



**GOIANIRA-GO**

*PLANO MUNICIPAL DE  
SANEAMENTO BÁSICO*

**hollus**  
ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

[www.holluseng.com.br](http://www.holluseng.com.br)



**VOLUME 1**  
*Diagnóstico Técnico - Participativo  
Prospectiva e Planejamento Estratégico*  
**TOMO 1**

JUNHO DE 2015

# APRESENTAÇÃO

O presente documento corresponde ao Tomo I do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB de Goianira, elaborado no âmbito do contrato de número 052/2013 e firmado entre a Hollus Engenharia e a Prefeitura Municipal de Goianira – GO, e a Prefeitura de Goianira.

De acordo com o apresentado no Termo de Referência (FUNASA, 2012) este TOMO I refere-se ao Diagnóstico Geral dos Serviços de Saneamento Básico e Prospectiva e Planejamento Estratégico, que visa apresentar os recursos e carências do município, de forma a desencadear ações concretas de desenvolvimento que possam melhorar a qualidade de vida da população, no que tange à educação, habitação, saúde e sociedade.

O Diagnóstico aqui apresentado consiste na caracterização e a análise da situação atual de cada uma das vertentes do saneamento básico: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, e manejo e gerenciamento de resíduos sólidos.

Tal caracterização e análise resultam na observância de diversos problemas para a identificação de suas respectivas causas, sua gravidade e extensão, de modo que estes problemas possam ser hierarquizados de acordo com sua devida importância para que, posteriormente, as intervenções sejam estabelecidas.

Este documento faz parte destas premissas e possui como objetivo final estimular o debate e o planejamento dos serviços de saneamento a partir de uma visão integrada dos seus componentes, tornando a sociedade protagonista na definição, formulação e gestão das políticas públicas voltadas ao saneamento no município de Goianira.

Para a elaboração do Produto D – Prospectiva e Planejamento Estratégico foi desenvolvida uma visão prospectiva do município e dos itens de planejamento por meio de instrumentos de análise e projeção, elaborados em conjunto com os atores sociais, abordando variados problemas, definindo a população futura do horizonte do plano, as expectativas para o sistema e suas relações de causa e efeito.

A prospectiva e o planejamento estratégico também identificam ações, objetivos e agentes como forma de prever consequências, evitar erros, avaliar metas

e prioridades, além de abordar táticas e estratégias para a mudança positiva e significativa do cenário atual de Goianira.

Norteia-se as ações e programas existentes para as futuras tomadas de decisão relacionadas aos serviços de saneamento, servindo como referencial para a elaboração das estratégias de execução dos programas, projetos e ações propostas para o horizonte do plano.

## SUMÁRIO

<b>DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO .....</b>	<b>23</b>
A. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO .....	26
B. DENSIDADE DEMOGRÁFICA .....	32
C. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS PÚBLICOS EXISTENTES .....	35
D. IDENTIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA SOCIAL DA COMUNIDADE .....	45
E. ORGANIZAÇÃO SOCIAL DA COMUNIDADE.....	49
F. PRÁTICAS DE SAÚDE E SANEAMENTO .....	50
G. DESCRIÇÃO DOS INDICADORES DE SAÚDE .....	55
H. DOENÇAS RELACIONADAS COM A FALTA DE SANEAMENTO BÁSICO.....	58
I. DINÂMICA SOCIAL.....	59
J. NÍVEL EDUCACIONAL DA POPULAÇÃO .....	62
K. INDICADORES DE EDUCAÇÃO.....	64
L. CAPACIDADE DO SISTEMA EDUCACIONAL EM APOIAR A PROMOÇÃO DA SAÚDE, QUALIDADE DE VIDA DA COMUNIDADE E SALUBRIDADE DO MUNICÍPIO .....	65
M. SISTEMA DE COMUNICAÇÃO LOCAL E FORMAS DE COMUNICAÇÃO PRÓPRIAS GERADAS NO INTERIOR DO MUNICÍPIO E SUA CAPACIDADE DE DIFUSÃO DAS INFORMAÇÕES SOBRE O PLANO À POPULAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO .....	66
N. INDICADORES DE RENDA, POBREZA E DESIGUALDADE .....	67
O. RENDA APROPRIADA POR EXTRATO DA POPULAÇÃO.....	76
P. ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO – IDH.....	77
Q. ÍNDICE NUTRICIONAL DA POPULAÇÃO INFANTIL DE 0 A 2 ANOS.....	78
TABELA 40 - PROPORÇÃO DE CRIANÇAS DESNUTRIDAS MUNICÍPIO DE GOIANIRA. ....	79
R. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO MUNICÍPIO.....	79
S. PRINCIPAIS CARÊNCIAS DE PLANEJAMENTO FÍSICO TERRITORIAL E USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	119
T. SITUAÇÃO FUNDIÁRIA E EIXOS DE DESENVOLVIMENTO DA CIDADE.....	120
U. CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERESSE SOCIAL.....	121

V. INFRAESTRUTURA (ENERGIA ELÉTRICA, PAVIMENTAÇÃO, TRANSPORTE E HABITAÇÃO) .....	123
W. CONSOLIDAÇÃO CARTOGRÁFICA DAS INFORMAÇÕES SOCIOECONÔMICAS, FÍSICO-TERRITORIAIS E AMBIENTAIS DISPONÍVEIS SOBRE O MUNICÍPIO E REGIÃO.....	130
POLÍTICA DO SETOR DE SANEAMENTO .....	131
A. LEGISLAÇÃO E INSTRUMENTOS LEGAIS QUE DEFINEM AS POLÍTICAS NACIONAL, ESTADUAL E REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO.....	132
B. NORMAS DE REGULAÇÃO, RESPONSÁVEL PELA REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO E PROCEDIMENTOS DE ATUAÇÃO.....	135
C. PROGRAMAS EXISTENTES DE INTERESSE DO SANEAMENTO BÁSICO NAS ÁREAS DE DESENVOLVIMENTO URBANO, RURAL, INDUSTRIAL, TURÍSTICO, HABITACIONAL DE GOIANIRA .....	136
D. PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DE EFICÁCIA, EFICIÊNCIA E EFETIVIDADE, DOS SERVIÇOS PRESTADOS.....	136
E. POLÍTICA DE RECURSOS HUMANOS, EM ESPECIAL PARA O SANEAMENTO.....	137
F. POLÍTICA TARIFÁRIA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	137
G. INSTRUMENTOS E MECANISMOS DE PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL NA GESTÃO POLÍTICA DE SANEAMENTO BÁSICO .....	141
H. SISTEMA DE INFORMAÇÃO SOBRE OS SERVIÇOS DE SANEAMENTO.....	142
I. MECANISMOS DE COOPERAÇÃO COM OUTROS ENTES FEDERADOS PARA A IMPLANTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	143
A. PLANO DIRETOR MUNICIPAL.....	144
B. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	145
C. SITUAÇÃO ATUAL DOS SISTEMAS EXISTENTES.....	149
D. PRINCIPAIS DEFICIÊNCIAS REFERENTES AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	177
E. LEVANTAMENTO DA REDE HIDROGRÁFICA DO MUNICÍPIO, POSSIBILITANDO A IDENTIFICAÇÃO DE MANANCIAS PARA ABASTECIMENTO FUTURO .....	178
F. CONSUMO PER CAPITA E DE CONSUMIDORES ESPECIAIS.....	188
G. QUALIDADE DA ÁGUA BRUTA E DA ÁGUA TRATADA PRODUZIDA PELO SISTEMA .....	189

H. ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS CONSUMOS POR SETORES .....	197
I. BALANÇO ENTRE CONSUMOS E DEMANDAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA DE PLANEJAMENTO .....	198
J. ESTRUTURA DE CONSUMO .....	199
K. ESTRUTURA DE TARIFICAÇÃO E ÍNDICE DE INADIMPLÊNCIA .....	199
L. CARACTERIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DAS INSTALAÇÕES EXISTENTES.....	206
M. ORGANOGRAMA DO PRESTADOR DE SERVIÇO E DESCRIÇÃO DO CORPO FUNCIONAL .....	207
N. RECEITAS OPERACIONAIS E DESPESAS DE CUSTEIO .....	208
O. INDICADORES OPERACIONAIS, ECONÔMICO-FINANCEIROS, ADMINISTRATIVOS E DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS.....	209
P. CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS .....	211
A. ANÁLISE CRÍTICA DOS PLANOS DIRETORES DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE GOIANIRA .....	215
B. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ATUAL .....	216
C. ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR ESGOTOS NO MUNICÍPIO GOIANIRA .....	231
D. AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE TODAS AS ESTRUTURAS INTEGRANTES .....	237
E. PRINCIPAIS DEFICIÊNCIAS REFERENTES AO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE GOIANIRA .....	240
F. LEVANTAMENTO DA REDE HIDROGRÁFICA DO MUNICÍPIO DE GOIANIRA E FONTES DE POLUIÇÃO PONTUAIS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO E INDUSTRIAL .....	242
G. DADOS DOS CORPOS RECEPTORES EXISTENTES.....	244
H. PRINCIPAIS FUNDOS DE VALE, POTENCIAIS CORPOS D'ÁGUA RECEPTORES, ATUAIS USOS DA ÁGUA DO FUTURO CORPO RECEPTOR DOS ESGOTOS E POSSÍVEIS ÁREAS PARA LOCAÇÃO DA ETE (ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO).....	246
I. ANÁLISE E AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DE CONTRIBUIÇÃO DOS ESGOTOS DOMÉSTICOS E ESPECIAIS .....	251
J. LIGAÇÕES CLANDESTINAS DE ÁGUAS PLUVIAIS AO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	253

K. BALANÇO ENTRE GERAÇÃO DE ESGOTO E CAPACIDADE DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE NA ÁREA DE PLANEJAMENTO.....	254
L. ESTRUTURA DE PRODUÇÃO DE ESGOTO (NÚMERO DE ECONOMIAS E VOLUME PRODUZIDO POR FAIXA) .....	255
M. CARACTERIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DAS INSTALAÇÕES EXISTENTES.....	257
N. ORGANOGRAMA DO PRESTADOR DE SERVIÇO .....	260
O. DESCRIÇÃO DO CORPO FUNCIONAL (NÚMEROS DE SERVIDORES POR CARGO).....	262
P. RECEITAS OPERACIONAIS E DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTO. ....	263
Q. INDICADORES OPERACIONAIS, ECONÔMICO-FINANCEIROS, ADMINISTRATIVOS E DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS.....	263
R. CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS .....	264
A. PLANO DIRETOR MUNICIPAL.....	267
B. LEGISLAÇÃO EXISTENTE SOBRE PARCELAMENTO E USO DO SOLO URBANO.....	268
C. SISTEMA DE MACRODRENAGEM E MICRODRENAGEM EMPREGADOS NA ÁREA DE PLANEJAMENTO .....	269
D. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE MANUTENÇÃO DA REDE DE DRENAGEM .....	284
E. FISCALIZAÇÃO EM DRENAGEM URBANA.....	285
F. NÍVEL DE ATUAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO EM DRENAGEM URBANA ....	285
G. ÓRGÃOS MUNICIPAIS COM ALGUMA PROVÁVEL AÇÃO EM CONTROLE DE ENCHENTES E DRENAGEM URBANA E SUAS ATRIBUIÇÕES.....	285
H. OBRIGATORIEDADE DA MICRODRENAGEM PARA IMPLANTAÇÃO DE LOTEAMENTO OU ABERTURA DE RUAS.....	286
I. SEPARAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS DE DRENAGEM E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	287
J. LIGAÇÕES CLANDESTINAS DE ESGOTO SANITÁRIO AO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL.....	287
K. PRINCIPAIS TIPOS DE PROBLEMAS ENCONTRADOS NO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS .....	288

L. RELAÇÃO ENTRE A EVOLUÇÃO POPULACIONAL, PROCESSO DE URBANIZAÇÃO E A QUANTIDADE DE OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÕES ...	292
M. MANUTENÇÃO E LIMPEZA DA DRENAGEM NATURAL E ARTIFICIAL..	293
N. DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS FUNDOS DE VALE, POR ONDE É FEITO O ESCOAMENTO DAS AGUAS DAS CHUVAS .....	294
O. ANÁLISE DA CAPACIDADE LIMITE COM ELABORAÇÃO DE CROQUI GEORREFERENCIADO DAS BACIAS CONTRIBUINTES PARA A MICRODRENAGEM .....	295
P. RECEITAS OPERACIONAIS E DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTO.....	296
Q. INDICADORES OPERACIONAIS, ECONÔMICO-FINANCEIROS, ADMINISTRATIVOS E DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS.....	297
R. REGISTROS DE MORTALIDADE POR MALÁRIA .....	297
A. PLANOS DIRETORES DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS OU PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA ÁREA DE PLANEJAMENTO .....	300
B. SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS .....	302
C. IDENTIFICAÇÃO DOS GERADORES SUJEITOS AO PLANO DE GERENCIAMENTO ESPECÍFICO NOS TERMOS DO ART. 20 OU A SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA NA FORMA DO ART. 33, DA LEI 12.305/2010 ....	315
D. IDENTIFICAÇÃO DE CARÊNCIA DO PODER PÚBLICO PARA O ATENDIMENTO ADEQUADO DA POPULAÇÃO .....	317
E. INFORMAÇÕES SOBRE A PRODUÇÃO PER CAPITA DE RESÍDUOS INCLUSIVE DE RESÍDUOS DE ATIVIDADES ESPECIAIS .....	318
F. LEVANTAMENTO DAS PRÁTICAS ATUAIS E DOS PROBLEMAS EXISTENTES ASSOCIADOS À INFRAESTRUTURA DOS SISTEMAS DE LIMPEZA URBANA.....	321
G. ORGANOGRAMA DO PRESTADOR DE SERVIÇO E DESCRIÇÃO DO CORPO FUNCIONAL .....	325
H. POSSIBILIDADES DE IMPLANTAÇÃO DE SOLUÇÕES CONSORCIADAS OU COMPARTILHADAS COM OUTROS MUNICÍPIOS, CONSIDERANDO, NOS CRITÉRIOS DE ECONOMIA DE ESCALA, A PROXIMIDADE DOS LOCAIS ESTABELECIDOS E AS FORMAS DE PREVENÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS. ....	327

I. RECEITAS OPERACIONAIS E DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTO.....	328
J. INDICADORES OPERACIONAIS, ECONÔMICO-FINANCEIROS, ADMINISTRATIVOS E DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS.....	328
K. PROGRAMAS ESPECIAIS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL, COLETA SELETIVA, COMPOSTAGEM, COOPERATIVAS DE CATADORES E OUTROS).....	329
L. PASSIVOS AMBIENTAIS RELACIONADOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS, INCLUINDO ÁREAS CONTAMINADAS, E RESPECTIVAS MEDIDAS MITIGADORAS.....	330
<b>PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO.....</b>	<b>338</b>
A. ANÁLISE SWOT.....	339
B. CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS.....	358
C. PROJEÇÃO DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS.....	404

## Índice de Figuras

Figura 1 - Mobilização Social em festa de comemoração dos 88 anos de Goianira-GO (2010).....	26
Figura 2 - Municípios limítrofes à Goianira-GO.....	27
Figura 3 - Mapa Microrregião de Goiânia.....	29
Figura 4 - Mapa Rodoviário-DNIT – Recorte da região de Goianira - GO.....	30
Figura 5 - Demonstrativos de Temperatura de Goianira – Goiás.....	31
Figura 6 - Hospital Municipal Santos Dangoni. ....	37
Figura 7 - Hospital Goianira. ....	37
Figura 8 - Estratégia Saúde da Família – ESF.....	37
Figura 9 - Estratégia Saúde da Família – ESF.....	37
Figura 10 - Fórum – Poder Judiciário.....	44
Figura 11 - Pelotão da polícia Militar – 23ª Companhia Independente de polícia Militar. ....	44
Figura 12 - Delegacia de Polícia Civil de Goianira.....	44
Figura 13 - Unidade Prisional de Goianira Regional Metropolitana. ....	44
Figura 14 - Terminal Rodoviário de Goianira. ....	45
Figura 15 - Ponto de Paradas de Ônibus Coletivos da CMTC.....	45
Figura 16 - Escola Municipal Melchior Braga Costa. ....	46
Figura 17 - Escola Municipal José Luiz Bittencourt.....	46
Figura 18 - Colégio Estadual São Geraldo.....	46
Figura 19 - Colégio Estadual José Rodrigues Naves.....	46
Figura 20 - Escola Cecília Meireles.....	46
Figura 21 - Escola Nova Visão.....	46
Figura 22 - Estratégia Saúde da Família, Unidade Camélias .....	47
Figura 23 - Estratégia Saúde da Família, Unidade Sobradinho .....	47
Figura 24 - Estratégia Saúde da Família, Unidade Imperial.....	47
Figura 25 - Estratégia Saúde da Família, Unidade Imperial.....	47
Figura 26 - Igreja Católica.....	48
Figura 27 - Assembleia de Deus.....	48
Figura 28 - Cemitério Municipal de Goianira.....	48
Figura 29 - Cemitério Municipal de Goianira.....	48
Figura 30 – Percentual de votos por partido. ....	49

Figura 31 - Boca de Lobo (Região Central) – Sistema de Drenagem Urbana ....	53
Figura 32 - Sarjeta (Região Central) – Sistema de Drenagem Urbana.....	53
Figura 33 - Ponto de deságua – Sistema de Drenagem Urbana. ....	54
Figura 34 - Erosão Laminar causado pela falta do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais.....	54
Figura 35 - PIB municipal por classe, com destaque para os dez maiores – 2010. ....	69
Figura 36 - PIB Munic. per capita por classe, com destaque para os dez maiores, 2010.....	71
Figura 37 - Temperaturas Goianira – GO. ....	81
Figura 38 - Precipitação e Umidade Relativa do Ar, Goianira – GO.. ....	82
Figura 39 - Descaracterização na zona rural de Goianira – GO. ....	83
Figura 40 - Vegetação degradada para pastagem com presença de algumas remanescentes .....	84
Figura 41 - Margens degradadas do Rio Meia Ponte. ....	84
Figura 42 - Margens degradadas do Rio Meia Ponte. ....	85
Figura 43 - Levantamento da Rede Hidrográfica do Município de Goianira – GO. ....	86
Figura 44 - Divisão do município entre as Bacias Hidrográficas Rio Anicuns e Rio Meia Ponte.....	87
Figura 45 - Levantamento da Rede Hidrográfica do Município de Goianira – GO. ....	94
Figura 46 - Municípios Integrantes da Bacia do Rio Meia Ponte .....	95
Figura 47 - Mapa Hipsométrico da Bacia do Rio Meia Ponte.....	
Figura 48 - Bacia Hidrográfica do Rio dos Bois .....	99
Figura 49 - Representação gráfica do relevo da região do município de Goianira-GO. ....	118
Figura 50 - Lixeira para disposição do lixo no perímetro urbano. ....	121
Figura 51 - Disposição irregular de resíduos no lixão. ....	122
Figura 52 - Ponto de atendimento CELG em Goianira. ....	125
Figura 53 - Escritório SANEAGO em Goianira – GO.. ....	146
Figura 54 - Utilização de cisterna (Pq. Serra Dourada) Goianira-GO. ....	147
Figura 55 - Caminhão pipa dando suporte para o sistema localizado no setor Padre Pelágio .....	150

Figura 56 - Agentes de sistemas utilizando caminhão pipa para abastecer o reservatório.....	150
Figura 57 - Poço do Sistema Jardim Imperial.....	151
Figura 58 - Sistema de Abastecimento Público de Água. (Sist. Núcleo Urbano). .....	153
Figura 59 - CR Camélias (Cx. De Reunião) – Goianira – GO.....	157
Figura 60 - EEAB – Cx. Reunião para CR Padre Pelágio.....	157
Figura 61 - Sistema de dosagem de Cloro.....	158
Figura 62 - Bomba Dosadora de Flúor.....	158
Figura 63 - CR Padre Pelágio (Cx. De Reunião) – Goianira – GO. ....	159
Figura 64 - Res. Semi-enterrado (casa de reunião escritório) .....	159
Figura 65 - RAP, REL e Casa química do Sist. Lago Azul II.....	161
Figura 66 - Sistema de Abastecimento Público de Água. (Sist. Jardim Imperial). .....	162
Figura 67 - CR Jd.Imperial – Goianira – GO.....	162
Figura 68 - CR Jd. Imperial – Goianira – GO.....	162
Figura 69 - CR Cora Coralina – Goianira – GO. ....	165
Figura 70 - Reservatório Apoiado, CR Triunfo.....	167
Figura 71 - Res. Elevado – CRd Triunfo.....	167
Figura 72 - Estação Elevatória – CR Triunfo.....	168
Figura 73 - Bomba Est. Elev. CR Triunfo.....	168
Figura 74 - Poço profundo – Condomínio Recanto das Águas.....	174
Figura 75 - Reservatório tipo taça – Condomínio Recanto das Águas. ....	174
Figura 76 - Poço profundo – Condomínio Villagio Baiocchi.....	175
Figura 77 - Reservatório tipo apoiado – Condomínio Villagio Baiocchi.....	175
Figura 78 - Cisterna em propriedade rural de Goianira (região do Bugre).....	176
Figura 79 - Divisão do município entre as Bacias Hidrográficas Rio Anicuns e Rio Meia Ponte.....	180
Figura 80 - Levantamento da Rede Hidrográfica do Município de Goianira – GO. .....	182
Figura 81 - Municípios Integrantes da Bacia do Rio Meia Ponte.....	
Figura 82 Tipos de uso dos recursos hídricos na Bacia do Meia Ponte.....	185
Figura 83-Índice de consumo por setores.....	197
Figura 84 - Custo mínimo por categoria.....	204
Figura 85 - Índice de Inadimplência.....	205

Figura 86– Quantitativo de Colaboradores .....	207
Figura 87 - Sítio Urbano de Goianira com destaque à Estação de Tratamento de Esgoto.....	214
Figura 88 Sistema de Tratamento por Sistema Australiano em Goianira-Go. ..	216
Figura 89 - Tratamento Preliminar: Gradeamento. ....	220
Figura 90 - Caixa de Areia seguida de Calha Parshall. ....	221
Figura 91 - Lagoa anaeróbia em época de estiagem.....	222
Figura 92 - Lagoa anaeróbia em época de chuva.....	222
Figura 93 - Representação de Curto-Circuito em diferentes Lagoas. ....	224
Figura 94 - Lagoa Facultativa em época de estiagem.. ....	225
Figura 95 - Lagoa Facultativa em época de chuva. ....	225
Figura 96 - Lagoa de Maturação em época de estiagem.....	227
Figura 97 - Lagoa de Maturação em época de chuva.....	227
Figura 98 - Estrutura de lançamento do efluente tratado.....	228
Figura 99 - Ausência de estrutura de lançamento do efluente tratado.....	228
Figura 100 - “Fossa negra” instalada na calçada localizada no setor Sobradinho. ....	229
Figura 101 - “Fossa negra” instalada na calçada localizada no setor Palmares. ....	229
Figura 102 - “Fossa séptica e sumidouro instalado na calçada localizada no setor Sobradinho.....	230
Figura 103 - “Fossa negra” instalada na calçada localizada no setor Lago Azul .....	230
Figura 104 - Fossa negra localizada na região do Bugre, zona rural de Goianira-Go. ....	231
Figura 105 - Representação da área de cobertura da rede de esgoto da SANEAGO em Goianira.....	232
Figura 106 - Fossa negra instalada próxima à calçada de pedestres.....	233
Figura 107 - Córrego Boa Vista, emissário final da ETE.....	234
Figura 108 - Córrego Boa Vista, emissário final da ETE – Época chuvosa. ....	234
Figura 109 - Representação da área de cobertura da rede de esgoto da SANEAGO em Goianira.....	235
Figura 110 - Fossa séptica localizada no setor Lago Azul.....	236
Figura 111 - Rede Coletora, Interceptor e Emissário final (em destaque E.T.E.). ....	238

Figura 112 - Levantamento da Rede Hidrográfica do Município de Goianira – GO. .....	242
Figura 113 - Divisão do município entre as Bacias Hidrográficas Rio Anicuns e Rio Meia Ponte.....	243
Figura 114 - Identificação de Fundo de Vales na Região Norte de Goianira – GO. .....	247
Figura 115 - Perfil de desnível do canal interceptor.....	248
Figura 116 - Identificação de Fundo de Vales na Região Sul de Goianira – GO. .....	249
Figura 117 - Sítio Urbano e localização da ETE. Goianira – GO. ....	250
Figura 118 - Verticalização exagerada em dez vezes, Vale Fluvial do Córrego Boa Vista e Vale Fluvial do Rio Meia Ponte.....	251
Figura 119 Sistema de Tratamento por Sistema Australiano em Goianira-GO.	258
Figura 120 - Escritório Estação de Tratamento de Esgoto.....	260
Figura 121 - Visão geral tratamento primário.....	260
Figura 122 - Lagoa anaerbia em bom estado de conservação.....	260
Figura 123 - Lago facultativa em bom estado de conservação.....	260
Figura 124 - Organograma Geral SANEAGO – Sistema de Esgotamento Sanitário. .....	261
Figura 125 - Organograma local do quantitativo de colaboradores .....	262
Figura 126 - Composição do sistema de Microdrenagem modelo.....	270
Figura 127 - Detalhamento das regiões sub-divididas do município de Goianira – GO. ....	271
Figura 128 - Microbacias de drenagem Região Central. Goianira – GO.....	272
Figura 129 - Microbacias de drenagem Região Central. Goianira – GO.....	273
Figura 130 - Microbacias de drenagem Região Central. Goianira – GO.....	273
Figura 131 - Falta de estrutura de drenagem no Setor Serra Dourada.....	274
Figura 132 - Microbacias da Região Sul I. Goianira – GO. ....	275
Figura 133 - Microbacias da Região Sul II. Goianira – GO. ....	276
Figura 134 - Microbacias da Região Sul III. Goianira – GO. ....	277
Figura 135 - Rua não pavimentada Res. Triunfo I. ....	278
Figura 136 - Microbacias da Região Norte. Goianira – GO.....	280
Figura 137 - Microbacias da Região Leste. Goianira – GO.....	281
Figura 138 - Erosão no Res. Montreal. ....	282
Figura 139 - Boca de lobo Setor Camélias. ....	282

Figura 140 - Microbacias da Região Norte. Goianira – GO.....	283
Figura 141 - Falta de manutenção no sistema de drenagem no Residencial Triunfo. .....	284
Figura 142 - Ponto de Estrangulamento. ....	289
Figura 143 - Ponto de estrangulamento localizado na Av. Goiás próximo ao entroncamento com a GO-070.....	290
Figura 144 - Localização de um ponto de erosão devido a falta de drenagem.	291
Figura 145 - Localização de um ponto de erosão devido à falta de drenagem.	292
Figura 146 - Representação gráfica do relevo da região do município de Goianira- GO. ....	294
Figura 147 - Representação 3D do relevo da região do município de Goianira-GO. .....	295
Figura 148 - Microdrenagem saturada no Res. Triunfo I.....	296
Figura 149 - Coleta dos Resíduos Sólidos Urbanos. ....	307
Figura 150 - Caminhão Compactador Utilizado para Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos. ....	307
Figura 151 - Caminhão Baú uso exclusivo para a coleta seletiva de resíduos recicláveis. ....	311
Figura 152 - Separação dos Materiais Recicláveis. ....	311
Figura 153 - Instalações da cooperativa de reciclagem Cooper Raça – Setor Parque Solimões.....	312
Figura 154 - Caminhão basculante sendo utilizado como apoio pelos catadores da cooperativa Cooper Raça. ....	312
Figura 155 - Entrada do Lixão Municipal.....	314
Figura 156 - Lixão em época de chuva (Chorume escorrendo na direção do frigorífico).....	314
Figura 157 - Resíduos sendo queimados de forma inadequada.....	314
Figura 158 - Chorume escorrendo sentido entrada do lixão.. ....	315
Figura 159 - Localização do Lixão do Município de Goianira-GO.....	323
Figura 160 - Disposição de Lixo inadequada no Lixão de Goianira-GO. ....	324
Figura 161 - Organograma de prestação de serviço de limpeza urbana.. ....	326
Figura 162 - Resíduos de Construção Civil sendo descartado no lixão municipal. .....	330
Figura 163 - Risco de contaminação do solo - Pequena empresa de reciclagem de óleo – Vila São Domingos.....	331

Figura 164 - Fluxograma de um Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos ideal..	337
Figura 165 - Matriz SWOT.	340
Figura 166 – Matriz SWOT da infraestrutura de abastecimento de água.	345
Figura 167- Matriz SWOT da infraestrutura de esgotamento sanitário.	349
Figura 168 - Matriz SWOT da infraestrutura de águas pluviais.	353
Figura 169 - Matriz SWOT da infraestrutura de gerenciamento de resíduos sólidos	358
Figura 170 – Caixa separadora de água e óleo.	373
Figura 171– Dimensões da caixa de gordura.	374
Figura 172– Projeção possível de ampliação da rede coletora de esgoto em Goianira.	382
Figura 173 – Evolução populacional.	411
Figura 174– Projeção populacional.	414
Figura 175- Projeção populacional	416
Figura 176 – Projeção populacional.	419
Figura 177– Média das vazões da série de dados (1975 - 2007) do rio Meia Ponte. (Hidroweb, 2014).	423
Figura 178– Distância do Rio Meia Ponte e o perímetro urbano de Goianira.	424
Figura 179 - Sistema Produtor Mauro Borges.	425
Figura 180– Esquema construtivo poço profundo.	428
Figura 181– Sistema de Esgotamento Sanitário de Goianira.	441
Figura 182– Desenho esquemático de fossa séptica.	443
Figura 183 – Desenho esquemático de sumidouro.	444
Figura 184- Exemplo de modulo sanitário.	445
Figura 185 - Desenho e planta baixa do modulo sanitário proposto pela Funasa.	445
Figura 186– Estrutura da fossa séptica biodigestora.	446
Figura 187– Situações que podem interromper o sistema de esgotamento sanitário.	452
Figura 188- Inexistência de asfalto, guias e calçadas em algumas ruas de Goianira- GO.	457
Figura 189 - Terraceamento para contenção de enxurradas.	458
Figura 190– Modelo de bacia de contenção em Sorocaba- SP.	458
Figura 191 - Canteiros centrais em Goianira - GO.	460

Figura 192– Horta caseira.....	461
Figura 193- Jardim.....	461
Figura 194– Dispositivos de microdrenagem em Goianira – GO.....	461
Figura 195– Ocupação de fundos de vale..	463
Figura 196 – PEV's.....	475
Figura 197 – Exemplo de área de transbordo e triagem.....	478

## Índice de Tabelas

Tabela 1 - Posição Geográfica de Goianira – GO.....	26
Tabela 2 - Dados Climáticos Goianira.....	32
Tabela 3 - População Censitária.....	32
Tabela 4 - População Estimada.....	33
Tabela 5 - Densidade Demográfica Goianira – GO. ....	33
Tabela 6 - Distribuição da população em faixas etárias no município de Goianira em relação aos dados Estaduais e Municipais .....	34
Tabela 7 - Número de Componentes Familiares .....	35
Tabela 8 - Número de Eleitores em Goianira.....	35
Tabela 9 - Dados fornecidos pela Secretaria Municipal de Saúde. Fonte: Secretária Municipal de Saúde de Goianira.....	36
Tabela 10 - Especificações gerais das estruturas de saúde. Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Goianira .....	38
Tabela 11 - atendimentos Ambulatoriais no ano de 2012 e 2013 – Ambulatório Santos Dangoni. Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Goianira .....	39
Tabela 12 - atendimentos Ambulatoriais no ano de 2013 – Ambulatório Santos Dangoni. Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Goianira .....	39
Tabela 13 - Procedimentos Médicos e de Enfermagem das Estratégias Saúde da Família – ESF (Quantidade de atendimentos).....	39
Tabela 14 - Tabela Estabelecimentos de Ensino.....	40
Tabela 15 - Relação das Escolas de Goianira .....	41
Tabela 16 - Informativo da Taxa de Alfabetização (%) em Goianira.....	41
Tabela 17 - Número de Docentes existentes no município de Goianira – GO.....	42
Tabela 18 - Linha de tempo apresentando a evolução do número de alunos matriculados em Goianira – GO.....	42
Tabela 19 - Aspectos Demográficos.....	56
Tabela 20 - Taxa Geométrica de Crescimento. ....	56
Tabela 21 - Dados de Fecundidade de Goianira – GO.....	57
Tabela 22 - Longevidade, Mortalidade e Fecundidade.....	58
Tabela 23 - Número de colaboradores contratados por cada divisão.....	60
Tabela 24 - Dados de domicílios permanentes.....	61
Tabela 25 - Dados de domicílios per .....	62

Tabela 26 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus Componentes. Goianira – GO.....	63
Tabela 27 - Taxa de Alfabetização. ....	64
Tabela 28 - Total de matrículas em goianira.....	65
Tabela 29 - Total de docentes em goianira.....	65
Tabela 30 - Total de matrículas em goianira.....	65
Tabela 31 - Renda, Pobreza e Desigualdade. ....	67
Tabela 32 - Produto Interno Bruto (PIB) Goianira.....	68
Tabela 33 - Produto Interno Bruto Per Capita (PIB) Goianira. ....	70
Tabela 34 - Produto Interno Bruto a preços básicos (R\$ mil). ....	71
Tabela 35 - Receitas Orçamentárias Goianira-GO. ....	74
Tabela 36 - Despesas Municipais Goianira-Go.....	75
Tabela 37 - Mapa de Pobreza e Desigualdade.....	76
Tabela 38 - Porcentagem da Renda Apropriada por Estratos da População - Goianira - GO.....	76
Tabela 39 - Proporção de crianças desnutridas município de Goianira.....	77
Tabela 40 - Proporção de crianças desnutridas município de Goianira.....	79
Tabela 41 - Classificação Otto Bacias Hidrográficas em Goianira à Oeste .....	87
Tabela 42 - Classificação Otto Bacias Hidrográficas em Goianira à Leste .....	88
Tabela 43 - Consumo/número de ligações de energia por setores.....	124
Tabela 44 - Situação Região Central de Goianira – GO .....	126
Tabela 45 - Situação Região Sul de Goianira – GO .....	126
Tabela 46 - Situação Região Leste de Goianira – GO.....	127
Tabela 47 - Situação Região Oeste de Goianira – GO .....	128
Tabela 48 - Relação frota meios de transporte em Goianira – GO.....	130
Tabela 49 - Estrutura tarifária SANEAGO categoria Residencial Social.....	139
Tabela 50 - Estrutura tarifária Saneago categoria residencial normal sem fonte alternativa de água.....	140
Tabela 51 - Estrutura tarifária Saneago categoria residencial normal com fonte alternativa de água .....	140
Tabela 52 - Estrutura tarifária Saneago categorias Pública, Comercial I e II e Industrial .....	141
Tabela 53 - Custo mínimo por categoria.....	141
Tabela 54 - Quantidade de Bairros atendidos pela Saneago.....	149

Tabela 55 - Sistemas de abastecimento de água dos sistemas independentes de Goianira .....	151
Tabela 56 - Poços SANEAGO - Sist. Núcleo Urbano (Cx, Reunião Pq. Das Camélias). Goianira – GO.....	154
Tabela 57 - Média Mensal de consumo de produtos químicos utilizados no período de setembro de 2012 a agosto 2013, para tratamento dos poços .....	170
Tabela 58 - Especificação da rede de distribuição de Goianira .....	172
Tabela 59 - Índices de micromedição e macromedição .....	173
Tabela 60 - Sistemas Independentes dos Condomínios.....	174
Tabela 61 - Bacias Hidrográficas.....	186
Tabela 62 - Bacias Hidrográficas.....	187
Tabela 63 - Consumo de água per capita mensal .....	188
Tabela 64 - Consumidores Especiais.....	189
Tabela 65 - Parâmetros físico-químicos analisados. ....	191
Tabela 66 - Volume de água consumido total por mês.....	198
Tabela 67 - Estrutura tarifária categoria Residencial Social.....	201
Tabela 68 - Estrutura tarifária Saneago categoria residencial normal sem fonte alternativa de água .....	202
Tabela 69 - Estrutura tarifária Saneago categoria residencial normal com fonte alternativa de água .....	202
Tabela 70 - Estrutura tarifária Saneago categorias Pública, Comercial I e II e Industrial .....	203
Tabela 71 - Custo mínimo por categoria .....	203
Tabela 72 - Compilação resultados dos questionários.....	206
Tabela 73 - Quantitativo de Colaboradores .....	207
Tabela 74 - Resultado dos Indicadores.....	210
Tabela 75 - População urbana do município.....	230
Tabela 76 - Resumo Operacional – Parâmetros Operacionais Médios Abril / 2013 .....	239
Tabela 77 - Indicadores Operacionais .....	240
Tabela 78 - Doenças Relacionadas a falta de saneamento/esgoto .....	252
Tabela 79 - Dados de Projeto e Operacional – Comparativo.....	254
Tabela 80 - Número de economias em diferentes faixas de consumo .....	255
Tabela 81 - Volume Faturado/Tratado em diferentes faixas de consumo.....	256
Tabela 82 - Caracterização do Sistema.....	257

Tabela 83 - Características das Unidades .....	259
Tabela 84 - Indicadores Operacionais .....	263
Tabela 85 - Descrição Região Central .....	273
Tabela 86 - Descrição Região Sul .....	278
Tabela 87 - Região Norte.....	280
Tabela 88 - Região Leste.....	282
Tabela 89 - Região Oeste.....	283
Tabela 90 - Coleta dos Resíduos Sólidos Urbanos .....	308
Tabela 91 - Rota 02 .....	308
Tabela 92 - Rota 03 .....	309
Tabela 93 - Rota 04 .....	309
Tabela 94 - Rota 05 .....	310
Tabela 95 - Rota 06 .....	310
Tabela 96 - Empresas sujeitas a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos .....	316
Tabela 97 - Relação Dos Resíduos Sólidos Gerados de Goianira-GO.....	320
Tabela 98 - Relação dos Funcionários e suas Respectivas Funções.....	321
Tabela 99 - Relação De Maquinas E Equipamentos .....	322
Tabela 100 - Classificação de Responsabilidades por Resíduo Gerado .....	325
Tabela 101 - Relação dos Funcionários e suas Respectivas Funções.....	326
Tabela 102 - Forças do Sistema de Abastecimento de Água .....	341
Tabela 103– Fraquezas do Sistema de Abastecimento de Água .....	341
Tabela 104– Oportunidades do Sistema de Abastecimento de Água.....	343
Tabela 105 – Ameaças do Sistema de Abastecimento de Água .....	344
Tabela 106 - Forças do sistema de esgotamento sanitário.....	346
Tabela 107 - Fraquezas do sistema de esgotamento sanitário.....	347
Tabela 108 - Oportunidades do sistema de esgotamento sanitário .....	348
Tabela 109 – Ameaças do sistema de esgotamento sanitário.....	349
Tabela 110 - Forças do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais .....	350
Tabela 111 - Fraquezas do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais .....	351
Tabela 112 - Oportunidades do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais.....	352
Tabela 113- Ameaças do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais .....	353
Tabela 114- Descrição das Forças do Gerenciamento de Resíduos Sólidos ...	354
Tabela 115– Descrição das Fraquezas do Gerenciamento de Resíduos Sólidos .....	355

Tabela 116- Descrição das oportunidades do Gerenciamento de Resíduos Sólidos .....	356
Tabela 117 - Descrição das ameaças do Gerenciamento de Resíduos Sólidos .....	357
Tabela 118– Cenário Otimista .....	360
Tabela 119– Cenário Realista.....	366
Tabela 120– Cenário Pessimista .....	369
Tabela 121 - Cenário otimista .....	371
Tabela 122– Dimensões para a caixa de gordura. (Saneago, 2014).....	375
Tabela 123- Cenário Realista .....	381
Tabela 124 - Cenário pessimista .....	385
Tabela 125– Cenário Otimista .....	387
Tabela 126– Cenário realista.....	390
Tabela 127– Cenário Pessimista .....	391
Tabela 128– Cenário Otimista .....	393
Tabela 129– Cenário Realista.....	399
Tabela 130– Cenário Pessimista .....	402
Tabela 131– Alternativas de Gestão e Prestação de Serviços .....	407
Tabela 132– Populações e taxa geométrica de crescimento populacional.....	410
Tabela 133 – Populações e taxa geométrica de crescimento populacional.....	410
Tabela 134– Taxa de crescimento e projeção aritmética da população de Goianira. ....	413
Tabela 135– Taxa de crescimento e projeção geométrica da população de Goianira. ....	415
Tabela 136 – Projeção logística da população de Goianira. ....	418
Tabela 137– Resumo das hipóteses de cálculo da população de Goianira.....	419
Tabela 138- Projeção da demanda.....	421
Tabela 139– Vazão da área de interesse. ....	424
Tabela 140 – Vazões e profundidades de poços da Saneago em Goianira-GO. (SIAGAS, 2014) .....	427
Tabela 141– Sistemas de Abastecimento de Água de Goianira e o tipo de tratamento.....	432
Tabela 142- Eventos de Emergência e Ações de Contingência .....	434
Tabela 143 - Projeção das vazões de esgoto.....	437

Tabela 144– Estimativa de carga, concentração de DBO e de coliformes termotolerantes .....	440
Tabela 145 - Remoção de DBO de diferentes tipos de tratamento. Fonte: CONAMA, 2014. ....	448
Tabela 146– Vantagens e desvantagens das lagoas facultativas.....	449
Tabela 147- Principais vantagens de lagoas de estabilização como pós-tratamento do reator UASB (van Haandel e Catunda (1996)).....	451
Tabela 148- Ações de contingência e emergência no sistema de esgotamento sanitário .....	453
Tabela 149 - Possíveis impactos causados pela ocupação de fundos de vale.	463
Tabela 150 - Eventos de Emergência e Ações de Contingência .....	466
Tabela 151– Definições do gerenciamento dos resíduos .....	468
Tabela 152- Projeção para a geração dos resíduos sólidos .....	470
Tabela 153 - Tipo de acondicionamento .....	483
Tabela 154- Recomendações sobre varrição .....	484
Tabela 155 - Frequência de coleta de acordo com cada resíduo .....	486
Tabela 156 - Dados de entrada .....	487
Tabela 157 - Dimensionamento do sistema de coleta .....	488
Tabela 158- Eventos de Emergência e Ações de Contingência .....	490

# DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO

## DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO, CULTURAIS, AMBIENTAIS E DE INFRAESTRUTURA

Com a aprovação da lei 11.445/07, o setor de saneamento passou a ter um marco legal e passa a contar com novas perspectivas de investimento por parte do Governo Federal que, baseado em princípios da eficiência da sustentabilidade econômica, controle social, segurança, qualidade e regularidade, busca a universalização dos serviços e para isso passa a cobrar a partir de 2014 o Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB. Este Plano norteará os investimentos em saneamento básico municipal.

O diagnóstico técnico participativo é a base orientadora do PMSB e de fundamental importância para conhecer a realidade e as necessidades locais, a partir dele será possível estabelecer políticas públicas, planos e programas voltados ao melhor desenvolvimento do município.

A avaliação do quadro social do município de Goianira preocupou-se em demonstrar o comportamento de variáveis que expressam as condições que estão vivendo os seus habitantes, os quais são apresentados ao longo desse estudo.

Sendo assim, o Governo Federal, por meio da Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, em parceria com a Prefeitura Municipal de Goianira, estabeleceram Convênio de Cooperação Técnica para a elaboração do PMSB, como forma de fortalecer o mecanismo do planejamento das ações de saneamento com a participação popular, objetivando melhorar a salubridade ambiental, proteger o meio ambiente e promover a saúde pública, com vistas no desenvolvimento sustentável do Município.

O Relatório do Diagnóstico Técnico Participativo – RTP, que compreende diagnósticos dos serviços públicos de saneamento básico do Município de Goianira, foi elaborado por uma equipe multidisciplinar com visão de trabalho interdisciplinar, envolvendo técnicos de diversas áreas.

A metodologia de trabalho envolveu simultaneamente duas vertentes: os diagnósticos detalhados de cada setor do saneamento básico no Município de Goianira, realizado pela equipe técnica de consultoria com intuito de obter informações indispensáveis aos gestores públicos, que os auxiliarão nas tomadas de decisões; bem como uma discussão com vários setores da sociedade, visando garantir a integridade das ações a serem empreendidas.

A área de abrangência do trabalho englobou as zonas urbana e rural do Município. Vale salientar, que os temas foram tratados sob o ponto de vista dos seus inter-relacionamentos, o que permite uma visão integrada da área e constituem fontes de informações fundamentais para o planejamento territorial.

Essa sistemática incluiu o desenvolvimento do trabalho participativo com a comunidade local em várias etapas e em diversos níveis de envolvimento, onde foram discutidas as diretrizes do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB em reunião pública com a participação dos diversos segmentos da sociedade, na busca de uma melhor qualidade de vida para a população, visando a otimização dos recursos públicos, em consonância com a política nacional de saneamento básico.

O que definiu o ritmo deste trabalho foi principalmente a participação popular ao longo de todo o processo de elaboração do Plano. Somente após a realização da Conferência no Município, é que os diagnósticos foram concluídos devido ser necessário um feedback com a comunidade, afim de constar nos relatórios os anseios e expectativas da população quanto ao saneamento básico e suas implicações na qualidade de vida local e no meio ambiente. Nessa fase do trabalho, já foram realizadas reuniões e constituído o Comitê Executivo e Comitê de Coordenação sobre o desenvolvimento do PMSB.

Contudo, para a elaboração dos diagnósticos, além da sistemática de participação popular inerente ao processo, foram consultados os diversos órgãos da Prefeitura Municipal de Goianira, responsáveis pela gestão e gerenciamento de cada setor do saneamento básico na localidade.

Dessa maneira, foram identificadas as características dos sistemas, suas necessidades e problemáticas quanto à regularização, controle e fiscalização dos serviços de saneamento básico. Os diagnósticos foram elaborados com base em informações bibliográficas, inspeção de campo, entrevista com técnicos responsáveis pela operação dos serviços de abastecimento de água, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais. Como também, em dados secundários coletados nos órgãos públicos que atuam na área, por meio de questionários desenvolvidos para cada setor

É importante ressaltar, que nos relatórios consta análise crítica da situação dos referidos sistemas, levantamento fotográfico georeferenciado e croquis dos sistemas visitados. A coleta de dados abrangeu informações geoambientais,

caracterização da prestação dos serviços públicos de saneamento básico, considerando as especificidades locais e as relativas a cada setor.

Por fim, foi feita uma análise da situação operacional atual dos diversos sistemas, contextualizando o sistema de gerenciamento e o desenvolvimento local sustentável, observando a aplicação às normas e a legislação federal, estadual e municipal que estabelecem as estratégias, as diretrizes e as políticas para o setor.



Figura 1 - Mobilização Social em festa de comemoração dos 88 anos de Goianira-GO (2010).

## A. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO

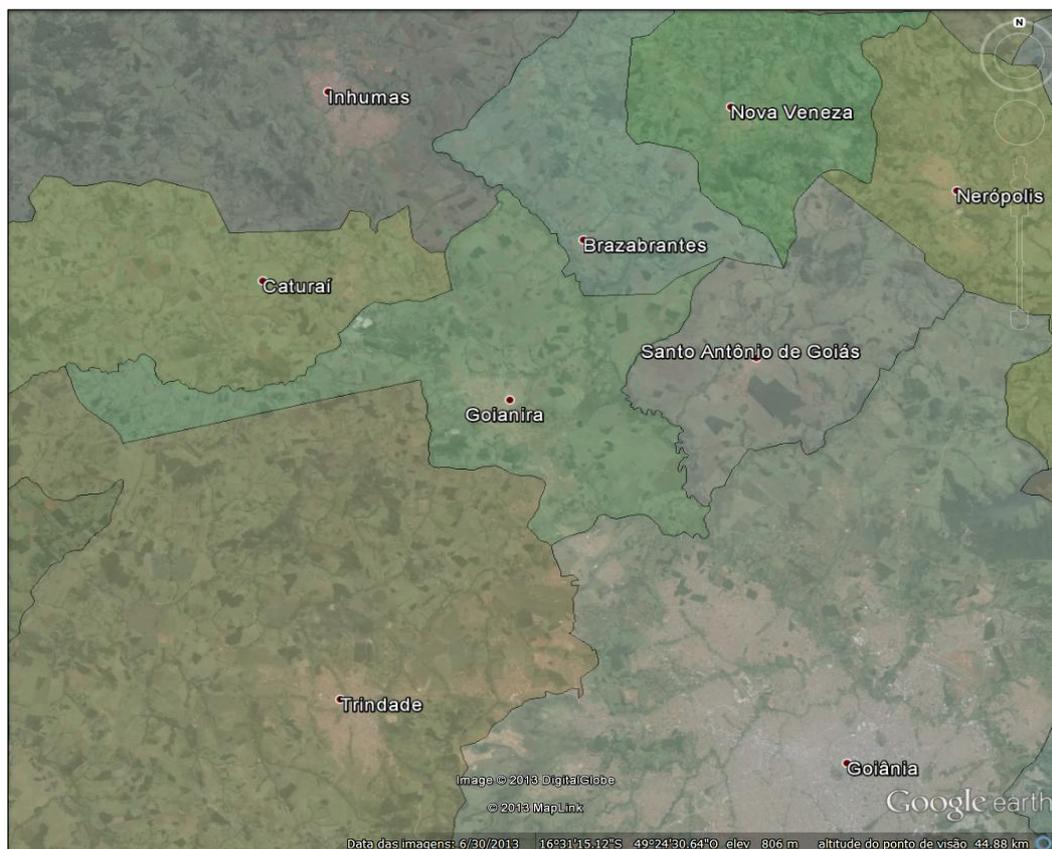
### A.1 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

O município de Goianira possui uma área territorial de 209.037 km<sup>2</sup>. Apresenta uma altitude média 647 metros, localizada entre as coordenadas geográficas S 16° e W 49° no fuso 22K como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 - Posição Geográfica de Goianira – GO. Fonte: IMB

Altitude (m)	647
Latitude Sul (texto)	S 16° 29' 46"
Longitude Oeste (texto)	W 49° 25' 35".

O município de Goianira possui como confrontantes limítrofes seis municípios: Trindade à Sudoeste, Caturai à Noroeste, Inhumas ao Norte, Brazabranes à Nordeste, Santo Antônio de Goiás à Leste e por fim e a capital estadual Goiânia ao Sul como mostra a Figura 1 e está inserido na Mesorregião do Centro Goiano (Figura 2).



**Figura 2 - Municípios limítrofes à Goianira-GO.**

O município compõe a Microrregião de Goiânia junto com outros dezessete municípios como apresenta a Figura 3. Estes municípios compõem uma região com densidade populacional elevada que se desenvolveram às margens do Rio Meia Ponte, que cruza a Microrregião, e também por estarem inseridas na Região Metropolitana de Goiânia, participando da evolução econômica e física da Capital Estadual.

# MAPA DE LOCALIZAÇÃO DE GOIANIRA – GO

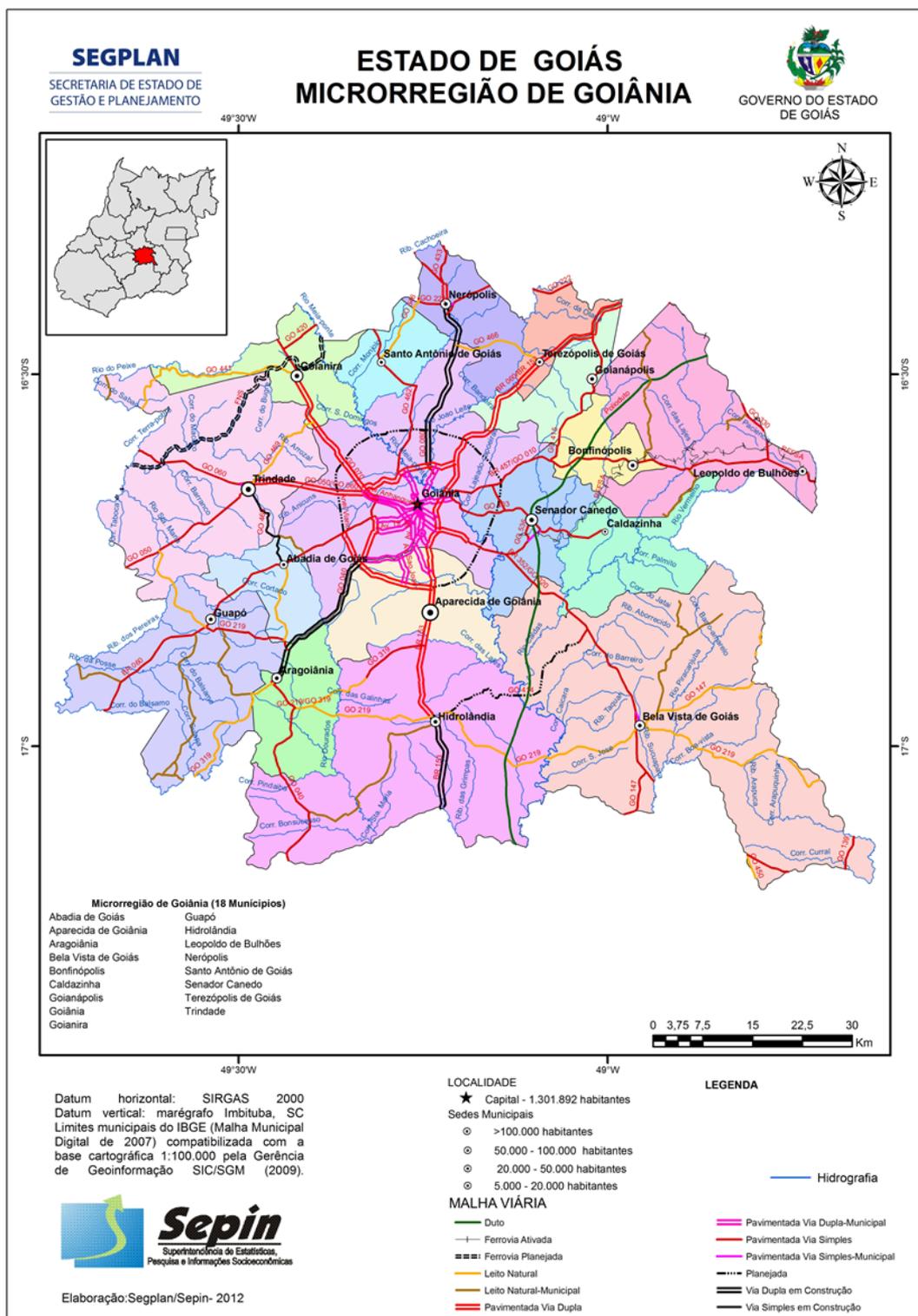


Figura 3 - Mapa Microrregião de Goiânia. Fonte: SIEG 2013.

