DE DRENAGEM E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O sistema de drenagem urbano é separador absoluto, onde o esgoto sanitário é coletado e transportado em canalização completamente separada daquela em que escoam as águas pluviais. É o sistema predominante no *Brasil*, sendo o único atualmente aplicável por exigência da legislação ambiental (Manual da Funasa, 2015).



O lançamento de esgoto *in natura* em sistemas de drenagem provoca poluição do corpo d'água receptor das águas pluviais, pois a água do sistema de drenagem não recebe tratamento antes de chegar ao destino final, além de causar mau cheiro nas vias públicas pelos odores emanados em bocas de lobo.

O custo de sua implantação é reduzido, em virtude das seguintes razões:

- *As águas pluviais não oferecem o mesmo perigo que o esgoto doméstico, podendo ser encaminhadas diretamente aos corpos receptores (rios, lagos e outros) sem tratamento; e*
- *Nem todas as ruas de uma cidade necessitam de rede de drenagem pluvial. De acordo com a declividade das ruas, a própria sarjeta se encarregará do escoamento, reduzindo assim, a extensão da rede pluvial.*

2.8.8. EXISTÊNCIA DE LIGAÇÕES CLANDESTINAS DE ESGOTO SANITÁRIO AO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL

O esgoto do município é tratado e disposto de forma individual, através de fossas com poços absorventes. Existem alguns pontos de lançamento de esgoto na rede de drenagem, porém são lançamentos clandestinos, não sendo autorizado pela *Prefeitura*. Tal despejo de esgoto sem tratamento nas redes de águas pluviais, acaba por poluir inclusive o *Ribeirão Funil*, manancial atualmente explorado para abastecimento público de água.

O corpo técnico da *Prefeitura Municipal* informou que por vezes são identificadas a existência de ligações clandestinas de esgoto sanitário na rede de drenagem pluvial. Foi informado que o fato é observado principalmente nos momentos em que as manutenções da rede de água pluvial são feitas. A *Secretaria de Habitação e Urbanismo* comunicou que não possui cadastro dos locais onde foram encontradas essas ligações clandestinas, porém informaram que em sua maioria ficam próximas ao complexo dos



lagos.

2.8.9. PRINCIPAIS TIPOS DE PROBLEMAS OBSERVADOS

Um dos principais problemas que ocorre no perímetro urbano do Município de *Porangatu* são os alagamentos das vias públicas. Entre as principais causas que levam a ocorrência de alagamentos é o fato da cidade ser plana, dificultando assim o escoamento das águas. Entre as outras causas de alagamento estão a falta de manutenção e limpeza das bocas de lobo, galerias e poços de visitas que acumulam lixos e, conseqüentemente, obstruem a passagem das águas e pelos dispositivos de drenagem existentes serem insuficientes para transportar o volume de água adicional provinda da construção de novos loteamentos.

Muitas medidas podem ser tomadas para melhorar a drenagem de águas pluviais em áreas urbanas, uma delas é o disciplinamento do uso e ocupação do solo garantindo a infiltração, percolação e o escoamento superficial da água de chuva, evitando assim os eventos de alagamento.

Além do disciplinamento do uso do solo, podem ser executadas medidas estruturais que consistem na modificação do sistema de macro e micro drenagem. Os projetos de pavimentação das vias devem ter um cuidado quanto ao nível final do leito da rua, devendo prever na execução da obra a escavação dos leitos e aterro com material de primeira categoria de modo que o nível da rua não fique em nível acima dos lotes.

A presença de lixos nos desagües das galerias de águas pluviais sugere que as bocas de lobos e galerias de águas pluviais estão servindo de depósito desse material, e no período da chuva esses materiais são carreados para os corpos hídricos. Segundo Righetto, Moreira e Sales, 2009, os serviços de limpeza urbana e os sistemas de drenagem são, talvez, os dois componentes do saneamento ambiental que mais se inter-relacionam, uma vez que os resíduos sólidos gerados pela população estão



diretamente suscetíveis a obstruir e/ou danificar os sistemas de micro drenagem, bem como a poluir o meio ambiente dos rios urbanos.

2.8.9.1. Frequência de ocorrência:

Os eventos de alagamentos ocorrem anualmente no período de chuva entre os meses de novembro à abril, e geram transtornos quanto a trafegabilidade em algumas vias. Os moradores das áreas atingidas ficam impossibilitados de saírem de suas casas, e os veículos que estão trafegando ficam expostos aos riscos podendo gerar prejuízos.

2.8.9.2. Localização dos problemas:

Em vistoria na cidade de *Porangatu* nos meses de julho e setembro de 2021 foram levantadas as localizações de eventos de alagamentos recorrentes na *Sede* do município. As incidências mais impactantes desses eventos ocorrem com maior frequência no Bairro Sol Nascente e região limdeira da Lagoa Grande.

2.8.9.3. Processos Erosivos:

Os processos erosivos são favorecidos basicamente por alterações do meio ambiente, provocadas pelo uso do solo nas suas várias formas, desde o desmatamento e a agricultura, até obras urbanas e viárias, que, de alguma forma, propiciam a concentração das águas de escoamento superficial. Entende-se por erosão o processo de desagregação e remoção de partículas do solo ou fragmentos de rocha, pela ação combinada da gravidade com a água, vento, gelo ou organismos (IPT, 1986), tendo como uma das consequências o assoreamento de rios e córregos.

A ausência de microdrenagem e pavimentação asfáltica em alguns bairros tem provocado o surgimento de processos erosivos e consequente acúmulo de água.



A prefeitura de *Porangatu* por meio da *Secretaria de Habitação e Urbanismo* realiza periodicamente operações de “*Tapa Buraco*” na cidade.

2.8.10. PROCESSO DE URBANIZAÇÃO E OCORRÊNCIAS DE INUNDAÇÕES

O processo de urbanização e expansão das cidades aumenta a parcela de área impermeável do solo através de telhados, ruas calçadas e pátios, entre outros. Dessa forma, a parcela da água que infiltrava passa a escoar pelas sarjetas e manilhas, aumentando o escoamento superficial e exigindo maior capacidade de escoamento das seções de drenagem. Enchentes naturais também podem atingir a população que ocupa os leitos de rios e córregos por falta de planejamento do uso do solo (POMPÊO, 2001). Essas situações podem ser evitadas quando há um sistema de manejo de águas pluviais adequado as características do local, daí a importância da drenagem urbana. Segundo *Tucci* (2005) a maioria destes problemas é consequência de uma visão distorcida do controle das águas pluviais por parte da comunidade e profissionais, que ainda priorizam projetos localizados, sem uma visão da bacia e dos aspectos sociais e institucionais das cidades.

2.8.11. PRINCIPAIS FUNDOS DE VALE DE ESCOAMENTO DE ÁGUAS DE CHUVA

Fundo de vale é o ponto mais baixo de um relevo acidentado, por onde escoam as águas das chuvas, formando uma calha que recebe a água proveniente de todo seu entorno, podendo ser considerado como um dreno natural de uma determinada região, (MEIO AMBIENTE TÉCNICO, 2012).

As áreas de fundo de vale possuem importância significativa para os sistemas hidrográficos, pois concentram o escoamento superficial e sub-superficial, recebem escoamento extra derivado de picos pluviométricos, e atuam como zonas de ampliação do leito do canal para possibilitar o escoamento de cargas adicionais de materiais e água. Vale ressaltar que ao longo dos canais fluviais estão situadas importantes faixas



de vegetação ciliar que possuem a função de interceptar parte da precipitação, amenizando o impacto das gotas com a superfície e a consequente desagregação das partículas do solo, reduzindo assim o processo de erosão (TRENTIN; SIMON, 2009).

Apesar da importância ambiental e paisagística, o que é comum verificar é a degradação dos fundos de vales nas áreas urbanas, com a retirada da vegetação, áreas de preservação permanentes, a movimentação de terra e a ocupação intensiva do solo. Estas intervenções aceleram o escoamento superficial e a erosão do solo, assoreando os cursos d'água e provocando enchentes. A consequência desse processo é a transformação da região de fundo de vale em uma área desvalorizada e pouco integrada ao tecido urbano, sem o aproveitamento do seu potencial pela comunidade (CARDOSO, 2009).

Destaca-se, que os fundos de vale devem ser considerados durante o processo de expansão da estrutura urbana, pois, a ocupação inadequada destas zonas pode gerar conflitos ambientais resultando diminuição da área em que o rio desempenha sua dinâmica fluvial. Estes fatores incidem diretamente sobre as populações que ocupam áreas marginais de cursos de água, uma vez que eventuais enchentes, intrínsecas aos canais fluviais, não tardam a aparecer. Deve-se preservar as áreas reservadas pela natureza para o transbordamento dos cursos d'água.

Para elaboração do mapa apresentado foram utilizados os dados de hidrografia da SEMA-MT, com os dados de elevação do *Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)*, sobrepondo-os ao mapa base do *Satellite Pour l'Observation de la Terre (SPOT)*, 2008. A indicação dos fundos de vale apresenta um erro médio de 7 (Sete) metros, devendo então para definir precisamente o fundo de vale o levantamento em campo. As microbacias das Sede municipal direcionam o escoamento superficial para os fundos de vale do *Ribeirão Funil e Córrego Areião*.

2.8.12. CAPACIDADE LIMITE DAS BACIAS CONTRIBUINTES PARA A MICRODRENAGEM

Diversos métodos podem ser utilizados para se conhecer a capacidade limite das bacias contribuintes para sistemas urbanos de drenagem, entre estes métodos se encontram fórmulas empíricas que fornecem a vazão drenada por uma determinada área de bacia, métodos estatísticos que implicam na análise de séries históricas de vazão e ajustes a distribuições estatísticas de extremos, e métodos conceituais nos quais as equações que descrevem o sistema hidrológico urbano são decorrentes de uma interpretação física dos fenômenos envolvidos (POMPÊO, 2001). Em geral estes métodos utilizam a declividade do terreno (rua), topografia do terreno, a intensidade da precipitação, área da bacia, entre outros.

Um destes métodos é o Racional que oferece estimativas satisfatórias e por ser bastante simples é utilizado em muitos projetos de sistemas urbanos de drenagem. Este método usa como variáveis de cálculo: o coeficiente de escoamento (coeficiente runoff “C”) que é a relação entre deflúvio superficial direto máximo e a intensidade média da chuva, tratando da impermeabilidade do terreno; a intensidade média de chuva na bacia (i), para uma duração de chuva igual ao tempo de concentração da bacia em estudo, sendo que esse tempo é, usualmente, o requerido pela água para escoar desde o ponto mais remoto da bacia até o local de interesse; a área da bacia (A) delimitada conforme levantamento topográfico; e o coeficiente de distribuição (Cd), que deve ser empregado em áreas superior à 1 (um) hectare, pois considera que a distribuição de chuva não é uniforme:

$$Cd = A - 0,15 \text{ (Valores inferiores a 1 hectare considera-se a chuva uniformemente distribuída, logo } Cd = 1)$$

Em posse dessas variáveis, é possível estimar a vazão aplicando a formula geral do método racional:

$$Q (m^3/h) = C . i (mm/h) \times A (km^2) \times Cd$$

Para verificação da capacidade limite da microdrenagem é necessário se ter o cadastro técnico do sistema, com as informações reais das dimensões das galerias e locações das bocas de lobo, e também a topografia do local levantada em campo. A prefeitura de *Porangatu* não possui o cadastro técnico do sistema de microdrenagem não sendo possível a análise da capacidade.

Portanto o levantamento do sistema de drenagem de águas pluviais existente se faz necessário tanto para análise da capacidade existente, quanto para o planejamento de ampliação e adequação.

2.8.13. RECEITAS OPERACIONAIS E DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTO

O município de *Porangatu* não possui orçamento específico para manutenção do sistema de drenagem ou elaboração de projeto. Isto, pois quando se verifica a necessidade de alguma intervenção nos dispositivos, como limpeza ou manutenção, estas ações são realizadas por equipe técnica de serviços gerais da *Secretaria de Habitação e Urbanismo*. Deste modo não é possível estimar qualquer tipo de receita ou despesa específica para o setor, pois estas estão inseridas no valor global das receitas e despesas da *Secretaria de Infraestrutura e Obras*.

2.8.14. INDICADORES OPERACIONAIS, ECONÔMICO-FINANCEIRO, ADMINISTRATIVO E DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS

O município não possui indicadores operacionais a respeito dos serviços de drenagem de águas pluviais, as reclamações por parte da população sobre o sistema de drenagem são poucas, quando ocorrem são feitas presencialmente na *Prefeitura* ou por meio de telefone.

Os indicadores referentes às operações econômico-financeiras, administrativas e de qualidade do sistema de drenagem de águas pluviais na área urbana de *Porangatu* estão organizados na **Tabela 19**.

Indicador operacional	Valor	Unidade
Índice de cobertura dos serviços de macrodrenagem	10,0	%
Recursos gastos com macrodrenagem em relação ao total alocado no orçamento	Nihil	%
Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem	Sim (Lei Municipal nº 2.292/07 - Plano Diretor Sustentável)	-
Existência de plano diretor de drenagem urbana	Não	-
Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias	Não	-
Monitoramento de curso d'água (nível e vazão)	Não	-
Registro de incidentes envolvendo a macrodrenagem	Sim	-
Pluviosidade média	1.356	mm/ano
Índice de cobertura dos serviços de microdrenagem	Nihil	%
Limpeza das bocas de lobo	Sim	%
Recursos gastos com microdrenagem em relação ao total alocado no orçamento	Nihil	%
Existência de padronização para projeto viário e drenagem pluvial	Sim	-
Existência de padronização para projetos de pavimentação e/ou loteamentos	Sim	-

Tabela 19: Indicadores operacionais, econômico-financeiro, administrativo e de qualidade do sistema de drenagem de águas pluviais na área urbana de *Porangatu-GO* (Parte 1/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Indicador operacional	Valor	Unidade
Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	Sim	-
Existência de monitoramento de chuva	Sim	-

Tabela 19: Indicadores operacionais, econômico-financeiro, administrativo e de qualidade do sistema de drenagem de águas pluviais na área urbana de *Porangatu-GO* (Parte 2/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Os corpos d'água próximos e que cortam a mancha urbana de *Porangatu* possuem seu leito em estado natural. Não há segregação dos gastos com o sistema de macrodrenagem do orçamento locado na limpeza urbana da cidade para manutenção do complexo dos lagos.

A *Prefeitura* realiza a limpeza das bocas de lobo anualmente, porém não discriminando no seu orçamento o valor específico para essa finalidade.

Apesar de não existir planejamento e plano de manutenção no setor, a *Prefeitura* exige a implantação de drenagem antes da pavimentação das vias (Nos novos empreendimentos), e padroniza os dispositivos de drenagem à serem adotados nos projetos.

De acordo com *PLANSAB* (2013), existem, evidentemente, fragilidades nas informações atuais sobre indicadores para drenagem pluvial e riscos de inundação, associadas ao fato de que há claras dificuldades em se conceber indicadores adequados à caracterização da situação desse componente no nível local. Uma alternativa a ser desenvolvida no futuro é avançar para o uso de indicadores capazes de identificar o impacto do problema e os resultados alcançados com as ações implementadas, incluindo informações sobre domicílios afetados, pessoas desalojadas ou mortes ocorridas em decorrência de deslizamentos, enxurradas, enchentes e inundações.

2.8.15. REGISTROS DE MORTALIDADE POR MALÁRIA, FEBRE AMARELA E DENGUE

Condições inadequadas dos serviços de saneamento possuem tendência em gerar índices significativos de morbidade causada por doença infecciosa. A malária é a principal causa parasitária de morbidade e mortalidade em todo o mundo, especialmente nos países em desenvolvimento onde implica sérios custos sociais e econômicos, onde há carência de serviços destinados à drenagem urbana (FUNASA, 2006).

O *DATASUS* (2014), apresenta a Incidência parasitária anual (IPA) nos municípios do Brasil, sendo classificados em Alto risco (IPA > 50 casos por 100 habitantes), médio risco (IPA entre 10 e 50 casos por 100 habitantes), baixo risco (IPA menor que 10 casos por 100 habitantes) e sem risco. Verificou-se que o município de *Porangatu* apresenta baixo risco de contaminação por malária.

2.9. CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

2.9.1. INFORMAÇÕES INSTITUCIONAIS

Este item do Diagnóstico compreende o levantamento da situação e descrição do estado atual da infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos domiciliares, construção civil, industrial, de serviços de saúde entre eles os hospitalares, considerando sua adequabilidade e eventuais problemas.

Consta, também, de informações sobre a base legal, identificando seus geradores sujeitos a *Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS*, a carência do poder público no atendimento da população e informações sobre a geração *per capita*.

Considerado um dos setores do Saneamento Básico, a *Gestão dos Resíduos Sólidos (GRS)* não tem merecido a atenção necessária por parte do poder público. Tal fato compromete cada vez mais a saúde da população humana, bem como se degradam os recursos naturais, especialmente solo e recursos hídricos. A interdependência dos conceitos de meio ambiente, saúde e saneamento é hoje bastante evidente o que reforça a necessidade de integração das ações desses setores em prol da melhoria da qualidade de vida da população brasileira.

De acordo com o Art. 3-C da *Lei Federal nº 11.445/2007*, são considerados serviços públicos especializados de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos as atividades operacionais de coleta, transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem, e destinação final dos:

- “...
I - resíduos domésticos;
II - resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços, em quantidade e qualidade similares às dos resíduos domésticos, que, por decisão do titular, sejam considerados resíduos sólidos urbanos, desde que tais resíduos não sejam de responsabilidade de seu gerador nos termos da norma legal ou administrativa, de decisão judicial ou de termo de ajustamento de conduta; e
III - resíduos originários dos serviços públicos de limpeza urbana, tais como:
a) serviços de varrição, capina, roçada, poda e atividades correlatas em vias e logradouros públicos;
b) asseio de túneis, escadarias, monumentos, abrigos e sanitários públicos;
c) raspagem e remoção de terra, areia e quaisquer materiais depositados pelas águas pluviais em logradouros públicos;



- d) *desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos;*
- e) *limpeza de logradouros públicos onde se realizem feiras públicas e outros eventos de acesso aberto ao público; e*
- f) *outros eventuais serviços de limpeza urbana..."*

De acordo com a mesma lei, em seu capítulo II, Art. 8:

*"... Exercem a titularidade dos serviços públicos de saneamento básico:
I - os Municípios e o Distrito Federal, no caso de interesse local..."*

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – **ABNT**, em sua norma NBR 10.004/2004, traz em seu item 3.1 a definição de RESÍDUOS SÓLIDOS, qual seja:

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

Ainda de acordo com a norma NBR 10.004/2004, os *resíduos sólidos* são classificados em (Item 4.2):

- **Resíduos classe I – Perigosos;** e
- **Resíduos classe II – Não perigosos;**
 - *Resíduos classe II A – Não inertes;* e
 - *Resíduos classe II B – Inertes.*

e assim são descritos:

- **Resíduos Classe I - Perigosos:** *resíduos sólidos ou mistura de resíduos que, em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar riscos à saúde pública, provocando ou contribuindo para um aumento de mortalidade ou incidência de doenças e/ou apresentar efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada;*

- **Resíduos Classe II - Não Perigosos:** *Classe subdividida em Resíduos de Classe II-A e II-B;*
 - **Resíduos Classe II-A (NÃO INERTES):** *Resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que não se enquadram na Classe I (perigosos) ou na Classe II B (inertes). Estes resíduos podem ter propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade, ou solubilidade em água; e*
 - **Resíduos Classe II-B (INERTES):** *Resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que, submetidos a testes de solubilização, não tenham nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de águas, excetuando-se os padrões: aspecto, cor, turbidez e sabor. Como exemplo desses materiais, podemos citar: rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas que não são decompostos prontamente.*

A questão dos *Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)* desde muito tempo apresenta-se como um problema de difícil solução, tendo em vista a variedade de impactos negativos que seu trato registra, como os ambientais, socioculturais, econômicos, legais e de saúde pública. Esses impactos, associados a um aumento significativo na taxa de geração de resíduos e sua concentração espacial, realçam ainda mais as dificuldades envolvidas e a necessidade de controle da produção e destinação de



resíduos, para garantir a qualidade ambiental (SAVI, 2005).

Segundo a *Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE*, em seu *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil - 2021*, na região Centro-Oeste foram geradas 15.838 toneladas/dia de **RSU**, dos quais 93,9% foram coletados, naquele ano. Dos resíduos coletados na região, cerca de 57,5% ainda tem destinação inadequada (“Lixões”).

Para a elaboração do diagnóstico da situação atual do manejo dos resíduos sólidos gerados no município de *Porangatu*, foi realizado um levantamento de dados juntamente com a equipe técnica da Prefeitura, através de reuniões, entrevistas com servidores, e considerados os tipos de resíduos gerados no município, origem, volume, caracterização e formas de destinação e disposição final adotada.

Com o levantamento das informações, foi possível realizar uma análise dos serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos e de Limpeza Urbana, identificar as deficiências, e estabelecer as prioridades.

2.9.2. BASE LEGAL E PROJETOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A *Constituição Federal de 1988 (CF-1988)*, em seu Art. 182, determina-se que a “...política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes...”.

A Lei Federal nº 10.257/2001 (“*Estatuto da Cidade*”), que regulamenta os Art. 182 e 183 da **CF-1988**, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências e reforça a obrigatoriedade de elaboração do *Plano Diretor*, com a participação da comunidade, para municípios:



- *Com mais de vinte mil habitantes;*
- *Integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas;*
- *Onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no § 4º do Art. 182 da Constituição Federal;*
- *Integrantes de áreas de especial interesse turístico;*
- *Inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional; e*
- *Incluídas no cadastro nacional de Municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos.*

Destacam-se ainda, dentre as diretrizes da política urbana definida na citada Lei, a garantia do saneamento ambiental e a priorização das obras referentes à energia, as telecomunicações, ao abastecimento de água e ao saneamento.

O *Plano Diretor*, é o instrumento legal municipal responsável pela política urbana que busca a promoção do desenvolvimento do município no tocante a organização territorial. Sendo assim deve ser o orientador da política de expansão urbana; garantindo a função social da propriedade, assegurando a todos os cidadãos o acesso à terra urbanizada e regularizada e reconhecendo o direito à moradia e aos serviços urbanos. Dentre esses, destacamos os serviços relacionados ao saneamento básico. Assim, o estudo do *Plano Diretor Sustentável do Município de Porangatu* (Lei Municipal nº 2.292, de 13 de novembro de 2007), tem entre outros princípios norteadores, “...a oferta adequada de equipamentos urbanos e comunitários, bem como transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais...” e “...a proteção, a preservação e a recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico...” (Art. 1, incisos IV e XI).

Dizem ainda os Arts. 16 e 17 da mesma lei:

“... *Art.16. Integram a Estratégia da Qualificação Ambiental as seguintes diretrizes:*

I - Desenvolver ações articuladas de saneamento básico a partir de programas setoriais de abastecimento d'água, esgotamento sanitário, drenagem urbana, urbanização de áreas de risco e gerenciamento dos resíduos sólidos;

(...)

“...*Art.17. Constituem a Estratégia da Qualificação Ambiental:*

(...)

III - Programa de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos, que tem a finalidade de melhorar os índices de limpeza urbana, diminuir o risco de poluição, degradação ambiental e proliferação de doenças provocadas pelo lixo hospitalar, aumentar a eficiência de acondicionamento do lixo industrial e seu manejo adequado para o aterro sanitário e diminuir o volume de entulho gerados pela construção civil, aumentando a reciclagem dos mesmos e eficiência de seu manejo...”

2.9.3. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E COMERCIAIS (RSD)

Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) são aqueles provenientes das atividades domésticas e dos estabelecimentos comerciais compostos por restos de alimentos, embalagens plásticas, papel higiênico, sacolas plásticas, papel, papelão, latas de alumínio, madeira, borracha e materiais cerâmicos. Estes resíduos, de acordo com a NBR-ABNT 10.004/2004, são classificados como *Resíduos Classe II-A (Não inertes)* que são aqueles resíduos que possuem propriedades tais como: biodegradabilidade, combustibilidade e/ou solubilidade em água.

Para a destinação final deste tipo de resíduos, o tratamento mais recomendado é por meio de *Aterros Sanitários*, que consistem em locais onde se dispõem desses resíduos

em solo, com determinadas garantias de impermeabilização e com a adoção de procedimentos para a proteção do meio ambiente (JUNIOR, 1997). A ABNT em sua NBR-ABNT-8.419/1992 define *Aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos* como uma “...*Técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário...*”. Em *Porangatu*, a *Secretaria de Meio Ambiente* é responsável por toda a parte administrativa referente aos resíduos sólidos domiciliares e a execução dos serviços.

2.9.3.1. Origem e geração: aspectos quantitativos e produção per capita:

A *Urban Ambiental* é a empresa responsável pela coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares para o *lixão*, e que recebe contratualmente valor mensal global, para limpeza urbana e coleta de RSU, conforme termo de referência da licitação em que foi vencedora. Ressalta-se que o município de *Porangatu* não dispõe de balança própria para pesagem dos seus resíduos destinados ao lixão.

De acordo com o *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS*, ano 2020, a coleta de RSU abrange **83,69%** da população urbana é atendida no município, incluindo a Sede e distritos (*CO164 / POP_URB*).

Ainda de acordo com o *SNIS* 2020, por seus índices *CO134* a *CO136*, verifica-se há diferentes frequências de coleta de RSU, da seguinte forma:

- *Atendimento com frequência diária: 75%;*
- *Atendimento com frequência de 2 ou 3 vezes por semana: 20%; e*
- *Atendimento com frequência de 1 vez por semana: 5%.*



Pelo supracitado banco de dados, naquele ano a quantidade de *RDO* e *RPV* coletada (Índice *CO116*) foi de 3.650,10 toneladas, que resulta em um valor de 304,17 toneladas/mês ou 10,00 toneladas/dia.

Para verificar o valor *per capita* de resíduos da sede urbana, utilizou-se a população total atendida pela coleta de *RSU*, estimado pelo *SNIS* em 2020 que é de 32.218 habitantes, obtendo um *per capita* de **0,31 kg/hab.dia**. Ressalta-se que os valores anotados no *SNIS* para a “População total atendida no município” (Índice *CO164*) como a “Quantidade total de *RDO* e *RPV* coletada por todos os agentes” (Índice *CO119*) encontram-se repetidos desde o ano de 2017, que leva a indícios de que tais informações estão desatualizadas.

A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública – **ABRELPE** divulgou o “Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil”, ano 2021, de modo a permitir uma visão geral da questão representada pela gestão dos resíduos sólidos no país. No item que trata sobre coleta de resíduos sólidos urbanos, o documento mostra o índice *per capita* de coleta de resíduos sólidos divididos por regiões brasileiras, conforme mostrado na **Tabela 20**:

Região	Índice <i>per capita</i> (kg/hab)	
	Por ano	Por dia
CENTRO-OESTE	350,300	0,960
NORDESTE	288,900	0,792
NORTE	266,900	0,731
SUDESTE	452,200	1,239
SUL	281,200	0,770
BRASIL	359,300	0,984

Tabela 20: Índice per capita de Coleta de *RSU*

(Fonte: *ABRELPE*, 2021)

Nota-se que o valor do per capita médio de lixo a nível Brasil foi de 0,984 kg/habxdia e do Centro-Oeste foi de 0,960 kg/habxdia. Ao se comparar estes valores com o *per capita* encontrado de *Porangatu* para o ano de 2020 que foi de 0,310 kg/habxdia, pode-se dizer que a produção de lixo está abaixo da geração de lixo da média brasileira e abaixo da produção da região centro-oeste (Ressalva na possível desatualização dos dados informados no **SNIS**).

2.9.3.2. Composição Gravimétrica:

Não há informações sobre a composição gravimétrica dos resíduos sólidos coletados no município. Devido a inexistência desta informação, foi adotado os valores médios das composições gravimétricas de 10 (Dez) municípios do *Estado de Goiás*. A **Tabela 21** apresenta os valores médios encontrados para os materiais ORGÂNICOS (Putrescíveis, podas de árvores e jardinagem, entre outros), REICLÁVEIS (Papel, papelão, metais, plásticos, entre outros) e OUTROS (Papel higiênico, fraldas, terra, entre outros).

Município	Orgânico	Reciclável	Outros	Rejeitos (%)
Caldas Novas	59%	31%	10%	Fonseca et al., 2004 apud Marques Jr. e Pasqualetto, 2005
Chapadão do Céu	60%	30%	10%	SANEACEU, 2011
Goianésia	68%	24%	8%	Carvalho, 2003
Goiânia	61%	30%	9%	Ribeiro, Pinheiro e Melo, 2012
Hidrolândia	64%	32%	4%	Carvalho e Ferreira, 2005
Pirenópolis	45%	33%	22%	Bainema, 2012 apud Barboza et al., 2013

Tabela 21: Média da composição gravimétrica de municípios de Goiás

(Fonte: NURSOL/UFG, 2015)

Desta considerou-se que do total de resíduos gerados para o município de Porangatu de 65% (*Sessenta e Cinco Por Cento*) correspondem a orgânicos, 25% (*Vinte e Cinco Por Cento*) a recicláveis e 10% (*Dez Por Cento*) de outros rejeitos.

2.9.3.3. Acondicionamento:

Não existe padronização para acondicionamento dos resíduos domiciliares e comerciais, sendo geralmente armazenados em sacolas e sacos plásticos e dispostos nas calçadas para coleta conforme **Figura 71**. Isto posto, tem-se a colocação destes em lixeiras ou diretamente nas calçadas, que leva à geração de chorume e intenso mau cheiro.



Figura 71: RSD dispostos em calçadas do município de *Porangatu*

(Fonte: Visita técnica da *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*, 2021)

2.9.3.4. Serviço de Coleta e Transporte:

Como dito anteriormente, a empresa *Urban Ambiental* é a responsável da coleta de resíduos domiciliares e comerciais. A coleta é feita por caminhões compactadores da empresa supracitada (**Figura 72**).



Figura 72: Veículos utilizados para a coleta de resíduos sólidos domiciliares e comerciais

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

A coleta dos resíduos sólidos domiciliares é realizada de segunda a sábado e abrange 100% do núcleo urbano, porém com intercalação de bairros. O período de coleta é em sua predominância matutino e vespertino. As rotas e frequências de coleta de *RSU* e entulhos, por logradouros e/ou bairros, estão descritas nos **Quadros 06 e 07**.

Rota	Itinerário	Periodicidade
Rota 01	RUA 2/ AV. FEDERAL SENTIDO SUL/ PRAÇA ANGELO ROSA/ PANIFICADORA PÃO CRISTAL/ ST. LESTE/ MARLEVAZ/ ALTO DA GLORIA/ GARAVELO/ SANTA ISABEL/ MARINGÁ PARTE 1/ ST. TAPACIGUARA/ JARDIM BRASÍLIA (PARTE 1)	SEGUNDAS, QUARTAS E SEXTAS
Rota 02	AV. FEDERAL/ AV. FLORIANO PEIXOTO/ ST. DO LAGO/ VILA ROSA/ ST. BOM JESUS/ ST. PLANALTO/ AV. RIO DO OURO/ POSTO PRESIDENTE (RODOVIARIA)/ SENTINELA/ ST. PRIMAVERA	SEGUNDAS, QUARTAS E SEXTAS

Quadro 06: Rotas e frequências de coleta de *RSU* em Porangatu-GO (Parte 1/2)

(Fonte: URBAN AMBIENTAL, 2022)

Rota	Itinerário	Periodicidade
Rota 03	ESTREITO - DISTRITO/ BR LADO DIREITO/ FEIRA (APENAS SEGUNDA-FEIRA); OFICINA (APENAS QUARTA-FEIRA); OFICINA/ FEIRA (APENAS SEXTA-FEIRA)	SEGUNDAS, QUARTAS E SEXTAS
Rota 04	PRAÇA ÂNGELO ROSA/ AV. FEDERAL/ PANIFICADORA PÃO CRISTAL/ AV. MUTUNÓPOLIS/ JARDIM EUROPA/ RESIDENCIAL CIDADE JARDIM/ GRUPIARA/ NOSSA SENHORA DA PIEDADE/ SETOR OESTE/ RESIDENCIAL ALDEIA DO VALE	TERÇAS, QUINTAS E SÁBADOS
Rota 05	AV. FEDERAL SENTIDO NORTE/ AV. FLORIANO PEIXOTO/ SETOR SANTA RITA/ JARDIM BRÁSILIA PARTE 2/ ST. FLAMBOYANT/ PILÃO DE PEDRA/ MORADA NOVA 1 E 2/ RESIDENCIAL AMAZONAS (APENAS QUINTA)/ POSTO PRESIDENTE (RODOVIÁRIA)/ SENTINELA (SETOR PRIMAVERA)	TERÇAS, QUINTAS E SÁBADOS
Rota 06	BR-153 - LADO ESQUERDO (APENAS TERÇA-FEIRA)/ JBS/ LINDA VISTA (BARREIRO)/ RANCHO SETE (APENAS QUINTA-FEIRA)	TERÇAS, QUINTAS E SÁBADOS
Rota 07	ST. CENTRAL/ RUA 14/ VILA MERCIA/ AV. GOIÁS/ VILA DORNIL/ ST. SANTA LUZIA/ VILA DO FOGO/ BAIRRO ITAPAMARATI/ PRAÇA ANGELO ROSA/ AV.FEDERAL SENTIDO SUL/ HOSPITAL HCAMP/ VILA UNIÃO/ JARDIM GOIAS/ ENTROCAMENTO SÃO MIGUEL (APENAS QUARTA-FEIRA)	SEGUNDAS, QUARTAS E SEXTAS
Rota 08	VILA CAVALCANTE/ ST. AEROPORTO/ ST. SOL NASCENTE/ AV. FEDERAL SENTIDO NORTE/ PLENA FIGORIFICO/ ENTROCAMENTO SÃO MIGUEL (APENAS QUARTA-FEIRA)	SEGUNDAS, QUARTAS E SEXTAS
Rota 09	ST. CENTRAL/ ST. LESTE/ ST. NOSSA SENHORA DA PIEDADE/ ST. RAIZAMA/ ST. BOM SUCESSO/ ST. SANTA PAULA/ GARAGEM DA PREFEITURA/ VILLA BARROS/ PRAÇA ÂNGELO ROSA/ AV. FEDERAL SENTIDO SUL/ HOSPITAL HCAMP	TERÇAS, QUINTAS E SÁBADOS
Rota 10	CONDOMINIO DO EDGAR/ VILA RECORD/ ST. GALILÉIA/ ST. SÃO FRANCISCO/ ST. ELIELTON TAVARES/ VILA RICA/ AEROPORTO (PISTA)/ ST. BELA VISTA/ ST. ALFAVILLE/ AV.FEDERAL SENTIDO NORTE	TERÇAS, QUINTAS E SÁBADOS

Quadro 06: Rotas e frequências de coleta de RSU em Porangatu-GO (Parte 2/2)

(Fonte: URBAN AMBIENTAL, 2022)

Rota	Itinerário	Periodicidade
ROTA 01	SANTA LUZIA/ SÃO JOÃO (VILA UNIÃO)/ VILA MÉRCIA/ BAIRRO DAS PALMEIRAS/ DOM BOSCO	SEMANAL
ROTA 02	VILA OPERÁRIA/ ST. AEROPORTO/ ST. TOLEDO/ VILA DORNIL/ VILA CAVALCANTE/ VEREDA TROPICAL/ JARDIM GOIÁS	SEMANAL
ROTA 03	ST. SOL NASCENTE/ VILA RECORD/ ST. GALILÉIA/ VILA BARROS/ VILA LOBO/ VILA SÃO JOÃO	SEMANAL
ROTA 04	SÃO FRANCISCO/ ELIELTON TAVAREZ/ BELA VISTA/ ALFAVILLE/ VILA CANAÃ/ VILA RICA	SEMANAL
ROTA 05	SANTA PAULA/ NOSSA SENHORA APARECIDA/ JOSÉ BUENO/ CRISTAL/ BOM SUCESSO/ RAIZAMA	SEMANAL
ROTA 06	ST. NOSSA SENHORA DA PIEDADE/ CENTRO	SEMANAL
ROTA 07	ALDEIA DO VALE/ GRUPIARA/ MORADA NOVA/ PILÃO DE PEDRA/ MORADA MELHOR	SEMANAL
ROTA 08	SANTA RITA/ ST. SUL/ VALTER MACHADO/ NOVA JERUSALÉM/ FLAMBOYANT	SEMANAL
ROTA 09	RESIDENCIAL ARAGUAIA/ RESIDENCIAL AMAZONAS/ RESIDENCIAL TOCANTINS/ RESIDENCIAL JARDIM BRASÍLIA/ RESIDENCIAL ALTO DA GLÓRIA	SEMANAL
ROTA 10	ST. DO LAGO/ TUPACIGUARA/ ST. UNIVERSITÁRIO	SEMANAL
ROTA 11	BOM JESUS/ VILA PRIMAVERA/ VILA ROSA/ VERA LUCIA/ PLANALTO	SEMANAL
ROTA 12	CIDADE JARDIM/ VILA NUNES/ ITAMARATÍ/ MARLENE VAZ/ JARDIM EUROPA	SEMANAL

Quadro 07: Rotas e frequências de coleta de entulhos em Porangatu-GO

(Fonte: URBAN AMBIENTAL, 2022)

2.9.3.5. Tratamento e Destinação final:

Os resíduos sólidos domiciliares e comerciais coletados são levados para o lixão do município (**Figuras 72 a 75**), localizado às margens da Rodovia BR-153 a 4 km do centro urbano da *Sede* municipal (*Terminal Rodoviário de Porangatu*). As coordenadas do centro estimado da área são 13°24'01" S/ 49°07'53" O.

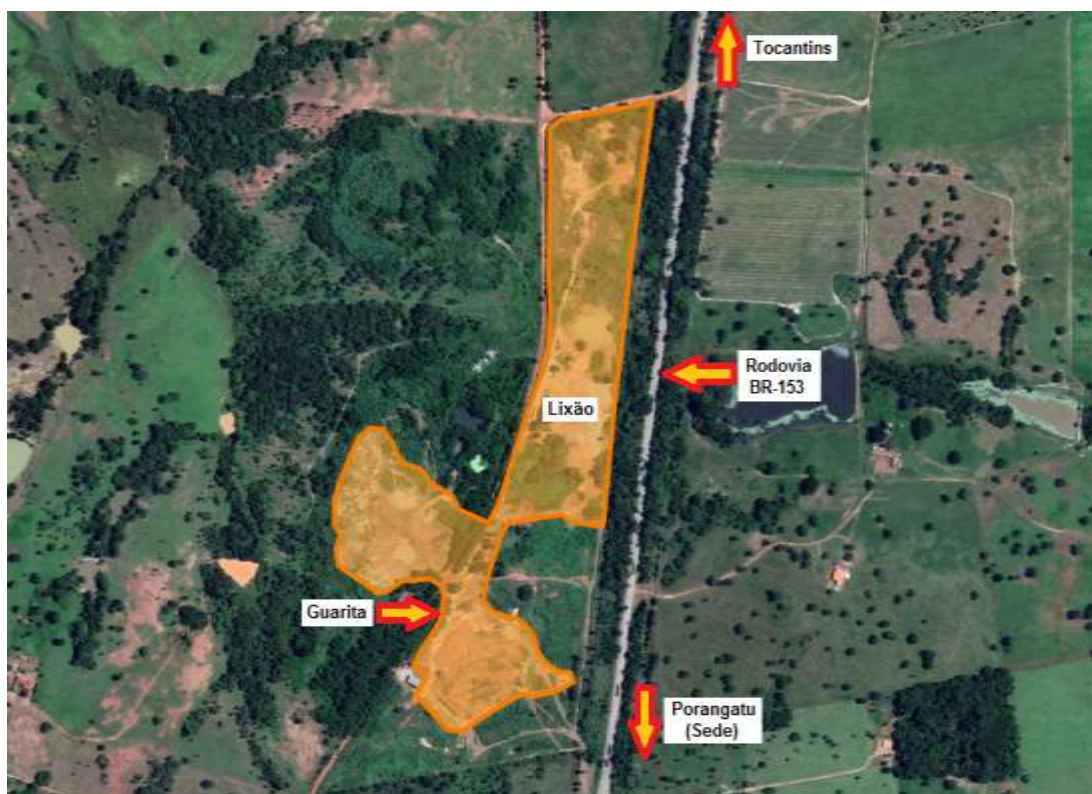


Figura 72: Lixão de Porangatu-GO

(Fonte: Website do Google Earth®, Março/2021)



Figura 73: Lixão de Porangatu-GO

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)



Figura 74: Lixão de Porangatu-GO

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)



Figura 75: Lixão de Porangatu-GO – Guarita de entrada

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)



A área é de propriedade da Prefeitura, que não possui registro quanto ao tamanho exato que o território abrange. Não há nenhum tipo de vala de disposição do material, sendo os resíduos despejados em qualquer local. Existe cerca de proteção, todavia sem portão de acesso. Não foi verificada, às datas das visitas técnicas, a presença de catadores no local.

2.9.4. LIMPEZA URBANA

A *Lei Federal nº 11.445/2007*, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, define a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos como o “conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas”. O *Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM* (2001) complementa dizendo que estes resíduos são resultantes da natureza, tais como folhas, galhadas, poeira, terra e areia, e também aqueles descartados irregular e indevidamente pela população, como entulho, bens considerados inservíveis, papéis, restos de embalagens e alimentos.

No município de *Porangatu* é de responsabilidade da *Secretaria de Meio Ambiente*: Capina, varrição, roçagem, limpeza de bocas de lobo e passeios e praças. Esta secretaria o faz pela empresa terceirizada *Urban Ambiental*. Toda a *Sede* é contemplada com a limpeza. Não há registro de dados de quantificação desses resíduos, tampouco a frequência com que cada bairro é atendido.

2.9.4.1. Resíduos de Feira:

As feiras municipais em *Porangatu* são denominadas “Feiras Livres Municipais. Estão localizadas em diversas vias da *Sede* municipal, e realizada nos três turnos (Matutino, vespertino e noturno).

A limpeza de dentro do local é feita pelos próprios feirantes, sendo os resíduos armazenados em sacolas plásticas e recipientes não padronizados e dispostos no próprio local para serem coletados pelo caminhão de lixo da coleta pública, serviço este realizado pela empresa *Urban Ambiental*.

2.9.4.2. Animais Mortos:

Os cadáveres de animais mortos são dispostos em vala especial e reservada no lixão municipal (**Figura 76**). A empresa *Urban Ambiental* é a responsável pelo recolhimento dos corpos das vias municipais e encaminhamento ao lixão.



Figura 76: Vala para animais mortos no lixão municipal

(Fonte: Visita técnica da *DOMANI ENGENHARIA E OBRAS*, 2021)

2.9.4.3. Varrição, capina, poda e roçagem:

A empresa contratada *Urban Ambiental*, por meio do contrato de prestação de serviço nº 004/2022 é a responsável por realizar os seguintes serviços: varrição das

sarjetas das ruas, avenidas e logradouros, bem como remoção de gramíneas ao redor das árvores plantadas nos passeios públicos e sarjetas, incluindo a remoção dos resíduos e entulhos (como areia, terra, folhas, pequenos galhos, etc.) e encaminhamento ao lixão, de acordo com o cronograma físico estipulado pelo Município.

Dentre os serviços de limpeza de vias públicas estão os canteiros públicos e passeios em torno das praças públicas, com recolhimento dos resíduos e entulhos, resultantes deste serviço. Toda a cidade é contemplada com a limpeza conforme a **Figura 77**.



Figura 77: Limpeza das ruas realizada pela empresa *Urban Ambiental*

(Fonte: Prefeitura Municipal de Porangatu, 2021)

Na época de chuva são feitas raspagem das vias, utilizando caminhões, retroscavadeiras, e eventualmente pás carregadeiras. Não há equipe separada para varrição manual e mecanizada, sendo esta realizada pela equipe de limpeza urbana.

Tendo em vista que muitas árvores apresentam acentuado crescimento das copas, o que atrapalha a acessibilidade, como ainda, a visibilidade de motoristas e pedestres, é feita poda sistemática dos espécimes existentes na zona urbana, que é realizada pela empresa *Urban Ambiental*.

2.9.4.4. Manutenção de cemitérios:

Atualmente a *Secretaria de Infraestrutura e Obras* é o órgão responsável pela manutenção dos cemitérios, que faz a limpeza, roçagem, poda de árvores, manutenção dos gramados, de muros e calçadas. Todos os resíduos provenientes da manutenção e limpeza dos cemitérios são destinados ao lixão.

As funerárias são as responsáveis pela escavação das covas. Porém, quando se trata de famílias carentes, esse serviço de escavação é realizado pela própria equipe da Secretaria.



Figura 78: Cemitério Municipal de Porangatu

(Fonte: Website do Google Maps®, 2021)



2.9.4.5. Limpeza de bocas de lobo, galerias de águas pluviais e caixas de passagem:

A limpeza de bocas de lobo, coordenada pela equipe da *Secretaria de Infraestrutura e Obras*, é executada por meio de caminhões pipa, onde se utiliza a força do jato da água para efetuar o desentupimento, e uma equipe realiza a retirada da areia. A atividade tem o objetivo de garantir o perfeito escoamento das águas pluviais e impedir que os materiais sólidos, retido durante as chuvas, seja levado para os ramais e galerias.

Não foram fornecidos dados de quantificação desses resíduos, tampouco a frequência com que cada bairro é atendido. Não há uma fiscalização dos dispositivos de drenagem. Os serviços de reparo e manutenção são realizados mediante denúncia.

2.9.4.6. Pintura de meio fio:

A pintura de meio fio é um serviço complementar ao serviço de limpeza urbana, com o intuito de gerar um melhor acabamento ao serviço e dar uma boa aparência estética as ruas.

A *Secretaria de Infraestrutura e Obras* é o órgão responsável pelo serviço de pintura de meio fio, que realiza as demarcações e o acompanhamento dos serviços.

2.9.4.7. Resíduos Volumosos:

A Norma ABNT-NBR-15.112/1992 (*Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação*) descreve RESÍDUOS VOLUMOSOS como aqueles “...constituídos basicamente por material volumoso não removido pela coleta pública municipal, como móveis e equipamentos domésticos inutilizados, grandes embalagens e peças de madeira, podas e outros assemelhados, não provenientes de processos industriais...”.



Os resíduos de grande volume normalmente encontrados no município constituem-se basicamente de mobiliário (Fogões, cadeiras, sofás, armários, entre outros), eletrodomésticos, portas, que sejam inservíveis. Estes normalmente são dispostos no lixão municipal pelos próprios geradores ou por empresas de entulhos contratadas para este fim.

2.9.5. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS)

De acordo com a Resolução *CONAMA* nº 358 de 29 de abril de 2005, os resíduos de serviço de saúde são todos aqueles resultantes de atividades exercidas nos serviços com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (Tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico *in vitro*; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares, que devido as suas características necessitem de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio à sua disposição final. Esta mesma resolução divide estes resíduos em 05 grupos: A, B, C, D e E que são classificados de acordo com suas características e consequentes riscos.

Os resíduos **Grupo A** são os infectantes (sondas, curativos, cultura de microrganismos, sobras de laboratório contendo sangue ou líquido corpóreo, carcaças de animais, vísceras, órgãos e tecidos humanos); os do **Grupo B** são os químicos (medicamentos vencidos, produtos hormonais, reagentes, saneantes); do **Grupo C** são os radioativos (materiais radioativos ou contaminados com radio-núclídeos); o do **Grupo D** são os comuns (sobras de alimentos, resíduos de varrição,



papel higiênico, papel, plásticos não contaminados) e os do **Grupo E** são os perfuro cortantes (agulhas, ampolas de vidro, lâminas de bisturi, escalpes).

De acordo com o *CONAMA* acima citada, no Art. 3º estabelece que cabe aos geradores de resíduos de serviço de saúde e ao responsável legal o gerenciamento dos resíduos desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública, sendo solidários de todos aqueles, pessoas físicas e jurídicas que causem ou possam causar degradação ambiental, em especial os transportadores e operadores das instalações de tratamento e disposição final de seus resíduos.

2.9.5.1. Origem e geração: aspectos quantitativos e produção per capita:

Em *Porangatu* há Programas de Saúde da Família conhecido como PSFs públicos que geram resíduos de serviços de saúde no desenvolver de suas atividades diárias. O município também conta com hospitais e clínicas.

2.9.5.2. Acondicionamento:

Nos estabelecimentos de saúde municipal de *Porangatu* a armazenagens dos resíduos de serviços de saúde segue o disposto na legislação. Os resíduos infectantes (Grupo A) são acondicionados em saco branco leitoso conforme exigido na Resolução RDC nº 306 de 07 de dezembro de 2004 do Ministério da Saúde, Capítulo VI e item 5.1.3.1.

Os resíduos sólidos químicos (Grupo B) também são acondicionados em saco branco leitoso, nos casos que se trata de medicamento não há qualquer notificação para o Ministério da Saúde quanto ao descarte deste material. Não há serviços de medicina nuclear ou radioterapia que geram os resíduos radioativos (Grupo C) no município.



Figura 78: Acondicionamento de resíduos do Grupo A e Grupo B (Esquerda) Saco comum utilizado para armazenagem dos resíduos do Grupo D (Direita)
(*Fonte:* Prefeitura Municipal de Porangatu, 2021)



Figura 79: Caixa utilizada para armazenamento de perfuro cortantes
(*Fonte:* Prefeitura Municipal de Porangatu, 2021)

Os resíduos comuns (Grupo D) como: plásticos, papéis, orgânicos não infectantes e de banheiros são acondicionados em sacolas plásticas não padronizadas e disponibilizados para a coleta pública (**Figura 78/Direita**).

O perfuro cortantes (Grupo E) são acondicionados em caixas de papelão tipo “Descarpac®” (**Figura 79**), seguindo o exigido pela Resolução RDC nº 306 de 07 de dezembro de 2004 do Ministério da Saúde, Capítulo VI e item 14.1 que diz que os materiais perfuro cortantes devem ser descartados em recipientes rígidos, resistentes à punctura, ruptura ou vazamento e dotados de tampa.

Quando os recipientes de armazenagem dos resíduos de serviço de saúde atingem 2/3 de sua capacidade, estes são retirados e armazenados em espaços localizados no próprio terreno de cada unidade básica de saúde. Os sacos brancos leitosos são acondicionados em bombonas plásticas (**Figura 80**). Em alguns casos, devido à falta de depósitos apropriados para o acondicionamento dessas sacolas, observou-se que estas bombonas estão dispostas nos fundos dos PSF’S, sem qualquer proteção. As caixas de papelão são colocadas dentro de sacos brancos leitosos e dispostas dentro das bombonas conforme a **Figura 80**.



Figura 80: Acondicionamento dos RSS em bombonas plásticas

(Fonte: Prefeitura Municipal de Porangatu, 2021)



2.9.5.3. Serviço de Coleta e Transporte:

A coleta dos resíduos de serviço de saúde Grupo A, B e E produzidos nos postos de atenção básica de *Porangatu* (PSFs e instituições públicas) são realizados pela empresa *Indcom Ambiental*, conforme descrito no contrato de prestação de serviços nº 701/2021.

A empresa *Indcom Ambiental* é responsável pela coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos de serviços da saúde públicos, com equipamentos necessários para coleta no município de *Porangatu-GO*. O serviço de coleta e transporte é realizado quinzenalmente.

O município oferece atualmente serviços de coleta dos resíduos de serviço de saúde Grupo A, B e E produzidos nos empreendimentos privados de *Porangatu*. Seu serviço de coleta e transporte é realizado diariamente, sendo as unidades de saúde visitadas de acordo com o cronograma de coleta do município. Foi informado pelo poder público municipal, que a coleta dos RSS de estabelecimento privados é cultura do município a alguns anos.

2.9.5.4. Tratamento e Destinação Final:

O contrato de coleta dos resíduos de serviços de saúde pela *Indcom Ambiental*, é realizado por quilo de material coletado, a coleta é realizada somente duas vezes por mês. O material é coletado, pesado em caminhão baú com balança interna, e transportado para aterro adequado em *Anápolis-GO*. Por haver resíduos orgânicos, estes acabam se decompondo nas bombonas e ocasionando intenso mau-cheiro.

2.9.6. RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD)

De acordo com o *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021 (ABRELPE)*, em 2020



foram coletadas pelos municípios cerca de 47 milhões de toneladas de RCD, o que representa um crescimento de 5,5%. Com isso, a quantidade coletada foi de 221,2 kg por habitante/ano.

Ainda segundo este relatório, a região Sudeste se destaca no total de RCD coletado, por volta de 52% de participação no total coletado do país, registrando aproximadamente 24,5 milhões de toneladas coletadas naquele ano. Por outro lado, a região que se destaca em termos de coleta *per capita* é a Centro-Oeste, com quase 319 kg de RCD por habitante/ano.

A Resolução CONAMA nº 307 de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, define os resíduos da construção civil como os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha. Estes resíduos são divididos em 04 grupos:

- *Grupo A – reutilizáveis ou recicláveis como agregados (solos provenientes de terraplanagem, componentes cerâmicos e peças pré-moldadas de concreto);*
- *Grupo B – recicláveis para outras destinações (papel, plásticos, papelão, vidro, metais, madeiras e gesso);*
- *Grupo C – resíduos sem processo de reciclagem ou recuperação economicamente viável; e*
- *Grupo D – perigosos (tintas, solventes, óleos e outros materiais contaminados ou prejudiciais à saúde).*



2.9.6.1. Origem e geração: aspectos quantitativos e produção per capita:

O município de *Porangatu* não possui um *Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil* e também não possui central de recebimento ou tratamento deste tipo de material. A responsabilidade da destinação destes resíduos é do próprio gerador, ou seja, quando estes resíduos são gerados pelo poder público, a *Secretaria de Meio Ambiente* é responsável pelo gerenciamento, e quando produzidos pela sociedade civil, cada gerador destina seu entulho.

Não há nenhum estudo ou estimativa referente à quantificação dos resíduos de construção civil gerados, assim como não há nenhum procedimento instalado pela Secretaria de Infraestrutura de Obras para gerenciamento destes resíduos volumosos.

2.9.6.2. Acondicionamento:

Os resíduos de construção civil não possuem padronização para seu acondicionamento, sendo normalmente encontrados dispostos em bags colocadas em calçadas ou em terrenos baldios e ruas da sede urbana municipal. Quando há construções de empreendimentos, normalmente o acondicionamento é feito em caçambas metálicas de empresas de coleta de entulho.

2.9.6.3. Serviço de Coleta e Transporte:

A *Secretaria de Habitação e Urbanismo* quando necessita destinar resíduos de construção civil gerados em empreendimentos públicos utiliza caminhões basculantes da *Prefeitura Municipal* para o transporte dos resíduos até a destinação final.



Os geradores particulares utilizam seus próprios veículos para transporte dos resíduos para a destinação final, ou empresas de remoção de entulhos locais.

2.9.6.4. Tratamento e Destinação Final:

A destinação dos resíduos de construção e demolição gerados nas atividades da sede urbana de *Porangatu*, são levados ao lixão municipal, em localização supracitada.

2.9.7. RESÍDUOS PASSÍVEIS DE LOGÍSTICA REVERSA

A Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, define a logística reversa como um 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.

O Art. 33 desta mesma lei estabelece que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes (resíduos e embalagens), lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e produtos eletroeletrônicos, são obrigados a estruturar e implementar sistema de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

2.9.7.1. Resíduos Eletroeletrônicos:

Pode-se definir os resíduos eletroeletrônicos como qualquer peça ou dispositivo eletroeletrônico defeituosos ou não mais desejado. Em *Porangatu*, estes resíduos, de pequeno porte, são acondicionados nos estabelecimentos geradores. Existe no município alguns ferros velhos que recebem os materiais e promovem a reciclagem destes, com a venda dos materiais para empresas especializadas.

Os resíduos que não são entregues ao ferro velho, são depositados no lixão municipal pelos próprios geradores ou lançados em bolsões de lixos e terrenos baldios espalhados pela sede urbana municipal.

2.9.7.2. Pilhas e Baterias:

O descarte irregular de pilhas e baterias podem promover a contaminação dos solos e das águas, isto pois dentro destes materiais existem líquidos tóxicos, que ao serem liberados ao meio ambiente, promovem impactos diversos. Estes materiais contêm um ou mais metais como o chumbo, cádmio, mercúrio, níquel, prata, lítio, zinco e/ou manganês, que possuem características de corrosividade, reatividade, toxicidade, sendo classificado como resíduos Classe I – Perigosos (IBAM, 2001).

As pilhas e baterias no município de *Porangatu* são descartadas juntamente os resíduos sólidos domiciliares, sendo levados para o lixão do município.

2.9.7.3. Agrotóxicos e suas embalagens:

A Lei Federal nº 7.802, de 11 de julho de 1989, dispõe sobre o gerenciamento dos agrotóxicos em qualquer fase de operação, ou seja, da experimentação até o destino final dos resíduos e embalagens. O Decreto Federal nº 4.074 de 04 de janeiro de 2002 que regulamente a referida lei, ainda complementa no Art. 53 que os usuários de agrotóxicos e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias e respectivas tampas, aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, observadas as instruções constantes dos rótulos e das bulas, no prazo de até um ano contado da data da sua compra.

No ano de 2000 foi promulgada a Lei Federal nº 9.974, lei que, em seu Art. 1, inciso II estabelece que os usuários de agrotóxicos, seus componentes e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias dos produtos aos estabelecimentos comerciais



em que foram adquiridos, de acordo com as instruções previstas nas respectivas bulas, no prazo de até um ano. O mesmo inciso complementa dizendo que a devolução pode ser intermediada por postos ou centrais de recolhimentos, desde que autorizados e fiscalizados pelo órgão competente. Com isto muitas associações foram criadas de modo a promover o gerenciamento destes resíduos.

No município de *Porangatu* existe uma Central de Recebimento de Embalagens Agrícolas denominada “*Associação de Revendedores de Agrotóxicos*”, localizada à Rodovia BR-153, s/n, Km-67, margem direita – Zona Rural, Porangatu-GO, que recebe as embalagens de todos os produtores do município e de outros municípios que não possuem postos de recolhimento de embalagens vazias.

2.9.7.4. Pneus:

Como citado anteriormente, a Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, define que o pneu é um dos objetos que devem sofrer a logística reversa, ou seja, devem ser devolvidos aos comerciantes e/ou fabricantes.

Os pneus usados de *Porangatu* são recolhidos pela Secretaria do Meio Ambiente, sendo as unidades recolhidas encaminhadas ao lixão municipal.

2.9.7.5. Lâmpadas Fluorescentes:

As lâmpadas fluorescentes são compostas de mercúrio e chumbo, devido ao efeito cumulativo do mercúrio, o qual, presente no meio ambiente, poderá desencadear problema das daqui a alguns anos (TOCCHETTO, 2014). As lâmpadas são classificadas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305 de 2010) como resíduos de Classe I, que inclui todos os resíduos considerados perigosos.

Os resíduos de lâmpadas fluorescentes são acondicionados em sacolas plásticas não



padronizadas misturados com os resíduos domiciliares e comerciais, sendo então transportado pela coleta de resíduos urbanos e dispostos no lixão do município.

2.9.7.6. Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens:

A Resolução nº 362 de 23 de junho de 2005 estabelece diretrizes para o recolhimento e destinação de óleo lubrificante usado ou contaminado. De acordo com a mesma lei, define-se óleo lubrificante usado ou contaminado como o óleo que em decorrência do seu uso normal ou por motivo de contaminação tenha se tornado inadequado à sua finalidade original.

No Art. 1 a legislação estabelece que todo óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser recolhido, coletado e ter destinação final, de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos constituintes nele contidos. O Art. 5 segue complementando que o produtor, importador e revendedor de óleo lubrificante acabado e o gerador de óleo lubrificante usado, são responsáveis pelos recolhimentos destes produtos.

Atualmente, empresas especializadas fazem o recolhimento do óleo usado nos postos de combustíveis e oficinas no município.

2.9.7.7. Estimativa de Geração de resíduos da Logística Reversa:

Nos casos em que não há quantificação dos resíduos gerados da logística reversa, são utilizados dados de estudos realizado em outras instituições e feito uma estimativa para o município em estudo. Uma série de trabalhos estabeleceram os valores *per capita* da geração de resíduos sujeitos à logística reversa.

De acordo com os autores são estabelecidos os seguintes valores de geração *per capita*: FEAM (2011) indica uma taxa de 2,6 kg/ano.hab de resíduos eletroeletrônicos;

IBAMA (2014) indica uma taxa 2,45 kg/hab.ano de resíduos de pneus; Trigueiro (2006) apud ICLEI (2012) indica uma taxa de 4,34 unidades/hab.ano de resíduos de pilhas e 0,09 unidades/hab.ano de resíduos de baterias; e Mansor (2010) indica uma taxa de 4 unidades/residência.ano de resíduos de lâmpadas fluorescentes.

A população urbana de *Porangatu* no ano de 2020 era de 38.496 habitantes (*SNIS-IBGE*, Estimativa). Para a estimativa do número de residências, utilizou-se a quantidade de ligações de água existentes no município, 16.900 ligações (*SNIS* índice AG002, 2020). Com base nisto estimou-se a quantidade de resíduos sujeitos a logística reversa no município de *Porangatu* em 2020, conforme **Tabela 22** a seguir:

Tipo de resíduo	Per capita estimado	Total
Eletroeletrônicos	2,6 kg/hab.ano	100.090 kg/ano
Pneus	2,45 kg/hab.ano	94.315 kg/ano
Pilhas	4,34 unidades/hab.ano	167.073 unidades/ano (Aprox. 5.012 kg/ano)
Baterias	0,09 unidades/hab.ano	3.465 unidades/ano (Aprox. 208 kg/ano)
Lâmpadas fluorescentes	4 unidades/residência.ano	67.600 unidades/ano (Aprox. 8.653 kg/ano)

Tabela 22: Estimativa de geração de resíduos da logística reversa no município de *Porangatu* no ano de 2020

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

2.9.8. RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Para a gestão de resíduos industriais, foi promulgada a Resolução *CONAMA* nº 313 de 29 de outubro de 2002 que dispõe sobre o inventário nacional de resíduos sólidos industriais. Visto que, os resíduos existentes ou gerados pelas atividades industriais serão objeto de controle específico como parte do processo de licenciamento ambiental. A resolução define o resíduo sólido industrial como todo resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semissólido, gasoso - quando contido, e líquido - cujas particularidades tornem inviável o seu



lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição.

O Art. 20 da Lei Federal nº 12.305/2010 estabelece que estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos os geradores de resíduos gerados nos processos produtivos e de instalações industriais; nas atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios, sendo, conforme § 1º, Art. 27, da mesma legislação, as pessoas físicas e jurídicas responsáveis pela implementação e operacionalização integral do plano de gerenciamento aprovado pelo órgão competente.

2.9.9. RESÍDUOS PROVENIENTES DOS SERVIÇOS DE TRANSPORTE

Os resíduos de portos, aeroportos e terminais rodoviários, são os resíduos sépticos, ou seja, aqueles que contem ou podem conter germes patogênicos, produzidos no decorrer das atividades diárias. Constituem-se basicamente de material de higiene, asseio pessoal e restos de alimentos, os quais podem veicular doenças provenientes de outras cidades, estados e países (SCHNEIDER, 2004).

2.9.9.1. Resíduos de Portos e Aeroportos:

Não há no município de *Porangatu* terminais públicos de portos e aeroportos. Há 02 (Dois) aeródromos registrados na ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil (**Tabela 23**), sendo um público e um privado, e não há informações quanto o gerenciamento de seus resíduos. Não há registros de *helipontos* e *helidecks*.