Os principais acessos à cidade de Goianira são através das rodovias GO-070, rodovia bem conservada, pavimentada e em pista dupla que dá acesso à região noroeste do Estado; e a rodovia GO-441 que dá acesso à Santa Barbara de Goiás e à rodovia GO-060, como mostra o mapa rodoviário na Figura 4.

Principais formas de acesso rodoviário a Goianira partindo de:

- Goiânia - GO – GO 070 (27,7 km);
- Inhumas - GO – GO 070 (20,8 km);
- Anápolis - GO – BR 153 e GO 070 (81,9 km);
- Brasília-DF – BR-060 (228 km) passando por Anápolis e Goiânia.

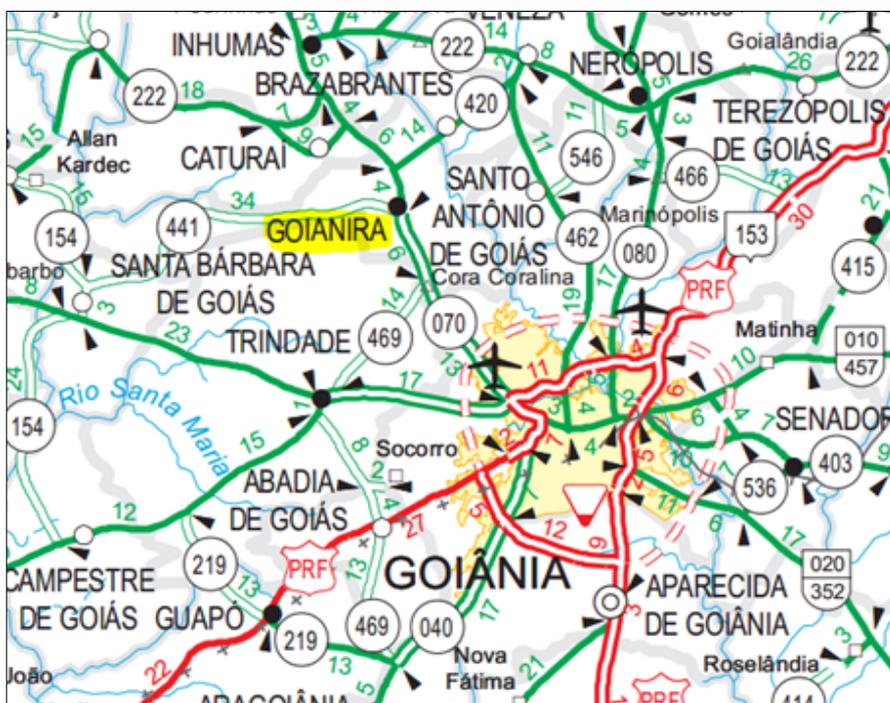


Figura 4 - Mapa Rodoviário-DNIT – Recorte da região de Goianira - GO.

## A.2 ASPECTOS HISTÓRICOS

Em 1920, deu-se início ao povoado de São Geraldo, tendo como fundador e mentor Padre Pelágio Saúter, vigário da Paróquia Trindade. Em 1935, foi criado o distrito de São Geraldo, que contou com o apoio da igreja.

Em 1940, ficou como ponto de apoio para construção para a nova capital de Goiás e ainda teve o seu nome alterado para “Itaim”, denominação que durou até 1942, foi novamente alterado para “Itaitê”, depois das reivindicações dos fundadores e moradores, junto às autoridades de Goiânia a cidade voltou a chamar São Geraldo, permanecendo com este nome até 1947.

Em 1951, mais uma vez o curso de sua história foi mudado quando na eleição para deputado estadual foram eleitos os Srs. Gerson de Castro e Costa, Venerando de Freitas Borges e Albatânio de Godoy, mas uma vez o vereador por São Geraldo o

Sr. José Rodrigues Naves Júnior e Brasil Limonge, juntos trabalharam para criação do município.

Novamente seu nome foi alterado tendo sido sugerido entre Vários outros nomes o de “GOIANIRA”, escolhido e aprovado pela maioria de sua população, em consideração a uma menina portadora deste nome, filha da primeira professora da escola Estadual de São Geraldo.

Pelo decreto-lei estadual nº 8305, de 31-12-1943, o distrito de São Geraldo passou a denominar-se Goianira, mas como parte integrante do município de Goiânia. Somente em 1958, pela lei estadual nº 2363, de 09-12-1958, Goianira foi elevado à categoria de município e desmembrado de Goiânia.

### A.3 DADOS CLIMATOLÓGICOS

O município encontra-se na Zona Tropical Brasil Central com características de temperatura e umidade semi-úmido com médias entre 15° C e 18° C em todos os meses, com período de seca variando de 4 a 5 meses.

A figura abaixo representa um gráfico relatando os dados reais do ano de 2012:

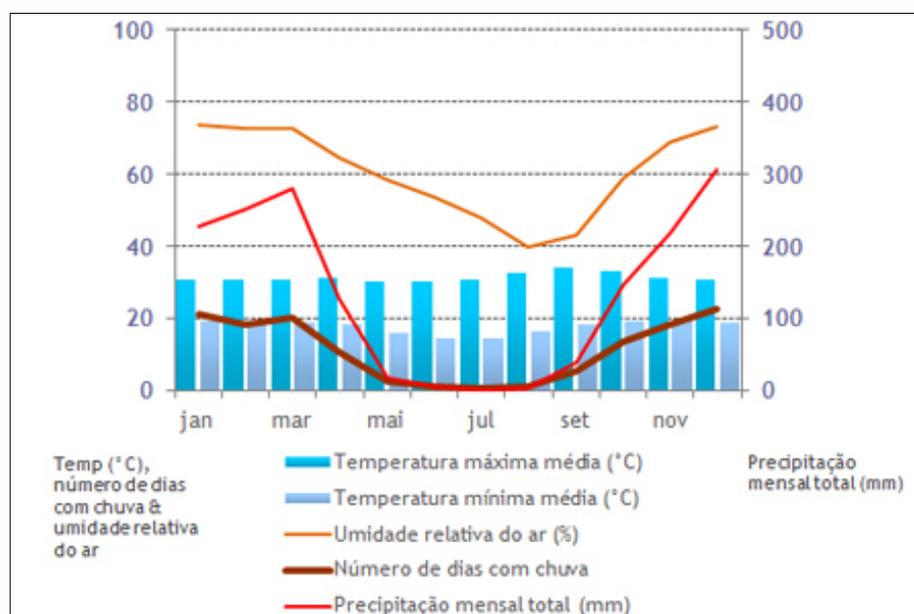


Figura 5 - Demonstrativos de Temperatura de Goianira – Goiás.

A tabela 2 levanta alguns dados climatológicos relevantes para este diagnóstico, no entanto a caracterização climatológica completa do município será abordada do tópico “r” deste diagnóstico.

**Tabela 2 - Dados Climáticos Goianira. Fonte: INMET,2013**

Meses	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
temp. Máxima Média (° C).	30.6	30.9	31.0	31.4	30.4	30.2	30.9	33.0	34.3	33.1	31.2	30.6
temp. Mínima Média (° C).	19.4	19.2	19.1	18.3	16.0	14.6	14.8	16.4	18.5	19.4	19.2	19.0
umidade e Rel. do Ar %.	74	73	73	65	58	54	48	40	43	59	69	73
Número de Dias c/ Chuva	21	18	20	11	03	01	01	01	06	14	18	23
Precip. Mensal Total (mm).	227	253	282	128	19	08	01	05	39	147	218	307
Notas	1. A temperatura mínima chega a 10°C nos meses de maio a julho. 2. A umidade relativa do ar chega a valores críticos em torno de 15% nos meses de maio a julho. 3. Média dos últimos 10 anos.											

## B. DENSIDADE DEMOGRÁFICA

Em 2010 o Censo realizado pelo IBGE contabilizou em Goianira, 34.060 habitantes divididos da seguinte forma:

**Tabela 3 - População Censitária. Fonte : IBGE,2010**

Ano	1980	1991	2000	2010
Total (Hab.)	7.488	12.896	18.719	34.060
Urbana (Hab.)	4.721	10.135	18.064	33.451
Rural (Hab.)	2.767	2.761	655	609

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística estima um crescimento populacional em Goianira com taxa de 1,4% ao ano como mostra a tabela seguinte:

**Tabela 4 - População Estimada. Fonte: IBGE,2013**

Ano	2001	2004	2008	2011	2013
Total de Habitantes	19.660	22.727	25.647	34.851	37.713

Ao observarmos o comportamento demográfico do município de Goianira ao longo dos anos, nota-se que em 2000 sua população total era de 18.719 habitantes, já a estimativa do Censo do IBGE de 2013 é de 37.713 habitantes, ou seja, a população mais que dobrou de tamanho fato que demonstra o aumento da densidade demográfica do município (Tabela 5).

**Tabela 5 - Densidade Demográfica Goianira – GO. Fonte: IBGE, 2013**

Ano	2000	2004	2008	2010
Densidade Demográfica (Hab./km <sup>2</sup> )	93,41	113,41	127,78	162,94

Podemos observar também que houve um decréscimo da população que reside no campo, justificado devido à migração dos jovens para outras cidades, principalmente a capital do Estado, a procura de melhores oportunidades de estudo e trabalho entre outros fatores além da pequena parcela de zona rural do município, limitando as atividades agropecuárias ou mesmo familiares.

De acordo com um levantamento do IBGE no ano de 2010, foi identificada uma população dividida entre 16.852 homens e 16.666 mulheres, considerando ainda faixas etárias relevantes, expressa na tabela abaixo:

**Tabela 6 - Distribuição da população em faixas etárias no município de Goianira em relação aos dados Estaduais e Municipais. Fonte: IBGE, 2013**

Idade	Goianira		Goiás		Brasil	
	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres
0 a 4 anos	1.203	1.012	178.818	172.600	5.638.154	5.444.151
5 a 9 anos	1.516	1.436	241.633	231.094	7.623.749	7.344.867
10 a 14 anos	1.684	1.653	269.952	261.006	8.724.960	8.440.940
15 a 19 anos	1.467	1.543	268.462	265.128	8.558.497	8.431.641
20 a 24 anos	1.587	1.538	279.238	274.901	8.629.807	8.614.581
25 a 29 anos	1.735	1.736	277.270	279.332	8.460.631	8.643.096
30 a 34 anos	1.715	1.738	262.570	269.702	7.717.365	8.026.554
35 a 39 anos	1.341	1.319	232.644	240.988	6.766.450	7.121.722
40 a 44 anos	1.107	1.145	211.499	219.502	6.320.374	6.688.585
45 a 49 anos	983	980	181.350	190.374	5.691.791	6.141.128
50 a 54 anos	728	807	148.258	157.108	4.834.828	5.305.231
55 a 59 anos	572	554	117.043	125.245	3.902.183	4.373.673
60 a 64 anos	433	429	90.235	95.602	3.040.897	3.467.956
65 a 69 anos	306	296	67.274	71.156	2.223.953	2.616.639
70 a 74 anos	250	209	49.891	53.961	1.667.289	2.074.165
75 a 79 anos	122	127	31.327	35.252	1.090.455	1.472.860
80 a 84 anos	71	85	17.904	20.824	668.589	998.311
85 a 89 anos	24	34	8.130	10.097	310.739	508.702
90 a 94 anos	06	15	3.032	4.008	114.961	211.589
95 a 99 anos	02	08	879	1.378	31.528	66.804
Mais100 anos	00	02	262	413	7.245	16.987

Através de levantamento de dados fornecidos pelo IBGE e juntamente com a prefeitura foram apontados um total de 10.267 domicílios particulares permanentes, dentre eles 1,95 % são domicílios particulares rurais, que somam um total de 200 (duzentas) unidades. O restante, 10.067 (dez mil e sessenta e sete), são domicílios particulares urbanos representando 98,05 %.

Segundo IBGE, a quantidade de integrantes familiar do município é representada por 10.050 famílias, onde apenas 1,69% destas famílias residem na zona rural.

A Tabela 7 apresenta o número de componentes das famílias residentes na zona rural e na zona urbana nas respectivas faixas estabelecidas.

**Tabela 7 - Número de Componentes Familiares. Fonte: Censo, IBGE (2010)**

Nº de Componentes	Número de famílias	
	Urbana	Rural
Duas pessoas	3.098	75
Três Pessoas	2.947	11
Quatro Pessoas	2.385	57
Cinco Pessoas	1.016	13
Mais de Cinco Pessoas	434	14
Total	9.880	170
Total Geral	10.050	

O município apresenta um colégio eleitoral com 25.115 eleitores de acordo com o Instituto Mauro Borges (2012). A tabela 8 apresenta o crescimento do número de eleitores proporcionalmente ao crescimento populacional.

**Tabela 8 - Número de Eleitores em Goianira. Fonte: IMB, 2012**

Ano	2000	2004	2008	2010	2012
Número de Eleitores	11.431	14.537	17.575	19.309	25.115

## C. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS PÚBLICOS EXISTENTES

### C.1 SAÚDE

Segundo informações do SEPIN (Superintendência de Estatística, Pesquisa e Informação), e de visitas feitas à cidade de Goianira, a parte física do sistema de saúde é composto por um hospital público municipal, um hospital particular e onze unidades de ESF – Estratégia Saúde da Família. Em 2012 segundo dados Instituto Mauro Borges (IMB) o hospital Municipal possuía 34 leitos para internação e atendia apenas procedimentos de baixa complexidade. Atendimentos mais complexos são encaminhados a municípios com capacidade compatível ao caso ou à capital através de ambulância da própria prefeitura. As unidades de saúde do município de Goianira estão apresentadas abaixo.

**Tabela 9 - Dados fornecidos pela Secretaria Municipal de Saúde. Fonte: Secretária Municipal de Saúde de Goianira**

Local	Endereço	Telefone
Secretaria	Rua 04, Qd. 06, Lt. 06 - Vila Leo Lynce	3516 - 7011
Samu	Rua 08, Qd G, Lt. 09, s/nº - Setor Verdes Mares.	3516 - 7043
Laboratório	Av. José G. Naves, Qd. 32, Lt. 16,- Setor Padre Pelágio.	3516 - 2105
Hospital	Av. D, s/nº, Praça da Bíblia - Setor Padre Pelágio	3516 - 7033
NVS e NVE	Rua Capitão D. Taguatinga, Qd C, Lt. 06, - Vila Castilho.	3516 - 7013
Núcleo de Endemias	Rua Capitão D. Taguatinga, Qd C, Lt. 06, - Vila Castilho.	3516 - 7013
PSF – Central	Av. Goianira, s/nº - Setor Klérea	3516 - 7032
PSF – Rural	Av. Goianira, s/nº - Setor Klérea	3516 - 7032
PSF – Sobradinho	Rua 02, Qd. 01, Lt. 10 - Setor Sobradinho.	3516 - 6032
PSF – Camélias	Rua 08, Qd. 15, Lt. 20 - Parque das Camélias	3516 - 2155
PSF – Imperial	Av. Belmiro R. da Silva, Qd. 23, Lt. 04 - Jardim Imperial	3593 - 5375
PSF – Pe. Pelágio	Av. Perimetral, Qd. 22, Lt. 12, - Setor Padre Pelágio.	3516 - 2143
PSF – Cora Coralina	Rua Joaquim B. Siqueira, Qd. 44, Lt. 16 - Cora Coralina.	3295 - 8012
PSF – Los Angeles	Rua Leonor de Azevedo, Qd. 19, Lt. 32 - Los Angeles	3597 - 4649
PSF – Regina	Rua 10, Qd. 07, Lt. 06 - Vila Regina	3593 - 5881
PSF – Triunfo	Rua 37, Lt. APM, nº 11 - Residencial Triunfo.	3516 - 5766
PSF – Klérea	Av. Margarida, Qd. 05, Lt. 08, nº 11 - Setor Klérea	3516 - 2201

## C.2 HOSPITAL E POSTOS DE SAÚDE

A Secretaria Municipal de Saúde de Goianira atua em serviços preventivos referentes à vigilância da saúde da população, classificando-se em vigilância sanitária e epidemiológica.

Os onze postos de saúde (ESF – Estratégia Saúde da Família) atuam como unidades de pronto atendimento. Abaixo segue imagens que ilustram a atual situação dos estabelecimentos de saúde do município.



Figura 6 - Hospital Municipal Santos Dangoni.



Figura 7 - Hospital Goianira.



Figura 8 - Estratégia Saúde da Família – ESF.



Figura 9 - Estratégia Saúde da Família – ESF.

A rede de saúde municipal atende à população em praticamente todos os tipos de agravos que ocorrem nas comunidades locais, ofertando os serviços como abaixo discriminados, segundo a unidade de saúde responsável pelo tipo de atendimento.

Alguns serviços são fornecidos pela Rede de Saúde, como: consultas médicas, pequenas cirurgias, atendimento odontológico, vacinação, exame de laboratório, assistência pré-natal, assistência ao parto, prevenção de câncer, fisioterapia, internações, atendimento ao desnutrido, atendimento ao tuberculoso, atendimento ao hanseniano, atendimento ao diabético, urgência/emergência, vigilância sanitária, vigilância epidemiológica. Os serviços supracitados são oferecidos no Centro de Saúde de Goianira e nos Postos de Saúde (Estratégia Saúde da Família – ESF'S).

**Tabela 10 - Especificações gerais das estruturas de saúde. Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Goianira**

Nome	Nº. Leito	Nº. Médico	Nº. Ambulâncias	OBS.
Hospital Municipal Santos Dangoni	34	12	03	Clinico Geral, Ortopedista, Ginecologista, Psiquiatra, Cirurgião Geral, Ultra Sonografia, Enfermeiros, Técnicos de Enfermagem.
Hospital Goianira	20	02	01	Clinico Geral Pediatra
ESF Sobradinho	-	01	-	Clinico Geral
ESF Padre Pelagio	-	02	-	Clinico Geral Pediatra
ESF Klerea	-	01	-	Clinico Geral
ESF Rural	-	01	-	Clinico Geral
ESF Camélias	-	02	-	PediatrOftalmologista
ESF Jardim Regina	-	01	-	Ginecologista
ESF Imperial	-	01	-	Clinico Geral
ESF Los Angeles	-	02	-	Clinico Geral Pediatra
ESF Cora Coralina	-	02	-	Ortopedista Clinico Geral
ESF Triunfo I	-	04	-	Clinico Geral Pediatra Ortopedista Oftalmologista
ESF Triunfo II	-	01	-	Ginecologista

Os atendimentos ambulatoriais apresentam aumento nos números de atendidos entre o período de Janeiro a Agosto em relação aos anos de 2012 e 2013.

A Tabela abaixo apresenta os dados de atendimentos ambulatoriais do ano de 2012 e o período disponível para o ano de 2013.

**Tabela 11 - atendimentos Ambulatoriais no ano de 2012 e 2013 – Ambulatório Santos Dangoni. Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Goianira**

Mês	Jan.	Fev.	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Total	4760	5186	5842	5253	5466	5312	4971	5198	5646	5636	5047	5146	63463
Média Mensal	153	179	188	175	176	177	160	168	188	182	168	166	-
%	7,5	8,17	9,20	8,28	8,61	8,37	7,83	8,20	8,90	8,88	7,95	8,11	100%

**Tabela 12 - atendimentos Ambulatoriais no ano de 2013 – Ambulatório Santos Dangoni. Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Goianira**

Mês	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Total
Total	299	6925	123	687	163	500	741	313	8751
Média Mensal	03	247	30	56	99	83	53	60	-
%	2,92	14,20	4,61	15,77	2,65	1,28	9,72	8,85	100%

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Goianira.

A Tabela 13 apresenta a quantidade de atendimento para procedimentos médicos e de enfermagem no ano de 2013. Nota-se que os números de atendimentos se mantêm estáveis apresentando maiores indícios de atendimentos relacionados a problemas de hipertensão arterial e Diabetes.

**Tabela 13 - Procedimentos Médicos e de Enfermagem das Estratégias Saúde da Família – ESF (Quantidade de Atendimentos)**

Procedimentos	Total (Fevereiro)	Total (Março)	Total (Abril)	Total (Maio)	Total (Junho)	Total (Julho)
Consulta Médica	3.370	4.102	4.434	4.201	4.180	3.747
Diabetes	204	200	253	310	207	172
Hipertensão Arterial	559	478	656	699	563	456
Hanseníase	22	17	29	26	16	25
Visita Domiciliar Médico	58	51	71	59	59	42
Visita Domiciliar Enfermeiro	104	85	184	228	85	66
Visita Domiciliar Téc. Enfermagem.	78	52	76	69	55	52
Visita Domiciliar ACS.	7.199	9.250	8.829	8.601	7.353	6.040

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Goianira.

### C.3 EDUCAÇÃO

Em 2012, segundo dados do IMB (Instituto Mauro Borges) e IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), no município de Goianira possui registrado um total de 347 docentes, estes que, divididos em 178 salas de aulas, os mesmos são responsáveis pela alfabetização e educação dos 10.076 alunos matriculados em 16 redes de estabelecimentos de ensino, dentre esses, 10 são municipais, 05 estaduais e 01 particular.

**Tabela 14 - Tabela Estabelecimentos de Ensino.Fonte: IMB,2013**

Ano	2000	2004	2008	2010	2011	2012
Total (Numero)	15	15	15	16	15	16
Salas de Aulas Existentes	99	120	144	177	174	178

A não existência de instituições de ensino superior em Goianira obriga os alunos que queiram ingressar na Universidade deslocarem para cidades próximas, principalmente Goiânia e Inhumas para instituições públicas ou particulares.

Aos alunos que fazem curso superior em Goiânia recebem apoio da prefeitura através de da disponibilização de um ônibus todos os dias para levá-los e buscá-los.

**Tabela 15 - Relação das Escolas de Goianira**

Nome da Escola	Bairro	Nível de Ensino
CMEI América Benícia de Sousa	Cora Coralina	Educação infantil
CMEI José Silva Oliveira	Boa Vista	Educação infantil
Escola Municipal Chico Martins	Parque Los Angeles	Ensino fundamental I
Escola Municipal Lazara Maria da Costa	Parque das Camélias	Ensino fundamental I e II
Escola Municipal Vó Benta	Mansões Regina	Ensino fundamental I
Escola Municipal Cora Coralina	Cora Coralina	Ensino fundamental I e II
Escola Municipal José Luiz Bittencourt	Residencial triunfo II	Ensino fundamental I
Escola Municipal Jardim Imperial	Setor Sul	Ensino fundamental I
Escola Municipal Odilon Santos	Vila Padre Pelagio	Ensino fundamental I
Escola Municipal Melchior Braga Costa	Parque Solimões	Ensino fundamental I
Colégio Estadual Judith Florestina Dias	Vila Padre Pelagio	Ensino fundamental II
Colégio Estadual São Geraldo	Vila Leo Lynce	Ensino fundamental I, II e EJA.
Colégio Estadual Padre Pelagio	Jardim Imperial	Ensino fundamental II e EJA
Colégio Estadual José Silva Oliveira	Residencial Triunfo I	Ensino fundamental I, II e médio.
Colégio Estadual José Rodrigues Naves	Vila Klérea	Ensino fundamental II e médio
Escola Cecília Meireles	Centro	Ensino fundamental I

**Fonte: Secretaria Munic. de Educação**

Alfabetização é compreendida pela capacidade de produzir e interpretar mensagens, melhorando a comunicação e, conseqüentemente, o nível da qualidade de vida. A tabela a seguir apresenta o percentual da população, acima de 10 anos de idade, do município de Goianira que são alfabetizadas.

**Tabela 16 - Informativo da Taxa de Alfabetização (%) em Goianira. Fonte: IBGE e IMB, 2013.**

Ano	1991	2000	2010
Goianira	79,9	88,1	92,36
Goiás	82,20	89,20	92,68
Brasil	79,90	86,40	90,40

NOTA: Pessoas de 10 anos ou mais de idade.

A Tabela 17 apresenta o número de docentes ativos no município de Goianira – GO. Os dados são referentes à uma linha de tempo composta por doze anos onde o corpo docente do município apresenta evolução de acordo com o crescimento populacional e econômico do município e conseqüentemente o aumento do número de matrículas.

**Tabela 17 - Número de Docentes existentes no município de Goianira – GO**

2000	2004	2008	2010	2011	2012
217	262	275	317	319	347

A Tabela 18 descreve o número de alunos matriculados nas diversas instituições de ensino existentes no município de Goianira, dentre elas Creches Municipais e Particulares, Pré-escolas Municipais e Particulares, Instituições de Ensino Fundamental Estaduais, Municipais e Particulares, Instituições de Ensino Médio, além de Instituições de Educação Especial e para Jovens e Adultos. Os dados foram levantados a partir das fontes do IBGE e Instituto Mauro Borges. Nota-se que em todos os aspectos a quantidade de alunos cresce acompanhando o crescimento populacional e econômico do município.

**Tabela 18 - Linha de tempo apresentando a evolução do número de alunos matriculados em Goianira – GO. Fonte: IMB e IBGE, 2013**

Ano	2000	2004	2008	2010	2011	2012	2013
Creche Total de Alunos	-	37	92	82	106	123	196
Creche – Municipal Total de Alunos	-	-	77	82	106	116	180
Creche – Particular Total de Alunos	-	37	15	-	-	07	16
Pré – Escola Total de Alunos	345	689	733	830	976	1109	1291
Pré – Escola – Municipal Total de Alunos	263	537	651	699	869	1014	1108
Pré – Escola – Particular Total de Alunos	82	152	82	131	107	95	183
Ensino Fundamental Total de Alunos	4345	4761	4887	5593	5659	6422	6837
Ensino Fundamental – Estadual Total de Alunos	2604	2239	1872	1970	1853	2511	2568
Ensino Fundamental – Municipal Total de Alunos	1638	2405	2839	3385	3564	3653	3888

**Tabela 19 - Linha de tempo apresentando a evolução do número de alunos matriculados em Goianira – GO. Fonte: IMB e IBGE, 2013 (continuação)**

Ano	2000	2004	2008	2010	2011	2012	2013
Ensino Fundamental – Particular Total de Alunos	103	117	176	238	242	258	381
Ensino Médio Total de Alunos	732	1068	903	1074	1083	1420	1427
Ensino Médio – Estadual Total de Alunos	732	1068	903	1074	1083	1420	1427
Educação Especial Total de Alunos	15	-	80	173	117	122	152
Educação Especial – Estadual Total de Alunos	15	-	61	105	38	39	40
Educação Especial – Municipal Total de Alunos	-	-	19	68	79	83	111
Educação de Jovens e Adultos Total de Alunos	-	818	477	389	301	186	173
Educação de Jovens e Adultos – Estadual; Total de Alunos.	-	324	131	236	229	147	121
Educação de Jovens e Adultos – Municipal; Total de Alunos.	-	494	346	153	72	39	52

#### C.4 SEGURANÇA

O município é representado pelo Pelotão da Polícia Militar de Goianira unidade da 23ª Companhia Independente de polícia Militar – 23ª CIPM Inhumas.

A cidade Goianira conta também com a Delegacia de Polícia Civil e uma Unidade Prisional.



Figura 10 - Fórum – Poder Judiciário.



Figura 11 - Pelotão da polícia Militar – 23ª Companhia Independente de polícia Militar.



Figura 12 - Delegacia de Polícia Civil de Goianira.



Figura 13 - Unidade Prisional de Goianira Regional Metropolitana.

## C.5 COMUNICAÇÃO

A cidade de Goianira dispõe de rede de telefonia fixa e pública fornecida pela empresa Oi e a telefonia móvel é fornecido pelas empresas Claro, Oi, TIM e Vivo. Conta com as configurações de sinal 3G.

O município não possui rádio difusora local, no entanto as frequências das rádios dos municípios redores, principalmente de Goiânia, são recebidas com qualidade no município. Além dos telefones o município possui sistema de internet disponível em quase toda zona urbana, fornecido pelas empresas GVT e demais operadoras de telefones.

## D. IDENTIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA SOCIAL DA COMUNIDADE

### D.1 SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO E INTERMUNICIPAL

O município possui um terminal rodoviário de pequeno porte (Figura D.1), que é utilizado somente para viagens intermunicipais. A empresa responsável pelos serviços de transporte coletivo é a Companhia Metropolitana de Transportes Coletivos – CMTC que disponibiliza a cada 30 minutos ônibus coletivos com destino a Goiânia.



Figura 14 - Terminal Rodoviário de Goianira.



Figura 15 - Ponto de Paradas de Ônibus Coletivos da CMTC.

### D.2 ESCOLAS

No município de Goianira possui registrado um total de 347 docentes, estes que, divididos em 178 salas de aulas, os mesmos são responsáveis pela alfabetização e educação dos 10.076 alunos matriculados em 16 redes de estabelecimentos de ensino, dentre esses, 10 são municipais, 05 estaduais e 01 particular, como descrito anteriormente.

As figuras abaixo demonstram algumas instituições de ensino do município.



Figura 16 - Escola Municipal Melchior Braga Costa.



Figura 17 - Escola Municipal José Luiz Bittencourt.



Figura 18 - Colégio Estadual São Geraldo.



Figura 19 - Colégio Estadual José Rodrigues Naves.



Figura 20 - Escola Cecília Meireles.



Figura 21 - Escola Nova Visão.

### D.3 POSTOS DE SAÚDE

O Município conta atualmente com onze postos de saúde (ESF – Estratégia Saúde da Família) que atuam como unidades de pronto atendimento. Abaixo segue imagens que ilustram a atual situação dos estabelecimentos de saúde do município.



Figura 22 - Estratégia Saúde da Família, Unidade Camélias



Figura 23 - Estratégia Saúde da Família, Unidade Sobradinho



Figura 24 - Estratégia Saúde da Família, Unidade Imperial.



Figura 25 - Estratégia Saúde da Família, Unidade Imperial

### D.4 IGREJAS

O município possui predominância da religião católica apostólica romana e em seguida a religião evangélica (IBGE, 2010).

As igrejas da religião católica possuem estruturas antigas com arquitetura característica e estão distribuídas pelo município, no entanto há uma Igreja Matriz localizada na região central da cidade, como mostra a Figura D.15.

As igrejas da religião evangélica possuem estrutura mais simples porem com características arquitetônicas modernas, e também estão distribuídas em vários bairros da cidade como mostra a Figura 26.



Figura 26 - Igreja Católica



Figura 27 - Assembleia de Deus.

## D.5 CEMITÉRIO

O cemitério está localizado na área urbana do município, a área do cemitério é cercada por muro em toda sua volta e possui na entrada uma guarita para manter controle do acesso da população, visto que essa alternativa é a única forma de se ter segurança do local.

O cemitério possui dois funcionários responsáveis pela escavação das covas quando ocorre algum falecimento no município. O cemitério também não conta com nenhuma prática adotada para o controle de poluição e manejo do solo e das águas.



Figura 28 - Cemitério Municipal de Goianira.



Figura 29 - Cemitério Municipal de Goianira.

## E. ORGANIZAÇÃO SOCIAL DA COMUNIDADE

O município apresenta características sociais comuns do interior do estado de Goiás mesmo localizada na região metropolitana, esta organização ocorreu de acordo com fatores climáticos, geográficos e culturais.

A composição municipal é representada pelos poderes executivo, legislativo e judiciário. Na Figura 30 estão apresentados os percentuais de votos por partidos, considerando as eleições de 2012 para vereadores.

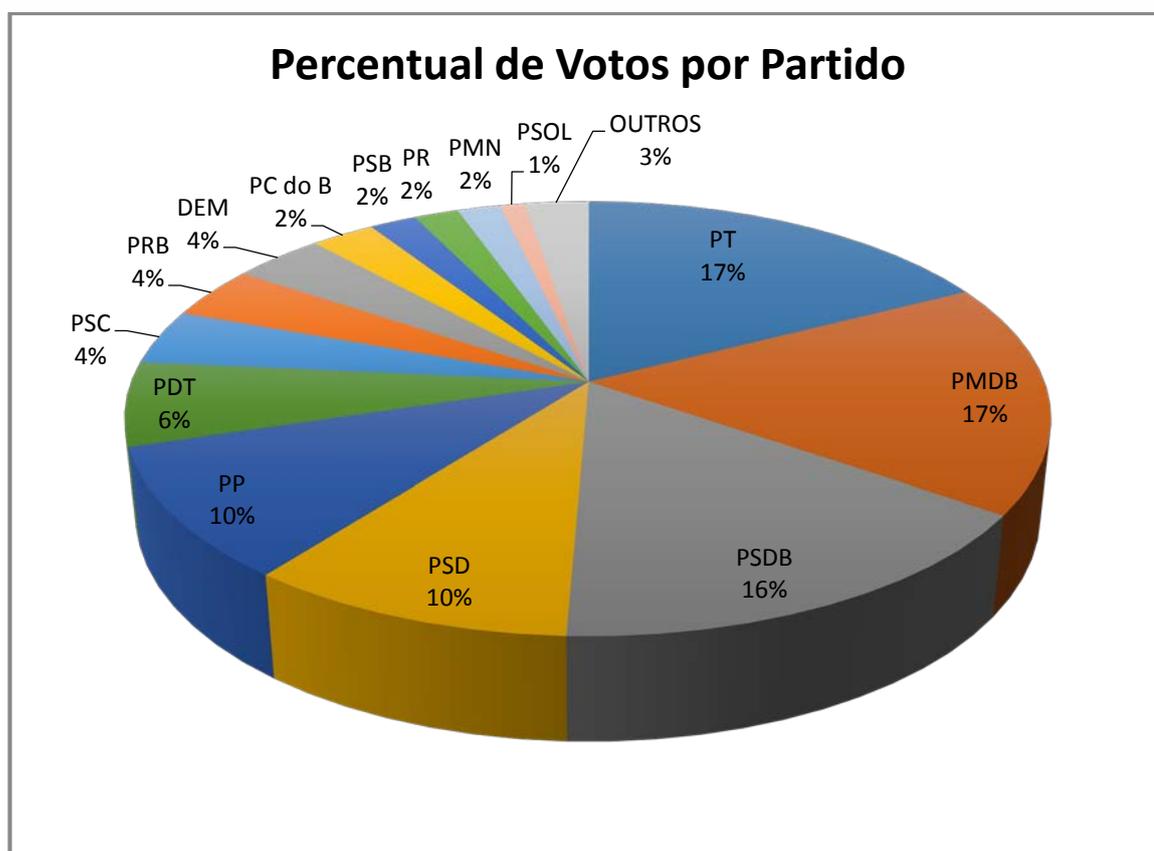


Figura 30 – Percentual de votos por partido. Fonte: TRE/GO (2013).

Observando os aspectos representados no gráfico, os dados relativos às eleições realizadas em 2012 para governo municipal, conforme resultados oficiais do Tribunal Regional Eleitoral (TRE/GO), demonstra a que o maior percentual de votos foram direcionados ao Partido dos Trabalhadores (PT), Partido do Movimento Democrático Brasileiro (PMDB) e Partido da Social Democracia Brasileira (PSDB), representando cerca de 50% dos votos válidos.

O seguimento industrial e empresarial é composto por estabelecimentos industriais e comerciais diversos, representado pelas diversas associações dividida em sua respectiva atividade industrial/comercial.

O segmento agropecuário é representado pelo sindicato rural de Goianira, onde recebem orientações, informações, cuidando de seus interesses institucionais e políticos, prestando serviços de forma eficiente e promovendo a sustentabilidade de sua atividade.

Na religião os grupos são divididos entre católicos e evangélicos. A doutrina católica considera que tem por missão elaborar, comunicar e propagar os ensinamentos de Cristo, assim como a de cuidar a unidade dos fiéis, com o objetivo de ajudar a humanidade a percorrer o caminho espiritual, também o dever de administrar os sacramentos aos seus fiéis, por meio de ministérios de seus sacerdotes.

Logo a doutrina evangélica é representada por denominações como a Assembleia de Deus, Igreja Presbiteriana, Igreja Batista e Congregação Crista no Brasil onde se caracterizam por orações, cânticos, testemunhos e pregações. Possuindo dias e horários específicos para cultos, sendo o principal deles no domingo tendo duração média de 2 horas.

Os líderes dos grupos sociais incentivam seus membros a exercerem e fomentarem os princípios morais, sociais e culturais, contribuir com a segurança pública municipal, incentivar as ações desenvolvidas pelos seguimentos de saúde, saneamento básico e meio ambiente.

## **F. PRÁTICAS DE SAÚDE E SANEAMENTO**

Saneamento é o conjunto de medidas que visa preservar ou modificar as condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde, melhorar a qualidade de vida da população e a produtividade do indivíduo além de flexibilizar a atividade econômica.

No Brasil, o saneamento básico é um direito assegurado pela Constituição e definido pela Lei nº. 11.445/2007 como o conjunto dos serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana, manejos de resíduos sólidos e de águas pluviais.

A descrição das práticas de saúde e saneamento é dividida em cinco partes: Estudo Socioeconômico, Culturais, Ambientais e de Infraestrutura, Levantamento da infraestrutura do Sistema de Abastecimento de Água, Levantamento da infraestrutura do Sistema de Esgotamento Sanitário, Infraestrutura de manejo de Águas Pluviais e Levantamento da infraestrutura de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

## **F.1 ESTUDO SOCIOECONÔMICO, CULTURAL, AMBIENTAL E DE INFRAESTRUTURA**

O estudo socioeconômico é um relato prévio que visa qualificar e quantificar as ações desempenhadas pela sociedade no diz respeito à renda, consumo e práticas sanitárias, que são desenvolvidas pela população nos diferentes níveis sociais e de renda.

O levantamento crítico sobre os quesitos e práticas socioeconômicas da população influencia diretamente na projeção e dimensionamento do sistema de abastecimento de água, Sistema de esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais, limpeza urbana e disposição final de resíduos sólidos.

As práticas habituais da população de baixa renda de Goianira em relação à saúde são as mesmas de seus antigos familiares, sem maiores informações sobre a necessidade de práticas corretas no manejo da água para cozinhar e beber ou mesmo no acondicionamento e forma de preparo de alimentos.

A comunidade também carece de informações sobre prevenção, controle e assistência de todos os tipos de doenças como as metabólicas, cutâneas, genéticas, imunológicas, neurológicas, nutricionais, psicológicas, causadas por produtos químicos até mesmo doenças sexualmente transmissíveis. Desta forma não possuem condições e referências sobre quais as práticas a serem adotadas para cada aspecto.

## **F.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

O Sistema de Abastecimento de Água do município de Goianira abrange a área urbana do município, segundo informações da SANEAGO (Saneamento de Goiás S/A) 86.5% da população possui fornecimento de água tratada, a distribuição é feita através de captação da água subterrânea, tratamento e distribuição, com exceção do Residencial Triunfo que possui abastecimento realizado pelo sistema produtor Meia Ponte.

O sistema de Abastecimento de água do município não contempla toda a zona urbana do mesmo. Os bairros localizados ao norte da região central do município são os mais afetados pela falta de rede de distribuição de água.

Desta forma também ficam desolados sobre orientações de práticas de saneamento ideais para o consumo e utilização da água que não é fornecida pela concessionária.

As cisternas existentes nas áreas fora da cobertura da rede de abastecimento estão vulneráveis à contaminações provindas do solo afetando o lençol freático, além de que nos períodos de seca as mesmas não apresentam qualidade ou volumes úteis para o consumo e dessedentação humana, pois com os nível abaixo do convencional a água parada pode apresentar desenvolvimento de bactérias patogênicas prejudiciais ao sistema do corpo humano.

### **F.3 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

O município conta atualmente com 2.310 ligações em sua rede para a captação de esgotamento sanitário com uma produção média mensal de 10,15 m<sup>3</sup> de águas residuárias. Somente os bairros da região central da cidade são contemplados com o serviço de coleta de esgotos, tomando como referência a quantidade de ligações para abastecimento de água, que é de 9.710 atendendo mais de 80 % da população de Goianira, o sistema de esgotamento atual possui um índice relativamente baixo.

Referindo-se as práticas de saneamento adotadas pelas famílias que residem na cidade notamos que grande parte do lançamento de esgoto é feito em fossas e sumidouros individuais de forma precária na maioria das vezes. Algumas fossas no momento em que estão em construção encontram-se abertas, algumas destas são construídas sob as calçadas públicas gerando risco de acidentes aos pedestres. Alguns não possuem o cuidado de manter uma distância segura entre a fossa e a cisterna, aumentando de maneira drástica a possibilidade de contaminação da água através do esgoto sanitário.

O sistema de Esgotamento Sanitário atende a demanda atual de efluentes gerados no município, entretanto apenas 19 % da população tem acesso ao sistema. Este baixo índice de atendimento compromete a qualidade da disposição final dos

sistemas individuais, pois não garantem eficiências além da população não ter acesso a informações e orientações pertinentes.

#### F.4 INFRAESTRUTURA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O sistema de drenagem urbana é executado de forma a prevenir possíveis inundações e garantir o escoamento das águas. As áreas que apresentam maior risco e necessidade de um sistema de drenagem urbana eficiente são principalmente as áreas que apresentam menores cotas altimétricas, as quais apresentam maior incidência de alagamentos e também as áreas marginais aos cursos d'água.

O sistema de drenagem urbana atual do município apresenta baixa eficiência, pois quando elaborado e executado, contemplou somente a região central do município, submetendo as regiões suburbanas à falta deste sistema. Assim algumas regiões do sítio urbano detêm pontos de alagamentos e conseqüentemente erosões laminares.



Figura 31 - Boca de Lobo (Região Central) – Sistema de Drenagem Urbana



Figura 32 - Sarjeta (Região Central) – Sistema de Drenagem Urbana.



Figura 33 - Ponto de deságua – Sistema de Drenagem Urbana.



Figura 34 - Erosão Laminar causado pela falta do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais.

## F.5 SISTEMA DE COLETA E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Com a geração dos resíduos sólidos produzidos nas residências, o seu acondicionamento é realizado em sacolas plásticas e depositado em lixeiras que foram instaladas pelos moradores nas calçadas de suas residências, e outras foram disponibilizadas pela prefeitura como forma de incentivo aos moradores para facilitar a coleta.

A coleta dos resíduos sólidos de Goianira é realizada pela administração municipal, através da Secretária de Infraestrutura e Transporte, o sistema de limpeza urbana realiza a coleta de resíduos domésticos e resíduos provenientes de varrição, poda e capina.

O sistema de coleta de resíduos sólidos no município possui recolhimento diário dos resíduos sólidos e de varrição, o lixo é recolhido por dois caminhões compactadores de lixo com capacidade para 12 m<sup>3</sup> cada. A coleta é realizada por 74 colaboradores, sendo estes garis, motoristas e pessoal da varrição.

Todo resíduo recolhido é disposto no Lixão da cidade bem como os efluentes dos caminhões limpa fossa, o mesmo é localizado próximo a GO – 420 no sentido a Brazabrantes.

A quantidade de lixo gerada está relacionada com a população atual de 37.713 habitantes. Estudos indicam uma geração de lixo domiciliar por pessoa, na maioria das cidades brasileiras, variando de 0,5 a 1,2 kg/pessoa/dia. Essa faixa de

geração refere-se essencialmente às médias e grandes cidades; para cidades de menor porte, a produção média por pessoa tende a diminuir, podendo alcançar até valores menores que 0,5 kg/pessoa/dia.

Para determinarmos a geração diária/mensal e per capita consideramos as seguintes variáveis levantadas in loco:

**Peso Específico:** 207 kg/m<sup>3</sup>;

**Média Diária de Produção de Lixo:** 36 m<sup>3</sup> compactado/dia;

**Grau de Compactação Adotado:** 1/3 ou 700 kg/m<sup>3</sup>;

**População Atual:** 37.713 Habitantes.

De acordo com os procedimentos técnicos utilizados a geração per capita ou por pessoa foi de 0.590 kg/hab./dia ou 600 g de lixo gerado por dia e por pessoa. As características gerais e descrição do Sistema de Coleta e Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos serão abordadas no respectivo diagnóstico deste plano.

## G. DESCRIÇÃO DOS INDICADORES DE SAÚDE

Os indicadores de saúde têm por finalidade revelar a situação de aspectos relacionados à saúde, com referência do Instituto Mauro Borges, IBGE e Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil, foram analisados os dados referentes ao crescimento da população ao longo dos anos e quesitos como taxa de fecundidade, natalidade, longevidade e mortalidade como mostram as tabelas abaixo.

Tabela 20 - Aspectos Demográficos. Fonte: Instituto Mauro Borges

População Censitária				
Habitantes	1980	1991	2000	2010
Total	7.488	12.896	18.719	34.060
Urbana	4.721	10.135	18.064	33.451
Rural	2.767	2.761	655	609
Masculina	3.925	6.644	9.417	17.120
Feminina	3.563	6.252	9.302	16.940
Urbana Masculina	2.431	5.156	9.060	16.787
Urbana Feminina	2.290	4.979	9.004	16.664
Rural Masculina	1.494	1.488	357	333
Rural Feminina	1.273	1.273	298	276
0 a 4 Anos	1.148	1.453	1.980	2.757
5 a 9 Anos	1.064	1.562	1.891	2.952
10 a 14 Anos	1.000	1.677	1.914	3.337
15 a 19 Anos	796	1.413	1.897	3.010
20 a 29 Anos	1.224	2.343	3.675	6.596
30 a 39 Anos	836	1.864	2.955	6.113
40 a 49 Anos	628	1.148	2.087	4.215
50 a 59 Anos	433	748	1.156	2.661
60 a 69 Anos	213	455	745	1.464
70 a 79 Anos	108	176	299	708
80 Anos ou Mais	30	57	120	247
Idade Ignorada	08	-	-	-

Tabela 21 - Taxa Geométrica de Crescimento. Fonte: Instituto Mauro Borges

Ano	1991	1996	2000	2005	2008	2010	2012	2013
Taxa de Crescimento Geométrico Populacional %	5.07	3.33	4.23	4.75	4.01	6.17	5.75	3.45

## G.1 FECUNDIDADE

Segundo o IBGE 2010, a taxa de fecundidade consiste em uma estimativa do número médio de filhos que uma mulher tem ao longo da vida. Nesse sentido, esse indicador expressa a condição reprodutiva média das mulheres de Goianira, se somarmos a quantidade de mulheres na idade reprodutiva (15 a 49 Anos) chegamos

a 9.999 mulheres e a taxa de fecundidade segundo o Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil 2010 é de 2,2 filhos por mulher.

A Tabela 21 apresenta dados específicos de fecundidade no município de Goianira:

**Tabela 22 - Dados de Fecundidade de Goianira – GO**

Mulheres de 10 anos ou mais de idade que tiveram filhos	9.181 pessoas
Mulheres Urbanas de 10 anos ou mais de idade que tiveram filhos	9.021 pessoas
Mulheres Rurais de 10 anos ou mais de idade que tiveram filhos	160 pessoas
Filhos tidos pelas mulheres de 10 anos ou mais de idade	26.559 pessoas
Filhos tidos pelas mulheres Urbanas de 10 anos ou mais de idade	26.103 pessoas
Filhos tidos pelas mulheres Rurais de 10 anos ou mais de idade	456 pessoas
Filhos tidos nascidos vivos pelas mulheres de 10 anos ou mais de idade	24.991 pessoas

## G.2 NATALIDADE

A taxa de natalidade é o número proporcional de nascimentos que tem lugar numa determinada área e num determinado período de tempo. Este cálculo ajuda a indicar a fecundidade, isto é, a realização efetiva da fertilidade ou a abundância da reprodução dos seres humanos.

Geralmente, a taxa de natalidade reflete o número de nascimentos de uma população por cada mil habitantes num ano. Então temos que a taxa de natalidade de Goianira é de 12%. A taxa de natalidade de Goianira é de 445 crianças nascidas por ano.

## G.3 LONGEVIDADE

De acordo com o Instituto Mauro Borges a população idosa de Goianira teve uma considerável elevação onde em 1980 a população idosa (A partir de 60 anos) era representada por 359 pessoas ou 6.22 % da população total, em 1991 a população idosa era de 688 pessoas ou 5.33 % da população total, em 2000 a população idosa era de 1164 pessoas ou 6.22 % da população total, em 2010 a população idosa era representada por 2.419 pessoas ou 7.10 % da população total.

De certa forma a esperança de vida ao nascer em anos para o município é de 74,87.

## G.4 MORTALIDADE

Segundo dados do Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil a mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano) em Goianira reduziu 53%, passando de 28,6 por mil nascidos vivos em 2000 para 13,3 por mil nascidos vivos em 2010.

Segundo os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, a mortalidade infantil para o Brasil deve estar abaixo de 17,9 óbitos por mil em 2015. Em 2010, as taxas de mortalidade infantil do estado e do país eram 14,0 e 16,7 por mil nascidos vivos, respectivamente.

**Tabela 23 - Longevidade, Mortalidade e Fecundidade. Fonte: Pnud, Ipea, FJP**

Nome	1991	2000	2010
Esperança de vida ao nascer (em anos)	64.7	69.3	74.9
Mortalidade até 1 ano de idade (por mil nascidos vivos)	29.6	28.6	13.3
Mortalidade até 5 anos de idade (por mil nascidos vivos)	34.9	33.7	15.8
Taxa de Fecundidade Total (filhos por mulher)	2.9	2.9	2.2

A esperança de vida ao nascer é o indicador utilizado para compor a dimensão Longevidade do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). Em Goianira, a esperança de vida ao nascer aumentou 10,2 anos nas últimas duas décadas, passando de 64,7 anos em 1991 para 69,3 anos em 2000, e para 74,9 anos em 2010. Em 2010, a esperança de vida ao nascer média para o estado é de 74,6 anos e, para o país, de 73,9 anos.

## H. DOENÇAS RELACIONADAS COM A FALTA DE SANEAMENTO BÁSICO

Muitas doenças estão vinculadas à falta de saneamento. Elas interferem na qualidade de vida da população e até mesmo no desenvolvimento do país. A maioria dessas doenças é de fácil prevenção, mas causam muitas mortes, como o caso da diarreia entre crianças com menos de 05 anos de idade.

Essa é responsável por 9% das mortes nessa faixa etária, respectivamente, resultando em um total de cinco mil mortes diárias no mundo segundo o Relatório de Progresso 2013 sobre o Compromisso com a Sobrevivência Infantil: Uma Promessa Renovada, do Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF).

As doenças são transmitidas pelo contato ou ingestão de água contaminada, contato da pele com o solo e lixo contaminados. A presença de esgoto, água parada, resíduos sólidos, rios poluídos e outros problemas também contribuem para o aparecimento de insetos e parasitas que podem transmitir doenças.

Também se poderiam reduzir os gastos públicos com saúde se o dinheiro investido em tratamento de doenças vinculadas à falta de saneamento pudesse ser direcionado para outras questões.

Os impactos na saúde do Município decorrente dos agravos relacionados a um saneamento inadequado estão relacionados às doenças de transmissão feco – oral (diarreias, febres entéricas, hepatite A); doenças transmitidas por inseto vetor (dengue febre amarela, leishmaniose tegumentar e visceral, filariose linfática, malária, doença de chagas); doenças transmitidas através do contato com a água (esquistossomose, leptospirose); doenças relacionadas com a higiene (doenças dos olhos, tracoma, conjuntivites, doenças de pele, micoses superficiais) e gel-helmintos e teníases (helmintases, teníases).

Para reduzir os casos dessas doenças é fundamental que a população tenha acesso à água tratada, destinação correta do esgoto (seja ele doméstico, industrial, hospitalar ou de qualquer outro tipo), destinação e tratamento do lixo, drenagem urbana, instalações sanitárias adequadas e promoção da educação sanitária, entre outras ações.

## **I. DINÂMICA SOCIAL**

A participação organizada da comunidade na vida municipal ocorre através de entidades de representação popular, reunidas em torno de Conselhos que, mesmo sendo instituídos por leis específicas do governo, são constituídos através da escolha pela comunidade dos que a devem representar.

A Câmara Municipal é composta por nove vereadores. Além das secretarias e da Câmara, a administração municipal é auxiliada por sete conselhos municipais,

que são compostos por membros representativos da comunidade. São eles o Conselho Municipal de Educação, Conselho Municipal de Alimentação Escolar, Conselho do FUNDEB, Conselho Municipal de Saúde, Conselho Municipal de Assistência Social, Conselho Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente além também do Conselho Tutelar.

O município de Goianira possui uma estrutura administrativa composta por oito secretarias sendo elas a Secretaria Municipal de Educação Cultura e Desporto que recebe amparo federal através da FUNDEB, Secretaria de Saúde, Secretaria de Finanças, Secretaria de Administração, Secretaria de Obras, Secretaria de Assistência Social, Secretaria de Infraestrutura e Transporte e a Secretaria de Meio Ambiente.

Além das secretarias supracitadas a Prefeitura de Goianira conta com mais três divisões de apoios distintos como de Controle Interno, o Fundo Previdenciário de Goianira (FUNPREG) que se responsabiliza pelas previdências de aposentados e pensionistas, além do Gabinete Geral. A tabela L.1 expressa o número de colaboradores contratados por cada divisão, totalizando 1.224 funcionários diretos.