Código OACI	Tipo	Nome	Coordenadas geográficas
SWWA	AERÓDROMO PÚBLICO	PORANGATU	13° 24' 16" S // 49° 9' 26" W
SNPF	AERÓDROMO PRIVADO	Fazenda Retiro da Matão	13° 29' 11" S // 49° 1' 50" W

Tabela 23: Aeródromos em Porangatu

(Fonte: Website da Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC, 2021)

2.9.9.2. Resíduos de Transporte Rodoviário:

Os resíduos gerados no terminal rodoviário de *Porangatu* (**Figura 80**) são coletados pelos caminhões compactadores juntamente com os resíduos domiciliares e comerciais, e então destinados para o lixão onde são dispostos diretamente no solo. Não há qualquer separação deste material.



Figura 80: Terminal Rodoviário de Porangatu-GO

(Fonte: Website do Google Earth®)

2.9.10. RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Os resíduos de serviços públicos de saneamento são os gerados em atividades



relacionadas ao tratamento da água (*Estação de Tratamento de Água – ETA*), ao tratamento do esgoto sanitário (*Estação de Tratamento de Esgoto – ETE*), e a manutenção dos sistemas de drenagem e manejo das águas pluviais. Normalmente os lodos são desidratados em sistemas de secagem antes de seguirem para destinação final. No serviço de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas os resíduos sólidos são provenientes de atividades de desassoreamento e dragagem das unidades que compõem o sistema de manejo das águas pluviais urbanas (SRHU, 2011). No processo do tratamento de água do município, não gera nenhum tipo de lodo. Porém para a manutenção de galerias de águas pluviais e bocas de lobo, são gerados material contaminado com esgoto, que é enviado diretamente para o lixão municipal através de caminhão basculante.

2.9.11. ESTRUTURA OPERACIONAL

Em *Porangatu*, a estrutura operacional do setor de resíduos sólidos, pode ser considerada de boa qualidade, haja vista que os serviços prestados pelas empresas contratadas são bem executados, e sendo estas munidas de equipamentos e pessoal capazes de manter a higienização e limpeza da cidade. O atendimento ao público é feito na *Secretaria de Meio Ambiente*.

2.9.12. IDENTIFICAÇÃO DA POSSIBILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE SOLUÇÕES CONSORCIADAS

A Lei Federal nº 12.305/10, instituiu a *Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)*, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os resíduos perigosos, as responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. A Lei faz referência ainda ao tratamento consorciado de resíduos, que permite a pequenos municípios planejarem conjuntamente a destinação, além de garantir a remuneração ao Estado,

caso ele tenha de se ocupar das atribuições relativas à Logística reversa dos geradores.

A identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios, devem ter como critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais.

2.9.12.1. CIDERNORTE:

Para melhor atender às exigências da *Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS* foi criado um consórcio entre os Municípios de *Porangatu, Novo Planalto e Mutunópolis*, que objetiva a gestão integrada dos resíduos gerados nestes municípios. Ao mesmo foi dada a denominação de *Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Região Norte de Goiás – CIDERNORTE-GO*.

A Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é, em síntese, produto do envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza pública urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo, elevando assim, a qualidade de vida da população e promovendo o asseio da cidade. Para tanto, são consideradas as características das fontes de produção, o volume, os tipos de resíduos, as características sociais, culturais e econômicas dos cidadãos e as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais.

Com base nas referidas leis, os Municípios de *Porangatu, Novo Planalto e Mutunópolis* terão o presente documento como suporte. O Plano se caracteriza por apresentar conteúdo de grande importância para o estabelecimento das ações por parte do poder público, setor privado e sociedade em geral, atendendo a exigência estabelecida na *PNRS*, de que todos os municípios desenvolvam seus Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos ou Planos Consorciados de



Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Neste intuito, foi desenvolvido *Plano Consorciado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PCGIRS* dos municípios de *Porangatu, Novo Planalto e Mutunópolis*, Estado de Goiás, têm como objetivo realizar um levantamento criterioso dos aspectos técnicos, administrativos, legais, socioeconômicos, educacionais e ambientais, de forma a estabelecer o planejamento das ações e etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos, com intuito de construir a política consorciada para gestão dos seus resíduos sólidos, atendendo assim aos preceitos da **PNRS**.

O **PCGIRS** trazia por objetivos específicos:

- *Programar ações relativas à gestão integrada de resíduos sólidos nos Municípios de Porangatu, Novo Planalto e Mutunópolis;*
- *Definir estratégia para a superação de problemas reconhecidos na gestão dos resíduos sólidos;*
- *Formular prognósticos para diferentes temas e diferentes cenários temporais [imediato (até dois anos), curto (até cinco anos), médio (5 a 10 anos) e longo prazo (10 a 20 anos)];*
- *Orientar a adoção de soluções locais no encaminhamento dos problemas relativos ao acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos;*
- *Incentivar e valorizar as metodologias de reciclagem, compostagem e o sistema de logística reversa, atentando ao compartilhamento de responsabilidades e ao ciclo de vida dos resíduos gerados nos Municípios de Porangatu, Novo Planalto e Mutunópolis;*
- *Incentivar a inclusão social e a emancipação econômica dos catadores de materiais recicláveis;*
- *Fornecer subsídios para a supervisão e a fiscalização do gerenciamento dos resíduos sólidos, executado pelos responsáveis por esses serviços, de acordo*



com suas competências e obrigações, bem como da geração de resíduos no setor privado;

- *Disciplinar e reduzir a quantidade e a periculosidade dos resíduos sólidos gerados;*
- *Contribuir com as ações de licenciamento ambiental nos Municípios de Porangatu, Novo Planalto e Mutunópolis;*
- *Orientar a capacitação dos recursos humanos envolvidos nas atividades relacionadas ao gerenciamento de resíduos sólidos, inclusive quanto à proteção e assistência à saúde física e mental dos trabalhadores diretamente envolvidos na operação dos serviços de limpeza municipal;*
- *Propor a adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas; e*
- *Contribuir para a elaboração do projeto do aterro sanitário do Consórcio Integrado de Resíduos Sólidos do Norte Goiano.*

Atualmente, compõem o **CIDENORTE-GO** os seguintes municípios goianos:

- *Bonópolis;*
- *Campinaçu;*
- *Estrela do Norte;*
- *Formoso;*
- *Minaçu;*
- *Montividiu do Norte;*
- *Mundo Novo;*
- *Mutunópolis;*
- *Novo Planalto;*
- *Porangatu;*
- *Santa Tereza de Goiás;*
- *São Miguel do Araguaia; e*
- *Trombas.*

2.9.13. RECEITAS OPERACIONAIS E DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTO

A *Prefeitura Municipal* possui receita para execução dos serviços de limpeza urbana, que conforme citado é cobrado juntamente com a conta de água. As incorridas relacionadas na **Tabela 24** demonstram as principais despesas relacionadas a esses serviços no ano de 2015, informadas no **SNIS** pelo poder público municipal.

Indicadores	Unidade	Ano 2015
IN002_RS - Despesa média por empregado alocado nos serviços do manejo de RSU	(R\$/empreg)	35.769,23
IN003_RS - Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura	(%)	0,34
IN004_RS - Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo RSU nas despesas com manejo de RSU	(%)	-
IN005_RS - Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU	(%)	-
IN006_RS - Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana	(R\$/hab)	12,08
IN023_RS - Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO + RPU)	(R\$/t)	-
IN024_RS - Incidência do custo do serviço de coleta (RDO + RPU) no custo total do manejo de RSU	(%)	-
IN043_RS - Custo unitário médio do serviço de varrição (Prefeitura + empresas contratadas)	(R\$/Km)	-

Tabela 24: Indicadores de receitas e despesas de resíduos sólidos urbanos de *Porangatu*

(Fonte: SNIS, 2020)

Nota-se que a despesa com os serviços de resíduos sólidos por habitante (*IN006_RS*) no ano de 2020 foi de R\$ 12,08, representando 0,34% da Incidência das despesas com o manejo de *RSU* nas despesas correntes da *Prefeitura (IN003_RS)*.

2.9.14. INDICADORES OPERACIONAIS, ECONÔMICO-FINANCEIROS, ADMINISTRATIVOS E DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS

A utilização dos indicadores informados pela *Secretaria de Meio Ambiente* ao *SNIS* auxilia na percepção da realidade do município e permite uma visão macro com a possibilidade de propor melhorias para melhor desempenho operacional do manejo de resíduos sólidos urbanos. Os indicadores referentes às operações econômico-financeiras, administrativos e de qualidade da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos na área urbana de *Porangatu* estão organizados na **Tabela 25**.

Código de referência SNIS	Indicador operacional	Valor	Unidade
<i>IN028_RS</i>	Massa de resíduos domiciliares e públicos (<i>RDO + RPU</i>) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta	0,31	Kg/hab.dia
<i>IN036_RS</i>	Massa de <i>RSS</i> coletada per capita em relação à população urbana	Não informado	Kg/hab.dia
<i>IN015_RS</i>	Taxa de cobertura do serviço de coleta de <i>RSU</i> em relação à população total do município	70,60	%
<i>IN016_RS</i>	Taxa de cobertura do serviço de coleta de <i>RSU</i> em relação à população urbana	76,39	%
<i>IN053_RS</i>	Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) em relação à quantidade total coletada de <i>RSU</i>	Não informado	%

Tabela 25: Indicadores de resíduos sólidos urbanos de *Porangatu* (Parte 1/2)

(Fonte: *SNIS*, 2020)

Código de referência SNIS	Indicador operacional	Valor	Unidade
IN032_RS	Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana	Não informado	kg/hab.ano
IN003_RS	Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura	0,34	%
IN043_RS	Custo unitário médio do serviço de varrição (prefeitura + empresas contratadas)	Não informado	R\$/km
IN046_RS	Incidência do custo do serviço de varrição no custo total com manejo de RSU	Não informado	%
IN024_RS	Incidência do custo do serviço de coleta no custo total do manejo de RSU	Não informado	%
IN006_RS	Despesa <i>per capita</i> com manejo de RSU em relação à população urbana	12,08	R\$/hab.ano

Tabela 25: Indicadores de resíduos sólidos urbanos de *Porangatu* (Parte 2/2)

(Fonte: SNIS, 2020)

A cobertura dos serviços de coleta atende 70,60% da população total do município (IN015_RS), sendo atendida 76,39% da área urbana (IN016_RS) e apresentando a massa *per capita* coletada da população atendida de 0,31 kg/habxdia (IN028_RS). Não foi informado se há programa de coleta seletiva (IN053_RS), tampouco o custo unitário médio do serviço de varrição (IN043_RS), a incidência do custo do serviço de varrição no custo total com manejo de RSU (IN046_RS), e a incidência do custo do serviço de coleta (RDO + RPU) no custo total do manejo de RSU (IN024_RS). A despesa *per capita* com manejo de RSU em relação à população urbana foi de R\$ 12,08/habxano (IN006_RS) e incide sobre as despesas correntes da Prefeitura em 0,34% (IN003_RS).



2.9.15. EXISTÊNCIA DE PROGRAMAS ESPECIAIS

Diversos municípios têm procurado dar um cunho social aos seus programas de reciclagem, formando cooperativas de catadores que atuam na separação de materiais recicláveis existentes no lixo (IBAM, 2001).

As principais vantagens da utilização de cooperativas de catadores são:

- *Geração de emprego e renda;*
- *Resgate da cidadania dos catadores, em sua maioria moradores de rua;*
- *Redução das despesas com os programas de reciclagem;*
- *Organização do trabalho dos catadores nas ruas evitando problemas na coleta de lixo e o armazenamento de materiais em logradouros públicos; e*
- *Redução de despesas com a coleta, transferência e disposição final dos resíduos separados pelos catadores que, portanto, não serão coletados, transportados e dispostos em aterro pelo sistema de limpeza urbana da cidade.*

No Art. 22 da *Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS* (Lei Federal nº 12.305/2010) está descrito: “...o responsável pelos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deverá priorizar a contratação de organizações produtivas de catadores de materiais recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda...”.

Segundo *Luconi, Sguarezi e Karling (2014)*, a **PNRS** tem como objetivo a integração dos catadores de recicláveis, de acordo com o *ICLEI-Brasil (SRHU/MMA; ICLEI-Brasil, 2012, Pág. 104)*: “...Buscar a inclusão social dos catadores conforme previsto na PNRS. O PNRS, esclarece a todos os envolvidos na implementação da PNRS, pois dispõe sobre a elaboração dos planos de gestão de resíduos sólidos, sugere passos metodológicos a fim de garantir a participação e controle social, assim como busca cumprir as metas e a legislação estabelecidas na **PNRS...**”.



O município de *Porangatu* não conta com qualquer programa de reciclagem, coleta seletiva ou educação ambiental. Estas ações poderiam minimizar a grande quantidade de resíduos destinadas ao lixão municipal.

2.9.16. IDENTIFICAÇÃO DOS PASSIVOS AMBIENTAIS

Pode-se dizer que o local com maior impacto ambiental em atividades relacionadas ao gerenciamento de resíduos, é o lixão municipal, que recebe qualquer tipo de material, sem que haja o mínimo de dispositivos que impeçam a contaminação ambiental do solo e do ar. Em razão disso, além do solo, lençol freático e ar podemos considerar que toda a região ao seu entorno pode estar contaminada, pois ainda há a proliferação de vetores como ratos, moscas, urubus, entre outros.

2.9.17. OUTRAS LOCALIDADES (DISTRITOS E POVOADOS)

Em *Porangatu* há atendimento por serviços de coleta de **RSU** nos distritos de *Barreiro* (Linda Vista) e de *Entroncamento para São Miguel e Azinópolis*. Nos demais distritos, os munícipes se incumbem do transporte dos RSU gerados, ou adotam soluções locais e ambientalmente inadequadas, como enterrar ou queimar tais resíduos.



3. PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

3.1. INTRODUÇÃO

A lógica adotada na elaboração de um **PMSB** é a de planejamento com ênfase na visão estratégica de futuro, onde esta não é simplesmente uma realidade desenhada do “*Status quo*” atual – abordagem usual no planejamento tradicional, que a adota a despeito de se saber que o planejador não dispõe da capacidade de influenciar os fatores determinantes desse futuro.

A visão estratégica adotada inclui a participação social e identifica cenários futuros possíveis e desejáveis, a partir das incertezas incidentes e com base em análise da situação atual e pregressa. Tem-se por premissa de que não é possível prever o futuro, mas apenas fazer previsões de possibilidades, procurando reduzir os riscos das incertezas e propiciando ferramentas que facilitem a definição de novas metodologias. Incertezas sobre o futuro distante tornaram-se, portanto, fatores determinantes na escolha da análise prospectiva, adotada no presente documento, como referencial para a tomada de decisões racionais na elaboração do plano estratégico e de base para elaboração do relatório dos programas, projetos e ações.

É necessário destacar que, em determinados momentos, de forma implícita foram utilizados conceitos do *Planejamento Estratégico Situacional (PES)* sem, entretanto, perder o “foco” da metodologia adotada no trabalho: a prospectiva estratégica com envolvimento de expressivo número de atores (gestores, técnicos e sociedade), para identificação dos desafios do futuro e para organização e estruturação, de maneira transparente e eficaz, da reflexão coletiva.

O presente relatório prospectivo, parte integrante dessa revisão e complementação do **PMSB** elaborado para o município de *Porangatu-GO*, foi construído a partir das informações consolidadas na etapa do Diagnóstico Participativo que possibilitaram a



obtenção do cenário atual e projeções de cenários futuros abrangendo os quatro componentes de saneamento básico: *Abastecimento de água, Esgotamento sanitário, Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e Manejo de águas pluviais.*

A projeção temporal de 30 (*Trinta*) anos para universalização dos serviços foi dividida em três etapas: Imediato, curto, médio e longo prazos, atendendo ao que preceitua o Inciso II do Art. 19 da Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 e além.

3.2. METODOLOGIA

A orientação metodológica na elaboração do presente *Prognóstico* tem seu foco voltado para o método da prospectiva estratégica, a qual pode envolver tanto uma visão reativa, preparando-se para as mudanças previsíveis, quanto uma visão proativa, agindo para provocar as mudanças desejadas, considerando-se que existem diversos futuros potenciais. A metodologia prospectiva procura identificar cenários futuros possíveis e desejáveis, com o objetivo de nortear a ação presente, lembrando, porém, que a construção de cenários estratégicos, em geral, lida com sistemas complexos e dinâmicos, sujeitos a contínuas mudanças e com elevado grau de incertezas sobre os caminhos dessas alternâncias. No planejamento do saneamento básico, o grau de complexidade está, em boa parte, na própria natureza dos problemas, pois estes envolvem interesses de toda a população e exigem soluções Inter setoriais, que caminham junto com as dimensões técnicas, de saúde, educacionais e ambientais, entre outras.

O exercício da prospectiva favorece a liberdade de escolher sobre caminhos plurais e decidir as ações e objetivos oportunamente. Se o amanhã não é predeterminado, ele está aberto a múltiplos futuros possíveis e, portanto, é possível construí-lo. Nas palavras de *Alan Kay*, “...a melhor forma de prever o futuro é inventá-lo...”, citado por *Eneko Astigarraga*, da *Universidade de Deusto in Estrategia Empresarial - Prospectiva* (tradução livre).

Na construção deste Prognóstico foi utilizado, além de efetiva participação social, o seguinte instrumental teórico:

- **Análise SWOT:** *A Matriz SWOT é importante ferramenta de largo uso no planejamento estratégico. Define a elaboração do cenário atual e auxilia na identificação de cenários futuros possíveis e desejáveis, a partir das incertezas incidentes;*
- *O modelo teórico escolhido para as estimativas da população do município, para o período de planejamento foi o método de tendência utilizado pelo IBGE nas estimativas populacionais dos municípios brasileiros; e*
- *Para hierarquização das prioridades ao longo do período de planejamento optou-se pela combinação de critérios técnicos e sociais. Os critérios técnicos foram definidos a partir do item “Diagnóstico” do presente **PMSB**, dados que geraram uma lista de demandas de cada eixo do saneamento básico. A participação social, por meio de audiência pública, possibilitou a hierarquização das demandas, segundo a sua percepção, ao longo do horizonte temporal do Plano de Saneamento.*

A seguir, são apresentadas sínteses metodológicas para as projeções populacionais; para a *Matriz SWOT*; para elaboração dos cenários e para definição dos critérios de hierarquização das prioridades nos programas, projetos e ações do saneamento básico ao longo do horizonte de planejamento.

3.3. PROJEÇÃO POPULACIONAL

Para determinação da projeção populacional do município, foram utilizados dados de Censos demográficos (1970, 1980, 1991, 2000 e 2010), bem como contagens e estimativas populacionais elaboradas pelo **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE**.



Utilizou-se, para determinação das populações futuras, de métodos aritmético, exponencial e geométrico, sendo adotado o **MÉTODO ARITMÉTICO** como balizador, a **amostra entre 1970 e 2021**, haja vista este ter apresentado os maiores coeficientes de correlação entre os valores calculados e os dados históricos.

Seguem abaixo as planilhas de cálculo, e divisões entre população urbana da *Sede*, distritos e povoados:



MÉTODO ARITMÉTICO

Ano	População total 2020 de estimada CENSA - IBGE cens.gov.br/ tabnet/svt/pt	POPULAÇÃO TOTAL - Feito base de projeção					Ano	População urbana 2020 de estimada CENSA - IBGE cens.gov.br/ tabnet/svt/pt	POPULAÇÃO URBANA - Feito base de projeção			
		1970/2021	1980/2021	1991/2021	2000/2021	2010/2021			1970/2019	1991/2019	2000/2019	2010/2019
	392,00	267,95	259,43	296,71	319,18		455,55	271,11	256,42	284,89		
1970	25.874	25.874										
1980	34.891	29.794	34.891									
1991	38.091	34.100	37.828	38.091			1970	25.874	25.874			
1995	41.039	35.674	38.900	39.121			1991	30.704	25.540	30.704		
1996	41.222	36.066	38.168	38.597			1995	34.802	27.162	31.768		
1997	48.749	38.458	39.436	39.640			1996	35.559	27.817	32.066		
1998	38.977	38.820	39.704	39.899			1997	31.338	28.273	32.311		
1999	39.013	37.243	38.975	40.158			1998	31.432	28.738	32.602		
2000	39.084	37.634	40.249	40.418	39.593		1999	31.545	29.184	32.873		
2001	39.696	38.025	40.347	40.677	39.897		2000	31.623	29.640	33.144	33.423	
2002	39.833	38.418	40.776	40.937	40.190		2001	31.518	30.095	33.413	33.679	
2003	39.944	38.810	41.043	41.196	40.489		2002	31.628	30.551	33.688	33.938	
2004	40.178	39.202	41.311	41.456	40.788		2003	31.719	31.000	33.957	34.193	
2005	40.307	39.594	41.579	41.715	41.087		2004	31.817	31.462	34.228	34.449	
2006	40.436	39.988	41.847	41.979	41.381		2005	31.926	31.917	34.500	34.703	
2007	39.238	40.278	42.115	42.234	41.684		2006	31.931	32.272	34.771	34.957	
2008	40.439	40.770	42.384	42.499	41.983		2007	31.977	32.628	35.042	35.218	
2009	40.609	41.162	42.651	42.755	42.281		2008	31.973	32.984	35.313	35.474	
2010	42.354	41.554	42.919	43.012	42.580	42.255	2009	31.978	33.340	35.584	35.731	
2011	42.508	41.946	43.187	43.272	42.879	42.674	2010	31.973	33.696	35.857	35.977	
2012	42.773	42.338	43.455	43.531	43.176	42.997	2011	31.911	34.051	36.128	36.244	
2013	44.265	42.730	43.723	43.791	43.478	43.311	2012	31.864	34.406	36.399	36.501	
2014	44.534	43.122	43.991	44.059	43.775	43.632	2013	31.843	34.762	36.670	36.758	
2015	44.798	43.514	44.258	44.326	44.074	43.951	2014	31.809	35.117	36.941	36.971	
2016	45.055	43.906	44.526	44.593	44.372	44.270	2015	31.782	35.473	37.212	37.209	
2017	45.305	44.298	44.794	44.826	44.671	44.589	2016	31.809	35.828	37.483	37.480	
2018	45.151	44.690	45.062	45.100	44.970	44.908	2017	31.824	36.184	37.754	37.753	
2019	45.394	45.082	45.395	45.447	45.229	45.229	2018	31.809	36.540	38.025	38.025	
2020	45.868	45.888	45.888	45.868	45.868	45.868	2019	31.824	36.896	38.296	38.296	
2022		46.258	46.134	46.125	46.103	46.183	2022		39.662	39.108	39.064	39.150
2023		46.650	46.402	46.385	46.463	46.504	2023		40.117	39.379	39.321	39.435
2024		47.042	46.670	46.644	46.762	46.824	2024		40.573	39.651	39.577	39.729
2025		47.434	46.938	46.904	47.061	47.143	2025		41.028	39.922	39.834	40.004
2026		47.826	47.206	47.163	47.360	47.462	2026		41.484	40.193	40.090	40.289
2027		48.218	47.474	47.429	47.658	47.781	2027		41.939	40.464	40.348	40.574
2028		48.610	47.741	47.682	47.957	48.100	2028		42.395	40.735	40.603	40.859
2029		49.002	48.009	47.941	48.256	48.419	2029		42.851	41.006	40.859	41.144
2030		49.394	48.277	48.201	48.554	48.739	2030		43.306	41.277	41.118	41.429
2031		49.786	48.540	48.460	48.853	49.058	2031		43.762	41.548	41.372	41.714
2032		50.178	48.813	48.720	49.152	49.377	2032		44.217	41.819	41.628	41.999
2033		50.570	49.081	48.979	49.451	49.696	2033		44.673	42.091	41.885	42.283
2034		50.962	49.349	49.239	49.749	50.015	2034		45.128	42.362	42.141	42.568
2035		51.354	49.617	49.498	50.048	50.335	2035		45.584	42.633	42.398	42.853
2036		51.746	49.885	49.758	50.347	50.654	2036		46.039	42.904	42.654	43.138
2037		52.138	50.153	50.017	50.645	50.973	2037		46.495	43.175	42.911	43.423
2038		52.530	50.421	50.276	50.944	51.292	2038		46.950	43.446	43.167	43.708
2039		52.922	50.689	50.538	51.243	51.611	2039		47.406	43.717	43.423	43.993
2040		53.314	50.957	50.795	51.542	51.930	2040		47.862	43.988	43.680	44.278
2041		53.706	51.225	51.053	51.840	52.250	2041		48.317	44.259	43.936	44.563
2042		54.098	51.492	51.314	52.139	52.569	2042		48.773	44.530	44.193	44.847
2043		54.490	51.760	51.574	52.438	52.888	2043		49.228	44.802	44.449	45.132
2044		54.882	52.028	51.833	52.736	53.207	2044		49.684	45.073	44.708	45.417
2045		55.274	52.296	52.092	53.035	53.526	2045		50.139	45.344	44.962	45.702
2046		55.666	52.564	52.352	53.334	53.845	2046		50.595	45.615	45.218	45.987
2047		56.058	52.832	52.611	53.633	54.165	2047		51.050	45.886	45.475	46.272
2048		56.450	53.100	52.871	53.931	54.484	2048		51.506	46.157	45.731	46.557
2049		56.842	53.368	53.130	54.230	54.803	2049		51.962	46.428	45.988	46.842
2050		57.234	53.636	53.390	54.529	55.122	2050		52.417	46.699	46.244	47.127
2051		57.626	53.904	53.649	54.827	55.441	2051		52.873	46.970	46.500	47.411

Tabela 26: Crescimento populacional pelo Método aritmético

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Coeficientes de correlação:

População total: 1970/2021: 91,30%; 1980/2021: 86,18%; 1991/2021: 80,15%; 2000/2021: 82,52%; 2010/2021: 30,49%;

População urbana: 1970/2019: 92,64%; 1991/2019: 86,58%; 2000/2019: 74,55%; 2010/2019: 26,41%.



MÉTODO EXPONENCIAL

Ano	População total (CENSO IBGE - cibcra.ibge.gov.br/ tabela/5078)	POPULAÇÃO TOTAL - Período base de projeção					Ano	População urbana (CENSO IBGE - cibcra.ibge.gov.br/ tabela/5078)	POPULAÇÃO URBANA - Período base de projeção					
		1970/2021	1980/2021	1991/2021	2000/2021	2010/2021			1970/2019	1991/2019	2000/2019	2010/2019		
1970	21.874	30.280												
1980	34.881	32.982	35.235											
1991	38.083	36.234	37.718	37.820			1970	15.973	20.738					
1995	41.039	37.455	38.072	38.753			1991	30.704	37.768	30.800				
1996	41.222	37.310	38.914	38.990			1995	34.802	29.329	31.767				
1997	38.740	38.541	39.133	39.228			1996	32.331	29.755	32.013				
1998	38.877	38.480	39.001	39.488			1997	31.626	30.130	32.261				
1999	39.011	38.759	39.045	39.710			1998	31.437	30.571	32.511				
2000	39.581	39.112	39.898	39.982	38.748		1999	31.545	30.998	32.761				
2001	39.806	39.488	40.147	40.197	39.081		2000	33.623	31.431	33.017	32.881			
2002	39.831	39.807	40.389	40.842	39.417		2001	33.530	31.870	33.273	32.989			
2003	39.944	40.149	40.632	40.690	39.776		2002	33.626	32.315	33.531	33.237			
2004	40.178	40.495	40.908	40.958	40.098		2003	33.719	32.766	33.791	33.528			
2005	40.107	40.841	41.182	41.189	40.443		2004	33.817	33.219	34.083	33.822			
2006	40.436	41.181	41.420	41.640	40.791		2005	34.026	33.687	34.318	34.118			
2007	39.238	41.545	41.679	41.694	41.181		2006	34.135	34.157	34.584	34.416			
2008	40.620	41.982	41.940	41.949	41.425		2007	33.077	34.634	34.833	34.718			
2009	40.469	42.263	42.351	42.205	41.852		2008	34.071	35.118	35.122	35.021			
2010	42.355	42.624	42.487	42.463	42.212	42.638	2009	34.115	35.608	35.334	35.329			
2011	42.688	42.980	43.713	43.723	43.575	43.010	2010	35.741	36.105	35.889	35.817	35.912		
2012	42.773	43.139	43.051	42.984	42.941	43.325	2011	35.911	36.609	35.943	35.941	36.216		
2013	44.265	43.732	43.270	43.267	43.310	43.602	2012	36.084	37.121	36.234	36.294	36.519		
2014	44.534	44.197	43.541	43.511	43.682	43.911	2013	37.542	37.639	38.385	38.581	38.826		
2015	44.708	44.488	43.813	43.777	44.036	44.321	2014	37.589	38.166	38.708	38.911	37.138		
2016	45.055	44.888	44.088	44.045	44.437	44.658	2015	37.792	38.697	39.073	37.234	37.468		
2017	45.305	45.253	44.394	44.314	44.819	44.993	2016	38.099	39.237	39.381	37.330	37.764		
2018	45.153	45.641	44.641	44.585	45.304	45.135	2017	38.220	39.785	39.630	37.879	38.081		
2019	45.394	46.010	44.923	44.877	45.593	45.677	2018	38.090	40.341	39.943	38.218	38.402		
2021	45.866	46.827	45.483	45.487	46.180	46.388	2019	38.285	40.906	39.238	38.545	38.725		
2022		47.229	45.770	45.685	46.779	46.719	2022		42.641	39.118	39.568	39.711		
2023		47.635	46.037	45.564	47.181	47.072	2023		43.238	39.418	39.912	40.045		
2024		48.046	46.345	46.245	47.587	47.427	2024		43.840	39.742	40.261	40.382		
2025		48.456	46.635	46.528	47.996	47.785	2025		44.452	40.050	40.614	40.722		
2026		48.872	46.927	46.812	48.409	48.148	2026		45.073	40.361	40.969	41.064		
2027		49.292	47.221	47.099	48.825	48.509	2027		45.702	40.674	41.328	41.410		
2028		49.715	47.518	47.387	49.245	48.875	2028		46.340	40.989	41.689	41.758		
2029		50.142	47.814	47.676	49.668	49.244	2029		46.987	41.307	42.054	42.110		
2030		50.572	48.113	47.968	50.095	49.618	2030		47.643	41.627	42.422	42.464		
2031		51.006	48.413	48.261	50.526	49.990	2031		48.308	41.950	42.794	42.821		
2032		51.444	48.718	48.556	50.961	50.388	2032		48.982	42.275	43.168	43.182		
2033		51.886	49.023	48.853	51.389	50.748	2033		49.666	42.601	43.546	43.545		
2034		52.331	49.330	49.151	51.841	51.131	2034		50.360	42.913	43.927	43.912		
2035		52.781	49.639	49.452	52.280	51.517	2035		51.063	43.266	44.312	44.281		
2036		53.234	49.949	49.754	52.736	51.906	2036		51.776	43.602	44.700	44.654		
2037		53.691	50.262	50.058	53.189	52.297	2037		52.499	43.940	45.091	45.030		
2038		54.152	50.577	50.364	53.647	52.692	2038		53.232	44.280	45.485	45.408		
2039		54.617	50.893	50.672	54.108	53.090	2039		53.975	44.624	45.883	45.791		
2040		55.086	51.212	50.962	54.573	53.491	2040		54.728	44.970	46.285	46.176		
2041		55.558	51.533	51.294	55.042	53.894	2041		55.492	45.318	46.690	46.566		
2042		56.035	51.855	51.607	55.510	54.301	2042		56.267	45.670	47.099	46.950		
2043		56.517	52.180	51.923	55.980	54.711	2043		57.053	46.024	47.511	47.351		
2044		57.002	52.507	52.240	56.478	55.124	2044		57.849	46.381	47.927	47.750		
2045		57.491	52.835	52.560	56.980	55.540	2045		58.657	46.740	48.348	48.152		
2046		57.985	53.166	52.881	57.490	55.959	2046		59.476	47.103	48.770	48.557		
2047		58.485	53.499	53.204	57.944	56.382	2047		60.306	47.468	49.196	48.965		
2048		58.985	53.834	53.529	58.442	56.807	2048		61.148	47.838	49.627	49.377		
2049		59.491	54.171	53.857	58.945	57.238	2049		62.002	48.207	50.061	49.799		
2050		60.002	54.510	54.186	59.451	57.668	2050		62.867	48.581	50.499	50.212		
2051		60.517	54.852	54.512	59.963	58.103	2051		63.745	48.957	50.941	50.634		

Tabela 27: Crescimento populacional pelo Método exponencial

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Coeficientes de correlação:

População total: 1970/2021: 90,23%; 1980/2021: 86,70%; 1991/2021: 80,85%;
2000/2021: 82,70%; 2010/2021: 30,37%;

População urbana: 1970/2019: 89,13%; 1991/2019: 87,07%; 2000/2019: 74,83%;
2010/2019: 26,33%.



MÉTODO GEOMÉTRICO

Ano	População total (CENSA 2010) (IBGE - Cidades@IBGE - sites.ibge.gov.br/ tabeta/5270)	POPULAÇÃO TOTAL - Período base de projeção					Ano	População urbana (CENSA 2010) (IBGE - Cidades@IBGE - sites.ibge.gov.br/ tabeta/5271)	POPULAÇÃO URBANA - Período base de projeção			
		1970/2021	1980/2021	1991/2021	2000/2021	2010/2021			1970/2019	1991/2019	2000/2019	2010/2019
		1,13%	0,67%	0,62%	0,70%	0,73%		1,80%	0,79%	0,72%	0,77%	
1970	25.874	25.874										
1980	34.881	35.943	34.001									
1991	38.083	33.752	37.540	33.063			1970	25.973	23.873			
1995	43.019	38.256	38.558	39.899			1991	30.704	23.235	30.704		
1999	41.222	36.641	38.814	39.322			1995	34.802	24.954	31.889		
1997	38.740	35.034	35.074	39.526			1996	31.533	25.403	31.940		
1998	38.977	35.429	38.336	38.772			1997	31.526	25.861	32.350		
1999	39.011	35.823	39.000	40.019			1998	31.432	26.326	32.448		
2000	38.549	36.234	39.805	40.360	39.593		1999	31.549	26.805	32.765		
2001	39.096	36.641	40.132	40.318	39.871		2000	33.423	27.283	32.866	33.423	
2002	39.833	37.057	40.401	40.770	40.351		2001	33.510	27.774	33.225	33.883	
2003	39.944	37.475	40.671	41.024	40.434		2002	33.626	28.274	33.488	33.900	
2004	40.178	37.899	40.944	41.279	40.718		2003	33.719	28.785	33.758	34.145	
2005	40.387	38.326	41.218	41.533	41.004		2004	33.817	29.302	34.021	34.334	
2006	40.436	38.758	41.494	41.794	41.292		2005	34.026	29.829	34.290	34.642	
2007	39.236	39.196	41.772	42.054	41.582		2006	34.135	30.369	34.362	34.891	
2008	40.420	39.624	42.052	42.315	41.876		2007	33.077	30.913	34.825	35.141	
2009	40.460	40.058	42.334	42.578	42.169		2008	34.073	31.470	35.311	35.394	
2010	42.355	40.519	42.618	42.881	42.465	42.203	2009	34.135	32.036	35.190	35.640	
2011	42.548	40.996	42.903	43.109	42.764	42.883	2010	35.731	32.613	35.470	35.905	35.711
2012	42.773	41.459	43.191	43.377	43.064	42.975	2011	35.913	33.200	35.952	36.168	36.007
2013	44.265	41.927	43.480	43.667	43.387	43.283	2012	36.084	33.798	36.217	36.422	36.288
2014	44.534	42.406	43.771	43.918	43.672	43.599	2013	37.842	34.407	36.528	36.684	36.568
2015	44.798	42.875	44.065	44.182	43.979	43.918	2014	37.569	35.026	36.834	36.944	36.849
2016	45.055	43.361	44.360	44.486	44.288	44.233	2015	37.793	35.657	37.180	37.214	37.133
2017	45.305	43.853	44.657	44.743	44.599	44.527	2016	38.009	36.289	37.499	37.481	37.432
2018	45.353	44.347	44.959	45.031	44.912	44.881	2017	38.239	36.952	37.805	37.750	37.719
2019	45.394	44.846	45.258	45.301	45.228	45.207	2018	38.099	37.618	37.954	38.022	38.001
2021	45.898	45.898	45.898	45.898	45.898	45.898	2019	38.295	38.295	38.295	38.295	38.295
2022	46.394	46.173	46.173	46.173	46.173	46.173	2022	40.401	39.212	39.212	39.212	39.190
2023	46.907	46.483	46.483	46.483	46.483	46.483	2023	41.128	39.529	39.408	39.493	39.493
2024	47.437	46.794	46.794	46.794	46.794	46.794	2024	41.869	39.836	39.691	39.798	39.798
2025	47.972	47.108	47.108	47.108	47.108	47.108	2025	42.623	40.152	39.976	40.108	40.108
2026	48.514	47.423	47.423	47.423	47.423	47.423	2026	43.390	40.470	40.284	40.416	40.416
2027	49.062	47.741	47.741	47.741	47.741	47.741	2027	44.172	40.790	40.553	40.728	40.728
2028	49.615	48.061	48.061	48.061	48.061	48.061	2028	44.967	41.113	40.845	41.043	41.043
2029	50.175	48.383	48.383	48.383	48.383	48.383	2029	45.777	41.439	41.138	41.360	41.360
2030	50.742	48.707	48.707	48.707	48.707	48.707	2030	46.601	41.767	41.434	41.680	41.680
2031	51.315	49.033	49.033	49.033	49.033	49.033	2031	47.440	42.098	41.732	42.002	42.002
2032	51.894	49.362	49.362	49.362	49.362	49.362	2032	48.294	42.432	42.032	42.327	42.327
2033	52.480	49.693	49.693	49.693	49.693	49.693	2033	49.164	42.768	42.334	42.654	42.654
2034	53.072	50.028	49.715	50.238	50.392	50.392	2034	50.049	43.106	42.638	42.984	42.984
2035	53.673	50.361	50.024	50.591	50.759	50.759	2035	50.950	43.448	42.945	43.336	43.336
2036	54.277	50.698	50.335	50.946	51.127	51.127	2036	51.867	43.792	43.253	43.651	43.651
2037	54.896	51.038	50.648	51.385	51.499	51.499	2037	52.801	44.139	43.564	43.988	43.988
2038	55.509	51.380	50.963	51.665	51.671	51.671	2038	53.752	44.489	43.877	44.328	44.328
2039	56.138	51.724	51.280	52.028	52.250	52.250	2039	54.720	44.841	44.193	44.671	44.671
2040	56.770	52.071	51.599	52.394	52.630	52.630	2040	55.705	45.196	44.510	45.016	45.016
2041	57.411	52.419	51.920	52.762	53.012	53.012	2041	56.708	45.554	44.830	45.364	45.364
2042	58.039	52.775	52.242	53.133	53.397	53.397	2042	57.729	45.915	45.152	45.715	45.715
2043	58.714	53.124	52.567	53.506	53.785	53.785	2043	58.769	46.279	45.477	46.068	46.068
2044	59.377	53.480	52.894	53.882	54.178	54.178	2044	59.827	46.645	45.804	46.424	46.424
2045	60.047	53.838	53.223	54.261	54.579	54.579	2045	60.904	47.015	46.135	46.783	46.783
2046	60.723	54.199	53.554	54.642	54.906	54.906	2046	62.000	47.387	46.485	47.143	47.143
2047	61.410	54.562	53.887	55.026	55.308	55.308	2047	63.117	47.763	46.798	47.509	47.509
2048	62.104	54.928	54.222	55.413	55.768	55.768	2048	64.253	48.141	47.135	47.876	47.876
2049	62.805	55.296	54.559	55.803	56.173	56.173	2049	65.410	48.522	47.474	48.246	48.246
2050	63.514	55.668	54.898	56.195	56.581	56.581	2050	66.588	48.907	47.813	48.619	48.619
2051	64.231	56.029	55.240	56.590	56.992	56.992	2051	67.787	49.294	48.159	48.985	48.985

Tabela 28: Crescimento populacional pelo Método geométrico

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Coeficientes de correlação:

População total: 1970/2021: 89,84%; 1980/2021: 86,74%; 1991/2021: 80,87%; 2000/2021: 82,67%; 2010/2021: 30,38%;

População urbana: 1970/2019: 88,03%; 1991/2019: 87,08%; 2000/2019: 74,78%; 2010/2019: 26,34%.



PROJEÇÃO POPULACIONAL

Ano	População recenseada (IBGE)		População estimada (SIDRA - IBGE)		População urbana projetada			População rural projetada			Pop. Total projetada (Habit.)	Crescim. anual projetado	População estimada no PMSB anterior		
	Total	Urbana	Total	Urbana	Nr. Hab.	Crs. an.	% total	Nr. Hab.	Crs. an.	% total			Total	Urbana	
1970	25.874	15.973													
1980	34.881														
1991	38.083	30.704													
1995			43.039	34.802											
1996			41.222	33.333											
1997			38.740	31.326											
1998			38.877	31.437											
1999			39.011	31.545											
2000	39.593	33.423													
2001			39.696	33.510											
2002			39.833	33.626											
2003			39.944	33.719											
2004			40.178	33.917											
2005			40.307	34.026											
2006			40.436	34.135											
2007			39.238	33.077											
2008			40.420	34.073											
2009			40.469	34.115											
2010	42.355	35.731													
2011			42.568	35.911											
2012			42.773	36.084											
2013			44.265	37.342											
2014			44.534	37.569											
2015			44.798	37.792											
2016			45.055	38.009											
2017			45.305	38.220											
2018			45.151	38.090											
2019			45.394	38.295											
2021			45.866												
2022					39.662	1,18%	85,7%	6.596	-2,42%	14,3%	46.258	0,85%	46.322	38.980	
2023					40.117	1,15%	86,0%	6.533	-1,00%	14,0%	46.650	0,85%	46.635	39.243	
2024					40.573	1,14%	86,2%	6.469	-1,00%	13,8%	47.042	0,84%	46.951	39.509	
2025					41.028	1,12%	86,5%	6.406	-1,00%	13,5%	47.434	0,83%	47.268	39.776	
2026					41.484	1,11%	86,7%	6.342	-1,00%	13,3%	47.826	0,83%	47.588	40.045	
2027					41.939	1,10%	87,0%	6.279	-1,00%	13,0%	48.218	0,82%	47.910	40.316	
2028					42.395	1,09%	87,2%	6.215	-1,00%	12,8%	48.610	0,81%	48.234	40.589	
2029					42.851	1,07%	87,4%	6.151	-1,00%	12,6%	49.002	0,81%	48.561	40.864	
2030					43.306	1,06%	87,7%	6.088	-1,00%	12,3%	49.394	0,80%	48.889	41.140	
2031					43.762	1,05%	87,9%	6.024	-1,00%	12,1%	49.786	0,79%	49.220	41.419	
2032					44.217	1,04%	88,1%	5.961	-1,10%	11,9%	50.178	0,79%	49.553	41.699	
2033					44.673	1,03%	88,3%	5.897	-1,10%	11,7%	50.570	0,78%	49.888	41.981	
2034					45.128	1,02%	88,6%	5.834	-1,10%	11,4%	50.962	0,78%	50.226	42.265	
2035					45.584	1,01%	88,8%	5.770	-1,10%	11,2%	51.354	0,77%	50.566	42.551	
2036					46.039	1,00%	89,0%	5.707	-1,10%	11,0%	51.746	0,76%	50.908	42.839	
2037					46.495	0,99%	89,2%	5.643	-1,10%	10,8%	52.138	0,76%	51.252	43.129	
2038					46.950	0,98%	89,4%	5.580	-1,10%	10,6%	52.530	0,75%	51.599	43.421	
2039					47.406	0,97%	89,6%	5.516	-1,10%	10,4%	52.922	0,75%	51.948	43.714	
2040					47.862	0,96%	89,8%	5.452	-1,20%	10,2%	53.314	0,74%			
2041					48.317	0,95%	90,0%	5.389	-1,20%	10,0%	53.706	0,74%			
2042					48.773	0,94%	90,2%	5.325	-1,20%	9,8%	54.098	0,73%			
2043					49.228	0,93%	90,3%	5.262	-1,20%	9,7%	54.490	0,72%			
2044					49.684	0,93%	90,5%	5.198	-1,20%	9,5%	54.882	0,72%			
2045					50.139	0,92%	90,7%	5.135	-1,20%	9,3%	55.274	0,71%			
2046					50.595	0,91%	90,9%	5.071	-1,20%	9,1%	55.666	0,71%			
2047					51.050	0,90%	91,1%	5.008	-1,30%	8,9%	56.058	0,70%			
2048					51.506	0,89%	91,2%	4.944	-1,30%	8,8%	56.450	0,70%			
2049					51.962	0,88%	91,4%	4.880	-1,30%	8,6%	56.842	0,69%			
2050					52.417	0,88%	91,6%	4.817	-1,30%	8,4%	57.234	0,69%			
2051					52.873	0,87%	91,8%	4.753	-1,30%	8,2%	57.626	0,68%			

Tabela 29: Projeção populacional adotada (Método aritmético)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)



PROJEÇÃO POPULACIONAL URBANA (SEDE E POVOADOS)

Ano	Pop. urbana total	Sede	Povoados						
			Azinópolis	Barreiro	Capelinha do Cruzeiro	Capelinha de São Sebastião	Estreito	Grupelândia	
2019	38.294	36.688	350	500	36	150	300	270	
	Perc.:	95,81%	0,91%	1,31%	0,09%	0,39%	0,78%	0,71%	
1	2022	39.662	37.998	363	518	37	155	311	280
2	2023	40.117	38.434	367	524	38	157	314	283
3	2024	40.573	38.871	371	530	38	159	318	286
4	2025	41.028	39.307	375	536	39	161	321	289
5	2026	41.484	39.745	379	542	39	162	325	292
6	2027	41.939	40.180	383	548	39	164	329	296
7	2028	42.395	40.617	387	554	40	166	332	299
8	2029	42.851	41.053	392	560	40	168	336	302
9	2030	43.306	41.490	396	565	41	170	339	305
10	2031	43.762	41.927	400	571	41	171	343	309
11	2032	44.217	42.363	404	577	42	173	346	312
12	2033	44.673	42.800	408	583	42	175	350	315
13	2034	45.128	43.236	412	589	42	177	354	318
14	2035	45.584	43.672	417	595	43	179	357	321
15	2036	46.039	44.108	421	601	43	180	361	325
16	2037	46.495	44.545	425	607	44	182	364	328
17	2038	46.950	44.981	429	613	44	184	368	331
18	2039	47.406	45.418	433	619	45	186	371	334
19	2040	47.862	45.856	437	625	45	187	375	337
20	2041	48.317	46.290	442	631	45	189	379	341
21	2042	48.773	46.727	446	637	46	191	382	344
22	2043	49.228	47.163	450	643	46	193	386	347
23	2044	49.684	47.600	454	649	47	195	389	350
24	2045	50.139	48.036	458	655	47	196	393	354
25	2046	50.595	48.473	462	661	48	198	396	357
26	2047	51.050	48.908	467	667	48	200	400	360
27	2048	51.506	49.345	471	673	48	202	404	363
28	2049	51.962	49.783	475	678	49	204	407	366
29	2050	52.417	50.219	479	684	49	205	411	370
30	2051	52.873	50.656	483	690	50	207	414	373

Tabela 30: Projeção populacional urbana, na Sede e distritos

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Faz-se a ressalva neste trabalho de que, quando de sua elaboração, estava em andamento o *Censo Demográfico 2022 (IBGE)*, que deverá ter seus primeiros resultados disponibilizados em 2023.

3.4. ANÁLISE SWOT

A *Matriz SWOT* é uma ferramenta conceitual utilizada no planejamento estratégico para efetuar análises sistemáticas que facilitem o cruzamento entre os fatores externos (Oportunidades e ameaças) e internos (forças e fraquezas) da instituição. Ela pode ser aplicada a uma nação, região, território, município, indústria ou empresa.

A análise *SWOT* na perspectiva do ambiente interno define os pontos fortes do município que podem ser manejados para buscar oportunidades ou para neutralizar ameaças futuras, e os pontos fracos que o fragilizam e que podem vir a ser objeto de ações estratégicas de estruturação e fortalecimento institucional. A análise é focada no município, “no sentido de examinar seus processos, capacidade e infraestrutura” (CASTRO et al, 2005, p.53).

Pela ótica do ambiente externo, a análise é voltada para a identificação de sistemas ou grupos que influenciam o município de forma direta ou indireta, ou que são influenciados pelo mesmo. Nessa etapa “...As mudanças e eventos futuros são analisados, na busca de oportunidades e/ou ameaças à organização...” (CASTRO et al, 2005, p.57).

As oportunidades e ameaças são variáveis externas e não controláveis e os pontos fortes e fracos são variáveis internas e controláveis. As oportunidades podem criar condições favoráveis para a Unidade de planejamento, desde que a mesma tenha condições e/ou interesse de usufruí-las; Já as ameaças podem criar condições desfavoráveis para a empresa. Os pontos fortes propiciam uma condição favorável



para a organização, em relação ao seu ambiente, enquanto que os pontos fracos provocam uma situação desfavorável (OLIVEIRA, 1987).

Os ambientes internos e externos são dinâmicos, estando sujeitos a várias transformações. Em razão disso, as variáveis (Forças, fraquezas, oportunidades e ameaças) apresentadas em uma determinada *Matriz SWOT* dizem respeito apenas a momentos particulares no tempo. Assim, para que o procedimento possa ser acompanhado e corrigido, é necessário que sempre haja a repetição do diagnóstico (WEIHRICH, 1982 apud LEITÃO e DEODATO).

Dentre as alternativas metodológicas da análise de resultados apresentados na *Matriz SWOT*, pode-se destacar a montagem da matriz de análise estratégica complementar para identificar as potencialidades e fraquezas do município e as oportunidades e ameaças do ambiente externo.

Nessa matriz são estabelecidas as correlações entre as oportunidades e ameaças do ambiente externo e o potencial e fraquezas apresentados pelo ambiente interno. É plausível, ainda, a utilização de técnicas do Pensamento Sistêmico que permite ao profissional, através de leitura técnica criteriosa, obter uma visão das inter-relações do sistema de saneamento básico e suas interfaces e de como essas relações afetam ou são afetadas por ele.

A utilização da técnica permite que as informações sistematizadas na *Matriz SWOT* sejam analisadas e descritas em linguagem simples, mostrando as forças e fraquezas e as oportunidades e ameaças que modelam o município e seu ambiente.

Duas motivações técnicas sustentam a escolha da forma simplificada de análise dos resultados da *Matriz SWOT* pela técnica do pensamento sistêmico: a primeira motivação é que o Plano de Saneamento Básico do município está sendo elaborado de forma individualizada; segunda motivação: na apresentação de resultados na fase



de diagnóstico fica evidenciado que as potencialidades e fraquezas do ambiente interno dos municípios, de forma geral, guardam características semelhantes (Mas não iguais) entre si. E as oportunidades e ameaças do ambiente externo, de forma muito mais evidente, são comuns entre os municípios.

Ademais, o pensamento sistêmico ajuda-nos a enxergar as coisas como parte de um todo, não como peças isoladas, bem como a criar, no presente plano de saneamento, cenários futuros de planejamento que possa mudar uma realidade atual não desejada.

3.4.1. CENÁRIOS

Construir cenários futuros se constitui num jogo (Coerente) de hipóteses sobre comportamentos admissíveis e prováveis num horizonte temporal de incertezas. Na ausência de fórmulas matemáticas ou modelos que, alimentados, produzam resultados desejados para o futuro, pode-se dizer que a essência metodológica na construção de cenários, reside na delimitação, tratamento e classificação de variáveis e comportamentos observados que permitirão idealizar cenários de referência.

O exercício da prospectiva favorece a liberdade de escolher sobre caminhos plurais e decidir as ações e objetivos oportunamente. Se o amanhã não é predeterminado, ele está aberto a múltiplos futuros possíveis e, portanto, é possível construí-lo.

A alternativa metodológica para a construção de cenários futuros do presente Relatório teve por base a *Matriz SWOT* na qual foram definidas as forças e fraquezas internas do município e as possibilidades e ameaças externas. Concomitantemente considerou-se a percepção da sociedade relacionada aos problemas de saneamento fazendo com que os cenários construídos convergissem, necessariamente, para os anseios da sociedade em relação ao futuro do saneamento no município.

O cenário de referência foi elaborado com base na situação atual do município, amplamente descrita no Diagnóstico e sistematizada na *Matriz SWOT*. Retrata, portanto, o atual panorama da infraestrutura do saneamento básico municipal. Os demais cenários (Alternativos) foram “desenhados” de forma a seguir uma trajetória factível que considera os anseios da população, critérios técnicos e inovações tecnológicas.

A **Figura 81** apresenta, de forma sucinta, a metodologia para elaboração do cenário.

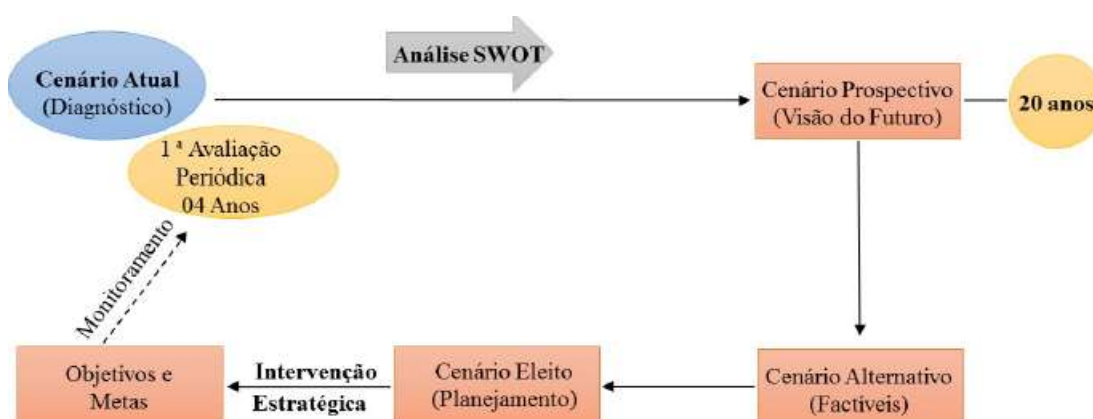


Figura 81: Esquema geral da metodologia proposta para a elaboração dos cenários

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

3.4.2. HIERARQUIZAÇÃO DE PRIORIDADES

O “*Diagnóstico Técnico-Participativo*” deste **PMSB** detalha a infraestrutura de saneamento no município e foi elaborado combinando o necessário enfoque técnico com processo amplamente participativo, que apresenta uma visão clara de todos os sistemas do *Saneamento Básico* na atualidade. As informações disponíveis possibilitaram a construção de indicadores selecionados para cada “eixo” do saneamento que, juntamente com a percepção social, servirão de base para a hierarquização das prioridades ao longo do horizonte de planejamento.



3.4.3. MATRIZ SWOT

A ferramenta utilizada para reflexão e posicionamento em relação à situação do setor de saneamento foi a análise *SWOT*. O Diagnóstico Técnico-Participativo possibilitou a identificação das forças e fraquezas internas e as oportunidades e ameaças externas do município consubstanciadas na *Matriz SWOT* dos **Quadros 08** ao **12** e analisadas conforme metodologia estabelecida no *caput* do item 5.4.

A definição de ambiente interno considerou a situação encontrada na gestão e infraestrutura dos sistemas referentes aos quatro eixos. Quanto ao ambiente externo, outros fatores interferem, como uso e ocupação do solo, meio ambiente, disponibilidade hídrica dos mananciais, fatores climáticos, economia, habitação, entre outros.

É importante destacar que toda característica como força e fraqueza é relativa e pode sofrer alterações ao longo do tempo. Os resultados obtidos possibilitaram a construção do cenário atual e dois cenários futuros alternativos, sendo um moderado e outro otimista. Deste será eleito um que servirá de base para o planejamento do saneamento básico para os próximos 30 (Trinta) anos, considerando o prazo imediato, curto, médio e longo prazos.

	Força	Fraqueza
AMBIENTE INTERNO	Demografia:	Demografia:
	- Baixa densidade populacional: Aproximadamente 8,79 habitantes por km ² e alta concentração da população na área urbana do município; e	- População rural dispersa e com baixa densidade demográfica; e
	- População com taxas de crescimento estáveis e em média de 0,75% no período 2012-2021 (SNIS / IBGE).	
	Economia:	Economia:
	- Localização geográfica favorável, com potencial para atração de empresas da agroindústria;	- Déficit no nível de qualificação profissional;
	- Potencial para expansão das atividades do setor primário da economia;	- Déficit no atendimento ao turista e na qualidade dos serviços de hospedagem, alimentação e transporte;
	- Potencial para desenvolvimento do ecoturismo e do etnoturismo, com expansão de roteiro indígena em aldeias localizadas no território do município.	- Baixos níveis de rendimentos do trabalho, com resultados negativos no poder de compra da maioria das famílias; e
		- Percentual elevado da população considerada vulnerável à pobreza.
	Gestão pública:	Gestão pública:
	- Possibilidade de estabelecimento de parcerias com as esferas estadual e federal para implantação de programas de saneamento;	- Carência de planejamento físico/territorial de médio e longo prazo;
	- Possibilidade de melhoria na capacidade de arrecadação própria;	- Carência de recursos humanos qualificados para o planejamento;
	- Evolução da sociedade como participe mais atuante nas ações.	- Restrições orçamentárias para investimentos;
	Educação:	Educação:
	- Baixa taxa de analfabetismo entre a população da faixa dos 6 aos 14 anos de idades;	- Baixa expectativa de anos de estudo, 9,2 anos em 2010 – abaixo do mínimo para completar o ensino médio.
	- Proficiência nos ensinos de português e matemática acima da média estadual.	- Taxa moderada de analfabetismo na população acima dos 15 anos;
	Saúde:	Saúde:
- Melhora no Índice de Desenvolvimento Humano do Município, passando de baixo para alto no período 2000-2010;	- Relação médico/habitante abaixo da recomendada pelo Ministério da saúde.	
- Estrutura física adequada para atendimento à população (Incluindo Unidades de Terapia Intensiva);		
- Índice de longevidade considerado muito alto em 2010.		
	Participação social:	
	- Debilidade das Políticas públicas de apoio às manifestações culturais;	
	- Escassez de recursos financeiros e ausência de planejamento participativo.	

Quadro 08: Matriz SWOT para identificação das forças e fraquezas internas e oportunidades e ameaças externas do Setor Socioeconômico, Porangatu-GO (Parte 1/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

	Oportunidades	Ameaças
AMBIENTE EXTERNO	Programa federal para o setor:	Programa federal para o setor:
	- Implementação da Política Nacional de Saneamento Básico; e	- Metas para universalização do serviço de esgoto até 2033 (Indicador E1 do Plansab) restrito a 79% dos municípios da região Centro Oeste; e
	- Capacidade de investimento público do estado de Goiás em expansão.	- Menor volume de recursos federais para investimentos no setor na região Centro Oeste em relação às demais regiões do país. Risco de disputa entre os Estados e Distrito Federal.
	Economia estadual:	Economia estadual:
	- Alto nível tecnológico da agropecuária do Estado;	- Escala e dinâmica do mercado interno limitada;
	- Expansão significativa do agronegócio;	- Deficiência de infraestrutura econômica (Estradas, energia, comunicação...); e
	- Integração da economia mato-grossense com mercados mundial de alimentos; e	- Agricultura familiar dependente de políticas públicas.
	- Expansão da agroindústria no Estado.	

Quadro 08: Matriz SWOT para identificação das forças e fraquezas internas e oportunidades e ameaças externas do Setor Socioeconômico, Porangatu-GO (Parte 2/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

	Força	Fraqueza
AMBIENTE INTERNO	- Existência de documento regulamentando as competências e atribuições do Concessionário;	- Dados de qualidade em desacordo com a portaria;
	- Existência de uma sede do Concessionário, funcionamento do setor comercial, administrativo, financeiro e operacional;	- Adaptações técnicas não convencionais ("Gambiarra") em alguns poços;
	- Terceirização da leitura dos hidrômetros, entrega de aviso, corte e religação de água;	- Cadastro técnico do sistema de abastecimento desatualizado;
	- Captação (Superficiais e Poços) regularizados perante as normas e leis ambientais;	- Falta de leitura nos macromedidores instalados nos poços tanto na área urbana quanto na área rural;
	- Quadros de comando das unidades em bom estado de conservação;	- Não há controle das captações subterrâneas particulares na área rural;
	- Baixo custo de tratamento por ser sistema simplificado;	- Capacidade do reservatório abaixo da demanda necessária, ineficiência na reservação com déficit;
	- Laboratório existente com material e equipamento adequado;	- Não existe estudo sobre o Índice de perdas;
	- Pessoal técnico capacitado e com conhecimento para a realização das análises de qualidade de água	- Não existe programa de controle de perdas de água;
	- Monitoramento constante da qualidade de água;	- Não possui cadastro da rede devidamente regularizado, e assinado por responsável técnico;
	- Dados de qualidade em desacordo com a portaria;	
	- Inexistência de procedimentos sistemáticos para controle do sistema de abastecimento de água;	

Quadro 09: Matriz SWOT para identificação das forças e fraquezas internas e oportunidades e ameaças externas quanto ao Sistema de Abastecimento de Água, Porangatu-GO (Parte 1/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

		Força	Fraqueza
AMBIENTE INTERNO		- Cobertura de quase a totalidade da população urbana pela Concessionária atual;	- Falta de macromedidor na saída do reservatório e estação pressurizadora;
		- Presença de aproximadamente de 100% de micromedição (hidromederação);	- Falta de macromedidor na saída de alguns poços e registros;
		- Equipe Técnica suficiente para o atendimento da demanda atual do SAA . Equilíbrio financeiro (despesas x receitas) em superávit;	- Desativação do tratamento de cloração água de alguns poços;
		- Elaboração do PMSB para o planejamento da universalização do SAA do município;	- Ausência de setorização da rede de modo a auxiliar no controle de perdas;
		- Inexistência de um cronograma físico e financeiro de ampliação da prestação do serviço;	- Ausência de gerador de energia;
		- Município localizado em região com potencial hídrico, tanto subterrâneo quanto superficial;	- Ausência de sistema de informações para controle de parâmetros de indicadores do departamento de água;
		- Abastecimento de água dos Distritos do município (Exceto Barreiro e Azinópolis) são de responsabilidade da Prefeitura.	- Não existe um planejamento futuro para a melhoria contínua da automação do SAA ;
		- O laboratório atualmente encontra-se operante para realização das análises e ensaios semanais de cor, turbidez, pH, fluoreto e cloro residual livre;	- Ameaça de contaminação dos mananciais por agrotóxicos devido a ser uma região de grande produção agrícola;
		- Existência de um programa para a substituição de hidrômetros (SANEAGO);	- Ausência de controle social;
		- Índice de perdas na distribuição (IN049_AE , 2020) pelos padrões brasileiros considerado baixo (18,45%);	- Inexistência de órgão regulador;
AMBIENTE EXTERNO			- Fraca proteção da área de captação, sendo de fácil acesso a qualquer pessoa, podendo ocasionar vandalismos, na <i>Sede</i> ;
			- Inexistência de proteção da área de captação, sendo de fácil acesso a qualquer pessoa, podendo ocasionar vandalismos, nos distritos;
			- Vulnerabilidade dos poços por contaminação externas devido à falta de área de proteção nos distritos;
			- Ligações domiciliares não autorizadas vulgarmente conhecido como “ <i>gatos</i> ” no sistema de abastecimento.
		Oportunidades	Ameaças
		- Subsídios financeiros disponíveis através de programas estaduais e federais, como o Programa de Saneamento Básico Rural da FUNASA ; e	- Crescimento populacional com taxas altas nos últimos anos e de difícil previsão para o horizonte de planejamento, constituem-se em ameaças a consistência das estimativas de demanda futura;
	- Incentivo à proteção dos aquíferos a partir de iniciativas externas.	- Possibilidades de agravamento da atual crise econômica gerando dificuldades de captação de recursos para investimento no setor;	
		- Aceitação e burocracia nos processos e procedimentos para implantação de indicadores e melhorias do saneamento;	
		- Não cumprimento de metas por ineficiência na regulação e fiscalização; e	
		- Ausência de controle social.	

Quadro 09: Matriz SWOT para identificação das forças e fraquezas internas e oportunidades e ameaças externas quanto ao Sistema de Abastecimento de Água, Porangatu-GO (Parte 2/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

	Força	Fraqueza
AMBIENTE INTERNO	- Código de obras com tópicos estabelecendo a obrigatoriedade da construção de sistema de fossa e filtro anaeróbio em locais ausentes de rede coletora;	- Inexistência do Plano Diretor específico para o Sistema de Esgotamento Sanitário;
	- Elaboração do PMSB para o planejamento da universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário do município;	- Elevado volume de esgoto gerado, devido ao alto per capita efetivo de água;
	- O município de Porangatu possui Concessionário responsável pela prestação de serviço de esgoto;	- Boa parte da população utiliza fossas rudimentares ou negras para lançamento dos seus efluentes;
		- Na área rural grande parte do sistema de tratamento de esgoto é feita através de fossas rudimentares ou negras;
		- Existência de lançamentos pontuais de águas cinzas na rua da área rural e urbana;
		- Ausência de controle social;
	Oportunidades	Ameaças
AMBIENTE EXTERNO	- Subsídios financeiros disponíveis através de programas estaduais e federais, como o Programa de Saneamento Básico Rural da FUNASA ;	- Crescimento populacional com taxas altas nos últimos anos e de difícil previsão para o horizonte de planejamento, constituem-se em ameaças a consistência das estimativas de demanda futura;
	- Existência de tecnologias sociais para aplicação na área rural (Fossas sépticas, via INCRA / FUNASA);	- A ausência de continuidade de recurso e planejamento no sistema de esgotamento sanitário;
		- Possibilidades de agravamento da atual crise econômica gerando dificuldades de captação de recursos para investimento no setor.

Quadro 10: Matriz SWOT para identificação das forças e fraquezas internas e oportunidades e ameaças externas quanto ao Sistema de Esgotamento Sanitário, Porangatu-GO

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

	Força	Fraqueza
AMBIENTE INTERNO	- Sede urbana localizada no divisor de água de duas microbacias;	- Ausência de Plano diretor com diretrizes sobre o setor de manejo de águas pluviais;
	- Existência de sistemas de microdrenagem em diversas ruas;	- Melhoria e/ou falta da Legislação Municipal do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais;
	- Arcabouço ideal quanto a proteção do meio ambiente e dos recursos hídricos;	- As microbacias na cidade de <i>Porangatu</i> possuem densidades de drenagem variando entre pobres e regulares;
	- Saneamento urbano auxiliando na epidemiologia municipal;	- Existência de graves problemas de alagamentos e/ou inundações;
	- Projeto quase na sua totalidade implantado de galerias de águas pluviais;	- Em bairros residenciais em formação, o sistema de drenagem ainda é insuficiente, com ruas sem pavimentação e sistemas de drenagem;
	- Pontos existentes de bacias de infiltração para minimizar os problemas de alagamentos, enchentes e assessoramento nos fundos de vale, na área urbana;	- Entupimentos dos bueiros e galerias;

Quadro 11: Matriz SWOT para identificação das forças e fraquezas internas e oportunidades e ameaças externas quanto ao Manejo de Águas Pluviais, Porangatu-GO (Parte 1/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)



	Força	Fraqueza
AMBIENTE INTERNO	- Existência de estações pluviométricas no município;	- Bocas de lobos obstruídas e quebradas;
	- Elaboração do PMSB para o planejamento da universalização do manejo de águas pluviais do município.	- Não possui cadastro do sistema de drenagem existente e confiável;
	- A topografia local e a existência de somente um corpo hídrico favorece a drenagem urbana;	- Inexistência de órgão ou setor administrativo municipal exclusivo para atuar na gestão do sistema de drenagem urbana;
	- Baixa existência de processos erosivos no perímetro urbano, provocados por escoamentos de águas pluviais nas ruas não pavimentadas da área urbana;	- Falta de corpo técnico para realização de fiscalização preventiva de ligações/lançamentos clandestinos de esgoto em redes de drenagem;
		- Ausência de rotinas de manutenção preventiva em todo o sistema de drenagem existente;
		- Ausência de monitoramento pluvial continuado nas bacias hidrográficas que o município se situa;
		- Assoreamento de pontos baixos e leito dos córregos que margeiam a área urbana do município.
	Oportunidades	Ameaças
AMBIENTE EXTERNO	- Programas de educação ambiental em saneamento que promovam a sensibilização da população para a importância do manejo do sistema de drenagem de águas pluviais;	- Crescimento populacional com taxas altas nos últimos anos e de difícil previsão para o horizonte de planejamento, constituem-se em ameaças a consistência das estimativas de demanda futura;
	- Programas de reaproveitamento de água de chuva imprópria para uso humano, para utilização de jardinagem e limpeza pública	- Inexistência de Plano de Bacias Hidrográficas para regular seu uso e ocupação no entorno de áreas urbanas;
	- Falta de recursos financeiros para contratação dos projetos de micro e macrodrenagem e implantação de micro drenagem;	- Possibilidades de agravamento da atual crise econômica gerando dificuldades de captação de recursos para investimento no setor;
		- Mudanças no regime de chuvas;
	- Subsídios financeiros disponíveis através de programas estaduais e federais;	
- Obtenção de recursos para licitação e execução do projeto de revitalização dos canais de macrodrenagem em curto e imediato prazo.		

Quadro 11: Matriz SWOT para identificação das forças e fraquezas internas e oportunidades e ameaças externas quanto ao Manejo de Águas Pluviais, Porangatu-GO (Parte 2/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

	Força	Fraqueza
AMBIENTE INTERNO	- Existência de código de obras e código de posturas com tópicos relativo ao manejo de resíduos sólidos;	- Inexistência do Plano de Gestão integrada de Resíduos Sólidos;
	- Cobertura de 98% da coleta regular de resíduos domiciliares na área urbana;	- Inexistência de Plano de Gestão integrada de Resíduos de Saúde;
	- Empresa terceirizada responsável pela coleta e transporte dos <i>RSU</i> da sede urbana;	- Inexistência de Plano de Gestão integrada de Resíduos da Construção Civil;
	- Empresa terceirizada realiza a pesagem dos resíduos coletados;	- Não existe padronização para acondicionamento dos resíduos domiciliares e comerciais;
	- Produção de lixo <i>per capita</i> abaixo da geração de lixo da média brasileira e abaixo da produção da região centro-oeste;	- Ausência de legislação municipal específica para o manejo de resíduos sólidos;
	- Existência de local para acondicionamento de pneus e empresa que destina corretamente os pneus produzidos na sede urbana;	- Falta de informações sobre as características e produção de resíduos na área urbana e rural (Composição gravimétrica);
	- Utilização de resíduos da construção civil para tamponamento de buraco em estradas rurais;	- Os resíduos sólidos domiciliares e comerciais coletados são levados para um local e depositados a céu aberto (" <i>Lixão</i> ");
	- Equipamento de proteção individual e coletiva adequada aos funcionários da coleta de resíduos;	- Verificou-se a presença de catadores no local onde são depositados os resíduos;
	- Existência de rota e itinerário de coleta de resíduos sólidos domiciliares e comerciais bem definido;	- Aterro sanitário em implantação a nove anos, que já não se enquadra na legislação vigente, causando problemas na <i>SEMAD/GO</i> para liberação da licença de operação e consequentemente finalização do convênio com a <i>FUNASA</i> ;
	- Existe empresas privadas que trabalham com caçambas para recolhimento de Resíduos da Construção Civil, Resíduos Volumosos e Limpeza de Poda de árvores;	- Falta de capacitação programada da equipe de coleta e limpeza pública para utilização de Equipamento de Proteção Individual e Coletiva;
	- Coleta de lixo em alguns distritos;	- Existência de resíduos depositados em terrenos na sede urbana formando os conhecidos bolsões de lixo;
	- Elaboração do <i>PMSB</i> para o planejamento da universalização do manejo de águas pluviais do município;	- Inexistência de aterro sanitário, sequer em processo de implantação;
	- <i>Secretaria de Habitação e Urbanismo</i> é responsável pela limpeza urbana (Manutenção de cemitérios, bocas de lobo, pintura de meio fio) com abrangência de 100%;	- Inexistência do setor específico financeiro para gestão de Resíduos Sólidos;
	- Pintura de meio-fio mecanizada;	- Não há programas específicos de coleta seletiva;
	- Nos estabelecimentos de saúde pública municipal, as armazenagens dos resíduos de serviços de saúde seguem o disposto na legislação;	- Não há política específica para resíduos volumosos, bem como não há uma coleta regular e nem destinação adequada.
	- Contrato com empresa <i>Indcom Ambiental</i> para destinação parcial dos resíduos de serviço de saúde;	- Falta de sistematização dos custos com as equipes da prefeitura para com as despesas de resíduos sólidos;
	- No município existe uma Central de Recebimento de Embalagens Agrícolas;	- Falta de uma estação de transbordo no Distritos/ Zona rural para tornar mais eficiente e racional a coleta dos resíduos produzidos nessas localidades;
	- Empresa terceirizada para os serviços de varrição, capina, poda e roçagem;	

Quadro 12: Matriz SWOT para identificação das forças e fraquezas internas e oportunidades e ameaças externas quanto ao Manejo de Resíduos Sólidos, *Porangatu-GO* (Parte 1/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

	Força	Fraqueza
AMBIENTE INTERNO	- Organograma bem definido quanto as funções de cada prestador de serviço da <i>Secretaria de Meio Ambiente</i> ;	- Falta de uma política para coleta e transporte dos resíduos produzidos nas propriedades rurais dispersas;
	- Participação do município em Consórcio intermunicipal (CIDERNORTE) com o intuito de gestão e manejo dos resíduos sólidos.	- Preenchimento parcial do <i>SNIS</i> de resíduos sólidos; - Acesso ao lixão em via pavimentada.
	Oportunidades	Ameaças
AMBIENTE EXTERNO	- Possibilidade de implementação de um aterro sanitário em regime de consórcio;	- Crescimento populacional com taxas altas nos últimos anos e de difícil previsão para o horizonte de planejamento, constituem-se em ameaças a consistência das estimativas de demanda futura;
	- Possibilidade de estruturação de um setor de convenio municipal para captação regular de recursos estaduais e federais para o Saneamento;	- Possibilidades de agravamento da atual crise econômica gerando dificuldades de captação de recursos para investimento no setor;
	- Utilizar Fundos de financiamento federal e estadual;	
	- Mercado de recicláveis em ascensão;	
	- Definição de Metas claras e objetivas e alcançáveis para a segregação dos Resíduos Sólidos.	

Quadro 12: Matriz SWOT para identificação das forças e fraquezas internas e oportunidades e ameaças externas quanto ao Manejo de Resíduos Sólidos, Porangatu-GO (Parte 2/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

3.5. CENÁRIOS PROSPECTIVOS

Considerou-se, na elaboração dos cenários, o “*Status quo*” atual da economia estadual e local no contexto em que se inserem e uma visão panorâmica do saneamento nos níveis: nacional, estadual e municipal, a seguir sintetizados.

As informações técnicas e participativas consolidadas na etapa de *Diagnóstico Técnico-Participativo* e sistematizadas na análise SWOT serviram como referência para construção do cenário atual e como direcionadoras para construção de cenários futuros possíveis e desejáveis.

Um deles deverá ser eleito para se constituir no ambiente para o qual se desenvolverá o planejamento do saneamento básico no município até 2051. Os demais serão mantidos como referência para o planejamento, caso o monitoramento do **PMSB** indique significativos desvios do cenário eleito ao longo do período de planejamento.



3.5.1. SÍNTESE DO “STATUS QUO” DA ECONOMIA ESTADUAL E LOCAL

De acordo com a CONAB, em 2021 o *Estado de Goiás* manteve o quarto lugar em produção de grãos no país, respondendo por quase 10% da produção nacional de grãos. Na comparação com a safra 2020/2021, a produção atingiu 28,8 milhões de toneladas (Acréscimo de 21,3% em relação ao período anterior); produtividade de 4,5 toneladas por hectare (Acréscimo de 16,2% em relação ao período anterior), e de área plantada, 6,5 milhões de hectares (Acréscimo de 4,4% em relação ao período anterior). Só em relação à Soja, a produção relativa à safra 2020/21 foi de 13,7 milhões de toneladas, área plantada de 3,7 milhões de hectares, e produtividade de 3.714 Kg/ha. Essa produtividade unitária é a maior entre todos os estados, maior que a média nacional e inclusive maior que a produtividade norte-americana.

A economia do *Estado de Goiás* é fortemente ancorada pelo setor do agronegócio. A dinâmica interna da economia goiana propicia cenário favorável ao setor primário para arrefecer impactos negativos de crises nos demais setores da economia e nas contas públicas estaduais.

Em relação ao *Produto Interno Bruto – PIB*, em 2021 o *Estado de Goiás* esteve em 9º lugar no cenário nacional, respondendo por 2,82% do PIB brasileiro.

No cenário municipal, a economia municipal de *Porangatu* também tem a sua dinâmica delineada pelo setor de serviços e primário. A disponibilidade de extensas áreas de terras agricultáveis que têm proporcionado significativo avanço da agricultura (Em especial a soja) e pecuária extensiva. Dados de 2018 apontaram que o *Setor de Serviços* respondeu por, aproximadamente, 60,2% do Valor Adicionado, a *Administração Pública* respondeu por 17,7%, *Agropecuária* por 11,8%, *Indústria* por 10,3% (*Instituto Mauro Borges – IMB, Goiás*).



Com relação às finanças públicas, vale lembrar que a atual política nacional para esse setor limita o poder público municipal na sua capacidade de arrecadação de tributos, dificultando o equilíbrio das contas públicas via tributação própria e tornando o valor das receitas orçamentárias do município fortemente dependente das transferências correntes governamentais.

Nesse ambiente, a construção de cenários futuros, considerando o meio econômico do município, pelo menos no prazo imediato e curto prazo, deverá considerar as instabilidades temporais provocadas pela atual crise econômica.

3.5.2. UMA VISÃO DO PANORAMA DO SANEAMENTO COM DADOS DO CENSO 2010

A proporção da população brasileira com saneamento adequado, segundo o Censo do IBGE 2010, era de 59,4% para o Serviço de Abastecimento de Água, de 58,6% para o Manejo dos Resíduos Sólidos e de 39,7% para o Serviço de Esgotamento Sanitário.

No cenário nacional, para universalização do Saneamento básico, seria necessário incluir pouco mais de 40% da população nos serviços de atendimento adequado de abastecimento de água e de manejo de resíduos e 60% da população com atendimento adequado de esgotamento sanitário.

Todavia, pela ótica regional e de renda da população, a universalização do acesso ao saneamento se torna muito mais distante. Na região Sudeste, o percentual dos domicílios com saneamento adequado é de 82,3%, já na região Norte essa cobertura é de 22,4%. Áreas ocupadas por grupos sociais mais ricos, em geral, têm serviços de saneamento de melhor qualidade em comparação com áreas periféricas habitadas pelas classes mais pobres. Essas diferenças também ocorrem em termos de serviços ofertados à população urbana e rural. Em média, sete de cada dez pessoas sem saneamento adequado vivem em áreas rurais.



A universalização do *Saneamento Básico*, nesse novo cenário, supõe o planejamento técnico-participativo que vá além do antropocentrismo para incorporar ações apropriadas à realidade socioeconômica, cultural e ambiental.

3.5.3. CONSTRUÇÃO DOS CENÁRIOS

A visão panorâmica aqui descrita associada às informações técnicas e participativas consolidadas na etapa de Diagnóstico e sistematizadas na análise *SWOT* serviu como referência para construção do cenário atual e como direcionadora para construção de cenários futuros possíveis e desejáveis. Um deles deverá ser eleito para se constituir no ambiente para o qual se desenvolverá o planejamento do saneamento básico no município até 2051. Os demais serão mantidos como referência para o planejamento, caso o monitoramento do *PMSB* indique significativos desvios do cenário eleito ao longo do período de planejamento.

Nos quadros a seguir estão descritos os cenários construídos com o propósito de servirem de referencial para o planejamento estratégico. O cenário atual foi construído a partir das informações disponíveis no *Diagnóstico* e na efetiva contribuição participativa da sociedade; os cenários alternativos: Moderado e Otimista foram construídos sob a égide da visão estratégica de um futuro desejável e factível.

Condicionantes	Cenário Atual	Cenário Moderado	Cenário Otimista
Economia	Baixo crescimento da Economia estadual	Elevação moderada do Crescimento da Economia estadual em relação aos níveis atuais	Elevado crescimento da economia estadual
	Moderados investimentos estaduais em infraestrutura econômica	Manutenção dos níveis atuais de investimentos estaduais em infraestrutura econômica	Elevação dos níveis atuais de investimentos estaduais em infraestrutura econômica
	Percentual significativo da população vulnerável a pobreza no município	Redução gradual do percentual de população vulnerável a pobreza	Rápida redução do percentual da população vulnerável a pobreza
Demografia	População cresceu a taxa média anual de 0,75% no período 2012-2021. Nível de urbanização crescente com 0,93 em 2000 e 0,95 em 2015. Área rural perdendo população	Estabilização do crescimento demográfico, com o município deixando de perder população rural e com taxa média anual de crescimento decrescente. Redução do fluxo migratório rural-urbano, chegando à taxa zero no médio prazo.	População crescendo a taxa média anual positiva, mas abaixo da taxa média da região, com moderado fluxo migratório rural-urbano
	O serviço de Saneamento de água é executado pela administração direta do Município	Aperfeiçoamento da participação do município no setor de saneamento com vistas a fiscalização e universalização dos serviços de saneamento	Ampliação da gestão através de adoção de diferentes formas alternativas de modelos institucionais
Gestão pública	Carência de instrumentos jurídicos e normativos	Aperfeiçoamento dos instrumentos jurídicos do município adequado à legislação estadual e federal	Aperfeiçoamento dos instrumentos jurídicos do município adequado à legislação estadual e federal
	Baixos níveis de investimentos em infraestrutura de saneamento básico	Aumento moderado dos atuais níveis de investimentos em infraestrutura de saneamento	Aumento dos atuais níveis de investimentos em infraestrutura de saneamento
Organização e participação social	Tímida participação social com caráter deliberativo e influência na formulação e implementação das políticas do desenvolvimento urbano	Participação moderada da sociedade, com caráter deliberativo e influência na formulação e implementação das políticas do desenvolvimento urbano	Ampla participação da sociedade, com caráter deliberativo e influência na formulação e implementação das políticas do desenvolvimento urbano

Quadro 13: Cenário socioeconômico, Porangatu-GO

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Cenário Atual	Cenário Moderado	Cenário Otimista
Ausência de instrumentos normativos para a regulação dos serviços de saneamento básico, bem como definir a criação ou cooperação da agência regulatória dos serviços delegados	Elaboração, regulação e implantação da legislação definindo os critérios de regulação dos serviços de saneamento básico, bem como definir a criação ou cooperação da agência regulatória dos serviços delegados	Elaboração, regulação e implantação da legislação definindo os critérios de regulação dos serviços de saneamento básico, bem como definir a criação ou cooperação da agência regulatória dos serviços delegados
Ausência de um Programa de Educação Ambiental em Saneamento e Mobilização Social Permanente	Implementação de programas de educação ambiental em Saneamento Básico de forma sistemática e continuada integrada a prática permanente de mobilização	Implementação de programas de educação ambiental em Saneamento Básico de forma sistemática e continuada integrada a prática permanente de mobilização
Ausência de um Programa de Educação Ambiental em Saneamento e Mobilização Social Permanente	Implementação do Programa de Educação Ambiental de forma periódica para instituições públicas e privadas voltado para o uso racional e conservação da água enfatizando o reuso de águas cinza, reaproveitamento de água de chuva para destino das atividades que não requerem o uso de águas nobres	Programa de Educação Ambiental de forma continuada (mensais) em instituições públicas e privadas voltado para o uso racional e conservação da água enfatizando o reuso de águas cinza, reaproveitamento de água de chuva para destino das atividades que não requerem o uso de águas nobres
Ausência de um Programa de Educação Ambiental em Saneamento e Mobilização Social Permanente	Elaboração e implantação de programas de educação ambiental nos órgãos públicos, focando no consumo consciente, no princípio dos 3R's (reduzir o consumo, reutilizar materiais e reciclar)	Elaboração e implantação de programas de educação ambiental em órgãos públicos e privados, focando no consumo consciente, no princípio dos 3R's (reduzir o consumo, reutilizar materiais e reciclar)
Falta de sistematização dos custos com as equipes da prefeitura, criação de Procedimentos Operacionais Padrões - POPs – para todos os serviços de saneamento básico	Criação, capacitação dos Procedimentos Operacionais Padrões - POPs - para todos os serviços de saneamento básico	Criação, capacitação e monitoramento dos Procedimentos Operacionais Padrões - POPs - para todos os serviços de saneamento básico
Ineficiência na capacitação e garantia de melhoria contínua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade de serviços, assim como o preenchimento do SNIS e do acompanhamento da execução do PMSB	Capacitação para melhoria contínua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade de serviços, assim como o preenchimento do SNIS e do acompanhamento da execução do PMSB	Capacitação para melhoria contínua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade de serviços, assim como o preenchimento do SNIS e do acompanhamento da execução do PMSB

Quadro 14: Cenário da Gestão organizacional e gerencial dos serviços do SAA, SES, manejo de águas pluviais e manejo dos resíduos sólidos, *Porangatu-GO* (Parte 1/3)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Cenário Atual	Cenário Moderado	Cenário Otimista
Inexistência de legislação regulamentadora para classificação de pequenos e grandes geradores	Criação de um regulamento que diferencie pequenos geradores dos médios e grandes geradores atribuindo-lhes suas responsabilidades	Criação de um regulamento que diferencie pequenos geradores dos médios e grandes geradores atribuindo-lhes suas responsabilidades
Inexistência de ouvidoria e mecanismo de controle social para os serviços de saneamento no município	Instituição de ouvidoria e mecanismo de controle social para os serviços de saneamento no município	Instituição de ouvidoria e mecanismo de controle social para os serviços de saneamento no município.
Inexistência de pesquisa de satisfação quanto a prestação dos serviços	Elaboração de pesquisa de satisfação quanto a prestação dos serviços	Elaboração de pesquisa de satisfação com publicidade da prestação dos serviços
Inexistência de programa de capacitação do Corpo Técnico e Administrativo da Gestão dos serviços de saneamento	Elaboração e execução do plano de capacitação técnica continuada dos funcionários do setor de saneamento	Elaboração, execução e monitoramento do plano de capacitação técnica continuada dos funcionários do setor de saneamento
Inexistência de um regulamento que exija a separação dos resíduos domiciliares na fonte	Criação de um regulamento que exija a separação dos resíduos domiciliares na fonte	Criação de um regulamento que exija a separação dos resíduos domiciliares na fonte
Ausência de legislação específica para resíduos sólidos	Elaboração e aprovação de uma legislação específica para resíduos sólidos	Elaboração e aprovação de uma legislação específica para resíduos sólidos
Existência de um plano de emergência e contingência	Manutenção do plano de capacitação dos responsáveis pelo plano de emergência e contingência	Manutenção do plano de capacitação dos responsáveis pelo plano de emergência e contingência
Existência de estudo tarifário para viabilizar a sustentabilidade econômica financeira do serviço prestados do SAA, SES e resíduos sólidos e limpeza urbana para a área urbana e rural	Atualização do estudo tarifário para viabilizar a sustentabilidade econômica financeira do serviço prestados do SAA, SES e resíduos sólidos e limpeza urbana para a área urbana e rural	Atualização do estudo tarifário para viabilizar a sustentabilidade econômica financeira do serviço prestados do SAA, SES, resíduos sólidos e limpeza urbana para a área urbana e rural com a concessão de bônus ao setor mais adimplentes

Quadro 14: Cenário da Gestão organizacional e gerencial dos serviços do SAA, SES, manejo de águas pluviais e manejo dos resíduos sólidos, Porangatu-GO (Parte 2/3)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Cenário Atual	Cenário Moderado	Cenário Otimista
Existência de um responsável técnico com ART para gerir os serviços do saneamento básico, com exceção da drenagem urbana	Manutenção de um gestor ambiental, preferencialmente engenheiro sanitarista, para ser responsável técnico pelos serviços do saneamento nas áreas de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana	Manutenção de um gestor ambiental, preferencialmente engenheiro sanitarista, para ser responsável técnico pelos serviços do saneamento nas áreas de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana
Política de Saneamento Básico no município desatualizada	Institucionalização da Política do Saneamento Básico	Institucionalização da Política do Saneamento Básico

Quadro 14: Cenário da Gestão organizacional e gerencial dos serviços do SAA, SES, manejo de águas pluviais e manejo dos resíduos sólidos, Porangatu-GO (Parte 3/3)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Cenário Atual	Cenário Moderado	Cenário Otimista
Inexistência de Programa de qualidade da água distribuída nas comunidades rurais	Elaboração de Programa de qualidade da água distribuída nas comunidades rurais	Elaboração de Programa de qualidade da água distribuída nas comunidades rurais
Inexistência do projeto executivo do sistema de abastecimento de água para a área urbana, considerando o crescimento vegetativo	Elaboração do projeto executivo do sistema de abastecimento de água para a área urbana, considerando o crescimento vegetativo	Elaboração/ do projeto executivo do sistema de abastecimento de água para a área urbana, considerando o crescimento vegetativo
Inexistência de acompanhamento da perfuração de poços e utilização de nascentes para o abastecimento na área rural, adotando medidas de proteção sanitária	Realizar acompanhamento da perfuração de poços e utilização de nascentes para o abastecimento na área rural, adotando medidas de proteção sanitária	Realizar acompanhamento da perfuração de poços e utilização de nascentes para o abastecimento na área rural, adotando medidas de proteção sanitária
Inexistência de plano de redução de perdas	Elaboração do Plano de redução de perdas no SAA da Sede urbana e comunidades dispersas	Elaboração do Plano de redução de perdas no SAA da Sede urbana e comunidades dispersas
Licença ambiental e outorga desatualizadas	Elaboração da licença ambiental e outorga para o SAA	Elaboração da licença ambiental e outorga para o SAA
Inexistência do Plano de gestão de energia e automação dos sistemas necessitando de melhorias	Elaboração e manutenção do plano de gestão de energia e automação dos sistemas	Elaboração e manutenção do plano de gestão de energia e automação dos sistemas
Sistema simplificado de abastecimento de água, operando corretamente nos distritos	Manutenção do índice de atendimento do SAA dos distritos	Elaboração de projetos para instalação de novo SAA nos distritos
Inexistência do PRAD - Plano de recuperação de áreas degradadas, no perímetro urbano	Elaboração de PRAD - Plano de recuperação de áreas degradadas, no perímetro urbano	Elaboração de PRAD - Plano de recuperação de áreas degradadas, e reintegração de áreas de APP no perímetro urbano

Quadro 15: Cenário da Gestão organizacional e gerencial dos serviços específicos do SAA, Porangatu-GO

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)



Cenário Atual	Cenário Moderado	Cenário Otimista
<p>Não há área para ampliação da ETE</p> <p>Inexistência do projeto executivo do sistema de esgotamento sanitário para a área urbana, considerando o crescimento vegetativo</p> <p>Inexistência de cadastro de sistemas individuais inadequados na área urbana e rural</p> <p>Ausência de projetos alternativos individuais para tratamento do esgoto das residências nas comunidades rurais dispersas</p>	<p>Aquisição de área para ampliação da ETE, na Sede urbana</p> <p>Elaboração/atualização do projeto executivo do sistema de esgotamento sanitário para a área urbana, considerando o crescimento vegetativo</p> <p>Cadastro do sistema individual existente nas área urbana e rural para futura substituição e/ou desativação</p> <p>Elaboração de projetos alternativos individuais para tratamento do esgoto das residências nas comunidades rurais dispersas</p>	<p>Aquisição de área para ampliação da ETE, na Sede urbana</p> <p>Elaboração/atualização do projeto executivo do sistema de esgotamento sanitário para a área urbana, considerando o crescimento vegetativo</p> <p>Cadastro e mapeamento dos sistemas individuais existentes na área urbana e rural para futura substituição e/ou desativação</p> <p>Elaboração de projetos alternativos individuais para tratamento do esgoto das residências nas comunidades rurais dispersas</p>

Quadro 16: Cenário da Gestão organizacional e gerencial dos serviços específicos do SES, Porangatu-GO

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Cenário Atual	Cenário Moderado	Cenário Otimista
Existência de um Plano de recuperação das estradas vicinais e de contenção de águas pluviais nas comunidades rurais	Elaboração de plano e projeto de recuperação das estradas vicinais e de contenção de águas pluviais nas comunidades rurais	Elaboração de plano e projeto de recuperação das estradas vicinais e de contenção de águas pluviais nas comunidades rurais
Inexistência do plano de manutenção dos sistemas macro e micro drenagem urbana	Elaboração do Plano de manutenção dos sistemas macro e micro drenagem urbana	Elaboração e acompanhamento do Plano de manutenção dos sistemas de macro e micro drenagem urbana
Ausência de levantamento topográfico georreferenciado e cadastramento das infraestruturas existentes	Levantamento topográfico georreferenciado e cadastramento das infraestruturas existentes	Levantamento topográfico georreferenciado e cadastramento das infraestruturas existentes
Projeto executivo de macro e microdrenagem atualizado	Elaboração/atualização do projeto executivo de macro e microdrenagem	Elaboração/atualização do projeto executivo de macro e microdrenagem
Inexistência de programa de captação e armazenamento de água de chuva para fornecimento de água para área urbana e rural	Estudo de um programa de captação e armazenamento de água de chuva para consumo não potáveis	Estudo e monitoramento de um programa de captação e armazenamento de água de chuva para consumo não potáveis

Quadro 17: Cenário da Gestão organizacional e gerencial dos serviços do manejo de águas pluviais,

Porangatu-GO

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Cenário Atual	Cenário Moderado	Cenário Otimista
Inexistência do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Urbanos, Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos de Serviços de Saúde e Plano Municipal de Gestão de resíduos de Construção e Demolição PMGRCD	Elaboração/ Revisão do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Urbanos, Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos de Serviços de Saúde e Plano Municipal de Gestão de resíduos de Construção e Demolição PMGRCD	Elaboração/ revisão e monitoramento do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos, Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos de Serviços de Saúde e Plano Municipal de Gestão de resíduos de Construção e Demolição PMGRCD
Inexistência de área para estação de transbordo e PEV's	Aquisição de áreas para implantação da estação de transbordo e PEV's	Aquisição de áreas para implantação da estação de transbordo e PEV's
Inexistência de área para implantação de aterro sanitário em regime de consórcio	Aquisição de área para implantação de aterro sanitário em regime de consórcio (valor proporcional a população do município em relação ao consórcio)	Aquisição de área para implantação de aterro sanitário em regime de consórcio (valor proporcional a população do município em relação ao consórcio)
Ausência de projeto executivo e licenciamento ambiental para construção de eco ponto, PEV's e estação de transbordo	Elaboração de projeto executivo e licenciamento ambiental para construção de eco ponto e PEV's	Elaboração de projeto executivo e licenciamento ambiental para construção de eco ponto e PEV's
Inexistência de Coleta seletiva no município	Elaboração de Plano para coleta seletiva no município	Elaboração e Monitoramento do Plano para coleta seletiva no município
Ausência de projeto executivo de aterro sanitário consorciado	Elaboração de projeto executivo de aterro sanitário consorciado, inclusive licenciamento ambiental	Elaboração de projeto executivo de aterro sanitário consorciado, inclusive licenciamento ambiental
Inexistência do projeto de remediação/recuperação da área de disposição de resíduos a céu aberto	Elaboração do projeto de remediação/recuperação da área de disposição de resíduos a céu aberto	Elaboração do projeto de remediação/recuperação da área de disposição de resíduos a céu aberto
Ausência de projeto de compostagem dos resíduos na área urbana	Elaboração de projeto de compostagem dos resíduos na área urbana	Elaboração de projeto de compostagem dos resíduos na área urbana

Quadro 18: Cenário da Gestão organizacional e gerencial dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, Porangatu-GO

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Cenário Atual	Cenário Moderado	Cenário Otimista
Existência de programa de distribuição de kit de hipoclorito nas residências da área urbana e comunidades rurais	Manutenção do programa de distribuição de kit de hipoclorito nas residências de comunidades rurais	Manutenção do programa de distribuição de kit de hipoclorito nas residências de comunidades rurais
Ausência de manutenção preventiva anual do poço na área urbana	Realização do serviço de manutenção preventiva anual do poço, na área urbana, com avaliação do nível hidrodinâmico, aferição dos equipamentos submersos, limpeza e desinfecção	Realização do serviço de manutenção preventiva anual do poço, na área urbana, com avaliação do nível hidrodinâmico, aferição dos equipamentos submersos, limpeza e desinfecção
Reservatório existente necessitando de manutenção	Manutenção corretiva dos reservatórios existentes	Manutenção corretiva, preventiva e preditiva dos reservatórios existentes
Ausência de ligações domiciliares na área rural	Aquisição e instalação de hidrômetro nas ligações atendidas em área rural	Aquisição e instalação de hidrômetro nas ligações atendidas em área rural
Equipamento de tratamento simplificado inadequado	Aquisição e instalação de bombas dosadoras de cloro	Aquisição e instalação de bombas dosadoras de cloro
Continuidade da cobertura de 100% da população atendida de água na área urbana	Ampliação do sistema de abastecimento de água de acordo com as necessidades para manter o índice de cobertura na sede urbana	Ampliação do sistema de abastecimento de água de acordo com as necessidades para manter o índice de cobertura na sede urbana
Percentual de hidrômetros com mais de 5 anos que devem ser aferidos/ substituídos de 80%	Aferição e/ou substituição dos hidrômetros com vida útil maior que 5 anos	Aferição e/ou substituição e monitoramento constante dos hidrômetros com vida útil maior que 5 anos
Continuidade da leitura dos hidrômetros instalados	Leitura continuada dos hidrômetros instalados	Leitura continuada dos hidrômetros instalados
Autuação correta da Fiscalização no combate as ligações clandestinas e irregulares existentes no sistema	Fiscalização e combate as ligações clandestinas e irregulares existentes no sistema	Fiscalização e combate as ligações clandestinas e irregulares existentes no sistema
Inexistência de cadastro técnico georreferenciado da rede de distribuição de água	Elaboração do cadastro técnico de georreferenciamento da rede de distribuição de água	Elaboração do cadastro técnico de georreferenciamento da rede de distribuição de água

Quadro 19: Cenário da universalização e melhorias operacionais da Infraestrutura de Abastecimento de Água (SAA), Porangatu-GO (Parte 1/4)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Cenário Atual	Cenário Moderado	Cenário Otimista
Ausência de macromedidor nas captações	Aquisição e instalação de macromedidor na saída dos poços, reservatórios e booster	Aquisição e instalação de macromedidor na saída dos poços, reservatórios e boosters
Déficit na reservação pública	Aquisição e implantação de reservatório público para atender a demanda atual e/ou futura	Aquisição e implantação de reservatório público para atender a demanda atual e/ou futura
Necessidade de revisão da outorgada existente	Revisão da outorga	Revisão da outorga
Área do poço, reservatório e casa de química na área rural - sem urbanização adequada	Urbanização da área do poço, reservatório e casa de química na área rural	Urbanização da área do poço, reservatório e casa de química na área rural
Ausência de Programa de uso racional de água na sede urbana, através de incentivos ao aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis e de substituição das peças de consumo por outras com regulador de fluxo	Execução/ampliação do Programa de uso racional de água na sede urbana, através de incentivos ao aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis e de substituição das peças de consumo por outras com regulador de fluxo	Execução/ampliação do Programa de uso racional de água na sede urbana, através de incentivos ao aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis e de substituição das peças de consumo por outras com regulador de fluxo
Índice de residências com caixa d' água estimado em 85% na área urbana	Implantação de reservatórios individuais nas residências de baixa renda (15%)	Implantação de reservatórios individuais nas residências de baixa renda (15%)
Inexistência de programa de recuperação de áreas degradadas em bacias hidrográficas do perímetro urbano	Execução das atividades para recuperação das áreas degradadas nas bacias hidrográficas no perímetro urbano	Execução e monitoramento das atividades para recuperação das áreas degradadas nas bacias hidrográficas no perímetro urbano
Ausência de padronização das ligações nas residências de modo que facilite a leitura do hidrômetro na área urbana, inclusive distritos	Padronização das ligações nas residências de modo que facilite a leitura do hidrômetro na área urbana, inclusive distritos	Padronização das ligações nas residências de modo que facilite a leitura do hidrômetro na área urbana, inclusive distritos
Existência do Comitê de bacia hidrográfica	Execução das atividades e ações do Comitê de bacia hidrográfica	Execução e monitoramento das atividades e ações do Comitê de bacia hidrográfica
Continuidade de limpeza, desinfecção, teste de bombeamento, análise da água e adequações necessárias na área urbana e rural	Realização de limpeza, desinfecção, teste de bombeamento, análise da água e adequações necessárias na área rural	Realização de limpeza, desinfecção, teste de bombeamento, análise da água e adequações necessárias na área rural

Quadro 19: Cenário da universalização e melhorias operacionais da Infraestrutura de Abastecimento de Água (SAA), Porangatu-GO (Parte 2/4)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Cenário Atual	Cenário Moderado	Cenário Otimista
Necessidade de espaço físico específico para instalação do <i>Centro de Controle Operacional - CCO</i>	Construção e implantação do Centro de Controle Operacional	Construção e implantação do Centro de Controle Operacional
Ausência de boia de nível, fiação e contactor no quadro de comando dos poços em atividades (área rural)	Aquisição e instalação de boia de nível, fiação e contactor no quadro de comando nos poços em atividades (Área rural)	Aquisição e instalação de boia de nível, fiação e contactor no quadro de comando nos poços em atividades (Área rural)
Ausência de cavaletes com hidrômetro em todas as residências atendidas nos distritos	Aquisição e instalação de cavaletes com hidrômetro em todas as residências atendidas nos distritos e na área rural	Aquisição e instalação de cavaletes com hidrômetro em todas as residências atendidas nos distritos e na área rural
Inexistência de equipamentos e acessórios nos poços existentes para o controle de perdas de águas	Aquisição de equipamentos e acessórios para controle de perdas no poço da área rural	Aquisição de equipamentos e acessórios para controle de perdas no poço da área rural, inclusive monitoramento
Ausência de controle por telemetria e telecomando das unidades de bombeamento, níveis dos reservatórios e distribuição de água, bem como a automação do mesmo na área urbana e rural	Implementação de controle por telemetria e telecomando das unidades de bombeamento, níveis dos reservatórios e distribuição de água, bem como a automação do mesmo, área urbana e/ou rural	Implementação de controle por telemetria e telecomando das unidades de bombeamento, níveis dos reservatórios e distribuição de água, bem como a automação do mesmo, área urbana e/ou rural
Ausência de macromedidor na saída do reservatório em todos os sistemas simplificados existentes nas comunidades rurais	Aquisição e instalação de macromedidor na saída do reservatório em todos os sistemas simplificados existentes nas comunidades rurais	Aquisição e instalação de macromedidor na saída do reservatório em todos os sistemas simplificados existentes nas comunidades rurais
Melhoramento da coleta e monitoramento dos parâmetros de qualidade de água na área rural	Coleta e monitoramento dos parâmetros de qualidade de água na área rural	Coleta e monitoramento dos parâmetros de qualidade de água na área rural
Inexistência de setorização do sistema de distribuição da água	Implementação do plano de setorização do sistema de distribuição da água	Implementação do plano de setorização do sistema de distribuição da água
Rede de abastecimento com atendimento em 100% da zona urbana	Ampliação da rede de abastecimento de água para universalização do SAA na área urbana	Ampliação da rede de abastecimento de água para universalização do SAA na área urbana

Quadro 19: Cenário da universalização e melhorias operacionais da Infraestrutura de Abastecimento de Água (SAA), Porangatu-GO (Parte 3/4)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)



Cenário Atual	Cenário Moderado	Cenário Otimista
Existência de sistema simplificado de abastecimento de água na área rural	Manutenção ou ampliação do SAA na área rural com ênfase na universalização	Manutenção ou ampliação do SAA na área rural com ênfase na universalização
Inexistência de fontes energéticas renováveis (Placas solares)	Substituição de fontes energéticas convencionais por energias renováveis (placas solares)	Substituição de fontes energéticas convencionais por energias renováveis (Placas solares)
Ausência de equipamentos e acessórios para execução do plano de redução de energia elétrica nas estruturas do Sistema de Abastecimento de Água na área Rural	Aquisição e execução do plano de redução de energia elétrica nas estruturas do Sistema de Abastecimento de Água na área Rural	Aquisição e execução do plano de redução de energia elétrica nas estruturas do Sistema de Abastecimento de Água na área Rural

Quadro 19: Cenário da universalização e melhorias operacionais da Infraestrutura de Abastecimento de Água (SAA), Porangatu-GO (Parte 4/4)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Cenário Atual	Cenário Moderado	Cenário Otimista
Ausência de orientação técnica para construção de sistemas individuais adequados nas residências urbanas impossibilitadas de interligação na rede coletora	Orientação técnica para construção de sistemas individuais adequados nas residências urbanas impossibilitadas de interligação na rede coletora	Orientação técnica para construção de sistemas individuais adequados nas residências urbanas impossibilitadas de interligação na rede coletora
Inexistência de plano permanente de fiscalização das ligações irregulares de águas pluviais na rede de esgoto	Execução do plano de fiscalização permanente das ligações irregulares de águas pluviais na rede de esgoto	Execução do plano de fiscalização permanente das ligações irregulares de águas pluviais na rede de esgoto
Soluções inadequadas para tratamento do esgoto na área rural	Construção de sistema individual de tratamento de esgoto, nos distritos e nas comunidades rurais. Deverá ser estimulada a construção de sistemas alternativos de tratamento (Fossa bananeira, entre outros)	Construção de sistema individual de tratamento de esgoto, nos distritos e nas comunidades rurais. Deverá ser estimulada a construção de sistemas alternativos de tratamento (Fossa bananeira, entre outros)
Inexistência do monitoramento periódico do esgoto bruto e tratado a ser implantado	Realização do monitoramento da qualidade do esgoto bruto e tratado, bem como da água do corpo receptor a jusante e a montante do lançamento do efluente (mensalmente) a ser implantado	Realização do monitoramento da qualidade do esgoto bruto e tratado, bem como da água do corpo receptor a jusante e a montante do lançamento do efluente (quinzenal) a ser implantado
Sistema de esgotamento sanitário público na área urbana em 27,8%	Implantação/Ampliação do SES incluindo rede coletora e ligações domiciliares e intra domiciliares, estação elevatória e ETE das residências na sede urbana para atender 90%	Implantação/Ampliação do SES incluindo rede coletora e ligações domiciliares e intra domiciliares, estação elevatória e ETE das residências na sede urbana para atender 100%
Ausência de automação e telemetria no SES	Realização de automação e telemetria do sistema de esgotamento sanitário - SES	Realização de automação e telemetria do sistema de esgotamento sanitário - SES
Sistema de esgotamento sanitário inexistente na área urbana	Universalização do atendimento ao SES aos municípios da área urbana em 90% e os demais com sistemas individuais de tratamento	Universalização do atendimento ao SES a todos os municípios da área urbana em 100%
Soluções inadequadas para tratamento do esgoto na área rural	Atendimento aos municípios da área rural com sistemas individuais de tratamento em nível baixo	Universalização do atendimento ao SES a todos os municípios da área rural 100%

Quadro 20: Cenário da universalização e melhorias operacionais da Infraestrutura de Esgotamento Sanitário (SES), Porangatu-GO

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Cenário Atual	Cenário Moderado	Cenário Otimista
Ineficiência dos sistemas de micro drenagem urbana existente (Galerias, PV, bocas de lobo, proteção de descarga e dissipador de energia)	Execução de sistemas de micro drenagem urbana (Galerias, PV, bocas de lobo, proteção de descarga e dissipador de energia)	Execução de sistemas de micro drenagem urbana (Galerias, PV, bocas de lobo, proteção de descarga e dissipador de energia)
Inexistência de manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de micro drenagem urbana	Manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de micro drenagem urbana existentes, incluindo os reparos necessários, limpeza de PV, bocas de lobo, proteção de descarga e dissipador de energia, e reconstrução de sarjeta e pavimento danificado pela ação do escoamento superficial	Manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de micro drenagem urbana existentes, incluindo os reparos necessários, limpeza de PV, bocas de lobo, proteção de descarga e dissipador de energia, e reconstrução de sarjeta e pavimento danificado pela ação do escoamento superficial
Necessidade de recuperação semestral das vias urbanas não pavimentadas e estradas vicinais, nos distritos e comunidades rurais dispersas	Recuperação de estradas vicinais e vias urbanas não pavimentadas dos distritos, visando a preservação dos recursos hídricos (Patrolamento, encascalhamento, execução de abertura lateral, bacias de contenção e recuperação das áreas degradadas das margens	Recuperação e manutenção de estradas vicinais e vias urbanas não pavimentadas dos distritos, visando a preservação dos recursos hídricos (Patrolamento, encascalhamento, execução de abertura lateral, bacias de contenção e recuperação das áreas degradadas das margens
Inexistência de programa de aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis, jardins e lavagem de piso	Execução do Programa de aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis, jardins e lavagem de piso	Execução do Programa de aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis, jardins e lavagem de piso
Dissipadores de energia danificados/inexistência de dissipador de energia e proteção de descarga pluviais nas galerias existentes	Execução de dissipadores de energia nos desagues das águas pluviais	Execução de dissipadores de energia nos desagues das águas pluviais
Ineficiência/Inexistência de plano um permanente de fiscalização para coibir ligações irregulares de esgoto em galeria de águas pluviais	Execução de plano permanente de fiscalização das ligações irregulares de esgoto em galeria de águas pluviais	Execução de plano permanente de fiscalização das ligações irregulares de esgoto em galeria de águas pluviais, bem como seu monitoramento

Quadro 21: Cenário da universalização e melhorias operacionais da Infraestrutura do Manejo de Águas Pluviais, Porangatu-GO (Parte 1/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)



Cenário Atual	Cenário Moderado	Cenário Otimista
Ausência de Programa de uso racional de água na sede urbana, através de incentivos ao aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis e de substituição das peças de consumo por outras com regulador de fluxo	Execução do plano de recuperação de áreas degradadas em bacias hidrográficas do perímetro urbano	Execução do plano de recuperação de áreas degradadas em bacias hidrográficas do perímetro urbano
Déficit em obras de macrodrenagem na sede urbana	Ampliação ou Execução de obras de macrodrenagem urbana	Ampliação ou Execução de obras de macrodrenagem urbana
Inexistência de pavimentação em parte das vias urbanas da sede municipal	Execução de pavimentação, meio fio e sarjeta das ruas não pavimentadas	Execução de pavimentação, meio fio e sarjeta das ruas não pavimentadas

Quadro 21: Cenário da universalização e melhorias operacionais da Infraestrutura do Manejo de Águas Pluviais, Porangatu-GO (Parte 2/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Cenário Atual	Cenário Moderado	Cenário Otimista
Inexistência da caracterização dos resíduos sólidos (Composição gravimétrica)	Caracterização dos resíduos sólidos (Composição gravimétrica)	Caracterização dos resíduos sólidos (Composição gravimétrica)
Coleta e transporte dos RSD de aproximadamente 98% do município	Universalizar a cobertura de 100% de coleta e transporte dos RSD na área urbana	Universalizar a cobertura de 100% de coleta e transporte dos RSD na área urbana
Serviços de limpeza urbana (varrição manual, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana), prestado por empresa terceirizada	Manter/melhorar os serviços de limpeza urbana (varrição manual, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana)	Manutenção/melhorais dos serviços de limpeza urbana (Varrição manual, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana)
Inexistência de Eco ponto para resíduos volumosos e passíveis de logística reversa, na sede urbana e distrito	Implantação e/ou ampliação de eco ponto de resíduos secos, volumosos e passíveis da logística reversa, em pontos estratégicos das áreas urbana Sede e distritos	Implantação e/ou ampliação de eco ponto de resíduos secos, volumosos e passíveis da logística reversa, em pontos estratégicos das áreas urbana da Sede, distritos e comunidades rurais
Ausência de pontos de entrega voluntária (PEV) de resíduos secos, em pontos estratégicos das áreas rurais	Implantação de pontos de entrega voluntária (PEV) de resíduos secos, em pontos estratégicos das áreas rurais	Implantação de pontos de entrega voluntária (PEV) de resíduos secos, em pontos estratégicos das áreas rurais
Coleta e transporte dos RSD atendimento de 0% área rural	Coleta e transporte dos RSD atendimento de 5% área rural	Coleta e transporte dos RSD atendimento de 20% área rural
Inexistência de um programa de coleta seletiva área urbana (sede e distrito)	Implantação/Ampliação da coleta seletiva com atendimento de 30% na área urbana (Sede e distritos)	Implantação/Ampliação da coleta seletiva com atendimento de 60% na área urbana (sede e distrito)
Inexistência de um programa de coleta seletiva área rural	Implantação/Ampliação da coleta seletiva com atendimento de 10% na área rural	Implantação/Ampliação da coleta seletiva com atendimento de 30% na área rural
Coleta e transporte dos RSD com atendimento diminuído na área urbana - Distritos	Coleta e transporte dos RSD com atendimento de 100% área urbana - Distritos	Coleta e transporte dos RSD com atendimento de 100% área urbana - Distritos
Disposição dos RSD a céu aberto "Lixão "	Implantação de sistema de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos - aterro sanitário individual e/ou consorciado	Implantação de sistema de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos - aterro sanitário individual e/ou consorciado

Quadro 22: Cenário da universalização e melhorias operacionais da Infraestrutura de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, Porangatu-GO (Parte 1/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Cenário Atual	Cenário Moderado	Cenário Otimista
Disposição dos RSD a céu aberto "Lixão"	Operação de sistema de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos - Aterro sanitário individual e/ou consorciado	Operação de sistema de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos - Aterro sanitário individual e/ou consorciado
Inexistência de estação de transbordo nos distritos	Implantar estação de transbordo nos distritos maiores	Implantar estação de transbordo nos distritos maiores
Inexistência de um programa de coleta seletiva na área rural	Implantação/Ampliação da coleta seletiva com atendimento de 20% na área rural	Implantação/Ampliação da coleta seletiva com atendimento de 40% na área rural
Inexistência de um programa de coleta seletiva área urbana (Sede e distritos)	Implantação/Ampliação da coleta seletiva com atendimento de 50% na área urbana (sede e distrito)	Implantação/Ampliação da coleta seletiva com atendimento de 80% na área urbana (sede e distrito)

Quadro 22: Cenário da universalização e melhorias operacionais da Infraestrutura de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, Porangatu-GO (Parte 2/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

O **Cenário Moderado** foi eleito como referência para o planejamento estratégico do Saneamento básico, no horizonte temporal de 30 (Trinta) anos (Até 2051). A escolha deste cenário teve como pressuposto:

- *A população do município, nas próximas duas décadas, deverá apresentar taxas moderadas de crescimento; crescimento vegetativo da população com taxas anuais inferiores a 2% e crescimento do fluxo migratório líquido moderado; e*
- *As taxas anuais de crescimento da população total deverão se situar entre 0,5% a 1,5%.*

3.6. CONSOLIDAÇÃO DAS PRIORIDADES DE SANEAMENTO

Neste item foram consideradas as informações técnicas e participativas consolidadas na etapa do *Diagnóstico Técnico-Participativo*, como referência ao cenário atual e como direcionadores dos avanços necessários para a perspectiva do cenário futuro. Para o município de *Porangatu-GO* o cenário eleito foi o **moderado**.

Cabe ressaltar que esta fase procura definir objetivos gerais que nortearão as próximas fases do planejamento voltados para a melhoria das condições dos serviços de cada eixo do saneamento e da saúde pública, tendo como importância primordial a identificação e sistematização das principais expectativas manifestadas pela população.

Também foram relacionados os objetivos e metas em medidas estruturantes e estruturais, pois estas são consideradas determinantes na concepção de programas, projetos e ações a serem realizados no município.

- ***Medidas estruturais:*** *correspondem aos tradicionais investimentos em obras, com intervenções físicas relevantes nos territórios, para a conformação das infraestruturas físicas de diversos componentes; e*



- **Medidas estruturantes:** *fornece suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação dos serviços, sendo encontradas tanto na esfera do aperfeiçoamento da gestão, em todas as suas dimensões, quanto na esfera da melhoria cotidiana e rotineira da infraestrutura física.*

As demandas estabelecidas, seus objetivos e metas estão hierarquizados por ordem de prioridade nos **Quadros 23 a 27**.

Importante ressaltar que a definição dos critérios de priorização apresentados é reflexo das expectativas sociais, além dos critérios técnicos discutidos e validados juntamente com os comitês e a população em audiência pública.

Cenário Atual (Situação Político-institucional de Saneamento)	Cenário Futuro - Moderado (Objetivos)	Meta (Imediato, curto, médio e longo prazos)	Prioridade
MEDIDAS ESTRUTURANTES			
Ausência de instrumentos normativos para a regulação dos serviços de saneamento básico, bem como definir a criação ou cooperação da agência regulatória dos serviços delegados	Elaborar, regular e implantar a legislação definindo os critérios de regulação dos serviços de saneamento básico, bem como definir a criação ou cooperação da agência regulatória dos serviços delegados	1 - Imediato e continuado	1
Ausência de um Programa de Educação Ambiental em Saneamento e Mobilização Social Permanente	Implementar programas de educação ambiental em Saneamento Básico de forma sistemática e continuada integrada a prática permanente de mobilização	1 - Imediato e continuado	1
Ausência de um Programa de Educação Ambiental em Saneamento e Mobilização Social Permanente	Implementar Programa de Educação Ambiental para instituições públicas e privadas voltado para o uso racional e conservação da água enfatizando o reuso de águas cinza, reaproveitamento de água de chuva para destino das atividades que não requerem o uso de águas nobres	1 - Imediato e continuado	1
Ausência de um Programa de Educação Ambiental em Saneamento e Mobilização Social Permanente	Implantar programas de educação ambiental, focando no consumo consciente, no princípio dos 3R's (reduzir o consumo, reutilizar materiais e reciclar)	1 - Imediato e continuado	1
Falta de sistematização dos custos com as equipes da prefeitura, criação de Procedimentos Operacionais Padrões - POPs – para todos os serviços de saneamento básico	Criar Procedimentos Operacionais Padrões - POPs - para todos os serviços de saneamento básico	1 - Imediato e continuado	1

Quadro 23: Objetivos, Metas e Priorização para a Gestão dos Serviços de Saneamento Básico do município de Porangatu-GO (Parte 1/7)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Cenário Atual (Situação Político-Institucional de Saneamento)	Cenário Futuro - Moderado (Objetivos)	Meta (Imediato, curto, médio e longo prazos)	Prioridade
Ineficiência na capacitação e garantia de melhoria contínua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade de serviços, assim como o preenchimento do SNIS e do acompanhamento da execução do PMSB	Capacitar e garantir melhoria contínua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade de serviços, assim como o preenchimento do SNIS e do acompanhamento da execução do PMSB	1 - Imediato e continuado	1
Inexistência de legislação municipal regulamentadora para classificação de pequenos e grandes geradores	Criar um regulamento que diferencie pequenos geradores dos médios e grandes geradores atribuindo-lhes suas responsabilidades	1 - Imediato e continuado	1
Inexistência de ouvidoria e mecanismo de controle social para os serviços de saneamento no município	Instituir ouvidoria e mecanismo de controle social para os serviços de saneamento no município	1 - Imediato e continuado	1
Inexistência de pesquisa de satisfação quanto a prestação dos serviços	Elaborar pesquisa de satisfação quanto a prestação dos serviços	1 - Imediato e continuado	1
Inexistência de programa de capacitação do Corpo Técnico e Administrativo da Gestão dos serviços de saneamento	Elaborar e executar plano de capacitação técnica continuada dos funcionários do setor de saneamento	1 - Imediato e continuado	1
Inexistência de um regulamento que exija a separação dos resíduos domiciliares na fonte	Criar um regulamento que exija a separação dos resíduos domiciliares na fonte	1 - Imediato e continuado	1
Ausência de legislação específica para resíduos sólidos	Elaborar e aprovar uma legislação específica para resíduos sólidos	1 - Imediato e continuado	1
Existência de um plano de emergência e contingência	Dar continuidade no plano de capacitação dos responsáveis pelo plano de emergência e contingência	1 - Imediato e continuado	1

Quadro 23: Objetivos, Metas e Priorização para a Gestão dos Serviços de Saneamento Básico do município de Porangatu-GO (Parte 2/7)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Cenário Atual (Situação Político-Institucional de Saneamento)	Cenário Futuro - Moderado (Objetivos)	Meta (Imediato, curto, médio e longo prazos)	Prioridade
Existência de estudo tarifário para viabilizar a sustentabilidade econômica financeira do serviço prestados do SAA, SES e resíduos sólidos e limpeza urbana para a área urbana e rural	Elaborar/atualizar o estudo tarifário para viabilizar a sustentabilidade econômica financeira do serviço prestados do SAA, SES e resíduos sólidos e limpeza urbana para a área urbana e rural	1 - Imediato e continuado	1
Existência de um responsável técnico com ART para gerir os serviços do saneamento básico, com exceção da drenagem urbana	Contratar um gestor ambiental, preferencialmente engenheiro sanitário, para ser responsável técnico pelos serviços do saneamento nas áreas de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana	1 - Imediato e continuado	1
Política de Saneamento Básico no município desatualizada	Institucionalizar a Política do Saneamento Básico	2 - Imediato	1
Legislação do perímetro urbano desatualizada da mancha urbana	Revisar a legislação do perímetro urbano para os casos em que este não represente a mancha urbana	2 - Imediato	2
Plano diretor necessitando de revisões principalmente no que tange o setor de saneamento	Revisar o Plano Diretor para ordenar a ocupação e expansão urbana	2 - Imediato	3
Ausência ou necessidade de revisão da lei de uso e ocupação do solo	Revisar e instituir a Lei de uso e ocupação do solo	2 - Imediato	4
Ausência da Lei de parcelamento do solo com diretrizes específicas para novos loteamentos	Elaborar e instituir a Lei de parcelamento do solo com diretrizes específicas para novos loteamentos	2 - Imediato	5

Quadro 23: Objetivos, Metas e Priorização para a Gestão dos Serviços de Saneamento Básico do município de

Porangatu-GO (Parte 3/7)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Cenário Atual (Situação Político-Institucional de Saneamento)	Cenário Futuro - Moderado (Objetivos)	Meta (Imediato, curto, médio e longo prazos)	Prioridade
Ausência do código ambiental municipal	Elaborar/Revisar o Código Ambiental do Município	2 - Imediato	6
Manter uma estrutura organizacional e logística para prestar assistência ao saneamento básico no município, especificamente os serviços de manejo de águas pluviais e resíduos sólidos	Criar uma estrutura organizacional e logística para prestar assistência ao saneamento básico no município, especificamente os serviços de manejo de águas pluviais e resíduos sólidos	2 - Imediato	7
Manutenção de informações técnicas atualizadas do saneamento básico do município	Elaborar diagnóstico técnico operacional para identificar os problemas de equipamentos, cadastro, funcionamento e deficiências físicas dos SAA, SES Drenagem e Resíduos Sólidos (urbano e rural)	2 - Imediato	8
Existência da Lei de criação da Defesa Civil e do Plano de Emergência e Contingência	Elaborar a Lei de criação da Defesa Civil e do Manual de Emergências e Contingências e capacitar os responsáveis	2 - Imediato	9
Existência de legislação regulamentadora para limpeza urbana	Criar Decreto ou Lei regulamentando quanto a limpeza e manutenção de capina/roçagem de lotes urbanos no município	2 - Imediato	10
Ausência de projeto de lei para que os empreendimentos públicos e privados e lotes residenciais realizem o controle e reutilização das águas pluviais na fonte	Elaborar projeto de lei para que os empreendimentos públicos e privados e lotes residenciais realizem o controle e reutilização das águas pluviais na fonte	2 - Imediato	11
GESTÃO DOS SERVIÇOS DO SAA			
Inexistência de Programa de qualidade da água distribuída nas comunidades rurais	Elaborar Programa de qualidade da água distribuída nas comunidades rurais	1 - Imediato e continuado	1

Quadro 23: Objetivos, Metas e Priorização para a Gestão dos Serviços de Saneamento Básico do município de Porangatu-GO (Parte 4/7)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Cenário Atual (Situação Político-Institucional de Saneamento)	Cenário Futuro - Moderado (Objetivos)	Meta (Imediato, curto, médio e longo prazos)	Prioridade
Inexistência do projeto executivo do sistema de abastecimento de água para a área urbana, considerando o crescimento vegetativo	Elaborar/atualizar projeto executivo do sistema de abastecimento de água para a área urbana, considerando o crescimento vegetativo	1 - Imediato e continuado	1
Inspeção das técnicas quanto à construção de poços e utilização de nascentes para o abastecimento na área rural, adotando medidas de proteção sanitária	Orientar tecnicamente quanto à construção de poços e utilização de nascentes para o abastecimento na área rural, adotando medidas de proteção sanitária	1 - Imediato e continuado	1
Inexistência de plano de redução de perdas	Elaborar o Plano de redução de perdas no SAA da sede urbana	2 - Imediato	1
Licença ambiental e outorga desatualizadas	Elaborar o licenciamento ambiental e outorga para o SAA	2 - Imediato	2
Inexistência do Plano de gestão de energia e automação dos sistemas necessitando de melhorias	Elaborar/dar manutenção ao plano de gestão de energia e automação dos sistemas	2 - Imediato	3
Ausência de plano para incentivar o uso da reservação individual	Elaborar um plano para incentivar o uso da reservação individual	3 - Curto e continuado	1
Inexistência do PRAD - Plano de recuperação de áreas degradadas, no perímetro urbano	Elaborar o PRAD - Plano de recuperação de áreas degradadas, no perímetro urbano	4 - Curto	1
GESTÃO DOS SERVIÇOS DO SES			
Cadastro e projeto executivo desatualizado do sistema de esgotamento sanitário para a área urbana, considerando o crescimento vegetativo	Elaborar/atualizar o cadastro e projetos executivos do sistema de esgotamento sanitário para a área urbana, considerando o crescimento vegetativo	2 - Imediato	2

Quadro 23: Objetivos, Metas e Priorização para a Gestão dos Serviços de Saneamento Básico do município de Porangatu-GO (Parte 5/7)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Cenário Atual (Situação Político-institucional de Saneamento)	Cenário Futuro - Moderado (Objetivos)	Meta (Imediato, curto, médio e longo prazos)	Prioridade
Inexistência de cadastro de sistemas individuais inadequados na área urbana e rural	Levantar e mapear todos as fossas negras e rudimentares existentes nas área urbana e rural para futura substituição e/ou desativação	2 - Imediato	3
Ausência de projetos alternativos individuais da Prefeitura para tratamento do esgoto das residências nas comunidades rurais dispersas	Elaborar projetos alternativos individuais da Prefeitura para tratamento do esgoto das residências nas comunidades rurais dispersas	2 - Imediato	4
Ausência de levantamento topográfico georreferenciado e cadastramento das infraestruturas existentes	Realizar levantamento topográfico georreferenciado e cadastramento das infraestruturas existentes	4 - Curto	1
Não há área para ampliação da ETE	Adquirir área para ampliação da ETE, na Sede urbana	7 - Longo	5
GESTÃO DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS			
Projeto executivo de macro e microdrenagem atualizado	Elaborar/atualizar projeto executivo de macro e microdrenagem	4 - Curto	2
Inexistência de programa de captação e armazenamento de água de chuva para fornecimento de água para área urbana e rural	Elaborar estudo de programa de captação e armazenamento de água de chuva para fornecimento de água para área urbana e rural	4 - Curto	3
Existência de um Plano de recuperação das estradas vicinais e de contenção de águas pluviais nas comunidades rurais	Elaborar Plano de recuperação das estradas vicinais e de contenção de águas pluviais nas comunidades rurais	1 - Imediato e continuado	1
Inexistência do plano de manutenção dos sistemas macro e micro drenagem urbana	Elaborar o Plano de manutenção dos sistemas macro e micro drenagem urbana	2 - Imediato	1