**Tabela 24 - Número de colaboradores contratados por cada divisão. Fonte: Prefeitura Municipal de Goianira – Portal da Transparência, 2013**

Secretarias Municipais		Nº Funcionários
01	Secretaria Municipal de Educação Cultura e Desporto FUNDEB	499
02	Fundo Previdenciário de Goianira FUNPREG	133
03	Secretaria de Administração	75
04	Secretaria de Finanças	20
05	Secretaria de Habitação e Desenvolvimento Urbano	18
06	Secretaria de Infraestrutura e Transporte	215
07	Secretaria de Meio Ambiente	10
08	Secretaria de Planejamento	10
09	Secretaria de Promoção Social	50
10	Secretaria de Saúde	188
11	Gabinete	06
<b>TOTAL</b>		<b>1.224</b>

Na administração indireta o município conta com o Departamento Municipal de Água, SANEAGO, autarquia criada em 14 de Abril de 1998 pelo então prefeito de Goianira, o Sr. Ercy Rodrigues do Nascimento e o diretor da empresa Saneamento de Goiás (SANEAGO), o Sr. José de Arimatéia Santiago, com a responsabilidade pelo abastecimento de água e coleta de esgoto no município.

A infraestrutura municipal de Goianira é constituída, segundo o IMB, em 2010, por 10.303 domicílios particulares permanentes, demonstrados na Tabela 24.

**Tabela 25 - Dados de domicílios permanentes. Fonte: IMB**

	2000	2010
Total (número)	5.242	10.303
Rural (número)	195	200
Urbano (número)	5.047	7.594
NOTA: Dados do Censo Demográfico.		

As distintas formas e objetivos de organizações sociais que se formam no município caracterizam identidades de grupos buscando melhorias e opções alternativas para as diferentes necessidades.

Em Goianira existem 38 unidades locais de entidades sem fins lucrativos que geram empregos a 54 assalariados destas entidades. Estas além de organizar e mobilizar parte da sociedade gera um fluxo na economia, como por exemplo 809 mil reais são provindos destas entidades para pagamento de salários e outras remunerações das entidades sem fins lucrativos. Cada entidade oferece em média um salário mensal de 2,62 salários mínimos.

Além das entidades Goianira possui 20 unidades locais das fundações privadas e associações sem fins lucrativos com pessoal ocupado assalariado de 42 pessoas. O valor gerado em salários e outras remunerações das fundações privadas e associações sem fins lucrativos é de 707 mil reais, gerando um salário médio mensal oferecido por cada unidade de 2,95 salários mínimos como mostra a Tabela 25.

Tabela 26 - Dados de domicílios per

Número de unidades locais das entidades sem fins lucrativos	38	Unidades	
Pessoal ocupado assalariado em 31/12 das entidades sem fins lucrativos	54	Pessoas	
Salários e outras remunerações das entidades sem fins lucrativos	809	Mil Reais	
Salário médio mensal das entidades sem fins lucrativos	2,62	Salários mínimos	
Número de unidades locais das fundações privadas e associações sem fins lucrativos	20	Unidades	
Pessoal ocupado assalariado em 31/12 das fundações privadas e associações sem fins lucrativos	42	Pessoas	
Salários e outras remunerações das fundações privadas e associações sem fins lucrativos	707	Mil Reais	
Salário médio mensal das fundações privadas e associações sem fins lucrativos	2,95	Salários mínimos	

Além do agrupamento social diversificado promovido por essas entidades e fundações gerando melhorias na saúde e bem estar da comunidade, estas são pontos de empregos que geram movimentação econômica no município.

## J. NÍVEL EDUCACIONAL DA POPULAÇÃO

A proporção de crianças e jovens frequentando ou tendo completado determinados ciclos estudantis, indica a situação da educação entre a população em idade escolar do município. Na tabela abaixo segue os índices que compõem IDH Municipal (IDHM Educação/Longevidade/Renda).

**Tabela 27 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus Componentes. Goianira – GO**

IDHM e Componentes	1991	2000	2010
IDHM Educação	0.200	0.401	0.596
% de 18 anos ou mais com ensino fundamental completo.	19.34	28.19	45.78
% de 5 a 6 anos frequentando a escola.	36.63	87.00	95.16
% de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental.	27.39	62.33	88.89
% de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo.	12.41	34.44	59.69
% de 18 a 20 anos com ensino médio completo.	5.15	7.84	28.23
IDHM Longevidade	0.662	0.738	0.831
Esperança de vida ao nascer (em anos)	64.69	69.28	74.87
IDHM Renda	0.542	0.614	0.674
Renda per capita (em R\$)	233.13	365.72	529.59

Fonte: Pnud, Ipea e FJP

Em 1991 a proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando o ensino fundamental foi de 27.39 %, já em 2000 houve um significativo aumento com 62.33 %, e em 2010 esse percentual foi para 88.89 % de crianças frequentando a escola para cursar/concluírem o ensino fundamental.

Em 1991 a proporção de jovens entre 15 e 17 anos com ensino fundamental completo foi de 12.41 %, em 2000 esse percentual foi para 34.44 % e em 2010 a quantidade de jovens com ensino fundamental completo foi para 59.69 %.

Em 2010, 45.78 % da população de 18 anos ou mais de idade tinha completado o ensino fundamental e 28,23% o ensino médio. Em Goiás, 54,97% e 37,47% respectivamente. Esse indicador carrega uma grande inércia, em função do peso das gerações mais antigas e de menos escolaridade.

A distorção idade-série eleva-se à medida que se avança nos níveis de ensino. Entre alunos do ensino fundamental, estão com idade superior à recomendada nos anos iniciais, 20,3% e nos anos finais, 33,5% chegando a 33,6% de defasagem entre os que alcançam o ensino médio.

O IDEB nacional, em 2011, foi de 5,2 para os anos iniciais do ensino fundamental em escolas públicas e de 3,8 para os anos finais. Nas escolas particulares, as notas médias foram, respectivamente, 6,5 e 6,0.

Segundo Ministério da Educação – INEP a razão entre meninas e meninos no ensino fundamental, em 2006, indicava que, para cada 100 meninas, havia 116 meninos. No ensino médio, esta razão passa a 95 para cada 100 meninos.

A razão entre mulheres e homens alfabetizados na faixa etária de 15 a 24 anos era de 100,3% em 2010. Sempre que o percentual deste indicador for superior a 100%, significa que existe maior número de mulheres para cada 100 homens.

## K. INDICADORES DE EDUCAÇÃO

Os Indicadores da qualidade na educação foram criados para ajudar a comunidade escolar na avaliação e na melhoria da qualidade da escola. Este é seu objetivo principal.

Compreendendo seus pontos fortes e fracos, a escola tem condições de intervir para melhorar sua qualidade de acordo com seus próprios critérios e prioridades.

Goianira conta com um bom conjunto de indicadores apresentando, de forma simples e acessível, um quadro de sinais que possibilitam identificar o que vai bem e o que vai mal no sistema educacional, de forma que todos tomem conhecimento e tenham condições de discutir e decidir as prioridades de ação para melhorá-lo.

Houve um aumento, em 10 anos, de 4,26% na taxa de alfabetização, conforme é apresenta tabela abaixo.

**Tabela 28 - Taxa de Alfabetização. Fonte: IMB, 2013**

Ano	2000	2010
Taxa de Alfabetização (%)	88.10	92.36
NOTA: Pessoas de 10 anos ou mais de idade.		

As Tabelas 28, 29 e 30 resumem a distribuição espacial da demanda pela educação infantil, ensino fundamental e médio no Município.

**Tabela 29 - Total de matrículas em goianira**

Ano	2009	2010	2011	2012	2013
N° Matrículas	7.427	8.141	8.242	9.382	10.076

**Tabela 30 - Total de docentes em goianira.**

	2005	2007	2009	2012
Ensino Fundamental	193	210	218	261
Ensino Médio	44	42	46	71
Ensino Pré-Escolar	31	31	31	48

Fonte: IBGE, 2013

Estes índices comprovam que o número de estudantes matriculados em Goianira está em crescimento, indicando um aumento na taxa de alfabetização, ou mesmo a redução na taxa de trabalho infantil do Município e influenciando dados indicadores nos âmbitos Estadual e Federal.

**Tabela 31 - Total de matrículas em goianira. Fonte: IBGE, 2013**

	2005	2007	2009	2012
Ensino Fundamental	4.588	4.945	5.352	6.530
Ensino Médio	894	1.114	893	1.430
Ensino Pré-Escolar	675	722	600	1.112

## **L. CAPACIDADE DO SISTEMA EDUCACIONAL EM APOIAR A PROMOÇÃO DA SAÚDE, QUALIDADE DE VIDA DA COMUNIDADE E SALUBRIDADE DO MUNICÍPIO**

De acordo com a Secretaria de Meio Ambiente do município existe um projeto de educação ambiental e práticas de saneamento que será aplicado nas escolas municipais a partir de novembro de 2013, porém são realizados poucos trabalhos relacionados a perspectiva de saneamento.

O projeto supracitado, possui iniciativa dos próprios professores em parceria com a secretaria de Meio Ambiente de Goianira e será aplicado para os alunos de todas as faixas etárias matriculados nas redes de ensino do município.

O projeto busca orientar os alunos a manterem boas práticas de saúde a serem aplicadas nas escolas e nas próprias residências. Dentre as práticas envolvidas

estão à coleta seletiva a reciclagem dos materiais reaproveitáveis aplicados em brinquedos ou objetos ornamentais, a compostagem dos resíduos orgânicos gerados nas escolas também está abrangida neste projeto, podendo ser aplicadas em hortas cultivadas pelos próprios alunos; dentre as práticas de saúde estão o incentivo e orientação sobre a escovação dos dentes debatendo as importâncias da saúde bucal.

O projeto prevê outras ações voltadas à orientação da saúde como higiene pessoal e alimentação saudável.

Atualmente a condição da salubridade do município é questionável, pois não há o hábito de incentivo infantil sobre boas práticas de saúde e os mais velhos não possuem fontes de informações sobre estes assuntos, gerando descaso com as práticas responsáveis pela salubridade pessoal e da comunidade.

#### **M. SISTEMA DE COMUNICAÇÃO LOCAL E FORMAS DE COMUNICAÇÃO PRÓPRIAS GERADAS NO INTERIOR DO MUNICÍPIO E SUA CAPACIDADE DE DIFUSÃO DAS INFORMAÇÕES SOBRE O PLANO À POPULAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO**

O município de Goianira apresenta uma dinâmica urbana como a maioria dos municípios que compõem a região metropolitana da capital, pois sua população se concentra em grande maioria na zona urbana devido à grande procura por mão de obra no segmento industrial e comercial que a região metropolitana oferece como também pela facilidade de acesso à educação e saúde.

As estratégias utilizadas para mobilizar e conscientizar todas as comunidades locais foi à importância da implantação do plano de saneamento para a melhoria na qualidade de vida e hábitos sanitários, além dessa preocupação também foram traçadas estratégias de divulgação e conscientização da população em geral através de palestras comunitárias, projetos em escolas, postos de saúde, CRAS e demais órgãos sociais que o município apontou como ponto estratégico para informar a população no decorrer do plano municipal de saneamento básico.

Com a caracterização da dinâmica social podemos mobilizar a sociedade buscando alternativas estratégicas, como a inclusão das comunidades nos temas e projetos de saneamento básico que são propostos no Plano Municipal de Saneamento Básico por meio de audiência pública.

Para a realização de audiências públicas é necessária à divulgação por alguns meios de comunicação como faixas fixadas em locais de grande visibilidade, carros de som divulgando o tema da audiência e a importância da participação popular, site da prefeitura informando tanto os colaboradores como também os contribuintes e outros meios sugeridos pela população em audiências anteriores.

## N. INDICADORES DE RENDA, POBREZA E DESIGUALDADE

Os Indicadores Econômicos apresentam dados que enfocam a economia de uma região ou país, proporcionando melhor compreensão da real situação e do processo de tomada de decisões estratégicas dos Poderes Públicos e agentes privados (empresas e consumidores).

A renda per capita média de Goianira cresceu 127,17% nas últimas duas décadas, passando de R\$233,13 em 1991 para R\$365,72 em 2000 e R\$529,59 em 2010.

A taxa média anual de crescimento foi de 56,87% no primeiro período e 44,81% no segundo. A extrema pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 70,00, em reais de agosto de 2010) passou de 12,22% em 1991 para 5,65% em 2000 e para 1,03% em 2010. A desigualdade diminuiu: o Índice de Gini passou de 0,44 em 1991 para 0,47 em 2000 e para 0,39 em 2010 como mostra a tabela abaixo.

**Tabela 32 - Renda, Pobreza e Desigualdade.**

	1991	2000	2010
Renda Per Capita (em reais)	233.13	365.72	529.59
% de Extremamente Pobres	12.22	5.65	1.03
% de Pobres	41.09	21.06	6.83
Índice de Gini	0.44	0.47	0.39

Fonte: Pnud, Ipea e FJP

Está entre eles o Produto Interno Bruto, o qual simboliza a soma dos bens e serviços finais produzido em um tempo estabelecido, não considerando os bens de consumo intermediários.

Sendo assim, o município de Goianira apresenta um PIB crescente em 10,2 % em média a cada ano como expressa a Tabela 32. Com esse número o município encontra-se em 58º lugar em relação ao estado de Goiás.

**Tabela 33 - Produto Interno Bruto (PIB) Goianira.**

	1999	2002	2004	2006	2008	2010
PIB a Preços Correntes (R\$ mil)	22.191.345,60	37.415.997,28	48.020.949,24	57.057.071,83	75.271.162,81	97.575.930,34
PIB per Capita (R\$)	4.475,00	5.779,57	8.718,01	9.962,20	12.877,88	16.251,70

NOTA: A partir de 2002 nova metodologia e revisão dos dados.

Fonte: IMB, 2010

A Figura 35 apresenta a distribuição do PIB do Município em cinco classes, dando ênfase aos dez municípios que mais contribuíram para a geração de riquezas no ano de 2010. Neste grupo, a renda se apresenta entre R\$1,382 bilhão a R\$ 24,446 bilhões. Os dez municípios mais bem posicionados naquele ano foram responsáveis por 60,3% da renda gerada no Estado.

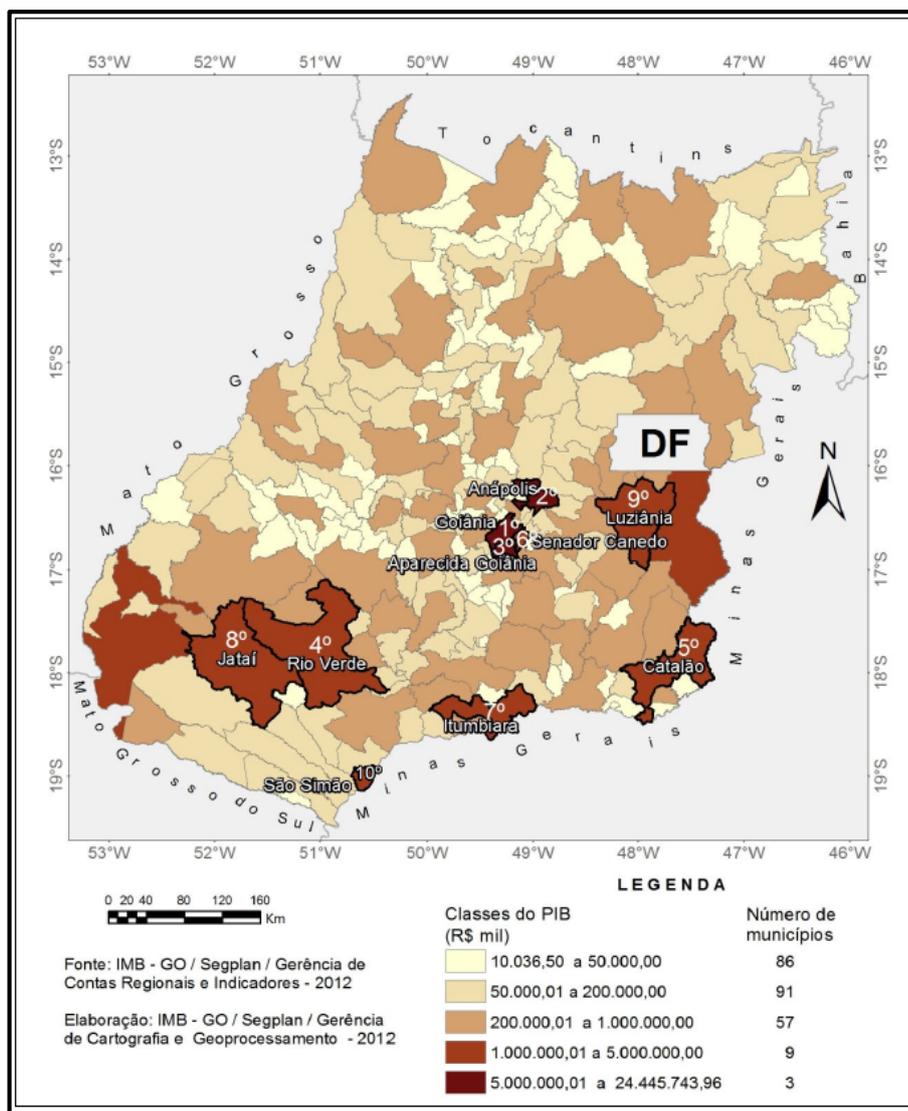


Figura 35 - PIB municipal por classe, com destaque para os dez maiores – 2010. Fonte: PIB dos municípios Goianos, SEGPLAN, 2010.

Desde o ano de 2008, quando representavam 61,0% do PIB goiano, observa-se a ocorrência de queda na participação dos dez maiores, sinalizando uma ligeira desconcentração. Goianira está entre o 2º grupo de municípios com os melhores índices, entre 50.000,00 e 200.000,00 junto com outros 90 municípios do Estado.

### N.1 PIB PER CAPITA

O PIB per capita corresponde à divisão do PIB pela população residente – encaminhado oficialmente pelo IBGE ao Tribunal de Contas da União (TCU), pois a população apresentada serve de base para o cálculo do Fundo de Participação dos Municípios.

No ano de 2010, Goiás alcançou um PIB per capita de R\$ 16.251,70, ante R\$ 14.446,68 em 2009, com incremento de R\$ 1.805,02, o maior desde o ano de 2002.

A Figura 36 apresenta a distribuição do PIB per capita por classe, para os dez maiores municípios no ano de 2010. À exceção de Catalão e Senador Canedo, os demais municípios mostraram uma combinação de baixa população e atividade econômica expressiva.

Goianira está no grupo com índice entre 5.000,01 e 10.000,00 junto com outros 92 municípios do Estado.

Alto Horizonte continuou ocupando a primeira posição no PIB per capita em nível estadual, no ano de 2010, com R\$ 167.434,56, com um crescimento nominal de 38,2% em relação a 2009, em relação aos dez maiores do PIB per capita do país, ocupou a 7ª posição.

O município conta com uma indústria de extração e beneficiamento de sulfeto de cobre, que foi fortemente influenciada pelo aumento na demanda do mercado externo.

Nos municípios de Chapadão do Céu (2º), cujo PIB per capita foi de R\$ 97.395,72, Perolândia (4º), com PIB per capita de R\$ 70.121,93, e Turvelândia (8º), com R\$ 44.015,89, os valores alcançados têm como justificativa o crescimento da produção de etanol, como também o cultivo de produtos que tiveram substancial ganho de preço no ano de 2010, como feijão e algodão herbáceo.

Goianira apresenta um índice de Produto Interno Bruto per capita proporcionalmente crescente em relação aos municípios do Estado. Na Tabela 33 é possível verificar o aumento deste índice em uma linha de tempo de dez anos. Este índice posiciona o município em 58º lugar em comparação com outros municípios do Estado.

**Tabela 34 - Produto Interno Bruto Per Capita (PIB) Goianira.**

Ano	2000	2002	2004	2008	2010
PIB – Per Capita	4.475,00	5.779,57	8.718,01	12.877,88	16.251,70

Fonte: SEGPLAN/IMB, 2010

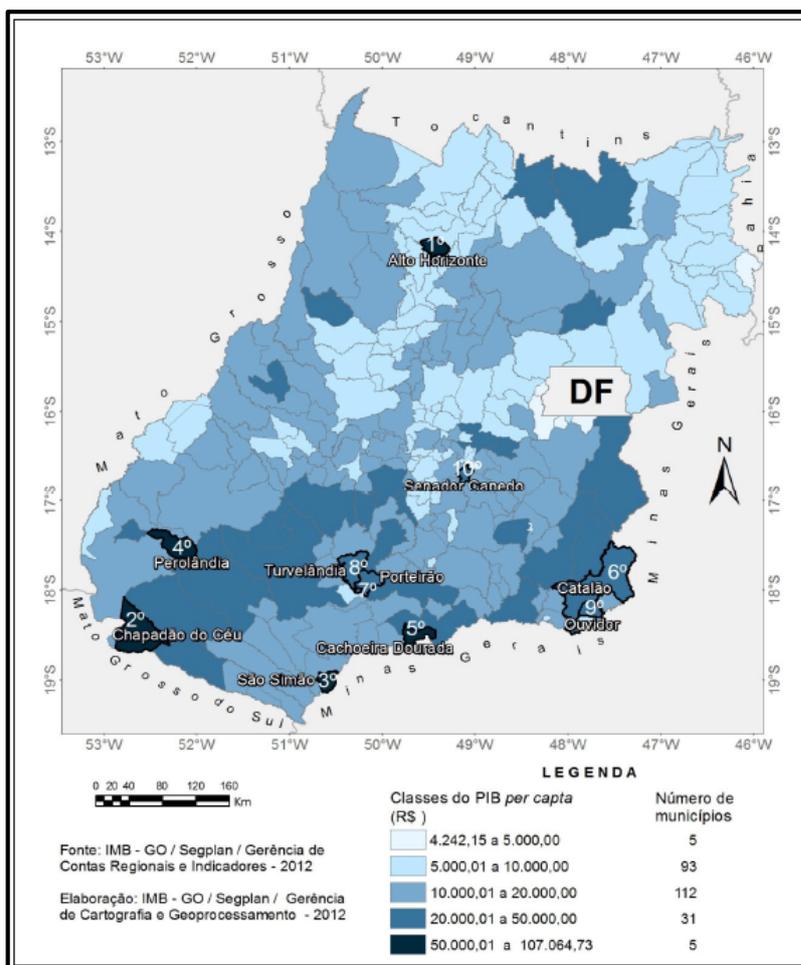


Figura 36 - PIB Munic. per capita por classe, com destaque para os dez maiores, 2010.

A Tabela 34, expressa o Produto Interno Bruto a preços básicos, classificação, Valor Adicionado (VA) por setor, população e PIB *per capita*, segundo municípios – Goiás – 2010 (R\$ mil).

Tabela 35 - Produto Interno Bruto a preços básicos (R\$ mil).

Município	Agropecuária	Indústria	Serviços	VA
Goianira - GO	16.646,69	82.079,35	135.390,74	234.116,78
Impostos	PIB	Classificação	População	PIB Per Capita (R\$)
19.724,01	253.841	58º	37.713	7.452,54

Fonte: SEGPLAN/IMB, 2010

Após a compilação destes dados fornecidos pela Secretaria Goiana de Planejamento, Instituto Mauro Borges e Gerência de Contas Regionais, foi possível analisar a situação do município em relação ao Estado de acordo com ambas às perspectivas.

## **N.2 AGROPECUÁRIA**

O município de Goianira tem aumentado a sua participação no valor adicionado do Estado desde 2006. No caso estadual o segmento agropecuário passou de 10,3% para 14,1%, já no âmbito nacional, Goiás passou de 4,6% para 7,0% (2010). O município está inserido no grupo que possuem cotas entre 10.000,01 a 20.000,00 reais anuais, ocupando a 166ª posição no ranking Goiano.

## **N.3 INDÚSTRIA**

A atividade industrial é composta pela indústria calçadista, indústria alimentícia, pelo segmento de mineração como pedreira para exploração de brita, cerâmicas, no segmento de metalurgia dentre outros.

Essas atividades representaram, em nível Estadual, 26,6% do valor adicionado, em 2010, somando R\$ 22,536 bilhões, com acréscimo de R\$ 2,127 bilhões. O setor no estado de Goiás alcançou taxa de crescimento de 13,7%, tendo sido o maior registro para a atividade desde 2002 - início da série.

Os principais aumentos foram verificados na produção e distribuição de eletricidade, gás e água, com elevação de 18,6%, e na construção civil, com 14,0% de aumento; as demais atividades registraram taxas positivas: indústria de transformação, 13,2%, e extrativa mineral, 2,6%.

O fato de Goianira possuir indústrias de médio e grande porte contribui com o Estado ocupando a 46ª colocação no ranking dos municípios de Goiás que possuem cotas entre 10.000,01 a 100.000,00 anuais.

## **N.4 SERVIÇOS**

Em 2010, entre os três grandes setores, o setor de serviços apresentou o segundo melhor resultado em termos de variação real, crescendo 4,1%, e aumentando sua participação na economia estadual de 59,0% para 59,3%.

O município de Goianira encontra-se limitado quanto a empresas de prestação de serviços em geral mantendo-se no grupo de 107 municípios com a segunda menor taxa de arrecadação do Estado com valores entre 20.000,00 a 100.000,00 ocupando assim a 150ª posição neste ranking goiano.

## **N.5 PARTICIPAÇÃO DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA NO VALOR ADICIONADO TOTAL**

A atividade de administração pública tem como finalidade prestar serviços à coletividade, os quais são financiados pelos impostos pagos pela sociedade.

Dentre esses serviços, destacam-se os referentes à regulação das atividades dos agentes econômicos, segurança, defesa civil, justiça, saúde e educação pública, prestados pelas três esferas de Governo – federal/estadual e municipal. De posse desta informação, é possível verificar qual a dependência econômica do município da administração pública.

Goianira apresenta um valor total de Valor Adicionado de R\$ 234.116,78, este valor expressa razoável dependência econômica do município da administração pública.

É importante observar que os municípios que apresentaram forte dependência da administração pública possuem baixo PIB per capita, enquanto os de menor dependência têm PIB per capita bem acima da média estadual.

## **N.6 RECEITAS MUNICIPAIS**

Na Tabela 35 são apresentadas todas as receitas orçamentárias realizadas no município de Goianira no ano de 2009, de acordo com IBGE.

**Tabela 36 - Receitas Orçamentárias Goianira-GO.**

<b>Receita orçamentária realizada</b>	<b>29.513.777,63</b>	<b>Reais</b>
Receita orçamentária realizada – Capital	2.092.925,00	Reais
Receitas orçamentárias realizadas – Contribuição	864.970,54	Reais
Receita orçamentária realizada – Corrente	28.952.454,39	Reais
Receita orçamentária realizada - Dívida Ativa	436.473,69	Reais
Receita orçamentária realizada – IPTU	764.261,93	Reais
Receita orçamentária realizada - Imposto Sobre Serviços – ISS	982.354,88	Reais
Receita orçamentária realizada – ITBI	457.131,86	Reais
Receitas orçamentárias realizadas - Outras Receitas Correntes	765.289,67	Reais
Receita orçamentária realizada – Patrimonial	600.852,30	Reais
Receita orçamentária realizada – Taxas	410.726,32	Reais
Receita orçamentária realizada - Transferência de Capital	2.092.925,00	Reais
Receita orç. Realizada - Transferência Intergovernamental da União	14.211.983,60	Reais
Receita orç. Realizada - Transferência Intergovernamental do Estado	3.491.160,44	Reais
Receita orçamentária realizada - Transferências Correntes	23.830.566,50	Reais
Receitas orçamentárias realizadas - Tributárias	2.890.775,38	Reais

## **N.7 DESPESAS MUNICIPAIS**

Na Tabela 36 são apresentadas todas as despesas orçamentárias municipais realizadas no município de Goianira no ano de 2009, de acordo com IBGE.

Como se pode observar, as despesas orçamentárias empenhadas em investimentos obtiveram o menor valor, uma vez que não houve empenho financeiro para obras e instalações, já as despesas correntes possuem o maior valor empenhado.

**Tabela 37 - Despesas Municipais Goianira-Go.**

DESpesas Municipais GOIANIRA - GO		
Despesas orçamentárias empenhadas	26.204.598,61	Reais
Despesas orçamentárias empenhadas - Capital	1.945.315,64	Reais
Despesas orçamentárias empenhadas - Correntes	24.259.282,97	Reais
Despesas orçamentárias empenhadas - Investimentos	1.746.558,80	Reais
Despesas orçamentárias empenhadas - Obras e Instalações	1.260.806,02	Reais
Despesas orçamentárias empenhadas - Outras Despesas Correntes	10.612.027,91	Reais
Despesas orçamentárias empenhadas - Pessoal e Encargos Sociais	13.647.255,06	Reais

Fonte: IBGE, 2009

As linhas de pobreza serão estabelecidas através de uma análise de custo efetivo do atendimento das necessidades básicas de cada indivíduo. Sendo assim, a identificação da incidência da pobreza será feita utilizando variáveis de rendimento da PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios), ou seja, amostras que determinam a renda familiar per capita e as linhas de pobreza.

Na Tabela 37 podemos identificar os dados obtidos de Goianira através de um arquivo desenvolvido pelo IBGE em 2003, chamado “O Mapa da Pobreza” com um sistema de consultas a mapas e dados numéricos de indicadores de pobreza e desigualdade social, como o Índice de Gini e Incidência da Pobreza.

O índice de Gini, criado por um matemático italiano, Conrado Gini, tem como função apontar a diferença entre rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos, ou seja, calcular a concentração da renda em um grupo específico, podendo variar de 0,0 (zero) a 1,0 (um). O valor 0,0 (zero) significa que todos tem renda igual, já o valor de 1,0 (um), significa que apenas uma pessoa possui toda riqueza.

**Tabela 38 - Mapa de Pobreza e Desigualdade.**

Mapa da Pobreza	Quantidade (%)
Incidência da Pobreza	39,34
Limite inferior da Incidência de Pobreza	33,90
Limite superior da Incidência de Pobreza	44,78
Incidência da Pobreza Subjetiva	30,54
Limite inferior da Incidência da Pobreza Subjetiva	28,19
Limite superior Incidência da Pobreza Subjetiva	32,89
Índice de Gini	0,40
Limite inferior do Índice de Gini	0,37
Limite superior do Índice de Gini	0,43

Fonte: IBGE, 2003

De acordo com o Índice de Gini, o grau de concentração de renda passou de 0,52 em 1991 para 0,54 em 2000 e para 0,44 em 2010. Isto indica que o município tem o índice de Gini superior ao estipulado 0,40 para 0,44, concluindo que a desigualdade diminuiu no município de Goianira.

## O. RENDA APROPRIADA POR EXTRATO DA POPULAÇÃO

A renda per capita média de Goianira cresceu 127,17% nas últimas duas décadas, passando de R\$233,13 em 1991 para R\$365,72 em 2000 e R\$529,59 em 2010. A taxa média anual de crescimento foi de 56,87% no primeiro período e 44,81% no segundo.

A extrema pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 70,00, em reais de agosto de 2010) passou de 12,22% em 1991 para 5,65% em 2000 e para 1,03% em 2010. Estes dados estão expressos na tabela 38 seguinte:

**Tabela 39 - Porcentagem da Renda Apropriada por Estratos da População - Goianira - GO**

	1991	2000	2010
20% mais pobres	5.15	4.73	5.97
40% mais pobres	14.38	13.88	16.69
60% mais pobres	28.83	27.04	32.67
80% mais pobres	49.65	47.04	54.38
20% mais ricos	50.35	52.96	45.62

Fonte: Pnud, Ipea e FJP

## P. ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO – IDH

A desnutrição é uma condição que ocorre quando há uma deficiência de certos nutrientes vitais na dieta de uma criança. A deficiência não consegue atender as demandas do organismo, levando a efeitos sobre o crescimento, saúde física, humor, comportamento e outras funções do corpo. Desnutrição comumente afeta crianças e idosos. Em contraste, as consequências da desnutrição que ocorrem após 24 meses de vida de uma criança são em larga medida reversíveis.

Em 2012, foram pesadas 10.199 crianças pelo Programa Saúde da Família (PSF) em todo o município de Goianira, incluindo a Zona Rural. A realidade deste levantamento mostrou que 10 ou 0,1% das crianças entre 0 e 2 anos encontravam-se desnutridas, como mostra a Tabela 39.

No Estado, em 2007, 41,4% das crianças de 0 a 6 anos de idade viviam em famílias com rendimento per capita de até 1/2 salário mínimo. Segundo a Pesquisa de Orçamento Familiar (POF 2008), 25,9% das famílias pesquisadas informaram que a quantidade de alimentos consumidos no domicílio às vezes não era suficiente, enquanto que 7,4% afirmaram que normalmente a quantidade de alimentos não era suficiente.

**Tabela 40 - Proporção de crianças desnutridas município de Goianira**

Ano	Proporção %
2000	7.5
2001	7.3
2002	6.0
2003	4.8
2004	1.9
2005	1.8
2006	0.9
2007	1.2
2008	1.4
2009	0.7
2010	0.7
2011	0.3
2012	0.1

Fonte: portalodm.com.br.

## Q. ÍNDICE NUTRICIONAL DA POPULAÇÃO INFANTIL DE 0 A 2 ANOS

A desnutrição é uma condição que ocorre quando há uma deficiência de certos nutrientes vitais na dieta de uma pessoa. A deficiência não consegue atender as demandas do organismo, levando a efeitos sobre o crescimento, saúde física, humor, comportamento e outras funções do corpo. Desnutrição comumente afeta crianças e idosos.

A desnutrição também implica condições onde a dieta não contém o equilíbrio de nutrientes. Isso pode significar uma dieta alta em calorias, mas deficiente em vitaminas e minerais. Estes segundo grupo de indivíduos pode estar com sobrepeso ou obesos, mas ainda são considerados desnutridos. Sendo assim desnutridas não significa sempre que a pessoa está abaixo do peso ou fino.

A desnutrição entre as crianças alcançou níveis terríveis. No mundo em desenvolvimento, perto de 195 milhões de crianças menores de cinco anos - aproximadamente uma de cada três crianças - são pequenas demais e subdesenvolvidas. Quase uma de cada quatro crianças menores de cinco anos - 129 milhões - tem peso insuficiente, e uma de cada 10 têm peso extremamente insuficiente.

A janela de oportunidade para melhorar o lapso nutricional se estende pelos dias entre a concepção e o segundo aniversário da criança (que é o período de 9 a 24 meses). As crianças que não recebem uma nutrição adequada durante este período aumentaram os riscos de experimentar danos permanentes, incluindo o desenvolvimento físico e cognitivo débil, má saúde, e até morte prematura. Em contraste, as consequências da desnutrição que ocorrem após 24 meses de vida de uma criança são em larga medida reversíveis.

Em 2012, foram pesadas 675 crianças pelo Programa Saúde da Família (PSF) em todo o município de Goianira, incluindo a Zona Rural. A realidade deste levantamento mostrou que 0,4% das crianças entre 0 e 2 anos encontravam-se desnutridas, como mostra a Tabela 40.

Tabela 41 - Proporção de crianças desnutridas município de Goianira.

Ano	Proporção %
2000	15,3
2001	21,2
2002	13,2
2003	5,5
2004	4,5
2005	4,8
2006	6,6
2007	5,7
2008	3,0
2009	3,7
2010	5,4
2011	3,4
2012	0,4

Fonte: DATASUS

## R. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO MUNICÍPIO

A preocupação com a conservação da natureza vem se acentuando nos dias atuais em função das atividades humanas, as quais têm ocasionado seríssimos problemas de degradação ambiental, a ponto de comprometer, caso não sejam tomadas medidas emergenciais, os recursos naturais, as condições de vida e conseqüentemente, toda a vida futura no planeta.

Com o grande crescimento populacional e industrial, o consumo e a demanda por riquezas naturais e minerais têm atingido níveis cada vez mais críticos. E com tanta exploração, é normal que o planeta responda de maneira agressiva, seja através de mudanças climáticas ou de outros desastres naturais. Mas, felizmente é possível reverter esse quadro através da sustentabilidade e educação ambiental, desde que todos os âmbitos da sociedade cooperem.

A falta de cuidado por parte dos poderes públicos, bem como pela sociedade em relação ao meio ambiente, é visível em quase todos os lugares por onde andamos (campos e cidades), sendo observada a degradação da vida do homem devido à agressão ao ambiente natural.

No campo, a degradação vem sendo associada à intensa supressão da cobertura vegetal para comercialização ou para introdução de pastagens, cultivos agrícolas a base de agroquímicos, além do uso inadequado dos recursos hídricos.

O município ainda não possui normas municipais de proteção ambiental, a população usa do bom senso quando o assunto é meio ambiente. Nos tópicos abaixo foram apontadas algumas características do município, com o intuito de conhecer a região e preservar o meio ambiente local.

## **R.1 CLIMATOLOGIA**

O município encontra-se na Zona Tropical Brasil Central com características de temperatura e umidade semi-úmido com médias entre 15° C e 18° C em todos os meses, com período de seca variando de 4 a 5 meses.

Os dados climatológicos de Goianira foram obtidos do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET. A estação meteorológica do INMET mais próxima do município de Goianira está localizada a aproximadamente 30 quilômetros, no município de Goiânia-GO.

A amplitude térmica e o climograma de Goianira se assemelham com as cidades que compõem a região metropolitana da capital, que também possuem o cerrado e a caatinga como bioma típico.

De acordo com Koeppen a classificação para este tipo de clima é tropical úmido, caracterizado por duas estações bem definidas: um inverno seco e um verão com chuvas torrenciais. Ainda Koeppen afirma que o estado de Goiás está sob o domínio de um anticiclone tropical, no qual a direção centrífuga dos ventos assegura certa estabilidade climática.

No entanto é comum ocorrerem linhas de instabilidade tropicais que geram ao longo do ano alterações no regime pluviométrico e nas variações térmicas.

Como mostra o gráfico R.1, os períodos de temperaturas mais elevadas em Goianira são nos meses de Setembro e Outubro quando as temperaturas oscilam entre 29°C e 34°C, muitas vezes chegando a mais de 35°C, o motivo desta alta temperatura está correlacionado ao final do período de seca e início das chuvas, promovendo alta incidência solar e alto índice de umidade relativa.

Nos meses de junho e julho ocorrem as temperaturas mais baixas, com as médias compensadas das mínimas oscilando entre 13°C e 18°C. (INMET, 2012).

Estas temperaturas mínimas são registradas geralmente no período noturno dos dias, pois trata-se do período de estiagem regional promovendo assim ventos com baixa umidade relativa, desta forma apresentando baixas temperaturas.

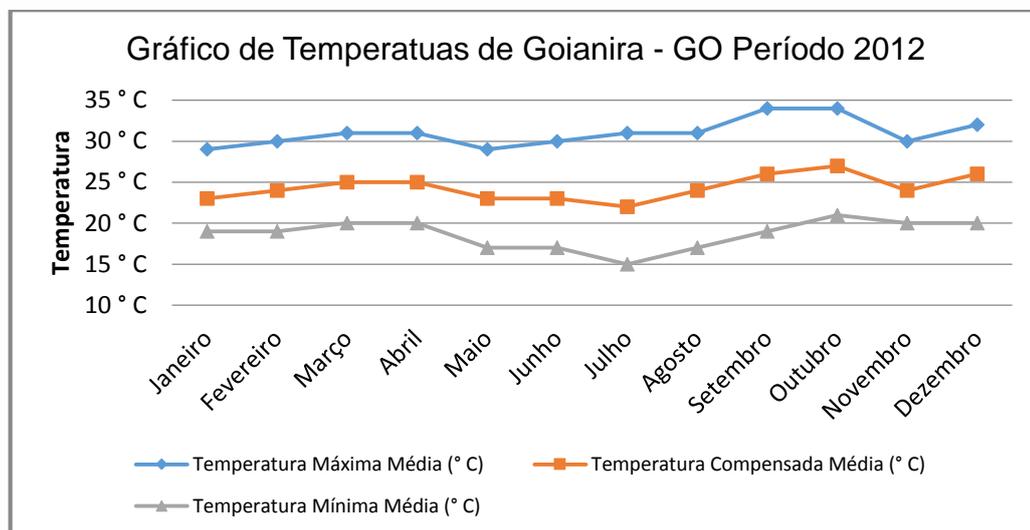


Figura 37 - Temperaturas Goianira – GO. Fonte: INMET, 2013.

Os períodos úmidos, compreendidos entre o final do mês de setembro e meados de abril ou maio, são os que apresentam maiores índices pluviométricos, ocorrendo nos meses de dezembro a março, uma precipitação média acima de 250 mm.

O período seco vai de abril a setembro, época em que a precipitação média dos meses menos chuvosos (julho a agosto) fica abaixo de 10 mm (INMET, 2013), chegando a não haver precipitação no mês de Agosto de 2012 como apresenta o a Figura 38.

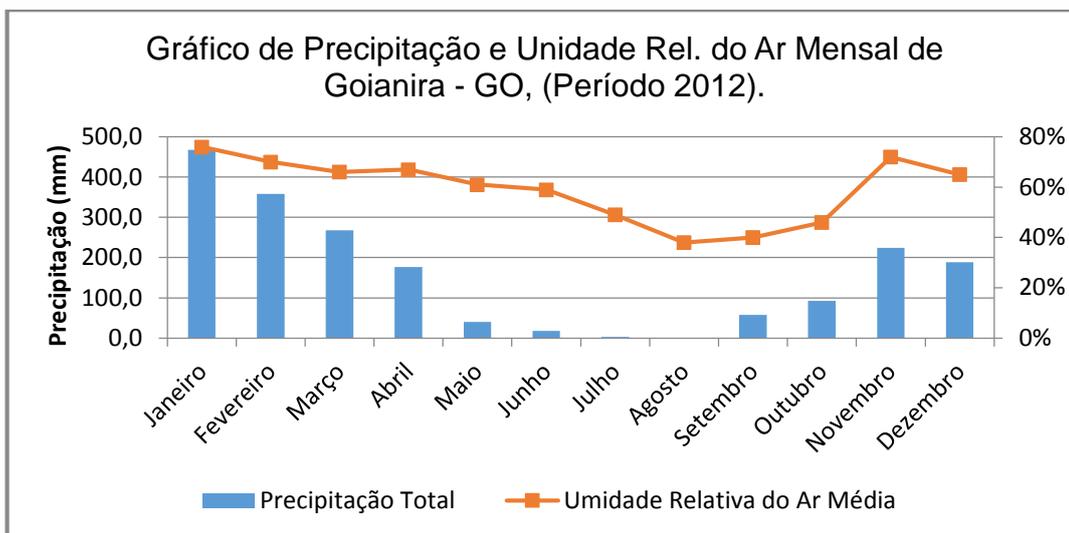


Figura 38 - Precipitação e Umidade Relativa do Ar, Goianira – GO. Fonte: INMET, 2013.

A umidade relativa do ar apresenta uma variação sazonal significativa, chegando a valores extremamente baixos no período seco, contribuindo para uma grande amplitude térmica diária com diferenças de temperaturas que podem chegar de 10° C durante o dia e a noite. No período das chuvas os índices de umidade se elevam chegando a índices superiores a 60%, já no período de estiagem chegam a 20 %.

Em geral os dados climatológicos e meteorológicos expressaram um total precipitado no ano de 2012 de 1894,1 milímetros 141 dias de precipitação durante o ano; uma média de temperatura máxima de 31 °C e mínima de 18,7 °C.

## R.2 FITOFISIONOMIAS

A interação dos diferentes componentes físicos, como diversidade litológica, tipos de solos, feições geomorfológicas, disponibilidade hídrica no solo e subsolo e escoamento superficial, permite a constituição de uma soma variada de ambientes que influem diretamente no desenvolvimento das unidades vegetacionais.

Assim, decorre a dinâmica ambiental que atua favorecendo ou limitando a ocorrência de determinadas espécies biológicas e de suas associações. Há, portanto, uma correlação direta entre as condições físicas da área e a distribuição da vegetação original. Porém, muitas das condições originais já se encontram diferenciadas pelas diversas formas de uso e ocupação.

Como os demais municípios da região metropolitana de Goiânia, Goianira possui estreitas faixas de floresta Atlântica, as quais têm maior ocorrência nas

margens de rios e grandes serras. O município possui, também, cobertura vegetal formada pelo bioma Cerrado, predominante no Estado de Goiás, que tem como atributos uma vegetação de arbustos altos e árvores de galhos retorcidos de folha e casca grossas com raízes profundas.

Podemos citar como exemplos de árvores encontradas nessa região pequizeiro, lobeira, mangabeira, baru, buriti, jatobá, entre outras típicas do Cerrado.

O Município de Goianira situa-se na Região Fitoecológica da Savana onde predomina a formação savana arborizada conhecida regionalmente e já formalmente como cerrado. O subgrupo de formação Savana Arborizada é definido, como “uma formação campestre, entremeada de arvoretas xeromorfas, geralmente raquíticas com altura em torno de 5 m, esparsamente distribuídas que, de modo geral, é submetida às queimadas anuais”.

A savana do cerrado é considerada a mais rica do mundo na perspectiva de diversidade florística.

Grande parte da vegetação nativa nas áreas rurais próximas ao município já foi descaracterizada pelo desenvolvimento antrópico, que há anos vem evoluindo através da implantação de culturas cíclicas, principalmente de grãos, além da formação de pastagens para criação de gado (Figura 39).



Figura 39 - Descaracterização na zona rural de Goianira – GO.



**Figura 40 - Vegetação degradada para pastagem com presença de algumas remanescentes**

No entanto a maior responsável pela descaracterização ambiental das áreas do município é a habitação humana. Há ainda algumas vegetações remanescentes de fitofisionomia original, que se confunde com vegetações secundárias (Figura 40).

Atualmente o município não apresenta muitos focos de predominância florística, porém, é composta em sua maioria por indivíduos característicos das matas de galeria às margens de corpos hídricos e nascentes. As margens do Rio Meia Ponte na região de Goianira apresenta alto índice de degradação, geralmente para abertura de pastagens e como consequência disso ocorrem desbarrancamentos e assoreamento do mesmo como mostra a Figura 41.



**Figura 41 - Margens degradadas do Rio Meia Ponte.**

Assim como o Rio Meia Ponte o Córrego Boa Vista também apresenta suas margens totalmente degradadas.



Figura 42 - Margens degradadas do Rio Meia Ponte.

### R.3 RECURSOS HÍDRICOS

Os recursos hídricos existentes no Município são constituídos por águas superficiais e subterrâneas. Os corpos hídricos presentes no município são: Córrego Mumbuca, Córrego Fortuna, Córrego Boa Vista, Córrego Pindaíba e Córrego São Domingos além do Ribeirão Capivara e Rio Meia Ponte.

O município possui uma rede hidrográfica extensa em seu entorno com vários recursos hídricos, como pode ser observado na representação da Figura 43. Estes recursos são classificados popularmente como ribeirões e córregos, como por exemplo, o Córrego Fortuna, Córrego Pindaíba e Córrego Boa Vista, sendo este último o curso hídrico com maior disponibilidade hídrica dentro do município.

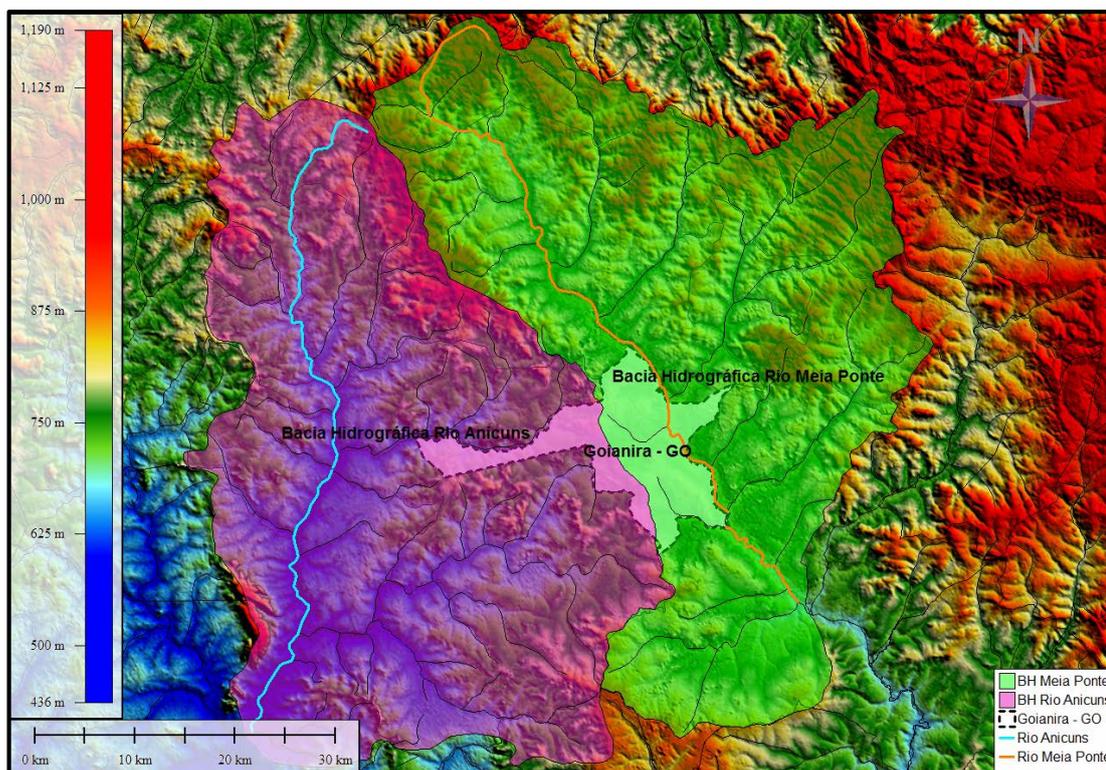


Figura 43 - Levantamento da Rede Hidrográfica do Município de Goianira – GO.

Além destes, o Rio Meia Ponte se encontra a cerca de 3,3 km do sítio urbano recebendo afluência dos Córregos Boa Vista, Capivara e outros de pequeno porte. Os córregos supracitados localizam-se à Leste de Goianira com fluxo de água para o mesmo sentido, desta forma, pertencentes à *Bacia Hidrográfica do Rio Meia Ponte*.

Os outros córregos localizados à Oeste de Goianira, como o Córrego Fortuna, Pindaíba e São Domingos pertencem à *Bacia Hidrográfica do Rio Anicuns*.

Como pode ser observado na Figura 44 (mapa das BH Anicuns e meia ponte), O município encontra-se no limite da divisão entre a Bacia Hidrográfica do Rio Anicuns e do Rio Meia Ponte.



**Figura 44 - Divisão do município entre as Bacias Hidrográficas Rio Anicuns e Rio Meia Ponte.**

As Regiões hidrográficas são espaços territoriais que compreendem uma bacia hidrográfica ou um conjunto de bacias com características naturais e socioeconômicas semelhantes. As tabelas abaixo identificam, na classificação Otto, onde estas duas Bacias estão inseridas.

**Tabela 42 - Classificação Otto Bacias Hidrográficas em Goianira à Oeste**

Nível da Bacia Hidrográfica	Descrição da Bacia
Nível 1 / Cod. 8	Região Hidrográfica do Rio Paraná
Nível 2 / Cod. 84	Bacia Hidrográfica Rio Paraná
Nível 3 / Cod. 849	Região Hidrográfica Rio Paranaíba a montante da Foz Rio Grande
Nível 4 / Cod. 8494	Bacia Hidrográfica Rio dos Bois
Nível 5 / Cod. 84949	Região Hidrográfica Rio dos Bois a montante da Foz Rio Turvo
Nível 6 / Cod. 849498	Bacia Hidrográfica Rio Anicuns

**Fonte: Hidroweb (SIEG).**

Tabela 43 - Classificação Otto Bacias Hidrográficas em Goianira à Leste

Nível da Bacia Hidrográfica	Descrição da Bacia
Nível 1 / Cod. 8	Região Hidrográfica do Rio Paraná
Nível 2 / Cod. 84	Bacia Hidrográfica Rio Paraná
Nível 3 / Cod. 849	Região Hidrográfica Rio Paranaíba a montante da Foz Rio Grande
Nível 4 / Cod. 8495	Região Hidrográfica Rio Paranaíba - Foz Rio dos Bois/ Rio Corumbá
Nível 5 / Cod. 84952	Bacia Hidrográfica Rio Meia Ponte
Nível 6 / Cod. 849529	Região Hidrográfica a montante Rio Joao Leite

Fonte: Hidroweb (SIEG).

Esses níveis são definições designadas pela Agência Nacional das Águas – ANA. Essa agência desempenha ações de regulação, apoio à gestão dos recursos hídricos, planejamento dos recursos hídricos, além de desenvolver Programas e Projetos e oferecer um conjunto de Informações com o objetivo de estimular a adequada gestão e o uso racional e sustentável dos recursos hídricos.

A região hidrográfica do Paraná é uma das doze regiões hidrográficas do Brasil, classificadas pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) com o intuito de planejar o uso racional dos recursos hídricos.

A Região Hidrográfica do Paraná, com 32,1% da população nacional, apresenta o maior desenvolvimento econômico do País. Com uma área de 879.873Km<sup>2</sup>, a região abrange os estados de São Paulo (25% da região), Paraná (21%), Mato Grosso do Sul (20%), Minas Gerais (18%), Goiás (14%), Santa Catarina (1,5%) e o Distrito Federal (0,5%) como mostra a Figura 43.

A vazão média de água da região hidrográfica do Paraná responde por 6,5% do total do país. Os rios que compõem essa região são o Paraná, Paranaíba, Grande, Paranapanema, Tietê, Iguaçu, Ivaí, Aporé, Pardo, Amambaí, Sucuriú, Dourados, Verde, entre outros que serão abordados neste tópico. O principal rio é o Paraná, com extensão de 2.570 quilômetros, cuja foz é no Rio da Prata. O Rio Paranaíba é o segundo maior, percorrendo uma distância de 1.170 quilômetros.