Quadro 23: Objetivos, Metas e Priorização para a Gestão dos Serviços de Saneamento Básico do município de Porangatu-GO (Parte 6/7)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Cenário Atual (Situação Político-institucional de Saneamento)	Cenário Futuro - Moderado (Objetivos)	Meta (Imediato, curto, médio e longo prazos)	Prioridade
GESTÃO DA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS			
Inexistência do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Urbanos, Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos de Serviços de Saúde e Plano Municipal de Gestão de resíduos de Construção e Demolição PMGRCD	Elaborar/Revisar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos, Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos de Serviços de Saúde e Plano Municipal de Gestão de resíduos de Construção e Demolição PMGRCD	2 - Imediato	1
Inexistência de área para estação de transbordo e PEV's	Adquirir área para instalação da estação de transbordo e PEV's	2 - Imediato	2
Inexistência de área para implantação de aterro sanitário em regime de consórcio ou individual	Adquirir área para implantação de aterro sanitário em regime de consórcio ou individual	2 - Imediato	3
Ausência de projeto executivo e licenciamento ambiental para construção de eco ponto, PEV's e estação de transbordo	Elaborar projeto executivo e licenciamento ambiental para construção de eco ponto, transbordo e PEV's	2 - Imediato	4
Coleta seletiva no município com baixa adesão	Elaborar um estudo para implantação da coleta seletiva no município	2 - Imediato	5
Ausência de projeto executivo de aterro sanitário consorciado	Elaborar projeto executivo de aterro sanitário consorciado, inclusive licenciamento ambiental	2 - Imediato	6
Inexistência do projeto de remediação/recuperação da área de disposição de resíduos a céu aberto	Elaborar projeto de remediação/recuperação da área de disposição de resíduos a céu aberto	2 - Imediato	7
Ausência de projeto de compostagem dos resíduos na área urbana	Elaborar projeto de compostagem dos resíduos na área urbana e rural	4 - Curto	1

Quadro 23: Objetivos, Metas e Priorização para a Gestão dos Serviços de Saneamento Básico do município de Porangatu-GO (Parte 7/7)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Cenário Atual (Situação Político-Institucional de Saneamento)	Cenário Futuro - Moderado (Objetivos)	Meta (Imediato, curto, médio e longo prazos)	Prioridade
MEDIDAS ESTRUTURAIS			
Existência de programa de distribuição de kit de hipoclorito nas residências da área urbana e comunidades rurais	Manter o programa de distribuição do kit de hipoclorito nas residências de comunidades rurais	1 - Imediato e continuado	1
Ausência de manutenção preventiva anual do poço na área urbana	Realizar o serviço de manutenção preventiva anual do poço, na área urbana, com avaliação do nível hidrodinâmico, aferir os equipamentos submersos, limpeza e desinfecção	1 - Imediato e continuado	1
Reservatório existente necessitando de manutenção	Reformar e pintar os reservatórios existentes	1 - Imediato e continuado	1
Ausência de ligações domiciliares na área rural	Adquirir e instalar hidrômetros nas ligações atendidas em área rural	1 - Imediato e continuado	1
Equipamento inadequado de tratamento simplificado	Adquirir e instalar bombas dosadoras de cloro	1 - Imediato e continuado	1
Continuidade da cobertura de 100% da população atendida de água na área urbana	Ampliar o sistema de abastecimento de água de acordo com as necessidades para manter o índice de cobertura na sede urbana	1 - Imediato e continuado	1
Percentual de hidrômetros com mais de 5 anos que deverão ser aferidos/ substituídos em 80%	Aferir e/ou substituir os hidrômetros com vida útil maior que 5 anos	1 - Imediato e continuado	1
Continuidade da leitura dos hidrômetros instalados	Realizar a leitura continuada dos hidrômetros instalados	1 - Imediato e continuado	1

Quadro 24: Objetivos, Metas e Priorização para a Infraestrutura do Sistema de Abastecimento de Água no município de Porangatu-GO (Parte 1/4)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Cenário Atual (Situação Político-institucional de Saneamento)	Cenário Futuro - Moderado (Objetivos)	Meta (Imediato, curto, médio e longo prazos)	Prioridade
Autuação correta da Fiscalização no combate as ligações clandestinas e irregulares existentes no sistema	Fiscalizar o combate as ligações clandestinas e irregulares existentes no sistema	1 - Imediato e continuado	1
Elaboração do cadastro técnico georreferenciado da rede de distribuição de água	Executar o projeto de georreferenciamento da rede de distribuição de água, cadastro técnico	1 - Imediato e continuado	1
Ausência de macromedidor nas captações	Adquirir e instalar macromedidor na saída dos reservatórios e boosters	2 - Imediato	1
Déficit na reservação pública	Adquirir e implantar reservatório público para atender a demanda atual e/ou futura	2 - Imediato	2
Necessidade de revisão da outorgada existente	Revisar da outorga	2 - Imediato	3
Área do poço, reservatório e casa de química na área rural - sem urbanização adequada	Urbanizar a área do poço, reservatório e casa de química na área rural	2 - Imediato	4
Ausência de Programa de uso racional de água na sede urbana, através de incentivos ao aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis e de substituição das peças de consumo por outras com regulador de fluxo	Executar/ampliar o Programa de uso racional de água na sede urbana, através de incentivos ao aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis e de substituição das peças de consumo por outras com regulador de fluxo	3 - Curto e continuado	1
Índice de residências com caixa d' água estimado em 85% na área urbana	Implantar reservatórios individuais nas residências de baixa renda (15%)	3 - Curto e continuado	1
Inexistência de programa de recuperação de áreas degradadas em bacias hidrográficas do perímetro urbano	Executar as atividades para recuperação das áreas degradadas nas bacias hidrográficas no perímetro urbano	3 - Curto e continuado	1

Quadro 24: Objetivos, Metas e Priorização para a Infraestrutura do Sistema de Abastecimento de Água no município de Porangatu-GO (Parte 2/4)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Cenário Atual (Situação Político-Institucional de Saneamento)	Cenário Futuro - Moderado (Objetivos)	Meta (Imediato, curto, médio e longo prazos)	Prioridade
Ausência de padronização das ligações nas residências de modo que facilite a leitura do hidrômetro na área urbana, inclusive distritos	Padronizar as ligações nas residências de modo que facilite a leitura do hidrômetro na área urbana, inclusive distritos	3 - Curto e continuado	1
Existência do Comitê de bacia hidrográfica	Executar atividades e ações do Comitê de bacia hidrográfica	3 - Curto e continuado	1
Continuidade de limpeza, desinfecção, teste de bombeamento, análise da água e adequações necessárias na área urbana e rural	Realizar limpeza, desinfecção, teste de bombeamento, análise da água e adequações necessárias na área rural	3 - Curto e continuado	1
Necessidade de espaço físico para instalação do Centro de Controle Operacional - CCO	Construir e implantar o Centro de Controle Operacional	4 - Curto	1
Sistema simplificado de abastecimento de água, operando corretamente nos distritos	Manutenção do índice de atendimento do SAA dos distritos	4 - Curto	2
Ausência de boia de nível, fiação e contactor no quadro de comando dos poços em atividades (área rural)	Adquirir e instalar boia de nível, fiação e contactor no quadro de comando dos poços em atividades (área rural)	4 - Curto	3
Existência de cavaletes com hidrômetro em todas as residências atendidas nos distritos	Adquirir e instalar cavaletes com hidrômetro em novas residência que serão atendidas nos distritos	4 - Curto	4
Ausência de macromedidor na saída do reservatório em todos os sistemas simplificados existentes nas comunidades rurais	Adquirir e instalar macromedidor na saída do reservatório em todos os sistemas simplificados existentes nas comunidades rurais	4 - Curto	5
Inexistência de equipamentos e acessórios no poço existente para o controle de perdas de águas na área rural	Adquirir equipamentos e acessórios para controle de perdas no poço da área rural	4 - Curto	6

Quadro 24: Objetivos, Metas e Priorização para a Infraestrutura do Sistema de Abastecimento de Água no município de Porangatu-GO (Parte 3/4)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Cenário Atual (Situação Político-Institucional de Saneamento)	Cenário Futuro - Moderado (Objetivos)	Meta (Imediato, curto, médio e longo prazos)	Prioridade
Ausência de controle por telemetria e telecomando das unidades de bombeamento, níveis dos reservatórios e distribuição de água, bem como a automação dos mesmos na área urbana e rural	Implementar o controle por telemetria e telecomando das unidades de bombeamento, níveis dos reservatórios e distribuição de água, bem como a automação do mesmo, área urbana e/ou rural	4 - Curto	7
Melhoramento da coleta e monitoramento dos parâmetros de qualidade de água na área rural	Coletar e monitorar os parâmetros de qualidade de água na área rural	4 - Curto	8
Inexistência de plano de setorização do sistema de distribuição da água	Implementar o plano de setorização do sistema de distribuição da água	4 - Curto	9
Rede de abastecimento de água atendendo 100% da sede urbana	Ampliar a rede de abastecimento de água para universalização do SAA na área urbana	5 - Médio e continuado	1
Existência de sistema simplificado de abastecimento de água nas comunidades rurais	Manter ou ampliar o SAA nas comunidades rurais com ênfase na universalização	5 - Médio e continuado	1
Inexistência de fontes energéticas renováveis (placas solares)	Substituir fontes energéticas convencionais por energias renováveis (placas solares)	6 - Médio	1
Ausência de equipamentos e acessórios para execução do plano de redução de energia elétrica nas estruturas do Sistema de Abastecimento de Água na área Rural	Implantar o plano de redução de energia elétrica nas estruturas do Sistema de Abastecimento de Água na área Rural	6 - Médio	2

Quadro 24: Objetivos, Metas e Priorização para a Infraestrutura do Sistema de Abastecimento de Água no município de Porangatu-GO (Parte 4/4)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Cenário Atual (Situação Político-institucional de Saneamento)	Cenário Futuro - Moderado (Objetivos)	Meta (Imediato, curto, médio e longo prazos)	Prioridade
MEDIDAS ESTRUTURAIS			
Ausência de orientação técnica para construção de sistemas individuais adequados nas residências urbanas	Dar orientação técnica para construção de sistemas individuais adequados nas residências urbanas impossibilitadas	1 - Imediato e continuado	1
Inexistência de plano permanente de fiscalização das ligações irregulares de águas pluviais na rede de esgoto a ser implantada	Executar plano permanente de fiscalização das ligações irregulares de águas pluviais na rede de esgoto a ser implantada	3 - Curto e continuado	1
Soluções inadequadas para tratamento do esgoto na área rural	Construir sistema individual de tratamento de esgoto, em distritos e nas comunidades rurais. Deverá ser estimulada a construção de sistemas alternativos de tratamento (Fossa bananeira, entre outros)	3 - Curto e continuado	1
Soluções inadequadas para tratamento do esgoto na área rural	Atender aos municípios da área rural com sistemas individuais de tratamento em 90%	6 - Médio	3
Inexistência do monitoramento periódico do esgoto bruto e tratado do sistema de esgotamento sanitário a ser implantado	Realizar o monitoramento da qualidade do esgoto bruto e tratado, bem como da água do corpo receptor a jusante e a montante do lançamento do efluente (mensalmente) quando o sistema de esgotamento sanitário entrar em operação	3 - Curto e continuado	1
Não-atendimento pleno de sistema de esgotamento sanitário público na área da Sede urbana	Ampliar o SES incluindo rede coletora e ligações domiciliares e intra domiciliares, estações elevatórias e ETE das residências na sede urbana para atender 40%	4 - Curto	1

Quadro 25: Objetivos, Metas e Priorização para a Infraestrutura do Sistema de Esgotamento Sanitário no município de *Porangatu-GO* (Parte 1/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Cenário Atual (Situação Político-institucional de Saneamento)	Cenário Futuro - Moderado (Objetivos)	Meta (Imediato, curto, médio e longo prazos)	Prioridade
Não-atendimento pleno de sistema de esgotamento sanitário público na área da Sede urbana	Ampliar o SES incluindo rede coletora e ligações domiciliares e intra domiciliares, estações elevatórias e ETE das residências na Sede urbana para atender 90%	6 - Médio	1
Ausência de automação e telemetria no SES a ser implantado	Realizar automação e telemetria do sistema de esgotamento sanitário - SES	6 - Médio	2
Inexistência de sistema de esgotamento sanitário público nos distritos	Implantar/Ampliar o SES incluindo rede coletora e ligações domiciliares e intradomiciliares, estações elevatórias e ETE das residências nos distritos, para atender 90%	6 - Médio	1
Sistema de esgotamento sanitário insuficiente na área urbana	Universalizar o atendimento ao SES aos municípios da área urbana em 90% e os demais com sistemas individuais de tratamento	6 - Médio	2

Quadro 25: Objetivos, Metas e Priorização para a Infraestrutura do Sistema de Esgotamento Sanitário no município de Porangatu-GO (Parte 2/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Cenário Atual (Situação Político-institucional de Saneamento)	Cenário Futuro - Moderado (Objetivos)	Meta (Imediato, curto, médio e longo prazos)	Prioridade
MEDIDAS ESTRUTURAIS			
Ineficiência dos sistemas de micro drenagem urbana existente (galerias, PV, bocas de lobo, proteção de descarga e dissipador de energia)	Executar sistemas de micro drenagem urbana (galerias, PV, bocas de lobo, proteção de descarga e dissipador de energia)	1 - Imediato e continuado	1
Inexistência de manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de micro drenagem urbana	Realizar manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de micro drenagem urbana existentes, incluindo os reparos necessários, limpeza de PV, bocas de lobo, proteção de descarga e dissipador de energia, e reconstrução de sarjeta e pavimento danificado pela ação do escoamento superficial	1 - Imediato e continuado	1
Necessidade de recuperação semestral das vias urbanas não pavimentadas e estradas vicinais, nos distritos e comunidades rurais dispersas	Realizar a recuperação de estradas vicinais e vias urbanas não pavimentadas dos distritos, visando a preservação dos recursos hídricos (patrolamento, encascalhamento, execução de abertura lateral, bacias de contenção e recuperação das áreas degradadas das margens	1 - Imediato e continuado	1
Inexistência de programa de aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis, jardins e lavagem de piso	Executar o Programa de aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis, jardins e lavagem de piso	4 - Curto	1
Dissipadores de energia danificados/inexistência de dissipador de energia e proteção de descarga pluviais nas galerias existentes	Executar dissipadores de energia nos desagües das águas pluviais	4 - Curto	2

Quadro 26: Objetivos, Metas e Priorização para a Infraestrutura do Manejo de Águas Pluviais e drenagem urbana no município de *Porangatu-GO* (Parte 1/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Cenário Atual (Situação Político-institucional de Saneamento)	Cenário Futuro - Moderado (Objetivos)	Meta (Imediato, curto, médio e longo prazos)	Prioridade
Ineficiência/Inexistência de plano um permanente de fiscalização para coibir ligações irregulares de esgoto em galeria de águas pluviais	Executar plano permanente de fiscalização das ligações irregulares de esgoto na rede pluvial	4 - Curto	3
Ausência de Programa de uso racional de água na sede urbana, através de incentivos ao aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis e de substituição das peças de consumo por outras com regulador de fluxo	Executar o plano de recuperação de áreas degradadas em bacias hidrográficas do perímetro urbano	4 - Curto	4
Déficit em obras de macrodrenagem na sede urbana	Executar obras de macrodrenagem urbana	6 - Médio	1
Inexistência de pavimentação em algumas vias urbanas	Executar pavimentação, meio fio e sarjeta das ruas não pavimentadas	6 - Médio	2

Quadro 26: Objetivos, Metas e Priorização para a Infraestrutura do Manejo de Águas Pluviais e drenagem urbana no município de *Porangatu-GO* (Parte 2/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Cenário Atual (Situação Político-institucional de Saneamento)	Cenário Futuro - Moderado (Objetivos)	Meta (Imediato, curto, médio e longo prazos)	Prioridade
MEDIDAS ESTRUTURAIS			
Inexistência da caracterização dos resíduos sólidos (Composição gravimétrica)	Caracterizar os resíduos sólidos (composição gravimétrica)	1 - Imediato e continuado	1
Coleta e transporte dos RSD de aproximadamente 98% do município na área urbana	Universalizar a cobertura de 100% de coleta e transporte dos RSD na área urbana	1 - Imediato e continuado	1
Serviços de limpeza urbana (varrição manual, limpeza de logradouros e vias públicos e outros serviços de limpeza urbana), prestado por empresa terceirizada	Manter/melhorar os serviços de limpeza urbana (varrição manual, limpeza de logradouros e vias públicos e outros serviços de limpeza urbana)	1 - Imediato e continuado	1
Inexistência de "Ecopontos" para resíduos volumosos e passíveis de logística reversa, na sede urbana e distritos	Implantar eco ponto de resíduos secos, volumosos e passíveis de logística reversa, em pontos estratégicos das áreas urbana e rurais	2 - Imediato	2
Ausência de pontos de entrega voluntária (PEV) de resíduos secos, em pontos estratégicos das áreas rurais	Implantar pontos de entrega voluntária (PEV) de resíduos secos, em pontos estratégicos das áreas rurais	2 - Imediato	3
Coleta e transporte dos RSD com baixo atendimento nos distritos	Universalizar a cobertura de 100% de coleta e transporte dos RSD nos distritos	4 - Curto	4
Inexistência de um programa de coleta seletiva área urbana (Sede e distritos)	Implantar/Ampliar coleta seletiva com atendimento de 90% na área urbana (Sede e distritos)	6 - Médio	6
Inexistência de um programa de coleta seletiva área rural	Implantar PEVs para a coleta seletiva com atendimento na área rural	6 - Médio	7

Quadro 27: Objetivos, Metas e Priorização para o Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana no município de Porangatu-GO (Parte 1/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Cenário Atual (Situação Político-institucional de Saneamento)	Cenário Futuro - Moderado (Objetivos)	Meta (Imediato, curto, médio e longo prazos)	Prioridade
Disposição dos RSD a céu aberto ("Lixão")	Operar sistema de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos - aterro sanitário individual e/ou consorciado	5 - Médio e continuado	5
Coleta e transporte dos RSD atendimento de 0% área rural	Implantar sistema de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos - Aterros sanitários individuais e/ou consorciados	6 - Médio	8
Disposição dos RSD a céu aberto "Lixão"	Coletar e transportar os RSD atendimento de 10% área rural	6 - Médio	9
Coleta e transporte dos RSD atendimento inexistente na área rural	Implantar PEVs para coleta dos RSD na área rural	6 - Médio	10
Disposição dos RSD a céu aberto "Lixão"	Remediar as áreas de disposição de resíduos a céu aberto "Lixão"	6 - Médio	11

Quadro 27: Objetivos, Metas e Priorização para o Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana no município de *Porangatu-GO* (Parte 2/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)



3.7. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

3.7.1. ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS

A *Lei Federal nº 11.445/07* (Atualizada pela *Lei Federal nº 14.026/2020*), em seu Capítulo II, regulamenta sobre o exercício da titularidade e prevê que o titular (município) deverá elaborar a política pública de saneamento básico, devendo, para tanto, desempenhar um rol de condições, previstas no Art. 9, tais como:

- “...
I – Elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei, bem como estabelecer metas e indicadores de desempenho e mecanismos de aferição de resultados, a serem obrigatoriamente observados na execução dos serviços prestados de forma direta ou por concessão;
II – Prestar diretamente os serviços, ou conceder a prestação deles, e definir, em ambos os casos, a entidade responsável pela regulação e fiscalização da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;
III – Definir os parâmetros a serem adotados para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;
IV – Estabelecer os direitos e os deveres dos usuários;
V – Estabelecer os mecanismos e os procedimentos de controle social, observado o disposto no inciso IV do Caput do art. 3º desta Lei;
VI – Implementar sistema de informações sobre os serviços públicos de saneamento básico, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), observadas a metodologia e a periodicidade estabelecidas pelo Ministério do Desenvolvimento Regional; e

VII – Intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nas hipóteses e nas condições previstas na legislação e nos contratos ...”

Diante das exposições legais ora expostas, torna-se imprescindível apresentar alternativas institucionais para o exercício das atividades de planejamento, regulação, fiscalização e prestação de serviços, bem como a formulação de estratégias, políticas e diretrizes para alcançar os objetivos e metas do **PMSB**, incluindo a criação ou adequação de órgãos municipais de prestação de serviço, regulação e de assistência técnica.

Nesse contexto, o Art. 38 do *Decreto Federal nº 7.217/2010*, que regulamenta a *Lei Federal nº 11.445/2007* (Atualizada pela *Lei Federal nº 14.026/2020*), elenca 03 (Três) formas de prestação dos serviços públicos de *Saneamento Básico* que são: A *Prestação Direta*, a *Prestação Indireta* (Mediante delegação por meio de *Concessão*, *Permissão* ou *Autorização*), e a *Gestão Associada* (Ver **Figura 82**).

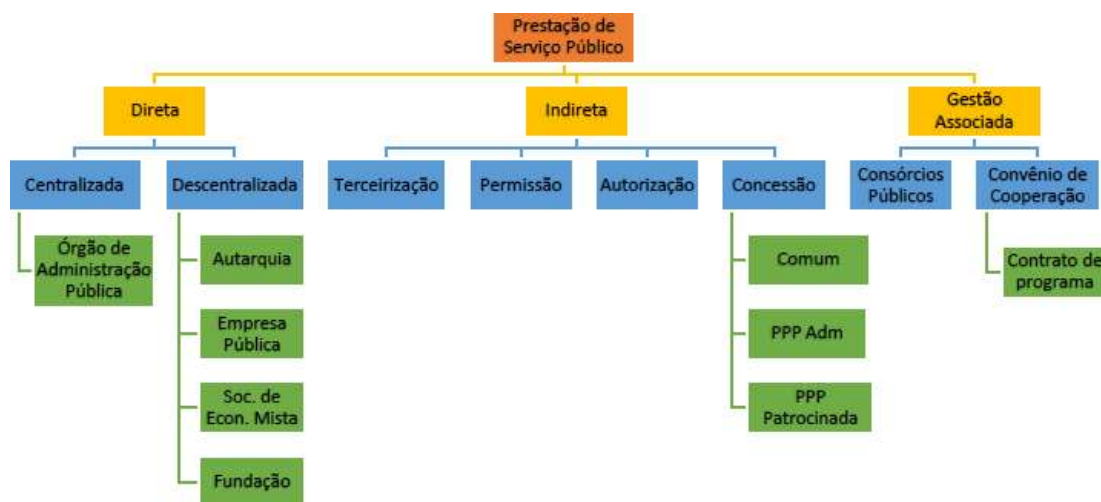


Figura 82: Formas de prestação do serviço de Saneamento

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Como relatado anteriormente, em *Porangatu* é atualmente adotada para a gestão a forma “*Indireta por Concessão*”, para o *Abastecimento de Água e Esgotamento*



Sanitário, “Indireta por Terceirização”, para a Gestão e Manejo de Resíduos Sólidos, e “Direta Centralizada”, para a Drenagem Pluvial Urbana.

No entanto várias alternativas poderiam ser adotadas, as quais são listadas a seguir:

- **CONSÓRCIO PÚBLICO:** *De acordo com o Art. 6 da Lei Federal nº 11.107/05, os consórcios públicos podem adquirir personalidade jurídica de direito público ou de direito privado.*

O consórcio público adquire personalidade jurídica com a criação de uma nova entidade de Administração Pública descentralizada, sendo de direito público de natureza autárquica, que integrará a administração indireta de todos os entes consorciados, sujeitos ao direito administrativo. Os consórcios públicos seriam parcerias realizadas para dar-se melhor cumprimento às obrigações por parte dos entes consorciados, sendo que tais consórcios, a ser realizadas diretamente pelo poder público. Assim, esses consórcios, conforme estabelecido de forma explícita pelo Decreto nº 6.017/07, que regulamenta a Lei Federal 11.107/05, são constituídos como associação pública de natureza autárquica, integrante da administração indireta de todos os entes consorciados;

- **AUTARQUIA:** *São entes administrativos autônomos, dotados de personalidade jurídica de direito público e criados a partir de lei específica, possuem patrimônio próprio e funções públicas próprias outorgadas pelo Estado. A autarquia se auto administra, segundo as leis editadas pela sua entidade criadora, sujeitando-se (por mera vinculação e não por subordinação hierárquica) ao controle da entidade estatal matriz a que pertence. O principal intuito da criação de uma autarquia baseia-se no tipo de administração pública que requeira, para seu melhor funcionamento, as gestões administrativas e financeiras centralizadas;*



- **CONCESSÃO:** *Consiste na delegação de serviço público mediante contrato administrativo antecedido de licitação, que tem por objetivo transferir a administração para o particular, por tempo determinado, do exercício de um serviço público, com eventual obra pública prévia, que o realizará em seu nome, sendo remunerado basicamente pelo pagamento da tarifa cobrada dos usuários na forma regulamentar;*

- **SOCIEDADE DE ECONOMIA MISTA:** *Baseia-se numa entidade dotada de personalidade jurídica de direito privado, criada por lei, visando o exercício de atividade econômica, sob a forma de sociedade anônima, cujas ações com direito a voto pertençam em sua maioria ao poder público;*

- **TERCEIRIZAÇÃO:** *Basicamente consiste em terceirizar a execução dos serviços públicos por meio de contratos de colaboração firmados com um ente particular; e*

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



prestação do serviço, não poderá o poder público optar pela concessão patrocinada.

No município de *Porangatu*, a empresa responsável pelo *Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (SANEAGO)*, possui um link (<https://www.saneago.com.br/agencia-virtual/>), em que o usuário tem à sua disposição serviços como a emissão da segunda via de faturas em aberto, consulta de extrato financeiro com histórico da fatura e ainda, comunicar ocorrências. Os munícipes também podem informar, reclamar e solicitar reparos em vazamentos e outros problemas das redes pelo telefone 0800-645-0115.

O Índice de atendimento (100% da população urbana do município é atendida com *Abastecimento de Água*, e 27,81% por *Esgotamento Sanitário*, segundo o *SNIS*) demonstra que a alternativa institucional atual é satisfatória quanto ao *SAA*, mas insatisfatória quanto ao *SES*.

O município deverá executar o sistema a fim de atender as metas do *PLANSAB* para manter a melhoria na qualidade de vida da população, e o meio ambiente protegido, conforme é estabelecido em contrato assinado.

Quanto aos serviços relacionados à *Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos* no município, como a varrição de vias públicas, coleta dos *RSU*, a Administração do “lixão”, foram terceirizados pela Administração, restando a esta a responsabilidade pela fiscalização geral desses serviços, por meio da *Secretaria de Meio Ambiente*.

De maneira geral, o serviço de coleta de *RSU* atende 76,39% da população urbana do município, também quase 70,60% da população local.

Nesse sentido, o poder público municipal deve continuar com a aplicação de investimentos no setor e na busca por melhores alternativas financeiras e



institucionais visando à universalização do acesso ao serviço. Uma solução que hoje já é utilizada e tem amparo legal é a cobrança pelo serviço. No caso dos resíduos sólidos, é cobrado uma taxa no valor de R\$ 5,00 como forma de pagamento pela população aos serviços prestados pela empresa terceirizada de coleta. Esta tarifa é incluída nas contas de água. Como não há implantação de rede e tratamento do esgoto sanitário, não são aplicadas cobranças no referido serviço.

Com relação ao serviço de drenagem e manejo das águas pluviais, a *Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras* é a responsável atual. Em geral não há grandes problemas quanto à rede de drenagem. Porém, deve investir em plano de manutenção e ampliação das redes pluviais. Um dos principais problemas que ocorre no perímetro urbano da *Sede* do município são os alagamentos de algumas vias públicas. Entre as principais causas que levam a ocorrência de alagamentos estão a diminuta rede de coleta de águas pluviais, a falta de manutenção e limpeza das bocas de lobo, galerias e poços de visitas que acumulam lixos e, conseqüentemente, obstruem a passagem das águas e pelos dispositivos de drenagem existentes serem insuficientes para transportar o volume de água adicional provinda da construção de novos loteamentos.

Uma vez que não há cobrança direta pelo serviço de drenagem urbana no município, e sabendo da grande necessidade de execução desses serviços públicos à população, diversas alternativas para aquisição de recursos financeiros devem ser buscadas por parte do poder público, sejam na União, no Estado ou ainda por próprios fundos municipais, visando diminuir as deficiências do setor no município e garantir a universalização do acesso ao serviço com o intuito de melhoria de vida e salubridade da população.

3.7.2. CONSÓRCIO PÚBLICO E INTEGRAÇÃO REGIONAL COMO ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

A *Emenda Constitucional nº 19*, de 04 de junho de 1998, alterou o Art. 241 da *Constituição Federal de 1988*. Com a nova redação, o citado artigo passou a ter a seguinte escrita:

“... A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos ...”

A partir de então houve a necessidade da elaboração de uma lei para regular o supracitado artigo, trazendo normas gerais sobre a contratação de consórcios públicos pelos entes federados. Tal lei foi promulgada em 06 de abril de 2005, sete anos após a Emenda, ficando conhecida como Lei dos Consórcios Públicos, sendo regulamentada pelo *Decreto Federal nº 6.017*, de 07 de janeiro de 2007, que traz em seu bojo o conceito de Consórcio Público, vejamos:

“... Art. 2º Para os fins deste Decreto, consideram-se:
I - Consórcio público: pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da Federação, na forma da Lei nº 11.107, de 2005, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive a realização de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, ou como pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos ...”



Nesse diapasão, recomenda-se a implementação de um consórcio público voltado, exclusivamente, para a efetivação do Plano e da Política de Saneamento Básico, seguindo como exemplo o Consórcio *CISPAR – Consórcio Intermunicipal de Saneamento do Paraná*, criado nos moldes da Lei Federal nº 11.445/2007.

Tocante a esse assunto, cumpre avientar que o Consórcio *CISPAR* nasceu de uma união de dois consórcios existentes a priori, sendo eles: *CISMAE – Consórcio Intermunicipal de Saneamento Ambiental do Paraná*, criado em 2001 na região de Maringá e *CIMASA – Consórcio Intermunicipal dos Serviços Municipais de Saneamento Ambiental do Norte do Paraná*, na região de Londrina.

A junção desses dois consórcios se deu com a construção do *CRSA – Centro de Referência em Saneamento Ambiental*, localizado no município de Maringá, o qual possui laboratório de alta complexidade, com capacidade para atender a todos os consorciados do *CISMAE* e do *CIMASA*. Justamente pela ampla capacidade de atendimento do *CRSA*, é que foram surgindo entendimentos consensuais entre os municípios de ambos os consórcios em torno da união de todos para formar um grupo ainda maior e mais forte no saneamento paranaense.

Atualmente o *CISPAR* conta com 40 (Quarenta) municípios consorciados, com contrato de vigência indeterminada, com fulcro na aplicação da *Lei Federal nº 11.445/2007* visando à universalização dos serviços públicos de saneamento básico, bem como em assegurar a proteção da saúde da população e a salubridade do meio ambiente urbano e rural dos municípios signatários. O consórcio vem aplicando uma gestão associada entre os municípios, vez que é considerada pelo mesmo a maneira mais viável para realizar a implementação de todos os fundamentos elencados pela Lei Federal de Saneamento Básico.

Portanto, buscando a excelência nos trabalhos de efetivação do **PMSB**, bem como, no cumprimento da Lei Municipal que trata da Política Pública de Saneamento Básico,



considera-se a importância dos trabalhos associados por meio de consórcios públicos, conforme permite a legislação vigente, podendo ter como bons exemplos o Consórcios acima citados, haja vista que estes vem praticando de maneira exemplar o que leciona a *Lei Federal nº 11.445/2007*.

Diante do exposto, cumpre salientar a importância da criação de um consórcio público voltado exclusivamente para área do Saneamento Básico, uma vez que se trata de uma área de grande abrangência e importância para a administração municipal, haja vista o abarcamento de serviços, infraestrutura e instalações em que consiste o saneamento básico. Em razão disso, uma gestão consorciada entre os municípios signatários, trará uma maior eficiência no controle e aplicação das metas trazidas pelo **PMSB**, proporcionando uma maior eficácia no adimplemento de cada município a essas metas ali elencadas.

Por tal, insta ressaltar que é possível, para o *Estado de Goiás*, a implementação de consórcio público utilizando como modelos os acima citados, juntamente com um Centro de Referência em Saneamento Básico que possa atender os municípios signatários do mesmo, aplicando para este fim uma gestão tripartite entre **CONSÓRCIO**, Estado e **FUNASA**.

3.8. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS

As metas estabelecidas neste plano vão ao encontro da proposta do “*Marco Regulatório do Saneamento*” (*Lei Federal nº 14.026/2020*), que regulou a *Lei Federal nº 11.445/2007* (“*Lei do Saneamento*”), levando em consideração o diagnóstico das atividades, a realidade socioeconômica e as perspectivas de crescimento do município e de financiamento para obras de saneamento propostas pelos governos Estadual e Federal.



Desta forma, as metas de universalização dos serviços de abastecimento de água em *Porangatu* serão estabelecidas de forma gradativa e conforme a disponibilidade de recursos financeiros para os investimentos, devendo as mesmas serem revistas a cada 4 (Quatro) anos.

Por fim, para a projeção das demandas e perspectivas técnicas dos serviços de saneamento de *Porangatu* foram utilizados, além dos dados do diagnóstico da prestação dos serviços e da evolução populacional prevista ao longo do período de planejamento, alguns parâmetros técnicos, notadamente o per capita produzido e o índice de perdas, entre outros. No sentido de definir tais parâmetros para o município foram analisados os dados disponibilizados pelo operador atual de água e esgoto, *Secretaria de Meio Ambiente, Secretaria de Habitação e Urbanismo*, e pelo *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS*.

Foram analisados os seguintes indicadores:

- *Índice de atendimento;*
- *Consumo anual; e*
- *Índice de perdas no sistema.*

A **Tabela 31** apresenta a evolução do consumo de água, geração de esgoto doméstico e produção de resíduos sólidos para todo o município, considerando as áreas urbana e rural. Apresenta ainda a projeção da mancha urbana para um horizonte temporal de 30 (Trinta) anos:

Destaca-se que os resultados obtidos serão abordados nas projeções das demandas de cada eixo do *Saneamento Básico*.

Por último, é importante frisar também que não cabe a este plano apresentar alternativas de concepção detalhadas para o serviço de saneamento básico, mas sim

avaliar as disponibilidades (Capacidade instalada), particularidades locais e necessidades desse serviço para a população, propondo alternativas para compatibilizá-las. Além disso, devido à ausência de informações técnicas, para estimar as necessidades, trabalhou-se com dados teóricos da literatura.

Prazo	População total (Hab.)	População urbana (Hab.)	Água ¹ (l/s)	Esgoto ² (l/s)	Mancha Urbana ³ (km ²)	Resíduos sólidos ⁴ (t/ano)
Imediato (Do 1º ao 2º ano – 2 anos)	46.650	39.847	69,18	55,34	17,22	15.232
Curto prazo (Do 3º ao 7º ano – 5 anos)	48.610	42.100	73,09	58,47	18,19	15.953
Médio prazo (Do 8º ao 12º ano – 5 anos)	50.570	44.352	77,00	61,60	19,17	16.673
Longo prazo (Do 13º ao 30º ano - 18 anos)	57.626	52.460	91,08	72,86	22,67	19.265

Tabela 31: Demandas totais dos serviços projetados de Saneamento Básico

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Dessa forma, é preciso alertar os gestores que previamente à tomada de decisões, especialmente as que envolvem dimensionamento dos sistemas, é imprescindível elaborar projetos específicos que trabalhem com os dados reais dos respectivos locais de análise.

-
- ¹ Conforme será visto adiante, adotou-se a taxa de ocupação urbana de 150 (Cento e Cinquenta) l/habitante urbano x dia, desconsiderados ainda o coeficientes K_1 e K_2 e perdas;
 - ² Para o cálculo da contribuição do esgoto levou-se em consideração o *per capita* de consumo (efetivo) de água do referido ano, aplicando-se o coeficiente de retorno de 0,80 (NBR-9.648/1986, da ABNT).
 - ³ Conforme será visto adiante, adotou-se a taxa de ocupação urbana de 432,12 m²/habitante urbano.
 - ⁴ Conforme será visto adiante, adotou-se a taxa de produção de RSU de 0,95 kg/habxdia, para a área urbana, e 0,57 kg/habxdia para a área rural.

3.9. INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Neste estudo, as proposições para o **SAA** têm por objetivos a disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição, em concomitância com a preservação dos recursos hídricos, a diminuição da incidência de doenças de veiculação hídrica, do número de áreas de risco e do desperdício, através de atividades voltadas para o aumento qualitativo dos serviços.

Para tanto, serão apresentados ações e programas necessários à melhoria e eficiência operacional do **SAA**, como também à ampliação da capacidade das unidades existentes, e à modernização dos equipamentos/processos, sempre visando incremento dos índices de desempenho operacional.

Ainda serão apresentados, neste trabalho, programas que visem a redução de perdas (físicas e não físicas) de água ao longo das partes do sistema.

As proposições para o **SAA** serão relacionadas atendendo aos seguintes tópicos:

- *MANANCIAL A SER EXPLORADO;*
- *CAPTAÇÃO, ELEVAÇÃO E ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA;*
- *TRATAMENTO DE ÁGUA BRUTA;*
- *RESERVAÇÃO DE ÁGUA TRATADA;*
- *ELEVAÇÃO E ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA; e*
- *DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA TRATADA E LIGAÇÕES PREDIAIS.*

3.9.1. MANANCIAL A SER EXPLORADO:

3.9.1.1. Identificação:

➤ Sede:

Prevê-se que o sistema de abastecimento de água destinado a população urbana do município (*Sede*) deverá manter o manancial atualmente explorado, o *Ribeirão Funil*.



Figura 83: Ribeirão Funil

(Fonte: Website do Google Earth®, 2021)

Como dito no item diagnóstico, a nascente do *Ribeirão Funil* está localizada no município de *Porangatu*, e sua extensão é de aproximados 10 (Dez) quilômetros até o início da barragem de acumulação do operador atual, a que ele aflui.

➤ Distritos e povoados:

Para os núcleos populacionais afastados, dever-se-á manter/ ampliar sistemas isolados de abastecimento, compostos por poços artesianos localizados.



3.9.1.2. Avaliação dos aspectos ambientais e socioeconômicos:

➤ **Sede:**

Não obstante inexistirem estudos detalhados sobre as vazões do *Ribeirão Funil*, tem-se que este não é perene durante o ano e que, quando este relatório foi realizado (Setembro/2021), a vazão explorada pelo operador atual era praticamente a total do manancial (Aproximados 90 l/s).

Como dito captação está localizada a aproximados 10 (Dez) quilômetros da nascente do Ribeirão, e entre a nascente e este ponto existem propriedades rurais, que fazem eventual da água do manancial.

Além disso, o operador atual faz verificação sistemática da existência de pontos de tomada d'água clandestinos/ irregulares.

➤ **Distritos e povoados:**

Em relação aos distritos existentes em *Porangatu*, destaque se faz aos distritos existentes às margens da Rodovia BR-153 (*Barreiro – “Linda Vista” e Entroncamento de São Miguel*) que, dada à iminente duplicação desta via, tende a haver incremento de população ao longo do período de planejamento, naqueles locais.

3.9.1.3. Parâmetros quantitativos de disponibilidade hídrica:

➤ **Sede:**

Segundo o operador atual, a vazão do *Ribeirão Funil* outorgada a ele é de **96 (Noventa e Seis)** litros por segundo.



Balizado no crescimento vegetativo determinado para o município, e diante de reiteradas situações de baixíssima ou nula vazão do *Ribeirão Funil*, tem-se que, primeira avaliação, este manancial **não será suficiente** para suprir a demanda de água bruta da Sede, durante o período de concessão.

Vale destacar que esta condição não contempla cenários de implantação/ reforço de políticas públicas de preservação ambiental da microbacia do *Ribeirão Funil*, mormente no que se refere à manutenção das matas ciliares e locais de nascentes, e o uso ordenado e comedido da água deste para atividades diversas que não o abastecimento público.

Ainda assim, no intuito de salvaguardar a segurança hídrica do Sistema, **prevê-se a necessidade de implantação de novos poços artesianos** na Sede, e ações relacionadas a melhorias operacionais (Ver item 5.9.2 abaixo).

➤ **Distritos e povoados:**

Em relação aos núcleos populacionais afastados, não há dados quantitativos precisos sobre os poços artesianos neles instalados, e que estão operantes. Sem prejuízo da garantia de atendimento destes núcleos por este instrumento, a análise de suficiência atual e necessidade de incremento destes poços deverá se dar em estudo específico para os poços existentes nestas localidades.

3.9.2. CAPTAÇÃO, ELEVAÇÃO E ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA

3.9.2.1. Sede:

➤ **Demanda futura:**

Conforme cálculos de projeção populacional adotados, e utilizando-se dos seguintes parâmetros:

- *Consumo unitário por habitante urbano de 150 (Cento e Cinquenta) litros/habitante x dia;*
- *Índice de perdas reduzido dos atuais 23,16% (Vinte e Três vírgula Dezesseis por cento) para 20% (Vinte por cento) em 2033, com diminuição linear iniciada no 3º ano de concessão;*
- *Coefficiente de vazão máxima diária igual a 1,2;*
- *Coefficiente de vazão máxima horária igual a 1,5; e*
- *Tempo de funcionamento do Sistema (ETA) de 21 (Vinte e Hum) horas/dia.*

tem-se na **Tabela 32** a seguir as projeções de vazão (Demanda real) para a *Sede*.

Ano	População Urbana (Hab.)	Índice de atendimento (%)	População urbana atendida (Hab.)	Consumo médio per capita (l/hab.xdia)	Vazão média diária (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Perdas de água (%)	Vazão de perdas (l/s)	Demanda necessária (l/s)	
1	2022	37.745	100%	37.745	150	65,5	78,6	118,0	23,16%	23,7	102,3
2	2023	38.177	100%	38.177	150	66,3	79,5	119,3	23,16%	24,0	103,5
3	2024	38.608	100%	38.608	150	67,0	80,4	120,7	22,84%	23,8	104,2
4	2025	39.040	100%	39.040	150	67,8	81,3	122,0	22,52%	23,6	105,0
5	2026	39.471	100%	39.471	150	68,5	82,2	123,3	22,20%	23,5	105,7
6	2027	39.902	100%	39.902	150	69,3	83,1	124,7	21,88%	23,3	106,4
7	2028	40.333	100%	40.333	150	70,0	84,0	126,0	21,56%	23,1	107,1
8	2029	40.765	100%	40.765	150	70,8	84,9	127,4	21,24%	22,9	107,8
9	2030	41.199	100%	41.199	150	71,5	85,8	128,7	20,92%	22,7	108,5
10	2031	41.630	100%	41.630	150	72,3	86,7	130,1	20,60%	22,5	109,2
11	2032	42.061	100%	42.061	150	73,0	87,6	131,4	20,28%	22,3	109,9
12	2033	42.492	100%	42.492	150	73,8	88,5	132,8	20,00%	22,1	110,7
13	2034	42.924	100%	42.924	150	74,5	89,4	134,1	20,00%	22,4	111,8
14	2035	43.354	100%	43.354	150	75,3	90,3	135,5	20,00%	22,6	112,9
15	2036	43.786	100%	43.786	150	76,0	91,2	136,8	20,00%	22,8	114,0
16	2037	44.218	100%	44.218	150	76,8	92,1	138,2	20,00%	23,0	115,2
17	2038	44.648	100%	44.648	150	77,5	93,0	139,5	20,00%	23,3	116,3
18	2039	45.082	100%	45.082	150	78,3	93,9	140,9	20,00%	23,5	117,4
19	2040	45.513	100%	45.513	150	79,0	94,8	142,2	20,00%	23,7	118,5
20	2041	45.945	100%	45.945	150	79,8	95,7	143,6	20,00%	23,9	119,6

Tabela 32: Projeções de vazão da SAA – Sede (Parte 1/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Ano	População Urbana (Hab.)	Índice de atendimento (%)	População urbana atendida (Hab.)	Consumo médio per capita (l/hab.xdia)	Vazão média diária (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Perdas de água (%)	Vazão de perdas (l/s)	Demanda necessária (l/s)	
21	2042	46.376	100%	46.376	150	80,5	96,6	144,9	20,00%	24,2	120,8
22	2043	46.808	100%	46.808	150	81,3	97,5	146,3	20,00%	24,4	121,9
23	2044	47.239	100%	47.239	150	82,0	98,4	147,6	20,00%	24,6	123,0
24	2045	47.670	100%	47.670	150	82,8	99,3	149,0	20,00%	24,8	124,1
25	2046	48.102	100%	48.102	150	83,5	100,2	150,3	20,00%	25,1	125,3
26	2047	48.534	100%	48.534	150	84,3	101,1	151,7	20,00%	25,3	126,4
27	2048	48.967	100%	48.967	150	85,0	102,0	153,0	20,00%	25,5	127,5
28	2049	49.397	100%	49.397	150	85,8	102,9	154,4	20,00%	25,7	128,6
29	2050	49.829	100%	49.829	150	86,5	103,8	155,7	20,00%	26,0	129,8
30	2051	50.261	100%	50.261	150	87,3	104,7	157,1	20,00%	26,2	130,9

Tabela 32: Projeções de vazão da SAA – Sede (Parte 2/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Em função da situação de preocupação do ponto de vista hídrico com a contribuição do *Ribeirão Funil*, considerar-se-á a manutenção da vazão ora explorada daquele manancial, qual seja, 96 (Noventa e Seis) litros/segundo, muito embora o operador tenha manifestado de que existe margem para ampliação deste volume.

A **SANEAGO** também informou que, no momento da elaboração deste termo, existiam projetos e intenções e construção de nova barragem de acumulação à montante da existente, sem maior detalhamento.

Assim sendo, e tendo por base a vazão média de um poço artesiano (Utilizado pelo operador atual) como sendo de 08 (Oito) litros/segundo, e os seguintes tempos de funcionamento (Previstos):

- *EAB Córrego Funil:* 20 (Vinte) horas; e
- *Poços artesianos:* 18 (Dezoito) horas, de 2022 a 2024; e 16 (Dezesseis) horas, de 2025 a 2051.



Considerando a existência de 06 (Seis) poços tubulares artesianos, sendo 04 (Quatro) deles em funcionamento (Poços 02, 06, 07 e 08), **estima-se ser necessário ampliar a capacidade de captação de água bruta na Sede do município.**

Tendo por parâmetro a vida útil de um poço profundo na região de *Porangatu* em 15 (Quinze) anos, este estudo prospectivo prevê também a necessidade de abertura de novos poços para substituição de existentes com colmatção/ baixa produtividade.

➤ **Elevação de água bruta:**

Conforme explicitado no diagnóstico, a captação de água bruta do Sistema de abastecimento existente na Sede do município contempla Barragem de acumulação, Barragem de captação, Gradeamento, Poço de sucção e Estação Elevatória de Água Bruta (*EAB Ribeirão Funil*).

Além disso, existem 04 (Quatro) poços artesianos na região do bairro Sol Nascente, que contribuem para uma *Caixa de Reunião de poços e Elevação (CRPE-01)*, que por sua vez aduz água pré-clorada para a *ETA Porangatu*.

Hoje a *EAB Ribeirão Funil* contém 04 (Quatro) conjuntos motor-bomba, com as seguintes especificações:

- 02 (Dois) conjuntos KSB® ETA 100-50/2; e
- 02 (Dois) conjuntos antigos (Marca/ modelo não identificados, de Q= 40 (Quarenta) litros/segundo cada.

Se a possibilidade de ampliação de exploração do manancial superficial atual (*Ribeirão Funil*) não se tornar viável, após estudos específicos sobre este ponto, não se prevê a necessidade de ampliação da capacidade dos conjuntos nela instalados. Far-se-á necessária apenas a substituição imediata dos dois conjuntos antigos por



outros, novos, que atendam a $Q_{\min} = 40 \text{ l/s}$ / $AMT = 55 \text{ m}$. Sugere-se que sejam instalados dois conjuntos *KSB® ETA 100-50/2*, por questão de intercambiabilidade.

Não obstante o disposto acima, deverão ser buscadas medidas para a melhoria da eficiência energética e elaborado plano de manutenção periódica.

Considerando que a captação está localizada na cota média 355 (*Trezentos e Cinquenta e Cinco*) metros, e que a *ETA Porangatu* está localizada na cota média 410 (*Quatrocentos e Dez*) metros, o recalque dos conjuntos motor-bomba atende à pressão de 55 m.c.a (PN-10).

Ressalta-se que as demandas hídricas de grandes consumidores (Indústrias) devem ser atendidas por estes, através de captações próprias, devidamente autorizadas e outorgadas pela Prefeitura e outros órgãos competentes.

Devem ser previstas, para o sistema de atendimento da *Sede* do município, as seguintes ações de melhoria:

- *Verificação das condições do poço de sucção e fundo da barragem de nível;*
- *Análise e verificação de viabilidade para, sendo conveniente, proceder-se a instalação de banco de capacitores ou inversores de frequência;*
- *Revisão geral dos quadros de comando e instalações elétricas;*
- *Instalação de macromedidor, visando a medição de captação e elevação de água bruta;*
- *Revitalização das estruturas físicas da EAB Ribeirão Funil (Incluindo urbanização); e*
- *Elaboração de estudos e projetos, visando a manutenção do sistema em casos de ausência de fornecimento de energia elétrica, inclusive com a implantação de grupo(s) gerador(es) autônomos.*



➤ **Adução de água bruta:**

Conforme explicitado no diagnóstico, a adução de água bruta da *EAB Ribeirão Funil* à *ETA Porangatu* se dá atualmente por meio de duas adutoras DN 200 mm em *FoFo*, com extensão aproximada de 2.800 (Dois Mil e Oitocentos) metros cada uma.

O operador atual já iniciou a implantação de nova adutora em *PVC DEFoFo* DN 300 (Trezentos) mm, que substituirá uma das adutoras supracitadas (A mais antiga), onde ora ocorrem rompimentos sistemáticos. Até a data deste estudo haviam executados 1.800 (Hum Mil e Oitocentos) metros da nova adutora, restando executar 1.000 (Hum Mil) metros.

Ressalta-se que, mantida a vazão de 96 l/s de água bruta da *EAB Ribeirão Funil* à *ETA Porangatu*, a nova *AAB (DEFoFo DN 300 mm)* é suficiente para conduzir o fluido dentro dos padrões de velocidade ($V \leq 3,00 \text{ m/s}$), podendo inclusive ser cogitada a desativação das *AAB's* em *FoFo DN 200 mm* existentes, conforme conveniência técnica a ser verificada pelo gestor do *SAA*.

3.9.2.2. Distritos e povoados:

A solução deste prognóstico para o abastecimento de água nos povoados é a atualmente adotada, qual seja, utilização de poços artesianos. As **Tabelas 33 a 38** a seguir explanam sobre cada um deles.



Ano	População Urbana (Hab.)	Índice de atendimento (%)	População urbana atendida (Hab.)	Consumo médio per capita (l/hab.xdia)	Vazão média diária (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Perdas de água (%)	Vazão de perdas (l/s)	Demanda necessária (l/s)	
1	2022	360	100%	360	150	0,6	0,8	1,1	35,00%	0,4	1,2
2	2023	364	100%	364	150	0,6	0,8	1,1	35,00%	0,4	1,2
3	2024	368	100%	368	150	0,6	0,8	1,2	33,50%	0,4	1,2
4	2025	372	100%	372	150	0,6	0,8	1,2	32,00%	0,4	1,1
5	2026	377	100%	377	150	0,7	0,8	1,2	30,50%	0,3	1,1
6	2027	381	100%	381	150	0,7	0,8	1,2	29,00%	0,3	1,1
7	2028	385	100%	385	150	0,7	0,8	1,2	27,50%	0,3	1,1
8	2029	389	100%	389	150	0,7	0,8	1,2	26,00%	0,3	1,1
9	2030	393	100%	393	150	0,7	0,8	1,2	24,50%	0,3	1,1
10	2031	397	100%	397	150	0,7	0,8	1,2	23,00%	0,2	1,1
11	2032	401	100%	401	150	0,7	0,8	1,3	21,50%	0,2	1,1
12	2033	405	100%	405	150	0,7	0,8	1,3	20,00%	0,2	1,1
13	2034	409	100%	409	150	0,7	0,9	1,3	20,00%	0,2	1,1
14	2035	414	100%	414	150	0,7	0,9	1,3	20,00%	0,2	1,1
15	2036	418	100%	418	150	0,7	0,9	1,3	20,00%	0,2	1,1
16	2037	422	100%	422	150	0,7	0,9	1,3	20,00%	0,2	1,1
17	2038	426	100%	426	150	0,7	0,9	1,3	20,00%	0,2	1,1
18	2039	430	100%	430	150	0,7	0,9	1,3	20,00%	0,2	1,1
19	2040	434	100%	434	150	0,8	0,9	1,4	20,00%	0,2	1,1
20	2041	438	100%	438	150	0,8	0,9	1,4	20,00%	0,2	1,1
21	2042	442	100%	442	150	0,8	0,9	1,4	20,00%	0,2	1,2
22	2043	447	100%	447	150	0,8	0,9	1,4	20,00%	0,2	1,2
23	2044	451	100%	451	150	0,8	0,9	1,4	20,00%	0,2	1,2
24	2045	455	100%	455	150	0,8	0,9	1,4	20,00%	0,2	1,2
25	2046	459	100%	459	150	0,8	1,0	1,4	20,00%	0,2	1,2
26	2047	463	100%	463	150	0,8	1,0	1,4	20,00%	0,2	1,2
27	2048	467	100%	467	150	0,8	1,0	1,5	20,00%	0,2	1,2
28	2049	471	100%	471	150	0,8	1,0	1,5	20,00%	0,2	1,2
29	2050	475	100%	475	150	0,8	1,0	1,5	20,00%	0,2	1,2
30	2051	479	100%	479	150	0,8	1,0	1,5	20,00%	0,2	1,2

Tabela 33: Projeções de vazão (Distrito de Azinópolis)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Em resumo:

- **Tempo médio de funcionamento diário:** 16 (Dezesseis) horas;
- **Vazão demanda (Final de plano):** 1,2 l/s;
- **Vazão necessária em final de plano:** 1,87 l/s, 6,73 m³/h ou 107,77 m³/dia;
- **Vazão média atual do poço existente:** 143,30 m³/dia, 8,96 m³/h ou 2,49 l/s;
- **Gestor atual:** Saneamento de Goiás S/A – SANEAGO;
- **Status atual:** **OPERANTE**;
- **Perspectiva de atendimento em final de plano:** **ATENDE**.



Ano	População Urbana (Hab.)	Índice de atendimento (%)	População urbana atendida (Hab.)	Consumo médio per capita (l/hab.xdia)	Vazão média diária (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Perdas de água (%)	Vazão de perdas (l/s)	Demanda necessária (l/s)	
1	2022	514	100%	514	150	0,9	1,1	1,6	35,00%	0,6	1,6
2	2023	520	100%	520	150	0,9	1,1	1,6	35,00%	0,6	1,7
3	2024	526	100%	526	150	0,9	1,1	1,6	33,50%	0,6	1,6
4	2025	532	100%	532	150	0,9	1,1	1,7	32,00%	0,5	1,6
5	2026	538	100%	538	150	0,9	1,1	1,7	30,50%	0,5	1,6
6	2027	544	100%	544	150	0,9	1,1	1,7	29,00%	0,5	1,6
7	2028	550	100%	550	150	1,0	1,1	1,7	27,50%	0,4	1,6
8	2029	556	100%	556	150	1,0	1,2	1,7	26,00%	0,4	1,6
9	2030	561	100%	561	150	1,0	1,2	1,8	24,50%	0,4	1,5
10	2031	567	100%	567	150	1,0	1,2	1,8	23,00%	0,4	1,5
11	2032	573	100%	573	150	1,0	1,2	1,8	21,50%	0,3	1,5
12	2033	579	100%	579	150	1,0	1,2	1,8	20,00%	0,3	1,5
13	2034	585	100%	585	150	1,0	1,2	1,8	20,00%	0,3	1,5
14	2035	591	100%	591	150	1,0	1,2	1,8	20,00%	0,3	1,5
15	2036	597	100%	597	150	1,0	1,2	1,9	20,00%	0,3	1,6
16	2037	603	100%	603	150	1,0	1,3	1,9	20,00%	0,3	1,6
17	2038	609	100%	609	150	1,1	1,3	1,9	20,00%	0,3	1,6
18	2039	614	100%	614	150	1,1	1,3	1,9	20,00%	0,3	1,6
19	2040	620	100%	620	150	1,1	1,3	1,9	20,00%	0,3	1,6
20	2041	626	100%	626	150	1,1	1,3	2,0	20,00%	0,3	1,6
21	2042	632	100%	632	150	1,1	1,3	2,0	20,00%	0,3	1,6
22	2043	638	100%	638	150	1,1	1,3	2,0	20,00%	0,3	1,7
23	2044	644	100%	644	150	1,1	1,3	2,0	20,00%	0,3	1,7
24	2045	650	100%	650	150	1,1	1,4	2,0	20,00%	0,3	1,7
25	2046	656	100%	656	150	1,1	1,4	2,1	20,00%	0,3	1,7
26	2047	661	100%	661	150	1,1	1,4	2,1	20,00%	0,3	1,7
27	2048	667	100%	667	150	1,2	1,4	2,1	20,00%	0,3	1,7
28	2049	673	100%	673	150	1,2	1,4	2,1	20,00%	0,4	1,8
29	2050	679	100%	679	150	1,2	1,4	2,1	20,00%	0,4	1,8
30	2051	685	100%	685	150	1,2	1,4	2,1	20,00%	0,4	1,8

Tabela 34: Projeções de vazão (Distrito de Barreiro)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Em resumo:

- **Tempo médio de funcionamento diário:** 16 (Dezesseis) horas;
- **Vazão demanda (Final de plano):** 1,8 l/s;
- **Vazão necessária em final de plano):** 2,68 l/s, 9,63 m³/h ou 154,12 m³/dia;
- **Vazão média atual do poço existente:** 180,00 m³/dia, 11,25 m³/h ou 3,12 l/s;
- **Gestor atual:** Prefeitura Municipal de Porangatu;
- **Status atual:** **OPERANTE**;
- **Perspectiva de atendimento em final de plano:** **ATENDE**.



Ano	População Urbana (Hab.)	Índice de atendimento (%)	População urbana atendida (Hab.)	Consumo médio per capita (l/hab.xdia)	Vazão média diária (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Perdas de água (%)	Vazão de perdas (l/s)	Demanda necessária (l/s)	
1	2022	37	100%	37	150	0,1	0,1	0,1	35,00%	0,0	0,1
2	2023	37	100%	37	150	0,1	0,1	0,1	35,00%	0,0	0,1
3	2024	38	100%	38	150	0,1	0,1	0,1	33,50%	0,0	0,1
4	2025	38	100%	38	150	0,1	0,1	0,1	32,00%	0,0	0,1
5	2026	39	100%	39	150	0,1	0,1	0,1	30,50%	0,0	0,1
6	2027	39	100%	39	150	0,1	0,1	0,1	29,00%	0,0	0,1
7	2028	40	100%	40	150	0,1	0,1	0,1	27,50%	0,0	0,1
8	2029	40	100%	40	150	0,1	0,1	0,1	26,00%	0,0	0,1
9	2030	40	100%	40	150	0,1	0,1	0,1	24,50%	0,0	0,1
10	2031	41	100%	41	150	0,1	0,1	0,1	23,00%	0,0	0,1
11	2032	41	100%	41	150	0,1	0,1	0,1	21,50%	0,0	0,1
12	2033	42	100%	42	150	0,1	0,1	0,1	20,00%	0,0	0,1
13	2034	42	100%	42	150	0,1	0,1	0,1	20,00%	0,0	0,1
14	2035	43	100%	43	150	0,1	0,1	0,1	20,00%	0,0	0,1
15	2036	43	100%	43	150	0,1	0,1	0,1	20,00%	0,0	0,1
16	2037	43	100%	43	150	0,1	0,1	0,1	20,00%	0,0	0,1
17	2038	44	100%	44	150	0,1	0,1	0,1	20,00%	0,0	0,1
18	2039	44	100%	44	150	0,1	0,1	0,1	20,00%	0,0	0,1
19	2040	45	100%	45	150	0,1	0,1	0,1	20,00%	0,0	0,1
20	2041	45	100%	45	150	0,1	0,1	0,1	20,00%	0,0	0,1
21	2042	46	100%	46	150	0,1	0,1	0,1	20,00%	0,0	0,1
22	2043	46	100%	46	150	0,1	0,1	0,1	20,00%	0,0	0,1
23	2044	46	100%	46	150	0,1	0,1	0,1	20,00%	0,0	0,1
24	2045	47	100%	47	150	0,1	0,1	0,1	20,00%	0,0	0,1
25	2046	47	100%	47	150	0,1	0,1	0,1	20,00%	0,0	0,1
26	2047	48	100%	48	150	0,1	0,1	0,2	20,00%	0,0	0,1
27	2048	48	100%	48	150	0,1	0,1	0,2	20,00%	0,0	0,1
28	2049	48	100%	48	150	0,1	0,1	0,2	20,00%	0,0	0,1
29	2050	49	100%	49	150	0,1	0,1	0,2	20,00%	0,0	0,1
30	2051	49	100%	49	150	0,1	0,1	0,2	20,00%	0,0	0,1

Tabela 35: Projeções de vazão (Povoado de Capelinha do Cruzeiro)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Em resumo:

- **Tempo médio de funcionamento diário: 16 (Dezesseis) horas;**
- **Vazão demanda (Final de plano): 0,1 l/s;**
- **Vazão necessária em final de plano: 0,19 l/s, 0,69 m³/h ou 11,02 m³/dia;**
- **Vazão média atual do poço existente: 54,00 m³/dia, 3,37 m³/h ou 0,94 l/s;**
- **Gestor atual: Prefeitura Municipal de Porangatu;**
- **Status atual: OPERANTE;**
- **Perspectiva de atendimento em final de plano: ATENDE.**



Ano	População Urbana (Hab.)	Índice de atendimento (%)	População urbana atendida (Hab.)	Consumo médio per capita (l/hab.xdia)	Vazão média diária (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Perdas de água (%)	Vazão de perdas (l/s)	Demanda necessária (l/s)	
1	2022	154	100%	154	150	0,3	0,3	0,5	35,00%	0,2	0,5
2	2023	156	100%	156	150	0,3	0,3	0,5	35,00%	0,2	0,5
3	2024	158	100%	158	150	0,3	0,3	0,5	33,50%	0,2	0,5
4	2025	160	100%	160	150	0,3	0,3	0,5	32,00%	0,2	0,5
5	2026	161	100%	161	150	0,3	0,3	0,5	30,50%	0,1	0,5
6	2027	163	100%	163	150	0,3	0,3	0,5	29,00%	0,1	0,5
7	2028	165	100%	165	150	0,3	0,3	0,5	27,50%	0,1	0,5
8	2029	167	100%	167	150	0,3	0,3	0,5	26,00%	0,1	0,5
9	2030	168	100%	168	150	0,3	0,4	0,5	24,50%	0,1	0,5
10	2031	170	100%	170	150	0,3	0,4	0,5	23,00%	0,1	0,5
11	2032	172	100%	172	150	0,3	0,4	0,5	21,50%	0,1	0,5
12	2033	174	100%	174	150	0,3	0,4	0,5	20,00%	0,1	0,5
13	2034	175	100%	175	150	0,3	0,4	0,5	20,00%	0,1	0,5
14	2035	177	100%	177	150	0,3	0,4	0,6	20,00%	0,1	0,5
15	2036	179	100%	179	150	0,3	0,4	0,6	20,00%	0,1	0,5
16	2037	181	100%	181	150	0,3	0,4	0,6	20,00%	0,1	0,5
17	2038	183	100%	183	150	0,3	0,4	0,6	20,00%	0,1	0,5
18	2039	184	100%	184	150	0,3	0,4	0,6	20,00%	0,1	0,5
19	2040	186	100%	186	150	0,3	0,4	0,6	20,00%	0,1	0,5
20	2041	188	100%	188	150	0,3	0,4	0,6	20,00%	0,1	0,5
21	2042	190	100%	190	150	0,3	0,4	0,6	20,00%	0,1	0,5
22	2043	191	100%	191	150	0,3	0,4	0,6	20,00%	0,1	0,5
23	2044	193	100%	193	150	0,3	0,4	0,6	20,00%	0,1	0,5
24	2045	195	100%	195	150	0,3	0,4	0,6	20,00%	0,1	0,5
25	2046	197	100%	197	150	0,3	0,4	0,6	20,00%	0,1	0,5
26	2047	198	100%	198	150	0,3	0,4	0,6	20,00%	0,1	0,5
27	2048	200	100%	200	150	0,3	0,4	0,6	20,00%	0,1	0,5
28	2049	202	100%	202	150	0,4	0,4	0,6	20,00%	0,1	0,5
29	2050	204	100%	204	150	0,4	0,4	0,6	20,00%	0,1	0,5
30	2051	205	100%	205	150	0,4	0,4	0,6	20,00%	0,1	0,5

Tabela 36: Projeções de vazão (Povoado de Capelinha de São Sebastião)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Em resumo:

- **Tempo médio de funcionamento diário:** 16 (Dezesseis) horas;
- **Vazão demanda (Final de plano):** 0,5 l/s;
- **Vazão necessária em final de plano:** 0,80 l/s; 2,88 m³/h ou 46,12 m³/h;
- **Vazão média atual do poço existente:** 81,00 m³/dia, 5,06 m³/h ou 1,41 l/s;
- **Gestor atual:** Prefeitura Municipal de Porangatu;
- **Status atual:** **OPERANTE**;
- **Perspectiva de atendimento em final de plano:** **ATENDE**.