As águas desses rios abastecem milhões de habitantes, além de serem utilizadas nas atividades industriais e agrícolas. Outra função importante desses

corpos d'água é a produção de eletricidade, por meio da instalação de usinas hidrelétricas. O potencial hidrelétrico desta Região gera energia para quase todo o país. O grande destaque é a Usina Hidrelétrica de Itaipu, construída em uma parceria entre Brasil e Paraguai, sendo considerada uma das maiores do mundo.

Originalmente, a Região Hidrográfica do Paraná apresentava os biomas de Mata Atlântica e Cerrado e cinco tipos de cobertura vegetal: Cerrado, Mata Atlântica, Mata de Araucária, Floresta Estacional Decídua e Floresta Estacional Semidecídua. O uso do solo na região passou por grandes transformações ao longo dos ciclos econômicos do País, o que ocasionou um grande desmatamento.

No entanto, a expansão urbana, o crescimento populacional (aumentando o consumo de água), as atividades agrícolas e industriais têm desencadeado uma série de problemas socioambientais na região hidrográfica do Paraná. Os maiores impactos são o desmatamento de áreas de Cerrado e Mata Atlântica, déficit nos serviços de saneamento ambiental, poluição e assoreamento dos rios.

Esta região hidrográfica possui a maior demanda por recursos hídricos do País, equivalente a 736m<sup>3</sup>/s, que corresponde a 31% da demanda nacional. A irrigação é a maior usuária de recursos hídricos (42% da demanda total), seguida do abastecimento industrial (27%).

Com relação aos indicadores de saneamento básico, em 2010, de acordo com o Censo Demográfico (IBGE 2010), os percentuais da população atendida com abastecimento de água variavam de 90% (no Paranaíba) a 98% (Grande). A maioria das unidades hidrográficas está com um percentual acima da média do Brasil que era de 91%. O percentual da população atendida com rede coletora de esgotos nas unidades hidrográficas variavam entre 38% (Piriqui) e 96% (Grande). Os percentuais de tratamento de esgotos variavam de 33% (Piriqui) e 97% (Paranapanema), enquanto a média nacional era de 30%.

A bacia do Rio Paraná, que abastece o reservatório da Itaipu Binacional, abrange seis Estados brasileiros e o Distrito Federal. Sua área até a confluência com o Rio Iguaçu, de 820.000 km<sup>2</sup> inclui a região mais industrializada e urbanizada do Brasil.

Concentra um terço da população brasileira em centros urbanos como São Paulo. É a bacia hidrográfica com a maior capacidade instalada de energia elétrica do país e também a de maior demanda.

Existem 57 grandes reservatórios na bacia. As usinas com maior capacidade instalada são Itaipu, Furnas e Porto Primavera.

Seus principais afluentes são os rios Grande, Paranaíba, Tietê, Paranapanema e Iguaçu. O crescimento de grandes centros urbanos, como São Paulo, Curitiba e Campinas, gera uma grande pressão sobre os recursos hídricos.

Há um grande consumo de água para abastecimento, e também para indústria e irrigação. Já a poluição orgânica e inorgânica (efluentes industriais e agrotóxicos) e a eliminação da mata ciliar contribuem para a degradação da qualidade da água de grandes extensões dos principais afluentes do trecho superior do Rio Paraná.

Originalmente, a Região Hidrográfica do Paraná apresentava os biomas de Mata Atlântica e Cerrado e cinco tipos de cobertura vegetal: Cerrado, Mata Atlântica, Mata de Araucária, Floresta Estacional Decídua e Floresta Estacional Semidecídua. O uso do solo na região passou por grandes transformações ao longo dos ciclos econômicos do País, o que ocasionou um grande desmatamento.

Com relação aos indicadores de saneamento básico, os percentuais da população atendida com abastecimento de água variam de 78,6% (no Paranaíba) a 95% (Tietê). A maioria das bacias está com um percentual acima da média do Brasil que é de 81,5%.

A bacia hidrográfica do Rio Paraná drena uma área de 879.873 km<sup>2</sup>, sendo que 3.690 km<sup>2</sup> estão inseridas na área do Distrito Federal. Essa bacia é também responsável pela maior parte da área drenada do Distrito Federal, ocupando área de cerca de 3.690 km<sup>2</sup>, cerca de 63,6% do território do Distrito Federal.

A Bacia do Rio Paraná, com 32% da população nacional, apresenta o maior desenvolvimento econômico do País. A sua área distribui-se entre os estados de São Paulo (25% da região), Paraná (21%), Mato Grosso do Sul (20%), Minas Gerais (18%), Goiás (14%), Santa Catarina (1,5%) e Distrito Federal (0,5%).

De acordo com a Agência Nacional das Águas, a Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba é a segunda maior unidade da Região Hidrográfica do Paraná, ocupando 25,4% de sua área, e está localizada entre os paralelos 15° e 20° sul e os meridianos 45° e 53° oeste, com uma área de drenagem de 222,6 mil km<sup>2</sup>. Posicionada na região central do Brasil, ocupa cerca de 2,6% do território nacional e inclui os estados de Goiás (63,3%), Mato Grosso do Sul (3,4%) e Minas Gerais (31,7%), além do Distrito

Federal (1,6%). A bacia possui 197 municípios, além do Distrito Federal. Destes, 28 sedes municipais se encontram fora dos limites da bacia.

O rio Paranaíba, juntamente com o rio Grande, é um dos formadores do rio Paraná. Sua nascente está situada na Serra da Mata da Corda, no município de Rio Paranaíba/MG, e possui altitude de cerca de 1.100 m. Percorre aproximadamente 100 km até alcançar o perímetro urbano de Patos de Minas/MG e segue mais cerca de 150 km até tornar-se limítrofe entre os Estados de Goiás e Minas Gerais. Neste ponto, encontram-se os limites municipais entre Coromandel e Guarda-Mor em Minas Gerais, e Catalão em Goiás.

A partir deste trecho, o rio Paranaíba continua sendo o divisor entre Goiás e Minas Gerais até o município de Paranaíba/MS, onde passa a formar a divisa entre os Estados de Minas Gerais e Mato Grosso do Sul. O Paranaíba segue até a confluência com o rio Grande, exutório da bacia, para formar o rio Paraná.

Após tornar-se limite estadual, o rio Paranaíba recebe o rio São Marcos, um de seus principais afluentes pela margem direita, onde alcança o reservatório da usina hidrelétrica – UHE Emborcação. A jusante recebe o rio Araguari pela margem esquerda e o rio Corumbá pela margem direita. Estes dois cursos d'água desembocam em áreas de remanso do reservatório da UHE Itumbiara, que também está situada no rio Paranaíba.

Ao passar entre os municípios de Itumbiara/GO e Araporã/MG, o rio Paranaíba encontra a UHE Cachoeira Dourada. A partir desse ponto, o rio recebe outros três grandes afluentes da bacia, que são os rios Meia Ponte e Turvo e dos Bois pela margem direita, e o rio Tijuco pela margem esquerda. Em seguida, encontra um outro barramento, a UHE São Simão, que é a última usina do rio Paranaíba, a partir da qual se inicia a hidrovia Tietê-Paraná, com vários terminais para o transporte de grandes cargas.

Em seu trecho final, recebe os rios Claro, Verde e Corrente, afluentes na sua margem direita. Em seguida o rio Paranaíba recebe o rio Aporé ou do Peixe, rio limítrofe entre Goiás e Mato Grosso do Sul, e assim inicia-se a fronteira entre o Estado do Mato Grosso do Sul e Minas Gerais. Depois de aproximadamente 100 km, o rio Paranaíba encontra o rio Grande para formar o rio Paraná.

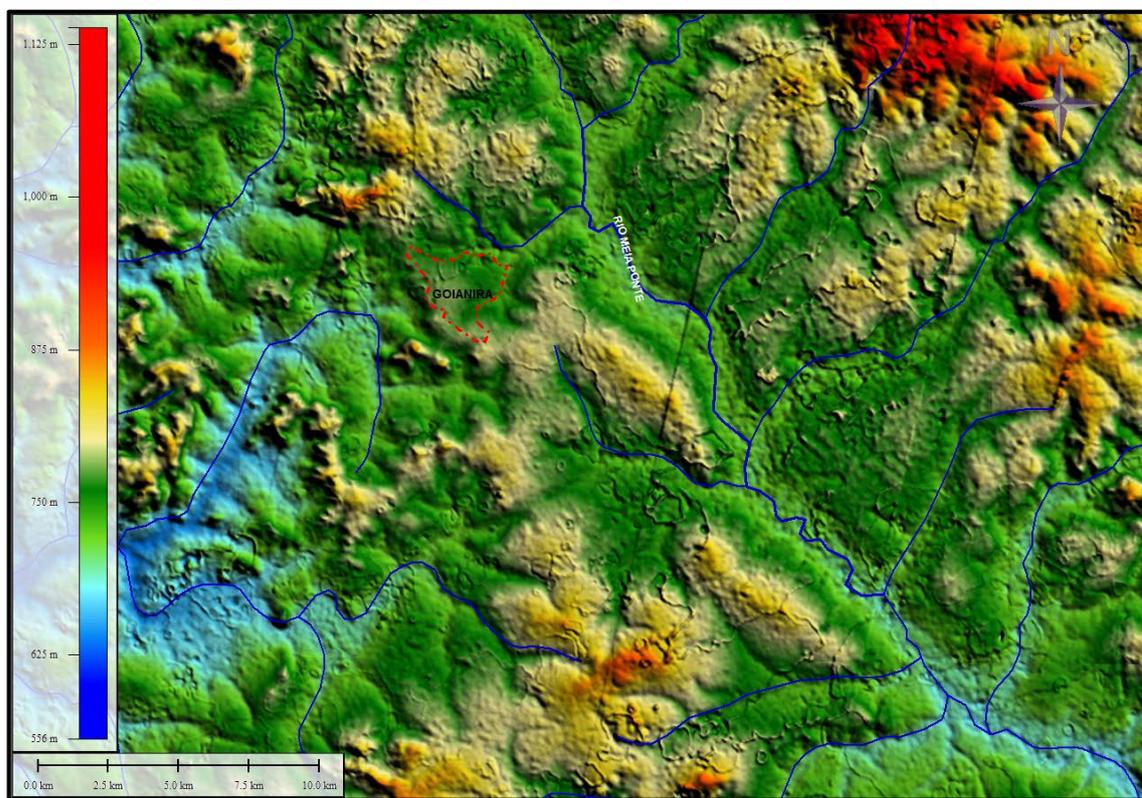
Situada no centro do país, a principal conexão inter-regional da bacia do Paranaíba é realizada por meio da BR-153, que liga São Paulo a Belém, e passa por

Itumbiara/GO e Goiânia/GO. A BR-040, a BR-365 e a BR-251 são as principais conexões com Minas Gerais, e a BR-020 a principal conexão da bacia com o Nordeste.

A BR-060 também é estratégica, atravessando a bacia desde Brasília/DF até Chapadão do Sul/MS, passando por diversas cidades como Goiânia/GO, Rio Verde/GO e Jataí/GO. As demais ligações da bacia com as principais metrópoles nacionais também são predominantemente rodoviárias.

**FIGURA R.10: MAPA HIDROLÓGICO – OTTO 23.**

O principal contribuinte direto da Bacia Hidrográfica em que o município está inserido é o Rio Meia Ponte, como se pode observar na Figura é um rio de grande porte com afluição de outros rios de pequeno e médio porte.



**Figura 45 - Levantamento da Rede Hidrográfica do Município de Goianira – GO.**

Bacia Hidrográfica do Rio Meia Ponte, que em termos gerais, localiza-se no centro-sul do Estado de Goiás. As principais vias de acesso e deslocamento da região são formadas pelas rodovias federais BR-153/BR-060 (interligando a capital ao norte da região, no sentido Goiânia-Brasília; e ao sul, até a divisa com o Estado de Minas Gerais); e rodovias estaduais GO-070, GO-040, GO-020 e GO-147. Sua área territorial corresponde a 3,6% do Estado, onde estão inseridos 38 municípios e onde se concentra 48% da população goiana.

A área de drenagem dessa bacia é de 12.180 Km<sup>2</sup>, desde suas nascentes localizadas no município de Itauçu, até seu deságue no rio Paranaíba, no município de Cachoeira Dourada (a uma distância rodoviária de 234 Km de Goiânia).

A bacia do Meia Ponte é dividida em cinco sub-bacias:

- Alto Meia Ponte, que engloba a região das nascentes até a foz no ribeirão João Leite;

- Ribeirão João Leite, que abrange sete municípios e é delimitada como Área de Proteção Ambiental;
- Rio Caldas, que abrange parte de nove municípios goianos;
- Rio Dourados, que também engloba nove municípios;
- Baixo Meia Ponte, que possui a maior área territorial, abrangendo quinze municípios.

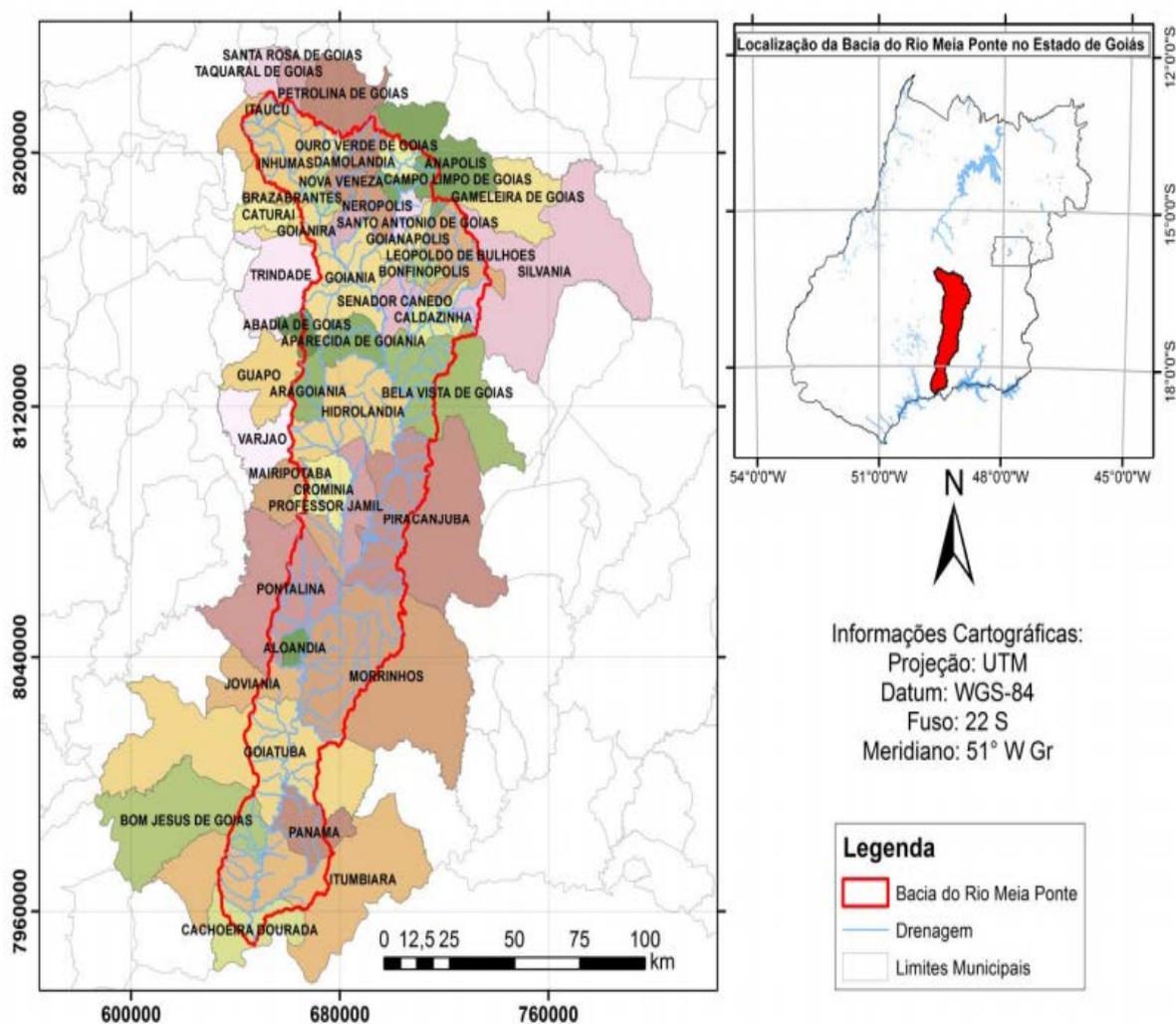


Figura 46 - Municípios Integrantes da Bacia do Rio Meia Ponte

Em relação ao tamanho da área ocupada pela bacia em cada município, Goiânia, Hidrolândia, Piracanjuba, Morrinhos, Goiatuba e Itumbiara são os que apresentam maior área, enquanto que os municípios de Taquaral, Damolândia, Abadia de Goiás, Silvânia e Terezópolis de Goiás, são os que possuem menor área territorial ocupada por essa bacia hidrográfica.

Na Figura 47 nota-se que as regiões mais altas da sub-bacia estão localizadas na extremidade superior de seu limite e que as regiões mais baixas estão próximas ao Rio Paranaíba.

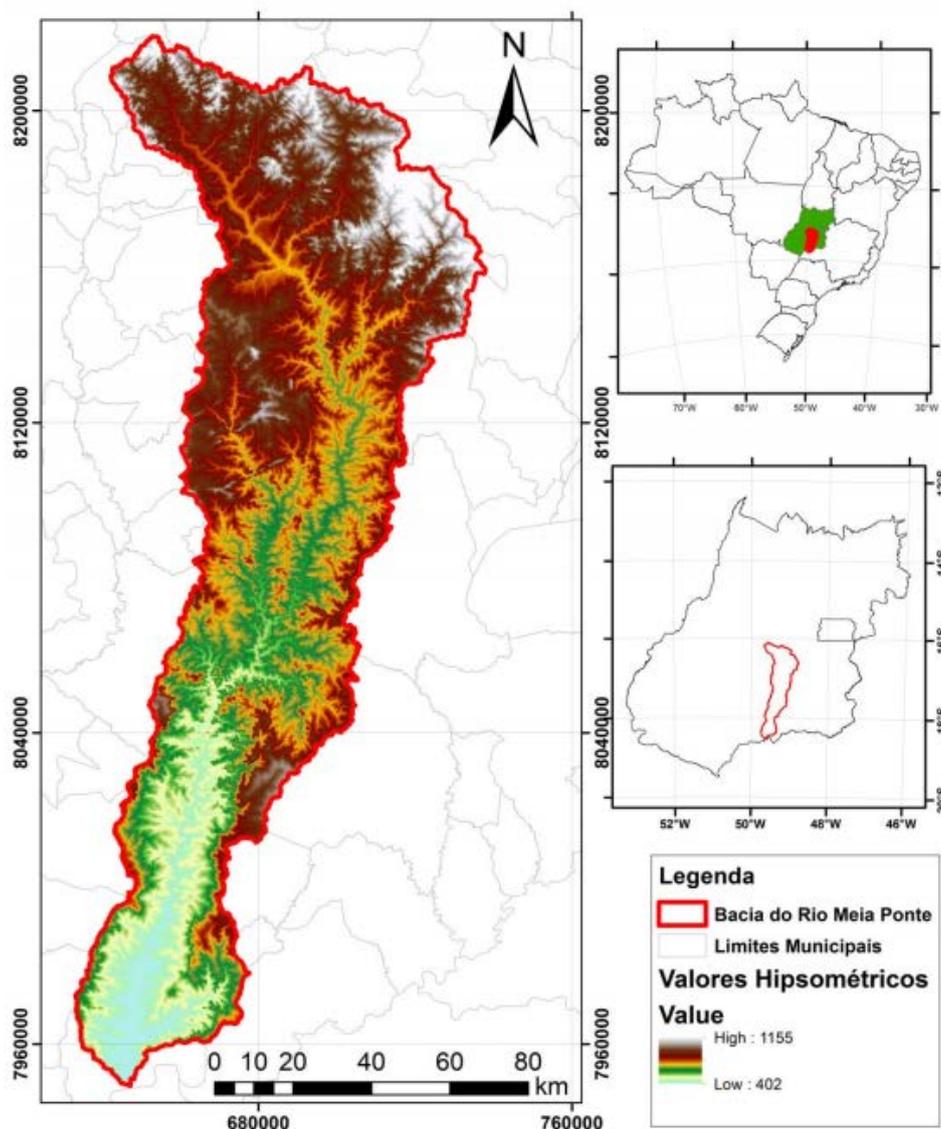


Figura 47 - Mapa Hipsométrico da Bacia do Rio Meia Ponte.

A área de drenagem dessa bacia é de 12.323 Km<sup>2</sup>, desde suas nascentes localizadas no município de Itauçu, até seu deságüe no rio Paranaíba, no município de Cachoeira Dourada (a uma distância rodoviária de 234 Km de Goiânia).

A bacia hidrográfica do Rio dos Bois está localizada na Região Centro-Oeste, no sul do Estado de Goiás fazendo limite com o Estado de Minas Gerais.

As coordenadas geográficas são as seguintes, na extremidade Norte com Longitude 49°55'51" e Latitude 16°13'49", no Sul com Longitude 50°00'13" e Latitude

18°28'35', a Leste com Longitude 49°29'30" e Latitude 17°33'09", na porção Oeste com Longitude 51°43'41'.

Segundo a classificação de Koppen, ocorre o tipo climático Aw com duas estações bem definidas: chuvosa (outubro a abril), seca (maio a setembro). As temperaturas possuem variações, conforme as estações do ano.

A região na qual está inserida a sub-bacia em estudo, a temperatura média anual é em torno de 27 °C a 30 °C. Em alguns pontos localizados mais ao norte pode obter variações que chegam a 33° C.

A temperatura média anual oscila entre 21 °C a 24 °C é a temperatura mínima anual registra-se em torno de 18 °C a 21 °C. A área da bacia hidrográfica do Rio dos Bois possui uma boa intensidade de precipitação variando de 1400 mm a 1800 mm ao ano. Possui um índice de 210 a 240 dias de ocorrência de precipitação.

A insolação aproxima-se de 2700 a 3000 h ao ano. A umidade relativa do ar possui um índice de 60 a 70 % ao ano. A intensidade de evaporação é de 1200 mm a 1600 mm ao ano.

A geologia local teve origem no Mesozóico, início do período Cretáceo, classificado no grupo São Bento formação Caiuá.

Outras porções da sub-bacia se formaram no Arqueano, complexo Máfico-Ultrámáficos tipo Americano do Brasil com origem no Proterozóico Superior, Grupo Araxá.

Em sua grande parte abrangem relevos de topo plano com interflúvios superiores a 3750 m, separados por vales incipientes e por vertentes com inclinação em torno de 2°. Isso ocorre principalmente no topo dos chapadões. Os sedimentos presentes são provenientes do terciário com ocorrência no interflúvio do Rio dos Bois com o Rio Turvo.

No alto leito dos rios mencionados no parágrafo anterior, predomina a existência de crostas ferruginosas, que funcionam como camada mantenedora do nível da drenagem, dificultando seu aprofundamento.

Na região de enxutório onde entre o Rio dos Bois e o Rio Paranaíba, o relevo é bem dissecado em formas convexas, associadas à forma tabular amplas, com a drenagem pouco entalhada.

A distribuição da vegetação dominante na área de estudo é praticamente domínio da Savana, no entanto analisando os quadrantes da folha SE 22 GOIÂNIA (projeto Radam-Brasil), encontramos áreas de intersecção com florestas.

A cobertura vegetal teve formação na era mezozóica. Grande parte formada por floresta estacional semidecidual de formação aluvial, tipicamente ribeirinha. Esse tipo de formação predomina nos relevos dissecados em interflúvios tabulares e colivosos, principalmente na região das nascentes do Rio dos Bois e Rio Turvo.

As demais áreas são consideradas como sub-regiões de tensão ecológica. Pois existe nessas localidades o contato de diferentes formações das regiões fitoecológicas da Savana e da Floresta Estacional.

Os mananciais constituem fonte de usos múltiplos. Com advento da lei federal 9433/97, observa-se legalmente a destinação dos usos comedidos para esse importante recurso natural.

No estado de Goiás os usos principais em que se utiliza esse recurso, é para fim de abastecimento público, utilização no setor agrícola entre outros usos menos intensos.

A bacia hidrográfica do Rio dos Bois pertence à bacia hidrográfica do Rio Paranaíba, esta a qual contribui para a bacia do Rio Paraná.

Destaca-se ainda como sub-afluentes principais o Rio Turvo é o Rio Verdão importantes tributários com mostra a Figura 48.

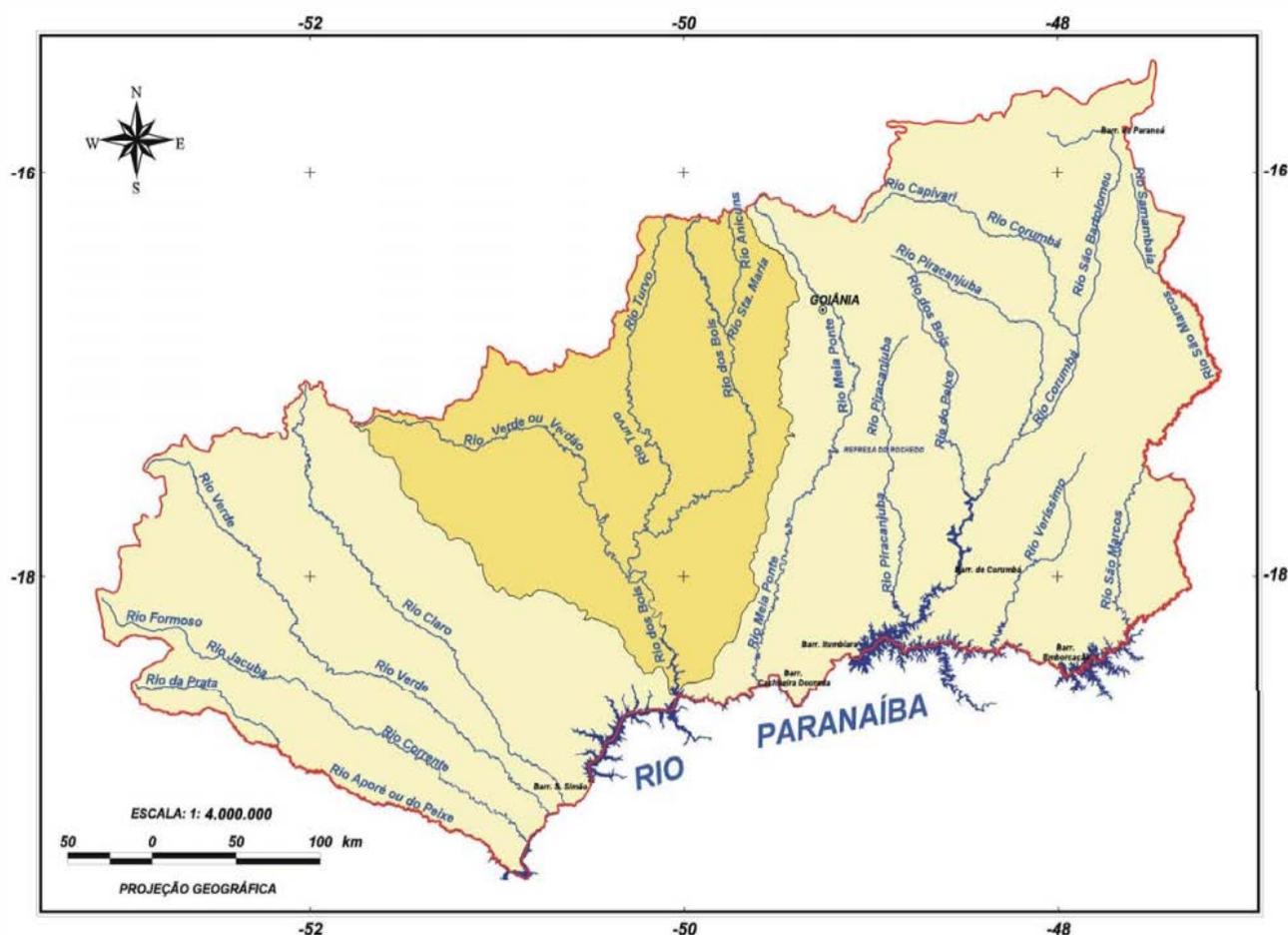


Figura 48 - Bacia Hidrográfica do Rio dos Bois. Fonte: ANA, 2013.

A área em questão ocupa uma área de 32.069 Km<sup>2</sup> e perímetros de 855,92 Km, correspondendo a cerca de 9 % (nove) da área total do Estado.

Estima-se que cerca de 700.000 habitantes habitam em 51 municípios na região da Bacia Hidrográfica do Rio dos Bois, correspondendo a 15 % da população do Estado.

A principal atividade de uso da água na Bacia é para a agricultura irrigada, havendo hoje mais de 400 outorgas, sendo 75 % delas para pivôs centrais. (SEMARH,2013).

**FIGURA R.15: MAPA HIDROLÓGICO – OTTO 45.**

## R.4 ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

As águas subterrâneas, que representam aproximadamente 95% de toda água doce disponível para o consumo no planeta, vêm recentemente ocupando lugar de destaque frente às alternativas para o abastecimento de regiões, onde mananciais superficiais não existem ou sofrem degradações por agentes poluidores.

Apesar de encontrarem-se abaixo da superfície, há perigo de contaminação destes aquíferos da mesma forma que as água superficiais. A fim de evitar ou minimizar esses riscos é necessário o conhecimento detalhado do processo de fluxo de água, e conseqüentemente do transporte de contaminantes no solo.

A área das bacias hidrográficas dos rios Paraná e Paranaíba compreende, geologicamente, entidades que se comportam completamente diferente quanto aos recursos hídricos subterrâneos. Estas, hidrogeologicamente, contribuem para os aquíferos presentes no município de Goianira que são apresentados na Figura 48, são eles:

O Sistema Aquífero Cristalino Sudeste (SACSE) engloba rochas associadas ao Complexo Granulítico Anápolis-Itauçu, granitóides, granitos e gnaisses situados a sul da Sintaxe dos Pirineus até o extremo sudeste do estado.

Em termos de parâmetros hidrodinâmicos a condutividade hidráulica (K) média é de  $8,8 \times 10^{-7}$  m/s e a transmissividade média é de  $1,3 \times 10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s. A vazão mínima é zero, a média é de 6,0 m<sup>3</sup>/h, a vazão máxima é de 132 m<sup>3</sup>/h, com moda de 2 m<sup>3</sup>/h e a vazão específica média é de 0,183 m<sup>3</sup>/h/m.

A comparação de dados de vazões indica um contraste entre as vazões de poços entre Hidrogeologia do Estado de Goiás terrenos granulíticos e granito-gnáissicos, com variação média de cerca de 100% (as vazões médias dos granulitos é de 3 m<sup>3</sup>/h e as vazões dos granitos e gnaisses fica em torno de 7,3 m<sup>3</sup>/h).

Este fato é atribuído ao controle da tectônica de alívio a qual cada conjunto foi submetido. Os terrenos granulíticos estiveram sob alta pressão de confinamento e foram posicionados de forma rápida em porção crustal rasa. Esta rápida ascensão impediu o surgimento de fraturas de alívio, fundamentais para a interconexão de fraturas verticais e subverticais. Nestes terrenos observam-se, nas exposições e em pedreiras, grandes fraturas abertas, porém de baixa densidade.

Os terrenos granito-gnáissicos, via de regra, são expostos em fácies xisto verde o que indica uma permanência em posição crustal mais rasa por um maior intervalo de tempo.

Este quadro permite maior desenvolvimento de tectônica de alívio com maior abertura e densidade das descontinuidades secundárias e, portanto, maior produtividade média dos poços.

Este sistema aquífero é utilizado para o abastecimento público do município e possui predominância em mais de 60% na área de Goianira, desta forma corre risco de supressão das águas em períodos de estiagem.

Em termos hidrogeológicos esses aquíferos apresentam características de aquíferos granulares, na porção relacionada ao manto de intemperismo, como de aquíferos fissural, na porção das fraturas. O manto de intemperismo, muitas vezes não funciona como aquífero e sim como um condutor das águas superficiais e pluviais na constituição do aquífero fissural.

Os aquíferos do tipo fissural não mostram configurações geométricas plenamente definidas, o que os caracteriza como meios descontínuos.

No banco de dados compilado através do CPRM, existem 899 poços que exploram o Sistema Aquífero Cristalino. Destes, 47% exploram apenas a rocha fraturada, 7% exploram tanto o manto de intemperismo quanto a rocha fraturada, 1,4% exploram apenas o manto de intemperismo e o restante (quase 45%) não apresenta informação. Muitas vezes faltam perfis geológicos e construtivos nos bancos de dados disponíveis e, portanto, a porcentagem de poços que exploram o manto de alteração pode ser bem maior.

O Sistema Aquífero Araxá (SAAX) compreende o conjunto litológico do Grupo Araxá, associado às Seqüências Vulcano-Sedimentares situadas ao sul da Sintaxe dos Pirineus, juntamente com as supracrustais dos arcos de ilha situadas no sudeste do estado e ao Grupo Cuiabá.

Esta associação de unidades e tipos petrográficos é justificada em função da similaridade reológico-estrutural que estes materiais apresentam, e por se tratar predominantemente de micaxistos, com menor contribuição de quartzitos, anfíbolitos e rochas ultramáficas.

Em função da pequena porosidade observada nos tipos litológicos metapelíticos, que predominam e do baixo ângulo de mergulho da foliação, este

sistema possui baixa vocação hidrogeológica, com média de vazões de 3,5 m<sup>3</sup>/h e elevada ocorrência de poços secos ou de vazão muito baixa.

Se consideradas as vazões anômalas em pontos isolados a média eleva-se para 6,5 m<sup>3</sup>/h, entretanto este valor médio é condicionado pela presença de poços de vazões superiores a 80 m<sup>3</sup>/h associados a lentes de mármores que ocorrem de forma restrita na área de distribuição do Grupo Araxá ou um sistema de fraturas abertas e, portanto, mais produtivas. O valor da moda das vazões é de 2 m<sup>3</sup>/h (a estatística de vazões apresentadas é vinculada a uma população de mais de 900 poços).

Outras condições favoráveis deste sistema estão relacionadas aos quartzitos e quartzo xistos, os quais resultam em aquíferos com maior transmissividade e coeficiente de armazenamento, onde as médias de vazão superam 10 m<sup>3</sup>/h, como é o caso da Serra da Areia em Aparecida de Goiânia (onde um poço registra vazão de 99 m<sup>3</sup>/h) e alguns poços na região de Pirenópolis.

Os valores médios dos parâmetros hidrodinâmicos correspondentes a uma população de 50 poços é de  $1,9 \times 10^{-6}$  m/s para a condutividade hidráulica; de  $2,8 \times 10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s para a transmissividade e de 0,587 m<sup>3</sup>/h/m para a capacidade específica (valor que inclui alguns poços de vazões anômalas).

**FIGURA R.16: MAPA HIDROLÓGICO**

## R.5 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

As áreas de preservação permanente existentes no município de Goianira estão representadas na Figura abaixo, e é composta por matas ciliares e nascentes de pequenos contribuintes afluentes do Rio Meia Ponte, formando faixas de 30 metros de preservação ao longo do curso hídrico.

Área de preservação permanente do Rio Meia Ponte é caracterizada basicamente por matas ciliares, promovendo faixas de 50 metros por ser um curso hídrico com largura entre dez e cinquenta metros entre-margens.(CONAMA 303/02).

Estas caracterizações e classificações são embasadas na Resolução CONAMA n° 303/2002 que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente:

(...)  
"Art. 3º. Constitui Área de Preservação Permanente a área situada:  
I - em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima de:  
a) trinta metros, para o curso d'água com menos de dez metros de largura;  
b) cinquenta metros, para o curso d'água com dez a cinquenta metros de largura;  
c) cem metros, para o curso d'água com cinquenta a duzentos metros de largura;  
d) duzentos metros, para o curso d'água com duzentos a seiscentos metros de largura"  
(...)

**INSERIR- ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EM GOIANIRA - GO**

## R.6 PEDOLOGIA

A pedologia estuda os solos desde a sua origem, sua classificação e descrição. O estado de Goiás possui uma área de 340.086,698 km<sup>2</sup>, e concentra suas atividades no setor primário, mas pouco se sabe a respeito desse importante recurso, haja vista, que apenas 56,92% de seu território está cobertos com levantamentos de solos que podem dar suporte ao planejamento adequado de uso racional e manejo dos solos, que são os levantamentos ao nível de reconhecimento e mais detalhados. Já as áreas que não estão contempladas com nenhum desses levantamentos, correspondem a 43,08% do território do estado.

Sabe-se, que o levantamento e a organização dos conhecimentos das informações dos trabalhos de solos existentes são fundamentais para programar ações que visem a corrigir as falhas existentes e coordenar as ações futuras.

De acordo com SIEG (Sistema Internacional de Estatísticas e Informações Geográficas) os solos predominantes no município de Goianira são: Argilossolo Vermelho Distrofícos; Gleissolos Háplícos Distrofícos; Latossolos Vermelho-Amarelos Distrofícos; (SIEG,2013).

Argilossolo Vermelho Distrofícos segundo a Embrapa (2006) “compreende solos constituídos por material mineral apresentando horizonte B textural imediatamente abaixo do A ou E, com argila de atividade baixa ou com argila de atividade alta conjugada com saturação por bases baixas e/ou caráter alítico na maior parte do horizonte B, e satisfazendo os seguintes requisitos: a) horizonte plíntico, se presente, não satisfaz os critérios para Plintossolo; b) horizonte glei, se presente, não satisfazer os critérios para gleissolo.

A subordem dos Argissolos é diferenciada pela matiz predominante dos solos. No município de Goianira encontra-se predominantemente a subordem Vermelho-Amarelo, que segundo Empraba (1999), são solos com matiz 5YR ou mais vermelho ou mais amarelo, que 2,5YR na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B.

Assim como os Alissolos Hipocrômicos, segundo RADAMBRASIL (1982), estes solos eram classificados como Podzólicos Vermelho-Amarelo. O que diferencia as duas ordens de solos é Alissolos são álicos, enquanto os argissolos são distróficos. Ambos são solos como presença de argila, podendo apresentar texturas médias ou argilosa.

Os Gleissolos Solos constituídos por material mineral com horizonte glei iniciando-se dentro dos primeiros 150 cm da superfície, imediatamente abaixo de horizonte A ou E, ou de horizonte hístico com espessura insuficiente para definir a classe dos Organossolos, não apresentando horizonte vértico ou horizonte B textural com mudança textural abrupta acima ou coincidente com horizonte glei, tampouco qualquer outro tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte glei, ou textura exclusivamente areia ou areia franca em todos os horizontes até a profundidade de 150 cm a partir da superfície do solo ou até um contato lítico. Horizonte plíntico se presente deve estar à profundidade superior a 200 cm da superfície do solo.

Os latossolos são caracterizados como solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 200 cm da superfície do solo ou dentro de 300 cm, se o horizonte A apresenta mais que 150 cm de espessura.

Já os Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos são Solos com saturação por bases baixa ( $V < 50\%$ ) na maior parte dos primeiros 100 cm do Horizonte B. A subordem dos Latossolos Vermelho-Amarelos são diferenciadas em virtude da matiz predominante dos solos. Assim, os Latossolos Vermelho-Amarelo são solos com matiz 5YR ou mais vermelhos ou mais amarelos que 2,5YR na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B.

A Figura R.19 representa graficamente onde são as predominâncias de cada um dos solos supracitados, onde podemos observar que o Latossolos Vermelho-Amarelo é predominante em grande maioria no território municipal de Goianira.

Latossolos são predominantes em grande maioria do território brasileiro, bem como no município em questão, a leste do limite do município apresenta predominância de Argilossolo Vermelho Distrófico.

Nas áreas próximas ao leito do Rio Meia Ponte existe manchas distribuídas em toda a faixa vertical do município. Gleissolos são predominantes em pequenas áreas, mais especificamente na região Oeste-Noroeste do território municipal.

Estes dados de classificação e caracterização foram elaborados em conformidade com o Sistema Internacional de Estatísticas e Informações Geográficas (SIEG) e o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, elaborado pela Embrapa em 2006.

**INSERIR FIGURA R.19: – MAPA PEDOLÓGICO DE GOIANIRA**

## R.7 GEOLOGIA

De acordo com o SIEG (2013), encontramos no município de Goianira quatro tipos distintos de rochas predominantes, dentre elas as Metamórficas, Metamórficas Sedimentares, Sedimentares e Ígneas Metamórficas como é representado na Figura R.20.

As rochas Metamórficas possuem maior predominância dentre as outras no município de Goianira. As rochas metamórficas resultam da transformação de qualquer tipo de rocha preexistente (ígneas, sedimentares ou de outras rochas metamórficas) quando expostas a um ambiente em que suas condições físicas, como pressão e temperatura, ou composição química, são muito diferentes daquelas onde a rocha se formou originalmente.

Pode-se citar como exemplo, regiões de choque de placas, onde as rochas são comprimidas ou em regiões em que massas de magma entram em contato com outras rochas, transformando-se por aquecimento. Convém ressaltar que o manto terrestre é constituído, em sua maioria, por rochas metamórficas.

De acordo com TEIXEIRA et al (2009), a maioria dos processos metamórficos acontece relacionada às margens de placas convergentes, nas quais desenvolvem-se as grandes cadeias de montanhas, como os Andes, os Alpes, as Montanhas Rochosas, dentre outras. Convém dizer que rochas metamórficas são constituintes predominantes nestas grandes estruturas lineares, em especial, nas suas partes internas, na forma de extensas faixas, chamadas de cinturões metamórficos, nos quais diversas vezes ocorrem intimamente associadas as rochas magmáticas plutônicas.

As rochas Ígneas são também conhecidas como magmáticas e eruptivas, rochas ígneas são agregados de minerais produzidos pelo resfriamento e solidificação de um material fundido que é gerado profundamente no manto ou na crosta inferior da Terra. De acordo com o grau geotérmico, a uma profundidade de 35 km a temperatura é suficiente para fundir uma rocha.

O material fundido, magma, é uma solução complexa de silicatos mais água e gases, apresentando às vezes alguns cristais já solidificados. O magma se forma por fusão completa ou parcial de rochas preexistentes. Uma rocha ígnea difere da outra por sua textura e sua composição mineralógica e química. Os tipos mais abundantes de rochas ígneas são basalto, gabro, andesito, diorito, riólito e granito.

A fusão parcial ocorre porque os minerais que compõem uma rocha fundem a temperaturas diferentes. Em muitos casos, os próprios minerais fundem parcialmente.

À medida que a temperatura sobe, alguns minerais fundem e outros permanecem sólidos. A fração da rocha que fundiu a uma dada temperatura é chamada de fusão parcial.

A razão de líquido para sólido na fusão parcial depende da composição e temperatura de fusão das rochas originais em profundidade na crosta ou no manto, onde ocorre a fusão parcial. A fusão parcial pode ser menos do que 1% do volume da rocha original.

Muitas fusões parciais de magmas basálticos no manto superior, por exemplo, são estimadas ser 1 ou 2 % de fusão. Por outro lado, a maior parte da rocha pode fundir, com pequenas quantidades de cristais permanecendo sólidos. Isto seria o caso para reservatórios de magma granítico e cristais abaixo dos cones vulcânicos.

O tipo de rocha ígnea formado depende de um número de fatores, incluindo a composição inicial da fusão, a taxa de esfriamento e as reações que se operaram dentro do magma à medida que o esfriamento se processou.

As rochas sedimentares resultam do material derivado de desagregação de rochas ígneas, metamórficas ou sedimentares (clásticas, químicas e biogênicas). Atuam sobre rochas ígneas, metamórficas e sedimentares preexistentes com a desagregação mecânica e química (intemperismo), erosão e transporte, deposição e litificação de fragmentos (blocos, seixos) e partículas (areias, silte e argila) destas rochas em ambientes sedimentares continentais, transicionais e marinhos. Quando a rocha sedimentar é constituída de partículas preexistentes, pode ser classificada como clástica.

O processo geológico que une as partículas é denominado litificação ou diagênese, e compreende uma combinação entre os processos de compactação e cimentação. As rochas sedimentares clásticas são classificadas de acordo com o tamanho de suas partículas, sendo facilmente reconhecidas pela sequência de camadas horizontais em espessuras variáveis.

Pode-se dizer que quando os minerais encontrados na rocha são bem pequenos – nem chegam a formar cristais – significa que o magma se resfriou

subitamente. Como exemplo disso, pode-se citar quando o magma extravasa no fundo do mar, pois ele resfria tão depressa que os cristais nem tem tempo de crescer.

Quando a consolidação acontece em superfície, por meio da lava vulcânica, formam-se as rochas magmáticas extrusivas ou vulcânicas, como o basalto.

**INSERIR FIGURA R.20: – MAPA GEOLÓGICO DE GOIANIRA - GO.**

## R.8 GEOMORFOLOGIA

A geomorfologia é um conhecimento específico, sistematizado, que tem por objetivo analisar as formas do relevo, buscando compreender os processos pretéritos e atuais. Seu objetivo de estudo é a superfície da crosta terrestre, apresentando uma forma específica de análise que se refere ao relevo.

A análise geomorfológica de uma determinada área implica obrigatoriamente o conhecimento da evolução do relevo que o relevo apresenta o que é possível se obter através do estudo das formas e das sucessivas deposições de materiais preservadas, resultantes dos diferentes processos morfogenéticos a que foi submetido.

Conforme a Série de Geologia e Mineração (2006), as Superfícies Regionais de Aplainamento (SRA) são as unidade mais representativas da geomorfologia do Estado de Goiás. A aplicação da categoria SRA permite inferir que se trata de uma unidade denudacional gerada pelo arrasamento e aplainamento de uma superfície de terreno dentro de determinado intervalo de cotas e que este aplainamento se deu de forma relativamente independente dos controles geológicos regionais (litologias e estruturas)

Latrubesse (2005) reconheceu as seguintes superfícies de aplainamento, em distintas cotas, sendo que o município de Goianira fica inserido na região onde sua geomorfologia predominante caracteriza por: *Superfície Regional de Aplainamento (SRAIIIA)*; *Superfície Regional de Aplainamento (SRAIVB)*; *Relevo de Morros e Colinas (MC)* e *Planície Fluvial (PF)*; onde serão caracterizados da seguinte forma:

*SRAIIIA - Superfície Regional de Aplainamento IIIA: com maior predominância na área do município onde seus limites estão inseridos na região do centro sul ao centro norte, abrangendo todo perímetro urbano de Goianira onde e ilustrado na figura R.17, conforme marcação do perímetro urbano, com cotas entre 700 e 800 m, com dissecação média, desenvolvida sobre rochas pré-cambrianas.*

Segundo Latrubesse (2005), a superfície regional de aplainamento III-A ocorre em uma faixa de direção SO-NE na porção central do Estado de Goiás e borda noroeste da Bacia do Paraná, penetrando como reentrâncias erosivas dentro da Superfície Regional de Aplainamento II, produzindo escarpas que atingem várias

centenas de metro de altura, ocupando uma área de 33.467 km<sup>2</sup> entre cotas de 550 a 850 m.

*SRAIVB – Superfície Regional de Aplainamento IVB:* com pouca predominância no município de Goianira sua abrangência está localizada no extremo Oeste do limite municipal, esta pequena parcela presente no município representa uma grande superfície regional que se estende até o sul do estado, conforme representando na figura R.21, com cotas entre 400 e 550 m, com dissecação fraca e associada a relevos pertencentes à Bacia do Paraná e secundariamente a rochas pré-cambrianas com sistemas lacustres associados.

Segundo Latrubesse (2005), esta superfície caracteriza-se por um relevo pouco dissecado com a presença de lagos de formas arredondadas (sistema lacustres) e de coberturas lateríticas bem conservadas e potentes com até dois metros de espessura.

Esta superfície estende-se entre as cotas 400 e 550 m aproximadamente, cortando os basaltos e arenitos da Formação Serra Geral na Bacia do Paraná e rochas do embasamento cristalino no setor centro-noroeste do Estado de Goiás.

*MC – Morros e Colinas:* abrangência na região oeste do município de Goianira, onde o relevo é formado por morros e colinas com dissecação forte.

Grandes áreas constituídas de colinas e morros são remanescentes de litologias resistentes à erosão que foram preservadas à medida que uma SRA evoluía com tendência recuante, muitas vezes com um forte controle estrutural (paisagens dobradas, rochas metamórficas com estruturas bem marcadas). Em outras situações, associações menores de colinas e morros formam típicos inselbergs que se destacam sobre as superfícies aplanadas circundantes.

*PF – Planície Fluvial:* sua predominância está inserida na bacia do Rio Meia Ponte a sudeste do Município, a ocorrência das Planície Fluvial com padrão Meandriforme, representa terraços baixos representa uma superfície plana e alongadas desenvolvidas em alguns trechos do Rio Meia Ponte no limite municipal de Goianira.

Segundo Latrubesse (2005), as Planícies Fluviais funcionais se destacam em Goiás as meandriformes (PFm), presente ao longo do curso do rio Meia Ponte em Goianira, onde os meandros são elementos geomorfológicos dominantes. Sistemas

complexos e de grande porte como o rio Araguaia podem ter sua Planície Fluvial (PF) subdividida em diversas unidades.

Quando existe dificuldade de escoamento de fluxo na faixa aluvial e há falta de formas definidas, a unidade recebe o nome de Planície de Escoamento Impedido (PFei). Os seus tributários, rio Claro, Vermelho, Crixás-Açu, do Peixe e Meia Ponte, dentre outros, também possuem planícies fluviais principalmente do tipo meandriforme.

No Estado de Goiás a extensão das áreas de sedimentação fluvial é muito baixa, o que pode ser utilizado como um indicador de vulnerabilidade ambiental destas unidades para planejamento ambiental.

**INSERIR FIGURA R.21: – MAPA GEOMORFOLÓGICO DE GOIANIRA - GO.**

## R.9 RELEVO

Goianira está localizado no Planalto Central goiano, situado na porção centro-sul do estado, com cotas altimétricas entre 650 e 850m, a unidade compreende um vasto planalto rebaixado e dissecado, esculpido em litologias pré-cambrianas diversas.

Na seção centro-meridional e em segmentos da parte norte, predominam os micaxistos e quartzitos do Grupo Araxá. Na seção setentrional, dominam os gnaisses e granodioríticas.

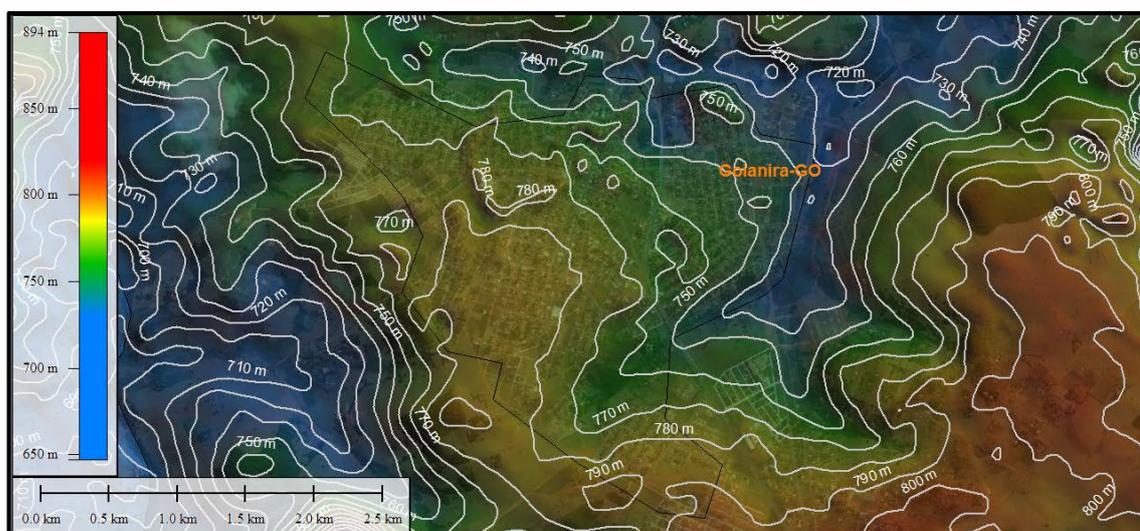


Figura 49 - Representação gráfica do relevo da região do município de Goianira-GO.

Como pode ser observado na Figura 48, a região apresenta variações de níveis altimétricos que ficam entre 650 metros, nas margens dos corpos hídricos existentes e 800 metros no topo das planícies existentes. Dentro do Sítio Urbano as curvas têm variações suaves, entre 710 metros e 780 metros. Do ponto de vista hidrográfico, caracteriza-se como um divisor de águas, por corresponder a uma área de dispersão dos cursos d'água que vão compor as grandes bacias hidrográficas brasileiras (a drenagem do norte vincula-se à Bacia Amazônica e a do sul à Bacia do Paraná-Uruguai).

Deve-se considerar ainda, a ação morfogenética dos rios, que sempre tiveram uma participação fundamental na modelagem do relevo. Evidências disso são as superfícies de aplanamento, caracterizadas como divisores de água, o que demonstra a ação gliptogenética em função dos movimentos epirogênicos pré-cretácicos.

O entalhamento dos talwegues por epigenia favoreceu a evolução das vertentes, ficando restos de paleoplanos, testemunhando aplanamentos terciários. Como consequência desses fenômenos, originam-se grandes divisores hidrográficos regionais, constituídos pelo maciço goiano (serras do Paraná e dos Pirineus) e planaltos sedimentares da Bacia do Paraná, responsáveis pela separação da drenagem em direção às bacias do Tocantins e Platina.

## **S. PRINCIPAIS CARÊNCIAS DE PLANEJAMENTO FÍSICO TERRITORIAL E USO E OCUPAÇÃO DO SOLO**

A lei complementar nº 005/2007 dispõe sobre a política urbana e do plano diretor democrático do município de Goianira. Com a lei em vigor é possível identificar as carências de planejamento físico territorial e as demais características deste planejamento.

De acordo com a lei nº 005/2007 o município possui uma Dinâmica Institucional e Social através de uma Estrutura Institucional do Setor de Habitação.

O município de Goianira dispõe de órgão diretamente responsável pela Política Habitacional Municipal, contudo, todas as ações desse setor são acompanhadas pela Secretaria Municipal de Assistência Social.

A prefeitura municipal mantém serviço de engenharia em caráter de assessoria atuando diretamente junto com o Departamento de Assistência Social em todas as fiscalizações das obras de infraestrutura urbana. Portanto a capacidade administrativa no tocante de recursos humanos tecnicamente qualificados deve ser melhorada, com vistas a atender a demanda habitacional municipal.

Faz-se necessária também maior especialização do trabalho no setor de habitação e, para tanto, especificar a atuação neste setor ainda que, não se crie um novo departamento que trate somente da política de habitação urbana.

A carência nesta área se dá pela não criação de um Conselho da Cidade ou similar e também outro Conselho na área de Desenvolvimento Urbano ou políticas Setoriais ou Similares.

Alguns instrumentos Urbanísticos são imprescindíveis para a organização social de habitação, no entanto, Goianira carece de instrumentos como a Lei de Zoneamento (Uso e Ocupação do Solo), Lei do Perímetro Urbano, Lei de Parcelamento do Solo e Lei municipal de Assistência Técnica. A falta destes

instrumentos na gestão pública promove problemas de ocupação territorial desordenada, não possuindo parâmetros de uso e ocupação de solo.

A carência de instrumentos no aspecto socioambiental deste contexto se apresenta na falta de Normas Municipais de Proteção Ambiental. Além disso, não há previsão para a concepção de Zonas Especiais de Interesse Social em Áreas Ocupadas ou Áreas Vazias, conseqüentemente não contemplando suas delimitações no território e delimitados como ZEIS.

De acordo com o Plano Diretor o município possui informações e dados do setor habitacional como o número de famílias interessadas em programas habitacionais cadastradas. Existem cadastradas famílias identificadas por Idosos, Pessoas de etnia negra ou indígena, mulheres chefes de família e pessoas com deficiência. Atualmente a prefeitura possui em seu cadastro famílias beneficiárias dos programas habitacionais.

A secretaria de Planejamento e Obras não possui o controle de unidades de moradias instaladas no município, apresentando falha na cotação dos índices de Oferta Habitacional.

Em relação a disponibilidade de solo urbanizado (vazios urbanos) o município possui glebas e lotes vazias em área de urbanização consolidada, apesar de serem propriedades públicas não são delimitadas como ZEIS.

## **T. SITUAÇÃO FUNDIÁRIA E EIXOS DE DESENVOLVIMENTO DA CIDADE**

De acordo com a lei complementar nº 005/2007 dispõe sobre a política urbana e do plano diretor democrático do município, onde o mesmo possui informações e dados do setor habitacional como o número de famílias interessadas em programas habitacionais cadastradas.

Existem cadastradas famílias identificadas por Idosos, pessoas de etnia negra ou indígena, mulheres chefes de família e pessoas com deficiência.

Dentre os anos de 2005 e 2010 foram desenvolvidos programas e ações como o de “Unidades Habitacionais”, idealizado em esfera governamental municipal com a previsão para atendimento de milhares de famílias.

## U. CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERESSE SOCIAL

As principais Zonas Especiais de Interesses Sociais e carências de planejamento físico territorial que são localizadas em Goianira são compostas principalmente pela periferia e zona rural. Estas zonas se estendem por todo o perímetro limítrofe do município de Goianira.

Na zona Urbana a principal carência de planejamento físico territorial é em relação aos resíduos sólidos e tratamento de esgoto, entretanto o município também sofre com as consequências da falta de planejamento de drenagem urbana.

No município, há legislação específica que regulamenta a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos. O problema inicia-se no momento da coleta, onde o lixo é disposto em tambores que acumulam grande volume de resíduo, promovendo uma coleta desprovida de qualquer especificação ergométrica, pois os resíduos sempre se misturam e o tambor conseqüentemente torna-se pesado para a coleta à mão.

Os recursos mecânicos para realizar a coleta do lixo urbano também não são satisfatórios, conta apenas com dois caminhões compactadores e um trator com características para outros fins para realizar a coleta de todos os tipos de resíduos de todo o município.

Além dos problemas supracitados, a destinação deste lixo ainda é o maior indício de carência neste setor, pois o lixo é acondicionado de forma incorreta e irregular, sem triagem dos resíduos e dispostos nos conhecidos lixões, sem qualquer estrutura ou planejamento para o descarte.



Figura 50 - Lixeira para disposição do lixo no perímetro urbano.



Figura 51 - Disposição irregular de resíduos no lixão.

O sistema de tratamento de esgoto utilizado pela maioria da população do sítio urbano é basicamente composto por uma fossa (Escavação circular com profundidade média de 5 metros e diâmetro médio de 2 metros).

Este sistema foi complementado por algumas residências com a inserção de uma fossa séptica separadora para depois o esgoto ser lançado em um sumidouro ou valas de infiltração para recarga de lençol freático. Entretanto é um sistema que não apresenta eficiência no tratamento do efluente, uma vez que seu dimensionamento é estimado e não é executado nenhum tipo de estudo sobre o solo que receberá esta carga orgânica.

A população também não tem conhecimento do potencial poluidor destas fossas, pois representa um risco ao aquífero subterrâneo, tendo em vista, a infiltração no solo e os efeitos ofensivos provenientes da decomposição da matéria orgânica, bem como, os efeitos nocivos possíveis, causados à saúde humana levando-se em consideração a presença de microrganismos patogênicos na água consumida pela população, caso não seja projetada e a execução acompanhada por profissional habilitado.

## V. INFRAESTRUTURA (ENERGIA ELÉTRICA, PAVIMENTAÇÃO, TRANSPORTE E HABITAÇÃO)

### V.1 ENERGIA ELÉTRICA

A distribuição de Energia Elétrica no município é realizada pela concessionária CELG (Centrais Elétricas de Goiás S.A.) que desde 2007 passou a ter sua denominação social de CELGPARG tendo como objeto social principal, a participação em outras sociedades como acionista ou sócio cotista.

De acordo com dados do IMB, em 2012, havia um total de 1189 consumidores com um consumo total de 2011 Mwh, incluindo além do consumo residencial, o consumo do Serviço Público, Poder Público, Setor Comercial e Industrial e da zona rural, como podemos notar através da Tabela 43 a seguir.

**Tabela 44 - Consumo/número de ligações de energia por setores. Fonte: IMB, 2011**

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Consumidores - Total (número)	7.969	8.669	9.754	10.856	11.940	13.198	14.418	16.625
Consumo - Total (Mwh)	25.957	25.713	28.413	29.198	30.318	36.954	43.852	47.058
En. El. de Consumo Próprio - Consumidores (número)	01	01	01	01	01	01	01	01
En. El. de Consumo Próprio - Consumo (Mwh)	02	06	07	09	11	10	12	07
En. El. na Iluminação Pública - Consumidores (número)	01	01	01	01	01	01	01	01
En. El. na Iluminação Pública - Consumo (Mwh)	1.979	1.264	1.688	2.142	2.410	3.003	2.978	3.267
En. El. no Poder Público - Consumidores (número)	52	54	55	54	53	56	58	58
En. El. no Poder Público - Consumo (Mwh)	492	437	459	577	646	756	800	842
En. El. no Serviço Público - Consumidores (número)	13	14	14	14	17	16	19	22
En. El. no Serviço Público - Consumo (Mwh)	816	932	999	907	947	937	1.111	1.236
En. El. no Setor Comercial - Consumidores (número)	331	386	452	529	786	813	802	834
En. El. no Setor Comercial - Consumo (Mwh)	1.800	2.239	2.579	4.804	3.734	5.445	8.370	5.535
En. El. no Setor Industrial - Consumidores (número)	65	61	65	66	69	68	66	67
En. El. no Setor Industrial - Consumo (Mwh)	8.059	7.316	7.955	5.001	5.859	7.856	8.930	10.549
En. El. Residencial - Consumidores (número)	6.987	7.626	8.633	9.662	10.491	11.718	12.956	15.133
En. El. Residencial - Consumo (Mwh)	9.539	10.264	11.455	12.772	13.638	15.808	18.186	21.795
En. El. Rural - Consumidores (número)	519	528	533	529	522	525	515	509
En. El. Rural - Consumo (Mwh)	3.270	3.273	3.271	2.984	3.073	3.138	3.465	3.827

De acordo com dados apresentados na Tabela 43, foi possível observar no período de oito anos houve um crescimento de 8.656 ligações, aumentando o consumo de energia de acordo com o crescimento populacional.

A cidade possui somente um ponto de atendimento da CELG que fica localizado na Avenida Jose Rodrigues Naves, s/nº, Qd. 32, Setor Padre Pelágio, Cep 75370-000.

O município é alimentado por duas linhas de transmissão distintas sendo uma delas responsável por abastecer a maior parte do sítio urbano e a outra responsável pelo abastecimento do restante da cidade e da zona rural, energia essa oriunda da subestação de Santa Terezinha de Goiás, com tensão de 34,6 Kv.



Figura 52 - Ponto de atendimento CELG em Goianira.

## V.2 PAVIMENTAÇÃO

O município de Goianira - GO é composto por 74 (Setenta e Quatro) bairros, onde 72% dos bairros estão pavimentados e em bom estado de conservação e 64% dos bairros possuem calçadas de concreto ou outro material.

Loteamentos ainda sem infraestrutura: Nova Goianira, Residencial Centro Oeste I, II e III; Residencial Dona Laurita, Residencial Recanto Sonhado, Residencial Luiza, Residencial Jardim Itália I, II e III; Residencial Triunfo IV, V e VI.

**Tabela 45 - Situação Região Central de Goianira – GO**

Bairro/Setor	Tipo de Pavimentação	Bairro/Setor	Tipo de Pavimentação
Centro	Asfalto 50%/Bloquete 25%/ Paralelepípedo 25%	Paranaíba	Asfalto 50%, Terra 50%
Vila S. Judas Tadeu	Asfalto 80%, Terra 20%.	Oeste	Asfalto 100%
Vila Leo Lynce	Asfalto 60%, paralelepípedo 40%	Vila Leo Lynce II	Asfalto 100%
Padre Pelagio	Asfalto 100%	Vila Klérea	Asfalto 100%
Vila Verdes Mares	Asfalto 100%	Vila Verdes Mares II	Asfalto 80%, Terra 20%.

**Tabela 46 - Situação Região Sul de Goianira – GO**

Bairro/Setor	Tipo de Pavimentação	Bairro/Setor	Tipo de Pavimentação
Jardim D'Assis	Asfalto 100%	Jardim D'Assis II	Asfalto 100%
Jardim Uirapuru	Asfalto 100%	Jardim Imperial	Asfalto 100%
Parque Solimões I	Asfalto 50%, Terra 50%	Parque Solimões II	Asfalto 50%, Terra 50%
Solar das Orquídeas	Asfalto 100%	Sul	Asfalto 100%
Mansões Serra Dourada	Terra 100%	Serra Dourada	Asfalto 100%
Nova Goianira	Terra 100%	Palmares	Asfalto 100%
Residencial Solar das Paineiras	Asfalto 100%	Residencial Triunfo	Asfalto 100%
Residencial Triunfo II	Asfalto 100%	Residencial Triunfo III	Asfalto 100%
São Domingos	Terra 100%	Jardim Goyazes	Asfalto 100%
Fonte das Aguas	Asfalto 100%	Fonte das Aguas II	Terra 100%
Residencial Progresso	Asfalto 100%	Residencial Parque dos Girassóis	Asfalto 100%
Residencial Araguaia	Asfalto 50%, Terra 50%	Tocantins	Asfalto 80%, Terra 20%.
Residencial São Bernardo	Asfalto 100%	Residencial Planalto	Asfalto 100%

**Tabela 45 - Situação Região Sul de Goianira – GO (continuação)**

Bairro/Setor	Tipo de Pavimentação	Bairro/Setor	Tipo de Pavimentação
Residencial Montagno	Asfalto 100%	Villaggio Baiocchi	Asfalto 100%
Distrito Agroindustrial	Asfalto 100%	Residencial Arco do Triunfo I	Asfalto 100%
<b>Região Norte</b>			
Bairro/Setor	Tipo de Pavimentação	Bairro/Setor	Tipo de Pavimentação
Cidade das Flores	Terra 100%	Recanto das Águas	Asfalto 100%
Residencial Lago Azul	Terra 100%	Residencial Lago Azul II	Asfalto 100%
Delta	Asfalto 100%	Vila Adilair I	Asfalto 100%
Vila Adilair II	Asfalto 75%, Terra 25%	Vila Adilair III	Asfalto 75%, Terra 25%.
Vila Castilho	Asfalto 100%	Vila Altino	Asfalto 100%
Vila Vale Verde	Asfalto 100%	Soares Ville	Asfalto 100%

**Tabela 47 - Situação Região Leste de Goianira – GO**

Bairro/Setor	Tipo de Pavimentação	Bairro/Setor	Tipo de Pavimentação
Residencial São Pedro	Asfalto 50%, Bloquete 50%.	Boa Vista	Asfalto 100%
Linda Vista	Asfalto 100%	Jardim Vila Rica	Asfalto 100%
Sobradinho	Asfalto 100%	Residencial Paineiras I	Asfalto 100%
Residencial Paineiras II	Asfalto 100%	Residencial Montreal	Asfalto 100%
Residencial limoeiro	Asfalto 100%	Residencial Limoeiro	Asfalto 50% Terra 50%

Tabela 48 - Situação Região Oeste de Goianira – GO

Bairro/Setor	Tipo de Pavimentação	Bairro/Setor	Tipo de Pavimentação
Jardim Regina	Asfalto 100%	Mansões Regina	Asfalto 100%
Parque das Camélias	Asfalto 100%	Parque Boa Vista	Asfalto 50%, Terra 50%
San Diego	Asfalto 100%	Cora Coralina	Asfalto 100%
Parque Los Angeles I	Asfalto 50%, Terra 50%	Parque Los Angeles II	Terra 100%
Vila Isabel	Asfalto 100%	Jardim das Margaridas	Asfalto 100%
Residencial Florença I	Asfalto 100%	Residencial Florença II	Asfalto 50%, Terra 50%.

O traçado viário urbano de Goianira, apesar de contar com vias de larguras generosas, com malha ortogonal, não apresenta superfícies e espaços destinados às diferentes categorias de tráfego, resultante das diversas funções.

A sinalização das ruas é razoável, porém não se percebe uma hierarquia clara da malha, o que torna o tráfego um pouco caótico para os visitantes, especialmente na área central.

A rua foi concebida, assim como na maioria dos centros urbanos, como uma superfície destinada ao tráfego em geral. A circulação sem disciplina, em que o tráfego pesado, tráfego de acesso às habitações, bicicletas e recintos para pedestres dividem o mesmo espaço, é o principal fator do caos do trânsito.

Apesar do bom estado de conservação, as vias e os passeios apresentam problemas de circulação constantes, pois o pedestre é obrigado a caminhar pela rua em virtude da ausência ou subdimensionamento dos passeios.

Em outros trechos, pela ausência de local para estacionamento, as bicicletas tomam as calçadas dificultando o acesso do pedestre. Concorrem ainda pelas vias do Município veículos movidos à tração animal, que por causa de suas peculiaridades acabam por tumultuar mais ainda o trânsito.

Pelo modo de vida e características do Município, esse tipo de veículo se presta bem para o transporte de cargas e passageiros, devendo ser integrado de forma harmônica aos demais modos.

O município é servido pela GO - 070, que liga faz a ligação entre os municípios de Goiânia a Jussara. A rodovia encontra-se asfaltada em todo seu trecho que liga os municípios da capital do estado à região do vale do Araguaia, com boas condições de pavimentação e sinalização, pois a mesma foi reconstruída no início do ano de 2013.

Outro trecho é entre Goianira e Brazabranes ligados pela GO – 420, a rodovia encontra-se asfaltada em todo seu trecho. A estrutura linear da malha viária simplificou o processo de desmembramento ou loteamento, permitindo uma expansão mais fácil da Cidade, sem provocar a alteração desse sistema viário.

### **V.3 HABITAÇÃO**

Em seu processo de expansão urbana, Goianira apresenta destacadamente três vetores de crescimento:

Apesar de o município ser de médio porte, apresenta características com maiores significados, como polo calçadista e outras atividades industriais, proporcionadas em grande maioria pela proximidade com a capital do estado. A arquitetura, os espaços não edificados, a praça, os elementos naturais significativos e a igreja da cidade, apresentam um conteúdo que ultrapassa aos princípios de forma e função. São elementos que geram a própria identidade da Cidade.

A cidade é bem arborizada na região central onde a mesma possui um sistema de saneamento eficiente como recolhimento de lixo, rede coletora de esgotos e abastecimento de água além de um bom sistema de drenagem.

Já a região que mais cresce é a região sul as margens da rodovia GO – 070 sentido Goiânia, possuindo diversos bairros em implantação onde alguns possui rede de água, rede energia, sistema de drenagem e outros somente rede de energia.

A região norte possui um sistema de saneamento inoperante ou irregular, pois a região não é totalmente abastecida com rede de água e esgotos e não possui um sistema de drenagem eficiente. Já as regiões leste e oeste são as regiões menos desprovidas de um bom sistema de saneamento.

## V.4 TRANSPORTE

Os meios de transporte presentes em Goianira é composto basicamente por automóveis, caminhões, caminhonetes, ônibus, micro ônibus e motos como mostra a tabela a seguir.

**Tabela 49 - Relação frota meios de transporte em Goianira – GO. Fonte: Ministério das Cidades, Departamento Nacional de Trânsito - DENATRAN - 2012**

Tipo de Veículo	Quantidade
Automóvel	4.677
Caminhão	264
Caminhão trator	30
Caminhonete	639
Camioneta	137
Micro-ônibus	10
Motocicleta	2.820
Motoneta	678
Ônibus	66
Outros	625
Total de Veículos	9.966
Trator de rodas	4
Utilitário	16

## W. CONSOLIDAÇÃO CARTOGRÁFICA DAS INFORMAÇÕES SOCIOECONÔMICAS, FÍSICO-TERRITORIAIS E AMBIENTAIS DISPONÍVEIS SOBRE O MUNICÍPIO E REGIÃO.

Todas as informações físico-territoriais e ambientais disponíveis sobre o município e região foram representadas cartograficamente durante a abordagem e descrição dos sistemas individualmente.

## POLÍTICA DO SETOR DE SANEAMENTO

Foi-se o tempo que saneamento básico significava apenas a coleta de esgoto e de lixo e, quando lembrado, remetia a caminhões e vazadouros a céu aberto, para a disposição do lixo gerado nas residências.

Recentemente novas leis de saneamento básico foram criadas no país. A nova legislação possibilitou avanços importantes para o saneamento, mas ainda resta o desafio de fazer valer o que está no papel, de forma a transformar para melhor a realidade em que vivemos.

Os avanços encontram-se no conceito ampliado de saneamento básico, agora entendido como o conjunto dos serviços de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de manejo de resíduos sólidos e de manejo de águas pluviais urbanas.

Nesse imaginário, a drenagem por exemplo, quase nunca aparecia, porque estava escondida debaixo dos córregos canalizados, ou ressurgia com toda a força represada durante as enchentes e inundações, destruindo tudo o que encontrava pela frente.

O quadro sanitário da maioria da população da América Latina e do Caribe ainda é precário em virtude da carência de recursos para investimento e da deficiência ou da ausência de políticas públicas de saneamento ambiental, o que tem contribuído para a proliferação de uma série de enfermidades evitáveis se fossem tomadas medidas de saneamento (OMS, 2005).

Com o advento da Lei nº 11.445/07, foi cunhado o conceito de saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais urbanas.

A lei definiu também as competências quanto à coordenação e atuação dos diversos agentes envolvidos no planejamento e execução da política de saneamento básico no país, sendo envolvida as três esferas do poder executivo, cada um com responsabilidades de planejar de executar em suas devidas esferas de poder e alcance político.

## **A. LEGISLAÇÃO E INSTRUMENTOS LEGAIS QUE DEFINEM AS POLÍTICAS NACIONAL, ESTADUAL E REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO**

O município de Goianira foi elevado à categoria de município com a denominação pela lei estadual nº 2.363, de 09 de Dezembro de 1958, sendo desmembrado de Goiânia. O município possui sede administrativa, onde estão localizadas as secretarias do município e a Câmara municipal.

A estrutura atual foi implantada recentemente apresentando uma boa estrutura física, alguns setores são informatizados e outros ainda deixam a desejar, devido à falta de recursos destinadas a estas secretarias.

A Prefeitura conta com um Centro Administrativo, onde funcionam o Gabinete do Prefeito e as Secretaria de Administração, Finanças, Planejamento, Educação e todas as demais secretarias do município, além da Câmara municipal aonde os vereadores se reúnem uma vez por semana.

O município possui plano diretor e todas suas ações são regidas por algumas leis primordiais.

### **A.1 ASPECTOS INSTITUCIONAIS E LEGAIS**

#### **A.1.1 Legislação Municipal**

- Lei complementar de nº 005/2007, Dispõe sobre a Política Urbana e do Plano Diretor Demográfico do Município de Goianira.
- Lei Complementar 022/2013 que altera a Lei Complementar Municipal n.º 001/2005, Altera o Código Tributário do Município e dá outras providências.
- Lei nº 1.288/2009 Institui o Código de Posturas do Município de Goianira e dá outras providencias.
- Emenda à Lei Orgânica nº 010/2013, Dispõe sobre a revisão e consolidação da Lei Orgânica do Município de Goianira-Go.
- Lei Complementar nº 014/2010, Altera a Lei 670/92, que dispõe sobre o Regime Jurídico Único dos Servidores Públicos do Município de Goianira, de suas Autarquias e Fundações Municipais, e dá outras providencias.
- Lei nº 1.292/2009 Dispõe sobre a Estrutura Administrativa do poder Executivo e da outras providencias.

### A.1.2 Legislação Estadual

- Lei nº 13.123, de 16 de Julho de 1997 - Vide Lei nº 13.583, 11-1-2000, Estabelece normas de orientação à política estadual de recursos hídricos, bem como ao sistema integrado de gerenciamento de recursos hídricos e dá outras providências.
- Instrução Normativa – IN 07/2011, Dispõe sobre gerenciamento e disposição final dos resíduos sólidos gerados em unidades de produção industrial, de bens e serviços, assim como os provenientes de atividades minero industriais e aquelas definidas na Lei Federal nº 12.305/2010, no Estado de Goiás.
- Decreto nº 6.999, de 17 de Setembro de 2009, Revigora o Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERHI dispõe sobre sua organização e dá outras providências.
- Decreto nº 6.998, de 17 de Setembro de 2009, Revigora o Conselho Estadual do Meio Ambiente – CEMA dispõe sobre sua organização e dá outras providências.
- Resolução nº 11, de 20 de março de 2007, Estabelece alterações na vazão alocável para outorga em cursos d'água sob o domínio do Estado de Goiás.
- Resolução nº 09, de 04 de maio de 2005, Estabelece o Regulamento do Sistema de outorga das águas de domínio do Estado de Goiás e dá outras providências.
- Decreto nº 5.744, de 15 de Abril de 2003, Regulamenta a Lei nº 14.249, de 29 de julho de 2002, que estabelece indicadores de desempenho relativos à qualidade dos serviços públicos no Estado de Goiás e dá outras providências.
- Decreto nº 6.276, de 17 de Outubro de 2005 Regulamenta a Lei no 14.939, de 15 de setembro de 2004, que dispõe sobre a criação do Marco Regulatório da Prestação de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário e cria o Conselho Estadual de Saneamento - CESAN.
- Lei nº 14.475, de 16 de Julho de 2003, Dispõe sobre a criação da Agência Goiana de Águas e dá outras providências.

### A.1.3 Legislação Federal

- Lei Federal nº 11.445/2007, de 05 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico;

- Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, institui a política nacional de resíduos sólidos, altera a lei 9605 de 12 de fevereiro de 1988 e dá outras providências;
- Constituição Federal, promulgada em 05 de outubro de 1988, Capítulo VI – Do Meio Ambiente, Artigo 225;
- Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos;
- Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000, que dispõe sobre as condições de balneabilidade;
- Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, que estabelece diretrizes gerais para a Política Urbana. É o chamado “Estatuto da Cidade”;
- Lei Complementar nº 101, de 04 de maio de 2000, intitulada Lei de Responsabilidade Fiscal – LRF;
- Decreto nº 5.440, de 04 de maio de 2005, que estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui 04 mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.
- Portaria nº 518, de 25 de março de 2004, que estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária;
- Resolução CONAMA nº 430, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.
- Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 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;
- Lei nº 11.107, de 06 de abril de 2006, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos;
- Lei nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007, que regulamenta a Lei nº 11.107 de 06 de Abril de 2006 que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.

Além das legislações municipais as bases legais referentes ao PMSB abrangem os níveis Estadual e Federal através de Leis, Decretos e Resoluções que estabelecem critérios e exigências para a instalação e operação de empreendimentos de ambos os portes e potencialmente causadores de poluição.

Desta forma na elaboração e na implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, onde o mesmo contribuirá com a garantia de preservação de recursos naturais para a comunidade, regulamentando e dando condições de excelência para os recursos que abrangem os processos de esgotamento sanitário, abastecimento de água, gestão de resíduos e manejo da drenagem urbana.

O processo de concessão do abastecimento público de água tratada realizado junto a SANEAGO também apresenta algumas regulamentações pertinentes ao uso da água.

## **B. NORMAS DE REGULAÇÃO, RESPONSÁVEL PELA REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO E PROCEDIMENTOS DE ATUAÇÃO**

O município não possui ente responsável direto pelas normas de regulação e fiscalização direta sobre os sistemas de saneamento, ficando sob responsabilidade da Agência Goiana de Regulação Controle e Fiscalização (AGR) a fiscalização e regulação dos serviços prestados.

A concessionária responsável pelo abastecimento de água e esgoto possui em seu contrato de concessão os deveres e os direitos de ambas as partes (prefeitura, comunidade e SANEAGO).

Em relação ao sistema de drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos o município não possui nenhuma forma de regulação ou fiscalização dos mesmos, ficando a cargo da Secretária de Infraestrutura e Transportes pequenos reparos na rede existente, mas não exercendo efetiva fiscalização e controle sobre as estruturas existentes.

### **C. PROGRAMAS EXISTENTES DE INTERESSE DO SANEAMENTO BÁSICO NAS ÁREAS DE DESENVOLVIMENTO URBANO, RURAL, INDUSTRIAL, TURÍSTICO, HABITACIONAL DE GOIANIRA**

Os programas e projetos locais voltados ao interesse do saneamento básico ocorrem nas escolas do município. De acordo com a Secretaria de Educação do município existe um projeto de educação ambiental e práticas de saneamento que seria aplicado nas escolas municipais a partir de novembro de 2013, porém atualmente não é realizado nenhum trabalho na perspectiva de saneamento básico nas escolas do município.

O projeto possui iniciativa dos próprios professores em parceria com a secretaria de saúde de Goianira e será aplicado para os alunos de todas as faixas etárias matriculados nas instituições municipais.

O projeto busca orientar os alunos a manterem boas práticas de saúde a serem aplicadas nas escolas e nas próprias residências. Dentre as práticas envolvidas estão a coleta seletiva e reciclagem dos materiais reaproveitáveis, aplicados em brinquedos ou objetos ornamentais, a compostagem dos resíduos orgânicos gerados nas escolas também está abrangida neste projeto, podendo ser aplicadas em hortas cultivadas pelos próprios alunos, dentre as práticas de saúde estão o incentivo e orientação sobre a escovação dos dentes debatendo as importâncias da saúde bucal.

O projeto prevê outras ações voltadas à orientação da saúde como higiene pessoal e alimentação saudável. Atualmente a condição da salubridade do município é questionável, pois não há o hábito de incentivo infantil sobre boas práticas de saúde e os mais velhos não possuem fontes de informações sobre estes assuntos, gerando descaso com as práticas responsáveis pela salubridade pessoal e da comunidade.

### **D. PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DE EFICÁCIA, EFICIÊNCIA E EFETIVIDADE, DOS SERVIÇOS PRESTADOS**

Goianira possui o sistema de abastecimento de água e sistema de esgotamento sanitário promovido pela SANEAGO. Para a avaliação sistemática dos serviços prestados foram analisados índices que apontam características de operação do sistema, de modo a atender a população com qualidade.

De modo a avaliar a eficiência do sistema de abastecimento de água considera-se o processo produtivo, observando suas características e métodos de operação. Para se avaliar a eficácia, consideram-se os resultados obtidos em meio ao processo de produção observando a qualidade de operação do sistema, de modo a ser satisfatório ou não.

A efetividade do processo é baseada na transformação do produto bruto no produto de mercado. Esta transformação está relacionada ao impacto social que procura identificar os efeitos produzidos sobre os usuários do sistema.

Esta avaliação limita-se ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário uma vez que o município não possui um sistema adequado e formalizado de manejo de resíduos sólidos e coleta urbana, assim como não possui estudo e planejamento para a drenagem das águas pluviais.

## **E. POLÍTICA DE RECURSOS HUMANOS, EM ESPECIAL PARA O SANEAMENTO**

Como existe somente o sistema de abastecimento de água e o esgotamento sanitário estruturado no município, a política de recursos humanos da concessionária foi abordada no diagnóstico de abastecimento de água e diagnóstico de sistema de esgotamento sanitário contemplada neste plano.

Quanto aos serviços que são de responsabilidade do município de Goianira, que são o coleta e manejo de resíduos sólidos e a infraestrutura e manejo de águas pluviais, os serviços estão subordinados a Secretaria de Infraestrutura e Transportes do município.

Visto que se trata de ente público, o regime de contratação predominante dentro da secretaria é por meio de concurso público, existindo também contratos temporários para suprir demandas reprimidas.

## **F. POLÍTICA TARIFÁRIA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO**

Como o município não possui sistemas concretos ou eficientes sobre o manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana, as únicas políticas tarifárias a ser apresentada são referentes ao serviço de abastecimento de água e o recolhimento do esgotamento sanitário, que são serviços prestados pela SANEAGO.

## F.1 POLÍTICA TARIFÁRIA

De acordo com a resolução número 289/03 da Agência Goiana de Regulação, Controle e Fiscalização de serviços públicos (AGR), que estabelece as condições gerais na prestação e utilização dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a política tarifária destes serviços considera que o abastecimento de água e/ou esgotamento sanitário caracteriza negócio jurídico de natureza contratual, responsabilizando, o usuário e/ou proprietário atual do imóvel, pelo seu pagamento a partir da ligação dos mesmos e pelo cumprimento das demais obrigações pertinentes.

Desta forma é obrigatória a celebração de contrato de abastecimento de água e/ou contrato de esgotamento sanitário entre a SANEAGO e o usuário responsável pela unidade usuária a ser atendida nos casos de atendimento a grandes consumidores; quando se tratar de abastecimento de água bruta; quando os despejos não domésticos não puderem ser lançados “in natura” na rede de esgotos; também quando, para o abastecimento de água e/ou coleta de esgoto, a SANEAGO tiver que fazer investimento específico, devendo o contrato dispor sobre as condições, formas e prazos que assegurem o ressarcimento do ônus relativo ao referido investimento.

A SANEAGO classifica a economia de acordo com a atividade nela exercida. A fim de permitir a correta classificação da economia, caberá ao interessado informar a concessionária a natureza da atividade nela desenvolvida e a finalidade da utilização da água, bem como as alterações supervenientes que importarem em reclassificação.

A estrutura tarifária representa a distribuição de tarifas por categoria e por faixa de consumo, com vistas à obtenção de uma tarifa média, de forma a compatibilizar os aspectos econômicos com os objetivos sociais.

As economias atendidas com serviços de abastecimento de água e/ou esgotamento sanitário são classificadas nas seguintes categorias: Social ou baixa renda; residencial; comercial, serviços e outras atividades; industrial, pública e consumo próprio.

A remuneração pela prestação dos serviços de abastecimento de água e/ou esgotamento sanitário realizar-se-á através do pagamento de tarifas pelo usuário, nos termos das normas legais, regulamentares e pactuadas. O valor da tarifa de esgoto corresponde a 80% (oitenta por cento) da tarifa de água de acordo com a estrutura tarifária atual da SANEAGO.

Em casos específicos, quando há tratamento ou outras situações especiais, é aplicado outro percentual proposto pela concessionária, e aprovado pela AGR. A tarifa de despejo não doméstico poderá levar em conta, percentuais relativos à carga poluidora do efluente.

Para as ligações medidas, o volume consumido será o apurado por leitura em hidrômetro, obtido pela diferença realizada e a anterior. Para as ligações não medidas, o consumo de água e/ou de esgotamento sanitário será fixado por estimativa em função do consumo médio presumido, conforme tabela de subcategorias de acordo com normas técnicas da ABNT, apresentada pela SANEAGO, desde que aprovada pela AGR.

## F.2 ESTRUTURA TARIFÁRIA

O Estudo da Revisão tarifária Extraordinária 2013 da tarifa de água e esgoto da empresa de Saneamento de Goiás S/A. – SANEAGO, realizado pela Gerência de Saneamento Básico da AGR apresenta uma estrutura tarifária firmada pela concessionária que passou a ser vigente a partir de 01/07/2013, da seguinte forma:

**Tabela 50 - Estrutura tarifária SANEAGO categoria Residencial Social.**

Categorias	Faixa de Consumo/Economia (m <sup>3</sup> /mês)	Tarifas		
		Água (R\$/m <sup>3</sup> )	Esgoto (R\$/m <sup>3</sup> )	
			Coleta e Afastamento	Tratamento
Residencial Social	1 a 10	1,22	0,89	0,24
	11 a 15	1,39	1,02	0,28
	16 a 20	1,58	1,16	0,32

Fonte: SANEAGO,2013

Define-se em até 20m<sup>3</sup>/mês o consumo máximo para o enquadramento dos usuários na categoria residencial social e em até 10m<sup>3</sup>/mês para o enquadramento dos consumidores classificados na categoria comercial II.

**Tabela 51 - Estrutura tarifária Saneago categoria residencial normal sem fonte alternativa de água.**

Categorias	Faixa de Consumo/Economia (m³/mês)	Tarifas		
		Água (R\$/m³)	Esgoto (R\$/m³)	
			Coleta e Afastamento	Tratamento
Residencial Normal (sem fonte alt. de água)	1 a 10	2,45	1,79	0,49
	11 a 15	2,78	2,03	0,56
	16 a 20	3,17	2,32	0,63
	21 a 25	3,60	2,63	0,72
	26 a 30	4,07	2,97	0,81
	31 a 40	4,64	2,39	0,93
	41 a 50	5,24	3,83	1,05
	Acima de 50	5,98	4,37	1,20

Fonte: SANEAGO, 2013

**Tabela 52 - Estrutura tarifária Saneago categoria residencial normal com fonte alternativa de água**

Categorias	Faixa de Consumo/Economia (m³/mês)	Tarifas		
		Água (R\$/m³)	Esgoto (R\$/m³)	
			Coleta e Afastamento	Tratamento
Residencial Normal (com fonte alt. de água)	1 a 10	2,45	1,96	0,49
	11 a 15	2,78	2,22	0,56
	16 a 20	3,17	2,54	0,63
	21 a 25	3,60	2,88	0,72
	26 a 30	4,07	3,26	0,81
	31 a 40	4,64	3,71	0,93
	41 a 50	5,24	4,19	1,05
	Acima de 50	5,98	4,78	1,20

Fonte: SANEAGO, 2013

Tabela 53 - Estrutura tarifária Saneago categorias Pública, Comercial I e II e Industrial

Categorias	Faixa de Consumo/Economia (m³/mês)	Tarifas		
		Água (R\$/m³)	Esgoto (R\$/m³)	
			Coleta e Afastamento	Tratamento
Pública	1 a 10	4,64	3,71	0,93
	Acima de 10	5,24	4,19	1,05
Comercial I	1 a 10	5,24	4,19	1,05
(médio e grande porte)	Acima de 10	5,98	4,78	1,20
Comercial II	1 a 10	2,63	2,11	0,53
Industrial	1 a 10	5,24	4,19	1,05
	Acima de 10	5,98	4,78	1,20

Fonte: SANEAGO, 2013

Será cobrado por economia de água faturada, o custo mínimo fixo para os clientes que não possuem fonte alternativa. Para unidades que possuem fontes alternativas de água será faturado mensalmente, no mínimo, 20m³/economia/mês.

Tabela 54 - Custo mínimo por categoria

CATEGORIA	VALOR
Residencial Social	R\$ 3,71 / mês
Residencial Normal	R\$ 7,42 / mês
Comercial I	R\$ 7,42 / mês
Comercial II	R\$ 3,71 / mês
Industrial	R\$ 7,42 / mês
Pública	R\$ 7,42 / mês

Fonte: SANEAGO, 2013

## G. INSTRUMENTOS E MECANISMOS DE PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL NA GESTÃO POLÍTICA DE SANEAMENTO BÁSICO

A população de Goianira conta com vários meios para participação e controle na gestão pública, um exemplo é através da Ouvidoria Pública Municipal que funciona no prédio da prefeitura e atende solicitações e reclamações feitas pelos moradores.

Esta participação da população através das trocas de informações é fundamental para que a gestão local dos sistemas de saneamento atinja a perfeição em sua operacionalidade e satisfação.

Através do site [www.saneago.com.br](http://www.saneago.com.br) é possível acessar as legislações vigentes sobre os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. A compreensão de algumas leis auxilia o usuário a exigir seus direitos, realizar seus deveres e englobar a relação entre os recursos naturais regionais e os sistemas de saneamento básico.

Da mesma forma é possível ter acesso à estrutura tarifária, suas leis e suas especificações técnicas, auxiliando o usuário a manter seu controle de consumo e entender como é realizado o cálculo para a emissão de sua fatura.

Para acessar as receitas, despesas, empenhos, liquidações, pagamentos e responsabilidades fiscais municipais, a prefeitura possui a responsabilidade de transpor estas informações no portal da transparência, este pode ser acessado através do site da prefeitura municipal ([www.goianira.go.gov.br](http://www.goianira.go.gov.br)) no link portal da transparência. No portal da transparência é possível identificar a composição das rubricas do IPTU, por exemplo.

O acesso à internet no município é funcional, pois praticamente toda população reside na zona urbana, local de fácil acesso à rede de acesso a internet. Estes fatos demonstram que a população tem facilidade em participar da gestão política do município, pois a alternativa mais ampla e eficiente de se expor as informações para os órgãos é através da internet.

## **H. SISTEMA DE INFORMAÇÃO SOBRE OS SERVIÇOS DE SANEAMENTO**

Os moradores e gestores do município terão acesso às informações sobre os sistemas de saneamento através do site institucional da SANEAGO, já abordado no diagnóstico de abastecimento de água e esgotamento sanitário, e através do Sistema Nacional de Informações de Saneamento que pode ser acessado pelo site [www.snis.gov.br](http://www.snis.gov.br).

O fato de o município dispor dos sistemas de abastecimento e de recolhimento e tratamento de esgotos sanitários facilita o acesso às informações gerais sobre saneamento da região, não obtendo nenhuma informação sobre os sistemas inexistentes no município.

Desta forma somente informações de aspecto regional, estadual ou federal estarão disponíveis em sites ou fontes diversas.

## **I. MECANISMOS DE COOPERAÇÃO COM OUTROS ENTES FEDERADOS PARA A IMPLANTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO**

O município possui alternativas para cooperação com entes federados localizados em suas proximidades somente no âmbito de manejo de resíduos sólidos.

Como alternativa de cooperação Goianira pode compartilhar um consórcio voltado ao manejo de resíduos sólidos na região, unindo-se principalmente com municípios limítrofes otimizando esta operação.

Um aterro sanitário devidamente dimensionado é uma alternativa para implantação de serviço de saneamento básico que pode se converter em renda se bem operado.

O consórcio intermunicipal para transporte, disposição e tratamento de resíduos sólidos é a alternativa que diversos municípios vêm adotando, pois envolve o trabalho em conjunto dos mesmos podendo reduzir gastos e obter um retorno financeiro.

Para os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de águas pluviais no município, não existem possibilidades de para cooperação com outros entes federados para a implantação e operação.

## INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O abastecimento de água da cidade de Goianira é realizado pela Saneamento de Goiás S.A. (SANEAGO), o sistema abastece aproximadamente 86% da população urbana, utilizando recursos hídricos provenientes do rio Meia Ponte e poços tubulares profundos.

Com a intenção de manter a eficiência e alcançar o equilíbrio econômico, a SANEAGO investe continuamente em manutenção e modernização de todo o sistema de abastecimento de água.

Essas ações objetivam também garantir a produção, reservação e distribuição da água tratada com qualidade, em quantidades que atendam à demanda da população, além da diminuição das perdas reais e aparentes, do consumo de energia elétrica e do custo unitário do serviço de água.

Em Goianira o tipo de abastecimento de água potável adotado é o sistema coletivo em sua totalidade no sistema público de abastecimento. O abastecimento de água visa fundamentalmente controlar e prevenir doenças, implantar hábitos higiênicos na população como, por exemplo, a lavagem das mãos, o banho e a limpeza dos utensílios, facilitar a limpeza pública, facilitar as práticas esportivas e propiciar o conforto e bem estar.

### A. PLANO DIRETOR MUNICIPAL

Conforme Lei Complementar nº 005/2007, que dispõe sobre a Política Urbana e do Plano Diretor Democrático do Município de Goianira, no Capítulo V, que trata sobre Saneamento Ambiental Qualificado, seus artigos definem a implantação e diretrizes para proporcionar aos habitantes do município uma sadia qualidade de vida com a universalização do sistema e abastecimento de água.

Art. 23 – A Política Municipal de Saneamento Ambiental Qualificado será implantada conforme as diretrizes e objetivos desta lei, proporcionando aos munícipes melhor qualidade de vida, visando sempre à saúde e o bem estar do cidadão Goianirense.

Art. 24 – Entende-se por Política Municipal de Saneamento Ambiental Qualificado: a promoção da cobertura universal do abastecimento de água e esgotamento sanitário, a resolução dos problemas relacionados ao manejo e destinação final dos resíduos sólidos, das águas pluviais, visando à saúde pública e integridade do meio ambiente.

É importante salientar que o Plano Diretor de um município traça o futuro da cidade, e ninguém está mais capacitado do que a comunidade para definir o seu direcionamento, já que a mesma convive direta e diariamente com as deficiências, carências e transformações que reduzem a qualidade de vida e a escassez de serviços públicos. Com isto o Plano Diretor adota diretrizes para prática de melhorias nas redes de água.

Art. 25 – Para a consecução da Política Municipal de Saneamento Ambiental Qualificado são adotadas as seguintes diretrizes:

- I – definir Políticas Públicas Específicas para o Saneamento;
- II – instituir a Superintendência Municipal de Planejamento Urbano e Ambiental;
- III – otimizar o Conselho Municipal do Meio Ambiente;
- IV – implementar as redes de água, esgoto, asfalto, meio-fio e rede de coleta.

## **B. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

O município de Goianira possui Sistema de Abastecimento de Água (SAA) coletivo operado pela Saneamento de Goiás S/A (SANEAGO), cujo escritório local localiza-se na região central do município.

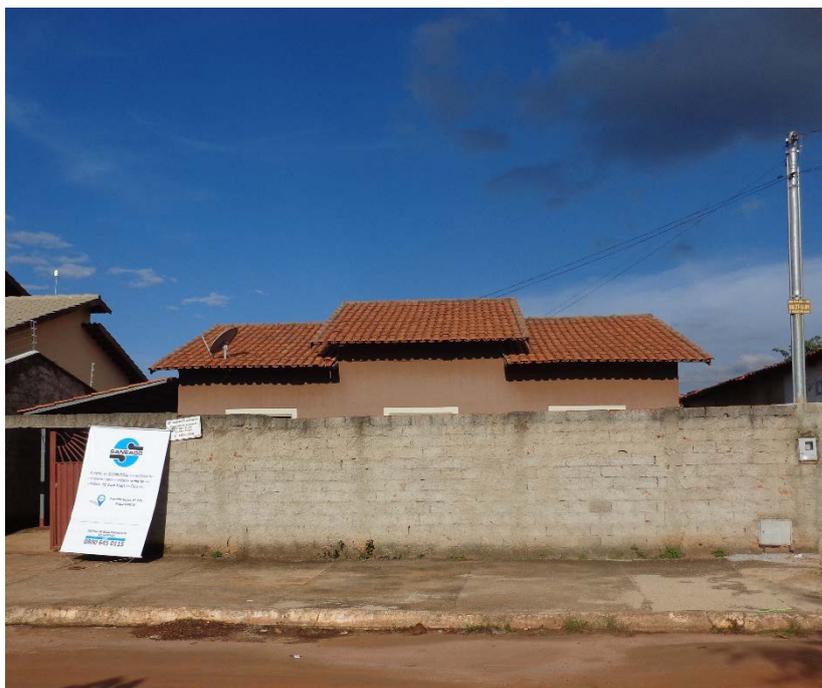


Figura 53 - Escritório SANEAGO em Goianira – GO. Fonte: Hollus (2015).

Em 14 de Abril de 1998 foi assinado pelo então prefeito de Goianira, o Sr. Ercy Rodrigues do Nascimento e pelo então diretor da empresa Saneamento de Goiás (SANEAGO), o Sr. José de Arimatéia Santiago, o Contrato de Concessão para Exploração dos Serviços de Água e Esgotos Sanitários, número 0146/98, com vigência até o ano de 2018 firmando o acordado de exclusividade dos serviços no município pelo prazo de 20 (vinte) anos.

Tal contrato estabeleceu a SANEAGO como responsável pela implantação, ampliação e melhoria do sistema de abastecimento de água, com a posterior operação e manutenção.

Com o intuito de caracterizar o SAA existente em Goianira, foram realizadas visitas técnicas para levantamento de dados identificando o sistema principal de abastecimento e outros quatro sistemas independentes, sendo um deles abastecido pela adutora do Sistema de Captação Meia Ponte em Goiânia e os demais por meio de captação de água subterrânea. A SANEAGO atende atualmente 86,52 % da população urbana, sendo o restante abastecido por sistemas individuais.

Os problemas encontrados no município são de famílias que ainda dependem das cisternas para abastecimento de água para o consumo domiciliar, pois a água consumida não passa por nenhum tipo de controle ou filtragem ocasionando uma série de problemas a saúde, principalmente das crianças.



**Figura 54 - Utilização de cisterna (Pq. Serra Dourada) Goianira-GO. Fonte: Hollus (2015)**

O problema de falta de abastecimento é mais frequente no período de estiagem onde a águas dos poços e cisternas diminuem drasticamente ficando mais turva e imprópria para o consumo conforme visualizado na Figura 54, onde e utilizado a cisterna como forma de abastecimento de água, para o abastecimento coletivo, é dado um suporte por caminhões pipa. O mapa a seguir apresenta o sistema de abastecimento de água de Goianira.

## **Mapa do Sistema de Abastecimento de Água**

### C. SITUAÇÃO ATUAL DOS SISTEMAS EXISTENTES

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) do município de Goianira é composto por unidades operacionais sob concessão da SANEAGO e outras unidades independentes e particulares.

O sistema coletivo de abastecimento de água do município de Goianira abrange a área urbana do município e é feito através de captação da água subterrânea em sua maioria, sendo exceção em apenas um bairro da cidade.

Segundo dados do gerente da Saneago, atualmente a concessionária atende 45 bairros, sendo eles descritos na tabela abaixo:

**Tabela 55 - Quantidade de Bairros atendidos pela Saneago**

Especificação de bairros atendidos pela Saneago	
Boa Vista	Porto Seguro
Centro	Residencial Planalto
Cora Coralina	Residencial Triunfo I
Delta	Santa Luzia
Jardim Assis	São Judas Tadeu
Jardim Assis II	São Pedro
Jardim Imperial	Setor do Funcionários
Jardim Imperial II	Setor Lago Azul
Jardim Vila Rica	Setor Lago Azul II
Leo Lince	Setor Oeste
Leo Lince II	Setor Sul
Linda Vista	Soares Ville
Lote Vago	Sobradinho
Montagno I	Solar da Orquideas
Montagno II	Uirapuru
Montreal	Verdes Mares
Padre Pelágio	Verdes Mares II
Parque Boa Vista	Vila Altino
Parque das Camélias	Vila Castilho
Parque Los Angeles	Vila Klerea
Parque Mansões Regina	Vila Mutirão
Parque Solimões	Vila Padre Pelágio
	Vila Regina

Fonte: Saneago (2015)

Em períodos de estiagem, o sistema de abastecimento de água de Goianira é complementado por caminhões pipa, visto a situação de demanda reprimida de alguns poços, os mesmos trazem água tratada do sistema meia ponte, onde são distribuídos nos reservatórios de modo a suprir a necessidade dos moradores (Figura 55 e 56).



**Figura 55 - Caminhão pipa dando suporte para o sistema localizado no setor Padre Pelágio. Fonte: Hollus (2015).**



**Figura 56 - Agentes de sistemas utilizando caminhão pipa para abastecer o reservatório. Fonte: Hollus (2015).**

Em virtude da grande quantidade de loteamentos em Goianira, foi criado o PROÁGUA Empreendimentos Imobiliários SPE Ltda, sociedade de propósito específico criada por empreendedores imobiliários interessados na aprovação de projetos de loteamentos e de unidades habitacionais ao longo do eixo de ligação rodoviária entre Goiânia e Goianira.

Existem projetos de ampliação dos reservatórios, isto se deve ao rápido crescimento da cidade, sendo o abastecimento de Goianira deverá ser feito através do Sistema Produtor Meia Ponte, porém não é descartada a possibilidade do sistema ser complementado pelos atuais poços, e além disso existe previsão para a perfuração de novos.

### **C.1 ZONA URBANA**

O sistema de abastecimento da zona urbana do município de Goianira é composto por 11 poços que juntos, exportam a vazão de 244,84 m<sup>3</sup>/h, direcionada para os 8 (oito) reservatórios que possuem capacidade total de reservação de 2.000 m<sup>3</sup>. A Figura 57 apresenta um dos poços do sistema de abastecimento de água de Goianira.



Figura 57 - Poço do Sistema Jardim Imperial.

Em agosto de 2013 o sistema atendia 32.144 habitantes, aproximadamente 86% da população urbana, através de 10.589 economias e 10.295 ligações.

Os poços ficam distribuídos de forma heterogênea por toda a cidade. A única exceção é o CR Triunfo, que tem seu abastecimento proveniente de extensão do Sistema de Captação do Meia Ponte em Goiânia - GO.

Os demais poços do SAA Goianira foram implantados por proprietários dos loteamentos sendo eles Recanto das Águas, Residencial São Bernardo, Cidade das Flores e Villagio Baiocchi, estes abastecem exclusivamente os mesmos, funcionando de forma independente, da captação até a distribuição final.

Tabela 56 - Sistemas de abastecimento de água dos sistemas independentes de Goianira

Identificação	Tipo de Abastecimento	Tratamento
Recanto das Águas	Poço	-
Residencial São Bernardo	Poço	-
Villagio Baiocchi	Poço	-
Cidade das Flores	Poço	-

A construção da rede desses e dos futuros loteamentos está a cargo dos mesmos, podendo os sistemas serem passados para a Saneago, atualmente nenhum

dos loteamentos oferece tratamento para a água que distribui, ou realizam análises das mesmas.

Além do sistema principal, existem ainda mais 3 (três) sistemas independentes que também estão integrados ao sistema SANEAGO:

- Sistema Cora Coralina;
- Sistema Imperial;
- Sistema Triunfo I.

De acordo com o relatório de sistema de desenvolvimento e melhoria operacional da Saneago o sistema de abastecimento de água possui atualmente rede de abastecimento de água com 136.069 metros de extensão, apresentando índice de crescimento de 10,8% entre o período de Setembro de 2012 a Setembro de 2013.

Todo o SAA apresenta um volume médio de água produzida de 3.841,88 m<sup>3</sup> por dia, com tempo de funcionamento médio de 700 horas mensais.

O índice de atendimento para abastecimento de água em Agosto de 2013 é de 86,52% da população total.

Ao longo deste tópico serão identificados e discriminados os centros de reservação e distribuição bem como os poços que os compõem. O volume de reservação em toda a cidade totaliza cerca de 2.000 m<sup>3</sup>, dividido em 6 centros de reservação distribuídos pela cidade.

## **C.2 SISTEMA NÚCLEO URBANO**

É o principal sistema do abastecimento público de Goianira atendendo atualmente cerca de 17.047,00 habitantes com uma produção média de água bruta de 2.506,06 m<sup>3</sup>/dia, totalizando 77.688,00 m<sup>3</sup>/mês. Toda água captada através de um conjunto de oito poços profundos recebe tratamento por desinfecção simples e adição de flúor consumindo cerca de 60 kg de cloro e 100 kg de flúor diariamente.

Este sistema trabalha com vazão média de água bruta de 30,35 l/s segundo índices de macromedição de referente ao mês de outubro de 2013.

A alimentação de todo o sistema de abastecimento de água é realizado por poços tubulares profundos, sendo a água bombeada para os reservatórios através de uma estação elevatória, localizado no Parque das Camélias.

Devido a altura de recalque, o sistema tem um alto consumo energético, contabilizando em média 42.767,91 KWh/mês funcionando em média 629,5 horas mensais e 20,31 horas diárias.

Com capacidade de reservação de 1.000 m<sup>3</sup> e capacidade de produção de água de 2.940,19 m<sup>3</sup>/dia.

O Sistema Núcleo Urbano é composto por quatro subsistemas sendo eles o Centro de Reservação Padre Pelágio, Caixa de Reunião Sistema Parque das Camélias e o Centro de Reservação do Centro localizado no escritório local.

Como pode observar no fluxograma seguinte estes subsistemas são integrados e compostos por meios de captação, recalque, reservatórios e rede de distribuição.