Ano	População Urbana (Hab.)	Índice de atendimento (%)	População urbana atendida (Hab.)	Consumo médio per capita (l/hab.xdia)	Vazão média diária (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Perdas de água (%)	Vazão de perdas (l/s)	Demanda necessária (l/s)	
1	2022	309	100%	309	150	0,5	0,6	1,0	35,00%	0,3	1,0
2	2023	312	100%	312	150	0,5	0,7	1,0	35,00%	0,4	1,0
3	2024	316	100%	316	150	0,5	0,7	1,0	33,50%	0,3	1,0
4	2025	319	100%	319	150	0,6	0,7	1,0	32,00%	0,3	1,0
5	2026	323	100%	323	150	0,6	0,7	1,0	30,50%	0,3	1,0
6	2027	326	100%	326	150	0,6	0,7	1,0	29,00%	0,3	1,0
7	2028	330	100%	330	150	0,6	0,7	1,0	27,50%	0,3	0,9
8	2029	333	100%	333	150	0,6	0,7	1,0	26,00%	0,2	0,9
9	2030	337	100%	337	150	0,6	0,7	1,1	24,50%	0,2	0,9
10	2031	340	100%	340	150	0,6	0,7	1,1	23,00%	0,2	0,9
11	2032	344	100%	344	150	0,6	0,7	1,1	21,50%	0,2	0,9
12	2033	347	100%	347	150	0,6	0,7	1,1	20,00%	0,2	0,9
13	2034	351	100%	351	150	0,6	0,7	1,1	20,00%	0,2	0,9
14	2035	355	100%	355	150	0,6	0,7	1,1	20,00%	0,2	0,9
15	2036	358	100%	358	150	0,6	0,7	1,1	20,00%	0,2	0,9
16	2037	362	100%	362	150	0,6	0,8	1,1	20,00%	0,2	0,9
17	2038	365	100%	365	150	0,6	0,8	1,1	20,00%	0,2	1,0
18	2039	369	100%	369	150	0,6	0,8	1,2	20,00%	0,2	1,0
19	2040	372	100%	372	150	0,6	0,8	1,2	20,00%	0,2	1,0
20	2041	376	100%	376	150	0,7	0,8	1,2	20,00%	0,2	1,0
21	2042	379	100%	379	150	0,7	0,8	1,2	20,00%	0,2	1,0
22	2043	383	100%	383	150	0,7	0,8	1,2	20,00%	0,2	1,0
23	2044	386	100%	386	150	0,7	0,8	1,2	20,00%	0,2	1,0
24	2045	390	100%	390	150	0,7	0,8	1,2	20,00%	0,2	1,0
25	2046	393	100%	393	150	0,7	0,8	1,2	20,00%	0,2	1,0
26	2047	397	100%	397	150	0,7	0,8	1,2	20,00%	0,2	1,0
27	2048	400	100%	400	150	0,7	0,8	1,3	20,00%	0,2	1,0
28	2049	404	100%	404	150	0,7	0,8	1,3	20,00%	0,2	1,1
29	2050	407	100%	407	150	0,7	0,8	1,3	20,00%	0,2	1,1
30	2051	411	100%	411	150	0,7	0,9	1,3	20,00%	0,2	1,1

Tabela 37: Projeções de vazão (Povoado de Estreito)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Em resumo:

- **Tempo médio de funcionamento diário:** 16 (Dezesseis) horas;
- **Vazão demanda (Final de plano):** 1,1 l/s;
- **Vazão necessária em final de plano:** 1,60 l/s, 5,78 m³/h ou 92,47 m³/dia;
- **Vazão média atual do poço existente:** 63,00 m³/dia, 3,94 m³/h ou 1,09 l/s;
- **Gestor atual:** Prefeitura Municipal de Porangatu;
- **Status atual:** **OPERANTE**;
- **Perspectiva de atendimento em final de plano:** **NÃO ATENDE**.



Ano	População Urbana (Hab.)	Índice de atendimento (%)	População urbana atendida (Hab.)	Consumo médio per capita (l/hab.xdia)	Vazão média diária (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Perdas de água (%)	Vazão de perdas (l/s)	Demanda necessária (l/s)	
1	2022	278	100%	278	150	0,5	0,6	0,9	35,00%	0,3	0,9
2	2023	281	100%	281	150	0,5	0,6	0,9	35,00%	0,3	0,9
3	2024	284	100%	284	150	0,5	0,6	0,9	33,50%	0,3	0,9
4	2025	287	100%	287	150	0,5	0,6	0,9	32,00%	0,3	0,9
5	2026	290	100%	290	150	0,5	0,6	0,9	30,50%	0,3	0,9
6	2027	294	100%	294	150	0,5	0,6	0,9	29,00%	0,3	0,9
7	2028	297	100%	297	150	0,5	0,6	0,9	27,50%	0,2	0,9
8	2029	300	100%	300	150	0,5	0,6	0,9	26,00%	0,2	0,8
9	2030	303	100%	303	150	0,5	0,6	0,9	24,50%	0,2	0,8
10	2031	306	100%	306	150	0,5	0,6	1,0	23,00%	0,2	0,8
11	2032	310	100%	310	150	0,5	0,6	1,0	21,50%	0,2	0,8
12	2033	313	100%	313	150	0,5	0,7	1,0	20,00%	0,2	0,8
13	2034	316	100%	316	150	0,5	0,7	1,0	20,00%	0,2	0,8
14	2035	319	100%	319	150	0,6	0,7	1,0	20,00%	0,2	0,8
15	2036	322	100%	322	150	0,6	0,7	1,0	20,00%	0,2	0,8
16	2037	325	100%	325	150	0,6	0,7	1,0	20,00%	0,2	0,8
17	2038	329	100%	329	150	0,6	0,7	1,0	20,00%	0,2	0,9
18	2039	332	100%	332	150	0,6	0,7	1,0	20,00%	0,2	0,9
19	2040	335	100%	335	150	0,6	0,7	1,0	20,00%	0,2	0,9
20	2041	338	100%	338	150	0,6	0,7	1,1	20,00%	0,2	0,9
21	2042	341	100%	341	150	0,6	0,7	1,1	20,00%	0,2	0,9
22	2043	344	100%	344	150	0,6	0,7	1,1	20,00%	0,2	0,9
23	2044	348	100%	348	150	0,6	0,7	1,1	20,00%	0,2	0,9
24	2045	351	100%	351	150	0,6	0,7	1,1	20,00%	0,2	0,9
25	2046	354	100%	354	150	0,6	0,7	1,1	20,00%	0,2	0,9
26	2047	357	100%	357	150	0,6	0,7	1,1	20,00%	0,2	0,9
27	2048	360	100%	360	150	0,6	0,8	1,1	20,00%	0,2	0,9
28	2049	364	100%	364	150	0,6	0,8	1,1	20,00%	0,2	0,9
29	2050	367	100%	367	150	0,6	0,8	1,1	20,00%	0,2	1,0
30	2051	370	100%	370	150	0,6	0,8	1,2	20,00%	0,2	1,0

Tabela 38: Projeções de vazão (Povoado de Grupelândia)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Em resumo:

- **Tempo médio de funcionamento diário:** 16 (Dezesseis) horas;
- **Vazão demanda (Final de plano):** 0,9 l/s;
- **Vazão necessária ao final de plano:** 1,44 l/s, 5,20 m³/h ou 83,25 m³/dia;
- **Vazão média atual do poço existente:** 72,00 m³/dia, 4,50 m³/h ou 1,25 l/s;
- **Gestor atual:** Prefeitura Municipal de Porangatu;
- **Status atual:** **OPERANTE**;
- **Perspectiva de atendimento em final de plano:** **NÃO ATENDE**.

Muito embora o crescimento vegetativo da população urbana do município de *Porangatu* e de seus povoados não ser substancial, e de os poços artesianos existentes já possuírem, em sua maioria, vazão suficiente para atendimento em final de plano, deve ser previsto acompanhamento e estudo sistemático daquele crescimento a fim de complementar, sendo e quando for o caso, a demanda hídrica do local por meio de novos poços.

3.9.3. TRATAMENTO DE ÁGUA BRUTA

3.9.3.1. Sede:

Conforme relatado em item anterior, o tratamento da água que é distribuída à população urbana da *Sede* é do tipo convencional, e a única Estação de Tratamento de Água (*ETA Porangatu*) do município situa-se à Rua 13, Qd-49, Lt-01 a 18 – Setor Central, Coordenadas: 13°26'17"S/ 49°08'49"O, Cota média: 410 (Quatrocentos e Dez) metros em relação ao nível do mar.

Sendo assim, este estudo prevê como melhorias para a *ETA Porangatu*:

- *Recuperação física da Calha Parshall, módulos de floculação, decantação e filtração, depósito de produtos químicos, e otimização da estocagem destes últimos;*
- *Avaliação do leito filtrante e, dependendo do grau de colmatação desse (inclusive com a presença das chamadas “bolas de lodo”), promover a sua substituição;*
- *Implantação de melhorias no sistema de preparo, dosagem e aplicação de produtos químicos (Solução de cal hidratada e de sulfato de alumínio);*
- *Melhorias no sistema de estocagem e dosagem de cloro, visando a segurança dos operadores;*
- *Implantação de sistema de reuso de águas oriundas da retrolavagem dos filtros;*



- *Execução de lododuto para destinação do lodo gerado com a lavagem dos floculadores/ decantadores à Estação de Tratamento de Esgotos (ETE Porangatu), por meio de ligação em ponto mais próximo da rede coletora de esgoto;*
- *Elaboração de estudos e projetos que versem sobre a ampliação da capacidade produtiva da ETA Porangatu, inclusive pela implantação de novas tecnologias no processo de tratamento da água; e*
- *Implantação de novas tecnologias energéticas, através da modernização dos equipamentos, quadros elétricos, uso de energia solar e na automação dos processos.*

3.9.3.2. Distritos e povoados:

Com relação ao sistema de tratamento de água destinado às comunidades afastadas, onde atualmente existem processos simples de desinfecção da água bruta captada em poços tubulares profundos (Adição de hipoclorito), propõe-se a limpeza imediata e rotineira dos poços, a sistemática verificação da qualidade da água neles captada, e construção/ manutenção das estruturas físicas dos dosadores de cloro/ flúor e sua urbanização.

Deverá ser previsto também acompanhamento e estudo sistemático do crescimento populacional para complementar, sendo e quando for o caso, a demanda hídrica do local por meio de poços artesianos e, por conseguinte, de procedimentos de desinfecção adequados.

3.9.4. RESERVAÇÃO DE ÁGUA TRATADA:

3.9.4.1. Sede:

Conforme relatado em item anterior, a reservação de água tratada na *Sede* do

município atualmente é de 4.600 (Quatro Mil e Seiscentos) metros cúbicos, assim discriminada:

Centro de Reservação	Apoiados	Elevados	Total
AMAZONAS	150	150	300
BOM SUCESSO	100	-	100
CIDADE JARDIM	1200	200	1400
ETA PORANGATU	1200	200	1400
MARINGÁ	1.300	100	1.400
Total (m3):	3.950	650	4.600

Tabela 39: Situação da reservação – Sede de Porangatu

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Levando em consideração a relação de *Frühling*, que prevê a capacidade necessária de reservação como sendo 1/3 do consumo diário, e com os seguintes parâmetros:

- *Estimativa de população urbana da Sede, em final de plano (2051), de 50.261 (Cinquenta Mil, Duzentos e Sessenta e Hum) habitantes;*
- *Consumo médio diário per capita de 150 (Cento e Cinquenta) litros/habitantes x dia; e*
- *Coefficiente de máxima vazão diária = 1,2 (Conforme recomendação da NBR 12211).*

tem-se que o volume de reservação necessário $V_{res,F.P.}$, para final de plano:

$$V_{res,F.P.} = (1/3) \times 50.261 \times (150/1000) \times 1,2 = 3.015,66 \text{ m}^3$$

Assim sendo, este estudo prevê não ser necessária a implantação de novos centros de reservação na *Sede* do município, a não ser que haja outras intenções que não a de ampliar a capacidade de reservação, por exemplo, a do controle de pressões em determinadas setorizações, dentro do programa de redução de perdas.

Devem ser previstas também a implantação de ações e procedimentos de manutenção e limpeza, de forma imediata e sistemática, em todos os reservatórios, bem como de *retrofit* da urbanização dos Centros de reservação.

E para atendimento às diretivas do **PMSB**, são também previstas medidas para atendimento regular e contínuo de água tratada em toda a zona urbana do município, e com pressão entre 10 e 50 m.c.a., inclusas neste processo a avaliação e otimização (Sendo o caso) de posicionamento dos reservatórios.

3.9.4.2. Distritos e povoados:

A reservação de água tratada nos distritos e povoados do município de *Porangatu* é atualmente assim discriminada:

Centro de Reservação	Apoiados	Elevados	Total
AZINÓPOLIS (ENTRONC. DE SÃO MIGUEL)	-	30	30
BARREIRO (LINDA VISTA)	-	10	10
CAPELINHA DO CRUZEIRO	-	10	10
CAPELINHA DE SÃO SEBASTIÃO	-	10	10
ESTREITO	-	30	30
GRUPELÂNDIA	-	30	30
Total (m3):	-	120	120

Tabela 40: Situação da reservação – Distritos e povoados de *Porangatu*

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Levando em consideração a relação de *Frühling*, que prevê a capacidade necessária de reservação como sendo 1/3 do consumo diário, e com os seguintes parâmetros:

➤ **População urbana atual dos Povoados de *Porangatu* (2020):**

- ***Azinópolis***: 350 (Trezentos e Cinquenta) habitantes;
- ***Barreiro***: 500 (Quinhentos) habitantes;



- **Capelinha de Cruzeiro:** 36 (Trinta e Seis) habitantes;
 - **Capelinha de São Sebastião:** 150 (Cento e Cinquenta) habitantes;
 - **Estreito:** 300 (Trezentos) habitantes; e
 - **Grupelândia:** 270 (Duzentos e Setenta) habitantes;
- **Estimativa de população urbana dos Povoados de Porangatu, em final de plano (2051):**
- **Azinópolis:** 479 (Quatrocentos e Setenta e Nove) habitantes;
 - **Barreiro:** 685 (Seiscentos e Oitenta e Cinco) habitantes;
 - **Capelinha de Cruzeiro:** 49 (Quarenta e Nove) habitantes;
 - **Capelinha de São Sebastião:** 205 (Duzentos e Cinco) habitantes;
 - **Estreito:** 411 (Quatrocentos e Onze) habitantes; e
 - **Grupelândia:** 370 (Trezentos e Setenta) habitantes;
- Consumo médio diário per capita de 150 (Cento e Cinquenta) litros/habitantes x dia;
- Coeficiente de máxima vazão diária = 1,2 (Conforme recomendação da NBR 12211).

tem-se que o volume de reservação necessário $V_{res,2020}$, para a situação atual:

- **Azinópolis:** $V_{res,2020} = (1/3) \times 350 \times (150/1000) \times 1,2 = 21,00 \text{ m}^3$;
- **Barreiro:** $V_{res,2020} = (1/3) \times 500 \times (150/1000) \times 1,2 = 30,00 \text{ m}^3$;
- **Capelinha de Cruzeiro:** $V_{res,2020} = (1/3) \times 36 \times (150/1000) \times 1,2 = 2,16 \text{ m}^3$;
- **Capelinha de São Sebastião:** $V_{res,2020} = (1/3) \times 150 \times (150/1000) \times 1,2 = 9,00 \text{ m}^3$;
- **Estreito:** $V_{res,2020} = (1/3) \times 300 \times (150/1000) \times 1,2 = 18,00 \text{ m}^3$; e
- **Grupelândia:** $V_{res,2020} = (1/3) \times 270 \times (150/1000) \times 1,2 = 16,20 \text{ m}^3$.

e para o final de plano, tem-se que o volume de reservação necessário $V_{res,F.P.}$:

- **Azinópolis:** $V_{res,F.P.} = (1/3) \times 479 \times (150/1000) \times 1,2 = 28,74 \text{ m}^3$;
- **Barreiro:** $V_{res,F.P.} = (1/3) \times 685 \times (150/1000) \times 1,2 = 41,10 \text{ m}^3$;

- **Capelinha de Cruzeiro:** $V_{res,F.P.} = (1/3) \times 49 \times (150/1000) \times 1,2 = 2,94 \text{ m}^3$;
- **Capelinha de São Sebastião:** $V_{res,F.P.} = (1/3) \times 205 \times (150/1000) \times 1,2 = 12,30 \text{ m}^3$;
- **Estreito:** $V_{res,F.P.} = (1/3) \times 411 \times (150/1000) \times 1,2 = 24,66 \text{ m}^3$; e
- **Grupelândia:** $V_{res,F.P.} = (1/3) \times 370 \times (150/1000) \times 1,2 = 22,20 \text{ m}^3$.

Como citado em itens anteriores, este estudo prevê acompanhamento sistemático do crescimento vegetativo para complementar, sendo e quando for o caso, a demanda de água tratada do local e por conseguinte, de incremento da reservação.

3.9.5. ELEVAÇÃO E ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA

3.9.5.1. Sede:

Conforme relatado em item anterior, na *Sede* municipal tem-se as seguintes AATs:

Descrição	Material	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Nr. de trechos
REL. ETA PORANGATU/ ST. SÃO FRANCISCO	DEFoFo	2.928	250/ 200/ 150	4
REL. ETA PORANGATU/ MARINGÁ	DEFoFo/ C.A.	1.895	300/ 200	2
REL. ETA PORANGATU/ RUA 14 (CENTRO)	DEFoFo	346	300	1
RUA 14-A/ RUA 2 (CENTRO)	DEFoFo	2.148	250	1
AV. FLORIANO PEIXOTO/ RUA RUI BARBOSA	DEFoFo	600	200/ 150	1
AV. BELÉM BRASÍLIA/ ST. AEROPORTO	DEFoFo	450	150	1
REL. MARINGÁ/ RAP. CIDADE JARDIM	DEFoFo	2.532	200	1
REL. MARINGÁ/ RAP. AMAZONAS	DEFoFo	3.386	250/ 200	1
REL. MARINGÁ/ ST. MARLENE VAZ	DEFoFo	2.004	200/ 150	1
Extensão total (m):		16.289		

Tabela 41: Situação atual das adutoras de água tratada – Sede de Porangatu

(Fonte: PMSB Porangatu, 2020; SANEAGO, 2021)

Apesar de o **PMSB** prever que os novos loteamentos deverão ter suas redes de água e esgoto implantadas pelos empreendedores, existe a necessidade de que a Concessionária disponibilize o ponto de água tratada junto àqueles, que se configura por novas AATs.



Em função do crescimento vegetativo calculado, este estudo tem como prospectiva a implantação de novas AATs na *Sede*, com traçados e diâmetros a serem definidos em momento oportuno.

Ressalta-se que a *Sede* do município de *Porangatu* é beneficiada com situação planialtimétrica extremamente favorável à adução de água tratada. Outrossim, a construção de novas *Estações Elevatórias de Água Tratada – EEATs* deverá acompanhar a implantação de novos Centros de Reservação, observada a necessidade técnica.

Pontualmente, e após estudos mais detalhados, devem ser necessárias ampliações da capacidade de bombeamento de conjuntos elevatórios, e em todos adotadas medidas de melhorias energéticas e operacionais.

3.9.5.2. Distritos e povoados:

Haja vista o ponto de captação ser o mesmo do de Tratamento e Reservação da água nestas localidades, e pelo fato de a população em todos não atingir, mesmo em final de plano, números substanciais, não há previsão para implantação de *EATs/ AATs* nestes.

3.9.6. DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA TRATADA E LIGAÇÕES PREDIAIS

3.9.6.1. Sede:

Atualmente, quase toda a zona urbana da *Sede* do município é atendida com abastecimento regular de água tratada, pelo operador atual (**SANEAGO**). O Sistema-*Sede* dispõe de aproximadas 281,5 km de redes, 16.450 ligações ativas e 16.775 economias ativas de água, que em praticamente sua totalidade possuem micromedicação.

De acordo com a projeção populacional estimada, tem-se a seguinte prospectiva para as ligações de água e redes de distribuição:

Período	Pop. urbana (Hab.)		Ligações estimadas ¹		Novas ligações
	Inicial	Final	Inicial	Final	
IMEDIATO	36.688	38.177	16.450	16.893	443
CURTO PRAZO	38.177	40.333	16.893	17.846	953
MÉDIO PRAZO	40.333	42.492	17.846	18.802	956
LONGO PRAZO	42.492	50.261	18.802	22.239	3.437
Novas ligações de água - Sede (un.):					5.789

Tabela 42: Projeção de novas ligações de água – Sede

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Período	Pop. urbana (Hab.)		Extensão de redes estimada ²		Novas redes (m)
	Inicial	Final	Inicial	Final	
IMEDIATO	36.688	38.177	281.522	304.068	22.546
CURTO PRAZO	38.177	40.333	304.068	321.234	17.166
MÉDIO PRAZO	40.333	42.492	321.234	338.432	17.198
LONGO PRAZO	42.492	50.261	338.432	400.311	61.879
Novas redes de distribuição de água - Sede (m):					118.789

Tabela 43: Projeção de novas redes de água – Sede

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Alguns logradouros situados em regiões da *Sede* ainda não habitadas, ou com baixa ocupação demográfica, ainda não possuem redes de distribuição de água tratada. Este estudo prevê o incremento de extensões de rede e ligações prediais nestes locais, ao passo em evolui nelas a ocupação humana.

¹ Estimou-se para determinação de ligações prediais o parâmetro de 2,26 habitantes/ ligação predial;

² Estimou-se para determinação de ligações prediais o parâmetro de 18 metros de rede de distribuição / ligação predial;



Nas *Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS's)*, este estudo prevê que é de incumbência do titular dos serviços (Ou a quem estes forem delegados) a execução das redes de água tratada (E tubulações que a elas afluem) e das ligações prediais, tendo em vista o atendimento ao preconizado na *Lei Federal nº 11.445/2007*.

Este estudo prevê a substituição gradual das redes à taxa média de 0,25% a.a., com prévia verificação de necessidades técnicas (Por exemplo, o redimensionamento) e definição de áreas prioritárias.

Para as ligações prediais, prevê-se o trabalho constante de detecção de ligações com vazamento ou clandestinas, a fim de substituí-las quando identificadas, para diminuição do índice de perdas.

Prevê-se ainda a troca, a curto prazo, de todos os hidrômetros então instalados, e sua substituição rotineira estimada de 08 (Oito) em 08 (Cinco) anos.

Por fim, como trabalho inicial neste espectro, este estudo prevê o recadastramento de todas as unidades consumidoras, e das redes de água existentes. Outrossim, dar-se-á início também, em momento imediato ao início da concessão, de trabalho de detecção de vazamentos/ desvios de água tratada.

3.9.6.2. Distritos e povoados:

Com relação às comunidades afastadas, tem-se atualmente apenas o *Povoado de Azinópolis* é controlado pelo operador atual da Sede (*SANEAGO*). Os demais são atendidos por poços artesianos escavados pela *Prefeitura Municipal/ FUNASA*, e não são hidrometrados.

O **PMSB** informa que todos os povoados possuem, de uma forma ou outra, redes de distribuição. Porém, a extensão instalada conhecida reside apenas no *Povoado de*



Azinópolis acima citado (3.530 metros de redes de 50 e 75 mm), não havendo cadastro de redes dos demais.

Este estudo partirá da premissa, portanto, de que as redes de distribuição dos povoados sem cadastro inexistem, e que deverão ser feitas do início.

Leva-se em consideração também que não haverá empreendimentos particulares nestes locais, e que toda a rede deverá ser implantada pelo titular dos serviços, ou a quem este delegar a gestão do SAA.

Tem-se, então:

Período	Pop. urbana (Hab.)		Ligações estimadas ¹		Novas ligações
	Inicial	Final	Inicial	Final	
IMEDIATO	1.606	1.670	450	557	107
CURTO PRAZO	1.670	1.767	557	589	32
MÉDIO PRAZO	1.767	1.860	589	620	31
LONGO PRAZO	1.860	2.199	620	733	113
Novas ligações de água - Distritos e Povoados (un.):					283

Tabela 44: Projeção de novas ligações de água – Distritos e povoados

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

¹ Estimou-se para determinação de ligações prediais o parâmetro de 3,00 habitantes/ ligação predial (Nos distritos e povoados);

Período	Pop. urbana (Hab.)		Extensão de redes estimada ¹		Novas redes (m)
	Inicial	Final	Inicial	Final	
IMEDIATO	1.606	1.670	6.637	10.020	3.383
CURTO PRAZO	1.670	1.767	10.020	10.602	582
MÉDIO PRAZO	1.767	1.860	10.602	11.160	558
LONGO PRAZO	1.860	2.199	11.160	13.194	2.034
Novas redes de distribuição de água - Distritos e povoados (m):					6.557

Tabela 45: Projeção de novas redes de água – Distritos e povoados

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Este estudo tem por medidas imediatas e a curto prazo;

- *A assunção plena das redes/ ligações dos distritos e povoados, sua verificação, manutenção, complementação e hidrometração das ligações; e*
- *Implantação de redes e ligações prediais hidrometradas nos distritos e povoados não operados atualmente pelo operador atual.*

A médio e longo, este estudo prevê solução análoga à adotada para os distritos e povoados, qual seja:

- *Incrementar as extensões de rede e ligações prediais nestas localidades, ao passo em evolui nelas a ocupação humana;*
- *Substituir gradualmente as redes antigas à taxa média de 0,25% a.a.;*
- *Realizar trabalho constante de detecção de ligações com vazamento ou clandestinas; e*
- *Substituir os hidrômetros de 08 (Oito) em 08 (Oito) anos.*

¹ Estimou-se para determinação de ligações prediais o parâmetro de 18 metros de rede de distribuição / ligação predial;

3.10. INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Neste estudo, as medidas a serem adotadas terão por objetivos a promoção da diminuição da poluição dos recursos hídricos, da incidência de doenças de veiculação hídrica, através de atividades voltadas para o aumento da qualidade dos serviços de esgotamento sanitário. Para tal, serão necessários estudos e projetos de engenharia, que visem a melhoria e a eficiência operacional do **SES**, ampliar a capacidade das unidades existentes no atual, e implantar medidas de modernização dos equipamentos atuais para incremento de desempenho operacional.

As proposições para o **SES** serão relacionadas atendendo aos seguintes tópicos:

- *REDES COLETORAS E LIGAÇÕES PREDIAIS;*
- *AFASTAMENTO DE ESGOTO (COLETORES-TRONCO, INTERCEPTORES, LINHAS DE RECALQUE E EMISSÁRIOS);*
- *ELEVAÇÃO DE ESGOTO;*
- *TRATAMENTO DE ESGOTO (ETE); e*
- *CORPOS RECEPTORES.*

3.10.1. REDES COLETORAS E LIGAÇÕES PREDIAIS

3.10.1.1. Sede:

Para definição técnica das novas redes coletoras adotar-se-á os seguintes critérios de dimensionamento/ parâmetros definidos de acordo com as peculiaridades locais e em conformidade com projetos afins existentes, e preconizações de normas técnicas brasileiras pertinentes ao assunto:

- *Coefficiente de retorno (C) = 0,8;*
- *Coefficiente de máxima vazão diária (k1) = 1,2;*

- *Coeficiente de máxima vazão horária (k2) = 1,5;*
- *Coeficiente de mínima vazão horária (k3) = 0,5;*
- *Taxa de infiltração = 0,1 l/s x Km;*
- *Taxa população urbana/ ligação predial de água tratada (Sede): 2,82;*
- *Extensão da rede coletora de esgotos/ ligação: 18 m;*
- *Fator economia ativa/ ligação ativa = 1,0461;*
- *População urbana estimada para final de plano (Sede): 50.261 (Cinquenta Mil, Duzentos e Sessenta e Hum) habitantes; e*
- *Locais de instalação extremamente complexa ou inviável = 5% do total.*

tem-se na **Tabela 46** a seguir as projeções de vazão (Demanda real) para a *Sede*.

Ano	População Urbana (Hab.)	Índice de atendimento (%)	População urbana atendida (Hab.)	Consumo médio per capita (l/hab.xdia)	Coeficiente de retorno (C)	Vazão média diária (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	
1	2022	37.745	28,4%	10.705	150	0,8	14,9	17,8	26,8
2	2023	38.177	28,0%	10.705	150	0,8	14,9	17,8	26,8
3	2024	38.608	34,2%	13.218	150	0,8	18,4	22,0	33,0
4	2025	39.040	40,4%	15.785	150	0,8	21,9	26,3	39,5
5	2026	39.471	46,6%	18.404	150	0,8	25,6	30,7	46,0
6	2027	39.902	52,8%	21.078	150	0,8	29,3	35,1	52,7
7	2028	40.333	59,0%	23.804	150	0,8	33,1	39,7	59,5
8	2029	40.765	65,2%	26.585	150	0,8	36,9	44,3	66,5
9	2030	41.199	71,4%	29.421	150	0,8	40,9	49,0	73,6
10	2031	41.630	77,6%	32.308	150	0,8	44,9	53,8	80,8
11	2032	42.061	83,8%	35.248	150	0,8	49,0	58,7	88,1
12	2033	42.492	90%	38.243	150	0,8	53,1	63,7	95,6
13	2034	42.924	92,5%	39.705	150	0,8	55,1	66,2	99,3
14	2035	43.354	95%	41.186	150	0,8	57,2	68,6	103,0
15	2036	43.786	95%	41.597	150	0,8	57,8	69,3	104,0

Tabela 46: Projeções de vazão para o SES – Sede (Parte 1/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Ano	População Urbana (Hab.)	Índice de atendimento (%)	População urbana atendida (Hab.)	Consumo médio per capita (l/hab.xdia)	Coefficiente de retorno (C)	Vazão média diária (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	
16	2037	44.218	95%	42.007	150	0,8	58,3	70,0	105,0
17	2038	44.648	95%	42.416	150	0,8	58,9	70,7	106,0
18	2039	45.082	95%	42.828	150	0,8	59,5	71,4	107,1
19	2040	45.513	95%	43.238	150	0,8	60,1	72,1	108,1
20	2041	45.945	95%	43.647	150	0,8	60,6	72,7	109,1
21	2042	46.376	95%	44.057	150	0,8	61,2	73,4	110,1
22	2043	46.808	95%	44.467	150	0,8	61,8	74,1	111,2
23	2044	47.239	95%	44.877	150	0,8	62,3	74,8	112,2
24	2045	47.670	95%	45.286	150	0,8	62,9	75,5	113,2
25	2046	48.102	95%	45.697	150	0,8	63,5	76,2	114,2
26	2047	48.534	95%	46.108	150	0,8	64,0	76,8	115,3
27	2048	48.967	95%	46.519	150	0,8	64,6	77,5	116,3
28	2049	49.397	95%	46.927	150	0,8	65,2	78,2	117,3
29	2050	49.829	95%	47.337	150	0,8	65,7	78,9	118,3
30	2051	50.261	95%	47.748	150	0,8	66,3	79,6	119,4

Tabela 46: Projeções de vazão para o SES – Sede (Parte 2/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Para a *Sede* prevê-se, para final de plano, um total de 16.932 ligações ativas ao final do plano, e de aproximados 304,8 km de redes coletoras.

Período	Pop. Urbana atendida (Hab.)		Ligações estimadas		Novas ligações
	Inicial	Final	Inicial	Final	
IMEDIATO	10.705	10.705	3.787	3.787	-
CURTO PRAZO	10.705	23.804	3.787	8.441	4.654
MÉDIO PRAZO	23.804	38.243	8.441	13.561	5.120
LONGO PRAZO	38.243	47.748	13.561	16.932	3.371
Novas ligações de esgoto - Sede (un.):					13.145

Tabela 47: Projeção de novas ligações de esgoto – Sede

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Período	Pop. Urbana atendida (Hab.)		Extensão de redes de esgoto estimada		Novas redes (m)
	Inicial	Final	Inicial	Final	
IMEDIATO	10.705	10.705	168.160	168.160	-
CURTO PRAZO	10.705	23.804	168.160	168.160	-
MÉDIO PRAZO	23.804	38.243	168.160	244.104	75.944
LONGO PRAZO	38.243	47.748	244.104	304.774	60.670
Novas redes de coleta de esgoto - Sede (m):					136.614

Tabela 48: Projeção de novas redes de esgoto – Sede

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Com relação à descrição física das redes coletoras propostas neste estudo, deverão ser adotados tubos em PVC com junta elástica (JEI), cor ocre, de diâmetro mínimo de 150 (Cento e Cinquenta) milímetros. A adoção de tal diâmetro mínimo visa permitir mais fácil manutenção e limpeza futuras.

No tocante ao projeto e execução das obras deverão ser atendidos, respectivamente, os critérios dispostos na NBR-7367/1988 (“Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário”) e NBR-9814/1987 (“Execução de rede coletora de esgoto sanitário”), sem prejuízo do atendimento a normas/ manuais específicos concernentes a serviços correlatos à implantação das novas redes.

As redes a serem executadas deverão ser apoiadas em berço de areia com espessura mínima de 10 (Dez) cm e, após a montagem, envoltas por camada do mesmo material, e altura não inferior a 15 (Quinze) cm acima da geratriz superior do tubo instalado.

Em específico, os recobrimentos deverão atender a prescrição da NBR 9649/1986, não devendo ser inferior a 90 (Noventa) centímetros para coletor assentado no leito da via de tráfego, ou a 65 (Sessenta e Cinco) centímetros para coletor assentado no

passeio. Em necessidade estrita de se haver recobrimento menor, estes deverão ser justificados e cadastrados.

Ainda em atendimento à NBR-9649/1986, os *Poços de Visita* (PVs) deverão obrigatoriamente ser implantados nas seguintes situações:

- *Na reunião de mais de dois trechos ao coletor;*
- *Na reunião que exige colocação de tubo de queda;*
- *Nas extremidades de sifões invertidos e passagens forçadas; e*
- *Nos locais onde a norma prevê a possibilidade de utilização de Caixas de Passagem (CPs), Terminais de Limpeza (TLs) e Terminais de Inspeção e Limpeza (TILs), mas que tem profundidade maior ou igual a 3,00 m.*

Os tubos de queda devem ser instalados quando o coletor afluente apresentar degrau com altura maior ou igual a 50 (Cinquenta) centímetros.

As dimensões dos PVs devem se ater aos seguintes limites:

- *Tampão: Diâmetro mínimo de 0,60 m; e*
- *Câmara: Dimensão mínima em planta de 0,80 m.*

A distância entre PVs, CPs, TLs ou TILs consecutivos será limitada pelo alcance dos equipamentos de desobstrução à disposição, ou 100 (Cem) metros, o que for menor.

Já com relação à descrição física das ligações prediais propostas neste estudo, deverão ser utilizados tubos PVC série normal com diâmetro mínimo de 100 (Cem) milímetros, com utilização de dispositivo TIL (*Terminal de inspeção e limpeza*) em PVC Ocre, com tampa, que deverão ser instalados com profundidade mínima tal que a tampa fique rente ao pavimento das calçadas.



Ademais, as ligações na rede coletora deverão ser executadas com perfuração desta em sua geratriz superior e implantação de selins plásticos com bolsa elástica e cunha.

Ressalta-se que as redes de esgoto e ligações prediais em novos empreendimentos imobiliários deverão correr por conta dos empreendedores.

3.10.1.2. Distritos e povoados:

Para definição técnica das novas redes coletoras adotar-se-á os seguintes critérios de dimensionamento/ parâmetros definidos de acordo com as peculiaridades locais e em conformidade com projetos afins existentes, e preconizações de normas técnicas brasileiras pertinentes ao assunto:

- *Coeficiente de retorno (C) = 0,8;*
- *Coeficiente de máxima vazão diária (k1) = 1,2;*
- *Coeficiente de máxima vazão horária (k2) = 1,5;*
- *Coeficiente de mínima vazão horária (k3) = 0,5;*
- *Taxa de infiltração = 0,1 l/s x Km;*
- *Taxa população urbana/ ligação predial de água tratada (Sede): 3,00;*
- *Extensão da rede coletora de esgotos/ ligação: 18 m;*
- *Fator economia ativa/ ligação ativa = 1,0461;*
- *Locais de instalação extremamente complexa ou inviável = 5% do total.*

Dada à inexistência de completa de redes coletoras nos distritos e povoados de *Porangatu*, e à grande probabilidade de não haver empreendimentos imobiliários particulares nestes povoados, este estudo propõe a execução das redes coletoras/ ligações prediais em sua totalidade pelo titular dos serviços (Ou a quem a gestão do *SES* for delegada), atendendo em primeiro momento o déficit existente e posteriormente à necessidade proveniente do crescimento vegetativo.

Período	Pop. Urbana atendida (Hab.)		Ligações estimadas		Novas ligações
	Inicial	Final	Inicial	Final	
AZINÓPOLIS					
IMEDIATO	350	364	-	-	-
CURTO PRAZO	364	385	-	-	-
MÉDIO PRAZO	385	405	-	135	135
LONGO PRAZO	405	479	135	160	25
Novas ligações de esgoto - Azinópolis (un.):					160
BARREIRO					
IMEDIATO	500	520	-	-	-
CURTO PRAZO	520	550	-	-	-
MÉDIO PRAZO	550	579	-	193	193
LONGO PRAZO	579	685	193	228	35
Novas ligações de esgoto - Barreiro (un.):					228
CAPELINHA DO CRUZEIRO					
IMEDIATO	36	37	-	-	-
CURTO PRAZO	37	40	-	-	-
MÉDIO PRAZO	40	42	-	15	15
LONGO PRAZO	42	49	15	17	2
Novas ligações de esgoto - Capelinha de Cruzeiro (un.):					17
CAPELINHA DE SÃO SEBASTIÃO					
IMEDIATO	150	156	-	-	-
CURTO PRAZO	156	165	-	-	-
MÉDIO PRAZO	165	174	-	62	62
LONGO PRAZO	174	205	62	73	11
Novas ligações de esgoto - Capelinha de São Sebastião (un.):					73

Tabela 49: Projeção de novas ligações de esgoto – Distritos e povoados (Parte 1/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Período	Pop. Urbana atendida (Hab.)		Ligações estimadas		Novas ligações
	Inicial	Final	Inicial	Final	
ESTREITO					
IMEDIATO	300	312	-	-	-
CURTO PRAZO	312	330	-	-	-
MÉDIO PRAZO	330	347	-	123	123
LONGO PRAZO	347	411	123	146	23
Novas ligações de esgoto - Estreito (un.):					146
GRUPELÂNDIA					
IMEDIATO	270	281	-	-	-
CURTO PRAZO	281	297	-	-	-
MÉDIO PRAZO	297	313	-	111	111
LONGO PRAZO	313	370	111	131	20
Novas ligações de esgoto - Grupelândia (un.):					131

Tabela 49: Projeção de novas ligações de esgoto – *Distritos e povoados (Parte 2/2)*

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Período	Pop. Urbana atendida (Hab.)		Extensão de redes de esgoto estimada		Novas redes
	Inicial	Final	Inicial	Final	
AZINÓPOLIS					
IMEDIATO	350	364	-	-	-
CURTO PRAZO	364	385	-	-	-
MÉDIO PRAZO	385	405	-	2.430	2.430
LONGO PRAZO	405	479	2.430	2.874	444
Novas redes de esgoto - Azinópolis (m):					2.874

Tabela 50: Projeção de novas redes de esgoto – *Distritos e povoados (Parte 1/3)*

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Período	Pop. Urbana atendida (Hab.)		Extensão de redes de esgoto estimada		Novas redes
	Inicial	Final	Inicial	Final	
BARREIRO					
IMEDIATO	500	520	-	-	-
CURTO PRAZO	520	550	-	-	-
MÉDIO PRAZO	550	579	-	3.474	3.474
LONGO PRAZO	579	685	3.474	4.110	636
Novas redes de esgoto - Barreiro (m):					4.110
CAPELINHA DO CRUZEIRO					
IMEDIATO	36	37	-	-	-
CURTO PRAZO	37	40	-	-	-
MÉDIO PRAZO	40	42	-	252	252
LONGO PRAZO	42	49	252	294	42
Novas redes de esgoto - Capelinha de Cruzeiro (m):					294
CAPELINHA DE SÃO SEBASTIÃO					
IMEDIATO	150	156	-	-	-
CURTO PRAZO	156	165	-	-	-
MÉDIO PRAZO	165	174	-	1.044	1.044
LONGO PRAZO	174	205	1.044	1.230	186
Novas redes de esgoto - Capelinha de São Sebastião (m):					1.230
ESTREITO					
IMEDIATO	300	312	-	-	-
CURTO PRAZO	312	330	-	-	-
MÉDIO PRAZO	330	347	-	2.082	2.082
LONGO PRAZO	347	411	2.082	2.466	384
Novas redes de esgoto - Estreito (m):					2.466

Tabela 50: Projeção de novas redes de esgoto – *Distritos e povoados (Parte 2/3)*

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Período	Pop. Urbana atendida (Hab.)		Extensão de redes de esgoto estimada		Novas redes
	Inicial	Final	Inicial	Final	
GRUPELÂNDIA					
IMEDIATO	270	281	-	-	-
CURTO PRAZO	281	297	-	-	-
MÉDIO PRAZO	297	313	-	1.878	1.878
LONGO PRAZO	313	370	1.878	2.220	342
Novas redes de esgoto - Grupelândia (m):					2.220

Tabela 50: Projeção de novas redes de esgoto – *Distritos e povoados (Parte 3/3)*

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Recomenda-se ao titular dos serviços que verifique a viabilidade técnica para instalação de redes, podendo este adotar opções técnicas ambientalmente adequadas. Independentemente do resultado dos estudos, propõe-se a desativação de toda e qualquer fossa negra existente, ou lançamento clandestino em talvegues ou mananciais.

3.10.2. AFASTAMENTO DE ESGOTO (COLETORES-TRONCO, INTERCEPTORES, LINHAS DE RECALQUE E EMISSÁRIOS)

3.10.2.1. Sede:

Inicialmente, destaca-se que a para a implantação de coletores, interceptores, linhas de recalque e emissários, adotar-se-á os mesmos critérios de dimensionamento e parâmetros definidos no item anterior.

Considerando a definição das bacias de contribuição, do escoamento e das redes coletoras previstas neste estudo, o mesmo contemplará a utilização, recuperação e implantação de novos coletores, interceptores, linhas de recalque e emissários.



O **SES** da Sede do Município de Porangatu possui os seguintes condutos:

- *Interceptor que aflui à Estação Elevatória de Esgotos (EEE) Funil, de extensão de 2.946 (Dois Mil, Novecentos e Quarenta e Seis) metros e diâmetro de 300 (Trezentos) milímetros;*
- *Interceptor que eflui à EEE Lago, de extensão de 1.983 (Hum Mil, Novecentos e Oitenta e Três) metros e diâmetro de 250 (Duzentos e Cinquenta) milímetros; e*
- *Emissário que eflui à EEE Funil, em direção à ETE Porangatu, de extensão de 654 (Seiscentos e Quatro) metros e diâmetro de 300 (Trezentos) milímetros.*

Com relação aos condutos previstos para a Sede, este estudo prevê a utilização/implantação dos seguintes:

- *Linha de recalque DN 200 (Duzentos) mm, efluindo à EEE Sul e afluindo em poço de visita do Interceptor DN 300 mm, com extensão de 3.300 (Três Mil e Trezentos) metros;*
- *Linha de recalque DN 200 (Duzentos) mm, efluindo à EEE Norte e afluindo em poço de visita do Interceptor DN 300 mm, com extensão de 1.700 (Hum Mil e Setecentos) metros; e*
- *Interceptor DN 300 (Trezentos) mm, efluindo do Poço de Visita de encontro com a L.R. EEE Norte, com extensão de 1.950 (Hum Mil e Setecentos) metros (Mesmo traçado do Interceptor existente).*

3.10.2.2. Distritos e povoados:

Com a implantação de redes coletoras nas comunidades afastadas, conforme detalhado no item 5.10.2.2 acima, serão necessárias também a execução dos condutos elencados neste item, e sua implantação demandará projetos e estudos de viabilidade a serem elaborados em momento oportuno.

3.10.3. ELEVAÇÃO DE ESGOTO SANITÁRIO

3.10.3.1. Sede:

Para a elevação de esgoto no **SES** da *Sede*, este estudo recomenda a complementação da estrutura das *EEEs Norte e Sul*.

Além desses serviços de complementação, recomenda-se ainda a implantação das seguintes melhorias:

- *Executar interligação de retorno da linha de recalque com o poço de sucção;*
- *Analisar o dimensionamento dos vãos de entrada de esgoto no poço de sucção, e ampliá-los, em sendo confirmada sua insuficiência;*
- *Verificar a impermeabilização das áreas molhadas; e*
- *Concluir a automação das *EEEs Norte e Sul*, realizando a instalação de sensor de nível ultrassônico, de sistema de telecomando à rádio e fazer a programação das CLP e rádio ao sistema supervisorio.*

3.10.3.2. Distritos e povoados:

Com a implantação de redes coletoras, coletores-tronco, interceptores e emissários nas comunidades afastadas, conforme citado nos itens 3.10.1.2 e 3.10.2.2 acima, será necessária também a execução unidades reversoras de esgoto nessas localidades, e sua implantação demandará projetos e estudos de viabilidade a serem elaborados em momento oportuno.



3.10.4. TRATAMENTO DE ESGOTO

3.10.4.1. Sede:

Conforme relatado em item anterior, existe na *Sede* do município uma *Estação de Tratamento de Esgoto (ETE Porangatu)*, localizada em ponto à região Norte do município, distante aproximadamente, e na cota média 355 (Trezentos e Cinquenta e Cinco) metros.

Na *ETE Porangatu* existem duas lagoas, uma facultativa e outra de maturação, ambas em operação, 02 (Dois) reatores anaeróbios em concreto, e duas baterias de leitos de secagem, reatores e leitos de secagem em fase final de comissionamento.

Para definição técnica da vazão em final de plano para tratamento de esgoto na *Sede* ($Q_{Tr,F.P.}$), adotar-se-á os seguintes critérios de dimensionamento/ parâmetros definidos de acordo com as peculiaridades locais e em conformidade com projetos afins existentes, e preconizações de normas técnicas brasileiras pertinentes ao assunto:

- *Vazão prevista para final de plano (SAA), para a Sede: 87,3 l/s;*
- *Coefficiente de retorno (C) = 0,8;*
- *Taxa de infiltração = 0,08 l/s x Km;*
- *Extensão da rede coletora de esgotos, em final de plano: 304,8 km;*
- *Extensão de coletores-tronco/ interceptores/ emissários, em final de plano: 12,5 km;*
- *Locais de instalação extremamente complexa ou inviável = 5% do total.*

Sendo assim:

$$Q_{Tr,F.P.} = \{ (87,3 \text{ l/s} \times 0,8) + [(304,8 \text{ km} + 12,5 \text{ km}) \times 0,08 \text{ l/s}] \} \times (1-5\%)$$

$$Q_{Tr,F.P.} = 90,46 \text{ l/s}$$

Para atendimento à população de final de plano, este estudo prevê a ampliação da capacidade de tratamento da *ETE Porangatu* em **100% (Cem por cento)**, para que sua conclusão ocorra a médio prazo.

3.10.4.2. Distritos e povoados:

Dada à inexistência de completa de **SES** nos distritos e povoados, este estudo propõe que seja instalada *ETEs* compactas, atendendo às seguintes vazões máximas:

Para definição técnica da vazão em final de plano para tratamento de esgoto nos distritos e povoados ($Q_{Tr,F.P.}$), adotar-se-á os seguintes critérios de dimensionamento/ parâmetros definidos de acordo com as peculiaridades locais e em conformidade com projetos afins existentes, e preconizações de normas técnicas brasileiras pertinentes ao assunto:

- *Vazão prevista para final de plano (SAA), para os distritos e povoados:*
 - **Azinópolis:** 1,2 l/s;
 - **Barreiro:** 1,8 l/s;
 - **Capelinha de Cruzeiro:** 0,1 l/s;
 - **Capelinha de São Sebastião:** 0,5 l/s;
 - **Estreito:** 1,1 l/s; e
 - **Grupelândia:** 0,9 l/s;
- *Coefficiente de retorno (C) = 0,8;*
- *Taxa de infiltração = 0,08 l/s x Km;*
- *Extensão da rede coletora de esgotos, em final de plano:*
 - **Azinópolis:** 2,9 km;
 - **Barreiro:** 4,1 km;

- **Capelinha de Cruzeiro:** 0,3 km;
 - **Capelinha de São Sebastião:** 1,2 km;
 - **Estreito:** 2,5 km; e
 - **Grupelândia:** 2,2 km;
- *Extensão de coletores-tronco/ interceptores/ emissários, em final de plano, estimada em 4% (Quatro por cento) da extensão das redes;*
- *Locais de instalação extremamente complexa ou inviável = 5% do total.*

Sendo assim, tem-se:

Distrito ou povoado	Pop. urbana em final de plano (Hab.)	Vazão de esgoto sanitário (l/s)	Vazão de infiltração (l/s)	Vazão total para tratamento (l/s)
AZINÓPOLIS	479	0,67	0,24	0,91
BARREIRO	685	0,95	0,34	1,29
CAPELINHA DO CRUZEIRO	49	0,07	0,02	0,09
CAPELINHA DE SÃO SEBASTIÃO	205	0,28	0,10	0,38
ESTREITO	411	0,57	0,21	0,78
GRUPELÂNDIA	370	0,51	0,18	0,69

Tabela 51: Projeção de vazões de tratamento – Distritos e povoados

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Propõe-se ainda, a desativação de toda e qualquer fossa negra ou séptica existente, ao passo em caminhar a implantação das redes coletoras.

3.10.5. CORPOS RECEPTORES

3.10.5.1. Sede:

Este estudo prevê que o efluente da *ETE Porangatu*, convenientemente tratado, continue sendo lançado no manancial *Ribeirão Funil*, à jusante do ponto de captação do **SAA**.



3.10.5.2. Distritos e povoados:

Em relação às comunidades afastadas verificar-se-á, quando da elaboração de projetos de estruturas para atendimento destas por tratamento de esgoto sanitário, e de acordo com as deliberações dos órgãos ambientais competentes na matéria, quais mananciais deverão ser utilizados como corpos receptores dos efluentes tratados.

3.10.6. ÁREA RURAL

Nos locais mais distantes, como áreas rurais e assentamentos, onde não há viabilidade técnica de implantação de redes coletoras de esgoto, e sua ligação ao **SES**, será necessário orientar a população sobre as medidas sanitárias alternativas para disposição correta do esgoto sanitário, como fossas sépticas e Estações de tratamento de esgotos compactas.

3.11. INFRAESTRUTURA DE ÁGUAS PLUVIAIS

As ocupações irregulares e o desmatamento, impermeabilização do solo, resultante do desenvolvimento urbano, alteram as condições naturais de infiltração da água da chuva, aumentando a velocidade de escoamento, reduzindo o tempo que a água permanece na bacia e a evapotranspiração, acrescentando assim, o volume de água a ser escoado superficialmente, provocando erosão, carreamento de solo, lixo e entulhos (jogados e acondicionados de forma incorreta) para os leitos naturais gerando pontos de inundação e/ou alagamento que podem ser agravados se o manejo das águas pluviais não for planejado corretamente.

O sistema de manejo de águas pluviais no município de *Porangatu* tem como responsável a *Prefeitura Municipal*, por meio da *Secretaria de Habitação e Urbanismo*.

A região urbana da Sede de *Porangatu* é cortada, de maneira mais relevante, pelo *Ribeirão Funil* (À Noroeste) e pelo *Córrego Areião* (Ao Sul), conforme **Figura 84** a seguir:

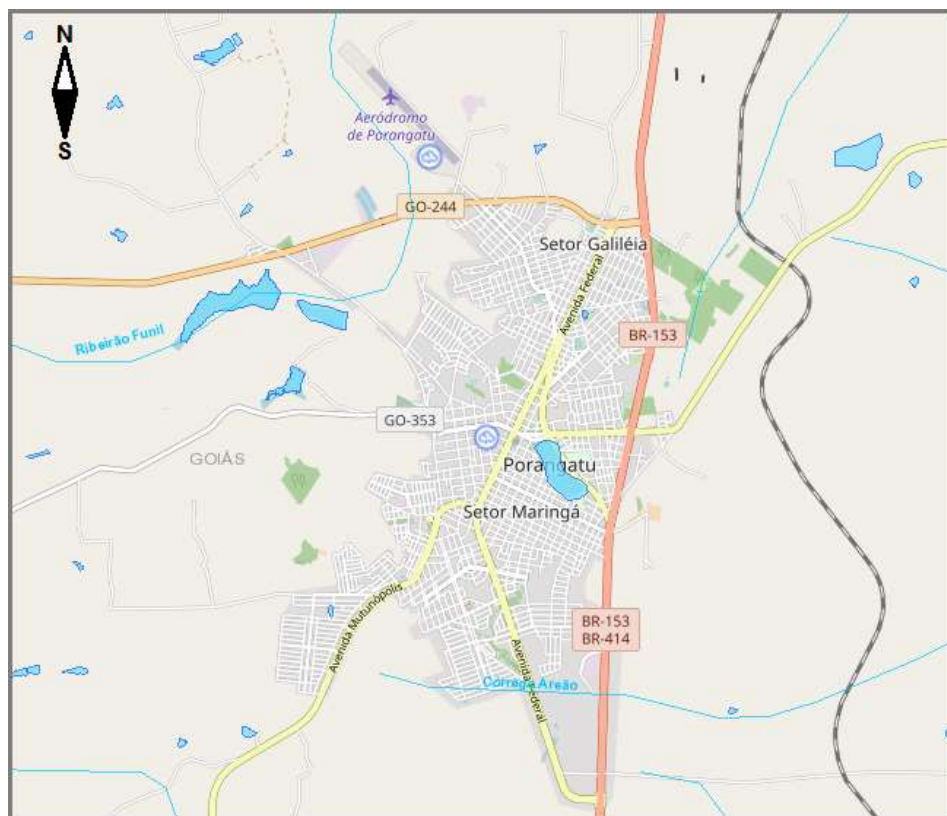


Figura 84: Situação dos principais corpos hídricos que cortam a Sede de *Porangatu*

(Fonte: Website da ANA – HIDROWEB Mapas - <https://www.snirh.gov.br/hidroweb/mapa>)

O município de *Porangatu*, hoje uma cidade de médio porte (*Sede*), apresenta taxa de crescimento populacional considerável, devido ao agronegócio da região norte do Estado de *Goiás*. O núcleo habitacional *Sede* é contemplada de maneira muito singela por sistema de galerias de águas pluviais.

De acordo com o diagnóstico do sistema de drenagem urbana, o atual serviço de manejo das águas pluviais no município apresenta alguns problemas que dificultam o atendimento da demanda atual pelo serviço, como a ausência de plano de manutenção e a ampliação das redes pluviais, que se fazem necessários para o

correto e eficiente manejo das águas da chuva na cidade.

A partir do levantamento topográfico da malha urbana de *Porangatu* e de imagens aéreas, estimou-se como área densamente ocupada o valor de 16,72 km² em 2021.

A **Figura 85** apresenta o modelo urbanístico da área urbana.

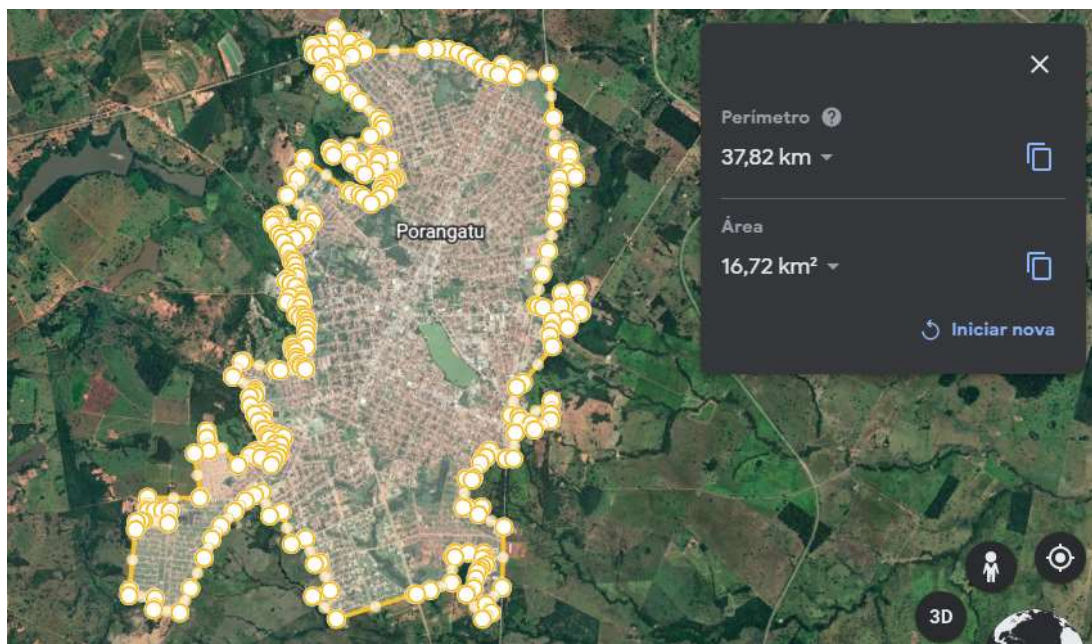


Figura 85: Modelo urbanístico da Sede de Porangatu-GO

(Fonte: Website do Google Earth®, 2021)

3.11.1. PROJEÇÃO DA DEMANDA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A projeção do sistema de drenagem de águas pluviais foi elaborada com embasamento na estimativa de área ocupada pela população urbana, que se relaciona diretamente com a taxa de impermeabilização do solo.

A partir do levantamento topográfico da mancha urbana de *Porangatu (Sede)* e de imagens aéreas, estimou-se como área ocupada o valor de 16,72 km².

O **Quadro 28** apresenta a estimativa da taxa de ocupação de solo por habitante urbano. Considerou-se o percentual de população urbana do município (*IBGE, 2010*)

e o estudo populacional apresentado no item 3.3.

Dados de Urbanização	
Percentual de população urbana – 2010 (Censo IBGE)	84,36 %
População total estimada – 2021 (SNIS)	45.866 habitantes
População urbana estimada – 2021	38.693 habitantes
Área Urbana com ocupação – 2021	16,72 km ²
Taxa de ocupação urbana - 2021	432,12 m²/hab.

Quadro 28: Valores utilizados para estimativa de ocupação do solo

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Na **Tabela 52** é apresentada a projeção populacional e a área urbana (*Sede*) no horizonte temporal do plano, adotando-se a taxa de ocupação urbana de 432,12 m²/habitante.

Etapa	População total estimada (Final da etapa)	População urbana estimada - Sede (Final da etapa)	Área urbana estimada (km ²)
Prazo imediato (2022 e 2023)	47.711	40.385	17,45
Curto prazo (2024 a 2026)	48.947	41.805	18,06
Médio prazo (2027 a 2036)	53.068	46.538	20,11
Longo prazo (2037 a 2051)	59.248	53.637	23,18

Tabela 52: Projeção da ocupação urbana na *Sede* do município de *Porangatu*

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

De acordo com as estimativas realizadas, verifica-se que no ano de 2051 haverá um acréscimo de cerca de 38,64% na área urbana do município, equivalente a 6,46 km², que ocasionará aumento da área impermeabilizada e, conseqüentemente, aumento do coeficiente de escoamento e das vazões de escoamento de pico nas precipitações.

Para que os efeitos do aumento da área urbana sejam minimizados, é necessário



adotar planejamento e critérios de uso e ocupação do solo que amenizem a impermeabilização.

De acordo com o diagnóstico do sistema de drenagem urbana, o atual serviço de manejo das águas pluviais no município apresenta alguns problemas que dificultam o atendimento da demanda atual pelo serviço, tais como a ausência de plano de manutenção e ampliação das redes pluviais, o que se faz necessário para o correto e eficiente manejo das águas das chuvas.

Outro ponto que leva a um incremento da impermeabilização é a pavimentação asfáltica das vias, que proporciona conforto e melhoria de vida aos usuários, mas que se torna um “problema” para a drenagem urbana.

Ligações clandestinas de efluentes domésticos na rede de drenagem de águas pluviais, dadas ao não-atendimento pleno pelo *Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)*, ocasionam aumento indesejável das vazões e mau cheiro nos dispositivos de coleta e transporte das águas pluviais. Dessa forma, devem ser previstas melhorias tanto no **SES** quanto no *Sistema de Drenagem Pluvial Urbana (SDPU)*, visando evitar questões atreladas a ligações clandestinas em ambas as redes coletoras.

Ainda de acordo com o diagnóstico do sistema de drenagem da *Sede* urbana, o atual serviço de manejo das águas pluviais no município apresenta alguns problemas que dificultam o atendimento da demanda atual pelo serviço, tais como:

- *Ausência de plano de manutenção preventiva e de ampliação da rede de drenagem, o que se faz necessário para o correto e eficiente manejo das águas da chuva no município;*
- *Processos erosivos em estágio avançados em encostas e dos córregos urbanos;*
- *Ocupação irregular das margens dos corpos d’água;*
- *Falta de proteção e dissipador de energia nas descargas existentes;*

- *Sarjetas e pavimentos danificados devido ao escoamento superficial de águas pluviais;*
- *Abertura na guia e tampa de caixas coletoras danificadas; e*
- *Algumas bocas de lobo danificadas e/ou obstruídas.*

Nos distritos e povoados, o diagnóstico técnico participativo constatou a pouca existência de pavimentação asfáltica e inexistência de componentes do sistema de drenagem, tampouco detectou-se qualquer plano de manutenção. Foram identificados alguns outros problemas comuns no manejo de águas pluviais com impactos relevantes na preservação dos recursos hídricos, como:

- *Erosão nas vias;*
- *Existência de diversos pontos em estradas vicinais com processos erosivos por falta de manutenção preventiva, aberturas laterais nas margens de estradas, bacias de contenção, bueiros e lombadas transversais;*
- *Existência de assoreamentos em pontos baixos e córregos, nas vias vicinais; e*
- *Ausência de curvas de níveis em áreas abertas e desprotegidas de pastagens e lavouras.*

3.11.2. PROPOSTA DE MEDIDAS MITIGADORAS PARA OS PRINCIPAIS IMPACTOS IDENTIFICADOS

O município de *Porangatu* apresenta tendência de um alto crescimento urbano, contudo há necessidade de adequação da drenagem, uma vez que os sistemas de macrodrenagem e microdrenagem são deficitários em grande parte da área urbana.

A Lei Federal nº 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, estabelece em seu Art. 4º, que as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:



- 30 (Trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (Dez) metros de largura;
- 50 (Cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (Dez) a 50 (Cinquenta) metros de largura;
- 100 (Cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (Cinquenta) a 200 (Duzentos) metros de largura;
- 200 (Duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (Duzentos) a 600 (Seiscentos) metros de largura; e
- 500 (Quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (Seiscentos) metros.

Para as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

- 100 (Cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (Vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (Cinquenta) metros; e
- 30 (Trinta) metros, em zonas urbanas.

Assim, o ideal é que sejam mantidas as *Áreas de Preservação Permanente (APP)* de leitos de rios, a fim de que as áreas de leito maior não sejam ocupadas e conseqüentemente alagadas em períodos chuvosos e a área verde possa colaborar com a infiltração da água pluvial.

Na construção de novas vias, deve-se atentar ao limite mínimo de 30 (Trinta) metros de *APP* das margens dos rios, bem como a utilização de galerias abertas, para que haja infiltração da água pluvial e os impactos de formação de enchentes sejam minimizados.

Nos locais onde as galerias já estiverem construídas, opta-se por realização de

medidas de controle, para que os impactos negativos sejam minimizados.

Segundo Tucci (1995), as medidas de controle adotadas para a prevenção e/ou correção que visam minimizar os danos causados por inundações são classificadas de acordo com sua natureza, em medidas estruturais e estruturantes. Estas medidas correspondem às obras que podem ser implantadas visando à correção e/ou prevenção dos problemas decorrentes de enchentes. As medidas estruturais podem ser classificadas como:

- **Medidas Intensivas:** *dependendo do seu objetivo, podem ser medidas de aceleração do escoamento, retardamento de fluxo, restauração de calhas ou de desvio de fluxo; e*
- **Medidas Extensivas:** *correspondem a pequenas intervenções, como por exemplo, a recomposição da cobertura vegetal e o controle da erosão.*

Já as medidas estruturantes visam disciplinar a ocupação territorial e as atividades econômicas envolvidas, entre as quais se destacam:

- *Ações de regulação do uso e ocupação do solo;*
- *Educação ambiental;*
- *Erosão e lixo; e*
- *Sistemas de alerta e previsão de inundações.*

A participação da população é de fundamental importância no controle das inundações, haja vista que ela pode contribuir com ações de manutenção de áreas permeáveis como gramados em vez de calçadas, instalação de telhados interceptadores para retenção de água da chuva, instalação das calçadas ecológicas que propicia uma melhor infiltração, construção de dispositivos de infiltração nas áreas verdes do município e a construção de reservatórios de amortecimento nas residências e terrenos públicos e ainda colaborar na manutenção da limpeza pública.

Destaca-se que essas ações necessitam de apoio institucional para acontecerem de forma significativa.

O sistema de macrodrenagem de *Porangatu* é constituído por coletores de águas pluviais. Em bairros residenciais em lançamento, a execução de sistema de drenagem é condição *sine qua non* para autorização de implantação pela *Prefeitura*. O local onde é feito o lançamento das águas pluviais coletadas pela drenagem urbana são os lagos, rios, córregos e fundos de vale.

A seguir serão apresentadas algumas medidas estruturais e não-estruturais de controle do assoreamento e da gestão dos resíduos sólidos que contribuem para evitar as inundações e que podem ser utilizadas no município.

3.11.2.1. Medidas de controle para reduzir o assoreamento de cursos d'água:

As principais causas do assoreamento dos cursos d'água são o carreamento de sedimentos provenientes da bacia, consequência do desmatamento que expõe o solo à erosão, a erosão hídrica das margens dos rios, resultante do aumento da velocidade de escoamento das águas, e o lançamento de resíduos sólidos nos canais, ação que contribui também para a poluição da água.

As seguintes medidas mitigadoras podem ser adotadas para prevenir os impactos negativos e/ou reduzir a magnitude do assoreamento em cursos d'água:

- **Dissipadores de energia:** São dispositivos destinados a dissipar energia do fluxo d'água, reduzindo, conseqüentemente, a sua velocidade no deságue no terreno natural. Essas estruturas, dispersam a energia do fluxo d'água e corroboram para a não potencialização e controle de processos erosivos nos próprios dispositivos ou áreas próximas (DNIT, 2006);
- **Bacia de retenção:** Tanque com espelho d'água permanente, construídos com



o objetivo de reduzir o volume das enxurradas, sedimentar 80% dos sólidos em suspensão e promover o controle biológico dos nutrientes. O tempo de retenção guarda relação apenas com os picos máximos da vazão requeridos à jusante e com os volumes armazenados (CANHOLI, 2005);

- **Bacia de Retenção e infiltração:** *Construídos com os objetivos de: reduzir o volume das enxurradas, sedimentar cerca de 80% dos sólidos em suspensão e promover o controle biológico dos nutrientes e infiltrar parcela considerada das águas que nela chegam, recarregando inclusive o lençol freático; e*
- **Recuperação e preservação da mata ciliar:** *Entende-se por mata ciliar aquela que margeia as nascentes e os cursos de água. Martins (2007) a denomina como vegetação remanescente nas margens dos cursos de água em uma região originalmente ocupada por mata. Independente de origem ou denominação, a vegetação que margeia as nascentes e cursos de água é fundamental para a preservação ambiental e em especial para a manutenção das fontes de água e da biodiversidade. Dentre os benefícios proporcionados ao meio ambiente por esta vegetação, tem merecido destaque o controle à erosão nas margens dos rios e córregos; a redução dos efeitos de enchentes; manutenção da quantidade e qualidade das águas; filtragem de resíduos de produtos químicos como agrotóxicos e fertilizantes (MARTINS e DIAS, 2001, apud MARTINS, 2007); servir de habitat para diferentes espécies animais contribuindo para a manutenção da biodiversidade da fauna local (SANTOS et al., 2004).*

As matas ciliares devem ser preservadas e restauradas de acordo com o que estabelece o Código Florestal, para prevenir impactos ocasionados pela sua supressão, como o assoreamento (considerada como medida preventiva), assim como a instalação de dissipadores e bacias de retenção.

Para o município de *Porangatu*, em virtude da geografia e da urbanização implantada, entende-se que as medidas mais adequadas são:

- *Implantar equipe de fiscalização e manutenção preventiva e periódica das estruturas do sistema de drenagem ou estabelecer programas para desassorear, limpar e manter desobstruídos os cursos d'água, os canais e as galerias do sistema de drenagem;*
- *Multa e desligamento de ligações clandestinas de esgoto nas galerias de águas pluviais;*
- *Construir bacias de retenção e infiltração nos talvegues urbanos e rurais, onde ocorrem transporte de sedimentos.*
- *Construir dissipadores de energia no lançamento das galerias de microdrenagem nos cursos d'água.*
- *Nas áreas rurais garantir o manejo adequado do solo pelos agricultores e pecuaristas com acompanhamento de técnicos e profissionais habilitados; e*
- *Fiscalizar e fazer cumprir as diretrizes das legislações federais e estaduais referentes à manutenção das faixas ciliares em córregos, rios e nascentes.*

3.11.2.2. Medidas de controle para reduzir o lançamento de resíduos sólidos nos corpos d'água:

A gestão de resíduos sólidos na área urbana está intrinsecamente ligada ao adequado funcionamento dos sistemas de drenagem urbana, pois dispostos de maneira irregular e não coletados adequadamente podem provocar graves consequências, diretas e indiretas, à drenagem e à saúde pública e ao meio ambiente.

Os resíduos que não são gerenciados e destinados de forma adequada tendem a ser carregados pelas chuvas chegando a córregos, rios e bocas de lobo, impedindo ou dificultando a passagem de água por esses locais e causando o assoreamento de valas, canais, sistemas de microdrenagem, poluição, disseminação de vetores de doenças tais como da dengue, etc.

Outra situação de ocorrência é a presença de folhas, galhos e rejeitos diversos



localizados junto às sarjetas que acabam depositados nas redes de microdrenagem. Para este problema, deve-se elaborar um cronograma efetivo e com abrangência significativa, para que o sistema de drenagem (micro e macro) não sofra interferência negativa pela má gestão dos resíduos sólidos do município.

Sabe-se que a presença de resíduos sólidos no sistema de drenagem urbana e nos cursos de água está ligada a diversos fatores socioambientais inerentes ao município, mas em uma escala maior está principalmente ligada ao nível de educação e conscientização ambiental de sua população.

Logo, para que ocorra o controle de resíduos nesses dispositivos, faz-se necessário implantar os programas e campanhas educacionais, uma vez que a participação da população do município nas ações de preservação e manutenção dos ambientes naturais e urbanos é o primeiro passo para a resolução do problema.

As principais fontes de resíduos sólidos em bacias urbanas são:

- **Pedestres:** *São considerados fontes crônicas, uma vez que dispõem inadequadamente os resíduos ou fazem o lançamento do mesmo pulando a etapa de acondicionamento;*
- **Veículos:** *A exemplo dos pedestres, os condutores e passageiros promovem a mesma prática anterior;*
- **Deficiência no sistema de varrição:** *A execução deficitária desse componente do sistema de limpeza urbana promove, entre outras consequências, o excesso de resíduos em papeleiras e outros recipientes públicos de descarte de resíduos, podendo gerar a liberação de resíduos ao ambiente, com consequente transporte para sistemas de drenagem pluvial, córregos e outros corpos de água;*
- **Deficiência nos sistemas de coleta de resíduos:** *Um sistema deficitário de coleta de resíduos pode promover estocagem anormal de resíduos em vias*

públicas, podendo ser carreados para o interior de cursos d'água em eventos de chuva; e

- **Despejos clandestinos:** *Lançamentos ilegais de resíduos em vias e logradouros públicos, terrenos baldios, espaços públicos, áreas ribeirinhas ou até mesmo dentro de cursos d'água.*

É geralmente esporádico, consistindo predominantemente de resíduos volumosos (como móveis, utensílios domésticos), pneumáticos e resíduos da construção civil.

De acordo com o cenário exposto, verifica-se que para o controle do lançamento dos resíduos nos cursos d'água é necessário, primeiramente, trabalhar com a população a fim de sensibilizá-la sobre os impactos decorrentes da disposição inadequada desses materiais. É imprescindível também, ações por parte da prefeitura como a instalação de dispositivos de coleta em locais públicos, principalmente aquelas de maior circulação de pedestres; bem como fiscalização das áreas de deposição ilegais, a fim de conter essas atividades. Da mesma forma, o sistema de limpeza urbana deve ser regular, contínuo e abrangente, para que o munícipe oferte o resíduo ao sistema de limpeza, ao invés de abandoná-lo.

Alguns dispositivos de retenção de resíduos sólidos podem ser implantados nos sistemas de micro drenagem a fim de proteger o sistema, a saber:

- **Cestas acopladas às bocas de lobo:** *as vantagens do uso desses dispositivos dizem respeito à fácil limpeza e remoção da cesta para a manutenção. Porém uma desvantagem é o alto custo devido ao grande número de unidades necessárias (Figura 86-E); e*
- **Gradeamento:** *são dispositivos de remoção de sólidos grosseiros (grades), constituídos de barras de ferro ou aço paralelas, posicionadas transversalmente ao canal, perpendiculares ou inclinadas. As grades devem permitir o escoamento sem produzir grandes perdas de carga (Figura 86-D).*



Figura 86: Cesta acoplada à boca do bueiro (Esquerda) e Boca de lobo com gradeamento na sarjeta (Direita)

(Fonte: Imagens captadas na Internet)

3.11.3. DIRETRIZES PARA O CONTROLE DE ESCOAMENTOS NA FONTE

Segundo Battista & Nascimento (1996) *apud* ABRH (2005), atualmente, com a intensa urbanização no município, as soluções clássicas de engenharia segundo a sua real eficácia começam a ser limitadas, pelos seguintes motivos:

- *As obras de drenagem realizadas para a retirada rápida das águas superficiais da área urbanizada resolvem problemas locais, mas transferem-nas para jusante, acarretando a necessidade de intervenções, muitas vezes onerosas, nessas áreas, como aumento da seção de escoamento do canal, entre outras;*
- *As obras de canalização aumentam a capacidade hidráulica dos canais e favorecem a ocupação das áreas ribeirinhas, pois a ausência das inundações em um determinado período gera uma falsa segurança. É necessário, portanto, que sejam realizados zoneamentos que contemplem as áreas de risco de inundação;*
- *A deposição de sedimentos resultante de erosões intensificadas na bacia é um dos fatores que afetam o funcionamento dos sistemas clássicos, que no geral não contemplam soluções que minimizem tal efeito; e*
- *O lançamento de efluentes domésticos nos sistemas de drenagem compromete a qualidade da água, conduzindo a situações muitas vezes irreversíveis,*



limitando outros usos da água no meio urbano.

Em meio às limitações e aos consequentes efeitos da urbanização sobre os sistemas clássicos de drenagem, e a uma demanda cada vez maior no tratamento especial da questão ambiental, surge uma nova abordagem harmônica com os princípios de desenvolvimento sustentável, que leva em conta os diversos aspectos de qualidade das águas associadas à drenagem, resgatando o papel dos cursos d'água no contexto urbano.

Essa nova abordagem utiliza os sistemas alternativos de drenagem, tornando a drenagem urbana bastante complexa, envolvendo aspectos ambientais, sanitários, paisagísticos e técnicos, os quais começam a ser questionados, levando também a uma reflexão das estruturas jurídicas, organizacionais e de financiamento das cidades.

Segundo Batista (2005), o controle do escoamento na fonte é realizado através de práticas de gerenciamento da água que imitam os processos naturais, no âmbito dos chamados Sistemas Alternativos de Drenagem, também conhecido como Compensatórios ou Sustentáveis, recuperando a capacidade de infiltração e de retenção do escoamento adicional gerado pelas superfícies urbanas.

Existem atualmente diversas soluções alternativas sustentáveis para manejo de água pluvial que substituem os sistemas convencionais de drenagem pluvial e se baseiam nos seguintes princípios:

- *Controlar o excesso de escoamento da água da chuva na fonte, atuando na redução ou eliminação das causas;*
- *Melhorar a qualidade da água de escoamento, evitando contaminações e promovendo a sua depuração antes de ser lançada no curso d'água;*
- *Promover a retenção (Armazenamento temporário) da água da chuva para*

regularização de fluxo; e

- *Promover a retenção (Captura definitiva) da água da chuva com a finalidade de uso, evaporação ou infiltração.*

Os dispositivos técnicos para reduzir o escoamento superficial das águas da chuva no ambiente urbanizado, são:

- *Implantar calçadas e sarjetas drenantes (permeáveis),*
- *Implantar pátios e estacionamentos drenantes (permeáveis);*
- *Implantar valetas, trincheiras e poços drenantes;*
- *Uso de “Telhados verdes” ou “Telhados Jardins”;*
- *Utilizar-se de reservatórios para acumulação e infiltração de águas de chuva em prédios, empreendimentos comerciais, industriais, esportivos, de lazer; e*
- *Multiplicar áreas reflorestadas (áreas verdes, canteiros verdes, parques lineares etc.) ocupando com eles todos os espaços públicos e privados livres da cidade.*

A seguir são apresentadas as principais características e aplicações das soluções de baixo impacto para o manejo de águas pluviais.

3.11.3.1. Telhado Verde:

São estruturas aplicadas em áreas como coberturas de residências e áreas comerciais, estacionamentos, parques, campos de futebol e áreas livres em geral. O uso dessas técnicas promove a infiltração e permite a redução das taxas de escoamento e amortecimento das enchentes. Além do armazenamento temporário da água de chuva para uso posterior. O *Telhado Verde* apresenta outros benefícios ambientais, tais como:

- ***Melhora o conforto térmico:*** *Reduz até 40% da temperatura do telhado no verão, nos telhados verdes a temperatura não passa de 25°C. No telhado*

comum pode atingir mais de 60°C. Nos dias quentes, a temperatura interna do ambiente é reduzida em até 10°C e economiza até 25% de energia com refrigeração; e

- **Melhora o conforto acústico:** O solo, as plantas e o ar funcionam como isolantes contra o som. A camada de substrato de 12 cm de espessura pode reduzir o som em 40 decibéis e com 20 cm pode reduzir o som em 46 a 50 decibéis.

A **Figura 87** apresenta alguns esquemas de telhado verde.

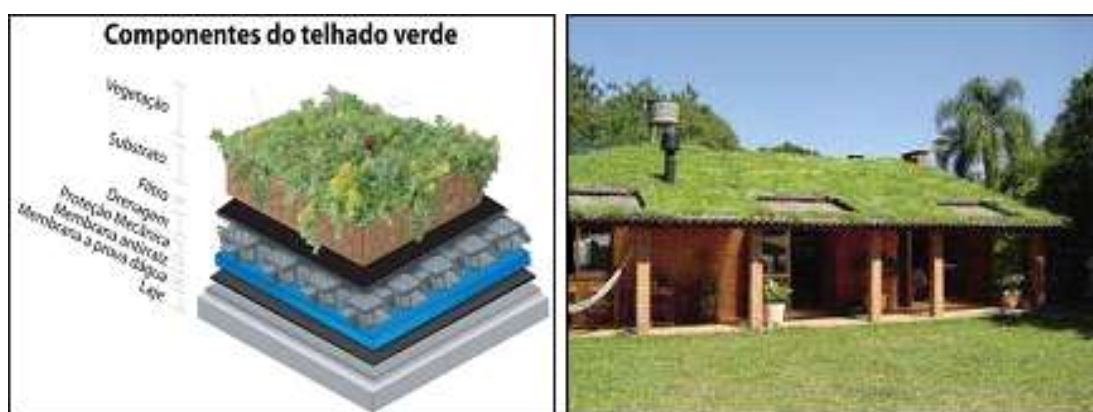


Figura 87: Esquema construtivo de telhado verde (Esquerda) e Telhado verde com plantas (Direita)

(Fonte: Cinexpan, 2014; Jardineira, 2011)

3.11.3.2. Pavimento Permeável:

O aumento da área de infiltração e percolação pode ser obtido também através da utilização de pavimentos permeáveis em passeios, estacionamentos, quadras esportivas e ruas de pouco tráfego. Atualmente existem inúmeras possibilidades para implantação de pavimentos permeáveis, que podem ser agrupados em: Concretos permeáveis, blocos intertravados, ecoblocos (Com grama).

O custo do pavimento clássico e do pavimento permeável são equivalentes, devido ao desenvolvimento de técnicas adequadas de construção. No entanto, a implantação do pavimento poroso é menos onerosa que o pavimento clássico,

(**ABRHidro**, 2005).

Conforme a *Associação Brasileira de Recursos Hídricos – ABRHidro* (2005), os pavimentos permeáveis apresentam ainda as seguintes vantagens:

- *Não requer espaços específicos para a sua implantação;*
- *Transforma pátios internos, áreas de estacionamento e ruas de condomínios em espaços visualmente agradáveis*
- *Redução e até a eliminação do escoamento da água na superfície por meio da infiltração no solo, reduzindo com isto os picos de enchentes e permite a recarga de reservas subterrânea;*
- *Funciona como filtro biológico e degrada os resíduos de combustíveis presentes na água antes da infiltração no solo; e*
- *Reduz até 40% da temperatura do pavimento no verão. Numa área com piso verde a temperatura não passa de 25°C. No asfalto comum pode atingir mais de 60° C.*

As **Figuras 88 e 89** a seguir apresentam algumas implantações de pavimentos permeáveis.



Figura 88: Pavimento poroso – Piso intertravado instalado em praça (Esquerda) e Concregrama instalado em passeio (Direita)

(**Fonte:** Imagens da Internet)



Figura 89: Pavimento poroso – piso intertravado instalado em passeio público (Esquerda) e em estacionamento (Direita)
(Fonte: Imagens da Internet)

Ainda não há a utilização de pavimentos permeáveis em *Porangatu*, é importante que a administração municipal insira esse tipo de tecnologias nos espaços públicos, prioritariamente em calçadas, vias públicas, praças, escolas, revitalização de áreas públicas, ou seja, em obras de sua responsabilidade, como intuito de iniciar o processo de sensibilização e disseminação desses novos materiais e incentivar seu uso.

Destaca-se que a inserção de incentivos fiscais a implantação nos empreendimentos e lotes particulares contribuiria para o início do processo de sensibilização da comunidade.

3.11.3.3. Trincheira de Infiltração e detenção:

As trincheiras de infiltração são dispositivos de drenagem do tipo controle na fonte e tem-se princípio de funcionamento no armazenamento da água por tempo suficiente par sua infiltração no solo (AGRA, 2001).

São estruturas lineares, isto é, possui um comprimento muito superior a sua largura

e sua principal função é ser um reservatório de amortecimento de cheia, possuindo um excelente desempenho devido ao favorecimento da infiltração e consequentemente da redução dos volumes escoados, (ABRHidro, 2005).

Em geral são utilizadas em obras de pavimentação, instalada longitudinalmente às bordas das pistas de rodagem. Entretanto, sua aplicação tem sido expandida para outras áreas do planejamento urbano, com vistas à redução dos problemas que fortes precipitações causam. Basicamente é composta por uma vala de baixa declividade impermeabilizada, com a instalação de um tubo drenante ao fundo e o restante da vala é preenchida com brita ou outro material poroso. A **Figura 90** ilustra este dispositivo.



Figura 90: Trincheira de infiltração no passeio (Esquerda) e em estacionamento (Direita)

(Fonte: Imagens da Internet)

3.11.3.4. Valas, valetas e planos de retenção e infiltração:

As valas e valetas de infiltração são simples depressões escavadas no solo com o objetivo de recolher a água do escoamento superficial e efetuar o armazenamento temporário juntamente com a infiltração de parte dessa água (**Figura 91**). O que diferencia uma vala ou valeta de planos é a dimensão delas. Segundo BAPTISTA et al. (2005), as valas ou valetas possuem dimensões longitudinais significativamente maiores que suas dimensões transversais, ao contrário dos planos que não possuem dimensões longitudinais muito maiores do que as transversais e as profundidades são

reduzidas, no entanto, desempenham a mesma função, reter e infiltrar parte da água de escoamento.



Figura 91: Vala de detenção ao longo da rua (Esquerda) e Esquema de funcionamento de vala de infiltração (Direita)

(Fonte: Imagens da Internet)

3.11.3.5. Bacias de detenção:

As bacias de detenção (bacias de amortecimento) são estruturas de acumulação temporárias e/ou infiltração de águas pluviais utilizadas para atender a três funções principais: amortecimento de cheias geradas em contexto urbano para controle de inundações; eventual redução de volumes de escoamento superficial, nos casos das bacias de infiltração; e redução da poluição difusa de origem pluvial em contexto urbano. Têm como objetivo armazenar temporariamente as águas superficiais (durante e imediatamente após as chuvas). Podem ter características residenciais, ou constituírem o sistema de macrodrenagem urbana (**ABRHidro,2015**).

A retenção consiste em armazenar um determinado volume de água permanentemente, servindo para atividades recreativas, paisagísticas e muitas vezes para o abastecimento de água. As bacias de sedimentação funcionam como dispositivos capazes de reter os sólidos em suspensão e detritos, além de absorver poluentes que são carregados pelo escoamento superficial.

A **Figura 92** apresenta áreas urbanas utilizadas como aproveitamento dos espaços para amortecimento de cheias, como reservatório em parque municipal e reservatório em área densamente ocupada.



Figura 92: Bacia de detenção (Esquerda) e Reservatório em parque municipal (Direita)

(Fonte: Imagens da Internet)

CRUZ et al. (2001) ressalta que o controle em nível de microdrenagem pode ser realizado no lote ou no loteamento completo. O controle em nível de lote permite a redução de uma parte de impactos em decorrência da urbanização, já que ainda haverá uma vazão de contribuição das ruas, calçadas e áreas públicas, a qual não será direcionada para a bacia de detenção localizada no interior do lote.

As águas armazenadas podem ser utilizadas para fins não potáveis (Por exemplo: descarga da privada, lavagem de roupas e pisos, irrigação, etc.).

A **Figura 93** apresenta as ilustrações de sistemas de armazenamento de água da chuva para uso residencial não potável.



Figura 93: Controle na Fonte (Esquerda) e Esquema de água pluvial na fonte (Direita)

(Fonte: Imagens da Internet)

Tanto as valas de infiltração quanto as bacias de percolação, os telhados armazenadores e os pavimentos permeáveis são medidas de controle na fonte que permitem o aumento da recarga de aquíferos e a redução das vazões máximas a jusante por meio da infiltração e percolação, além de reduzir a carga de poluição difusa produzida na bacia. O **Quadro 29** resume as principais características das medidas compensatórias de controle na fonte apresentadas anteriormente.

Tipo	Característica	Variantes	Função	Efeito
Pavimento permeável	Base porosa e reservatório	Concreto, asfalto poroso, blocos vazados	Armazenamento temporário no solo e infiltração	Redução do escoamento superficial, amortecimento, melhoria da qualidade
Trincheira de infiltração	Reservatório linear escavado no solo, preenchido com material poroso	Com ou sem drenagem e infiltração no solo	Armazenamento no solo e infiltração, drenagem eventual	Redução do escoamento superficial, amortecimento, melhoria da qualidade
Vala de infiltração	Depressões lineares em terreno permeável	Gramadas e com proteção à erosão com pedras ou seixos	Redução da velocidade e infiltração	Retardo do escoamento superficial, infiltração e melhoria da qualidade
Plano de infiltração	Faixas de terreno com grama ou cascalho com capacidade de infiltração	Com ou sem drenagem, gramado ou com seixos	Infiltração e armazenamento temporário	Infiltração, melhoria da qualidade da água e eventual amortecimento
Poços de Infiltração	Reservatório cilíndrico escavado no solo, preenchido ou não com material poroso	Poço de infiltração ou de injeção; Alimentação direta ou com tubo coletor; com ou sem enchimento	Infiltração e armazenamento temporário	Redução do escoamento superficial, amortecimento, possível piora da qualidade da água subterrânea
Telhados Verdes	Cobertura de solo, materiais sintéticos alveolares e membrana impermeável, com plantação de gramíneas	Cobertura com solo e gramíneas; Telhados marrons, plantados com plantas locais	Infiltração e armazenamento temporário	Infiltração, melhoria da qualidade da água e eventual amortecimento
Reservatórios de Detenção	Reservatório que ocupa o espaço disponível no lote	Reservatório Tradicional, volume disponível com limitação de drenagem	Retenção do volume temporário	Amortecimento do escoamento superficial

Quadro 29: Características das medidas compensatórias de controle na fonte

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)



Vale ressaltar que não é possível a padronização das intervenções, sendo necessário adequá-las à realidade do local. A análise das características físicas, das condições de ocupação de cada bacia e da infraestrutura de drenagem existente permitirá a indicação e o detalhamento de medidas e ações específicas para cada realidade, no que diz respeito ao controle dos espaços das águas e dos impactos no sistema de drenagem dessas bacias.

3.11.3.6. Diretrizes para o tratamento de fundos de vale:

Os fundos de vale são espaços com características físico-ambientais importantes, interagindo com diversos processos naturais que ocorrem em nosso planeta. Mas, com a urbanização, é comum a sua degradação, resultando no afastamento físico, social e cultural da população em relação aos rios e córregos urbanos.

Enchentes, mau cheiro e insalubridade identificam os fundos de vale como áreas degradadas. Geralmente, o saneamento da área se dá pela retificação, canalização e construção de vias marginais, que enterram o problema. Pinho (1999) ressalta que as intervenções incentivaram a ocupação dessas áreas, criando, porém, uma contradição pois ao solucionar os problemas sanitários, geraram uma aceleração na apropriação dessas áreas e problemas de ordem econômica, social e ambiental.

A consequência desse processo é a transformação da região de fundo de vale em uma área desvalorizada e pouco integrada ao tecido urbano, sem o aproveitamento do seu potencial pela comunidade. Nessa situação o curso d'água não é um elemento que se integra com o seu entorno. A esse respeito, Moretti (2000) expõe que o resultado é o afastamento físico, social e cultural da sociedade com relação à água.

O "Tratamento" das áreas de fundo de vale deve ser visto como o estabelecimento de serviços, manutenções ou ainda preservação e manejo do ecossistema existente nessas áreas de modo a inseri-la no ambiente urbano, entretanto, o que se vê na



prática é o abandono destas áreas em virtude da situação de degradação e poluição em que se encontram. Podem ser listadas como medidas para tratamento de fundo de vale:

- *Remoção e reassentamento de famílias que moram em áreas ribeirinhas irregularmente e desapropriação de áreas e imóveis particulares em áreas sujeitas à inundação;*
- *Limpeza dos cursos d'água e fundos de vale;*
- *Recuperação e revitalização de áreas ribeiras e das matas ciliares ao longo de cursos d'água naturais;*
- *Na impossibilidade da recuperação das matas ciliares, adotar adequados materiais de revestimento e estabilização de leito e margens, reduzindo os processos erosivos de modo a influenciar o mínimo possível no regime hidráulico e hidrológico original;*
- *Identificação de áreas de restrição de ocupação em fundos de vale, com vistas à proteção de ecossistemas, redução dos riscos causados por inundações;*
- *Construção de bacias de retenção integradas ao projeto urbanístico, por meio da criação de áreas de lazer e uso social, tais como praças e parques lineares, recuperado o valor social, natural e econômico; e*
- *Desenvolvimento de instrumentos legais para regulamentação de soluções em drenagem pluvial.*

Dentre as medidas utilizadas para tratamento de fundo de vale, as que mais se destacam são as seguintes:

a. Faixa Marginal de Proteção (FMP):

As *Faixas Marginais de Proteção (FMPs)* são faixas de terra necessárias à proteção, à defesa, à conservação e operação de sistemas fluviais, determinadas em projeção horizontal e considerados os níveis máximos de água, de acordo com as

determinações dos órgãos federais e estaduais competentes (Lei Complementar nº 232/05).

Como tratamento de fundo de vale, a implantação de uma *FMP* se faz importante uma vez que assegura uma área lateral para o extravasamento das cheias ordinárias; permite o acesso de máquinas para a execução de serviços de dragagem e limpeza; proporciona melhor qualidade de vida e garante condições para a proteção da mata ciliar. A **Figura 94** exemplifica as faixas que devem ser adotadas de acordo com a característica de cada corpo hídrico.

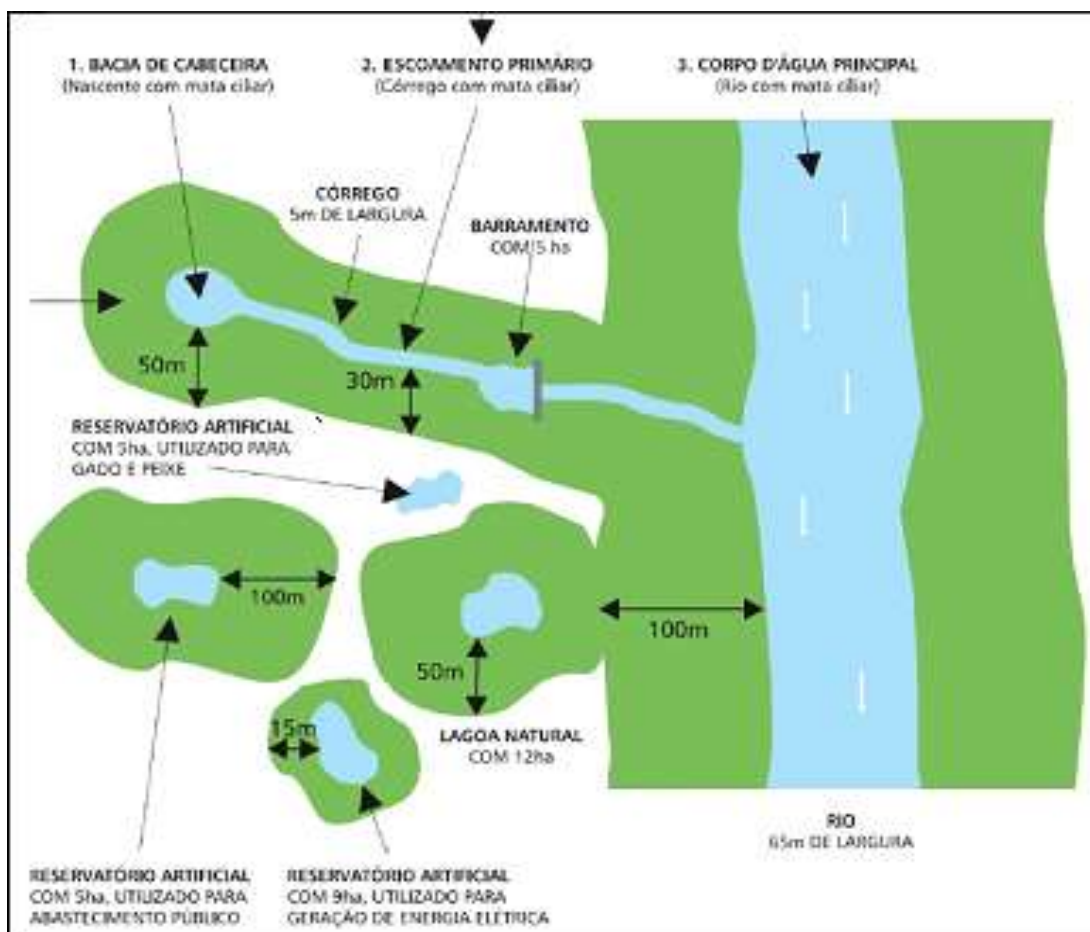


Figura 94: Faixa Marginal de Proteção em uma bacia com diferentes tipos de curso d'água
(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)



b. Parques Lineares:

Parques lineares são intervenções urbanísticas que criam ou recuperam áreas verdes associadas à rede hídrica, utilizados como instrumentos estruturadores de programas ambientais em áreas urbanas, para o planejamento e gestão de áreas degradadas. Sua implantação busca, em geral, conciliar aspectos urbanos e ambientais, dentro da legislação vigente e da realidade existente. Essas áreas são destinadas tanto à conservação quanto à preservação dos recursos naturais a partir da interligação de fragmentos de vegetação e da agregação de funções de uso humano, promovendo lazer, cultura e rotas de locomoção não motorizada (ciclovias e caminhos de pedestres).

No que se refere ao manejo de águas pluviais, os parques lineares são apontados como uma medida sustentável de uso e ocupação das áreas de fundo de vale urbanas.

Como medida estrutural para a drenagem urbana, parques lineares aumentam a área de solo permeável, permitindo a recarga dos aquíferos subterrâneos. Estando às margens de rios e córregos, os parques contribuem para o aumento da zona de inundação dos mesmos; favorecendo também a redução das velocidades de escoamento (conceito de redistribuição das vazões, reduzindo picos de vazão e evitando inundações em trechos a jusante).

Para que o parque linear contribua para a drenagem urbana, o ideal é que seu projeto seja integrado a outras soluções de macrodrenagem. Além das áreas de uso, o parque linear deve contar com áreas destinadas ao amortecimento das vazões durante as cheias, dispendo de dispositivos de controle e programa de manutenção.

São exemplos de estruturas que compõem os Parques Lineares:

- Praças;
- Campos de futebol;
- Ciclovias;
- Caminhos para pedestres; e
- Arborização paisagística.

As **Figuras 95 e 96** apresentam alguns exemplos de parques lineares executados no Brasil.

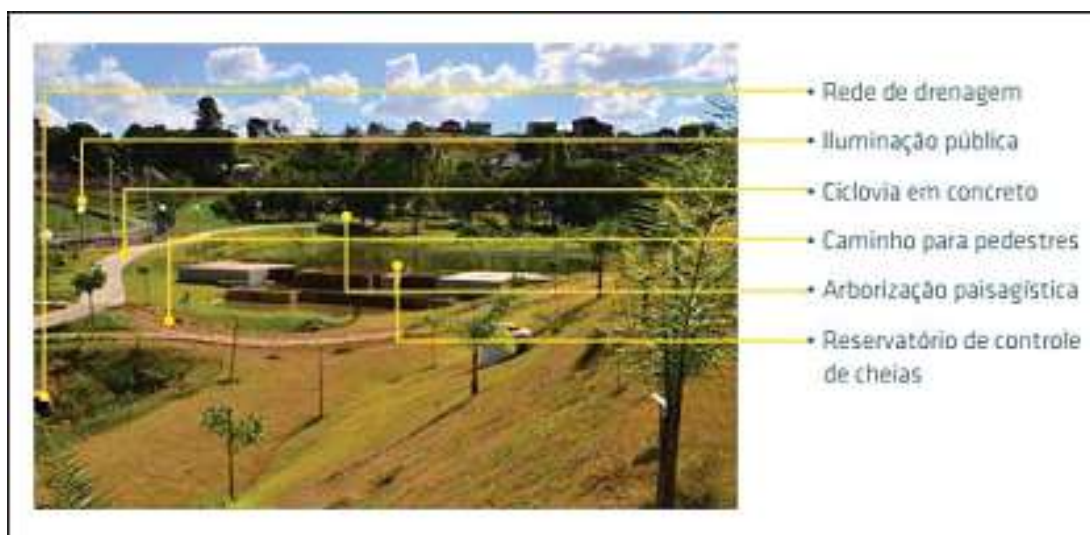


Figura 95: Parque Linear Nossa Senhora da Piedade, Belo Horizonte – MG

(Fonte: Website “Soluções para cidades”, 2013)



Figura 96: Praça das Corujas, São Paulo-SP

(Fonte: Website “Soluções para cidades”, 2013)



3.12. INFRAESTRUTURA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Como referência para o presente item, é importante citar que a *Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS*, regida pela *Lei Federal nº 12.305*, de 2 de agosto de 2010, em seu Art. 13, que estabelece definições que são essenciais para o entendimento do tema Resíduos Sólidos Urbanos, como aqui serão tratados:

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

I - quanto à origem:

a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;

b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;

c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;

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

e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;

f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;



i) resíduos agrossilvipastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;

j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - quanto à periculosidade:

a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

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

Assim, o atendimento ao *Termo de Referência PMSB/2012 - FUNASA* e à legislação pertinente, constituem os objetivos principais do presente trabalho, dotando assim o município de instrumentos e mecanismos que permitam a organização, planejamento, aperfeiçoamento institucional e tecnológico, ações articuladas, duradouras e eficientes, promovendo assim a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico, através de metas definidas em um processo participativo.



Ressaltando que é de primordial importância que o município de *Porangatu* elabore seu *Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos Municipal*, devendo se atentar ao atendimento da Lei federal nº 12.305/2010 que privilegia a redução, o reaproveitamento e a reciclagem dos resíduos sólidos gerados, por meio do manejo diferenciado dos resíduos, programas de educação ambiental e social, visando uma redução significativa dos resíduos a serem aterrados.

Os dados apresentados a seguir foram alcançados a partir da análise das informações obtidas no diagnóstico, levando-se em consideração principalmente a taxa de crescimento da população e demais informações importantes as quais devem ser consideradas, tais como: as características ambientais do município, a caracterização física e composição dos resíduos sólidos coletados, as condições econômicas e culturais da população. As conclusões e projeções obtidas foram realizadas seguindo as exigências previstas na Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

3.12.1. PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Para cálculo das projeções de geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) foram utilizados: 1) a população estimada para o período 2022-2051 e 2) o índice *per capita* de geração de resíduos (kg/habxdia) calculado para o município, conforme segue.

As estimativas populacionais utilizadas foram elaboradas pelo MÉTODO ARITMÉTICO (Amostra 1970/ 2021), uma das utilizadas pelo *IBGE* nas projeções populacionais dos municípios brasileiros, e constam no item “3.3” do presente Prognóstico.

3.12.1.1. Metodologia de definição dos índices per capita de geração:

A definição do índice *per capita* de geração de resíduos sólidos urbanos (kg/hab.dia) seguiu o seguinte percurso metodológico:



No *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (2020)*, foram obtidos os indicadores *per capita* de geração de *RSU* para o Brasil, para a região *Centro-Oeste* e estado de *Goiás*. Esses índices foram utilizados como referencial numa escala comparativa entre índices *per capita*.

Para avaliação dos valores *per capita* de geração de *RSU* (kg/hab.dia) encontrados, considerou-se que o volume gerado de *RSU* está diretamente relacionado ao tamanho da população do município e ao nível de renda *per capita*. Em ambos os casos o pressuposto é que quanto maior a população maior é a quantidade *per capita* de resíduos gerados. Para testar a validade do pressuposto, utilizou-se dados do **SNIS** relativos a outros municípios do estado de *Goiás* e, estimou-se o *Coefficiente de determinação (R²)* pelo método dos mínimos quadrados. Este coeficiente varia de 0 a 1 e permite estabelecer a variabilidade entre geração real e a estimada, de forma que quanto mais próximo de 1 for *R²* melhores serão as estimativas. Todavia, vale lembrar que não há precisão suficiente para fazer previsões, em particular, no longo prazo, tornando-se necessária a revisão anual sistemática das projeções apresentadas.

O arranjo estatístico para definição dos índices *per capita* de geração de *RSU*, consistiram em:

- a) *Atualização dos índices per capita de geração de RSU determinados nos planos preexistentes, com taxas de crescimento anual, ressaltando que os estudos determinaram os índices per capita dos RSU a partir da relação entre o valor obtido da pesagem da massa de resíduos sólidos coletados e a estimativa da população urbana. Para a atualização, utilizou-se as taxas anuais de 1% e 2%. A média entre os dois índices calculados define o índice per capita de geração de RSU (kg/hab.dia) do município; e*

- b) Para os municípios que não dispunham de informações suficientes para construção direta, definiu-se um índice médio per capita de geração de RSU (kg/hab.dia), com amostras extraídas das informações do SNIS, organizadas em grupos, segundo a faixa de população e, separadamente, segundo a renda per capita. Devido a inconsistência de alguns dados informados ao SNIS, foram eliminados pontos extremos de máximos e mínimos, além ou aquém de valores aceitáveis, o que melhora a confiabilidade nos resultados obtidos. Este procedimento tem como referência os valores de índices per capita de geração de resíduos domiciliares obtidos no item “a” acima.

Macrorregião	Quantidade de municípios da amostra	Massa coletada per capita (IN021) (kg/habxdia)
Norte	239	0,97
Nordeste	859	1,21
Sudeste	1.304	0,94
Sul	996	0,85
Centro-Oeste	314	1,05
Total - 2019:		0,99
Anteriores	2018	0,96
	2017	0,95

Tabela 53: Massa coletada (RDO+RPU) per capita dos municípios participantes do SNIS em relação à população urbana (indicador IN021), segundo macrorregião geográfica (Fonte: SNIS – Diagnóstico do Manejo dos resíduos Sólidos Urbanos – 2019, 18ª Ed.)

Sigla	Estado	Quantidade de municípios participantes					Valor médio per capita em relação à população urbana (IN021) (kg/habxdia)					Variação 2019/2018	
		2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019		
(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)
GO	Goiás	136	150	152	144	169	0,98	0,92	0,92	0,95	0,95	0,00%	
(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)
BRASIL - Total:		3.396	3.538	3.432	3.468	3.712	1,00	0,93	0,95	0,96	0,99	1,05%	

Tabela 54: Massa coletada (RDO+RPU) per capita dos municípios participantes em relação à população urbana (indicador IN021), segundo Estado (Fonte: SNIS – Diagnóstico do Manejo dos resíduos Sólidos Urbanos – 2019, 18ª Ed.)

Faixa populacional	Quantidade de municípios	Massa coletada per capita (IN021) (kg/habxdia)
Faixa 1 - Até 30 mil habitantes	2.850	0,98
Faixa 2 - Entre 30 mil e 100 mil habitantes	581	0,96
Faixa 3 - Entre 100 mil e 250 mil habitantes	167	0,92
Faixa 4 - Entre 250 mil e 1 milhão de habitantes	97	0,97
Faixa 5 - Entre 1 milhão e 4 milhões de habitantes	15	1,09
Faixa 6 - Acima de 4 milhões de habitantes	2	1,03
Total - 2019:	3.712	0,99
Anteriores	3.468	0,96
	3.432	0,95

Tabela 55: Massa coletada (RDO+RPU) per capita dos municípios participantes do SNIS em relação à população urbana (indicador IN021), segundo faixa populacional

(Fonte: SNIS – Diagnóstico do Manejo dos resíduos Sólidos Urbanos – 2019, 18ª Ed.)

A geração *per capita* rural será calculado com base em 60% da geração de *RSU*. A escolha deve-se fundamentalmente as características da área rural dos municípios goianos onde cerca de 40% a 60% da composição gravimétrica média são de resíduos orgânicos, geralmente utilizados para alimentação animal e compostagem (confinamento em valas).

3.12.1.2. Estimativas de Resíduos Sólidos Urbanos:

A geração de resíduos nos municípios, não diferentemente em *Porangatu*, está diretamente relacionada a fatores referentes ao estilo de vida e ao poder aquisitivo da população (diminuindo a renda per capita diminuirá a geração de resíduos sólidos no município), questões culturais, e ainda a questões relacionadas à abrangência da coleta e à existência de uma política de gestão de resíduos sólidos.

A empresa responsável pela coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares para o lixão, no qual o valor pago é por tonelada. Deste modo, quando os contêineres de

lixo chegam ao lixão, são pesados e anotados os valores que deverão ser repassados para a *Prefeitura* posteriormente.

Dessa forma, para estimar a produção total diária, mensal e anual de **RSU**, adotou-se o índice *per capita* obtido pelo valor coletado dividido pela população atendida. Logo, tem-se **0,95 kg/habxdia, para a área urbana, e 0,57 kg/habxdia para a área rural.**

Como o município não possui *Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PGIRS* próprio (Somente “*Plano Consorciado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PCGIRS*”, do **CIDERNORTE**), com análise gravimétrica de resíduos, para a classificação dos percentuais da gravimetria foram utilizados dados do Estado de *Goiás* sendo, 39% de resíduos úmidos, 51% de resíduos secos e 10% de rejeitos (IBGE, 2010).

A **Tabela 56** apresenta a geração anual de resíduos sólidos e a massa total previstas a serem enviados à destinação final, oriundos da sede urbana e distritos, para um horizonte de 30 (Trinta) anos, nas condições normais e atuais de prestação dos serviços, considerando a projeção de crescimento populacional e a taxa de consumo *per capita* adotada.

Período do plano	Ano	Estimativa populacional (Hab.)			Geração per capita de RSU (kg/habxdia)		Massa de RSU gerada (ton./dia)		
		Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Total
Imediato	2022	37.745	1.652	39.397	0,95	0,57	35,86	0,94	36,80
	2023	38.177	1.670	39.847	0,95	0,57	36,27	0,95	37,22
CURTO PRAZO	2024	38.608	1.690	40.298	0,95	0,57	36,68	0,96	37,64
	2025	39.040	1.708	40.748	0,95	0,57	37,09	0,97	38,06
	2026	39.471	1.728	41.199	0,95	0,57	37,50	0,98	38,48
	2027	39.902	1.747	41.649	0,95	0,57	37,91	1,00	38,91
	2028	40.333	1.767	42.100	0,95	0,57	38,32	1,01	39,33
MÉDIO PRAZO	2029	40.765	1.785	42.550	0,95	0,57	38,73	1,02	39,75
	2030	41.199	1.802	43.001	0,95	0,57	39,14	1,03	40,17

Tabela 56: Estimativa de geração anual de resíduos sólidos urbanos ao longo de 30 anos e massa total a ser aterrada - população urbana e rural (Parte 1/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Período do plano	Ano	Estimativa populacional (Hab.)			Geração per capita de RSU (kg/habxdia)		Massa de RSU gerada (ton./dia)		
		Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Total
MÉDIO PRAZO	2031	41.630	1.821	43.451	0,95	0,57	39,55	1,04	40,59
	2032	42.061	1.841	43.902	0,95	0,57	39,96	1,05	41,01
	2033	42.492	1.860	44.352	0,95	0,57	40,37	1,06	41,43
LONGO PRAZO	2034	42.924	1.878	44.802	0,95	0,57	40,78	1,07	41,85
	2035	43.354	1.899	45.253	0,95	0,57	41,19	1,08	42,27
	2036	43.786	1.917	45.703	0,95	0,57	41,60	1,09	42,69
	2037	44.218	1.936	46.154	0,95	0,57	42,01	1,10	43,11
	2038	44.648	1.956	46.604	0,95	0,57	42,42	1,11	43,53
	2039	45.082	1.973	47.055	0,95	0,57	42,83	1,12	43,95
	2040	45.513	1.992	47.505	0,95	0,57	43,24	1,14	44,38
	2041	45.945	2.011	47.956	0,95	0,57	43,65	1,15	44,80
	2042	46.376	2.030	48.406	0,95	0,57	44,06	1,16	45,22
	2043	46.808	2.049	48.857	0,95	0,57	44,47	1,17	45,64
	2044	47.239	2.068	49.307	0,95	0,57	44,88	1,18	46,06
	2045	47.670	2.088	49.758	0,95	0,57	45,29	1,19	46,48
	2046	48.102	2.106	50.208	0,95	0,57	45,70	1,20	46,90
	2047	48.534	2.124	50.658	0,95	0,57	46,11	1,21	47,32
	2048	48.967	2.142	51.109	0,95	0,57	46,52	1,22	47,74
	2049	49.397	2.162	51.559	0,95	0,57	46,93	1,23	48,16
	2050	49.829	2.181	52.010	0,95	0,57	47,34	1,24	48,58
	2051	50.261	2.199	52.460	0,95	0,57	47,75	1,25	49,00
ESTIMATIVA DE PRODUÇÃO DE RSU POR ETAPA (TON.):					PRAZO IMEDIATO		26.345,48	690,32	27.035,81
					CURTO PRAZO		68.484,38	1.797,03	70.281,41
					MÉDIO PRAZO		72.228,19	1.899,30	74.127,49
					LONGO PRAZO		291.020,24	7.637,38	298.657,62
ESTIMATIVA DE PRODUÇÃO DE RSU AO LONGO DO PERÍODO DE 30 ANOS (TON.):							458.078,29	12.024,03	470.102,33

Tabela 56: Estimativa de geração anual de resíduos sólidos urbanos ao longo de 30 anos e massa total a ser aterrada - população urbana e rural (Parte 2/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

A partir da análise da tabela acima, é possível observar que a projeção de geração de *resíduos sólidos urbanos (RSU)* estimada para o início de plano (2022) é de aproximadamente 14.457 toneladas/ano. Ao término do horizonte definido neste plano (2051), a geração de resíduos implicaria seria de aproximadas 19.424 toneladas/ano de *RSU*, um aumento considerável quando comparado com o início de

plano (Cerca de 34%), caso se mantenha a taxa de produção *per capita* de **RSU** e a projeção populacional considerada.

Em *Porangatu*, assim como na maioria dos municípios brasileiros, a geração de resíduos está diretamente relacionada a fatores referentes ao estilo de vida e ao poder aquisitivo da população (Quanto menor a faixa de renda, menor a geração de resíduos sólidos *per capita*), questões culturais, e ainda a questões relacionadas à abrangência da coleta e à existência de uma política de gestão de resíduos sólidos.

3.12.1.3. Estimativa de Resíduos Sólidos Urbano para a Sede municipal, distritos e povoados:

Relembrando a distribuição da população urbana entre *Sede* e distritos/ povoados, tem-se o seguinte (**Tabela 57**):

Ano	Pop. urbana total	Sede	Povoados						
			Azinópolis	Barreiro	Capelinha do Cruzeiro	Capelinha de São Sebastião	Estreito	Grupelândia	
2020 (Contagem IBGE)	38.496	36.882	352	503	36	150	302	271	
Percentual sobre o total:		95,81%	0,91%	1,31%	0,09%	0,39%	0,78%	0,70%	
1	2022	39.397	37.745	360	514	37	154	309	278
2	2023	39.847	38.177	364	520	37	156	312	281
3	2024	40.298	38.608	368	526	38	158	316	284
4	2025	40.748	39.040	372	532	38	160	319	287
5	2026	41.199	39.471	377	538	39	161	323	290
6	2027	41.649	39.902	381	544	39	163	326	294
7	2028	42.100	40.333	385	550	40	165	330	297
8	2029	42.550	40.765	389	556	40	167	333	300
9	2030	43.001	41.199	393	561	40	168	337	303
10	2031	43.451	41.630	397	567	41	170	340	306
11	2032	43.902	42.061	401	573	41	172	344	310
12	2033	44.352	42.492	405	579	42	174	347	313
13	2034	44.802	42.924	409	585	42	175	351	316
14	2035	45.253	43.354	414	591	43	177	355	319
15	2036	45.703	43.786	418	597	43	179	358	322

Tabela 57: Distribuição da estimativa de população urbana – Sede e distritos (Parte 1/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)



Ano	Pop. urbana total	Sede	Povoados						
			Azinópolis	Barreiro	Capelinha do Cruzeiro	Capelinha de São Sebastião	Estreito	Grupelândia	
2020 (Contagem IBGE)	38.496	36.882	352	503	36	150	302	271	
Percentual sobre o total:		95,81%	0,91%	1,31%	0,09%	0,39%	0,78%	0,70%	
16	2037	46.154	44.218	422	603	43	181	362	325
17	2038	46.604	44.648	426	609	44	183	365	329
18	2039	47.055	45.082	430	614	44	184	369	332
19	2040	47.505	45.513	434	620	45	186	372	335
20	2041	47.956	45.945	438	626	45	188	376	338
21	2042	48.406	46.376	442	632	46	190	379	341
22	2043	48.857	46.808	447	638	46	191	383	344
23	2044	49.307	47.239	451	644	46	193	386	348
24	2045	49.758	47.670	455	650	47	195	390	351
25	2046	50.208	48.102	459	656	47	197	393	354
26	2047	50.658	48.534	463	661	48	198	397	357
27	2048	51.109	48.967	467	667	48	200	400	360
28	2049	51.559	49.397	471	673	48	202	404	364
29	2050	52.010	49.829	475	679	49	204	407	367
30	2051	52.460	50.261	479	685	49	205	411	370

Tabela 57: Distribuição da estimativa de população urbana – Sede e distritos (Parte 2/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

A **Tabela 58** apresenta para a área urbana as projeções da produção de *resíduos sólidos urbanos (RSU)*, para a *Sede* e os distritos/ povoados, diariamente, ao longo dos prazos das ações e no cenário de 30 (Trinta) anos:

Período do plano	Ano	Geração per capita de RSU (kg/habitante/dia)	Estimativa populacional (habitantes)						Massa de RSU gerada (ton./dia)							
			Sede	Asinópolis	Barreiros	Capelinha do Cruzeiro	Capelinha de São Sebastião	Estreito	Grupelândia	Sede	Asinópolis	Barreiros	Capelinha do Cruzeiro	Capelinha de São Sebastião	Estreito	Grupelândia
Imediato	2022	0,95	37.745	360	514	37	154	309	278	34,29	0,34	0,49	0,04	0,15	0,29	0,26
	2023	0,95	38.177	364	520	37	156	312	281	34,67	0,35	0,49	0,04	0,15	0,30	0,27
CURTO PRAZO	2024	0,95	38.608	368	526	38	158	316	284	35,07	0,35	0,50	0,04	0,15	0,30	0,27
	2025	0,95	39.040	372	532	38	160	319	287	35,47	0,35	0,51	0,04	0,15	0,30	0,27
	2026	0,95	39.471	377	538	39	161	323	290	35,85	0,36	0,51	0,04	0,15	0,31	0,28
	2027	0,95	39.902	381	544	39	163	326	294	36,25	0,36	0,52	0,04	0,15	0,31	0,28
	2028	0,95	40.333	385	550	40	165	330	297	36,64	0,37	0,52	0,04	0,16	0,31	0,28
MÉDIO PRAZO	2029	0,95	40.765	389	556	40	167	333	300	37,02	0,37	0,53	0,04	0,16	0,32	0,29
	2030	0,95	41.199	393	561	40	168	337	303	37,43	0,37	0,53	0,04	0,16	0,32	0,29
	2031	0,95	41.630	397	567	41	170	340	306	37,82	0,38	0,54	0,04	0,16	0,32	0,29
	2032	0,95	42.061	401	573	41	172	344	310	38,22	0,38	0,54	0,04	0,16	0,33	0,29
	2033	0,95	42.492	405	579	42	174	347	313	38,60	0,38	0,55	0,04	0,17	0,33	0,30
LONGO PRAZO	2034	0,95	42.924	409	585	42	175	351	316	38,99	0,39	0,56	0,04	0,17	0,33	0,30
	2035	0,95	43.354	414	591	43	177	355	319	39,39	0,39	0,56	0,04	0,17	0,34	0,30
	2036	0,95	43.786	418	597	43	179	358	322	39,77	0,40	0,57	0,04	0,17	0,34	0,31
	2037	0,95	44.218	422	603	43	181	362	325	40,18	0,40	0,57	0,04	0,17	0,34	0,31
	2038	0,95	44.648	426	609	44	183	365	329	40,57	0,40	0,58	0,04	0,17	0,35	0,31
2039	0,95	45.082	430	614	44	184	369	332	40,96	0,41	0,58	0,04	0,17	0,35	0,32	

Tabela 58: Estimativa de geração anual de resíduos sólidos urbanos ao longo de 30 anos e massa total a ser aterrada – Sede e distritos/ povoados (Parte 1/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)



Período do plano	Ano	Geração per capita de RSU (kg/habitante)	Estimativa populacional (habitantes)						Massa de RSU gerada (ton./dia)								
			Sede	Azinópolis	Barreiro	Capelinha do Cruzeiro	Capelinha de São Sebastião	Estreito	Grupelândia	Sede	Azinópolis	Barreiro	Capelinha do Cruzeiro	Capelinha de São Sebastião	Estreito	Grupelândia	
LONGO PRAZO	2040	0,95	45.513	434	620	45	186	372	335	41,35	0,41	0,59	0,04	0,18	0,35	0,32	
	2041	0,95	45.945	438	626	45	188	376	338	41,74	0,42	0,59	0,04	0,18	0,36	0,32	
	2042	0,95	46.376	442	632	46	190	379	341	42,14	0,42	0,60	0,04	0,18	0,36	0,32	
	2043	0,95	46.808	447	638	46	191	383	344	42,53	0,42	0,61	0,04	0,18	0,36	0,33	
	2044	0,95	47.239	451	644	46	193	386	348	42,92	0,43	0,61	0,04	0,18	0,37	0,33	
	2045	0,95	47.670	455	650	47	195	390	351	43,31	0,43	0,62	0,04	0,19	0,37	0,33	
	2046	0,95	48.102	459	656	47	197	393	354	43,70	0,44	0,62	0,04	0,19	0,37	0,34	
	2047	0,95	48.534	463	661	48	198	397	357	44,08	0,44	0,63	0,05	0,19	0,38	0,34	
	2048	0,95	48.967	467	667	48	200	400	360	44,49	0,44	0,63	0,05	0,19	0,38	0,34	
	2049	0,95	49.397	471	673	48	202	404	364	44,87	0,45	0,64	0,05	0,19	0,38	0,35	
	2050	0,95	49.829	475	679	49	204	407	367	45,26	0,45	0,65	0,05	0,19	0,39	0,35	
2051	0,95	50.261	479	685	49	205	411	370	45,66	0,46	0,65	0,05	0,19	0,39	0,35		
			PRAZO IMEDIATO						25.188	252	398	29	110	216	194		
			ESTIMATIVA DE PRODUÇÃO DE RSU POR ETAPA (TON.):						CURTO PRAZO		65.482	654	935	78	278	559	504
									MÉDIO PRAZO		69.005	687	983	78	296	592	333
									LONGO PRAZO		278.288	2.776	3.967	281	1.187	2.378	2.144
			ESTIMATIVA DE PRODUÇÃO DE RSU AO LONGO DO PERÍODO DE 30 ANOS (TON.):						438.022	4.368	6.242	457	1.870	3.744	3.375		

Tabela 58: Estimativa de geração anual de resíduos sólidos urbanos ao longo de 30 anos e massa total a ser aterrada – Sede e distritos/ povoados (Parte 2/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

3.12.1.4. Estimativa de Resíduos Sólidos em úmidos, secos e rejeitos:

A **Tabela 59** traz a estimativa de quantidade de resíduos sólidos urbanos (**RSU**) por tipo (Conforme item 5.12.1.2 acima), a ser produzida na área urbana (*Sede* e distritos/ povoados) de *Porangatu*:

Período do plano	Ano	Estimativa de massa de RSU gerada (ton./ano)	Massa de RSU gerada (ton./ano)		
			Úmidos	Secos	Rejeitos
			39%	51%	10%
Imediato	2022	13.441,20	5.242,07	6.855,01	1.344,12
	2023	13.594,61	5.301,90	6.933,25	1.359,46
CURTO PRAZO	2024	13.748,01	5.361,72	7.011,49	1.374,80
	2025	13.901,42	5.421,55	7.089,72	1.390,15
	2026	14.054,82	5.481,38	7.167,96	1.405,48
	2027	14.211,88	5.542,63	7.248,06	1.421,19
	2028	14.365,28	5.602,46	7.326,29	1.436,53
MÉDIO PRAZO	2029	14.518,69	5.662,29	7.404,53	1.451,87
	2030	14.672,09	5.722,12	7.482,77	1.467,20
	2031	14.825,50	5.781,95	7.561,01	1.482,54
	2032	14.978,90	5.841,77	7.639,24	1.497,89
	2033	15.132,31	5.901,60	7.717,48	1.513,23
LONGO PRAZO	2034	15.285,71	5.961,43	7.795,71	1.528,57
	2035	15.439,12	6.021,26	7.873,95	1.543,91
	2036	15.592,52	6.081,08	7.952,19	1.559,25
	2037	15.745,93	6.140,91	8.030,42	1.574,60
	2038	15.899,33	6.200,74	8.108,66	1.589,93
	2039	16.052,74	6.260,57	8.186,90	1.605,27
	2040	16.209,80	6.321,82	8.267,00	1.620,98
	2041	16.363,20	6.381,65	8.345,23	1.636,32

Tabela 59: Estimativa de geração anual de resíduos sólidos urbanos ao longo de 30 anos e massa total a ser aterrada – Por tipo de RSU (Parte 1/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Período do plano	Ano	Estimativa de massa de RSU gerada (ton./ano)	Massa de RSU gerada (ton./ano)		
			Úmidos	Secos	Rejeitos
			39%	51%	10%
LONGO PRAZO	2042	16.516,61	6.441,48	8.423,47	1.651,66
	2043	16.670,01	6.501,30	8.501,71	1.667,00
	2044	16.823,42	6.561,13	8.579,94	1.682,35
	2045	16.976,82	6.620,96	8.658,18	1.697,68
	2046	17.130,23	6.680,79	8.736,42	1.713,02
	2047	17.283,63	6.740,62	8.814,65	1.728,36
	2048	17.437,04	6.800,45	8.892,89	1.743,70
	2049	17.590,44	6.860,27	8.971,12	1.759,05
	2050	17.743,85	6.920,10	9.049,36	1.774,39
	2051	17.897,25	6.979,93	9.127,60	1.789,72
ESTIMATIVA DE PRODUÇÃO DE RSU, POR TIPO E POR ETAPA (TON.):	PRAZO IMEDIATO	10.543,97	13.788,26	2.703,58	
	CURTO PRAZO	27.409,74	35.843,52	7.028,15	
	MÉDIO PRAZO	28.909,73	37.805,03	7.412,73	
	LONGO PRAZO	116.476,49	152.315,40	29.865,76	
ESTIMATIVA DE PRODUÇÃO DE RSU, POR TIPO, AO LONGO DO PERÍODO DE 30 ANOS (TON.):			183.339,93	239.752,21	47.010,22

Tabela 59: Estimativa de geração anual de resíduos sólidos urbanos ao longo de 30 anos e massa total a ser aterrada – Por tipo de RSU (Parte 2/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Como dito anteriormente, a disposição final dos rejeitos dos RSU de Porangatu é realizada de maneira inadequada (Em um “lixão”). Esta área atende à Sede e aos distritos/ povoados que para lá enviam seus resíduos. O “lixão” não atende às premissas da **PNRS**, motivo pela qual o poder público (Prefeitura Municipal ou **CIDERNORTE**) deverá, em caráter de urgência, elaborar estudos e projetos para implementação de aterro sanitário e de **UTC (Usina de triagem e compostagem)**.