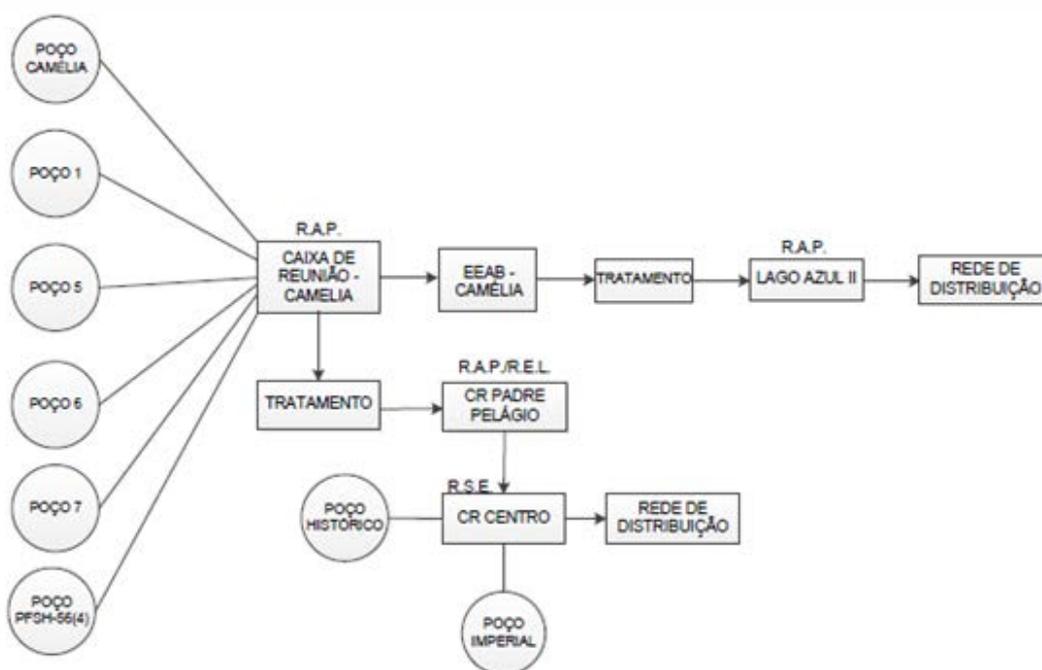


Figura 58 - Sistema de Abastecimento Público de Água. (Sist. Núcleo Urbano).

### C.3 CAIXA DE REUNIÃO CAMÉLIA

Trata-se de um Reservatório Apoiado (RAP) de capacidade para Reservação de 100 m<sup>3</sup> com função de reunir a água captada pelos poços denominados Poço P-01, Poço P-05, Poço P-06, Poço P-07, Poço Camélia e Poço PSFH-56 e posterior transição para os outros subsistemas integrados.

A seguir são relacionados os respectivos poços e suas especificações técnicas:

**Tabela 57 - Poços SANEAGO - Sist. Núcleo Urbano (Cx, Reunião Pq. Das Camélias). Goianira – GO**

POÇO CAMÉLIA	Unidade/Sistema: Núcleo Urbano
<p>⇒ Dados do Poço:  <u>Diâmetro</u>: 6 " ;  <u>Profundidade</u>: 100 metros;  <u>Nível Estático</u>: 2,00 metros;  <u>Nível Dinâmico</u>: 54,0 metros;  <u>Vazão</u>: 24,7 m³/h</p>	<p>⇒ Tubulação do Eductor:  <u>Diâmetro</u>: Ø 2";  <u>Comprimento (nº bar.)</u>: 11 barras de 6 metros;  <u>Material</u>: Ferro Galvanizado.            ⇒ Barrilete de Recalque:  <u>Diâmetro</u>: Ø 3";  <u>Material</u>: Ferro Galvanizado.</p>
<p>⇒ Conjunto Moto Bomba Instalada:  <u>Marca</u>: EBARA;  <u>Modelo</u>: BHS 512-9;  <u>Nº de Estágios</u>: 09;  <u>Vazão</u>: 20 a 34 m³/h;  <u>Alt. Manométrica</u>: 104,0 a 61,0 m.c.a.;  <u>Diâmetro de Recalque</u>: Ø 2 " ;  <u>Potência</u>: 10 HP;  <u>Tensão</u>: 380 V.</p>	<p>⇒ Conjunto Moto Bomba Reserva:  <u>Marca</u>: Ebara;  <u>Modelo</u>: BHS 512-9;  <u>Nº de Estágios</u>: 09;  <u>Vazão</u>: 20 a 34 m³/h;  <u>Alt. Manométrica</u>: 104,0 a 61,0 m.c.a.;  <u>Diâmetro de Recalque</u>: Ø 2";  <u>Potência</u>: 15 HP;  <u>Tensão</u>: 380 V.</p>
POÇO P – 01	Unidade/Sistema: Núcleo Urbano – Camélia
<p>Dados do Poço:  <u>Diâmetro</u>: 6" / 150 mm;  <u>Profundidade</u>: 108 metros;  <u>Nível Estático</u>: 8,24 metros;  <u>Nível Dinâmico</u>: 78,77 metros;  <u>Vazão</u>: 11,10 m³/h</p>	<p>⇒ Tubulação do Eductor:  <u>Diâmetro</u>: Ø 2";  <u>Comprimento (nº bar.)</u>: 15 barras – 6,0 metros;  <u>Material</u>: Ferro Galvanizado.            ⇒ Barrilete de Recalque:  <u>Diâmetro</u>: Ø 3";  <u>Material</u>: Ferro Galvanizado.</p>
<p>⇒ Conjunto Moto Bomba Instalada:  <u>Marca</u>: EBARA;  <u>Modelo</u>: BHS 511-8;  <u>Nº de Estágios</u>: 12;  <u>Vazão</u>: 10 a 20 m³/h;  <u>Alt. Manométrica</u>: 108 a 64,5 m.c.a.;  <u>Diâmetro de Recalque</u>: Ø 2 1/2";  <u>Potência</u>: 8 HP;  <u>Tensão</u>: 380 V.</p>	<p>⇒ Conjunto Moto Bomba Reserva:  <u>Marca</u>: Ebara;  <u>Modelo</u>: BHS 511-8;  <u>Nº de Estágios</u>: 12;  <u>Vazão</u>: 10 a 20 m³/h;  <u>Alt. Manométrica</u>: 108 a 64,5 m.c.a.;  <u>Diâmetro de Recalque</u>: Ø 2 1/2";  <u>Potência</u>: 8 HP;  <u>Tensão</u>: 380 V.</p>

<b>POÇO P – 05</b>	<b>Unidade/Sistema: Núcleo Urbano – Camélia</b>
<p>⇒ Dados do Poço:  <u>Diâmetro:</u> 6" / 150 mm;  <u>Profundidade:</u> 120,00 m;  <u>Nível Estático:</u> 5,0 metros;  <u>Nível Dinâmico:</u> 64,5 metros;  <u>Vazão:</u> 25,2 m³/h</p>	<p>⇒ Tubulação do Edutor:  <u>Diâmetro:</u> Não fornecido;  <u>Comprimento (nº bar.):</u> Não fornecido;  <u>Material:</u> Não fornecido;            ⇒ Barrilete de Recalque:  <u>Diâmetro:</u> Não fornecido;  <u>Material:</u> Ferro Galvanizado.</p>
<p>⇒ Conjunto Moto Bomba Instalada:  <u>Marca:</u> Ebara;  <u>Modelo:</u> BHS – 512-9;  <u>Nº de Estágios:</u> 09;  <u>Vazão:</u> 20 a 34 m³/h;  <u>Alt. Manométrica:</u> 104 a 61 m.c.a.;  <u>Diâmetro de Recalque:</u> Ø 2";  <u>Potência:</u> 15 HP;</p>	<p>⇒ Conjunto Moto Bomba Reserva:  <u>Marca:</u> Ebara;  <u>Modelo:</u> BHS – 512-9;  <u>Nº de Estágios:</u> 9;  <u>Vazão:</u> 20 a 34 m³/h;  <u>Alt. Manométrica:</u> 104 a 61 m.c.a.;  <u>Diâmetro de Recalque:</u> Ø 2";  <u>Potência:</u> 15HP;</p>
<b>POÇO P – 06</b>	<b>Unidade/Sistema: Núcleo Urbano – Camélia</b>
<p>⇒ Dados do Poço:  <u>Diâmetro:</u> 6" / 150 mm;  <u>Profundidade:</u> 131,74m;  <u>Nível Estático:</u> 5,0 metros;  <u>Nível Dinâmico:</u> 54,29 metros;  <u>Vazão:</u> 5,84 m³/h</p>	<p>⇒ Tubulação do Edutor:  <u>Diâmetro:</u> Ø 2 1/2";  <u>Comprimento (nº bar.):</u> 9 barras – 78 metros;  <u>Material:</u> Ferro Galvanizado.            ⇒ Barrilete de Recalque:  <u>Diâmetro:</u> Ø";  <u>Material:</u> Ferro Galvanizado.</p>
<p>⇒ Conjunto Moto Bomba Instalada:  <u>Marca:</u> Leão;  <u>Modelo:</u> R10-7;  <u>Nº de Estágios:</u> 07;  <u>Vazão:</u> 06 a 12 m³/h;  <u>Alt. Manométrica:</u> 92,8 a 59 m.c.a.;  <u>Diâmetro de Recalque:</u> Ø 2";  <u>Potência:</u> 4,5 CV;  <u>Tensão:</u> 380 V.</p>	<p>⇒ Conjunto Moto Bomba Reserva:  <u>Marca:</u> Ebara;  <u>Modelo:</u> BHS 411-8;  <u>Nº de Estágios:</u> 8;  <u>Vazão:</u> 02 a 08 m³/h;  <u>Alt. Manométrica:</u> 124 a 65 m.c.a.;  <u>Diâmetro de Recalque:</u> Ø 2";  <u>Potência:</u> 4,5HP;  <u>Tensão:</u> 380 V.</p>
<b>POÇO P – 07</b>	<b>Unidade/Sistema: Núcleo Urbano – Camélia</b>
<p>⇒ Dados do Poço:  <u>Diâmetro:</u> 6";  <u>Profundidade:</u> 111 metros;</p>	<p>⇒ Tubulação do Edutor:  <u>Diâmetro:</u> Ø 3";  <u>Comprimento (nº bar.):</u> barras – 60 metros;</p>

<p><u>Nível Estático</u>: 36,0 metros;  <u>Nível Dinâmico</u>: 64,7 metros;  <u>Vazão</u>: 31,680 m<sup>3</sup>/h</p>	<p><u>Material</u>: Ferro Galvanizado.</p> <p>⇒ Barrilete de Recalque:  <u>Diâmetro</u>: Ø 4";  <u>Material</u>: Ferro Galvanizado.</p>
<p>⇒ Conjunto Moto Bomba Instalada:  <u>Marca</u>: EBARA;  <u>Modelo</u>: BHS 512-13;  <u>Nº de Estágios</u>: 13;  <u>Vazão</u>: 20 a 34 m<sup>3</sup>/h;  <u>Alt. Manométrica</u>: 152 a 88 m.c.a.;  <u>Diâmetro de Recalque</u>: Ø 2 ";  <u>Potência</u>: 20 HP;  <u>Tensão</u>: 380 V.</p>	<p>⇒ Conjunto Moto Bomba Reserva:  <u>Marca</u>: Ebara;  <u>Modelo</u>: BHS 512-13;  <u>Nº de Estágios</u>: 13;  <u>Vazão</u>: 20 a 34 m<sup>3</sup>/h;  <u>Alt. Manométrica</u>: 158 a 88 m.c.a.;  <u>Diâmetro de Recalque</u>: Ø 2 ";  <u>Potência</u>: 20 HP;  <u>Tensão</u>: 380 V.</p>
<p><b>POÇO PFSH-56 (4)</b></p>	<p><b>Unidade/istema: Núcleo Urbano</b></p>
<p>⇒ Dados do Poço:  <u>Diâmetro</u>: 6 " ;  <u>Profundidade</u>: 171 metros;  <u>Nível Estático</u>: 75,0 metros;  <u>Nível Dinâmico</u>: 62,0 metros;  <u>Vazão</u>: 38,0 m<sup>3</sup>/h</p>	<p>⇒ Tubulação do Edutor:  <u>Diâmetro</u>: Ø 3";  <u>Comprimento (nº bar.)</u>: barras – 72 metros;  <u>Material</u>: Ferro Galvanizado.</p> <p>⇒ Barrilete de Recalque:  <u>Diâmetro</u>: Ø 4";  <u>Material</u>: Ferro Galvanizado.</p>
<p>⇒ Conjunto Moto Bomba Instalada:  <u>Marca</u>: EBARA;  <u>Modelo</u>: BHS 516-14;  <u>Nº de Estágios</u>: 13;  <u>Vazão</u>: 28 a 50 m<sup>3</sup>/h;  <u>Alt. Manométrica</u>: 200 a 110 m.c.a.;  <u>Diâmetro de Recalque</u>: Ø 3 " ;  <u>Potência</u>: 35 HP;  <u>Tensão</u>: 380 V.</p>	<p>⇒ Conjunto Moto Bomba Reserva:  <u>Marca</u>: Ebara;  <u>Modelo</u>: BHS 516-14;  <u>Nº de Estágios</u>: 13;  <u>Vazão</u>: 28 a 50 m<sup>3</sup>/h;  <u>Alt. Manométrica</u>: 200 a 110 m.c.a.;  <u>Diâmetro de Recalque</u>: Ø 3";  <u>Potência</u>: 35 HP;  <u>Tensão</u>: 380 V.</p>

A caixa de reunião e transição do Parque das Camélias trata-se de um Reservatório Apoiado (RAP) com capacidade para reservação de 100 m<sup>3</sup> em estrutura metálica, como mostra a Figura 59.



Figura 59 - CR Camélias (Cx. De Reunião) – Goianira – GO. Fonte: Hollus (2013).

Através de uma estação elevatória de água bruta (Figura 60) a água dos poços é reservada na caixa de reunião é direcionada para o subsistema Padre Pelágio, onde será tratada e distribuída para um reservatório central para distribuição na rede.



Figura 60 - EEAB – Cx. Reunião para CR Padre Pelágio. Fonte: Hollus (2013).

#### C.4 CENTRO DE RESERVAÇÃO PADRE PELÁGIO

Ao receber a água proveniente da caixa de reunião, passa pelo processo de desinfecção simples e fluoretação e em seguida é recebida no centro de reservação

e distribuição Padre Pelágio pelo Reservatório Apoiado (RAP) de estrutura metálica de capacidade para 500 m<sup>3</sup>.

No Centro de Reservação em questão está em construção um segundo Reservatório Apoiado também com capacidade para 500 m<sup>3</sup>. Além dos reservatórios há também uma pequena Casa de Química, onde estão instalados sistemas de dosagem de cloro (Hidrogerox) e flúor (Figuras 61 e 62).



Figura 61 - Sistema de dosagem de Cloro.



Figura 62 - Bomba Dosadora de Flúor.

Após o recebimento da água já tratada no Reservatório Apoiado ela é recalçada através de uma Estação Elevatória para Água Tratada para o Reservatório Elevado (REL) com estrutura de concreto e capacidade para reservação de 300 m<sup>3</sup>.

As instalações físicas no centro de reservação Padre Pelágio encontram em bom estado de conservação, haja vista que foi inaugurada pelo Governo do Estado em junho de 2008, os equipamentos utilizados para o tratamento da água bruta também se encontram bem conservados. Toda a área se encontra cercada por alambrados e placas de identificação da Saneago.



Figura 63 - CR Padre Pelágio (Cx. De Reunião) – Goianira – GO.

Após esta transição o CR Padre Pelágio distribui água tratada para o Centro de Reservação do Central, localizado no escritório local da SANEAGO.

### C.5 CENTRO DE RESERVAÇÃO CENTRO (CR CENTRO)

O CR Centro possui um Reservatório Apoiado de 200 m<sup>3</sup> e é abastecido pelo CR Padre Pelágio. Este CR apresenta uma particularidade em meio aos subsistemas integrados do Núcleo Urbano, é abastecido também por dois poços profundos, são eles: poços Central e Imperial. Este reservatório atualmente funciona praticamente como caixa de passagem, para redução de pressões na rede de distribuição.



Figura 64 - Res. Semi-enterrado (casa de reunião escritório)

Através destes poços e do CR Padre Pelágio o CR Centro abastece a região central do município sendo também a região com maior densidade populacional.

A seguir são relacionados os respectivos poços e suas especificações técnicas:

Quadro C.2: Poços SANEAGO - Sist. Núcleo Urbano (CR Centro). Goianira – GO	
POÇO IMPERIAL	Unidade/Sistema: Núcleo Urbano
<p>⇒ Dados do Poço:  <u>Diâmetro:</u> 6" / 150 mm;  <u>Profundidade:</u> 150,0 metros;  <u>Nível Estático:</u> 3,60 metros;  <u>Nível Dinâmico:</u> 38,0 metros;  <u>Vazão:</u> 28,0 m³/h</p>	<p>⇒ Tubulação do Edutor:  <u>Diâmetro:</u> Ø 3";  <u>Comprimento (nº bar.):</u> 7 barras – 42 metros;  <u>Material:</u> Ferro Galvanizado.</p> <p>⇒ Barrilete de Recalque:  <u>Diâmetro:</u> Ø 3";  <u>Material:</u> Ferro Galvanizado.</p>
<p>⇒ Conjunto Moto Bomba Instalada:  <u>Marca:</u> Lion;  <u>Modelo:</u> R 25 – 11;  <u>Nº de Estágios:</u> 11;  <u>Vazão:</u> 10 a 30 m³/h;  <u>Alt. Manométrica:</u> 157 a 116,5 m.c.a.;  <u>Diâmetro de Recalque:</u> Ø 2 ½";  <u>Potência:</u> 20 CV;  <u>Tensão:</u> 380 V.</p>	<p>⇒ Conjunto Moto Bomba Reserva:  <u>Marca:</u> Lion;  <u>Modelo:</u> R 16 – 11;  <u>Nº de Estágios:</u> 12;  <u>Vazão:</u> 12 a 20 m³/h;  <u>Alt. Manométrica:</u> 167 a 108 m.c.a.;  <u>Diâmetro de Recalque:</u> Ø 2 ½";  <u>Potência:</u> 13 CV;  <u>Tensão:</u> 380 V.</p>
POÇO HISTÓRICO	Unidade/Sistema: Núcleo Urbano
<p>⇒ Dados do Poço:  <u>Diâmetro:</u> 6" / 150 mm;  <u>Profundidade:</u> 115,0 metros;  <u>Nível Estático:</u> 0,0 metros;  <u>Nível Dinâmico:</u> 63,0 metros;  <u>Vazão:</u> 16,5 m³/h</p>	<p>⇒ Tubulação do Edutor:  <u>Diâmetro:</u> Ø 2";  <u>Comprimento (nº bar.):</u> 13 barras – 78 metros;  <u>Material:</u> Ferro Galvanizado.</p> <p>⇒ Barrilete de Recalque:  <u>Diâmetro:</u> Ø 2";  <u>Material:</u> Ferro Galvanizado.</p>
<p>⇒ Conjunto Moto Bomba Instalada:  <u>Marca:</u> Lion;  <u>Modelo:</u> R 16-08;  <u>Nº de Estágios:</u> 8;  <u>Vazão:</u> 12 a 20 m³/h;  <u>Alt. Manométrica:</u> 112,5 a 73,0 m.c.a.;</p>	<p>⇒ Conjunto Moto Bomba Reserva:  <u>Marca:</u> Lion;  <u>Modelo:</u> R 16 – 8;  <u>Nº de Estágios:</u> 8;  <u>Vazão:</u> 12 a 20 m³/h;  <u>Alt. Manométrica:</u> 112,5 a 73,0 m.c.a.;</p>

Diâmetro de Recalque:  $\varnothing$  2 ½";

Potência: 9 CV;

Tensão: 380 V.

Diâmetro de Recalque:  $\varnothing$  2 ½";

Potência: 9 CV;

Tensão: 380 V.

## C.6 SISTEMA LAGO AZUL II

É composta por captação subterrânea que através de uma estação elevatória de água bruta localizada no setor Lago Azul II a água captada pelos poços é reservada na caixa de Reunião do Parque das Camélias é direcionada para o Subsistema Lago Azul II, onde será tratada por desinfecção simples com adição de cloro, que atualmente utiliza cerca de 8,5 kg/mês de cloro representando 4,29 % de todo o SAA da SANEAGO de Goianira.

Após o tratamento a água tratada é direcionada para o Reservatório Apoiado (RAP) e por fim recalçada para um Reservatório Elevado (REL) com capacidade de reservação de 50 m<sup>3</sup> para ser distribuída na rede pública de abastecimento (Figura B.6).

Com um volume médio de água bruta de 208,90 m<sup>3</sup>/dia e vazão média de água bruta de 3,13 l/s, sua capacidade de reservação é de 300 m<sup>3</sup>. A capacidade de produção atual é 359,52 m<sup>3</sup>/dia operando cerca de 18 horas diárias.

O Volume de macromedição do sistema produtor apresenta 6.476,00 m<sup>3</sup>/mês atendendo uma população de 1.379 habitantes, conforme relatório de apuração de variáveis referentes a agosto de 2013.



Figura 65 - RAP, REL e Casa química do Sist. Lago Azul II.

As estruturas físicas desta unidade encontram-se em bom estado de conservação uma vez que no segundo semestre de 2012, com a área do reservatório devidamente cercada por alambrando e placa de identificação da Saneago. Sistema este que abastece cerca de 3,72 % do SAA de Goianira com um volume médio de 6.476,00 m<sup>3</sup>/mês, operando em média 20 horas diárias.

### C.7 SISTEMA JARDIM IMPERIAL

O Sistema Jardim Imperial é um sistema linear simples responsável pelo atendimento de 8,41 % de todo o SAA de Goianira, abastecido por um poço que realiza o recalque para um Reservatório Elevado (REL) para que em seguida a água seja lançada na rede de distribuição.



Figura 66 - Sistema de Abastecimento Público de Água. (Sist. Jardim Imperial).

O Centro de Reservação Jardim Imperial localizado no bairro de mesmo nome é composto por um Reservatório Elevado em estrutura metálica com capacidade para reservação de 50 m<sup>3</sup> com finalidade para distribuição em relação ao atendimento.



Figura 67 - CR Jd.Imperial – Goianira – GO.



Figura 68 - CR Jd. Imperial – Goianira – GO.

Este CR é abastecido pelo poço denominado Poço 5 - Imperial com vazão máxima de 5,0 l/s e um sistema de recalque composto por um conjunto de bombas e tubulações como mostra o Quadro B.3 com suas especificações técnicas:

**Quadro B.3: Poços SANEAGO – Sist. Jd. Imperial.Goianira – GO**

POÇO P – 05	Unidade/Sistema: Imperial
<p>⇒ Dados do Poço:</p> <p><u>Diâmetro</u>: 6" / 150 mm;</p> <p><u>Profundidade</u>: 100,0 metros;</p> <p><u>Nível Estático</u>: 2,20 metros;</p> <p><u>Nível Dinâmico</u>: 45,36 metros;</p> <p><u>Vazão</u>: 18 m<sup>3</sup>/h ou 5 l/s</p>	<p>⇒ Tubulação do Edutor:</p> <p><u>Diâmetro</u>: Ø 3";</p> <p><u>Comprimento (nº bar.)</u>: 9 barras – 54 metros;</p> <p><u>Material</u>: Ferro Galvanizado.</p> <p>⇒ Barrilete de Recalque:</p> <p><u>Diâmetro</u>: Ø 3";</p> <p><u>Material</u>: Ferro Galvanizado</p>
<p>⇒ Conjunto Moto Bomba Instalada:</p> <p><u>Marca</u>: Ebara;</p> <p><u>Modelo</u>: BHS 511-10;</p> <p><u>Nº de Estágios</u>: 10;</p> <p><u>Vazão</u>: 10 a 20 m<sup>3</sup>/h;</p> <p><u>Alt. Manométrica</u>: 136,0 a 81,0 m.c.a.;</p> <p><u>Diâmetro de Recalque</u>: Ø 2";</p> <p><u>Potência</u>: 10,0 CV;</p> <p><u>Tensão</u>: 380 V.</p>	<p>⇒ Conjunto Moto Bomba Reserva:</p> <p><u>Marca</u>: Ebara;</p> <p><u>Modelo</u>: BHS 511-10;</p> <p><u>Nº de Estágios</u>: 10;</p> <p><u>Vazão</u>: 10 a 20 m<sup>3</sup>/h;</p> <p><u>Alt. Manométrica</u>: 219 a 136 m.c.a.;</p> <p><u>Diâmetro de Recalque</u>: Ø 2";</p> <p><u>Potência</u>: 20,0 CV;</p> <p><u>Tensão</u>: 380 V.</p>

O sistema Jardim Imperial produz em média um volume de água bruta de 389,68 m<sup>3</sup>/dia, gerando um volume médio mensal de água produzida de 12.080,08 m<sup>3</sup>/mês. Todo volume de água captada é tratado no próprio CR consumindo em média de 9,22 Kg/mês de cloro para a desinfecção simples e em média 13,33 kg/mês de flúor para fluoretação da água antes de ser distribuída na rede.

Este sistema opera com vazão média de água bruta de 4,97 l/s com índices de macromedição de 100%, conforme relatório referente a agosto de 2013.

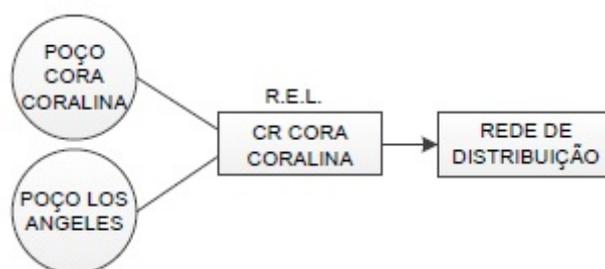
Para a operação de todo o Sistema Jardim Imperial a SANEAGO apresenta um consumo médio de energia de 15.583,27 KWh/mês e possui capacidade para produzir 546,91 m<sup>3</sup>/dia. Atualmente atende uma população de 2.704 habitantes operando em média 700 horas mensais, ou seja, 22 horas diária.

Este sistema será desativado, sendo aproveitado o reservatório, pois segundo diretor da SUMEN, os poços não possuem vazão satisfatória para a demanda de atendimento. Logo com a finalização da rede derivada do sistema de captação do Rio Meia Ponte este reservatório receberá a água da mesma, não dependendo mais do sistema de captação subterrânea.

## C.8 SISTEMA CORA CORALINA

O Sistema Cora Coralina é abastecido por dois poços profundos que captam e direcionam a água para o centro de reservação Cora Coralina onde recebe tratamento somente por adição de cloro.

O sistema possui um Reservatório Elevado que alimenta a rede pública de distribuição.



Fluxograma c.3: Sistema de Abastecimento Público de Água. (Sist. Cora Coralina).

É responsável pelo atendimento de 14,74% de todo o SAA de Goianira, atendendo uma população de 4.737 habitantes.

Este centro de reservação, que abastece o setor de mesmo nome, possui um Reservatório Elevado de 50 m<sup>3</sup> em estrutura metálica com atendimento somente para distribuição.



Figura 69 - CR Cora Coralina – Goianira – GO.

Este Sistema é alimentado por dois poços profundos denominados Poço Cora Coralina e Poço Los Angeles, os dois poços integrados ao sistema Cora Coralina trabalham produzindo um volume médio de água bruta de 717,38 m<sup>3</sup>/dia, ou seja, 22.238,8 m<sup>3</sup> mensais.

Os poços supracitados apresentam vazões máximas de 21,8 m<sup>3</sup>/hora para o Poço Cora Coralina e 10,8 m<sup>3</sup>/hora para o Poço Los Angeles, como mostra o quadro abaixo:

POÇO LOS ANGELES	UNIDADE/SISTEMA: CORA CORALINA
<p>⇒ Dados do Poço:</p> <p><u>Diâmetro</u>: 6" / 150 mm;</p> <p><u>Profundidade</u>: 120,0 metros;</p> <p><u>Nível Estático</u>: 4,74 metros;</p> <p><u>Nível Dinâmico</u>: 83,0 metros;</p> <p><u>Vazão</u>: 10,8 m<sup>3</sup>/h</p>	<p>⇒ Tubulação do Edutor:</p> <p><u>Diâmetro</u>: Ø 2";</p> <p><u>Comprimento (nº bar.)</u>: 15 barras – 90 metros;</p> <p><u>Material</u>: Ferro Galvanizado.</p> <p>⇒ Barrilete de Recalque:</p> <p><u>Diâmetro</u>: Ø 2";</p> <p><u>Material</u>: Ferro Galvanizado.</p>
<p>⇒ Conjunto Moto Bomba Instalada:</p> <p><u>Marca</u>: Ebara;</p> <p><u>Modelo</u>: BHS 412-14;</p> <p><u>Nº de Estágios</u>: 13;</p> <p><u>Vazão</u>: 5 a 13 m<sup>3</sup>/h;</p>	<p>⇒ Conjunto Moto Bomba Reserva:</p> <p><u>Marca</u>: Ebara;</p> <p><u>Modelo</u>: BHS 412-14;</p> <p><u>Nº de Estágios</u>: 13;</p> <p><u>Vazão</u>: 5 a 13 m<sup>3</sup>/h;</p>

<u>Alt. Manométrica:</u> 204 a 112 m.c.a.; <u>Diâmetro de Recalque:</u> Ø 2 ½"; <u>Potência:</u> 12,5 CV; <u>Tensão:</u> 380 V.	<u>Alt. Manométrica:</u> 204 a 112 m.c.a.; <u>Diâmetro de Recalque:</u> Ø 2 ½"; <u>Potência:</u> 12,5 CV; <u>Tensão:</u> 380 V.
<b>POÇO CORA CORALINA</b>	<b>Unidade/Sistema: Cora Coralina</b>
⇒ Dados do Poço: <u>Diâmetro:</u> 6" / 150 mm; <u>Profundidade:</u> 100,0 metros; <u>Nível Estático:</u> 10,52 metros; <u>Nível Dinâmico:</u> 54,51 metros; <u>Vazão:</u> 21,8 m³/h	⇒ Tubulação do Edutor: <u>Diâmetro:</u> Ø 2"; <u>Comprimento (nº bar.):</u> 10 barras – 60 metros; <u>Material:</u> Ferro Galvanizado.  ⇒ Barrilete de Recalque: <u>Diâmetro:</u> Ø 2"; <u>Material:</u> Ferro Galvanizado.
⇒ Conjunto Moto Bomba Instalada: <u>Marca:</u> Ebara; <u>Modelo:</u> BHS 511-16; <u>Nº de Estágios:</u> 16; <u>Vazão:</u> 10 a 20 m³/h; <u>Alt. Manométrica:</u> 219 a 136 m.c.a.; <u>Diâmetro de Recalque:</u> Ø 2"; <u>Potência:</u> 20,0 CV; <u>Tensão:</u> 380 V.	⇒ Conjunto Moto Bomba Reserva: <u>Marca:</u> Ebara; <u>Modelo:</u> BHS 511-16; <u>Nº de Estágios:</u> 16; <u>Vazão:</u> 10 a 20 m³/h; <u>Alt. Manométrica:</u> 219 a 136 m.c.a.; <u>Diâmetro de Recalque:</u> Ø 2"; <u>Potência:</u> 20,0 CV; <u>Tensão:</u> 380 V.

O sistema possui capacidade de produção de 782,78 m³/dia, no entanto produz em média 717,38 m³/dia de água bruta, não possuindo sistema de macromedição, trabalhando um total de 710 horas mensais, ou seja, cerca de 23 hora/dia.

Toda água produzida é tratada por desinfecção simples promovendo um consumo médio de 8,31 Kg/mês. Este sistema opera apresentando uma vazão média de água bruta de 8,70 l/s consumindo em média mensal 20.442,67 KWh/mês.

## C.9 SISTEMA TRIUNFO I

Com um reservatório apoiado de 500 m³, um reservatório elevado de 200 m³ (ambos metálicos – Figuras 70 e 71).



Figura 70 - Reservatório Apoiado, CR Triunfo.



Figura 71 - Res. Elevado – CRd Triunfo.

Composto por um centro de reservação que abastecido por meio da elevatória localizada no Centro de Reservação São Domingo I, pertencente ao Sistema Meia Ponte em Goiânia com sistema de captação superficial, através de uma adutora DN 250.

Possuindo também uma elevatória que recalca água do reservatório apoiado para o elevado (Figuras 72 e 73).



Figura 72 - Estação Elevatória – CR Triunfo.



Figura 73 - Bomba Est. Elev. CR Triunfo.

O CR Triunfo I representa atualmente 19,53% de todo o sistema de abastecimento da SANEAGO no município de Goianira, atendendo uma população de 6.276 habitantes e já recebe a água tratada desde o sistema de captação superficial em Goiânia caracterizando um volume médio de água tratada importado de 26.561,33 m<sup>3</sup>/mês, disponibilizando a rede de distribuição 100% deste volume, ou seja, 856,8 m<sup>3</sup>/dia.

**INSERIR MAPA LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS E RESERVATÓRIOS**

## C.10 SISTEMA PARA TRATAMENTO DE ÁGUA

Na cidade de Goianira, a água é captada através de poços profundos e adutora proveniente do sistema Meia Ponte. O tratamento dos poços é realizado por meio de desinfecção através da adição de cloro direto nos reservatórios onde a água é clorada e em casos como o sistema do núcleo urbano, fluoretada. Em seguida é reservada e distribuída diretamente para o consumidor.

Antes de abastecer a população, a água tratada passa por um processo de controle de qualidade onde são realizadas análises físico-químicas e bacteriológicas de duas em duas horas para garantir o índice de potabilidade. São observados os seguintes parâmetros: coliforme total-NMP/100 ml; coliformes termos tolerantes - NMP/100 ml; pH-potencial hidrogeniônico; cor aparente - mg/l PtCo; turbidez-NTU; flúor-mg/l e cloro residual livre - mg/l.

**Tabela 58 - Média Mensal de consumo de produtos químicos utilizados no período de setembro de 2012 a agosto 2013, para tratamento dos poços**

Média Mensal de consumo de produtos químicos utilizados no período de setembro de 2012 a agosto 2013, para tratamento dos poços. Fonte: SANEAGO (GOIANIRA, 2013).		
Média Mensal de consumo de Produtos Químicos Utilizados em um ano.		
Material	Quantidade (Kg)	Benefícios
Cloro	89,89	Eliminação de bactérias e microorganismos
Flúor	110,0	Prevenção de cáries

De acordo com os relatórios fornecidos pela concessionária, o volume médio de água bruta tratada é de 78.828,38 m<sup>3</sup>/mês. Este tratamento demanda em média 89,89 kg/mês de Cloro e 110,00 kg/mês de Flúor, para os poços ativos no perímetro urbano.

O volume de água tratada importado pelo município de Goianira proveniente da ETA Eng. Rodolfo José da Costa e Silva (ETA Meia Ponte), localizada no município de Goiânia. A captação ocorre por meio de barragem superficial no rio Meia Ponte, sendo encaminhado um volume médio de 29.464,00 m<sup>3</sup>/mês através de adutora, essa água atende aproximadamente 6.276,00 habitantes.

### **C.11 SISTEMA DE ADUÇÃO**

No município de Goianira após a captação em poços tubulares, a água é conduzida para o sistema de tratamento e reservação através de adutoras composta por uma tubulação sem derivações, que liga as captações ao tratamento e logo recalçada para os reservatórios elevados ou de distribuição com capacidade de armazenamento distinta de acordo com a demanda de cada região da cidade.

Existe também uma adutora proveniente da ETA Eng. Rodolfo José da Costa e Silva (ETA Meia Ponte), esta é responsável pelo abastecimento de água do Residencial Triunfo.

### **C.12 REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA**

É definida como um conjunto de tubulações assentadas nas vias públicas, junto às edificações, com a função de conduzir a água para os domicílios e os pontos de consumo público.

Segundo o Relatório de Análise da Situação Operacional fornecido pela Saneago, a extensão de rede de Goianira é de aproximadamente 95.198 metros e atende 86% da população onde existem atualmente 10.295 ligações de água. A tabela a seguir, apresenta de forma mais detalhada a rede de distribuição de Goianira.

Tabela 59 - Especificação da rede de distribuição de Goianira

DIAMETRO (mm)	EXTENSÃO(m)	MATERIAL	IDADE MÉDIA APROXIMADA
50	29.710	PVC	+ 34 anos
50	24.662	PVC	24 anos
50	20.124	PVC	14 anos
50	8.430	PVC	9 anos
50	11454	PVC	4 anos
75	1.870	PVC	+ 34 anos
75	2.238	PVC	24 anos
75	2.519	PVC	14 anos
75	168	PVC	9 anos
75	816	PVC	4 anos
100	2.112	PVC	+ 34 anos
100	2.668	PVC	24 anos
100	1.526	PVC	14 anos
100	983	PVC	9 anos
100	2.337	PVC	4 anos
150	342	C.A.	+ 34 anos
150	294	PVC DE FºFº	24 anos
150	470	PVC DE FºFº	14 anos
150	894	PVC DE FºFº	4 anos
200	701	PVC DE FºFº	24 anos
200	276	PVC DE FºFº	14 anos
250	325	PVC DE FºFº	24 anos
250	697	PVC DE FºFº	14 anos

Fonte: Relatório de Análise da Situação Operacional

Para atender a população, o sistema de bombeamento trabalha em média 600 horas mensais, todos os dias o sistema opera cerca de 20 horas diárias no período de estiagem e 14 horas diárias em épocas de chuvas.

A tubulação da rede de distribuição apresenta variações de diâmetro entre 100 milímetros e 250 milímetros constituídos com material de PVC, Ferro Fundido e Ferro Galvanizado.

A limpeza da rede é realizada através de uma descarga feita uma vez ao mês em 5 pontos diferentes, geralmente nos pontos mais baixos da rede na área urbana, quando ocorre a descarga, a água é direcionada para um P.V., parte dela é infiltrada e o restante verte à sarjeta.

### Índices de Micro e Macromedição.

Foram analisados os índices de micromedição e macromedição, de acordo com a apuração dos resultados dos indicadores fornecidos pela SANEAGO,

compreendendo o período de um ano entre Setembro de 2012 a Agosto de 2013. A tabela a seguir demonstra a situação dos índices medidos.

**Tabela 60 - Índices de micromedição e macromedição**

Índices de micromedição e macromedição. Fonte: Saneago (2013).			
Ano	Micromedição (%)	Ano	Macromedição (%)
Setembro / 2012	80,15	Setembro / 2012	69,97
Outubro / 2012	78,07	Outubro / 2012	80,99
Novembro / 2012	80,38	Novembro / 2012	36,25
Dezembro / 2012	74,45	Dezembro / 2012	79,69
Janeiro / 2013	71,59	Janeiro / 2013	81,25
Fevereiro / 2013	74,10	Fevereiro / 2013	82,30
Março / 2013	69,79	Março / 2013	81,03
Abril / 2013	73,82	Abril / 2013	81,31
Mai / 2013	76,45	Mai / 2013	80,71
Junho / 2013	74,08	Junho / 2013	81,52
Julho / 2013	71,53	Julho / 2013	76,36
Agosto / 2013	72,21	Agosto / 2013	81,32

Os índices de micromedição deste período atingiram média mensal de 74,7%, fechando o mês de Agosto de 2013 realizando a micromedição em 72,2% do total.

Os índices de macromedição deste período atingiram média mensal de 76,0 %, fechando o mês de Agosto de 2013 realizando a macromedição em 81,32 % do total. Este dado é cotado a partir de medidores de água produzida e reservada.

### **C.13 CONDOMÍNIOS**

Os Residenciais Recanto das Águas, Villagio Baiocchi, Cidade das Flores e São Bernardo, possuem sistemas independentes, onde o próprio empreendedor cobra pelos serviços de abastecimento de água.

Tabela 61 - Sistemas Independentes dos Condomínios

Identificação	Tipo de Abastecimento	Tratamento
Recanto das Águas	Poço	-
Residencial São Bernardo	Poço	-
Villagio Baiocchi	Poço	-
Cidade das Flores	Poço	-

Todos os residenciais citados acima possuem o mesmo sistema, onde a água é proveniente de um poço, de onde vai para um reservatório para posterior distribuição. Em alguns residenciais como por exemplo o Villagio Baiocchi, alguns moradores possuem seus poços e reservatórios individuais, em sua maioria sem qualquer tipo de tratamento.



Figura 74 - Poço profundo – Condomínio Recanto das Águas. Fonte: Hollus (2015).



Figura 75 - Reservatório tipo taça – Condomínio Recanto das Águas. Fonte: Hollus (2015).



Figura 76 - Poço profundo – Condomínio Villagio Baiocchi. Fonte: Hollus (2015).



Figura 77 - Reservatório tipo apoiado – Condomínio Villagio Baiocchi. Fonte: Hollus (2015).

De uma forma geral, os condomínios apresentam as mesmas características, um poço profundo que aduz a água até o reservatório e segue para distribuição sem qualquer tipo de tratamento.

#### C.14 ZONA RURAL

O sistema de abastecimento de água nas áreas rurais de Goianira possui sistemas individuais como alternativa para o abastecimento de água, sendo eles poços tubulares profundos, mini poços, captação em córregos e nascentes próximos as propriedades (Figura 78).



**Figura 78 - Cisterna em propriedade rural de Goianira (região do Bugre). Fonte: Hollus (2015).**

Outras áreas rurais de baixa renda possuem como alternativa de abastecimento de água, cisternas que fazem a captação da água da chuva.

A região citada acima como Brugre, é basicamente um aglomerado de chácaras e fazendas localizadas próximas ao córrego Bugre e em alguns pontos se encontra no município de Trindade, a estrada de acesso está situada na saída do Parque Solimões. Na região de Boca da Mata, a mesma situação se repete nas demais propriedades rurais do município de Goianira.

Não havendo volume suficiente para dessedentação humana, as famílias são auxiliadas pelos vizinhos e conhecidos da região, que armazenam água em bombonas ou tambores e os levam para seus domicílios. De uma forma geral, a água da região rural não recebe qualquer tipo de tratamento, sendo distribuída de forma in natura.

Quanto ao panorama atual das condições de saneamento no meio rural, os dados da Pesquisa Nacional de Amostras Domiciliares - PNAD (2009) mostram que ainda são graves as desigualdades no acesso aos serviços de abastecimento de água entre os habitantes das áreas urbanas e rurais.

Segundo dados do IBGE/PNAD (2009) no Brasil apenas 32,8% dos domicílios rurais estão ligados à rede de distribuição de água, e 67,2% dos domicílios rurais usam outras formas de abastecimento, ou seja, soluções alternativas e coletivas de abastecimento. Enquanto 93,5% dos domicílios urbanos estão ligados à rede de distribuição de água.

#### **D. PRINCIPAIS DEFICIÊNCIAS REFERENTES AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

As deficiências encontradas no sistema de abastecimento de água de Goianira estão relacionadas a seguir:

- Os atuais sistemas que abastecem a cidade de Goianira estão operando no limite de sua capacidade e não comportam mais qualquer acréscimo de demanda;
- Baixo nível de água nos poços de captação não proporcionando o volume ideal para o abastecimento na época de estiagem e atualmente na época da chuva;
- Inexistência de manutenção preventiva no SAA;
- Ausência de programas ambientais voltados para a conservação dos recursos hídricos do município;
- Número insuficiente de funcionários na concessionária que administra o SAA;
- Capacidade de Reservação Insuficiente;
- Índice de perdas de 23,65%;
- Os condomínios Residencial São Bernardo, Recanto das Águas, Cidade das Flores e Villagio Baiocchi apresentam sistemas de abastecimento de água próprios (são abastecidos por poços sem qualquer tipo de tratamento);
  - Falta de fiscalização e preservação de algumas nascentes do município;
  - Sistema depende do funcionamento das bombas, ou seja, no momento em que o fornecimento de energia na cidade é limitado ou mesmo interrompido, o sistema de abastecimento de água é prejudicado, podendo faltar alimentação nos reservatórios sem prévio aviso ou mesmo previsão de retorno;
- Alto consumo energético no sistema central devido à altura do recalque dos poços até o CR Camélia;

- Devido ao crescimento rápido e desordenado e Goianira o Sistema não consegue atender 100% da população urbana do município;
- Somente a região central do município de Goianira não apresenta demanda reprimida, ou seja, problemas com o abastecimento e disponibilidade de água;
- Na maioria das propriedades rurais de Goianira, a água consumida pelos moradores não existe qualquer tipo de tratamento;

## **E. LEVANTAMENTO DA REDE HIDROGRÁFICA DO MUNICÍPIO, POSSIBILITANDO A IDENTIFICAÇÃO DE MANANCIAIS PARA ABASTECIMENTO FUTURO**

### **E.1 LEVANTAMENTO GERAL**

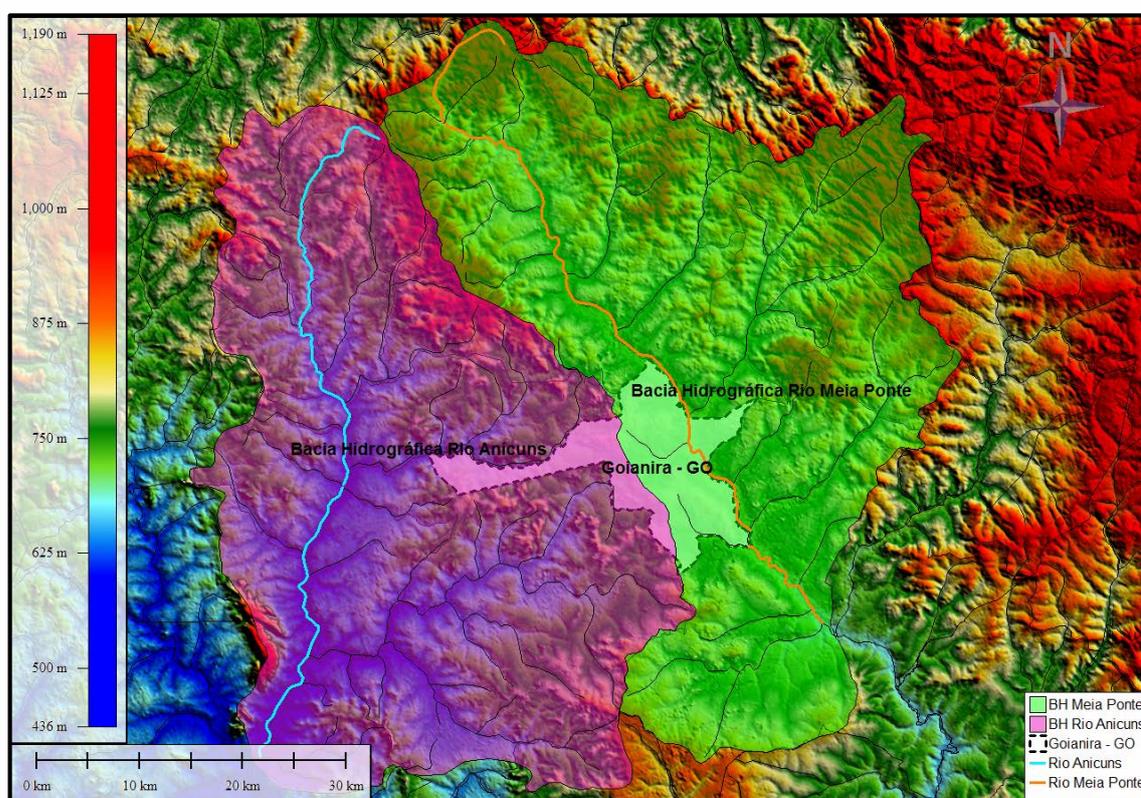
O município possui uma rede hidrográfica extensa em seu entorno com vários recursos hídricos, como pode ser observado na representação da Figura 78. Estes recursos são classificados popularmente como ribeirões e córregos, como por exemplo, o Córrego Fortuna, Córrego Pindaíba e Córrego Boa Vista, sendo este último o curso hídrico com maior disponibilidade hídrica dentro do município. Por fatores climáticos, ambientais e geotécnicos alguns recursos podem apresentar características intermitentes.

**INSERIR MAPA REDE HIDROGRAFICA**

Além destes, o Rio Meia Ponte se encontra a cerca de 3,3 km do sítio urbano recebendo afluência dos Córregos Boa Vista, Capivara e outros de pequeno porte. Os córregos supracitados localizam-se à Leste de Goianira com fluxo de água para o mesmo sentido, desta forma, pertencentes à Bacia Hidrográfica do Rio Meia Ponte.

Os outros córregos localizados à Oeste de Goianira, como o Córrego Fortuna, Pindaíba e São Domingos pertencem à Bacia Hidrográfica do Rio Anicuns.

Como pode ser observado na Figura 79 (mapa das BH Anicuns e meia ponte), O município encontra-se no limite da divisão entre a Bacia Hidrográfica do Rio Anicuns e do Rio Meia Ponte. Estas Bacias são cingidas em uma Região Hidrográfica e Bacias de maior porte.



**Figura 79 - Divisão do município entre as Bacias Hidrográficas Rio Anicuns e Rio Meia Ponte.**

As Regiões hidrográficas são espaços territoriais que compreendem uma bacia hidrográfica ou um conjunto de bacias com características naturais e socioeconômicas semelhantes. Abaixo segue a descrição das regiões hidrográficas e bacias hidrográficas em qual o município se insere:

## E.2 REGIÃO HIDROGRÁFICA DO RIO PARANÁ

A região hidrográfica do Paraná é uma das doze regiões hidrográficas do Brasil, classificadas pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) com o intuito de planejar o uso racional dos recursos hídricos.

Com 32,1% da população nacional, apresenta o maior desenvolvimento econômico do País. Com uma área de 879.873Km<sup>2</sup>, a região abrange os estados de São Paulo (25% da região), Paraná (21%), Mato Grosso do Sul (20%), Minas Gerais (18%), Goiás (14%), Santa Catarina (1,5%) e o Distrito Federal (0,5%) como mostra a Figura 79. A vazão média de água da região hidrográfica do Paraná responde por 6,5% do total do país.

Os rios que compõem essa região são o Paraná, Paranaíba, Grande, Paranapanema, Tietê, Iguaçu, Ivaí, Aporé, Pardo, Amambaí, Sucuriú, Dourados, Verde, entre outros que serão abordados neste tópico. O principal rio é o Paraná, com extensão de 2.570 quilômetros, cuja foz é no Rio da Prata. O Rio Paranaíba é o segundo maior, percorrendo uma distância de 1.170 quilômetros.

A água desses rios abastece milhões de habitantes, além de serem utilizadas nas atividades industriais e agrícolas. Outra função importante desses corpos d'água é a produção de eletricidade, por meio da instalação de usinas hidrelétricas. O potencial hidrelétrico desta Região gera energia para quase todo o país. O grande destaque é a Usina Hidrelétrica de Itaipu, construída em uma parceria entre Brasil e Paraguai, sendo considerada uma das maiores do mundo.

Originalmente, a Região Hidrográfica do Paraná apresentava os biomas de Mata Atlântica e Cerrado e cinco tipos de cobertura vegetal: Cerrado, Mata Atlântica, Mata de Araucária, Floresta Estacional Decídua e Floresta Estacional Semidecídua. O uso do solo na região passou por grandes transformações ao longo dos ciclos econômicos do País, o que ocasionou um grande desmatamento.

No entanto, a expansão urbana, o crescimento populacional (aumentando o consumo de água), as atividades agrícolas e industriais têm desencadeado uma série de problemas socioambientais na região hidrográfica do Paraná. Os maiores impactos são o desmatamento de áreas de Cerrado e Mata Atlântica, déficit nos serviços de saneamento ambiental, poluição e assoreamento dos rios.

Esta região hidrográfica possui a maior demanda por recursos hídricos do País, equivalente a 736m<sup>3</sup>/s, que corresponde a 31% da demanda nacional. A irrigação é a maior usuária de recursos hídricos (42% da demanda total), seguida do abastecimento industrial (27%).

Com relação aos indicadores de saneamento básico, em 2010, de acordo com o Censo Demográfico (IBGE 2010), os percentuais da população atendida com abastecimento de água variavam de 90% (no Paranaíba) a 98% (Grande). A maioria das unidades hidrográficas está com um percentual acima da média do Brasil que era de 91%. O percentual da população atendida com rede coletora de esgotos nas unidades hidrográficas variavam entre 38% (Piriqui) e 96% (Grande). Os percentuais de tratamento de esgotos variavam de 33% (Piriqui) e 97% (Parapanema), enquanto a média nacional era de 30%.

### E.3 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MEIA PONTE

O principal contribuinte direto da Bacia Hidrográfica em que o município está inserido é o Rio Meia Ponte, como se pode observar na Figura 80 é um rio de grande porte com afluição de outros rios de pequeno e médio porte.