As estimativas de volumes gerados anualmente – entre estes a geração total, o potencial para a reciclagem, o volume passível de ser compostado e o volume destinado ao futuro aterro sanitário (Aqui considerado “Rejeito”) de *Porangatu* durante o horizonte temporal deste **PMSB**, qual seja, de 2022 a 2051 – estão descritas na **Tabela 60** abaixo.

Como o município não possui *PGIRS*, e não obstante os percentuais de úmidos, secos e rejeitos acima relatados, adotar-se-á os seguintes percentuais de gravimetria:

- *Recicláveis: 32% (Trinta e Dois por cento);*
- *Orgânicos: 58% (Cinquenta e Oito por cento); e*
- *Rejeitos: 10% (Dez por cento).*

Considerando as metas de reciclagem propostas no cenário moderado, tem-se no final do período de planejamento uma redução de resíduos enviados ao futuro aterro sanitário, mesmo com o crescimento da população e do *per capita*.



Período do plano	Ano	População urbana estimada	Estimativa de massa de RSU gerada (ton./ano)	Eficiência da Coleta Seletiva (%)	Eficiência da Compostagem (%)	Massa de RSU gerada (ton./ano)			Total valorizado (ton./ano)			Resíduo a depositar no(s) aterro(s) sanitário(s) (ton./ano)
						Recicláveis 32%	Orgânicos 58%	Rejeitos 10%	Recicláveis	Compostagem	Total	
Imediato	2022	37.745	13.441,20	0%	0%	4.301,18	7.795,90	1.344,12	0,00	0,00	0,00	13.441,20
	2023	38.177	13.594,61	0%	0%	4.350,28	7.884,87	1.359,46	0,00	0,00	0,00	13.594,61
	2024	38.608	13.748,01	0%	0%	4.399,36	7.973,85	1.374,80	0,00	0,00	0,00	13.748,01
CURTO PRAZO	2025	39.040	13.901,42	5%	0%	4.448,45	8.062,82	1.390,15	222,42	0,00	222,42	13.679,00
	2026	39.471	14.054,82	5%	0%	4.497,54	8.151,80	1.405,48	224,88	0,00	224,88	13.829,94
	2027	39.902	14.211,88	10%	0%	4.547,80	8.242,89	1.421,19	454,78	0,00	454,78	13.757,10
	2028	40.333	14.365,28	15%	5%	4.596,89	8.331,86	1.436,53	689,53	416,59	1106,12	13.259,16
	2029	40.765	14.518,69	20%	10%	4.645,98	8.420,84	1.451,87	929,20	842,08	1.771,28	12.747,41
MÉDIO PRAZO	2030	41.199	14.672,09	25%	12%	4.695,07	8.509,81	1.467,21	1.173,77	1.021,18	2.194,95	12.477,14
	2031	41.630	14.825,50	30%	15%	4.744,16	8.598,79	1.482,55	1.423,25	1.289,82	2.713,07	12.112,43
	2032	42.061	14.978,90	34%	17%	4.793,25	8.687,76	1.497,89	1.629,71	1.476,92	3.106,63	11.872,27
	2033	42.492	15.132,31	37%	18%	4.842,34	8.776,74	1.513,23	1.791,67	1.579,81	3.371,48	11.760,83
LONGO PRAZO	2034	42.924	15.285,71	41%	19%	4.891,43	8.865,71	1.528,57	2.005,49	1.684,48	3.689,97	11.595,74
	2035	43.354	15.439,12	44%	20%	4.940,52	8.954,69	1.543,91	2.173,83	1.790,94	3.964,77	11.474,35
	2036	43.786	15.592,52	47%	22%	4.989,61	9.043,66	1.559,25	2.345,12	1.989,61	4.334,73	11.257,79
	2037	44.218	15.745,93	49%	23%	5.038,70	9.132,64	1.574,59	2.468,96	2.100,51	4.569,47	11.176,46
	2038	44.648	15.899,33	52%	25%	5.087,79	9.221,61	1.589,93	2.645,65	2.305,40	4.951,05	10.948,28
	2039	45.082	16.052,74	55%	26%	5.136,88	9.310,59	1.605,27	2.825,28	2.420,75	5.246,03	10.806,71

Tabela 60: Estimativa de geração anual de resíduos sólidos urbanos ao longo de 30 anos e massa total a ser aterrada – Por destinação final dos RSU (Parte 1/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)



Período do plano	Ano	População urbana estimada	Estimativa de massa de RSU gerada (ton./ano)	Eficiência da Coleta Seletiva (%)	Eficiência da Compostagem (%)	Massa de RSU gerada (ton./ano)			Total valorizado (ton./ano)			Resíduo a depositar no(s) aterro(s) sanitário(s) (ton./ano)
						Recicláveis 32%	Orgânicos 58%	Rejeitos 10%	Recicláveis	Compostagem	Total	
LONGO PRAZO	2040	45.513	16.209,80	55%	28%	5.187,14	9.401,68	1.620,98	2.852,93	2.632,47	5.485,40	10.724,40
	2041	45.945	16.363,20	60%	29%	5.236,22	9.490,66	1.636,32	3.141,73	2.752,29	5.894,02	10.469,18
	2042	46.376	16.516,61	60%	30%	5.285,32	9.579,63	1.651,66	3.171,19	2.873,89	6.045,08	10.471,53
	2043	46.808	16.670,01	60%	30%	5.334,40	9.668,61	1.667,00	3.200,64	2.900,58	6.101,22	10.568,79
	2044	47.239	16.823,42	60%	30%	5.383,49	9.757,58	1.682,35	3.230,09	2.927,27	6.157,36	10.666,06
	2045	47.670	16.976,82	60%	30%	5.432,58	9.846,56	1.697,68	3.259,55	2.953,97	6.213,52	10.763,30
	2046	48.102	17.130,23	60%	30%	5.481,67	9.935,53	1.713,03	3.289,00	2.980,66	6.269,66	10.860,57
	2047	48.534	17.283,63	60%	30%	5.530,76	10.024,51	1.728,36	3.318,46	3.007,35	6.325,81	10.957,82
	2048	48.967	17.437,04	60%	30%	5.579,85	10.113,48	1.743,71	3.347,91	3.034,04	6.381,95	11.055,09
	2049	49.397	17.590,44	60%	30%	5.628,94	10.202,46	1.759,04	3.377,36	3.060,74	6.438,10	11.152,34
	2050	49.829	17.743,85	60%	30%	5.678,03	10.291,43	1.774,39	3.406,82	3.087,43	6.494,25	11.249,60
2051	50.261	17.897,25	60%	30%	5.727,12	10.380,41	1.789,72	3.436,27	3.114,12	6.550,39	11.346,86	
			PRAZO IMEDIATO			8.651,46	15.680,77	2.703,58	0,00	0,00	0,00	27.035,81
			CURTO PRAZO			22.490,04	40.763,22	7.028,15	1.591,61	416,59	2.008,20	68.273,21
			MÉDIO PRAZO			23.720,80	42.993,94	7.412,75	6.947,60	6.209,81	13.157,41	60.970,08
			LONGO PRAZO			95.570,45	173.221,44	29.865,76	53.496,28	47.616,50	101.112,78	197.544,87
			ESTIMATIVA DE PRODUÇÃO DE RSU, POR DESTINAÇÃO FINAL, AO LONGO DO PERÍODO DE 30 ANOS (TON.):			150.432,75	272.659,37	47.010,24	62.035,49	54.242,90	116.278,39	353.823,97

Tabela 60: Estimativa de geração anual de resíduos sólidos urbanos ao longo de 30 anos e massa total a ser aterrada – Por destinação final dos RSU (Parte 2/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)



Como o município ainda não dispõe de coleta seletiva domiciliar, nem serviço de compostagem, estima-se que a massa de resíduos a ser aterrada em 2022 seja de aproximadas 13.441 toneladas.

3.12.1.5. Coletiva seletiva domiciliar:

No cenário imediato apresenta-se o envio total de resíduos ao “Lixão”. Já adiante, percebe-se uma considerável queda e manutenção de quantitativos a serem destinados a essas áreas, indicando o reaproveitamento de resíduos em outras atividades e outros fins evitando sua disposição final de forma inadequada. Para elevar o aproveitamento dos resíduos, bem como o valor a eles agregado, é importante que a segregação dessa fração (seca) ocorra na fonte geradora, evitando a contaminação da parte seca pelo líquido dos resíduos úmidos.

Quanto à coleta seletiva, propõe-se que deverá primeiramente abranger as regiões de melhor acesso e maior concentração urbana, e posteriormente, o serviço deverá ser expandido, de forma gradativa, às demais áreas do município, acompanhada sempre do programa de educação ambiental.

Desta feita PROPÕE-SE, como meta a curto e médio prazos, para a área urbana da sede do município, o percentual de 100% da população urbana atendida pela coleta seletiva, conferindo a *Porangatu* a conformidade com as Leis federais nº 12.305/2010 e nº 11.445/2007 (Atualizada pela Lei Federal nº 14.026/2020), em que se destaca que municípios que tenham e realizam a coleta seletiva terão prioridades de crédito junto ao Governo Federal.

A *PNRS* prevê ainda que somente poderão ser encaminhados para o aterro sanitário, ou outra forma correta de disposição final, aqueles resíduos que não puderem ser reaproveitados de forma alguma, os chamados “Rejeitos”.



O estudo comparativo utilizando-se a reciclagem e a compostagem para o reaproveitamento dos resíduos para *Porangatu* foi apresentado **Tabela 60** acima. Verifica-se que sem a utilização dessas ferramentas ao longo do plano (30 anos) serão depositadas no aterro sanitário cerca de 536.015 toneladas de RSU. Com a implementação da reciclagem e compostagem, juntamente com a “*Política dos 3Rs*”, tem-se que em 2051 (Final de plano) haverá uma menor quantidade a ser aterrada (Cerca de 416.117 toneladas), representando uma redução de 22,4% na massa total a ser depositada no(s) aterro(s) sanitário(s)

É imprescindível que o processo de educação para a geração de resíduos seja feito de forma paralela e tão avançado quanto os dados acima apresentados. A orientação, através de ações e projetos educativos, bem como a adequada fiscalização do órgão ambiental para as atividades potencialmente poluidoras e grandes geradores deve ter como premissa básica a modificação dos costumes e o desenvolvimento de senso de responsabilidade de cada ator envolvido na geração dos resíduos, o que já está previsto na *PNRS (Lei Federal nº 12.305/2010)*.

Para que a atividade de destinação dos resíduos sólidos no meio rural obtenha sucesso, deverá ser realizada campanhas de esclarecimento para a população do meio rural, de modo a possibilitar que a comunidade siga as instruções de apenas destinarem os resíduos secos para este local, pois em função da coleta ser apenas quinzenal, outros resíduos poderão causar cheiros desagradáveis (orgânicos) e dificultar a potencialidade da reciclagem dos resíduos secos.

Também deverá ser reforçado junto a população do meio rural que a destinação das embalagens de agrotóxicos deverá continuar a ser feita como rege a legislação vigente, e de forma alguma ser destinada aos postos de coleta de resíduos sólidos.



3.12.1.6. Metodologia para o cálculo dos custos da prestação de serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos:

Custos adequados, qualidade e aumento da oferta são pressupostos para a cobrança dos serviços, um dos objetivos da *PNRS*, Art. 7º, item X – regularidade, continuidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e do manejo dos resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a *Lei Federal nº 11.445/2007*, que traz diretrizes para o Saneamento Básico.

O Poder Executivo Municipal é responsável pela coleta de resíduos sólidos urbanos. Tais serviços públicos correspondem à coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos e limpeza de vias e logradouros públicos.

Os resíduos perigosos, industriais, de construção e demolição ou resultantes de serviços de saúde, conforme estabelece a legislação ambiental em vigor, não devem ser coletados pelo serviço regular de coleta de resíduos sólidos urbanos, e devem ser objeto de estudo nos planos de gerenciamento de resíduos sólidos específicos e de responsabilidade do gerador.

A *Lei Federal nº 11.445/2007*, em seu no Art. 29, estabelece também que:

“... os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, e, quando necessário, por outras formas adicionais, como subsídios ou subvenções, vedada a cobrança em duplicidade de custos administrativos ou gerenciais a serem pagos pelo usuário, nos seguintes serviços:

(...)



II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, conforme o regime de prestação do serviço ou das suas atividades ...”

O Art. 35 da mesma lei estabelece que:

“... As taxas ou as tarifas decorrentes da prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos considerarão a destinação adequada dos resíduos coletados e o nível de renda da população da área atendida, de forma isolada ou combinada, e poderão, ainda, considerar:

(...)

III - o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio...”

O inciso II do Art. 45 da *Constituição Federal/ 1988* autoriza a União, os Estados, o Distrito Federal e municípios a instituírem taxas sobre os serviços públicos específicos e divisíveis prestados ao contribuinte ou postos à disposição.

Seguem alguns critérios que podem ser utilizados para determinação a revisão do valor e observações sobre tarifas e taxas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos quando da elaboração do *PGIRS* do Município, conforme determinado na hierarquização das prioridades, sendo:

- *Frequência de coleta;*
- *Estado de conservação das vias e tipo de pavimento;*
- *Natureza ou atividade (domiciliar, industrial, comercial, público, entre outros);*
- *Metro quadrado ou fração do imóvel;*
- *Produção de lixo do imóvel. Com diferenciação do custo do serviço, conforme o bairro onde se localiza o imóvel e a utilização a que este se destina (considera-*

se o custo total anual da coleta de lixo); e

- *Número de inscrições imobiliárias por destinação e por grupo de bairros que apresentem as mesmas características em termos de custos operacionais e de produção de resíduos por unidade imobiliária.*

3.12.1.7. Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos:

O transporte de resíduos sólidos é regulamentado por meio de normas técnicas e resoluções vigentes, devendo cada resíduo ser transportado corretamente. A seguir serão apresentadas regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos, definindo as responsabilidades quanto à sua implantação e operacionalização.

A Prefeitura, como os demais setores, deverá realizar o transporte de seus resíduos, com empresas habilitadas e licenciadas no órgão ambiental do Estado. O transporte terrestre de resíduos sólidos é regulamentado pela NBR 13.221/2010, não sendo aplicado aos materiais radioativos, transportes aéreos, hidroviário, marítimo, assim como ao transporte interno, numa mesma área, do gerador, conforme descrito a seguir:

- *O transporte de resíduos deve ser realizado por meio de veículo e/ou equipamento adequado, obedecendo às regulamentações pertinentes. Durante o transporte, o resíduo não pode estar exposto às intempéries nem ao meio ambiente, assim como deve estar devidamente acondicionado para evitar o seu espalhamento na via pública;*
- *O estado de conservação do equipamento de transporte deve ser tal que não permita vazamento ou derramamento do resíduo, devendo atender à legislação ambiental específica (federal, estadual ou municipal);*
- *A descontaminação dos equipamentos de transporte, quando necessária, deve ser realizada em local adequado. Para o manuseio e destinação adequada de*



resíduos, deve ser verificada a classificação discriminada na ABNT NBR 10004/2004; e

- *Para o armazenamento de resíduos perigosos, deve ser verificada a ABNT NBR 12235/1992, assim como o transporte de resíduos de serviços de saúde devem atender também às ABNT NBR 12807/1993, ABNT NBR 12808/1993, ABNT NBR 12809/1993 e ABNT NBR 12810/1993.*

Diante do exposto recomenda-se a elaboração de Projeto Informativo/Educativo para a população, Prefeitura e entidades prestadoras de serviços, comerciais e industriais do município visando o cumprimento das normas vigentes.

Para enquadrar de forma eficiente e clara os empreendimentos que estão sujeitos ao Art. 20 da *Lei Federal nº 12.305/2010*, regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.404/2010, que define as responsabilidades e competências à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos os mesmos deverão ser informados, para que apresentem seus planos de gerenciamentos de resíduos sólidos específicos. O encaminhamento do plano de gerenciamento de resíduos deverá ser realizado para a esfera de competência de cada empreendimento.

Para um melhor entendimento, segue Art. 20 da *Lei Federal nº 12.305/2010*:

“... Art. 20. Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:

I - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do art. 13;

II - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:

a) gerem resíduos perigosos;

b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;

III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;

IV - os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea “j” do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;

V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.

Parágrafo único. Observado o disposto no Capítulo IV deste Título, serão estabelecidas por regulamento exigências específicas relativas ao plano de gerenciamento de resíduos perigosos ...”

3.12.1.8. Critérios para pontos de apoio ao sistema de limpeza urbana:

A garantia da qualidade e cobertura dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos municipais dependem diretamente da capacidade de atuação da administração pública ou privada, além de ser reflexo do correto dimensionamento de recursos humanos, equipamentos e unidades operacionais.

A falta de definição de critérios nos diversos setores da área de planejamento como apoio à guarnição, centros de coleta voluntária, mensagens educativas para a área de planejamento em geral e para a população específica, causam inúmeros problemas do sistema de limpeza urbana e estão associados à insuficiência operacional da prestação dos serviços.

A seguir são elencados critérios para a implantação e operação de pontos de apoio ao sistema de limpeza urbana municipal, bem como de melhorias das campanhas informativas e apoio às equipes envolvidas, como:



a. Ecopontos ou Pontos de Entrega Voluntária (PEV):

Os “Ecopontos”, ou “Pontos de entrega voluntária” (PEV), de resíduos volumosos de que trata a NBR/ABNT-15.112/2004 (“Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos – Áreas de Transbordo e Triagem – Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação”) constituem-se numa alternativa de apoio para a gestão do sistema de limpeza urbana, principalmente no que concerne aos diversos tipos de resíduos volumosos, de construção civil e de podas, evitando ocorrências deste tipo de problema para a limpeza urbana municipal.

Deverão ser instalações públicas e de uso gratuito pela população, e devem receber resíduos em pequenas quantidades (No máximo 1 – Hum – metro cúbico, ou seja, os pequenos geradores), os resíduos da construção civil, recicláveis, volumosos, pneus, dentre outros resíduos que não são coletados na coleta convencional ou pelos “Locais de Entrega Voluntária de Recicláveis” (LEVR). Segundo a NBR/ABNT-15.112/2004, alguns critérios e aspectos técnicos devem ser observados na implantação de *Ecopontos*, tais como:

- *Isolamento da área através de isolamento do perímetro da área de operação, de maneira a controlar a entrada de pessoas e animais;*
- *Identificação visível e descritiva das atividades desenvolvidas;*
- *Equipamentos de proteção individual, proteção contra descargas atmosféricas e de combate a incêndio;*
- *Sistemas de proteção ambiental, como forma de controlar a poeira, ruídos; e*
- *Sistemas de drenagem superficial e revestimento primário do piso das áreas de acesso, operação e estocagem, utilizável em qualquer condição climática.*

Ainda, destacam-se as seguintes diretrizes de operação:

- *Restrição de recebimento de cargas de resíduos da construção civil constituídas*

predominantemente por resíduos de classe D - aqueles considerados perigosos e capazes de causar riscos à saúde humana ou ao meio ambiente, se gerenciados de forma inadequada. Podem ser tóxicos, inflamáveis, reativos (capazes de causar explosões) ou patogênicos (capazes de transmitir doenças);

- *Triagem, classificação e acondicionamento em locais diferenciados de todo o resíduo recebido; destinação adequada dos rejeitos;*
- *Evitar o acúmulo de material não triado; e*
- *Resíduos volumosos devem ter como destino a reutilização, reciclagem, armazenamento ou disposição final.*

Para a concepção dos critérios dos *Ecopontos* é necessário a elaboração de um projeto executivo. Dentre as estruturas que compõe um *PEV*, devem haver locais para o armazenamento temporário de *Resíduos da Construção Civil e Demolição – RCD* e seus solos e rejeitos, baias para armazenamento de *Resíduos volumosos – RV*, para o armazenamento de móveis domiciliares, de pneus, de vidros, de resíduos eletrônicos e perigosos, para papel, papelão e isopor.

b. Pontos de Apoio às Guarnições e Frentes de Trabalho:

A falta de legislação com dispositivos legais específicos que tratem do conforto e de normas de higiene e segurança do trabalho para os sistemas de saneamento, dentre eles a limpeza urbana, faz com que os trabalhadores estejam sujeitos às normativas genéricas.

Dentre as Normas Regulamentadoras da Higiene e Segurança do Trabalho, destaca-se (com vistas a contribuir com os serviços de limpeza) a NR 24 - “Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho”. Esta normativa apresenta diretrizes e exigências que garantem o conforto e boas condições de trabalhadores envolvidos em diversos tipos de atividades. Esta normativa apresenta diretrizes gerais, podendo ser adaptadas e adequadas aos serviços de limpeza.

A NR-24 (“Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho”) cita em linhas gerais que devem ser observadas nos locais de trabalho como a existência de instalações sanitárias, vestiários, refeitórios, cozinhas, além das condições de higiene e conforto por ocasião das refeições.

Porém, nos casos dos serviços de varrição e das frentes de trabalho dos aterros sanitários, os pontos de apoio devem ser descentralizados e dispostos em áreas estratégicas que permitam o fácil e rápido acesso por parte dos funcionários ao longo de sua jornada de trabalho.

c. Instalação de Locais de Entrega Voluntários (LEVR):

Deverão ser priorizados pontos de grande circulação de pessoas, como supermercados, postos de combustíveis, farmácias, praças, dentre outros, considerando a densidade populacional. Estes locais devem possuir no mínimo:

- *Facilidade para o estacionamento de veículos;*
- *Local público, visando garantir o livre acesso dos participantes;*
- *Entorno não sujeito a alagamentos e intempéries (ação da chuva, vendavais, etc.); e*
- *Boa iluminação.*

A frequência do recolhimento dos resíduos acondicionados nestas estruturas dependerá da taxa de adesão da população, devendo ser recolhido ao menos uma vez na semana.

d. Instalação da Unidade de Triagem de Resíduos (UTR):

A unidade de triagem é uma das edificações e instalações destinadas ao manejo dos materiais domiciliares e comerciais com a separação dos resíduos secos e úmidos,



enfardamento e comercialização. Esta é uma infraestrutura primordial para que se possa alcançar os almeçados princípios de redução, reutilização, reciclagem da *PNRS*.

Ressalta-se que sua eficiência é importante é de suma importância para que se possa atingir um alto índice de redução dos resíduos a serem dispostos no aterro sanitário e, conseqüentemente, o aumento da vida útil deste, bem como a minimização do valor por tonelada de disposição final de resíduos sólidos.

e. Unidade de Compostagem (UC):

A compostagem é definida como a decomposição da matéria orgânica pela ação de organismos biológicos, em condições físicas e químicas adequadas.

Recomenda-se que a instalação da **UC** seja dentro da área onde será instalada a nova **UTR** ou o mais próximo possível, facilitando a logística de movimentação de resíduos. No caso de ser instalada junto a UTR poderá compartilhar as estruturas, minimizando o investimento.

A **UC** é componente essencial para que se possa alcançar um elevado índice de redução dos resíduos a serem disposto no aterro sanitário, uma vez estimasse que, 55% (Cinquenta e Cinco por cento) dos resíduos gerados no município são orgânicos. Deste modo, a implantação da **UC** aumentará a vida útil do aterro sanitário, além de reduzir os custos de disposição final de resíduos sólidos e gerar renda proveniente da comercialização de composto.

3.12.1.9. Participação do poder público na coleta seletiva e logística reversa:

Entre outros princípios e instrumentos introduzidos pela *PNRS*, *Lei Federal nº 12.305/2010*, e seu regulamento, *Decreto Federal nº 7.404/2010*, destacam-se a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a logística reversa.



Nos termos da *PNRS*, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é o 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.

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

- “...
I - *Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;*
II - *Pilhas e baterias;*
III - *Pneus;*
IV - *Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;*
V - *Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; e*
VI - *produtos eletroeletrônicos e seus componentes ...”*

De acordo com o *Ministério do Meio Ambiente – MMA*, quatro produtos já possuem o sistema de logística reversa implantada, sendo estes:



- *Embalagens de agrotóxicos;*
- *Pneus;*
- *Pilhas e baterias; e*
- *Óleo lubrificante usado ou contaminado.*

Destaca-se, caso o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos encarregue-se dessa função, por acordo ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, deverá ser devidamente remunerado por isso.

Dessa forma, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, conforme Art. 36 da Lei Federal nº 12.305/2010, e priorizando a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis:

- *Adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;*
- *Estabelecer sistema de coleta seletiva;*
- *Articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;*
- *Realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso na forma do § 7º do Art. 33º da Lei Federal nº 12.305/2010, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial;*
- *Implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;*
- *Dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;*
- *Deve-se buscar implantar a criação de cooperativas ou de outras formas de*

associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação; e

- *Recomenda-se ainda, a criação de “Lei Municipal da Logística Reversa” ou mesmo sua introdução na Política Municipal de Saneamento.*

3.12.1.10. Critérios de escolha da área para localização do “Bota-fora” dos resíduos inertes gerados:

No município de *Porangatu* não existe área de bota-fora licenciada para a disposição dos *Resíduos da Construção Civil (RCC)*. Porém a Resolução *CONAMA nº 307/2002*, alterada pela Resolução *CONAMA nº 448/2012*, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos *RCC*.

O Art. 6 da resolução supracitada estabelece que é instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil o *Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil – PMGRCC*, a ser elaborado pelos municípios, em consonância com o *PGIRS* que também deve ser elaborado pelo município. No *PMGRCC* deverão constar:

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

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



III – O estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e reservação de resíduos e de disposição final de rejeitos;

IV – A proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas;

V – O incentivo à reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;

VI – A definição de critérios para o cadastramento de transportadores;

VII – As ações de orientação, de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos;

VIII – As ações educativas visando reduzir a geração de resíduos e possibilitar a sua segregação ...”

Portanto, visando o atendimento a referida Resolução que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, é de primordial importância a elaboração do *Plano de Gestão de Resíduos da Construção Civil - PGRCC*, visando a correta escolha de área para localização do bota-fora dos resíduos inertes gerados.

Os *RSCC* gerados no município estão sendo descartados pelos munícipes em frente as residências ou em algum ponto afastado das vias públicas. O responsável pela limpeza pública coleta esses resíduos sem qualquer custo para o gerador, no entanto, não há periodicidade. Como uma parcela considerável dos resíduos inertes gerados no município são de origem da construção civil (responsabilidade do gerador), fica evidente que a administração pública está com o ônus da coleta e a destinação dos resíduos. Diante deste cenário, o poder público precisa criar mecanismo de cobrança que realmente cubra os custos com estes serviços.

Além da problemática elencada anteriormente, há outro problema, diferentes tipos



de resíduos estão sendo misturadas com os inertes, a exemplo de plásticos, latas de tintas, resíduos domésticos, entre outros, fato este que precisa imediatamente ser corrigido.

O local onde os resíduos são descartados não segue as normas técnicas de segurança, causando possíveis contaminações ambientais, além de que este resíduo também é usado como tapa buraco.

A municipalidade deve fiscalizar de forma efetiva o tipo de resíduos a ser transportado para o bota fora e as condições em que estão sendo destinados. Os resíduos devem ser separados da terra, que poderá ter uma finalidade mais nobre. Posteriormente os RCC poderão ser utilizado para pavimentação e aterramentos em geral.

Recomenda-se que a Prefeitura cobre taxa por carga a ser transportada (Até 6 m³), para resíduos oriundos da construção civil, sendo que estes deverão atender às características de inertes. A taxa deve ser normatizada de forma que seja capaz de suprir os custos com a despesa. Os resíduos de características não inertes, como: latas de tintas, latas de solventes e outros, deverão ser destinados para o intermediário conforme a legislação.

3.12.1.11. Identificação de áreas favoráveis para disposição final, e alternativas locais:

A Lei Federal nº 12.305/2010, em seu Capítulo II, inciso VIII, define “*disposição final ambientalmente adequada*” como a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.



Os critérios a serem atendidos quando da escolha de um local de implantação do aterro sanitário são definidos pelo órgão ambiental responsável, qual seja, a *Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado de Goiás – SEMAD-GO*, bem como a legislação aplicável a aterros sanitários, descritos em normas técnicas, resoluções, portarias e normas ministeriais.

Inúmeros estudos indicam que os aspectos fundamentais na escolha de áreas para instalação de aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos são:

- *A proteção dos recursos naturais (água, solo e vegetação);*
- *A proteção de comunidade e bens já instalados (núcleo urbano, aeródromo, indústrias, reservas naturais etc.); e*
- *A racionalização de custos na execução, manutenção, encerramento e monitoramento do empreendimento.*

A NBR/ABNT-13.896/97 (“*Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação*”) estabelece, em seu item 4.1, que um local para ser utilizado para aterros de resíduos não perigosos deve ser tal que:

- *O impacto ambiental a ser causado pela instalação do aterro seja minimizado;*
- *A aceitação da instalação pela população seja maximizada;*
- *Esteja de acordo com o zoneamento da região; e*
- *Possa ser utilizado por um longo espaço de tempo, necessitando apenas de um mínimo de obras para início da operação.*

Para a determinação de alternativas locacionais de áreas possíveis para *Aterros Sanitários* deste trabalho utilizou-se das alternativas definidas no “*Plano Consorciado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos*” do *Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Região Norte de Goiás – CIDERNORTE*, que por sua vez a seleção de áreas para identificação de alternativas de implantação de aterro sanitário utilizou

ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG), especificamente o software *SPRING - INPE*. Para objeto de estudo foi empregada a Instrução Normativa nº 011/2013 da *SEMARH* (Atual *SEMAD*), que dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de aterro sanitário simplificado. Foram obtidos instrução os parâmetros de distâncias mínimas a serem respeitados nas áreas de instalação, quanto aos aspectos ambientais e geográficos.

A partir dos parâmetros selecionados e dos dados vetoriais disponíveis em escala 1:100.000 oriundos dos bancos de dados do *SIEG – SEGPLAN* e *GEOBANK – CPRM* (*Serviço Geológico do Brasil*), produziram-se buffers de delimitação de regiões restritas a instalação e a identificação mediante a localização de parcelas acessíveis ao longo das rodovias: GO-244; GO-353 e BR-153. Também houve a adição de parâmetros complementares, que contribuem para segurança técnica e ambiental de aptidão para instalação.

Seguem os parâmetros utilizados para as distâncias mínimas (*IN nº 011/2013 – SEMARH*):

- *Perímetro Urbano: 3.000 m;*
- *Corpo Hídrico, Nascentes Temporárias ou Perenes: 300 m;*
- *Corpo Hídrico de Abastecimento, Captação: 2.500 m;*
- *Corpo Hídrico de Abastecimento, Linha d'água: 500 m;*
- *Aeródromos, ASA (CONAMA N° 04/95): 13.000 m;*
- *Centros Urbanos (distância máxima): 30.000 m; e*
- *Sistema Viário (distância mínima): 200 m.*

A destinação final dos *RCC* nos municípios integrantes do **CIDERNORTE-GO** não está ambientalmente adequada. Para tanto, deverá ser implantada uma nova área em conformidade com a *PNRS*. A disposição final ambientalmente adequada para os *RCC* admitida será em Aterro de Reservação de Materiais para Uso Futuro.

Para a disposição final dos *RCC* em *Aterro de Reservação de Materiais para Uso Futuro* são apresentadas como alternativas conjuntas as áreas aptas para instalação de Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos. Sugere-se o isolamento entre as atividades de disposição de *RSU* e *RCC* na área. Frisa-se que as Prefeituras componentes do **CIDERNORTE-GO**, ao desativarem as áreas de disposição final de *RCC*, deverão recuperar os passivos gerados.

Não obstante o anotado acima, nos **Quadros 30 a 32** são demonstrados alguns critérios que deverão ser tomados pela Prefeitura ou pelo **CIDERNORTE-GO** para implantação do aterro. Vale ressaltar que é indicado ao(s) projetista(s) que do(s) *Aterro(s) Sanitário(s)*, ao adotar as áreas aptas a implantação do(s) aterro(s), a revisão de todos os critérios técnicos, legais, econômicos, financeiros, políticos e sociais elencados.

Item	Descrição
Uso do Solo	As áreas devem estar fora dos limites das áreas de preservação ambiental e em uma zona em que o uso do solo seja compatível com as atividades de um aterro sanitário
Distância dos Corpos Hídricos	As áreas não devem estar a menos de 200 metros dos corpos d'águas
Distância dos Núcleos Populacionais	Deve ser avaliada a distância do limite da área útil do aterro a núcleos populacionais, recomendando-se que esta distância seja superior a 500 m
Restrição para áreas sujeitas a inundações	O aterro não deve ser executado em áreas sujeitas a inundações, em períodos de recorrência de 100 anos
Distância de Aeroportos	As áreas não devem ser próximas a aeroportos ou aeródromos
Profundidade do Lençol Freático	A distância mínima recomendada para aterros sanitários com fundo impermeabilizado com geomembrana não poderá ser menor que 1,5 metros de solo insaturado entre o lençol freático e a membrana

Quadro 30: Critérios Técnicos e Legais para identificação de áreas favoráveis (Parte 1/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS; NBR/ABNT-13.896/1997)

Item	Descrição
Vida útil Mínima	É recomendável que as áreas permitam que o novo aterro sanitário tenha no mínimo 20 anos de vida útil.
Ventos Predominantes	A direção dos ventos não deve propiciar o transporte de poeiras ou odores aos núcleos habitacionais
Impermeabilidade Natural do Solo	Recomenda-se que o solo da área selecionada tenha uma boa impermeabilidade natural a fim de reduzir a possibilidade de contaminação do aquífero. Preferencialmente o solo da área selecionada deve ser argiloso
Topografia favorável à Drenagem	A vala de drenagem de águas pluviais deve ser pequena a fim de evitar a entrada de uma grande quantidade de água de chuva no aterro
Facilidade de Acesso para Veículos Pesados	O acesso à área não deve ter curvas pronunciadas e deve contato com pavimentação de boa qualidade a fim de minimizar o desgaste dos veículos, bem como facilitar o seu livre acesso ainda que em períodos chuvosos
Disponibilidade de Material para Cobertura	A área deve, de preferência, contar com a disponibilidade de material para a cobertura, a fim de assegurar o baixo custo de cobertura dos resíduos

Quadro 30: Critérios Técnicos e Legais para identificação de áreas favoráveis (Parte 2/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS; NBR/ABNT-13.896/1997)

Item	Descrição
Proximidade Geométrica do Centro de Coleta	É recomendável que a distância percorrida pelos veículos coletores (ida e volta) seja a menor possível a fim de reduzir o desgaste do equipamento e o custo do transporte de resíduos
Custo de Aquisição de área	Se a área não for de propriedade municipal, a mesma deverá estar locada de preferência em área rural, de forma que o custo de aquisição seja o menor possível
Custo de Construção e Infraestrutura	É importante que a área selecionada disponha de infraestrutura completa a fim de reduzir os gastos com abastecimento de água, coleta e tratamento de efluentes, drenagem de águas pluviais, energia elétrica e comunicação

Quadro 31: Critérios Econômicos e Financeiros para identificação de áreas favoráveis (Parte 1/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS; NBR/ABNT-13.896/1997)

Item	Descrição
Custo de Manutenção do Sistema de Drenagem	A área selecionada deve ter um declive suave a fim de evitar a erosão do solo e reduzir os gastos de limpeza e manutenção dos componentes do sistema de drenagem

Quadro 31: Critérios Econômicos e Financeiros para identificação de áreas favoráveis (Parte 2/2)

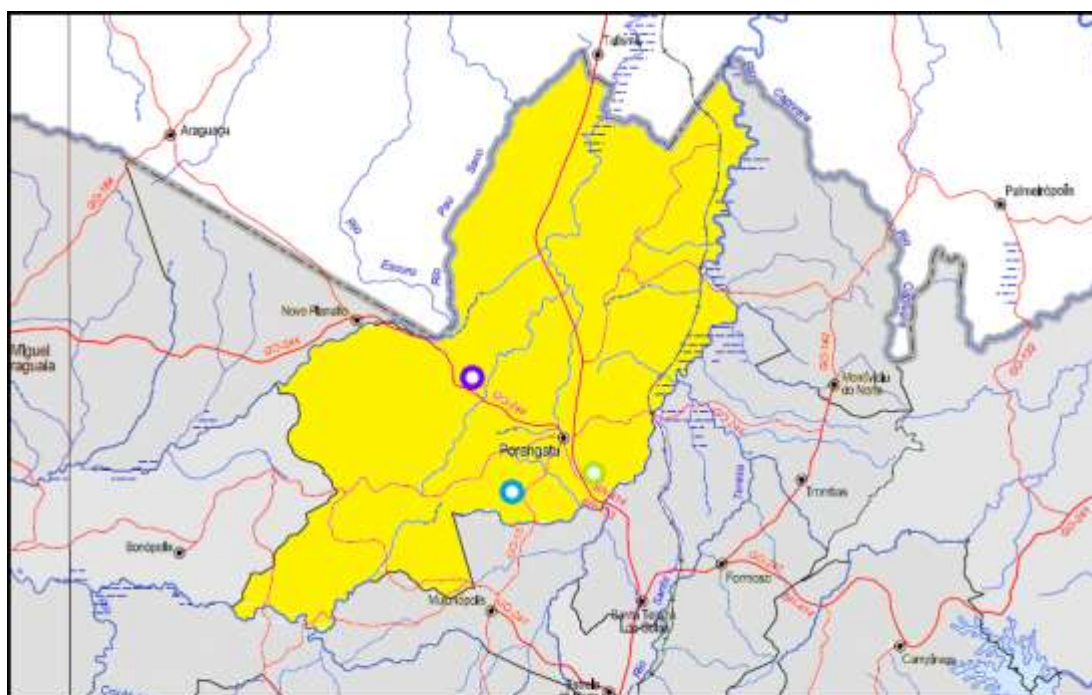
(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS; NBR/ABNT-13.896/1997)

Item	Descrição
Acesso à Área por Trajetos com Baixa Densidade Populacional	O trânsito dos veículos constitui um transtorno para os habitantes das vias em que os veículos circulam. Desta forma, é recomendável que o acesso à área do aterro sanitário se dê por meio de locais de baixa densidade populacional
Aceitação da Comunidade Local Público	É recomendável que não tenha ocorrido problemas entre a Prefeitura e a comunidade do local selecionado, organizações não governamentais ou meios de comunicação, pois qualquer indisposição com o Poder poderá gerar reações negativas à instalação do aterro

Quadro 32: Critérios Políticos e Sociais para identificação de áreas favoráveis

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS; NBR/ABNT-13.896/1997)

As áreas selecionadas foram denominadas por alternativas, são apresentadas 3 (Três) áreas em potencial para a instalação de um Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos. As imagens ortorretificadas do satélite *ALOS AVNIR 2*, com resolução espacial de 10 m x 10 m. obtidas no *SIEG – SEGPLAN*, demonstram a cobertura atual das alternativas. A metodologia de seleção de áreas utilizada foi aplicada apenas no âmbito dos territórios municipais do **CIDERNORTE-GO**. Todas as alternativas se referem a áreas aptas sobre os parâmetros utilizados no estudo.



Legenda:

● Alternativa 01

● Alternativa 02

● Alternativa 03

Figura 97: Posição geográfica das alternativas para aterros sanitários

(Fonte: Plano Consorciado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PCGIRS, CIDERNORTE-GO, 2014)

- **Alternativa 01:** Aterro Sanitário para disposição de RSU e RCC. Alternativa com acesso pela Rodovia GO-244 entre os municípios de Novo Planalto e Porangatu. Com área estimada em 124 (Cento e Vinte e Quatro) hectares.

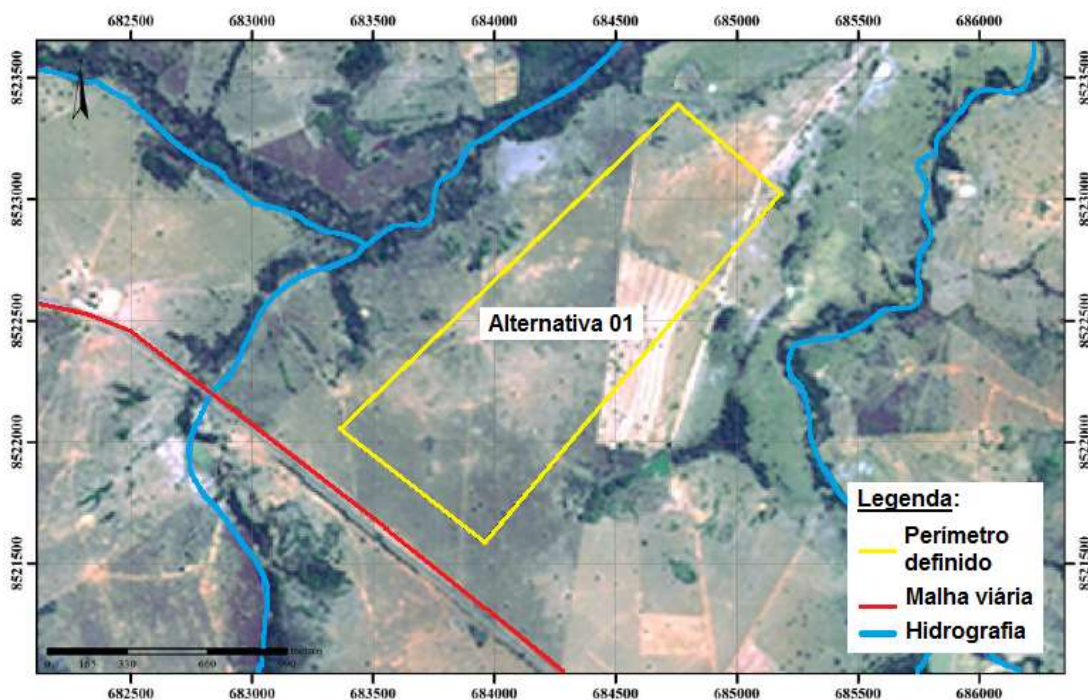


Figura 98: Foto aérea da Alternativa 01 de aterro sanitário

(Fonte: Plano Consorciado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PCGIRS, CIDERNOORTE-GO, 2014)

- **Alternativa 02:** Aterro Sanitário para disposição de RSU e RCC. O local tem como via de acesso à Rodovia BR-153 e Ferrovia Norte – Sul, e apresenta área de 62 (Sessenta e Dois) hectares. Destaca-se o tráfego intenso de veículos no acesso. Ressalta-se que está inserida na Área de Segurança Aeroportuária, assim dependerá da autorização da autoridade aeroportuária a instalação de Aterro Sanitário nesta área. A maior vantagem desta alternativa se faz em relação à localização, devido estar no principal acesso entre os municípios propostos para expansão do consórcio, o que poderá reduzir custo de operação e transportes dos resíduos para disposição final.

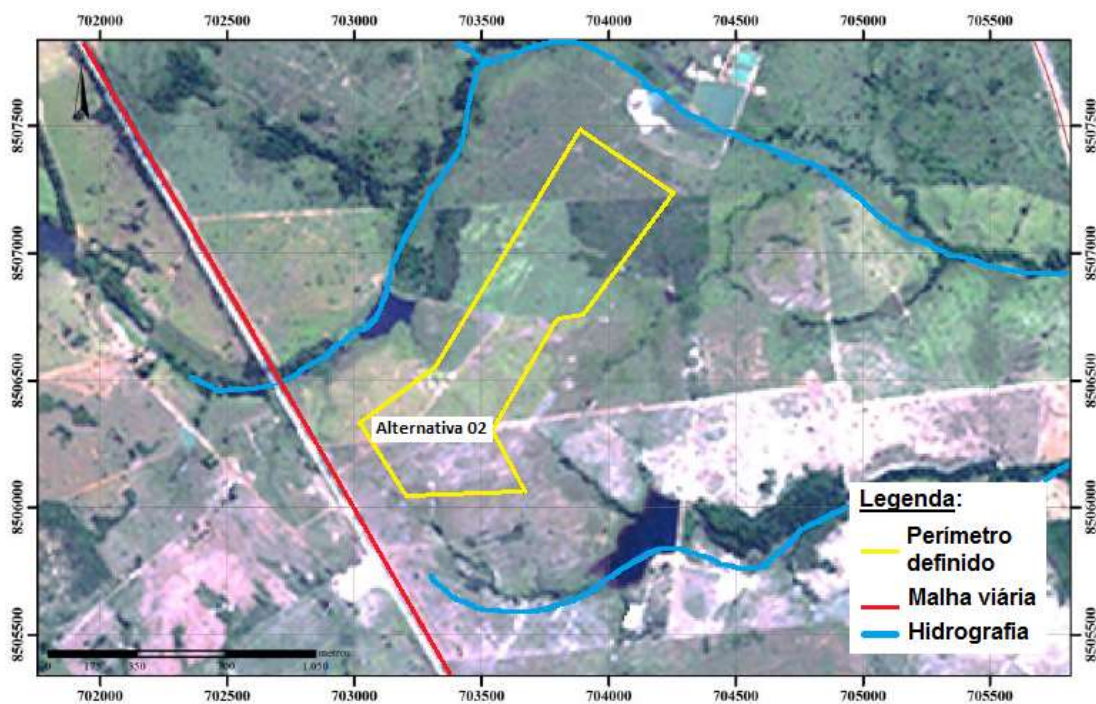


Figura 99: Foto aérea da Alternativa 02 de aterro sanitário

(Fonte: Plano Consorciado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PCGIRS, CIDERNORTE-GO, 2014)

- **Alternativa 03:** Aterro Sanitário para disposição de RSU e RCC. Situa-se às margens da Rodovia GO-151, que liga os municípios de Porangatu e Mutunópolis. Com área estimada de 53 (Cinquenta e Três) hectares.

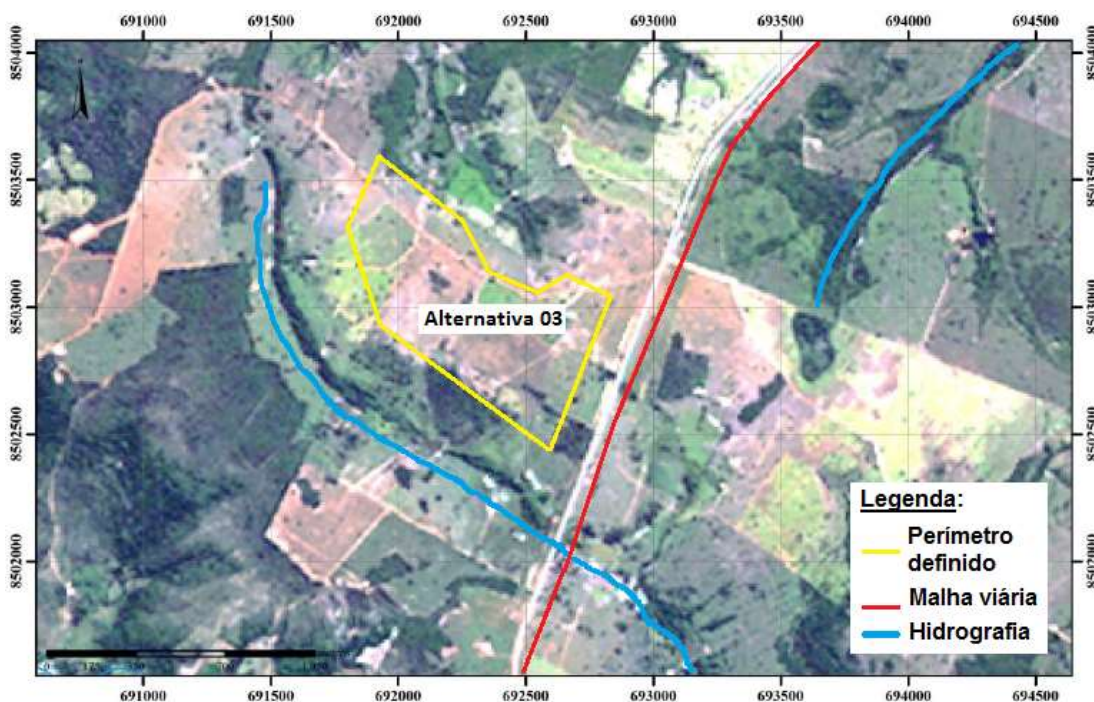


Figura 100: Foto aérea da Alternativa 03 de aterro sanitário

(*Fonte: Plano Consorciado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PCGIRS, CIDERNOORTE-GO, 2014*)

3.12.1.12. Procedimentos operacionais e especificações mínimas para serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos:

Os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos demandam a utilização de diversos procedimentos operacionais e especificações técnicas mínimas de modo a garantir a efetiva prestação do serviço, com regularidade e integralidade; qualidade da prestação do serviço; saúde e a segurança dos trabalhadores envolvidos; manutenção das condições de salubridade e higiene dos espaços públicos; eficiência a sustentabilidade dos serviços; adoção de medidas que visem a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos; entre outras.

Diversas são as normas técnicas e as diretrizes existentes que norteiam o manejo e a realização de serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluindo a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.



A seguir, as especificações mínimas e os procedimentos operacionais a serem adotados:

- **Acondicionamento (NBR/ABNT-9.191/99)**: *Classifica os sacos de lixo classificados pela norma que estabelece: dimensões, capacidade volumétrica, resistência ao levantamento e a queda, resistência a perfuração estática, a estanqueidade de líquidos acumulados no fundo e a não transparência;*
- **Coleta Domiciliar (NBR/ABNT-12.980/93)**: *Coleta convencional: caminhão coletor compactador, coleta seletiva: caminhão com carroceria fechada e metálica;*
- **Roteiro de coleta**: *O veículo coletor deve esgotar sua capacidade de carga no percurso antes de se dirigir ao local de tratamento ou disposição final;*
- **Destinação final**: *Triagem dos resíduos secos, prensagem e enfardamento para comercialização para indústrias de reciclagem dos distintos materiais (papel, plástico, metal). Reciclagem da parcela orgânica através da compostagem;*
- **Disposição final**: *Os critérios de seleção das áreas de disposição final devem levar em conta aspectos técnicos e legais; econômico-financeiros e os políticos setoriais;*
- **Varrição**: *Deve ser realizada na região central, diária ou alternadamente. Os equipamentos mínimos são: vassouras, pá, carrinho, sacos plásticos, equipamentos de proteção do trabalhador (luvas, chapéu ou boné, calças, sapato fechado, protetor solar, entre outros);*
- **Capina e Roçagem**: *Adota o uso de enxadas, pás e raspadores. O acabamento se dá com vassouras;*
- **Roçada**: *Adota o uso de foices, roçadeiras, serras, alfanjes; deve-se priorizar a segurança do trabalhador no manuseio desses equipamentos; e*
- **Limpeza de locais de feiras livres**: *Impede que resíduos se espalhem, controla odores, liberar o local para outras atividades e trânsito de pessoas; recomenda-se colocar caçambas moveis. A maior parte dos resíduos gerados nesses locais*



deve ser encaminhada para compostagem.

Para que se possa contemplar uma redução na destinação final dos resíduos sólidos para o aterro sanitário, deverão ser observadas atividades que potencializem a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento, de modo que apenas os rejeitos e/ou resíduos que não sejam viáveis financeiramente ou não possuam alternativas tecnológicas para sua reciclagem sejam encaminhados para a destinação final. Neste caso se buscará seguir os preceitos de tratamento dos resíduos orgânicos por meio da compostagem, reciclagem para os resíduos secos, sendo implantada a coleta diferenciada (secos e úmidos), e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.



4. AÇÕES PARA EVENTOS DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

4.1. PLANO DE CONTINGÊNCIAS

A *Lei Federal nº 11.445/2007*, em seu Art. 2, Inc. XI, estabelece como princípios fundamentais para a prestação dos serviços a segurança, a qualidade e a regularidade. Essas medidas devem garantir o funcionamento adequado dos serviços e, em casos de ocorrência de anormalidades ou situações críticas, deverão ser tomadas ações que visem minimizar ou eliminar os riscos incidentes sobre os usuários dos serviços.

Tais iniciativas são previstas no **PMSB** como ações de emergência e contingência, consideradas parte do conteúdo mínimo do plano, disposto no Art. 19, Inc. IV, da *Lei Federal nº 11.445/2007*.

Um plano de contingências, também chamado de planejamento de riscos ou plano de desastres, tem o objetivo de descrever as medidas a serem tomadas pela gestão pública, incluindo a ativação de processos manuais, para fazer com que seus processos vitais voltem a funcionar plenamente, ou num estado minimamente aceitável, o mais rápido possível, evitando assim uma paralisação prolongada que possa gerar maiores prejuízos a comunidade local.

Já um plano de emergência compõe o conjunto de medidas de autoproteção (organização e procedimentos) abrangentes do ciclo, juntamente com a Defesa Civil desde a prevenção, planejamento, atuação em caso de emergência e a volta da normalidade da prestação dos serviços. A sua elaboração tem por objetivo diminuir a probabilidade de ocorrência de acidentes e limitar as suas consequências, caso ocorram, a fim de evitar a perda de vidas humanas ou bens, o aumento da capacidade de resposta do estabelecimento ou mesmo para prevenir traumas resultantes de uma situação de emergência.



Basicamente, emergência trata-se de situação crítica, acontecimento perigoso ou fortuito, incidente, caso de urgência, situação mórbida inesperada e que requer tratamento imediato; e contingência trata-se da qualidade do que é contingente, ou seja, que pode ou não suceder, eventual incerto; incerteza sobre se uma coisa acontecerá ou não.

Um plano integrado de saneamento básico deve conter um programa operacional emergencial que delinieie de forma preventiva, ações de determinada natureza quando verificado algum tipo de evento danoso ou perigoso para a coletividade. Em linhas gerais, o programa prevê diretrizes gerais para que todos os órgãos ou entidades envolvidas atuem em tempo hábil quando da ocorrência de eventos deste tipo.

A resposta rápida e eficiente ou evento danoso prescinde de um conjunto de processos e procedimentos que previnam, descubram e mitiguem o impacto de um evento que possa comprometer os recursos e bens associados.

O objetivo é prever as situações de anormalidade nos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e drenagem urbana, e para estas situações estabelecer as ações mitigadoras e de correção, garantindo funcionalidade e condições operacionais aos serviços mesmo que em caráter precário.

Em linhas gerais, foram definidos os cenários de emergências, suas ações e as responsabilidades estabelecidas para atendê-las referentes aos componentes dos sistemas de saneamento, com o intuito de alertar a municipalidade da necessidade de treinar, organizar, orientar, facilitar, agilizar e uniformizar as ações necessárias às respostas de controle e combate às ocorrências atípicas.

No âmbito do saneamento básico, estas ações compreendem dois momentos



distintos para sua elaboração. O primeiro compreende a fase de identificação de cenários emergenciais e definição de ações para contingenciamento e soluções das anormalidades. O segundo compreende a definição dos critérios e responsabilidades para a operacionalização dessas ações. Esta tarefa deverá ser articulada pela administração municipal juntamente com os diversos órgãos envolvidos e que de forma direta ou indireto participem das ações. Entretanto, o **PMSB** apresentará subsídios importantes para sua preparação.

4.2. IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE CENÁRIOS PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

A operação em contingência é uma atividade de tempo real que mitiga os riscos para a segurança dos serviços e contribui para a sua manutenção quanto à disponibilidade e qualidade em casos de indisponibilidade de funcionalidades de partes dos sistemas.

Dentre os segmentos que compõem o saneamento básico, certamente o abastecimento de água para consumo humano se destaca como a principal atividade em termos de essencialidade quando da impossibilidade de funcionamento.

Já o impedimento do funcionamento dos serviços de coleta regular de resíduos acarreta problemas quase que imediatos para a saúde pública pela exposição dos resíduos em vias e logradouros públicos, resultando em condições para proliferação de insetos e outros vetores transmissores de doenças.

Os impactos causados em emergências nos sistemas de esgotamento sanitário tanto coletivo quanto individual, comumente refletem-se mais significativamente sobre as condições gerais do ambiente externo, através da contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas, entretanto, estas condições conferem à população, impactos sobre a qualidade das águas captadas por poços ou

mananciais superficiais, odores desagradáveis, entre outros inconvenientes.

Quanto à drenagem pluvial, os impactos são menos evidentes no dia a dia, porém, a falta de sistema de drenagem ou a existência de sistemas subdimensionados ou ainda a falta de manutenção em redes, galerias e bocas de lobo são normalmente responsáveis pelas condições de alagamentos em situações de chuvas intensas e que acarretam perdas materiais significativas à população, além de riscos quanto à salubridade.

Na sequência, algumas considerações específicas são salientadas dentro de cada setor do *Saneamento básico*:

- **Abastecimento de Água:** *interrupções no abastecimento de água podem acontecer por diversos motivos, inclusive por ocorrências inesperadas como rompimento de redes e adutoras de água, quebra de equipamentos, contaminação da água distribuída, dentre outros. Para regularizar o atendimento deste serviço de forma mais ágil ou impedir a interrupção no abastecimento, ações para emergências e contingências devem ser previstas de forma a orientar o procedimento a ser adotado e a possível solução do problema;*

- **Esgotamento Sanitário:** *extravasamento de esgoto nas unidades do sistema e anormalidades no funcionamento das estações de tratamento de esgoto, causando prejuízos à eficiência, colocam em risco a qualidade ambiental do município, podendo contaminar recursos hídricos e solo. Para estes casos, assim como para interrupção da coleta de esgoto por motivos diversos, como por rompimento de coletores, medidas de emergência e contingência devem ser previstas;*



- **Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas:** áreas com sistema de drenagem ineficiente, com emissários e dissipadores de energia insuficientes, causam problemas como erosões e alagamentos, comprometendo o atendimento deste serviço no caso de grandes precipitações, emergências, sinistros, ocorrências atípicas ou eventos climáticos inesperados. Cabe destacar a necessidade de se adotar medidas de emergência e contingência para ocorrências atípicas; e

- **Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos:** Paralisação da coleta de resíduos e limpeza pública, bem como ineficiência da coleta seletiva e inexistência de sistema de compostagem poderão gerar incômodos à população e comprometimento da saúde pública e ambiental. A limpeza das vias por meio da varrição trata-se de serviço primordial para a manutenção de uma cidade limpa e salubre. A paralisação dos serviços de destinação final de resíduos interfere em seu manejo, provocando mau cheiro, formação excessiva de chorume, aparecimento de vetores transmissores de doenças, comprometendo a saúde pública. Diante disso, medidas de contingência devem ser adotadas para casos de eventos emergenciais de paralisação dos serviços relacionados com limpeza pública, coleta e destinação de resíduos.

Diante das condições apresentadas foram identificadas situações que caracterizam anormalidades aos serviços de saneamento básico e respectivas ações de mitigação de forma a controlar e sanar as condições de anormalidade.

Visando sistematizar as informações, foi elaborado o **Quadro 33** de inter-relação dos cenários de emergência e respectivas ações associadas, para os principais elementos que compõem as estruturas de saneamento. A sequência da medida emergencial corresponde às descrições que serão utilizadas para os eventos estimados e correlacionados com os componentes do sistema de diferentes setores do saneamento: *abastecimento de água (Tabela 61), rede coletora de tratamento*

de esgoto sanitário (Tabela 62), sistema de drenagem urbana (Tabela 63) e o manejo de resíduos sólidos urbanos (Tabela 64), quando as ocorrências de eventos emergenciais identificados, utilizando a sequência da medida emergencial de referência.

Medida emergencial		Atores Envolvidos		
		Prefeitura Municipal	Prestador de serviço	Outros
1	Paralisação completa da operação	X	X	
2	Paralisação parcial da operação	X	X	
3	Comunicação ao responsável técnico	X	X	
4	Comunicação à administração pública – Secretaria ou órgão responsável	X	X	X
5	Comunicação à Def. Civil e/ou Corpo de bombeiros militar	X	X	X
6	Comunicação ao órgão ambiental e/ou à polícia ambiental	X	X	X
7	Comunicação à população	X	X	X
8	Substituição de equipamento		X	X
9	Substituição de pessoal		X	
10	Manutenção corretiva		X	X
11	Uso de equipamento ou veículo reserva		X	X
12	Solicitação de apoio aos municípios vizinhos	X		
13	Manobra operacional		X	X
14	Descarga de rede		X	X
15	Isolamento de área e remoção de pessoas	X	X	X

Quadro 33: Medidas para situações de emergência e contingência no Saneamento Básico de Porangatu-GO

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Eventos	COMPONENTES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA									
	Manancial	Captação	Adutora de Água Bruta	ETA	Recalque de Água Tratada	Reservatórios	Rede de Distribuição	Sistemas Alternativos		
Precipitações intensas	2, 3, 4, 5, 6, 7	2, 3, 4, 5, 6, 7		2, 3, 4, 5, 6, 7				1, 2, 3, 4, 5, 6, 7		
Enchentes	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	2, 3, 4, 5, 6, 7	2, 3, 4, 5, 6, 7			2, 3, 4, 5, 6, 7	2, 3, 4, 5, 6, 7		
Falta de energia				2, 3, 4, 5, 7	2, 3, 4, 5, 7	2, 3, 4, 5, 7	2, 3, 4, 5, 7	2, 3, 4, 5, 7		
Falha mecânica		2, 3, 4, 8, 10, 11	2, 3, 4, 8, 10, 11	2, 3, 4, 8, 10, 11	2, 3, 4, 8, 10, 11		2, 3, 4, 8, 10, 11	2, 3, 4, 8, 10, 11		
Rompimento		2, 3, 4, 10, 11, 13	2, 3, 4, 10, 11, 13	2, 3, 4, 10, 11, 13	2, 3, 4, 10, 11, 13	2, 3, 4, 10, 11, 13	2, 3, 4, 10, 11, 13	2, 3, 4, 10, 11, 13		
Entupimento		2, 3, 4, 10	2, 3, 4, 10	2, 3, 4, 10	2, 3, 4, 10			2, 3, 4, 10		
Escorregamento	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10		
Acesso impedido	3, 4, 5, 10	3, 4, 5, 10	3, 4, 5, 10	3, 4, 5, 10		3, 4, 5, 10	3, 4, 5, 10	3, 4, 5, 10		
Acidente ambiental	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7		
Greve		2, 3, 4, 7, 9, 13	2, 3, 4, 7, 9, 13	2, 3, 4, 7, 9, 13	2, 3, 4, 7, 9, 13	2, 3, 4, 7, 9, 13	2, 3, 4, 7, 9, 13	2, 3, 4, 7, 9, 13		
Falta ao trabalho		2, 3, 4, 9	2, 3, 4, 9	2, 3, 4, 9	2, 3, 4, 9	2, 3, 4, 9	2, 3, 4, 9	2, 3, 4, 9		
Sabotagem	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10		

Tabela 61: Eventos de Emergência e Contingência para os componentes do Sistema de Abastecimento de Água de Porangatu-GO (Parte 1/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Eventos	COMPONENTES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA							
	Manancial	Captação	Adutora de Água Bruta	ETA	Recalque de Água Tratada	Reservatórios	Rede de Distribuição	Sistemas Alternativos
Depredação	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11
Incêndio		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11				1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11
Explosão				1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11				1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11

Tabela 61: Eventos de Emergência e Contingência para os componentes do Sistema de Abastecimento de Água de Porangatu-GO (Parte 2/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Eventos	COMPONENTES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO			
	Rede Coletora	Interceptores	ETE	Corpo Receptor
Precipitações intensas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	
Enchentes	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	
Falta de energia		2, 3, 4, 5 e 7	2, 3, 4, 5 e 7	
Falha mecânica		2, 3, 4, 8, 10, 11	2, 3, 4, 8, 10, 11	
Rompimento		2, 3, 4, 10, 11	2, 3, 4, 10, 11	2, 3, 4, 10, 11
Entupimento		2, 3, 4, 10	2, 3, 4, 10	
Represamento				2, 3, 4, 6, 10
Escorregamento	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	
Impedimento de acesso	3, 4, 5, 10	3, 4, 5, 10	3, 4, 5, 10	
Acidente ambiental				1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Vazamento de efluente				
Greve	2, 3, 4, 9, 13	2, 3, 4, 7, 9, 13	2, 3, 4, 7, 9, 13	
Falta ao trabalho		2, 3, 4, 9	2, 3, 4, 9	
Sabotagem	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	
Depredação	3, 4, 5, 5, 7, 8, 10, 11	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	
Incêndio			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	
Explosão			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	

Tabela 62: Eventos de Emergência e Contingência para os componentes do Sistema de Esgotamento Sanitário de Porangatu-GO

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Eventos	COMPONENTES DA INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA				
	Bocas de lobo	Rede de drenagem	Corpo receptor	Encostas	Áreas de Alagamento
Precipitações intensas	3, 4, 5, 6, 10, 12	3, 4, 5, 6, 10, 12	3, 4, 5, 6, 10, 12	3, 4, 5, 6, 10, 12	3, 4, 5, 6, 10, 12
Enchentes			3, 4, 5, 6, 7, 15	3, 4, 5, 6, 7, 15	3, 4, 5, 6, 7, 15
Rompimento					3, 4, 5, 6, 7, 15
Entupimento	2, 3, 4, 10	2, 3, 4, 10			2, 3, 4, 10
Represamento	2, 3, 4, 6, 10	2, 3, 4, 6, 10	2, 3, 4, 6, 10		2, 3, 4, 6, 10
Escorregamento				3, 4, 5, 6, 7, 15	
Acesso impedido	4, 5	4, 5	4, 5	4, 5	4, 5
Acidente ambiental			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Vazamento		3, 4, 5, 6, 7, 8, 10	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10		
Greve		2, 3, 4, 7, 9, 13			
Falta ao trabalho		2, 3, 4, 9			
Sabotagem			1, 2, 4, 5, 6, 7, 10		
Depredação	3, 4, 5, 6, 7	3, 4, 5, 6, 7	3, 4, 5, 6, 7		

Tabela 63: Eventos emergenciais previstos para Sistema de Drenagem Pluvial Urbana de Porangatu-GO

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Eventos	COMPONENTES DA INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA				
	Acondicionamento	Coleta	Transporte	Tratamento	Disposição Final
Precipitações intensas		2, 3, 4, 5	2, 3, 4, 5	2, 3, 4, 5	2, 3, 4, 5, 12
Enchentes	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12
Falta de energia				2, 3, 4, 5, 7	
Falha mecânica		2, 3, 4, 8, 10, 11	2, 3, 4, 8, 10, 11	2, 3, 4, 8, 10, 11	2, 3, 4, 8, 10, 11
Rompimento (Aterro)					2, 3, 4, 8, 10, 12
Escorregamento					
(Aterro)					2, 3, 4, 8, 10, 12
Impedimento de acesso	2, 3, 4, 5	2, 3, 4, 5, 13	2, 3, 4, 5, 13	2, 3, 4, 5, 13	2, 3, 4, 5, 12
Acidente Ambiental			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Vazamento de efluente			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10
Greve		2, 3, 4, 7, 9, 13	2, 3, 4, 7, 9, 13	2, 3, 4, 7, 9, 13	2, 3, 4, 7, 9, 13
Falta ao trabalho		2, 3, 4, 9	2, 3, 4, 9	2, 3, 4, 9	2, 3, 4, 9
Sabotagem		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10
Depredação			3, 4, 5, 6, 7, 10, 11	3, 4, 5, 6, 7, 10, 11	3, 4, 5, 6, 7, 10, 11
Incêndio			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 15
Explosão				1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 15

Tabela 64: Eventos emergenciais previstos para Manejo de Resíduos

Sólidos Urbanos de Porangatu-GO

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)



4.3. PLANEJAMENTO PARA ESTRUTURAÇÃO OPERACIONAL DAS AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

O **PMSB** prevê os cenários de emergência e as respectivas ações para mitigação. Entretanto, estas ações deverão ser detalhadas de forma a permitir sua efetiva operacionalização, a fim de subsidiar os procedimentos para operacionalização das ações de emergência e contingência.

Os procedimentos operacionais estão baseados nas funcionalidades gerais de uma situação de emergência. Assim, no planejamento das ações de emergência e contingências deverá estabelecer as responsabilidades das agências públicas, privadas e não governamentais envolvidas na resposta às emergências, para cada cenário e respectiva ação. Destaca-se a seguir aspectos a serem contemplados nesta estruturação.

4.3.1. MEDIDAS PARA A ELABORAÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

São medidas previstas para a elaboração do *Plano de Emergências e Contingências*:

- *Identificação das responsabilidades de organizações e indivíduos que desenvolvem ações específicas ou relacionadas às emergências;*
- *Identificação de requisitos legais (legislações) aplicáveis às atividades e que possam ter relação com os cenários de emergências;*
- *Descrição das linhas de autoridade e relacionamento entre as partes envolvidas, com a definição de como as ações serão coordenadas;*
- *Descrição de como as pessoas, o meio ambiente e as propriedades serão protegidas durante emergências;*
- *Identificação de pessoal, equipamentos, instalações, suprimentos e outros recursos disponíveis para a resposta às emergências, e como serão mobilizados;*



- *Definição da logística de mobilização para ações a serem implementadas;*
- *Definição de estratégias de comunicação para os diferentes níveis de ações previstas; e*
- *Planejamento para a coordenação do Plano.*

4.3.2. MEDIDAS PARA VALIDAÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

São medidas previstas para a validação do *Plano de Emergências e Contingências*:

- *Definição de programa de treinamento;*
- *Desenvolvimento de práticas de simulados; Avaliação de simulados e ajustes no Plano de Emergências e Contingências;*
- *Aprovação do Plano de Emergências e Contingências; e*
- *Distribuição do Plano de Emergências e Contingências às partes envolvidas.*

4.3.3. MEDIDAS PARA ATUALIZAÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

São medidas previstas para a atualização do *Plano de Emergências e Contingências*:

- *Análise crítica de resultados das ações envolvidas;*
- *Adequação de procedimentos com base nos resultados da análise crítica;*
- *Registro de revisões; e*
- *Atualização e distribuição às partes envolvidas, com substituição da versão anterior.*

A partir dessas orientações, a administração municipal, com pessoal designado para a finalidade específica de coordenar o Plano de Emergências e Contingências, poderá estabelecer um planejamento de forma a consolidar e disponibilizar uma importante ferramenta para auxílio em condições adversas dos serviços de saneamento básico.



5. PLANO DE EXECUÇÃO

Apresentam-se neste item os investimentos necessários para a realização dos programas propostos para o *Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB* de *Porangatu*, buscando, dessa forma, universalizar os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de drenagem urbana, e limpeza urbana/ manejo de resíduos sólidos.

O referencial para o atendimento pelos serviços de saneamento básico para o horizonte de 30 (Trinta) anos deste *PMSB* é dado pelas metas estabelecidas neste relatório, apresentadas no decorrer deste documento.

O alcance das metas pressupõe a efetivação de investimentos provenientes das diversas esferas do poder público, além de investimento por parte de prestadores e agentes externos.

Os investimentos apresentados neste estudo seguem a lógica dos quatro eixos principais dos programas previstos, quais sejam:

- *Investimentos no sistema de abastecimento de água;*
- *Investimentos no sistema de esgotamento sanitário;*
- *Investimentos no manejo de águas pluviais; e*
- *Investimentos na limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.*

Os investimentos necessários para os programas propostos foram traduzidos em um cronograma financeiro ao longo dos 30 anos de vigência do *PMSB*, conforme demonstrado nos quadros a seguir.

5.1. REFERÊNCIAS DE CUSTOS

5.1.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O valor global de investimento em um sistema de abastecimento de água, ou em cada unidade é relativo e depende do tipo de manancial, da captação, da extensão da adutora, das características topográficas e hidrográficas e da qualidade da água captada.

Na **Tabela 65** é apresentada a referência de custos da região Centro-oeste para cada etapa do *Sistema de abastecimento de água (SAA)*.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	R\$ / HABITANTE REGIÃO: CENTRO OESTE 3,1 hab./domicílio		ATENDIMENTO (Número de domicílios)
		2011 (Antigo Min. das Cidades)	Atualizado de Dez/2011 a Dez/2021 (JGP-M/FGV) para 2021	
CAPTAÇÃO				
1	Custo unitário de captação, por habitante como ocupante domiciliar/familiar (PNAD-IBGE, 2008, atualizado pela equipe; relacionado ao número de famílias atendidas). Excluídos Reservatórios de Regularização e Barragem de qualquer porte	121,28	282,15	1.000 < D > 2.000
		97,02	225,71	2.001 < D > 4.000
		59,83	139,19	4.001 < D > 10.000
		50,13	116,62	10.001 < D > 20.000
		40,43	94,06	20.001 < D > 30.000
		30,72	71,47	34.001 < D > 64.000
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA				
2	Custo unitário de Estação Elevatória - EE, por habitante como ocupante domiciliar/familiar (PNAD-IBGE, 2008, atualizado pela equipe; relacionado ao número de famílias atendidas)	177,87	413,80	1.000 < D > 2.000
		113,19	263,33	2.001 < D > 4.000
		64,68	150,47	4.001 < D > 10.000
		45,28	105,34	10.001 < D > 20.000
		30,72	71,47	20.001 < D > 30.000
21,02	48,90	34.001 < D > 64.000		
ADUÇÃO				
3	Custo unitário de adução por habitante como ocupante domiciliar/familiar (PNAD-IBGE, 2008, atualizado pela equipe); relacionado ao número de famílias atendidas. Considera: vazão máxima diária; perda física de 25% e per capita de consumo de 125 l/dia (SNIS/2007)	252,25	586,83	1.000 < D > 2.000
		187,57	436,36	2.001 < D > 4.000
		129,36	300,94	4.001 < D > 10.000
		87,32	203,14	10.001 < D > 20.000
		64,68	150,47	20.001 < D > 30.000
		54,98	127,91	34.001 < D > 64.000

Tabela 65: Referências de custos – Sistema de abastecimento de água - SAA (Parte 1/2)

(Fonte: Ministério do desenvolvimento regional – MDR (Antigo Ministério das Cidades), 2011; DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	R\$ / HABITANTE REGIÃO: CENTRO OESTE 3,1 hab./domicílio		ATENDIMENTO (Número de domicílios)
		2011 (Antigo Min. das Cidades)	Atualizado de Dez/2011 a Dez/2021 (IGP-M/FGV) para 2021	
EXTENSÃO DE ADUÇÃO				
4	Custo unitário de adução por metro relacionado ao número de famílias atendidas. Considera: vazão máxima diária; perda física de 25% e per capita de consumo de 125 l/dia a 150 l/dia (SNIS/2007)	928,17	2.159,29	1.000 < D > 2.000
		894,21	2.080,29	2.001 < D > 4.000
		853,78	1.986,23	4.001 < D > 10.000
		813,36	1.892,20	10.001 < D > 20.000
		782,63	1.820,71	20.001 < D > 30.000
		768,08	1.786,86	34.001 < D > 64.000
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO				
5	Custo unitário de Tratamento de Água - ETA por habitante obtido como ocupante domiciliar/familiar (IBGE, 2008); relacionado ao número de famílias atendidas (Cotejo com Manuais Técnicos)	517,44	1.203,77	1.000 < D > 2.000
		339,57	789,98	2.001 < D > 4.000
		137,45	319,76	4.001 < D > 10.000
		121,28	282,15	10.001 < D > 20.000
		108,34	252,04	20.001 < D > 30.000
		97,02	225,71	34.001 < D > 64.000
RESERVAÇÃO				
6	Custo unitário de Reservação por habitante obtido como ocupante domiciliar (IBGE, 2008); relacionado ao número de famílias atendidas	84,08	195,60	1.000 < D > 2.000
		77,62	180,58	2.001 < D > 4.000
		72,77	169,29	4.001 < D > 10.000
		46,89	109,08	10.001 < D > 20.000
		42,04	97,80	20.001 < D > 30.000
		38,81	90,29	34.001 < D > 64.000
REDE DE DISTRIBUIÇÃO				
7	Custo unitário de Rede de Distribuição por habitante relacionado ao número de famílias atendidas. Considera vazão máxima horária; perda física de 25% e per capita de consumo de 125 l/dia a 150 l/dia	396,17	921,65	1.000 < D > 2.000
		323,40	752,36	2.001 < D > 4.000
		113,19	263,33	4.001 < D > 10.000
		59,83	139,19	10.001 < D > 20.000
		37,19	86,52	20.001 < D > 30.000
		21,02	48,90	34.001 < D > 64.000
EXTENSÃO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO				
8	Custo unitário de Rede de Distribuição por metro relacionado ao número de famílias atendidas	274,89	639,50	1.000 < D > 2.000
		129,36	300,94	2.001 < D > 4.000
		64,68	150,47	4.001 < D > 10.000
		61,45	142,96	10.001 < D > 20.000
		58,21	135,42	20.001 < D > 30.000
		53,36	124,14	34.001 < D > 64.000
LIGAÇÃO DOMICILIAR				
9	Custo médio unitário de Ligação Domiciliar por habitante relacionado ao número de famílias atendidas	56,60	131,67	D < 64.000

Tabela 65: Referências de custos – Sistema de abastecimento de água - SAA (Parte 2/2)

(Fonte: Ministério do desenvolvimento regional – MDR (Antigo Ministério das Cidades), 2011; DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Na **Tabela 66** é apresentada a referência de custo global da região Centro-oeste para o *Sistema de abastecimento de água*:

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	R\$ / HABITANTE REGIÃO: CENTRO OESTE 3,1 hab./domicílio		ATENDIMENTO (Número de domicílios)
		2011 (Antigo Min. das Cidades)	Atualizado de Dez/2011 a Dez/2021 (IGP-M/FGV) para 2021	
CAPTAÇÃO				
1	Composição do Custo Global de Sistema de Abastecimento de Água por habitante como ocupante domiciliar (IBGE, 2008) Excluídos Reservatórios de Regularização e Barragem de qualquer porte	1.605,69	3.735,48	1.000 < D > 2.000
		1.194,97	2.779,98	2.001 < D > 4.000
		633,87	1.474,64	4.001 < D > 10.000
		467,32	1.087,17	10.001 < D > 20.000
		380,00	884,03	20.001 < D > 30.000
		320,17	744,84	34.001 < D > 64.000
Custo Global Médio (R\$):		766,46	1.783,09	

Tabela 66: Referência de Custo Global para Sistema de Abastecimento de Água – SAA

(Fonte: Ministério do desenvolvimento regional – MDR (Antigo Ministério das Cidades), 2011; DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Na **Tabela 67** é apresentada a referência de percentual de custos de cada etapa do sistema de abastecimento de água da região Centro-oeste e do Brasil.

Item	ESPECIFICAÇÃO	REGIÃO	PERCENTUAL (%)			
			Captação	EEs	Adução	ETAs
1	Composição percentual do Custo de Sistema de Abastecimento de Água (SAA)	CENTRO OESTE	7	8	15	24
2	Composição Média do Custo Global	BRASIL	11	7	16	17

Item	ESPECIFICAÇÃO	REGIÃO	PERCENTUAL (%)			
			Reservação	Rede	Ligação	Global
1	Composição percentual do Custo de Sistema de Abastecimento de Água (SAA)	CENTRO OESTE	7	18	21	100
2	Composição Média do Custo Global	BRASIL	15	17	17	100

Tabela 67: Referência de Composição percentual do Custo Global para Sistema de Abastecimento de Água - SAA

(Fonte: Ministério do desenvolvimento regional – MDR (Antigo Ministério das Cidades), 2011)

Importante ressaltar que as referências de custos estão associadas às de eficiência técnica e produtividade. No caso, se o parâmetro Extensão de rede de distribuição (metro) por ligação domiciliar é razoável e o volume de reservação também, passa-se a avaliar os custos por metro de rede, por unidade de ligação e de reservação. Esta ferramenta representa produto de gestão preliminar em modelo passível de correções, no entanto, é o que de melhor se tem como referência para orçamentos globais de unidades e sistemas de saneamento. Não aprova nem reprova, mas indica a necessidade de justificativa quando seus limites são ultrapassados.

5.1.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A **Tabela 68** demonstra o custo médio unitário por tipo de ligação adotada no Brasil:

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	REGIÃO	R\$ / LIGAÇÃO TIPO - No Brasil					ATENDIMENTO (Número de domicílios)
			Curta 4" a 6"	No passeio	Curta no concreto	Média + intradom.	Longa + intradom.	
1	Custo médio unitário de ligação domiciliar/habitante como ocupante domiciliar/familiar (PNAD-IBGE, 2008), relacionado ao número de famílias atendidas	CENTRO OESTE	< 270,62	270,62 a 541,24	541,24 a 676,55	676,55 a 1217,81	1217,81 a 2300,63	Qualquer

Tabela 68: Referência de Custo Médio por tipo de Ligação Domiciliar do Sistema de Esgotamento Sanitário - SES

(Fonte: Ministério do desenvolvimento regional – MDR (Antigo Ministério das Cidades), 2011; Atualizado por DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Na **Tabela 69** é demonstrada a referência de custo da região Centro Oeste para realizar cada etapa dos serviços de esgotamento sanitário.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	R\$ / HABITANTE REGIÃO CENTRO-OESTE 3,1 hab./ domicílio	ATENDIMENTO (Número de domicílios)
1	Custo médio unitário de ligação domiciliar/habitante como ocupante domiciliar/familiar (PNAD-IBGE, 2008), relacionado ao número de famílias atendidas	265,22	Qualquer

Tabela 69: Referência de Custo de Ligação Domiciliar do

Sistema de Esgotamento Sanitário – SES, região Centro-Oeste

(Fonte: Ministério do desenvolvimento regional – MDR (Antigo Ministério das Cidades), 2011; Atualizado por DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Ressalta-se que os valores calculados pelo antigo *Ministério das Cidades* foram baseados em tabelas de preços de diversas companhias de Saneamento, como a *EMBASA*, *SABESP* e *SANEPAR*.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	R\$ / HABITANTE REGIÃO CENTRO-OESTE 3,1 hab./ domicílio	ATENDIMENTO (Número de domicílios)
LIGAÇÕES DOMICILIARES			
1	Custo médio unitário de ligação domiciliar/habitante como ocupante domiciliar/familiar (PNAD-IBGE, 2008), relacionado ao número de famílias atendidas	265,22	Qualquer

Tabela 70: Referência de Custos do Sistema de Esgotamento

Sanitário – SES, região Centro-Oeste (Parte 1/2)

(Fonte: Ministério do desenvolvimento regional – MDR (Antigo Ministério das Cidades), 2011; Atualizado por DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	R\$ / HABITANTE REGIÃO CENTRO-OESTE 3,1 hab./ domicílio	ATENDIMENTO (Número de domicílios)
REDES COLETORAS			
2	Custo unitário do subsistema de coleta (Rede coletora + Interceptor)/ habitante como ocupante domiciliar (PNAD-IBGE, 2008), relacionado ao número de famílias atendidas	1.945,78	1.000 < D > 2.000
		1.688,70	2.001 < D > 4.000
		1.526,32	4.001 < D > 6.000
		1.274,63	6.001 < D > 10.000
		1.031,07	10.001 < D > 12.000
		868,70	12.001 < D > 14.000
		703,61	14.001 < D > 16.000
		541,24	16.001 < D > 18.000
		457,36	18.001 < D > 20.000
		373,46	20.001 < D > 30.000
238,15	34.001 < D > 64.000		
EXTENSÃO DE REDE COLETORA			
3	Custo unitário do subsistema de coleta (Rede coletora + Interceptor) / extensão relacionado ao número de famílias atendidas. Considera: Vazão máxima horária; Retorno de 80%; per capita de consumo de água de 150 l/dia	270,62	1.000 < D > 2.000
		270,62	2.001 < D > 4.000
		270,62	4.001 < D > 6.000
		297,68	6.001 < D > 10.000
		297,68	10.001 < D > 12.000
		297,68	12.001 < D > 14.000
		297,68	14.001 < D > 16.000
		311,22	16.001 < D > 18.000
		324,75	18.001 < D > 20.000
		365,35	20.001 < D > 30.000
487,12	34.001 < D > 64.000		
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO			
4	Custo unitário de Tratamento de Esgotos – ETE por habitante, obtido como ocupante familiar (IBGE, 2008) relacionado ao número de famílias atendidas. Cotejo com manuais técnicos – Eficiência de remoção DBO de 85% - 98%	2.008,02	1.000 < D > 2.000
		1.453,25	2.001 < D > 4.000
		487,12	4.001 < D > 6.000
		487,12	6.001 < D > 10.000
		473,60	10.001 < D > 12.000
		473,60	12.001 < D > 14.000
		473,60	14.001 < D > 16.000
		470,88	16.001 < D > 18.000
		460,06	18.001 < D > 20.000
		400,53	20.001 < D > 30.000
308,51	34.001 < D > 64.000		

Tabela 70: Referência de Custos do Sistema de Esgotamento

Sanitário – SES, região Centro-Oeste (Parte 2/2)

(Fonte: Ministério do desenvolvimento regional – MDR (Antigo Ministério das Cidades), 2011; Atualizado por DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Na **Tabela 71** é apresentado o custo global da região Centro Oeste por habitante para os serviços de esgotamento sanitário.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	R\$ / HABITANTE REGIÃO CENTRO-OESTE 3,1 hab./ domicílio	ATENDIMENTO (Número de domicílios)
1	Composição do Custo Global de Sistema de Esgotamento Sanitário por habitante como ocupante domiciliar, atualizados pela equipe (IBGE, 2008)	4.587,07	1.000 < D > 2.000
		3.702,12	2.001 < D > 4.000
		2.476,21	4.001 < D > 6.000
		2.202,88	6.001 < D > 10.000
		1.924,14	10.001 < D > 12.000
		1.748,23	12.001 < D > 14.000
		1.569,62	14.001 < D > 16.000
		1.388,30	16.001 < D > 18.000
		1.288,17	18.001 < D > 20.000
		1.274,63	20.001 < D > 30.000
		884,93	34.001 < D > 64.000
Custo Global Médio (R\$):		2.081,09	

Tabela 71: Referência de Custo Global para Sistema de Esgotamento Sanitário – SES

(Fonte: Ministério do desenvolvimento regional – MDR (Antigo Ministério das Cidades), 2011; Atualizado por DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Na **Tabela 72**, verifica-se o percentual de custos para cada etapa do sistema de esgotamento sanitário.

Item	ESPECIFICAÇÃO	REGIÃO	PERCENTUAL (%)		
			Ligação	E.E + LR	Coleta
1	Composição percentual do Custo de Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)	CENTRO OESTE	13	6	46
2	Composição Média do Custo Global	BRASIL	20	7	42

Item	ESPECIFICAÇÃO	REGIÃO	PERCENTUAL (%)		
			ETE	Emissário	Global
1	Composição percentual do Custo de Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)	CENTRO OESTE	33	2	100
2	Composição Média do Custo Global	BRASIL	27	4	100

Tabela 72: Referência de Composição percentual do Custo Global para Sistema de Esgotamento Sanitário - SES

(Fonte: Ministério do desenvolvimento regional – MDR (Antigo Ministério das Cidades), 2011)

Importante ressaltar que as referências de custos estão associadas às de eficiência técnica e produtividade. No caso, se o parâmetro Extensão do subsistema de coleta por ligação domiciliar é razoável e os custos por metro de rede e por unidade de ligação também o são, a condição de análise é promissora e num contexto onde se avalia a eficiência técnico-econômica do projeto, uma vez que estas unidades representam 63% do custo do sistema. Esta ferramenta representa produto de gestão preliminar em modelo passível de correções, no entanto, é o que de melhor se tem como referência para orçamentos globais de unidades e sistemas de saneamento. Não aprova nem reprova, mas indica a necessidade de justificativa quando seus limites são ultrapassados.

5.1.3. DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Segundo *Tucci* (2005), as estimativas de custo para drenagem urbana em áreas não controladas se baseiam na população e na área das bacias urbanas e a estimativa pode ser realizada com base num valor unitário baseado na população. Este valor, atualizado pela equipe conforme o *IGP-M* dos anos correntes (Para 2021), varia com

as condições de urbanização das cidades. Sendo estimadas as seguintes situações:

- *Para bacias urbanas centrais com grande dificuldade de espaço e alta quantidade de obras de transporte do escoamento o valor é da ordem de R\$ 736,62/hab.;*
- *Bacias com densidade média e com mais espaço os custos são da ordem de R\$ 391,81/hab.; e*
- *Para cidades menores foi adotado o valor de R\$ 250,75/hab.*

Os custos dos Planos de Águas Pluviais Urbanos dependem essencialmente dos custos do cadastro da rede de pluviais das cidades e do sistema natural de drenagem, além do desenvolvimento dos estudos e medidas estruturantes.

5.1.4. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Na **Tabela 73** encontra-se dispostos o custo médio para algumas das principais atividades realizadas na limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	UNIDADE	CUSTO UNITÁRIO (R\$)
Coleta e transporte de resíduos sólidos regulares	Toneladas por mês (ton/mês)	85,37
Varição manual	Metros lineares de sarjetas por mês (km/sarj/mês)	0,03
Varição mecanizada	Quilômetros lineares de sarjetas por mês (km/sarj/mês)	63,23
Capina química	Metros quadrados por mês (m ² /mês)	0,05

Tabela 73: Referência de Custo Médio de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (Parte 1/2)

(Fonte: Ministério do desenvolvimento regional – MDR (Antigo Ministério das Cidades), 2011; Atualizado por DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	UNIDADE	CUSTO UNITÁRIO (R\$)
Coleta e transporte de resíduos hospitalares	Toneladas por mês (ton/mês)	807,33
Desativação de lixão, projeto, implantação e operação de aterro sanitário	Toneladas por mês (ton/mês)	34,76
Equipe de Educação Ambiental	Equipe Padrão/ mês	2.786,14

Tabela 73: Referência de Custo Médio de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (Parte 2/2)

(Fonte: Ministério do desenvolvimento regional – MDR (Antigo Ministério das Cidades), 2011; Atualizado por DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

5.2. IDENTIFICAÇÃO DOS PROGRAMAS E DAS POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO

Pode-se observar a consolidação de esforços para o desenvolvimento do setor do saneamento no Brasil, através da concepção do marco regulatório com o advento da Lei Federal nº 11.445/2007. Além disso, a expectativa de incremento do setor foi impulsionada com a criação do *Programa de Aceleração do Crescimento – PAC* (TAVARES, 2010).

De acordo com a Lei Federal nº 11.445/2007 a alocação de recursos federais está atrelada a Política de Saneamento Básico, materializada nos Planos de Saneamento Básico que passam a ser um referencial para a obtenção de recursos. Estes Planos passam a ser instrumentos importantes não só para o planejamento e avaliação da prestação dos serviços, bem como para a utilização de tecnologias apropriadas, como também para a obtenção de recursos, não onerosos e ou onerosos (financiamentos) e para a definição de política tarifária e de outros preços públicos condizentes com a capacidade de pagamento dos diferentes usuários dos serviços (BRASIL, 2009).

A aprovação da *Lei Federal nº 14.026/2020* (“Marco Regulatório do Saneamento”)



foi um passo importante para que a universalização dos serviços relacionados ao Saneamento Básico se torne uma realidade. Mais do que uma questão de saúde, a aprovação do marco legal foi também a criação de um ponto de atração para investimentos no setor, abrindo portas para parcerias público-privadas, dependendo do que cada governo oferecer em troca do investimento no setor. Prevê-se, para que seja atendido o objetivo de universalizar o saneamento até 2033, investimentos na casa das centenas de bilhões de reais.

Uma vez que o marco promete a universalização dos serviços, espera-se, de fato, que haja investimentos — ainda mais considerando que, segundo especialistas, para cada 1 bilhão de reais de investimento em saneamento são gerados 60 mil empregos e 2,5 bilhões de reais em efeitos econômicos. Outro dado interessante é que 94% das cidades brasileiras são atendidas por estatais de saneamento — o setor privado, portanto, tem apenas 6% das operações.

Não obstante a isso, tem-se que os municípios de pequeno porte encontram dificuldades de caráter institucional, técnico e financeiro para cumprir com seus próprios recursos as determinações estabelecidas pela Lei Federal nº 11.445/2007, mesmo por não atraírem, quando em vez, a atenção de investidores externos. Desta forma, necessitam de aportes financeiros complementares de outros entes federados, seja da União, como do próprio Estado.

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

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



- **Cobrança direta dos usuários (Taxa ou tarifa):** Principal fonte de financiamento dos serviços. Uma política de cobrança bem formulada pode ser suficiente para financiar os serviços e alavancar seus investimentos, podendo até mesmo não depender de empréstimos no médio ou longo prazo, se esta política prever a constituição de fundo próprio de investimento;
- **Recursos privados:** Que serão provenientes de eventuais processos de Concessão dos serviços de Saneamento;
- **Subsídios tarifários:** Forma que se aplica quando os serviços são prestados para vários municípios sob uma mesma gestão, como os Consórcios Públicos de Municípios, ou via fundos especiais de âmbito regional ou estadual (Regiões Metropolitanas), com contribuição obrigatória;
- **Financiamentos – operação de crédito (Fundos e Bancos):** Forma de investimentos nos serviços de financiamento, com recursos do FGTS. Conta ainda com a participação de recursos do BNDES que financia também concessionárias privadas;
- **Recursos do Orçamento Geral da União e de Orçamentos Estaduais:** Recursos constantes do orçamento geral da União e dos Estados. Por serem recursos não onerosos estão sujeitos a contingenciamento, dificultando a liberação para fins de convênios. Os recursos da União são acessados pelos municípios via Emenda Parlamentar ou atendimento de Editais de Carta Consulta dos Ministérios. Com relação aos estados os recursos dependem dos valores orçados nos respectivos programas orçamentários e estão atrelados as condições financeiras dos mesmos; e
- **Proprietário do imóvel urbano:** Esta forma transfere para o loteador/empreendedor a responsabilidade pela implantação das infraestruturas de saneamento – basicamente redes e ligações e, em certos casos, unidades de produção/tratamento. Aplicável para áreas urbanas já ocupadas que não dispõem dos serviços.

5.3. PRINCIPAIS FONTES DE FINANCIAMENTO PÚBLICO PARA ALCANCE DOS OBJETIVOS DE METAS DO PMSB

O grupo de ações diretas de saneamento básico refere-se ao abastecimento de água; esgotamento sanitário; drenagem das águas pluviais; resíduos sólidos. O objetivo dessas ações é ampliar a cobertura e a qualidade dos serviços de saneamento básico visa atuar em áreas especiais, vulneráveis e com maiores déficits dos serviços, que apresentam populações tradicionais e tenham necessidade de serviços e infraestrutura urbana.

Não obstante o financiamento por investidores privados ser a tendência para o Saneamento Básico no Brasil, o **Quadro 34** seguinte apresenta os principais programas do governo federal com ações na área do saneamento básico.

CAMPO DE AÇÃO	PROGRAMAS	OBJETIVOS	MINISTÉRIO
Abastecimento de Água Potável	Planejamento Urbano	Promoção do fortalecimento da gestão municipal voltada ao desenvolvimento urbano integrado e com participação social	MDR - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
	Programa de Desenvolvimento do Setor Água – INTERÁGUAS	Contribuir para o fortalecimento da capacidade de planejamento e gestão no setor água, especialmente nas regiões menos desenvolvidas do País, visando a: (i) aumentar a eficiência no uso da água e na prestação de serviços; (ii) aumentar a oferta sustentável de água em quantidade e qualidade adequadas aos usos múltiplos; e (iii) melhorar a aplicação de recursos públicos no setor água, reduzindo deseconomias causadas por deficiências na articulação e coordenação intersetoriais	Ministério do Desenvolvimento Regional - MDR
	Saneamento Básico	Apoio à implantação, ampliação e melhorias de Sistemas de Abastecimento de Água, intervenções de Saneamento Integrado, bem como apoio a intervenções destinadas ao combate às perdas de água em Sistemas de Abastecimento de Água	Ministério do Desenvolvimento Regional - MDR

Quadro 34: Programas do Governo Federal com ações diretas de Saneamento Básico (Parte 1/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS,2021)

CAMPO DE AÇÃO	PROGRAMAS	OBJETIVOS	MINISTÉRIO
Esgotamento sanitário	Saneamento Básico	Apoio à implantação, ampliação e melhorias de Sistemas de Esgotamento Sanitário, intervenções de Saneamento Integrado	Ministério do Desenvolvimento Regional - MDR
Drenagem pluvial urbana	Gestão de Riscos e Resposta a Desastres	Apoiar a execução de estudos e intervenções para prevenção de riscos de deslizamentos de encostas, enxurradas, erosões marítimas e fluviais, enchentes e inundações recorrentes em áreas urbanas por meio de obras de engenharia e recuperação ambiental	MDR - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental/ DDCOT/ DAGES
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Saneamento Básico	Apoio à implantação e ampliação dos sistemas de limpeza pública, acondicionamento, coleta, disposição final e tratamento de resíduos sólidos urbanos, com ênfase à promoção da inclusão e emancipação econômica de catadores e encerramento de lixões	Ministério do Desenvolvimento Regional - MDR
	ProteGEEr (Cooperação técnica entre o Brasil e a Alemanha)	Apresentar as riquezas e as potencialidades do manejo dos resíduos, com o intuito de conter os impactos ambientais e sociais e fomentar práticas de preservação dos recursos naturais e proteção climática	Ministério do Desenvolvimento Regional - MDR
Estudos e projetos	Planejamento Urbano	Apoio à elaboração de estudos e implementação de projetos de desenvolvimento institucional e operacional e à estruturação da prestação de serviços de saneamento básico e revitalização dos prestadores de serviço de saneamento; e apoio à elaboração de projetos de engenharia, estudos e planos de saneamento básico	MDR - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
Saneamento rural	Saneamento Brasil Rural	Melhorias nas condições sanitárias da população rural brasileira	FUNASA

Quadro 34: Programas do Governo Federal com ações diretas de Saneamento Básico (Parte 2/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

As instituições financiadoras e os principais programas que aportam recursos não onerosos ou através de financiamentos, para os investimentos em saneamento básico, com seus objetivos e suas modalidades estão apresentados no item a seguir.



5.3.1. FONTE DE RECURSOS FEDERAIS

5.3.1.1. Ministério do Desenvolvimento Regional (Antigo Ministério das Cidades):

- **Apoio à melhoria das condições de habitabilidade de assentamentos precários:** *Objetiva melhorar as condições de habitabilidade de populações residentes em assentamentos precários para reduzir os riscos mediante a urbanização. As modalidades referem-se a: Produção ou Aquisição de Unidades Habitacionais; Produção ou Aquisição de Lotes Urbanizados; Requalificação Urbana. Podem participar famílias com renda mensal de até 03 (três) salários mínimos;*
- **Apoio à implantação e ampliação de sistemas de drenagem urbana sustentáveis:** *Objetiva promover a gestão sustentável da drenagem urbana com ações estruturais e estruturantes dirigidas à prevenção, ao controle e à minimização dos impactos provocados por enchentes urbanas e ribeirinhas. As intervenções estruturais consistem em obras que devem preferencialmente privilegiar a redução, o retardamento e o amortecimento do escoamento das águas pluviais, como: reservatórios de amortecimento de cheias, adequação de canais para a redução da velocidade de escoamento, sistemas de drenagem por infiltração, implantação de parque lineares, recuperação de várzeas e a renaturalização de cursos d'água; e*
- **Apoio para elaboração de projetos de drenagem urbana sustentável:** *Objetiva a elaboração de estudos, projetos, planos diretores de drenagem ou planos de manejo de águas pluviais; iniciativas de capacitação e desenvolvimento institucional e de recursos humanos, fortalecimento social, fiscalização e avaliação. A ação apoia iniciativas para promover e qualificar o planejamento de futuras intervenções destinadas ao escoamento regular das águas pluviais e prevenir inundações, proporcionando segurança sanitária, patrimonial e ambiental.*

5.3.1.2. Fundação nacional de Saúde (FUNASA):

- **Programa de saneamento básico em municípios com população até 50.000 habitantes:** *Tem por objetivo o desenvolvimento de ações e propostas que contemplem sistemas integrados de saneamento ambiental, prevendo desde a captação de água até a solução adequada para a destinação final dos dejetos, assim como iniciativas voltadas para a educação em saúde e mobilização social. Contempla as seguintes ações:*
 - *Construção e ampliação de sistemas de abastecimento de água para controle de agravos;*
 - *Construção e ampliação de sistemas de esgotamento sanitário para controle de agravos;*
 - *Implantação e ampliação ou melhoria de sistemas de tratamento e destinação final de resíduos sólidos para controle de agravos;*
 - *Implantação de melhorias sanitárias domiciliares para controle de agravos; e*
 - *Os municípios são selecionados pela base em critérios epidemiológicos, ou seja, que apresentem problemas sérios em termos de saúde pública.*

5.3.1.3. Ministério do Meio Ambiente:

- **Programa Brasil Joga Limpo:** *Tem por objetivo a promoção da melhoria da qualidade ambiental nos assentamentos, o incremento da capacidade de gestão ambiental integrada no meio urbano e rural. Contempla as seguintes ações:*
 - *Elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos;*
 - *Implantação de Sistema de Informação Ambiental relacionado à Gestão Integrada de Resíduos;*
 - *Difusão de Práticas Sustentáveis de Gestão Ambiental no meio rural;*
 - *Fomento a projetos de Gerenciamento e disposição final adequada de*



resíduos sólidos; e

- *Fortalecimento da Infraestrutura de Cooperativas de Catadores para coleta, transporte e comercialização de materiais recicláveis.*

5.3.1.4. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA):

- **Programa nacional de despoluição de bacias hidrográficas (PRODES):** Este programa se baseia no estímulo financeiro da União, através da *Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)*, na despoluição de Bacias Hidrográficas que podem ser pleiteados pelos titulares dos serviços de esgotamento sanitário, os prestadores de serviços e os concessionários legalmente habilitados, tendo como objetivos:
 - *Reduzir níveis críticos de poluição hídrica;*
 - *Implantação de sistemas de gerenciamento de Recursos Hídricos nestas áreas, mediante a constituição de Comitês de Bacia Hidrográfica – Comitê e respectivas agências, e da implementação de mecanismos para cobrança do direito de uso de recursos hídricos, conforme previsto na Lei Federal nº 9.433/1997;*
 - *Programa de gestão de recursos hídricos: Programa para recuperação e preservação da qualidade e quantidade dos recursos hídricos das bacias hidrográficas:*
 - *Despoluição de corpos d'água;*
 - *Recuperação e preservação de nascentes, mananciais e cursos d'água em áreas urbanas; e*
 - *Prevenção dos impactos das secas e enchentes.*

5.3.1.5. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES):

- **Projeto multissetorial integrado:** *Modelo alternativo para tratamento dos problemas sociais que abrange soluções para os vários tipos de carências,*



articulando, no âmbito municipal, investimentos em diversos setores sociais, como saneamento básico, infraestrutura social, educação, criação de postos de trabalho e atenção à infância e à adolescência.

5.3.1.6. Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC):

As ações de Defesa Civil da *Secretaria Nacional de Defesa Civil – SEDEC* dividem-se basicamente em dois grupos:

- *Prevenção de desastres, tratada por meio de convênios (transferência voluntária); e*
- *Resposta a desastres e reconstrução, abordada por metodologia especial de repasse (transferência obrigatória).*

Dentro das ações disponibilizadas pela *SEDEC* o proponente poderá solicitar recursos tanto para a execução de obras como para a elaboração de estudos e desenvolvimento de projetos, tais como: plano diretor de drenagem urbana, mapeamento de áreas risco, estudos e projetos de minimização de seca, de macrodrenagem, de prevenção de deslizamentos, etc.

O ponto de partida para o envio de proposta de celebração de convênio, referente à transferência voluntária realizada pela *SEDEC*, é o envio da proposta para análise no *Sistema de Convênios - SICONV*. Na proposta são incluídas as especificações mínimas necessárias para a análise desta Secretaria a fim de verificar a pertinência do objeto proposto.

5.4. DETALHAMENTO DO PLANO DE EXECUÇÃO

A estimativa de custos das ações recomendadas para os Programas Organizacional/ Gerencial e Universalização e melhorias operacionais dos serviços de saneamento



básico da sede urbana e áreas rurais do município de *Porangatu-GO*, a ser desenvolvido em procedimento à parte e devidamente pormenorizado, deverá ser elaborada com base na seguinte metodologia:

- *Todos os valores estimados a serem utilizados devem atender uma população projetada para 30 (Trinta) anos, que é o horizonte de tempo previsto neste Plano;*
- *Os valores unitários deverão ser extraídos de tabelas de referências de custos para cada tipo de serviços, e atualizados para o mês/ano de elaboração dos estudos e no Índice Nacional da Construção Civil (INCC) da Fundação Getúlio Vargas – FGV;*

Destarte, ressalta-se que os valores a serem calculados, ainda que simples estimativas de valor, servirão como base para estimar o custo do serviço a ser contratado. Sugere-se que estes estudos pormenorizados poderão em consonância com o desenvolvimento dos Editais/ Termos de Referência a serem elaborados pela *Prefeitura Municipal*, para cada projeto relacionado ao Saneamento Básico.

6. INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

O Art. 9º da Lei Federal nº 11.445/2007, prevê que o titular dos serviços deverá formular sua respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto, e conforme disposto no inciso VI deste artigo, *“...implementar sistema de informações sobre os serviços públicos de saneamento básico, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa), o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir) e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh), observadas a metodologia e a periodicidade estabelecidas pelo Ministério do Desenvolvimento Regional...”*.

Já o inciso IX do Art. 2º da mesma lei prevê que os serviços públicos de saneamento básico deverão ser prestados, dentre outros princípios fundamentais, com base na *“...transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados...”*. Em miúdos, fica clara a necessidade de um sistema informatizado para o acompanhamento dos índices de qualidade e serviços prestados, bem como das ações estabelecidas neste plano.

O principal fator a ser considerado para a implantação de um sistema de informações baseado em indicadores de desempenho é a organização e a estrutura do prestador de serviços, que certamente será a principal fonte de dados para a alimentação do sistema, ou do titular, quando este presta diretamente os serviços.

O sistema de informações é uma ferramenta de gestão integrada, com foco no acompanhamento dos programas, projetos e ações do Plano. O objetivo é reunir todas as informações do município para a obtenção de dados reais, além de consultas e análises posteriores, por meio de indicadores.

Este capítulo apresenta um painel de indicadores que servirá para avaliação objetiva de desempenho dos objetivos e metas prazo imediato, e de curto, médio e de longo



prazos, para alcance da universalização dos serviços, entendida como a ampliação progressiva do acesso ao saneamento básico por todos os domicílios ocupados.

Para que haja uma avaliação sistemática dos sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de gerencial de serviços, a existência e utilização de um sistema de indicadores de desempenho confiável se torna uma ferramenta indispensável.

Assim o principal objetivo desse item é fornecer um quadro de referência de indicadores gerenciais de desempenho, que constitua efetivamente um instrumento de apoio à gestão da operação do saneamento - água e esgoto do município.

Este documento apresenta essencialmente um painel com indicadores divididos em nível político e estratégico voltados para a avaliação dos programas e/ou projetos no setor de saneamento básico, denominados indicadores de primeiro e segundo níveis, respectivamente. O acompanhamento das ações de cada projeto será feito diretamente em cadastro próprio com atualizações periódicas.

Para um aumento da confiabilidade dos indicadores, recomenda-se que o operador adote como diretrizes os seguintes itens:

- *Implantar sistema de macromedição nas principais unidades dos sistemas de água e esgoto;*
- *Buscar a qualidade da macro e micromedição como forma de proporcionar valores próximos da realidade;*
- *Implantar rotinas ágeis e precisas de cálculo e análise dos indicadores, com a informatização dos processos de trabalho;*
- *Compatibilizar períodos de macro e micro leitura;*



- *Dispor de equipe dedicada, monitorando e analisando a situação, e acionando as demais áreas da operadora em atividades de redução de perdas de água/faturamento;*
- *Garantir o isolamento das áreas de influência dos macromedidores;*
- *Dispor de equipamentos de medição laboratorial e de campo, adequadamente dimensionados, instalados e aferidos, com manutenção preditiva e preventiva;*
- *Dispor de hidrômetros de boa qualidade e resolução, adequadamente dimensionados, instalados e aferidos, com manutenção preditiva e preventiva;*
- *Assegurar a confiabilidade nos processos de leitura dos macromedidores, através de aferições e calibrações periódicas, incluindo a consistência dos valores apurados;*
- *Buscar a hidrometração de toda a água consumida;*
- *Garantir a confiabilidade nos processos de leitura dos hidrômetros por meio de microcoletores, incluindo rotina de análise do volume apurado com base no índice de variação de consumo dos períodos anteriores;*
- *Implementar política de combate à clandestinidade (furto de água e violação de medidores);*
- *Manter as informações dos bancos de dados sempre atualizadas e coerentes com a realidade;*
- *Estabelecer rotinas de manutenção corretiva e preventiva, englobando a troca de hidrômetros quebrados, violados, embaçados e parados, ou com idade vencida; e*
- *Compatibilizar o uso de hidrômetros, de acordo com a situação de consumo ou do tipo de ligação.*

Para atingir os seus objetivos de gestão, o operador deverá procurar elevados padrões de eficiência e de eficácia com a implantação e acompanhamento dos Indicadores, porém é de extrema importância a confiabilidade da informação primária (Variáveis) que lhe dá origem.



Os indicadores de primeiro e segundo níveis foram definidos, em sua maioria, a partir do *Sistema Nacional de Informações em Saneamento – SNIS*. Os indicadores de primeiro nível são voltados para avaliação direta dos índices de cobertura e de atendimento dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e de resíduos sólidos urbanos (**Quadros 35 a 37**).

Aliados a estes indicadores, foram definidos indicadores de segundo nível que serão utilizados de forma complementar para avaliação indireta da universalização, em termos de qualidade e melhoria dos serviços prestados, envolvendo apenas os serviços de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de resíduos sólidos urbanos (**Quadros 38 e 39**). Vale ressaltar que o município ainda não possui um sistema de indicadores para acompanhamento que compreenda o seu território integralmente.

6.1. INDICADORES DE ACESSIBILIDADE AO SANEAMENTO BÁSICO (INDICADORES 1º NÍVEL)

Parâmetro ou Setor	Indicador	Conceito	Objetivo	Unidade	Fórmula e variáveis	Referência
Cobertura	Cobertura de água	Porcentagem do número de domicílios ou da população com cobertura de abastecimento de água no município	Avaliar o nível de acessibilidade ao abastecimento de água, em relação à possibilidade de ligação da população total	%	Domicílios ou população do município com abastecimento de água disponível (Qtde)/ Total de domicílios ou população total do município (Qtde)	Adaptado do AA01b do Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR)
	Índice de atendimento urbano de água	Porcentagem da população urbana do município com abastecimento de água disponível e interligado	Avaliar o nível de acessibilidade efetivo ao abastecimento de água, ou seja, o percentual da população urbana interligada	%	População urbana atendida com abastecimento de água (Qtde)/ População urbana no município (Qtde)	Adaptado do IN023 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)
Atendimento	Índice de atendimento total de água	Porcentagem da população total do município com abastecimento de água disponível e interligado	Avaliar o nível de acessibilidade efetivo ao abastecimento de água, ou seja, o percentual da população total interligada	%	População total atendida com abastecimento de água (Qtde)/ População total do município (Qtde)	Adaptado do IN055 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)

Quadro 35: Indicadores para a garantia do acesso ao Abastecimento de Água

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

Parâmetro ou Setor	Indicador	Conceito	Objetivo	Unidade	Fórmula e variáveis	Referência
Cobertura	Cobertura de esgoto sanitário	Porcentagem do número de domicílios ou da população com cobertura de esgotamento sanitário no município	Avaliar o nível de acessibilidade ao esgotamento sanitário, em relação à possibilidade de ligação da população total	%	Domicílios ou população do município com esgotamento sanitário disponível (Qtde)/ Total de domicílios ou população total do município (Qtde)	Adaptado do ARO10 do Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR)
	Índice de atendimento urbano de esgoto sanitário	Porcentagem da população urbana do município com esgotamento sanitário disponível e interligado	Avaliar o nível de acessibilidade efetivo ao esgotamento sanitário, ou seja, o percentual da população urbana interligada	%	População urbana atendida com esgotamento sanitário (Qtde)/ População urbana no município (Qtde)	Adaptado do IN024 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)
Atendimento	Índice de atendimento total de esgoto sanitário	Porcentagem da população total do município com esgotamento sanitário disponível e interligado	Avaliar o nível de acessibilidade efetivo ao esgotamento sanitário, ou seja, o percentual da população total interligada	%	População total atendida com esgotamento sanitário (Qtde)/ População total do município (Qtde)	Adaptado do IN056 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)

Quadro 36: Indicadores para a garantia do acesso ao Esgotamento Sanitário

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)



Parâmetro ou Setor	Indicador	Conceito	Objetivo	Unidade	Fórmula e variáveis	Referência
Cobertura	Cobertura da coleta dos resíduos sólidos urbanos	Porcentagem do número de domicílios urbanos ou da população urbana com coleta de resíduos sólidos no município ou da população com cobertura de esgotamento sanitário no município	Avaliar o nível de acessibilidade da coleta dos resíduos sólidos urbanos, em relação à população total urbana	%	Domicílios com coleta de resíduos sólidos urbanos (Qtde)/ Total de domicílios urbanos (Qtde)	Adaptado do IN026 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)

Quadro 37: Indicadores para a garantia do acesso à Coleta de Resíduos Sólidos

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)



6.2. INDICADORES PARA MELHORIAS OPERACIONAIS E PARA QUALIDADE DOS SERVIÇOS (INDICADORES 2º NÍVEL)



Metas	Parâmetro ou Setor	Indicador	Contexto	Objetivo	Unidade	Fórmula e variáveis	Referência
Redução de perdas e combate aos desperdícios	Micromedicação	Índice de hidromederação	Porcentagem do número de ligações ativas no município que possuem hidrômetros	Avaliar o nível de sustentabilidade da infraestrutura, em relação à medição do consumo real dos usuários	%	Ligações ativas de água micromedidas (Qtde)/ Ligações ativas de água (Qtde) x 100	IN009 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)
	Macromedicação	Índice de macromederação	Porcentagem do volume de água produzida que é macromedido	Avaliar o nível de sustentabilidade da infraestrutura dos serviços, em relação à existência de capacidade de medição da produção	%	$\left[\frac{\text{Volume de água macromedida (m}^3\text{)} - \text{Volume de água tratada exportada (m}^3\text{)}}{\text{Volume de água produzida (m}^3\text{)} + \text{Volume de água tratada importada (m}^3\text{)}} \right] \times 100$	IN011 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)
	Ligação	Índice de perdas por ligação	Índice de perdas por volume diário de água perdido, por ligação	Avaliar o nível de sustentabilidade da infraestrutura dos serviços, em relação às perdas	(L/dia)/ ligação	$\left[\frac{\text{Volume de água produzido (L/dia)} + \text{Volume de água tratada importada (L/dia)} - \text{Volume de água de serviço (L/dia)} - \text{Volume de água consumido (L/dia)}}{\text{Ligações ativas de água (Qtde)}} \right]$	IN061 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)
	Rede de distribuição	Densidade de vazamentos na rede de distribuição	Número de vazamentos na rede de distribuição, por unidade de comprimento	Avaliar o nível de sustentabilidade operacional, em relação à existência de um número reduzido de vazamentos na rede de distribuição	m ³ / 100 km/ ano	Vazamentos na rede de distribuição (m ³ /ano) / Comprimento total da rede de distribuição (km) x 100	AA16 do Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR)
Otimização, economia e uso racional dos recursos	Consumo de energia	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água	Consumo de energia por unidade de volume de água tratado	Avaliar o nível de sustentabilidade ambiental dos serviços, em relação à utilização adequada dos recursos energéticos	Kwh/ m ³	$\frac{\text{Consumo total de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água (kwh)}}{\text{Volume de água produzido (m}^3\text{)} + \text{Volume de água tratada importada (m}^3\text{)}}$	IN058 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)
Capacidade operacional	Reservação	Capacidade de reserva de água	Autonomia de fornecimento de água tratada pelos reservatórios de adução e distribuição	Fornecer indicação, em termos médios, de por quanto tempo é possível assegurar o fornecimento de água aos consumidores em caso de falha de alimentação	dias	Capacidade de reserva de água na adução e na distribuição (m ³) / Água entrada no sistema (m ³ /ano) x 365	AA-13 do Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR)
Adequar a qualidade da água	Cloro residual	Incidências das análises de cloro residual fora do padrão	Porcentagem do número total de análises de cloro residual realizadas na água tratada não conforme com a legislação aplicável	Avaliar o nível de qualidade dos serviços, em relação ao cumprimento de parâmetros legais de qualidade da água fornecida	%	$[\text{ Amostras para análises de cloro residual com resultado fora do padrão (Qtde)} / \text{ Amostras analisadas para aferição de cloro residual (Qtde)}] \times 100$	IN075 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)
		Índice de conformidade da quantidade de amostras - Cloro residual	Porcentagem de análises de cloro residual requeridas pela legislação aplicável que foram realizadas	Avaliar a qualidade dos serviços, em relação ao cumprimento das exigências legais de monitoramento da qualidade da água fornecida	%	$[\text{ Amostras analisadas para aferição de cloro residual (Qtde)} / \text{ Mínimo de amostras obrigatórias para análises de cloro residual (Qtde)}] \times 100$	IN079 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)

Quadro 38: Indicadores para a garantia do acesso ao Abastecimento de Água (Parte 1/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)



Metas	Parâmetro ou Setor	Indicador	Contexto	Objetivo	Unidade	Fórmula e variáveis	Referência
Adequar a qualidade da água	Coliformes totais	Incidências das análises de coliformes totais fora do padrão	Porcentagem do número total de análises de coliformes totais realizadas na água tratada não conforme com a legislação aplicável	Avaliar o nível de qualidade dos serviços, em relação ao cumprimento de parâmetros legais de qualidade da água fornecida	%	$[\text{ Amostras para análises de coliformes totais com resultado fora do padrão (Qtde)} / \text{ Amostras analisadas para aferição de coliformes totais (Qtde)}] \times 100$	IN084 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)
		Índice de conformidade da quantidade de amostras - Coliformes totais	Porcentagem de análises de coliformes totais requeridas pela legislação aplicável que foram realizadas	Avaliar a qualidade dos serviços, em relação ao cumprimento das exigências legais de monitoramento da qualidade da água fornecida	%	$[\text{ Amostras analisadas para aferição de coliformes totais (Qtde)} / \text{ Mínimo de amostras obrigatórias para coliformes totais (Qtde)}] \times 100$	IN085 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)
Atendimento	Serviços	Duração média dos serviços executados	Tempo médio gasto para execução dos serviços de água	Avaliar o nível de sustentabilidade dos serviços, em relação à capacidade de solução das demandas reclamadas e/ou solicitadas pelos usuários	hora/serviço	Tempo de execução dos serviços de água / Quantidade de serviços de água executados	Adaptado do IN083 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)
		Reclamações dos usuários	Avaliação da percepção do usuário a respeito da qualidade da prestação dos serviços de água	Avaliar o nível de sustentabilidade dos serviços, em relação às demandas reclamadas e/ou solicitadas pelos usuários	%	Reclamações dos usuários dos serviços de água (nº) / Total de economias ativas de água (nº) x 100	Adaptado do Plano Mairinque (ADERASA)
Capacidade operacional	Tratamento	Utilização das estações de tratamento	Porcentagem máxima da capacidade das estações de tratamento existentes que foi utilizada	Permite avaliar a folga existente em termos de estações de tratamento relativamente aos perfis do ano de maior consumo	%	$[\text{ Volume mensal máximo de água tratada (m}^3\text{/mês)} / \text{ Capacidade mensal máxima de tratamento (m}^3\text{/mês)}] \times 365$	AA-13 do Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR)
Capacidade operacional	Serviços	Reclamação de falta de água	Avaliação da percepção do usuário a respeito da qualidade da prestação dos serviços de água e esgoto	Avaliar o nível de sustentabilidade dos serviços, em relação às reclamações de falta de água pelos usuários	%	$[\text{ Reclamações de falta de água dos usuários dos serviços (Qtde)} / \text{ Total de economias ativas de água (Qtde)}] \times 100$	Adaptado do Plano Mairinque (ADERASA)

Quadro 38: Indicadores para a garantia do acesso ao Abastecimento de Água (Parte 2/2)

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)



Métas	Parâmetro ou Setor	Indicador	Conceito	Objetivo	Unidade	Fórmula e variáveis	Referência
Adequar a qualidade dos esgotos	DBO	Incidência das análises DBO fora do padrão	Porcentagem do número total de análises de DBO realizadas no esgoto tratado não conforme com a legislação aplicável	Avaliar o nível de qualidade dos serviços, em relação ao cumprimento de parâmetros legais de qualidade da água fornecida	%	[Amostras para análises de DBO com resultado fora do padrão (Qtde) / Amostras analisadas para aferição de DBO (Qtde)] x 100	Adaptado da IN084 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)
		Coliformes totais	Porcentagem do número total de análises de coliformes totais realizadas no esgoto tratado não conforme com a legislação aplicável	Avaliar o nível de qualidade dos serviços, em relação ao cumprimento de parâmetros legais de qualidade da água fornecida	%	[Amostras para análises de coliformes totais com resultados fora do padrão (Qtde) / Amostras analisadas para aferição de coliformes totais (Qtde)] x 100	IN084 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)
	Extrazamentos	Frequência de extravasamentos de esgoto por km de rede	Avaliar o nível de qualidade dos serviços, em relação à frequência de extravasamentos que se verifica no serviço prestado	Extravazamentos / km	Extravasamento de esgotos registrados (Qtde) / Extensão de rede de esgoto (km)	IN082 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)	
Avaliação da capacidade do tratamento	Tratamento	Índice de tratamento	Porcentagem do esgoto coletado que é tratado em ETE	Avaliar o nível de sustentabilidade da infraestrutura dos serviços, em relação ao efetivo tratamento da totalidade do esgoto coletado	%	[Volume de esgoto tratado (m³) / (Volume de esgoto coletado (m³) + Volume de esgoto improprio (m³))] x 100	IN016 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)
Otimização, economia e uso racional	Consumo de energia	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário	Consumo de energia por unidade de volume de esgoto tratado	Avaliar o nível de sustentabilidade ambiental dos serviços, em relação à utilização adequada dos recursos energéticos	KWh/m³	Consumo total de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário (Kwh) / Volume de esgoto coletado (m³)	IN059 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)
Atendimento	Serviços	Duração média dos serviços executados	Tempo médio para execução dos serviços de esgoto	Avaliar o nível de sustentabilidade dos serviços, em relação à capacidade de solução das demandas reclamadas e/ou solicitadas pelos usuários	hora/serviço	Tempo de execução dos serviços de esgoto (hora) / Quantidade de serviços executados (Qtde)	IN083 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)
		Reclamações dos usuários	Avaliação da percepção do usuário a respeito da qualidade da prestação dos serviços de esgoto	Avaliar o nível de sustentabilidade dos serviços, em relação às demandas reclamadas e/ou solicitadas pelos usuários	%	[Reclamações dos usuários dos serviços de esgoto (Qtde) / Total de economias ativas de esgoto (Qtde)] x 100	Adaptado do Plano de Manutenção (ADERASA)

Quadro 39: Indicadores para a garantia do acesso ao Esgotamento Sanitário

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)

6.3. INDICADORES COMPLEMENTARES

Metas	Parâmetro ou Setor	Indicador	Objetivo	Unidade	Fórmula e variáveis
Contribuir para a qualidade de vida e saúde das comunidades atendidas	Saúde	Incidência de Doenças de Veiculação Hídrica	Medir o grau de contribuição dos investimentos em água e esgoto para a redução de doenças de veiculação hídrica	Nº de ocorrências	$\frac{\text{Nº de ocorrências de doenças de veiculação hídrica prioritizadas na área de atuação}}{\text{Nº de impactos significativos resolvidos}} \times 100$
Promover a preservação do meio ambiente e a valorização da água	Meio ambiente	Mitigação dos impactos ambientais	Mensurar a mitigação dos impactos no meio ambiente causados pela atuação dos serviços de saneamento	%	$\frac{\text{Nº de impactos significativos resolvidos}}{\text{Nº de impactos significativos identificados}} \times 100$
Incorporar a responsabilidade socioambiental aos processos	Social e ambiental	Atendimento aos Requisitos de Responsabilidade Socio-ambiental	Avaliar o nível de atendimento aos requisitos da responsabilidade socioambiental pelos processos corporativos	%	$\frac{\text{Nº de requisitos de resp. socio-ambiental atendidos}}{\text{Nº total de requisitos de resp. socio-ambiental}} \times 100$
Desenvolver a cultura da sustentabilidade	Cultural	Índice de Mobilização para a Mudança Cultural	Medir o nível de mobilização no que se refere à disseminação da cultura da sustentabilidade	%	$\frac{\text{Nº de ações de mobilização realizadas}}{\text{Nº de ações de mobilização planejadas}} \times 100$

Quadro 40: Indicadores complementares para a garantia do acesso ao Saneamento Básico

(Fonte: DOMANI ENGENHARIA E OBRAS, 2021)



7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados, discussões e análises que envolvem a consolidação deste *Plano Municipal de Saneamento Básico* admite-se que o atendimento dos objetivos e metas propostos permitirá o alcance dos objetivos gerais e específicas, principalmente o estabelecimento da universalização dos sistemas de saneamento básico, através da ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados no município.

Para tanto foi elaborada uma Minuta de Lei para instituir este *Plano Municipal de Saneamento Básico* de *Porangatu-GO* como ferramenta eficaz no planejamento dos sistemas correspondentes ao setor.

Durante a fase de diagnóstico a prestação de cada serviço foi caracterizada o que permitiu inferir suas principais dificuldades no sentido de integrar e universalizar o acesso ao saneamento no município, de forma a delinear um panorama de quais ações devem ser implementadas, a fim de melhorar a prestação dos serviços no município.

Recomenda-se ao município a implantação de estrutura mínima de gestão deste Plano, para que o mesmo não se configure apenas como o atendimento de uma exigência legal. Entretanto a aplicação do Plano depende da disponibilidade de recursos que possam garantir sua implementação a partir da aplicação de tarifas e obtenção de outros recursos.

Destaca-se que este documento consolida o *Plano Municipal de Saneamento Básico* de *Porangatu-GO*, e deve este ser revisado com periodicidade mínima de quatro anos, mas será mais eficiente a revisão anual para adequação da realidade local. Esta prática garantirá a utilização efetiva deste instrumento de planejamento cujos



resultados serão contabilizados diretamente para a melhoria da qualidade de vida da população e preservação da qualidade ambiental.

Considerando toda a análise do diagnóstico e prognóstico das vertentes do Saneamento Básico em *Porangatu*, os prazos exíguos para sua Universalização (Impostos pela *Lei Federal nº 14.026/2020*), a responsabilidade imposta aos gestores públicos para cumprimento das metas dessa universalização, o interesse crescente do capital privado em investir no Saneamento Básico brasileiro, e o panorama atual de recursos públicos escassos e/ou de difícil acesso pelos entes municipais, verifica-se como viável e interessante, do ponto de vista técnico e financeiro, a análise da possibilidade de gestão dos serviços públicos de Saneamento em *Porangatu-GO* por meio de Concessões Públicas, observadas as Leis federais nº 8.987/1995, nº 11.445/2007, nº 14.026/2020 e demais instrumentos legislativos pertinentes.

Por fim, e haja vista a situação irregular e em caráter precário em que se encontra parte das vertentes do Saneamento Básico de *Porangatu*, recomenda-se ao titular destes serviços (Prefeitura Municipal de *Porangatu*) a regularização da forma e responsável(is) por sua gestão, conforme preconizado pela Lei Federal nº 11.445/2007, atualizada pela Lei federal nº 14.026/2020.