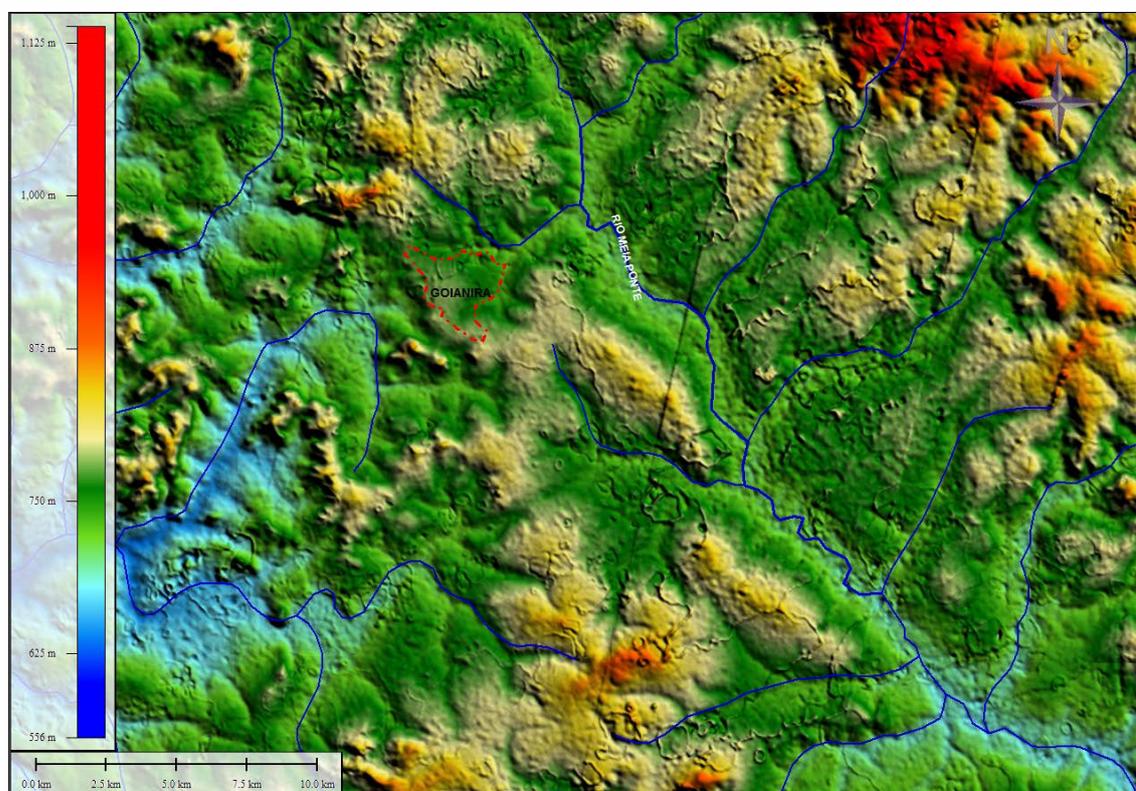


Figura 80 - Levantamento da Rede Hidrográfica do Município de Goianira – GO.

A bacia hidrográfica do Rio Meia Ponte, que em termos gerais, localiza-se no centro-sul do Estado de Goiás. As principais vias de acesso e deslocamento da região são formadas pelas rodovias federais BR-153/BR-060 (interligando a capital ao norte da região, no sentido Goiânia-Brasília; e ao sul, até a divisa com o Estado de Minas Gerais); e rodovias estaduais GO-070, GO-040, GO-020 e GO-147.

Sua área territorial corresponde a 3,6% do Estado, onde estão inseridos 38 municípios e onde se concentra 48% da população goiana. A área de drenagem dessa bacia é de 12.180 Km<sup>2</sup>, desde suas nascentes localizadas no município de Itauçu, até seu deságue no rio Paranaíba, no município de Cachoeira Dourada (a uma distância rodoviária de 234 Km de Goiânia).

A bacia do Meia Ponte é dividida em cinco sub-bacias:

- Alto Meia Ponte, que engloba a região das nascentes até a foz no ribeirão João Leite;
- Ribeirão João Leite, que abrange sete municípios e é delimitada como Área de Proteção Ambiental;
- Rio Caldas, que abrange parte de nove municípios goianos;
- Rio Dourados, que também engloba nove municípios;
- Baixo Meia Ponte, que possui a maior área territorial, abrigando quinze municípios.

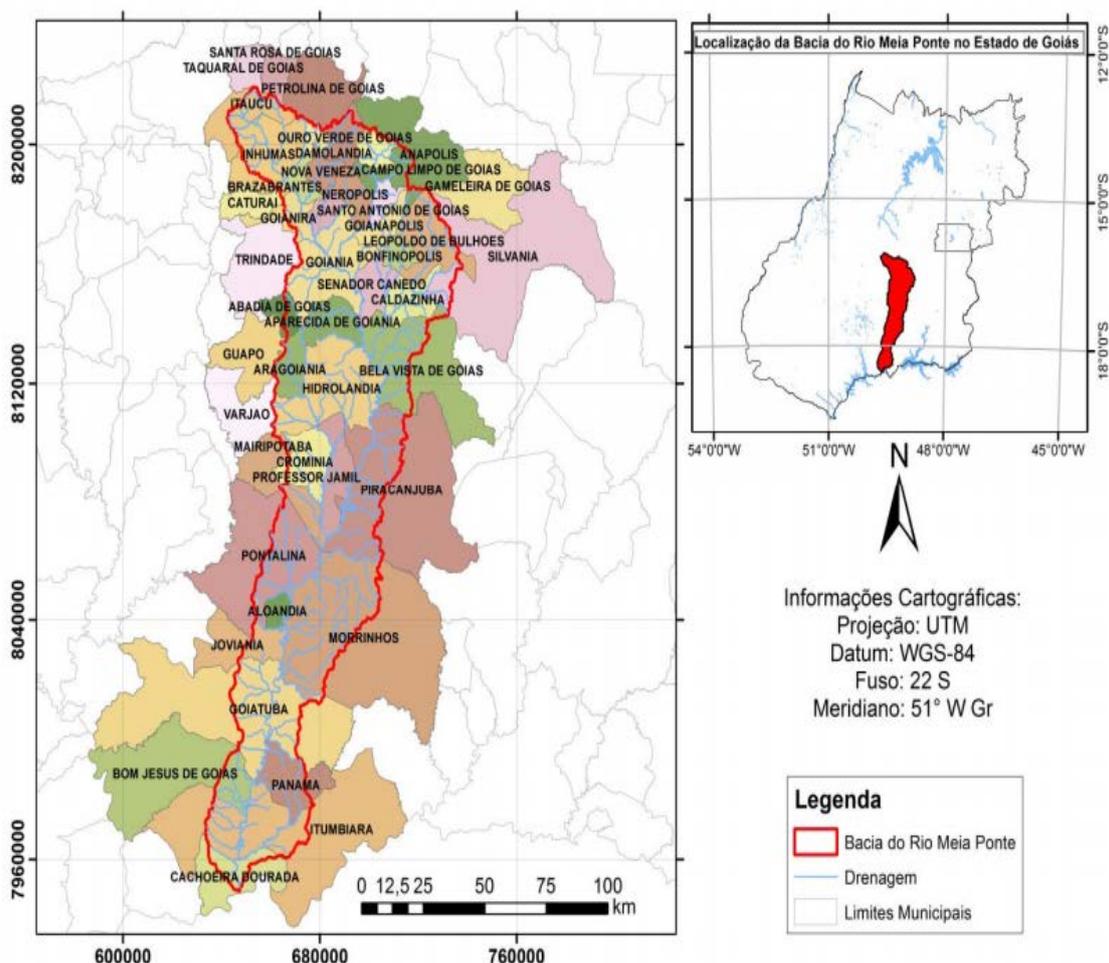


Figura 81 - Municípios Integrantes da Bacia do Rio Meia Ponte.

Em relação ao tamanho da área ocupada pela bacia em cada município, Goiânia, Hidrolândia, Piracanjuba, Morrinhos, Goiatuba e Itumbiara são os que apresentam maior área, enquanto que os municípios de Taquaral, Damolândia, Abadia de Goiás, Silvânia e Terezópolis de Goiás, são os que possuem menor área territorial ocupada por essa bacia hidrográfica.

A área de drenagem dessa bacia é de 12.323 Km<sup>2</sup>, desde suas nascentes localizadas no município de Itauçu, até seu deságue no rio Paranaíba, no município de Cachoeira Dourada (a uma distância rodoviária de 234 Km de Goiânia).

#### E.4 SITUAÇÃO DAS ÁGUAS

Segundo dados da Sec. Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado de Goiás (Semarh-GO), a utilização dos recursos hídricos na bacia é destinada

para abastecimento público e privado, diluição de efluentes domésticos e industriais, dessedentação de animais, lavouras irrigadas, atividades industriais (basicamente aquelas ligadas a agroindústria), geração de energia e lazer. Os principais tipos de uso dos recursos hídricos são: irrigação (44%), abastecimento público (38%), indústria (11%), outros usos (7%).

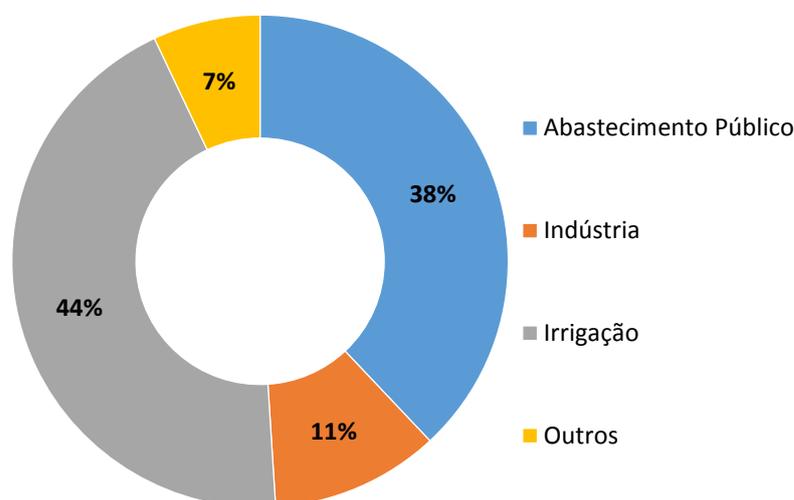


Figura 82 Tipos de uso dos recursos hídricos na Bacia do Meia Ponte. Fonte: SEMARH-GO.

No que se refere à qualidade das águas, o monitoramento realizado na região mostra que a área à montante de Goiânia possui uma melhor qualidade devido à proximidade das nascentes, menor número de fontes poluidoras e proximidade a cidades de menor porte.

À medida que o rio se aproxima de Goiânia, suas águas tendem a perder a qualidade gradativamente, apresentando uma degradação notável. Nas proximidades do município de Piracanjuba, nota-se uma melhoria acentuada da qualidade das águas, o que pode ser explicado pelo fato do reservatório da usina do Rochedo funcionar como um grande decantador, retirando do meio líquido grande quantidade de matéria orgânica.

De forma geral, o rio Meia Ponte tem mostrado sua capacidade de autodepuração e recuperação em detrimento de algumas ações humanas e naturais. Entretanto, ainda é urgente a necessidade de atuação mais intensa tanto das autoridades como da sociedade organizada, objetivando a melhoria da gestão dessa bacia.

A bacia do rio Meia Ponte apresenta um quadro onde grande parte dos municípios possui o serviço de abastecimento público operado pela empresa Saneamento de Goiás S/A – Saneago. Há casos em que o serviço de abastecimento é explorado pela própria prefeitura.

Durante o levantamento e análise da rede hidrográfica do Município, concluiu-se que Goianira possui uma rede ampla de recursos hídricos, principalmente referindo ao abastecimento público. Estes recursos devem ser explorados de forma a conter a escassez das águas subterrâneas em épocas de estiagem.

Como análise técnica das Bacias Hidrográficas o município está inserido em duas distinções, no que refere à classificação Otto, nos níveis 4, 5 e 6, como é descrito abaixo.

Na Primeira distinção Goianira está inserida na Região Hidrográfica do Rio Paraná (Otto nível 1), que por sua vez integra a Bacia Hidrográfica do Rio Paraná (Otto nível 2). Inserida nesta bacia encontra-se a Região Hidrográfica do Rio Paranaíba localizada à montante da Foz do Rio Grande (Otto nível 3) e a Região Hidrográfica do Rio Paranaíba – Foz do Rio dos Bois e Rio Corumbá (Otto nível 4). Na classificação Otto nível 5 é apresentada a Bacia Hidrográfica do Rio Meia Ponte que insere, por fim, a Região Hidrográfica a Montante do Rio João Leite (Otto nível 6) como mostra a Tabela 61.

**Tabela 62 - Bacias Hidrográficas.**

Nível da Bacia Hidrográfica	Otto Nível	Descrição da Bacia
Nível 6	849529	Região Hidrográfica a Montante do Rio João Leite
Nível 5	84952	Bacia Hidrográfica Rio Meia Ponte
Nível 4	8495	Região Hidrográfica Rio Paranaíba - Foz Rio dos Bois/ Rio Corumbá
Nível 3	849	Região Hidrográfica Rio Paranaíba a montante da Foz Rio Grande
Nível 2	84	Bacia Hidrográfica Rio Paraná
Nível 1	8	Região Hidrográfica do Rio Paraná

**Fonte: Hidroweb (SIEG)**

Na Segunda distinção os níveis 1, 2 e 3 permanecem, no entanto como o município é considerado com um pequeno divisor de águas no Estado o município insere-se na Bacia Hidrográfica Rio dos Bois (Otto nível 4) que abrange a Região Hidrográfica Rio dos Bois a montante da Foz Rio Turvo (Otto nível 5) e por fim na Bacia Hidrográfica Rio Anicuns (Otto nível 6).

**Tabela 63 - Bacias Hidrográficas.**

Nível da Bacia Hidrográfica	Otto Nível	Descrição da Bacia
Nível 6	849498	Bacia Hidrográfica Rio Anicuns
Nível 5	84949	Região Hidrográfica Rio dos Bois a montante da Foz Rio Turvo
Nível 4	8494	Bacia Hidrográfica Rio dos Bois

**Fonte: Hidroweb (SIEG)**

Esses níveis são definições designadas pela Agência Nacional das Águas – ANA. Essa agência desempenha ações de regulação, apoio à gestão dos recursos hídricos, planejamento dos recursos hídricos, além de desenvolver Programas e Projetos e oferecer um conjunto de informações com o objetivo de estimular a adequada gestão e o uso racional e sustentável dos recursos hídricos.

## F. CONSUMO PER CAPITA E DE CONSUMIDORES ESPECIAIS

De acordo com o Relatório de desenvolvimento e melhoria operacional fornecido pela SANEAGO, a população urbana é atendida em 86,52 % com um total de 37.148,00 habitantes. O relatório apresenta dados de consumo em geral do período de um ano, compreendido entre Setembro de 2012 a Agosto de 2013.

O cálculo do consumo per capita deste sistema é compreendido pelas variáveis “volume consumido total” e “população atendida água”. O consumo per capita apresentado no relatório foi transposto para a tabela seguinte:

**Tabela 64 - Consumo de água per capita mensal**

Ano	Cons. Per Capita (litros/dia)	Ano	Cons. Per Capita (litros/dia).
Setembro / 2012	152,68	Março / 2013	146,20
Outubro / 2012	146,98	Abril / 2013	139,92
Novembro / 2012	137,22	Maio / 2013	138,12
Dezembro / 2012	135,11	Junho / 2013	141,31
Janeiro / 2013	144,91	Julho / 2013	145,74
Fevereiro / 2013	147,69	Agosto / 2013	150,13

Nota-se através da tabela que o índice de consumo per capita possui variações sazonais ao longo do ano. Este volume envolve os usos múltiplos de água no cotidiano dos habitantes, como dessedentação, sanitários, lazer e outros fins.

### F.1 CONSUMIDORES ESPECIAIS

O setor de consumidores especiais é representado pelos setores comercial, industrial, pública e comercial II. A maior demanda é das economias residenciais onde representa aproximadamente 93,14% do volume total medido. A Tabela 64 mostra os quantitativos de volume consumido, e seus respectivos consumidores.

Tabela 65 - Consumidores Especiais

	Residencial (m <sup>3</sup> /mês)	Comercial (m <sup>3</sup> /mês)	Industrial (m <sup>3</sup> /mês)	Publica (m <sup>3</sup> /mês)	Residencial social (m <sup>3</sup> /mês)	Comercial II (m <sup>3</sup> /mês)	Total
Volume Fat. Medido	99.019	2.103	1.417	3.411	294	63	106.307
Volume Não Med. Total	7.146	180	115	261	9	12	7.723
Volume Fat. Total	106.165	2.283	1.532	3.672	303	75	114.030
Ligação com Hidrômetro	9.710	343	190	129	29	19	10.420
Ligações Faturadas Total	9.873	351	193	132	29	21	10.599
Economias com Hidrômetro	9.959	362	191	137	29	20	10.698
Economias com Leitura	9.365	343	180	123	28	19	10.058

Os setores industrial, público e comercial representam menos de 7% da demanda, mesmo Goianira sendo uma cidade com um número considerável de indústrias e comércios. Devido estar localizado na região metropolitana muitos habitantes residem no município e trabalham na capital sendo uma cidade dormitória para a maioria dos habitantes.

## G. QUALIDADE DA ÁGUA BRUTA E DA ÁGUA TRATADA PRODUZIDA PELO SISTEMA

As análises da água são realizadas periodicamente duas vezes por semana todas as terças-feiras e sextas-feiras. São considerados dois pontos para a análise sendo um deles o reservatório para análise da água bruta recebida diretamente do poço tubular para captação e outro na ponta da rede para análise da água tratada, que é distribuída diretamente para a população.

De acordo com o relatório fornecido pela SANEAGO demonstrando a qualidade das águas captadas e distribuídas no município considerando os seguintes parâmetros, estes sendo classificados como ÓTIMO, BOM, REGULAR e FRACO:

O parâmetro Cloro Residual dentre as 18 amostras coletadas, 94,4 % delas (17 amostras) apresentaram o resultado ótimo e 5,6% (1 amostra) apresentou resultado fraco.

Em seguida o parâmetro Turbidez que dentre as 18 amostras coletadas, 66,7% delas (12 amostras) apresentaram resultado ótimo, 27,8 % (5 amostras) apresentaram resultado classificado como regular e 5,6% (1 amostra) apresentou resultado com fraco.

A Cor Aparente das 18 amostras coletadas, 88,9 % (16 amostras) foram classificadas como ótima e as outras duas restantes (11,1%) apresentaram resultados classificados como fraco.

O quesito Ph das 18 amostras coletadas e 100% delas apresentaram parâmetros classificados como ótimo.

Os Índices de Coliformes Totais das 18 amostras coletadas e 100% delas apresentaram parâmetros classificados como ótimo.

O Índice de Coliformes Fecais nas 18 amostras coletadas e 100% delas apresentaram parâmetros classificados como ótimo.

Para o parâmetro Ferro Total são coletadas somente duas amostras e ambas apresentaram parâmetros classificados como ótimo.

Também para o quesito Alumínio Residual foram coletadas somente duas amostras e ambas apresentaram parâmetros classificados como ótimo.

Houve um total de 112 amostras coletadas em 18 pontos distintos de acordo com o relatório emitido no período entre 01 de Julho de 2013 e 31 de Julho de 2013.

As análises de água realizadas sob as amostras coletadas no município de Goianira apresentaram todos os parâmetros supracitados classificados como ótimo.

Foi analisado um total de 100 amostras em 16 pontos distintos de acordo com o relatório emitido no período entre 01 de Julho de 2013 e 31 de Julho de 2013.

A limpeza da rede é realizada através de uma descarga feita uma vez ao mês em 5 pontos diferentes, geralmente nos pontos mais baixos da área urbana, quando ocorre a descarga a água é direcionada para um P.V. pouco dela é infiltrada e o restante verte à sarjeta.

**Tabela 66 - Parâmetros físico-químicos analisados. Fonte: SANEAGO**

Área de Influência	Setor	Data	Hora	Turbidez (NTU)	Cor (UC)	pH	Cloro Res. (mg Pt Co/l)	Colif. Totais	Colif. Term.	Escherichia Coli
ETA Lago Azul	Lago Azul	04/09/2012	13:50	0,270	0,600	7,76	0,980	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	06/09/2012	10:16	0,270	1,000	7,85	0,690	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	11/09/2012	10:36	0,380	4,700	7,66	0,550	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	21/09/2012	11:46	0,330	0,900	7,70	1,190	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	27/09/2012	10:46	0,490	1,900	7,73	0,800	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	01/10/2012	11:25	6,130	18,100	7,38	0,760	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	03/10/2012	11:25	0,490	4,900	7,56	0,950	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	09/10/2012	09:48	0,730	1,100	7,50	0,610	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	11/10/2012	12:15	0,390	3,900	7,60	0,700	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	16/10/2012	10:42	0,560	4,600	7,72	1,130	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	18/10/2012	11:42	0,980	2,100	7,70	0,960	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	22/10/2012	11:18	0,270	1,000	7,64	0,600	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	25/10/2012	09:42	0,280	0,300	8,28	0,820	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	29/10/2012	10:40	0,340	0,900	7,84	0,680	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	31/10/2012	11:00	0,230	1,700	7,77	1,050	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	05/11/2012	11:57	0,210	1,800	6,64	0,720	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	09/11/2012	11:17	0,530	4,600	6,76	0,970	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	13/11/2012	11:32	0,500	1,400	7,71	0,930	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	23/11/2012	11:58	0,280	0,600	7,84	0,020	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	27/11/2012	11:05	0,180	1,400	7,84	0,930	ausente	ausente	ausente

**Tabela 65 - Parâmetros físico-químicos analisados. Fonte: SANEAGO (continuação)**

Área de Influência	Setor	Data	Hora	Turbidez (NTU)	Cor (UC)	pH	Cloro Res. (mg Pt Co/l)	Colif. Totais	Colif. Term.	Escherichia Coli
ETA Lago Azul	Lago Azul	29/11/2012	11:42	0,210	3,300	7,66	1,350	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	05/12/2012	10:12	0,200	0,500	7,44	1,170	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	07/12/2012	11:49	0,330	0,600	7,73	0,630	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	11/12/2012	13:15	0,440	2,400	7,65	1,460	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	13/12/2012	10:50	0,270	0,200	7,55	0,880	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	17/12/2012	11:00	0,300	0,800	7,60	0,800	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	19/12/2012	11:00	0,170	0,600	7,71	0,880	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	21/12/2012	11:00	0,210	1,000	7,56	0,630	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	27/12/2012	09:55	0,210	1,900	7,61	0,800	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	08/01/2013	11:30	0,200	2,200	7,86	0,560	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	10/01/2013	10:55	0,620	2,700	7,73	0,790	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	14/01/2013	12:00	0,380	1,500	7,69	0,760	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	16/01/2013	11:15	0,340	1,300	7,40	0,830	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	18/01/2013	09:51	0,390	5,800	7,53	0,730	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	22/01/2013	11:32	0,470	3,700	7,48	0,820	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	24/01/2013	11:35	0,320	1,600	7,63	1,010	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	28/01/2013	12:06	0,320	4,200	7,33	0,930	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	30/01/2013	11:00	0,430	1,500	7,40	0,950	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	01/02/2013	11:05	0,410	0,600	7,63	0,770	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	05/02/2013	11:00	0,560	3,900	7,66	0,740	ausente	ausente	ausente

**Tabela 65 - Parâmetros físico-químicos analisados. Fonte: SANEAGO (continuação)**

Área de Influência	Setor	Data	Hora	Turbidez (NTU)	Cor (UC)	pH	Cloro Res. (mg Pt Co/l)	Colif. Totais	Colif. Term.	Escherichia Coli
ETA Lago Azul	Lago Azul	07/02/2013	11:00	0,610	2,500	7,68	1,170	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	14/02/2013	11:08	0,400	12,500	7,60	0,980	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	18/02/2013	11:24	0,700	3,400	7,69	1,000	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	20/02/2013	10:16	0,270	3,800	7,84	1,110	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	22/02/2013	10:32	0,740	1,500	7,65	1,100	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	26/02/2013	10:45	0,570	2,700	7,65	0,900	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	28/02/2013	10:30	0,510	5,000	7,68	1,050	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	04/03/2013	11:30	0,470	4,100	7,64	1,060	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	06/03/2013	11:00	0,310	10,600	7,56	1,120	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	08/03/2013	11:30	0,340	4,400	7,60	1,050	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	12/03/2013	10:52	0,420	8,100	7,71	0,860	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	14/03/2013	11:34	0,520	2,900	7,64	1,060	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	18/03/2013	11:22	0,420	3,600	7,71	0,880	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	20/03/2013	09:55	0,600	1,400	7,66	0,940	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	22/03/2013	10:42	0,450	3,400	7,78	0,920	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	26/03/2013	10:00	0,760	2,200	7,77	0,980	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	28/03/2013	09:45	0,380	2,000	7,82	1,170	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	02/04/2013	11:25	0,140	1,400	8,00	0,780	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	04/04/2013	10:10	0,150	1,400	7,63	1,180	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	08/04/2013	09:46	0,260	4,700	7,67	1,120	ausente	ausente	ausente

**Tabela 65 - Parâmetros físico-químicos analisados. Fonte: SANEAGO (continuação)**

Área de Influência	Setor	Data	Hora	Turbidez (NTU)	Cor (UC)	pH	Cloro Res. (mg Pt Co/l)	Colif. Totais	Colif. Term.	Escherichia Coli
ETA Lago Azul	Lago Azul	10/04/2013	11:20	0,400	1,000	7,67	1,160	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	12/04/2013	11:57	0,250	1,000	7,69	0,770	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	16/04/2013	11:20	0,530	2,400	7,64	0,940	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	18/04/2013	11:40	0,550	4,000	7,59	1,120	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	22/04/2013	11:06	0,400	3,100	7,71	1,030	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	26/04/2013	11:19	0,540	0,400	7,78	0,950	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	30/01/2013	10:35	0,420	0,400	7,72	0,920	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	03/05/2013	12:29	0,390	1,500	7,75	0,810	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	07/05/2013	11:04	0,730	5,400	7,64	0,820	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	09/05/2013	11:42	0,390	3,300	7,71	0,550	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	13/02/2013	11:32	0,380	1,350	7,68	1,040	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	15/05/2013	11:20	0,260	8,700	7,61	1,160	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	17/05/2013	10:32	0,300	3,200	7,61	1,210	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	21/02/2013	10:32	0,300	2,300	7,71	0,920	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	23/05/2013	10:26	0,190	2,300	7,87	1,170	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	28/05/2013	09:15	0,320	4,300	7,75	0,690	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	03/06/2013	11:25	0,420	2,100	7,75	1,230	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	05/06/2013	11:08	0,310	2,500	7,62	0,970	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	07/06/2013	10:50	0,460	2,700	7,62	1,100	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	11/06/2013	11:20	0,300	3,600	7,74	1,000	ausente	ausente	ausente

**Tabela 65 - Parâmetros físico-químicos analisados. Fonte: SANEAGO (continuação)**

Área de Influência	Setor	Data	Hora	Turbidez (NTU)	Cor (UC)	pH	Cloro Res. (mg Pt Co/l)	Colif. Totais	Colif. Term.	Escherichia Coli
ETA Lago Azul	Lago Azul	13/06/2013	10:24	0,310	5,200	7,75	1,100	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	17/06/2013	12:22	0,240	6,400	7,68	0,750	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	19/06/2013	12:39	0,330	3,200	7,63	0,900	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	21/06/2013	11:15	0,160	2,400	7,63	0,930	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	25/06/2013	09:40	0,240	3,200	7,73	0,940	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	27/06/2013	10:35	0,190	5,500	7,52	0,960	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	01/07/2013	11:22	0,550	3,400	7,54	1,000	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	03/07/2013	11:20	0,440	5,600	7,53	1,100	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	05/07/2013	10:50	0,370	3,800	7,61	1,020	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	09/07/2013	11:15	0,230	4,500	7,72	0,800	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	11/07/2013	11:40	0,310	4,700	7,74	0,930	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	15/07/2013	11:58	0,320	5,100	7,61	0,910	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	17/07/2013	11:25	0,240	0,800	7,71	0,930	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	19/07/2013	09:30	0,310	0,400	7,66	0,780	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	23/07/2013	11:20	0,160	0,800	7,62	0,830	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	25/07/2013	09:55	0,170	1,100	7,80	1,030	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	29/07/2013	11:18	0,250	1,200	7,62	1,000	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	31/07/2013	09:00	0,800	1,700	7,53	1,030	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	08/02/2013	11:07	0,280	1,200	7,84	0,780	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	06/08/2013	11:00	0,460	3,900	7,74	0,900	ausente	ausente	ausente

**Tabela 65 - Parâmetros físico-químicos analisados. Fonte: SANEAGO (continuação)**

Área de Influência	Setor	Data	Hora	Turbidez (NTU)	Cor (UC)	pH	Cloro Res. (mg Pt Cl/l)	Colif. Totais	Colif. Term.	Escherichia Coli
ETA Lago Azul	Lago Azul	08/08/2013	10:40	0,190	1,000	7,71	0,960	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	12/08/2013	11:15	0,260	0,300	7,64	0,800	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	14/08/2013	11:10	0,250	1,300	7,61	0,990	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	16/08/2013	11:26	0,310	1,100	7,79	0,760	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	20/08/2013	11:25	0,240	1,000	7,72	0,600	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	22/08/2013	11:30	0,330	0,600	7,73	0,750	ausente	ausente	ausente
ETA Lago Azul	Lago Azul	26/08/2013	10:00	0,300	0,800	7,63	0,910	ausente	ausente	ausente

## H. ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS CONSUMOS POR SETORES

O consumo de água no município é correspondido por residencial, comercial, industrial e pública onde o consumo residencial representado por 93,14% da demanda de água, sendo que em geral o sistema atende cerca de 32.144,00 habitantes, aproximadamente 86,52% da população urbana, através de 10.245,00 economias e 9.946,00 ligações.

Menos de 7% da demanda de água produzida no município e utilizadas para os outros setores como pública, comercial e industrial conforme pode ser visualizado no gráfico a seguir.

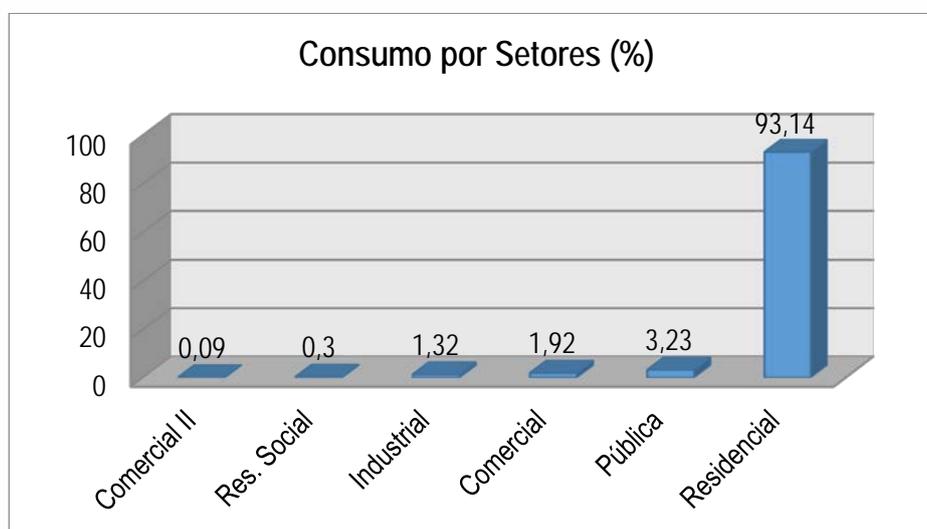


Figura 83-Índice de consumo por setores. Fonte: Saneago (2013)

Uma vez que a água é distribuída pela concessionária seus usos tornam-se identificáveis e controláveis mostrando que o município não atende 100% da população residente, os atendidos por redes de abastecimento de água chegam aos 86,52% da população.

Um dos fatores que limita os usos da água no município é o de ser capitada através de recursos subterrâneos, a concessionária possui atualmente 11 poços tubulares profundos e uma adutora proveniente do sistema Meia Ponte para suprir a necessidade de água do município.

Outras economias representativas de consumo de água são os setores comerciais e industriais onde utilizam cerca de 3.520 m<sup>3</sup>/mês, pois o município conta com 372 ligações faturadas como comercial e 218 industriais conforme estatístico do faturamento por bairro (SANEAGO, 2013), setores estes que estão em

desenvolvimento constante devido o município localizar a região metropolitana de Goiânia.

O setor público demanda cerca de 3.411 m<sup>3</sup>/mês corresponde 3,23% da demanda de água produzida conforme a Figura 83, sendo este o setor de maior consumo depois do uso residencial.

## I. BALANÇO ENTRE CONSUMOS E DEMANDAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA DE PLANEJAMENTO

A zona urbana de Goianira é abastecida por águas subterrâneas captadas através de poços tubulares e uma adutora proveniente da ETA de Goiânia do sistema de tratamento do Rio Meia Ponte.

Segundo dados do SIAGAS (Sistema de Informações de Águas Subterrâneas) e CPRM (Companhia de Pesquisas e Recursos Minerais) existem onze Poços homologados no sistema com seu uso outorgado à SANEAGO. Existem outros poços tubulares perfurados no perímetro do município, no entanto não há registros de poços formalizados.

O consumo apresenta níveis crescentes por demanda de água, demandando assim investimentos no setor de abastecimento e captação de água na tabela 66, pode ser notado os crescentes níveis de consumo conforme relatório.

A partir de entrevistas com moradores residentes na área urbana do município pode constatar a existência de demandas reprimidas de água tratada, somente na região central não vem ocorrendo problemas de falta de água.

**Tabela 67 - Volume de água consumido total por mês. Fonte: Saneago (2013)**

Ano	Volume Consumido (m <sup>3</sup> /mês)	Ano	Volume Consumido (m <sup>3</sup> /mês)
Setembro / 2012	109.549,96	Março / 2013	98.532,34
Outubro / 2012	107.042,57	Abril / 2013	96.990,62
Novembro / 2012	100.207,64	Maio / 2013	103.477,61
Dezembro / 2012	94.984,91	Junho / 2013	100.135,26
Janeiro / 2013	98.807,67	Julho / 2013	104.223,28
Fevereiro / 2013	94.777,73	Agosto / 2013	109.593,77

Analisando a Tabela 66, concluímos que nos meses de maior precipitação entre novembro e abril o volume consumido foi menor em relação aos meses de estiagem entre maio a outubro.

## **J. ESTRUTURA DE CONSUMO**

O sistema de abastecimento do município conta com um número mensal crescente de economias, como aponta o relatório de desenvolvimento e melhoria operacional o número de economias aumentou cerca de 9,34 % em um ano, fechando o mês de Agosto de 2013 com 10.735,00 economias instaladas com medidor. Isto mostra o acelerado ritmo de crescimento do município, por esta localizada na região metropolitana da capital.

Desta forma o consumo residencial corresponde por 93,14% do total produzido no município com um consumo médio estimando em 94.562,19 m<sup>3</sup>/mês de água tratada.

Outras economias correspondem a 7,86% com destaque para as categorias pública, comercial e industrial responsáveis pelo consumo de aproximadamente 6.964,75 m<sup>3</sup>/mês de água tratada.

## **K. ESTRUTURA DE TARIFAÇÃO E ÍNDICE DE INADIMPLÊNCIA**

### **K.1 POLÍTICA TARIFÁRIA**

De acordo com a resolução número 289/03 da Agência Goiana de Regulação, Controle e Fiscalização de serviços públicos (AGR), que estabelece as condições gerais na prestação e utilização dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a política tarifária destes serviços considera que o abastecimento de água e/ou esgotamento sanitário caracteriza negócio jurídico de natureza contratual, responsabilizando, o usuário e/ou proprietário atual do imóvel, pelo seu pagamento a partir da ligação dos mesmos e pelo cumprimento das demais obrigações pertinentes.

Desta forma é obrigatória a celebração de contrato de abastecimento de água e/ou contrato de esgotamento sanitário entre a SANEAGO e o usuário responsável pela unidade consumidora a ser atendida nos casos de atendimento a grandes consumidores; quando se tratar de abastecimento de água bruta; quando os despejos

não domésticos não puderem ser lançados “in natura” na rede de esgotos; também quando, para o abastecimento de água e/ou coleta de esgoto, a SANEAGO tiver que fazer investimento específico, devendo o contrato dispor sobre as condições, formas e prazos que assegurem o ressarcimento do ônus relativo ao referido investimento.

A SANEAGO classifica a economia de acordo com a atividade nela exercida. A fim de permitir a correta classificação da economia, caberá ao interessado informar a concessionária a natureza da atividade nela desenvolvida e a finalidade da utilização da água, bem como as alterações supervenientes que importarem em reclassificação.

A estrutura tarifária representa a distribuição de tarifas por categoria e por faixa de consumo, com vistas à obtenção de uma tarifa média, de forma a compatibilizar os aspectos econômicos com os objetivos sociais.

As economias atendidas com serviços de abastecimento de água e/ou esgotamento sanitário são classificadas nas seguintes categorias: Social ou baixa renda; residencial; comercial, serviços e outras atividades; industrial, pública e consumo próprio.

A remuneração pela prestação dos serviços de abastecimento de água realizar-se-á através do pagamento de tarifas pelo usuário, nos termos das normas legais, regulamentares e pactuadas. O valor da tarifa de esgoto corresponde a 80% (oitenta por cento) da tarifa de água de acordo com a estrutura tarifária atual da SANEAGO.

Em casos específicos, quando há tratamento ou outras situações especiais, é aplicado outro percentual proposto pela concessionária, e aprovado pela AGR. A tarifa de despejo não doméstico poderá levar em conta, percentuais relativos à carga poluidora do efluente.

Para as ligações medidas, o volume consumido será o apurado por leitura em hidrômetro, obtido pela diferença realizada e a anterior. Para as ligações não medidas, o consumo de água e/ou de esgotamento sanitário será fixado por estimativa em função do consumo médio presumido, conforme tabela de subcategorias de acordo com normas técnicas da ABNT, apresentada pela SANEAGO, desde que aprovada pela AGR.

## K.2 ESTRUTURA TARIFÁRIA

O Estudo da Revisão tarifária Extraordinária 2013 da tarifa de água da empresa de Saneamento de Goiás S/A. – SANEAGO, realizado pela Gerência de Saneamento Básico da AGR apresenta uma estrutura tarifária firmada pela concessionária que passou a ser vigente a partir de 01/07/2013, da seguinte forma:

**Tabela 68 - Estrutura tarifária categoria Residencial Social**

Categorias	Faixa de Consumo/Economia (m³/mês)	Tarifas		
		Água (R\$/m³)	Esgoto (R\$/m³)	
			Coleta e Afastamento	Tratamento
Residencial Social	1 a 10	1,22	0,89	0,24
	11 a 15	1,39	1,02	0,28
	16 a 20	1,58	1,16	0,32

Fonte: SANEAGO, 2013.

Define-se em até 20 m³/mês o consumo máximo para o enquadramento dos usuários na categoria residencial social e em até 10 m³/mês para o enquadramento dos consumidores classificados na categoria Comercial I.

**Tabela 69 - Estrutura tarifária Saneago categoria residencial normal sem fonte alternativa de água**

Categorias	Faixa de Consumo/Economia (m³/mês)	Tarifas		
		Água (R\$/m³)	Esgoto (R\$/m³)	
			Coleta e Afastamento	Tratamento
Residencial Normal (sem fonte alt. de água)	1 a 10	2,45	1,79	0,49
	11 a 15	2,78	2,03	0,56
	16 a 20	3,17	2,32	0,63
	21 a 25	3,60	2,63	0,72
	26 a 30	4,07	2,97	0,81
	31 a 40	4,64	2,39	0,93
	41 a 50	5,24	3,83	1,05
	Acima de 50	5,98	4,37	1,20

Fonte: SANEAGO, 2013.

**Tabela 70 - Estrutura tarifária Saneago categoria residencial normal com fonte alternativa de água**

Categorias	Faixa de Consumo/Economia (m³/mês)	Tarifas		
		Água (R\$/m³)	Esgoto (R\$/m³)	
			Coleta e Afastamento	Tratamento
Residencial Normal (com fonte alt. de água)	1 a 10	2,45	1,96	0,49
	11 a 15	2,78	2,22	0,56
	16 a 20	3,17	2,54	0,63
	21 a 25	3,60	2,88	0,72
	26 a 30	4,07	3,26	0,81
	31 a 40	4,64	3,71	0,93
	41 a 50	5,24	4,19	1,05
	Acima de 50	5,98	4,78	1,20

Fonte: SANEAGO, 2013.

**Tabela 71 - Estrutura tarifária Saneago categorias Pública, Comercial I e II e Industrial**

Categorias	Faixa de Consumo/Economia (m <sup>3</sup> /mês)	Tarifas		
		Água (R\$/m <sup>3</sup> )	Esgoto (R\$/m <sup>3</sup> )	
			Coleta e Afastamento	Tratamento
Pública	1 a 10	4,64	3,71	0,93
	Acima de 10	5,24	4,19	1,05
Comercial I (médio e grande porte)	1 a 10	5,24	4,19	1,05
	Acima de 10	5,98	4,78	1,20
Comercial II	1 a 10	2,63	2,11	0,53
Industrial	1 a 10	5,24	4,19	1,05
	Acima de 10	5,98	4,78	1,20

Fonte: SANEAGO, 2013.

Será cobrado por economia de água faturada, o custo mínimo fixo para os clientes que não possuem fonte alternativa. Para unidades que possuem fontes alternativas de água será faturado mensalmente, no mínimo, 10 m<sup>3</sup>/economia/mês.

**Tabela 72 - Custo mínimo por categoria**

CATEGORIA	VALOR
Residencial Social	R\$ 3,71 / mês
Residencial Normal	R\$ 7,42 / mês
Comercial I	R\$ 7,42 / mês
Comercial II	R\$ 3,71 / mês
Industrial	R\$ 7,42 / mês
Pública	R\$ 7,42 / mês

### K.3 ÍNDICES DE FATURAMENTO

Com relação ao Índice de Faturamento oriundo da comercialização do serviço de abastecimento de água, conforme dados fornecidos pela SANEAGO desde setembro de 2012 a agosto de 2013 o município faturou 100% do volume consumido, equivalente a uma média de 101.007,00 m<sup>3</sup>/mês.

Correspondo aproximadamente R\$ 442.854,55 mensais de faturamento, sendo que o valor arrecadado é de R\$ 414.971,05 mensais, correspondendo a 93,70 % do total faturado, conforme comparativo no gráfico da Figura 84. Em média o gasto com a operação é de R\$ 504.911,70 mensais de despesas operacionais, gerando um passivo nas contas da concessionária ao longo dos períodos de setembro/12 a agosto/13 correspondente a R\$ 1.079.287,78.

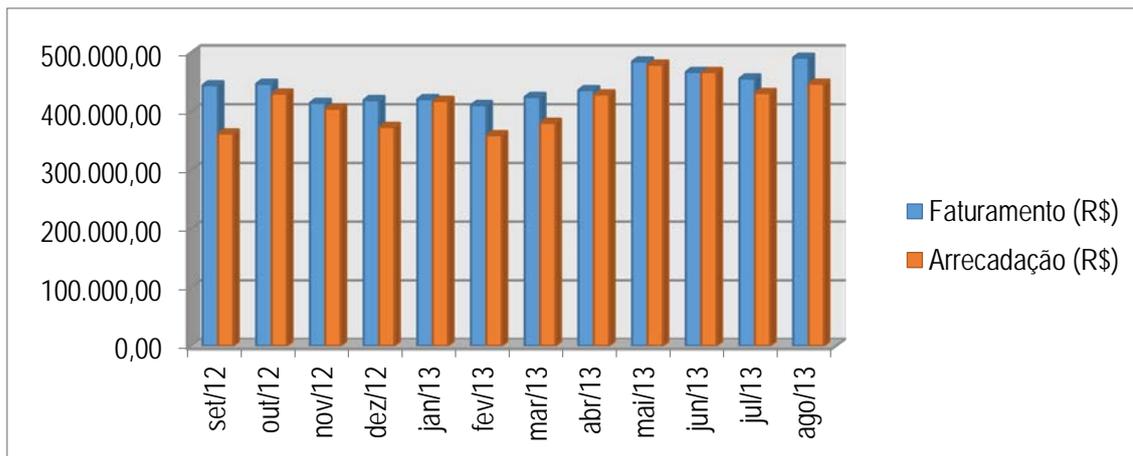


Figura 84 - Custo mínimo por categoria. Fonte: Relatório de melhoria e desenvolvimento operacional SANEAGO 2013.

#### K.4 ÍNDICES DE INADIMPLÊNCIA

Os dados mostram que a inadimplência geral no período de setembro de 2012 a agosto de 2013 em média foi de 6,36% do valor total faturado. Onde a ocorrência maior foi nos meses de setembro, fevereiro e dezembro ficando acima dos 10% do total faturado.

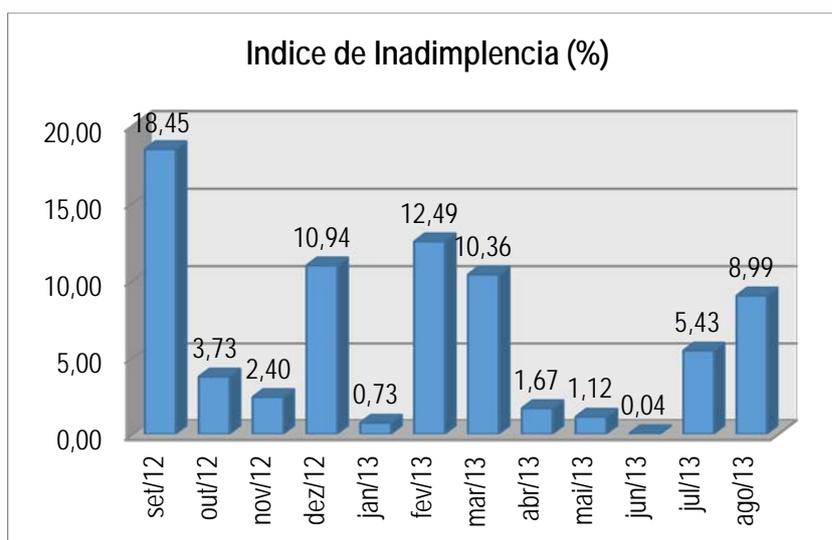


Figura 85 - Índice de Inadimplência.

Ocorre que, quanto menor o índice de hidrométrico do sistema de distribuição de água e maiores os níveis de inadimplência e de evasão de receitas, maior será a probabilidade de o somatório da arrecadação das parcelas das contas pagas pelos usuários ser inferior à remuneração devida à concessionária pelo tratamento. No Figura 85 podemos visualizar os índices de inadimplência no período de setembro de 2012 a agosto de 2013.

## K.5 CRITÉRIOS DE INTERRUÇÃO DOS SERVIÇOS

O serviço de abastecimento de água é cortado após o inadimplemento do usuário do serviço por um mês, a partir daí a SANEAGO realiza a comunicação de corte de ligação através da fatura, apresentando que se o débito não for quitado antes do vencimento da próxima fatura, será efetuado o corte sem prévio aviso.

Contudo, o artigo 40 da Lei nº 11.445/07 exige que a suspensão dos serviços por inadimplemento do usuário do serviço de abastecimento de água e do pagamento das tarifas, será precedida de prévio aviso ao usuário, não inferior a 30 (trinta) dias da data prevista para a suspensão.

Em caso de corte o usuário é avisado quinze dias antes, sendo o primeiro aviso, segundo reaviso, terceiro já ocorrem o corte de fornecimento. Na ocorrência de impedimento de leitura é realizada uma média dos últimos três meses e o usuário é comunicado de como foi calculado o valor.

## K.6 INDICADORES DE QUALIDADE

Com a finalidade de avaliar a qualidade do serviço prestado relacionado à continuidade e regularidade do abastecimento de água um questionário foi aplicado à população que é contemplada pelo sistema de abastecimento de água para saber o índice de satisfação, qualidade e problemas que a população enfrenta no sistema de abastecimento de água no município.

Foram realizadas pesquisas através de fichas de questionários elaborados pela consultoria. Em cada região foram ouvidas em média 30 famílias.

**Tabela 73 - Compilação resultados dos questionários**

Item	ÁREA URBANA	Zona Rural
Qualidade da água	Boa	Boa
Índice de satisfação	Satisfatório	Regular, pois muitas famílias ainda utilizam cisternas devido à falta de água no período de estiagem.
Problemas apontados	Falta de água em época de estiagem	Falta de água da época de estiagem

A zona rural utiliza água de cisternas que é comum secar ou abaixar drasticamente a quantidade de água consumida na época de estiagem forçando com que a população destas áreas consuma água de qualidade inferior.

## L. CARACTERIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DAS INSTALAÇÕES EXISTENTES

O sistema de abastecimento de Goianira é de concessão da SANEAGO desde 1998. As instalações e infraestrutura existentes que constitui este sistema são compostas pelas etapas distintas do processo de captação, adução, tratamento e distribuição, como detalhado no item b deste diagnóstico.

De acordo com levantamentos junto à SANEAGO as manutenções na rede, reservatórios, adutoras e bombas são feitas somente em pontos específicos que necessitem de melhorias. Não houve reforma de melhoria na estrutura física das edificações da SANEAGO local, apenas reparo na pintura.

## M. ORGANOGRAMA DO PRESTADOR DE SERVIÇO E DESCRIÇÃO DO CORPO FUNCIONAL

A Unidade da SANEAGO de Goianira é subordinada a regional de Goiânia/GO, uma vez que o sistema é subordinado a regional de Goiânia está fica responsável pelo administrativo geral e em caso de necessidade de apoio na parte técnica operacional como grandes manutenções.

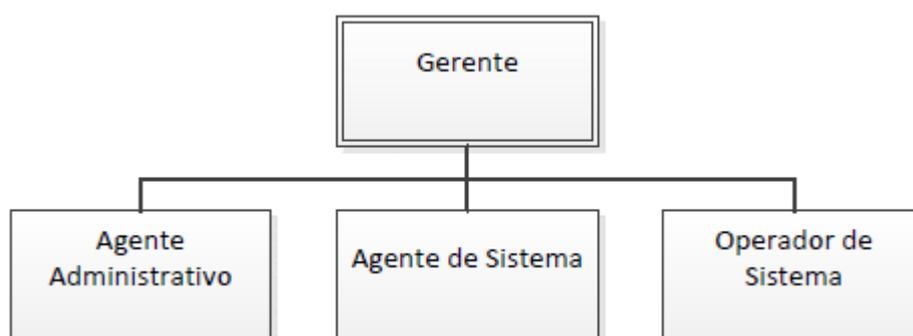
Segundo informações do Gerente distrital o número de funcionário não está atendendo a demanda do município que conta apenas com 10 funcionários em todo o seu quadro, conforme Tabela 73.

A frota existente é de quatro automóveis utilitários modelos saveiro 1.6, equipado com material necessário para a manutenção.

**Tabela 74 - Quantitativo de Colaboradores**

Operador de Sistemas	Agente de sistema	Agente Administrativo	Gerente	Total
03	04	02	01	10

Como apresentado no organograma, o responsável pela unidade fica a cargo do Gerente distrital sua função é planejar e controlar a execução dos trabalhos dos agentes administrativo, sistema e operadores de sistema.



**Figura 86– Quantitativo de Colaboradores**

Fica a cargo dos agentes administrativos executarem funções burocráticas em apoio às áreas: administrativa, financeira, técnica e de produção, em conformidade com as atribuições competentes às Unidades Organizacionais e com o posto de trabalho.

O cargo de agente de sistema executa atividades relativas à manutenção de redes, adutoras e sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, fazendo ligação e religação de água e ou esgoto sanitário, recuperação de redes e adutoras, perfuração e reaterro de valetas, manutenção predial, executa funções de encanador, pedreiro, carga e descarga, armador, pintor, eletricista, operador de máquinas pesadas, motorista, auxilia em serviços topográficos e agrimensura, apontador, carpintaria e marcenaria, executando uma ou mais funções típicas, dependendo das exigências do posto de trabalho.

Operar em caráter extraordinário e/ou eventual, como substituto e/ou folgador, elevatórias ou sistemas de tratamento de água e/ou esgoto sanitário; Executar funções burocráticas em geral e inclusive atendimento ao cliente usuário; Conduzir viaturas da Empresa quando habilitado e autorizado no exercício de funções externas.

Já o operador de sistema, opera estações elevatória e/ou sistema de tratamento de água e/ou esgoto sanitário e/ou elevatória, definindo dosagens e adicionando produtos químicos transformando a água bruta em água potável e tratando esgoto sanitário, removendo os poluentes nele encontrado e executando as demais funções típicas.

A SANEAGO no município de Goianira, possui um programa informatizado de manutenção dos hidrômetros, pois após a vida útil dos hidrômetros o próprio sistema gera o aviso de troca. Todo o processo de aferição é realizado durante o processo de hidrométrica. Quando necessita de algum comunicado entre o usuário e a prestadora de serviço este é realizado através de carta depositada pelo correio.

A idade média dos hidrômetros é em torno de 9 a 10 anos período estipulado para vida útil deles segundo o Gerente distrital da unidade. Em Goianira todos os hidrômetros com vida útil vencida já foram trocados.

## **N. RECEITAS OPERACIONAIS E DESPESAS DE CUSTEIO**

As despesas operacionais do sistema de tratamento ficam em média R\$ 504.911,70 mensais, no entanto apresentando grandes variações, nos meses de Fevereiro 2013, Junho 2013 e Agosto 2013 que representam 55,70 % das despesas totais do período de um ano.

De acordo com o relatório de desenvolvimento e melhoria operacional fornecido pela concessionária, o sistema em questão apresenta média mensal de

faturamento em torno de R\$ 442.854,55 fechando o mês de Agosto de 2013 com faturamento total de R\$ 491.196,62.

Foi constatado que a arrecadação mensal do sistema é em torno de R\$ 414.971,05 fechando o mês de Agosto de 2013 com uma arrecadação total de 447.017,44. Com estes dados levantados foi possível observar que a arrecadação mantém na maioria do ano inferior ao faturamento, fato causado pela inadimplência ou outros aspectos econômicos.

A SANEAGO opera o sistema de abastecimento de água de alguns pequenos municípios geralmente arcando com o prejuízo gerado, no entanto outras regionais de grande porte apresentam faturamentos que sobrepõem os prejuízos de pequenas centrais.

## **O. INDICADORES OPERACIONAIS, ECONÔMICO-FINANCEIROS, ADMINISTRATIVOS E DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS**

A concessionária apresenta em seu relatório os indicadores que abrangem o meio operacional, econômico-financeiro e administrativo. Dentre estes indicadores estão o consumo de energia por volume de água produzida apresentado em kWh/m<sup>3</sup>, o custo médio de água produzida que é expresso na unidade R\$/m<sup>3</sup>, índice percentual de perdas (produção/consumo), índice percentual de perdas no faturamento, índice percentual de arrecadação, perdas por ligação, tarifa média faturada e índice de perdas anual conforme Tabela 74.

**Tabela 75 - Resultado dos Indicadores**

Mês/Ano	Energia/Volume Água Bruta (KWH/m³)	Custo Médio Água Produzida (R\$/m³)	Índice Perdas Faturamento (%)	Índice Fluoretação de Água (%)	Índice de Perdas Anual (%)	Índice de Atend. Abas. Por Água (%)	Horas Extras (hr)
Set./12	0,87	2,08	19,06	80,81	23,16	83,67	92,00
Out./12	0,78	1,81	21,02	82,75	23,18	84,03	12,75
Nov./12	0,90	2,40	18,78	82,88	22,85	84,41	123,00
Dez./12	0,79	2,37	24,73	81,24	23,18	84,88	15,00
Jan./13	0,85	2,13	27,70	81,27	23,21	85,54	164,00
Fev./13	0,81	8,21	25,08	84,79	23,74	85,98	119,00
Mar./13	0,74	2,47	29,48	80,36	24,12	86,41	122,50
Abr./13	0,69	2,37	25,29	82,26	24,12	86,72	31,11
Mai./13	0,73	2,78	22,86	80,49	23,78	87,38	101,91
Jun./13	0,91	6,87	22,16	81,35	24,28	87,99	113,01
Jul./13	0,66	2,00	27,63	80,72	24,00	85,85	94,00
Ago./13	0,52	8,92	27,06	78,92	24,19	86,52	89,00

Conforme demonstrado no quadro acima, os resultados obtidos durante o período de setembro de 2012 a agosto de 2013, mostra que o custo médio para produção de água é de R\$ 3,70 R\$/m<sup>3</sup>, sendo que nos meses de fevereiro, junho e agosto os custos foram mais elevados chegando a R\$ 8,92 R\$/m<sup>3</sup>, os fatores como estiagem de chuvas, altos custos de matéria prima fizeram com que estes quantitativos se elevassem.

Os custos de produção estão diretamente relacionados com o consumo energético (KWh/m<sup>3</sup>), fluoretação da água e quantidades de horas extras dos colaboradores, onde são destinados 11 colaboradores para a prestação do serviço de abastecimento de água.

O índice de perda utilizado pela concessionária é de 30 % da demanda produzida, índice este aceitável aos padrões do Brasil, onde o índice de perdas segundo o Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS), em 2011 foi de 41,6 %, os índices de perdas no município, segundo relatório Saneago, foram em média de 23,65 %. Já a perda de faturamento, que compara o volume de água disponibilizado para ser distribuído com o volume que é faturado, mostrou índice de 24,23%.

Essas perdas estão relacionadas a perdas comerciais onde corresponde ao consumo não autorizado como fraudes ou falha no cadastro e imprecisão dos medidores, e as perdas reais onde ocorre vazamento nas adutoras e/ou rede de distribuição, vazamentos nos ramais prediais até o hidrômetro, vazamentos e extravazão nos aquedutos e reservatórios de distribuição.

## **P. CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS**

De acordo com o contrato de concessão da SANEAGO celebrado em 1998 para abastecimento público de água no município de Goianira, os serviços de responsabilidade da concessionária são de promover obras de implantação, ampliação ou melhoria do sistema de abastecimento de água com a posterior operação e manutenção.

Contando com um insuficiente efetivo de contingente atuando na administração, estão a cargo das equipes responsáveis pela administração desse

sistema, as atividades relacionadas ao faturamento, arrecadação e relacionamento com a população.

As equipes de operação atuam em diversas atividades como as de manutenção na rede de distribuição, cortes, religações, controle de qualidade da água distribuída, operação das individualidades do sistema, controle das medições e outras atividades pertinentes ao abastecimento de água. Os operários trabalham com os devidos Equipamentos de Proteção Individual e de maneira organizada.

No que tange as operações de Tratamento de Água, o município conta com pequenas estações dosadoras de produtos químicos, onde é realizado o tratamento diretamente nos reservatórios com adição de flúor e cloro.

A SANEAGO possui uma boa distribuição de funções e cargos de seus funcionários e operários, atribuindo a cada um destes, funções específicas de suas áreas de formação, profissional, técnica ou de simples escolaridade.

Porém existem alguns pontos onde há necessidade maior contingente, para que a eficiência do sistema de abastecimento de água aumente. Os técnicos que operam o sistema no município possuem dados sobre os projetos e sobre as construções do sistema, além de possuírem informações acerca da previsão de otimização das unidades físicas e operacionais do sistema.

A cidade de Goianira conta com um crescimento populacional considerável, em relação a outras cidades da região metropolitana, por isso a necessidade de maior atenção quanto ao crescimento e melhoria da empresa que gerencia e opera grande parte dos serviços de saneamento da cidade.

Existem algumas fragilidades no sistema de abastecimento de água como, por exemplo, a utilização de poços artesianos para abastecimento. Esse tipo de utilização de água sem um tratamento prévio pode ser ruim para quem a ingere, uma vez que as águas do lençol freático podem ter sido contaminadas por alguma fonte externa como derramamentos e construções, ou mesmo possuir metais pesados devido às atividades de uso do solo.

Os exemplos desta fragilidade existem outras como, necessidade de melhorias de infraestrutura e pessoal, adequações de projetos, reformas estruturais, ampliações das individualidades, entre outras.

## INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os efluentes sanitários gerados nas edificações devem ser coletados e tratados antes de ser lançados no solo ou em corpos d'água. Numa cidade, existem diversos tipos de efluentes sanitários, com suas características variando em função dos usos da água.

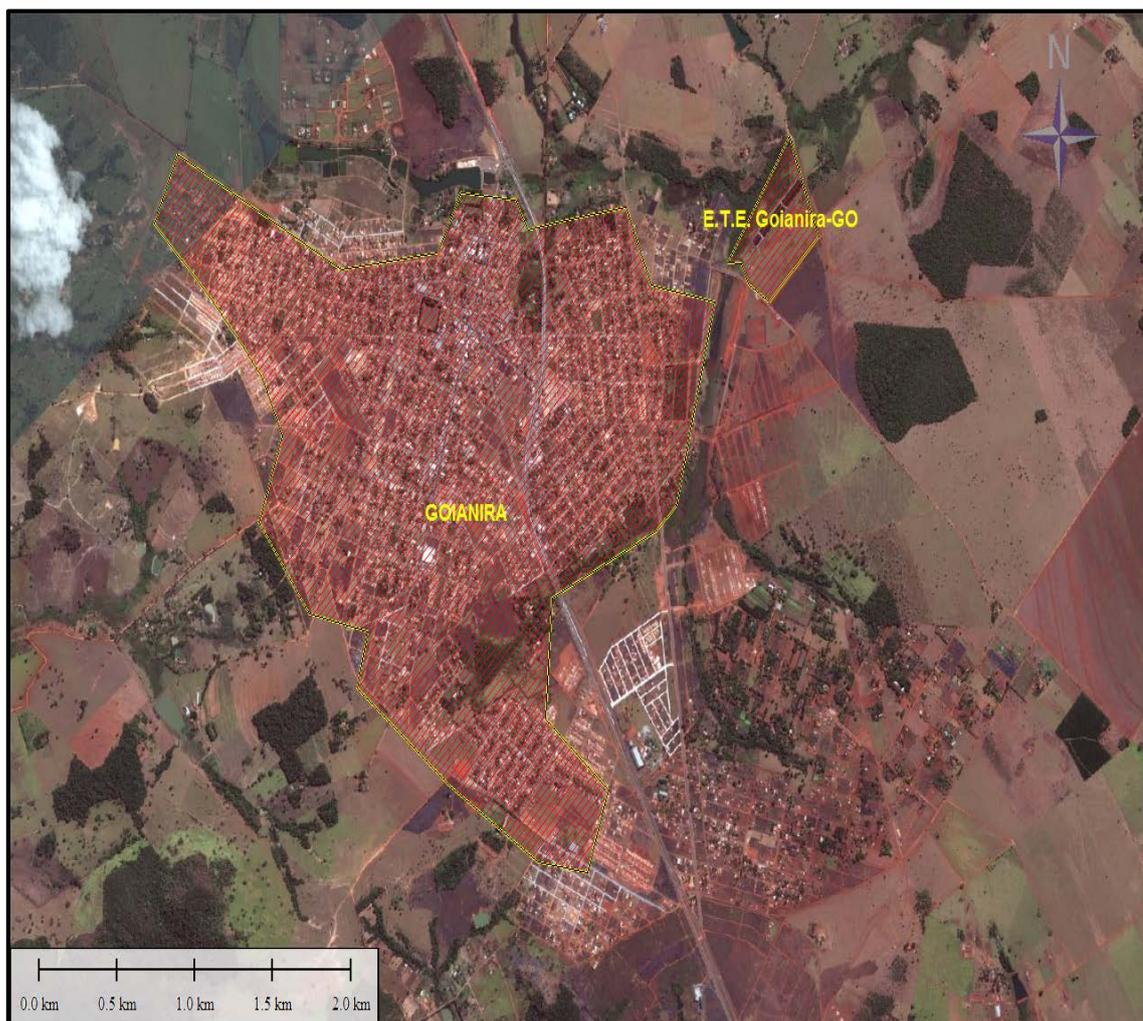
O despejo inadequado de efluentes em corpos hídricos exerce ação deletéria nos corpos hídricos, pois a matéria orgânica pode causar a diminuição da concentração de oxigênio dissolvido provocando a morte de peixes e outros organismos aquáticos, escurecimento da água e exalação de odores desagradáveis.

O esgoto doméstico residencial é o tipo de efluente com maior representatividade no município de Goianira, há também os efluentes provenientes de outras atividades como hospitalares e farmacêuticos, comércios, instituições ou quaisquer outras edificações que contenham instalações de banheiros, lavanderias, cozinhas ou outros dispositivos de utilização.

Investimentos em saneamento, principalmente no tratamento de esgotos, diminui a incidência de doenças e internações hospitalares e evita a poluição dos recursos hídricos do município.

A percepção de que a maior parte das doenças é transmitida principalmente através do contato com a água poluída e esgotos não tratados levaram os especialistas a procurar as soluções integrando várias áreas da administração pública.

Ainda que somente 0,1% do esgoto de origem doméstica sejam constituídos de impurezas de natureza física, química e biológica, e o restante seja água, o contato com esses efluentes e a sua ingestão são responsáveis por cerca de 80% das doenças e 65% das internações hospitalares.



**Figura 87 - Sítio Urbano de Goianira com destaque à Estação de Tratamento de Esgoto.**

O esgotamento sanitário requer não só a implantação de uma rede de coleta, mas também um adequado sistema de tratamento e disposição final. Quanto ao tratamento, há várias opções atualmente disponíveis que devem ser avaliadas segundo critérios de viabilidade técnica e econômica, além de adequação às características topográficas e ambientais da região.

Dependendo das necessidades locais, o tratamento pode se resumir aos estágios preliminares, primário e secundário.

No entanto, quando o lançamento dos efluentes tratados se der em corpos d'água importantes para a população, seja porque deles se capta a água para o consumo, seja porque são espaços de lazer, recomenda-se também o tratamento terciário seguido de desinfecção, via cloração das águas residuais.

Conduzido pela administração pública municipal, o saneamento ambiental é uma excelente oportunidade para desenvolver instrumentos de educação sanitária e ambiental, o que aumenta sua eficácia e eficiência. Por meio da participação popular ampliam-se os mecanismos de controle externo da administração pública, concorrendo também para a garantia da continuidade na prestação dos serviços e para o exercício da cidadania.

## **A. ANÁLISE CRÍTICA DOS PLANOS DIRETORES DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE GOIANIRA**

Conforme estabelecido na Lei nº 1.288/2009 de 16 de dezembro de 2009 que “Institui o código de posturas do município de Goianira e dá outras providências”, no Título II, Capítulo III:

Art. 164 – “Todos os prédios residenciais, comerciais, industriais, prestacionais ou instalações em logradouros públicos, localizados em áreas servidas pelo sistema oficial de coleta de esgotos, serão obrigados a fazer as ligações ao respectivo sistema, aterrando e isolando fossas existentes.”

É importante salientar que a o Plano Diretor de um município traça o futuro da cidade, e ninguém está mais capacitado do que a comunidade para definir o seu direcionamento, já que a mesma convive direta e diariamente com as deficiências, carências e transformações que reduzem a qualidade de vida e a escassez de serviços públicos. Com isto o Plano Diretor adota diretrizes para pratica de melhorias nas redes de água.

Art. 25 – Para a consecução da Política Municipal de Saneamento Ambiental Qualificado são adotadas as seguintes diretrizes:

- I – definir Políticas Públicas Específicas para o Saneamento;
- II – instituir a Superintendência Municipal de Planejamento Urbano e Ambiental;
- III – otimizar o Conselho Municipal do Meio Ambiente;
- IV – implementar as redes de água, esgoto, asfalto, meio-fio e rede de coleta.

## B. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ATUAL

### B.1 SISTEMA COLETIVO

O sistema de coleta de esgotos sanitários adotado pela SANEAGO é o separador absoluto com coletores tronco, interceptores e emissários, conduzindo-os à Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) de Goianira, localizada as margens Córrego Boa Vista.

O tratamento de esgotos domésticos urbanos do município atende cerca de 19% da população total, composto por tratamento preliminar (primário), tratamento secundário e tratamento terciário como mostra o fluxograma a seguir.

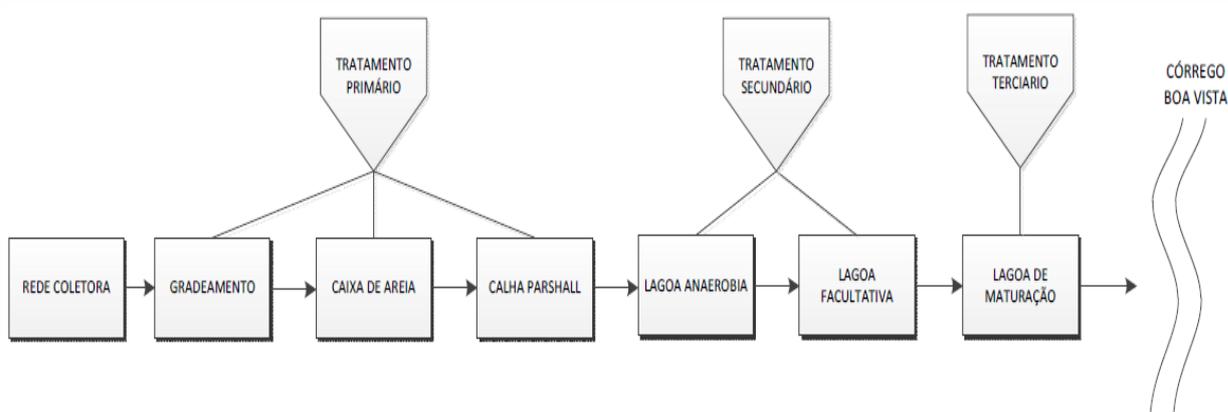


Figura 88 Sistema de Tratamento por Sistema Australiano em Goianira-Go.

O município conta atualmente com 2.354 ligações em sua rede para recolhimento do esgotamento sanitário, com uma produção média mensal de aproximadamente 26.021,00 m<sup>3</sup> de águas residuárias.

Somente os bairros da região central dentre eles Vila Kleria, Parte do Setor Padre Pelágio, Vila Verdes Mares, Vila Leo Lynce I e II e Setor São Judas Tadeu são contemplados com o serviço de coleta e tratamento de esgotos. O mapa a seguir retrata o sistema de esgotamento sanitário de Goianira.

**Sistema de esgotamento sanitário de Goianira**

No entanto estão ocorrendo obras de melhorias e ampliação da rede coletora de esgoto desde o mês de maio de 2013. Os bairros contemplados com esta ampliação são Parque das Camélias, Setor Boa Vista, Parque das Mansões Regina, Bairro São Pedro, Setor Linda Vista, Parque Boa Vista, Setor Vila Rica, Parque Solimões, Padre Pelágio, Setor Delta, Bairro São Judas e Sobradinho, Bairro Verde Mares e Jardim Assis.

O projeto de melhoria e ampliação da rede será realizado em duas etapas. A primeira contempla os bairros supracitados onde em alguns setores como as Mansões Regina e Parque Solimões terão em média 6% de cobertura de esgoto, outros bairros terão mais de 10 % da rede de esgoto, em especial o Setor Padre Pelágio receberá complementação da rede, atendendo cerca de 90 % do bairro.

Estas ampliações representam quase que o dobro da rede atual, promovendo melhorias saneadoras para o município.

Tendo como referência a quantidade de ligações para abastecimento de água que é de aproximadamente 10.599 economias, atendendo 86,52 % da população de Goianira. Por outro lado o sistema de esgotamento atual possui um índice relativamente baixo quando comparado com o número de ligações de água, correspondendo a apenas 22,20% das ligações de água, atingindo a 19,29 % da população de Goianira.

Após realização de visitas e caracterização da área em estudo foi observado que a sub bacia que atende as regiões supracitadas com sistema de esgotamento sanitário ocorre à utilização de “fossas negras”, não respeitando os critérios adotados pelas leis municipais pertinentes.

Os principais componentes e características técnicas do sistema de esgotamento coletivo são descritos a seguir.

## **B.2 RAMAIS PREDIAIS**

São os ramais de ligação dos imóveis com a rede coletora, executados a partir de caixa de inspeção localizada na calçada, em tubos de PVC com diâmetro de 100mm e cerâmica com diâmetro de 150mm, com inclinação mínima de 1%.

### B.3 REDES COLETORAS

A rede coletora existe nos bairros da região central dentre eles Vila Kleria, Parte do Setor Padre Pelágio, Vila Verdes Mares, Vila Leo Lynce I e II e Setor São Judas Tadeu foram executadas em tubos de cerâmica, com diâmetro de 150mm, onde as tubulações são instaladas nas calçadas com idade média de 10 anos e extensão de 32.400,00m.

No bairro Lago Azul I e II a rede foi executante em tubos de PVC, com diâmetro de 150mm, tubulações essas instaladas nas calçadas, implantadas a partir do ano de 2012, com extensão de 9.760,00m.

São utilizados terminais de inspeção e limpeza (TIL) padronizados, espaçados em 80 metros, no máximo, para inspeção e manutenção. A extensão total da rede coletora implantada até o ano de 2013 é de 44.817,00m, além de coletores troncos, interceptores e emissários instalados.

### B.4 TRATAMENTO PRELIMINAR

Contando com a equalização do efluente a ser tratado na própria rede promovendo a diluição de substâncias inibidoras e estabilização do pH além de manter a carga constante de sólidos no efluente, o tratamento preliminar objetiva principalmente a remoção de sólidos grosseiros e de areia, por meio de mecanismos de ordem física.

As principais finalidades da remoção de sólidos grosseiros são:

- Proteção dos dispositivos de transporte dos esgotos (bombas e tubulações);
- Proteção das unidades de tratamento subsequentes;
- Proteção dos corpos receptores.

Para o presente cenário o esgoto ao ser recalcado para a ETE, será conduzido ao gradeamento, seguindo para a caixa de areia, logo após, direcionado à para a calha Parshall, onde será medida a vazão do esgoto seguindo por fim para a lagoa anaeróbia.

## B.5 GRADEAMENTO

O gradeamento é constituído por barras formadas de ferro e aço, dispostas paralelamente, inclinadas com um ângulo de 45°, de modo a permitir o fluxo normal dos esgotos retendo sólidos grosseiros maiores que 40mm.

A limpeza da referida grade é realizada manualmente, onde o material retido é removido diariamente, disposto em seguida para o sistema de coleta pública.



Figura 89 - Tratamento Preliminar: Gradeamento.

## B.6 CAIXA DE AREIA

A unidade desarenadora é do tipo canal em alvenaria impermeável com finalidade de remoção das partículas com diâmetro variando de 0,1 a 0,4 milímetros que estão contidas no esgoto doméstico.

Operação de separação de partículas granulares (areia, silte, cascalho, sementes, grãos, etc.) que possuem densidade específica ou velocidade de sedimentação maiores que a matéria orgânica particulada presente nas águas residuárias (geralmente materiais inertes e secos).

A limpeza da caixa desarenadora também é realizada manualmente com a ajuda de ferramentas. A areia suprimida pela carga orgânica é removida em média uma vez por semana entretanto no período de chuva a retirada da areia ocorre com maior frequência gerando cerca de 1,0 m<sup>3</sup> de resíduo (areia). A areia já suprimida é acondicionada em caçambas, para uma posterior disposição final em coleta pública.

## B.7 CALHA PARSHALL

Por fim, no tratamento preliminar, o esgoto escoa por uma calha Parshall, que é um dispositivo de medição contínua da vazão composta por caixa de entrada e saída com seção de estrangulamento de 6 (seis) polegadas dimensionadas de acordo com a vazão do esgoto doméstico produzido.

A água será conduzida de maneira forçada por uma garganta estreita, sendo que o nível da água a na seção convergente é o indicativo da vazão a ser medida.



Figura 90 - Caixa de Areia seguida de Calha Parshall.

A referida calha parshall possui capacidade para leitura de vazão mínima de 5,04 m<sup>3</sup>/hora e máxima de 397,44 m<sup>3</sup>/hora, ou seja, 1,40 L/s de vazão mínima e 110,40 L/s de vazão máxima.

## B.8 TRATAMENTO SECUNDÁRIO E TERCIÁRIO

Após passar pelo tratamento preliminar, o efluente é conduzido à próxima etapa do tratamento, o tratamento secundário, que objetiva a remoção da matéria orgânica, através das Lagoas de Estabilização (Lagoa de Anaeróbia e Lagoa Facultativa).

O sistema de lagoas de estabilização constitui-se na forma mais simples para tratamento de esgotos, apresentando diversas variantes com diferentes níveis de simplicidade operacional e requisitos de área.

A DBO é em torno de 50 % estabilizada na lagoa anaeróbia (mais profunda e com menor volume), enquanto a DBO remanescente é removida na lagoa facultativa. O sistema ocupa área inferior ao de uma lagoa facultativa única.

Depois de estabilizada, ou seja, mineralizada ao máximo possível de sua carga orgânica ocorre à etapa terciária do tratamento na lagoa de maturação, onde serão removidos patógenos tais como *Escherichia Coli*, vírus, protozoários, ovos de Helmintos, entre outros através da grande zona fótica que a Lagoa apresenta, obtendo radiação UV em todo o perfil vertical. Nessa etapa, também ocorre remoção de parte dos nutrientes (nitrogênio e fósforo) presentes no efluente.

## B.9 LAGOA ANAERÓBIA

Funciona como reator biológico modelado para receber altas cargas orgânicas por unidade de volume do reator, fazendo com que a taxa de consumo de oxigênio seja muito superior à taxa de produção, sendo portanto completamente isentas de oxigênio dissolvido e de atividade fotossintética, mas associando os mecanismos de fermentação e respiração anaeróbicos.



Figura 91 - Lagoa anaeróbia em época de estiagem. Fonte: Hollus (2013).



Figura 92 - Lagoa anaeróbia em época de chuva. Fonte: Hollus (2015).

O tratamento anaeróbio é um processo sequencial que envolve três estágios: na primeira fase, hidrólise de materiais complexos, o material orgânico complexo é transformado em matéria orgânica simples solúvel via hidrólise e enzimática.

Na segunda etapa, produção de ácidos, que são formados pelas bactérias anaeróbias e facultativas, convertendo os compostos orgânicos solúveis em ácidos orgânicos pelas bactérias anaeróbias conhecidas como produtoras de ácidos e, no terceiro período, fermentação metanogênica, os ácidos orgânicos simples são convertidos em metano e dióxido de carbono através de bactérias anaeróbias produtoras do metano.

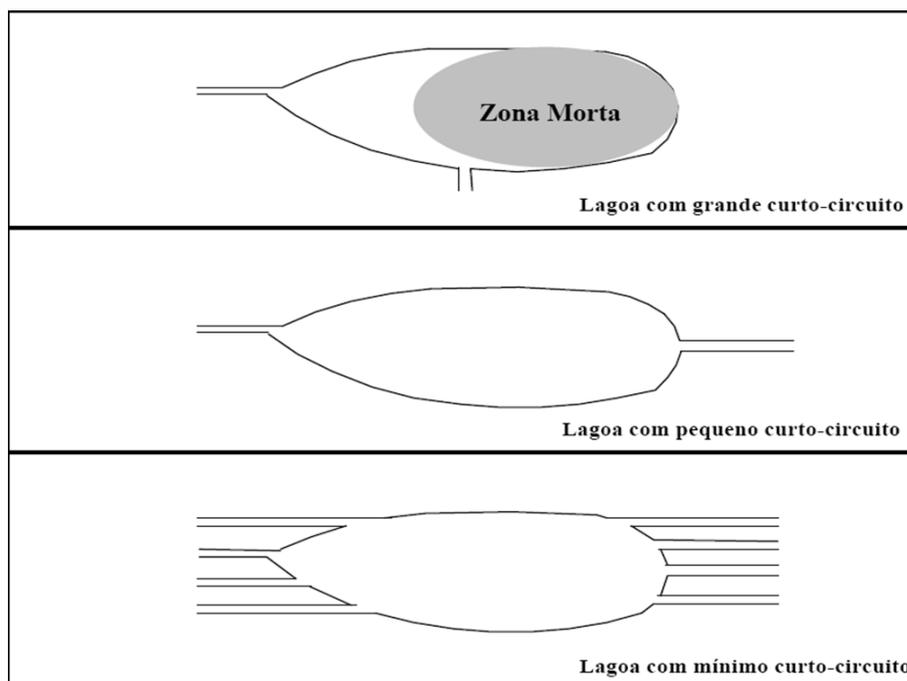
Na fase de digestão ácida praticamente não ocorre à redução de DBO ou DQO, o que vai acontecer na fermentação mecânica.

A crosta cinzenta escura de espuma, típica de lagoas anaeróbias que se formam são extremamente benéficas pelo fato de impedir o desprendimento de gás sulfídrico para a atmosfera além de interpor à penetração da luz solar na lagoa, impedindo assim o desenvolvimento de lagoas, que produzem oxigênio na camada superior.

Esta espuma tem ainda função natural de proteger a lagoa com curtos-circuitos (Figura 93), agitação provocada pelos ventos e transferência de oxigênio da atmosfera conservando e uniformizando a temperatura no meio líquido, impedindo sua alteração por súbita modificação do meio externo, como por exemplo, impedir o maior aquecimento da superfície líquida durante o dia e o rápido resfriamento durante a noite.

No entanto a camada flotante é removida 1 vez por mês, para evitar a proliferação de insetos e atenuar os aspectos visuais indesejáveis uma vez que o clima quente da região acentua estas ações.

Este tipo de Lagoa apresenta uma camada flotante que diminui o contato entre a massa líquida e o O<sub>2</sub> atmosférico, reduzindo perdas de calor do líquido e minimizando a emissão de odor. Desta forma deve-se observar a proliferação de insetos.



**Figura 93 - Representação de Curto-Circuito em diferentes Lagoas.**

O tratamento biológico de resíduos orgânicos, neste tipo de lagoas, é normalmente projetado para a biodegradação máxima da matéria orgânica das águas residuárias. Essa degradação é dependente da atividade metabólica dos microrganismos nativos.

Os principais passos no processo de digestão anaeróbia são designados como a fermentação ácida e fermentação mecânica.

A lagoa anaeróbia do sistema de esgotamento sanitário de Goianira tem como propósito principal a estabilização parcial da matéria orgânica e não a purificação da água para posterior descarga em corpos receptores, o efluente necessita de outras etapas de tratamento.

Ela não depende da ação fotossintética das algas, e sua condição ótima ocorre na ausência de oxigênio. Desta forma sua profundidade de 5,0 (cinco) metros promove a condição de anaerobiose, reduzindo a área superficial a 1.380,75m<sup>2</sup>, minimizando odores, diminuindo as variações de temperatura durante os meses mais frios e facilitando ainda as operações de remoção do lodo, que ocorre bimestralmente.

Saqqar (1988), através de experimentos, constatou que as lagoas anaeróbias mais profundas produzem uma taxa de remoção de coliformes fecais mais baixa do que outras lagoas mais rasas. Os fatores que contribuem para a baixa remoção

desses patógenos são, o pH, que é praticamente neutro, há abundância de nutrientes e ausência de predadores de bactérias.

De acordo com o Relatório Operacional da referida E.T.E., seu volume útil total é de 6.904m<sup>3</sup> promovendo um tempo de detenção hidráulica da Lagoa Anaeróbia em torno de 8 (oito) dias, considerando uma vazão média de 9,2 L/s.

## B.10 LAGOA FACULTATIVA

A lagoa facultativa é o tipo mais comum e opera com cargas orgânicas leves, permitindo um desenvolvimento de algas nas camadas mais superficiais e iluminadas. Essas algas, através da atividade fotossintética, oxigenam a massa líquida da lagoa, modificam o pH e consomem nutrientes orgânicos, mineralizando os.

A lagoa facultativa deste sistema de esgotamento sanitário depende da fotossíntese para a produção de oxigênio, como já foi dito anteriormente, assim a lagoa foi dimensionada de forma a otimizar a eficiência do sistema, considerando as características qualitativas e quantitativas do esgoto de Goianira.



Figura 94 - Lagoa Facultativa em época de estiagem. Fonte: Hollus (2013).



Figura 95 - Lagoa Facultativa em época de chuva. Fonte: Hollus (2015).

Com área de 8.569 m<sup>2</sup> a Lagoa Facultativa possui a maior demanda de área dentre as lagoas do sistema para que a exposição à luz solar seja adequada.

Como a atividade fundamental do processo consiste no desenvolvimento das algas e estas da presença de luz, a profundidade desta lagoa foi dimensionada para 2,0 m (dois metros) gerando um volume útil de 17.138 m<sup>3</sup> para disposição e tratamento

do efluente, desta forma permitindo a manutenção de períodos de detenção de 20 dias em média, podendo chegar a valores de 90% de remoção de DBO, de acordo com o relatório operacional fornecido pela Superintendência Metropolitana de Negócios (SUMEN - Saneago).

À medida que se afasta da superfície da lagoa a concentração de oxigênio diminui devido a menor ocorrência da fotossíntese. Também durante a noite não há realização de fotossíntese, enquanto que a respiração continua ocorrendo.

Esta zona, onde pode ocorrer ausência ou presença de oxigênio é denominada zona facultativa. Nela a estabilização de matéria orgânica ocorre por meio de bactérias facultativas, que podem sobreviver tanto na ausência quanto na presença de oxigênio.

Em diferentes níveis de profundidade das lagoas anaeróbias e facultativa, é possível distinguir zonas de anaerobiose no fundo da lagoa, nas quais a estabilização da matéria orgânica ocorre estritamente na ausência de oxigênio e depende de sulfatos, nitratos ou  $\text{CO}_2$ , zonas de aerobiose, em que a matéria orgânica é degradada estritamente na presença de oxigênio e de zonas onde ocorre degradação de matéria orgânica tanto na presença, quanto na ausência de oxigênio, a chamada zona facultativa.

## **B.11 LAGOA DE MATURAÇÃO**

É a lagoa de menor profundidade no sistema de Goianira, onde a penetração da radiação solar ultravioleta e as condições ambientais causam uma elevada mortandade dos patogênicos.

Sua função é receber e melhorar a qualidade dos de descargas orgânicas leves provenientes das lagoas anaeróbia e facultativa. Remove organismos patogênicos, sólidos em suspensão e nutrientes. A retirada adicional de matéria orgânica é muito pequena.

A lagoa de maturação possui caráter aeróbio, em virtude da remoção de grande parte da carga orgânica nos tratamentos precedentes, tendo como objetivo principal a remoção de organismos patogênicos e de nutrientes.

Esta é uma alternativa mais barata a outros métodos como por exemplo a desinfecção por cloração. O desempenho da lagoa depende exclusivamente do oxigênio produzido pelas algas, sendo ele transferido quase que por toda a lagoa através da turbulência dos ventos.

Este tipo de lagoa para tratamento de águas residuárias compreende unidade rasa necessária para manter as condições aeróbias.

O conceito de que se reduzindo a profundidade da lagoa também se reduz o tempo de detenção, não significando qualquer distorção na qualidade do efluente, pelo contrário, isto traduz que as lagoas mais rasas apresentam melhor eficiência quanto à desinfecção natural do que lagoas de maturação profundas.

Desta forma a lagoa de maturação do sistema foi projetada com dimensões em função do tempo de detenção e a relação entre comprimento e largura, apresentando volume útil de 7.149,26 m<sup>3</sup>, com área de 6.499,30 m<sup>2</sup> com profundidade de 1,5 metros, garantindo melhor penetração de raios Ultravioleta no efluente durante seu tempo de detenção hidráulica que varia em torno de 9 (nove) dias considerando a baixa vazão de 9,2 L/s. No entanto o sistema foi projetado para atender uma demanda de vazão de efluente de 26,62 L/s.



Figura 96 - Lagoa de Maturação em época de estiagem. Fonte: Hollus (2013).



Figura 97 - Lagoa de Maturação em época de chuva. Fonte: Hollus (2015).

O projeto da lagoa de maturação contempla a instalação futura de uma (01) chicana longitudinal com finalidade de diminuição do tempo de detenção hidráulica do efluente na lagoa.

O dispositivo de entrada do efluente nesta lagoa é do tipo submerso horizontal. O dispositivo de saída é situado na extremidade oposta à entrada, para evitar curtos-circuitos e o dispositivo de saída será do tipo vertedor controlado do tipo stop-log.

## B.12 LANÇAMENTO FINAL

O lançamento do efluente final tratado (Figuras 98 e 99) é realizado no corpo hídrico denominado Córrego Boa Vista que é afluente do Rio Meia Ponte, cujas especificações serão apresentadas no tópico “g” deste diagnóstico.



Figura 98 - Estrutura de lançamento do efluente tratado. Fonte: Hollus (2013).



Figura 99 - Ausência de estrutura de lançamento do efluente tratado. Fonte: Hollus (2015).

## B.13 SISTEMAS INDIVIDUAIS

Atualmente, o serviço de coleta de esgoto no município de Goianira é oferecido segundo relatório de apuração de variáveis da Saneago (2013), apenas 19% da população urbana é atendida com rede coletora de esgoto, predominado assim pelos sistemas individuais de esgotamento sanitário, o grande problema é que na maioria das vezes este sistema não é eficiente.

Os sistemas individuais utilizados são eles “fossa negra” (Figuras 100 e 101) como popularmente é conhecida, é uma escavação feita sem revestimento, onde os dejetos caem diretamente em contato com o solo.

Com o acumulo dos dejetos a “fossa negra” deverá ser esvaziada, sendo o responsável pelo pagamento deste serviço o próprio morador, que utiliza o serviço de caminhões “limpa fossa” terceirizados. Os dejetos recolhidos nas “fossas negras” são lançados na ETE de Goianira, após o pagamento de uma taxa no valor de R\$. 10,00 (dez reais) segundo informações de colaboradores Saneago.



**Figura 100 - “Fossa negra” instalada na calçada localizada no setor Sobradinho. Fonte: Hollus (2013).**



**Figura 101 - “Fossa negra” instalada na calçada localizada no setor Palmares. Fonte: Hollus (2013).**

Também são utilizados fossas sépticas e sumidouros, a fossa séptica são unidades de tratamento primário de esgotamento sanitário nas quais são feitas a separação e a transformação físico-química da matéria sólida contida no esgoto. Sendo está a maneira, mas simples e barata de disposição de esgoto.

O sumidouro consiste em um poço sem laje de fundo que permite a infiltração do efluente da fossa séptica no solo podendo ser visualizado na Figura 100.



Figura 102 - “Fossa séptica e sumidouro instalado na calçada localizada no setor Sobradinho. Fonte: Hollus (2013).



Figura 103 - “Fossa negra” instalada na calçada localizada no setor Lago Azul. Fonte: Hollus (2013).

## B.14 ZONA RURAL

Conforme apresentado na Tabela 75, a menor parte da população de Goianira, 1,78%, reside na zona rural do Município. A infraestrutura necessária para atender a crescente demanda da população nem sempre ocorre de maneira satisfatória, gerando impactos ambientais que se manifestam também no cotidiano dos moradores.

Tabela 76 - População urbana do município

Ano/População	Total	Rural	
1980	7.488	2.767	36,95%
1991	12.896	2.761	21,40%
2000	18.719	655	3,49%
2010	34.060	609	1,78%

Fonte: IMB (2010).

De acordo com levantamentos realizados em campo, pode perceber que algumas residências possuem sistema de tratamento com fossa séptica e sumidouro visualizado na Figura 104, bem como “fossa negra”, habitualmente o descarte dos

esgotos sanitários na zona rural acontece em valas de infiltração escavadas em pequenas profundidades ou mesmo lançadas diretamente no solo ou recursos hídricos próximos as propriedades.



Figura 104 - Fossa negra localizada na região do Bugre, zona rural de Goianira-Go. Fonte: Hollus (2015).

### C. ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR ESGOTOS NO MUNICÍPIO GOIANIRA

Através de visitas in loco, coleta de informações disponíveis e entrevistas com encarregados da SANEAGO do município de Goianira, foi identificado que o município dispõe do sistema de esgotamento sanitário coletivo ativo somente em parte da região central do município, como mostra a Figura 105.

Desta forma foi realizada uma descrição das práticas individuais utilizadas no sítio urbano para o tratamento e disposição de esgoto doméstico, os quais são compostos basicamente por fossas sépticas construídas pelos próprios moradores, estas nem sempre respeitam as exigências de um projeto de dimensionamento.

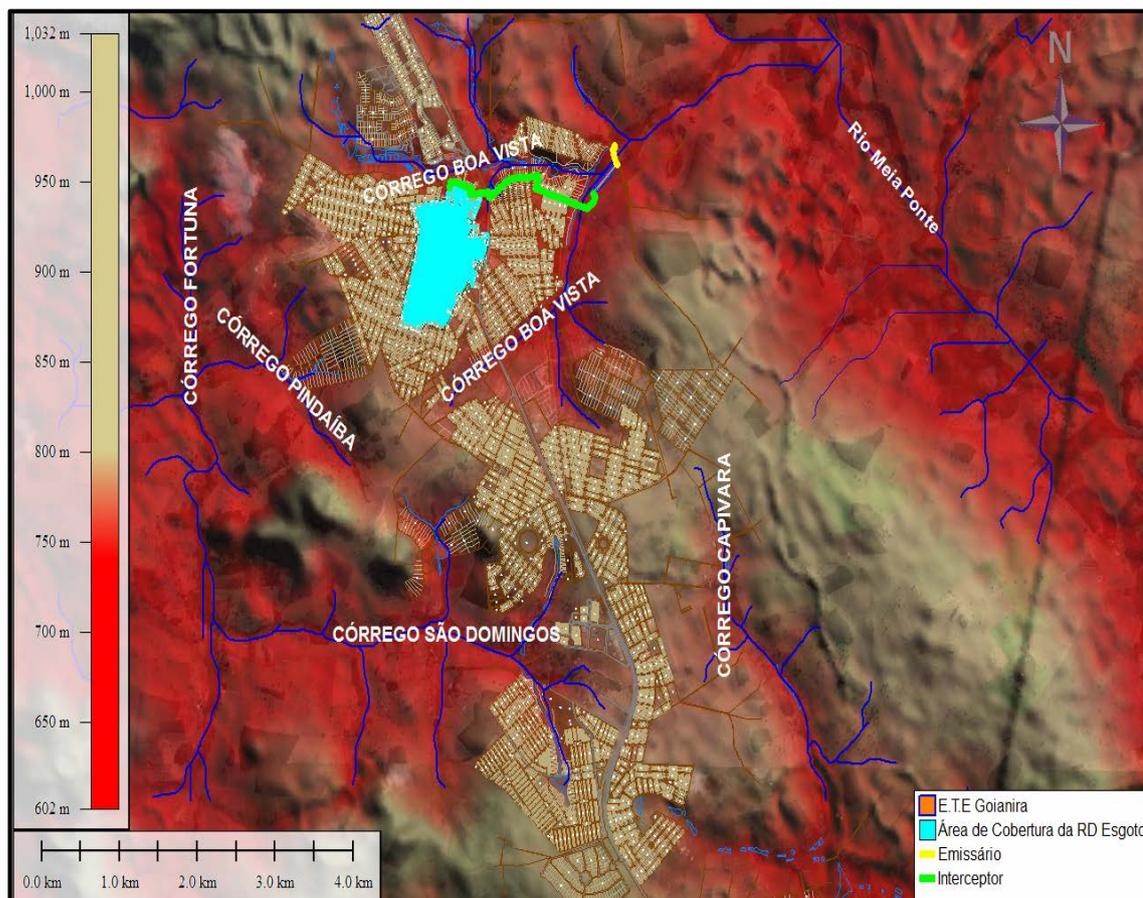


Figura 105 - Representação da área de cobertura da rede de esgoto da SANEGO em Goianira.

As áreas destacadas em vermelho próximas às quadras do limite urbano representam as áreas de possível contaminação existente provindas das instalações fossas sépticas ou mesmo fossas negras sem o devido dimensionamento.

Nota-se que são áreas com cotas inferiores ao do limite urbano com declividades em direção aos vales dos corpos hídricos, podendo contaminar diretamente o recurso.

A elaboração de um projeto técnico para o dimensionamento de fossas é fundamentada na geração de esgoto da residência, que pode variar de acordo com a quantidade de pessoas que a habitam e de suas práticas habituais. Atualmente a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) descreve quais os elementos que devem ser projetados para que haja eficiência no “tratamento” do esgoto doméstico uma vez que 81 % da comunidade não é atendida por um sistema de afastamento e tratamento de esgotamento sanitário.

Os problemas relacionados à falta de dimensionamento adequado de um sistema de tratamento de esgoto individual, composto geralmente por fossa séptica e sumidouro, podem acarretar problemas nas fases iniciais da construção, uma vez que este dimensionamento é embasado nas práticas habituais dos moradores.

Foi observado “in loco” que a maioria das residências não utiliza um sistema de separação dos sólidos antes da fossa de infiltração, promovendo a vedação das paredes de infiltração e da superfície do fundo do poço acarretando o extravasamento do esgoto além da contaminação direta do solo.

Além destes problemas os moradores não possuem instrução sobre as condições físicas do local onde pretendem instalar suas fossas e acabam locando próximas às cisternas de abastecimento de água e em meio às calçadas destinadas à circulação de pedestres como pode ser observado na Figura 106.



**Figura 106 - Fossa negra instalada próxima à calçada de pedestres.**

O curso hídrico com possível risco de contaminação por esgotos sanitários é o Córrego Boa Vista, pois recebe o efluente pós-tratamento provindo da estação de tratamento de esgotos sanitários do município.

Desta forma uma possível falha no sistema, como a queda no desempenho da mesma, advinda de sobrecargas, pode provocar alteração na eficiência do tratamento dos efluentes, podendo resultar também na contaminação do mesmo e perda de qualidade dos recursos hídricos a jusante do lançamento.



Figura 107 - Córrego Boa Vista, emissário final da ETE. Fonte: Hollus (2013).



Figura 108 - Córrego Boa Vista, emissário final da ETE – Época chuvosa. Fonte: Hollus (2015).

Como é apresentado na Figura 106 os bairros adjacentes ao centro da cidade que possuem fossas como depósitos de dejetos domésticos são pontos de potencial poluição para os recursos hídricos e para o lençol freático.

A disposição de efluentes em “fossas negras” provoca a proliferação de vetores e doenças, como mosquitos, baratas, etc., além de o efluente infiltrar através do solo chegando ao nível do lençol freático, contaminando os poços de abastecimento de água do município, que tem captação no nível freático, como os utilizados por moradores sem acesso a água encanada.

Desta forma o Córrego Boa Vista tem suas possibilidades de contaminação potencializada.

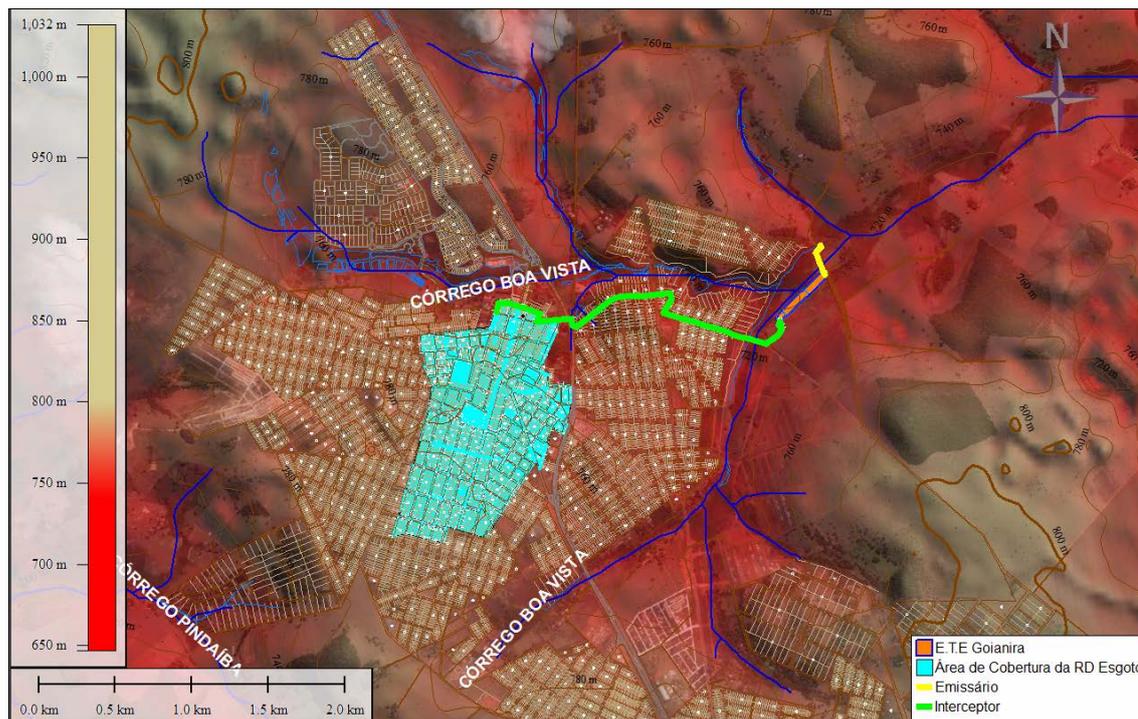


Figura 109 - Representação da área de cobertura da rede de esgoto da SANEAGO em Goianira.

Como supracitado, a presença dessas fossas representa um risco ao aquífero subterrâneo, tendo em vista, a infiltração no solo e os efeitos ofensivos provenientes da decomposição da matéria orgânica, bem como, os efeitos nocivos possíveis, causados à saúde humana levando-se em consideração a presença de microrganismos patogênicos na água consumida pela população.

Dentre as desvantagens do uso da fossa séptica, vale destacar que as bactérias anaeróbias são susceptíveis à inibição por um grande número de compostos. A possibilidade de geração de maus odores é grande, porém os mesmos são controláveis.



**Figura 110 - Fossa séptica localizada no setor Lago Azul.**

Através das análises apresentadas neste tópico conclui-se que as áreas com potencial de contaminação por esgoto sanitário localizam-se em todas as regiões do município, sejam elas caracterizadas pela emissão final da rede de tratamento e/ou clandestina de esgotamento sanitário ou mesmo pela presença de fossas diversas.

O problema regionaliza-se de principalmente nas áreas dispersas do município, onde por falta de alternativas a comunidade estabelece medidas individuais de tratamento e disposição.

### **C.1 ZONA RURAL**

O uso de "fossas negras" é muito comum na zona rural, entretanto contaminam águas subterrâneas e, obviamente, os poços de água, sendo que a probabilidade de contaminação da população rural e, sobretudo, de contração de doenças, entre elas, salmonelose, hepatite, diarreia e cólera, é considerável.

Segundo dados do IBGE de 2001, apenas cerca de 12% do esgoto rural recebe algum tipo de tratamento, em Goianira, esta realidade não é diferente mesmo que cerca de 1,70% da população reside na zona rural o risco de contaminação não estão descartados.

## **D. AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE TODAS AS ESTRUTURAS INTEGRANTES**

Atualmente, o sistema de coleta de esgotos sanitários é composto por ligações prediais, rede de coleta, interceptores e controle do sistema que destina os efluentes à estação de tratamento de esgotos.

### **D.1 REDE COLETORA**

De acordo com as informações coletadas através de relatórios e técnicos da Saneago, o sistema possui 44.817,00m de rede implantada desde o ano 2006, abrangendo 2.263 ligações domiciliares de esgoto, instalados até o mês de novembro do ano de 2013.

As redes coletoras de Goianira são constituídas basicamente de PVC com diâmetro de 150 mm com extensão aproximada de 38.350 metros implantada sob via pública, sendo dotada de poços de visita, para inspeção e introdução de equipamentos de limpeza.

Atendendo atualmente os bairros centrais e o setor Lago Azul I e II, o sistema atende a demanda total de esgoto gerada pelos usuários inseridos na área de cobertura de rede.

Os problemas relacionados à rede coletora no Município segundo colaboradores da Saneago são entupimentos das redes devido ao mau uso da população, vazamentos e rompimento da rede com principal ocorrência no setor Lago Azul II.

### **D.2 INTERCEPTOR**

O interceptor existente no município de Goianira possui 2.500 metros de rede instalada com predominância em PVC com diâmetro variando de 250 mm a 300 mm e foram construídos com o objetivo de transportar os esgotos coletados pelas redes coletoras para a ETE.

Atualmente o interceptor passa nas ruas Minas Gerais, Rua 2 seguindo pela Rua 3 aonde ocorre uma travessia na GO-070 chegando a Rua 20 setor parque das mansões e lago azul II, até a ETE, conforme ilustrado na Figura 111, aproveitando o máximo do nível do terreno (6% - desnível máximo, 1,7% - desnível médio) para a não utilização de estações elevatórias de esgoto, onde o interceptor segue paralelo ao córrego Boa Vista.

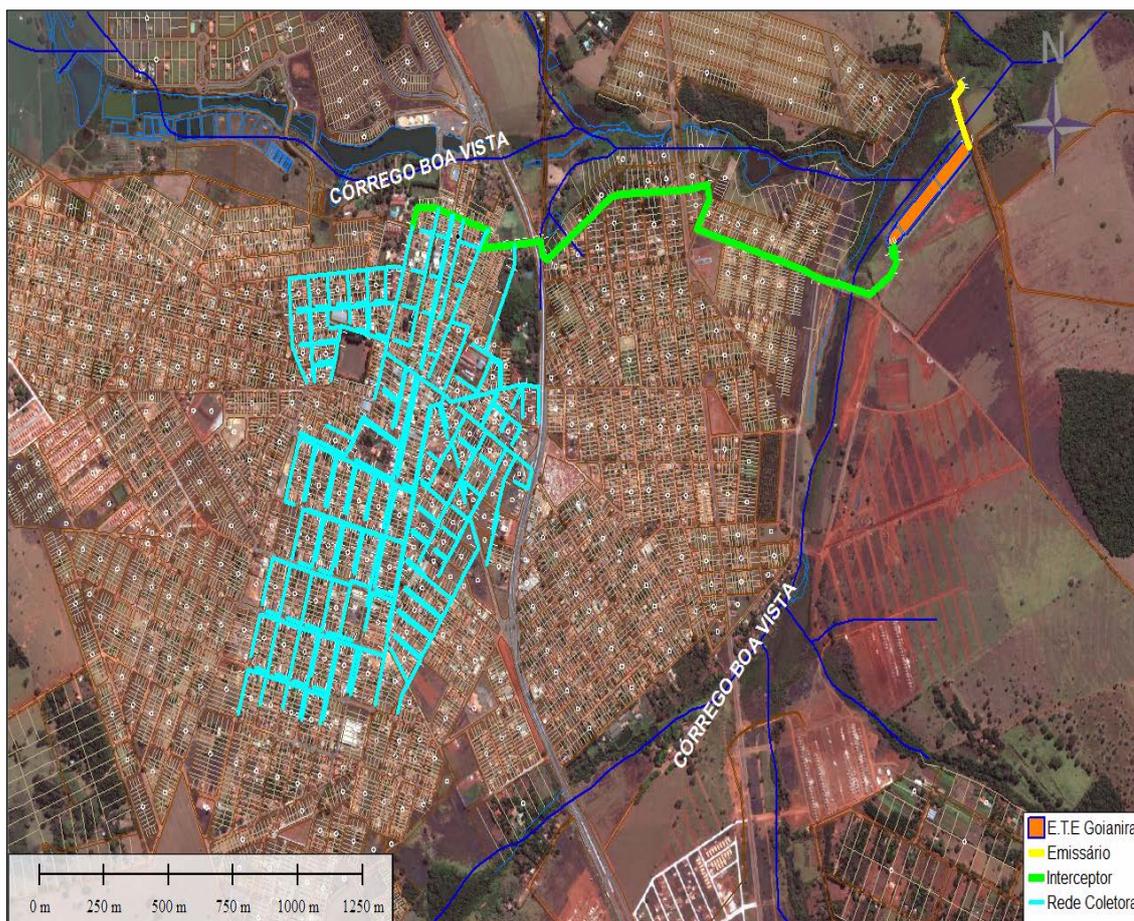


Figura 111 - Rede Coletora, Interceptor e Emissário final (em destaque E.T.E.).

### D.3 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS

A estação de tratamento de esgoto de Goianira foi inaugurada no ano de 2006. Operando atualmente com uma lagoa anaeróbia, uma facultativa e outra lagoa de maturação em série, também conhecido como método australiano.

Apresenta-se a seguir, na Tabela 76, uma análise da situação da estação de tratamento de esgotos de Goianira fornecido através do relatório operacional fornecido pela SANEAGO referente ao mês de Abril de 2013:

**Tabela 77 - Resumo Operacional – Parâmetros Operacionais Médios Abril / 2013**

MATERIAL	QUANTIDADE
Material Gradeado	0,074 m <sup>3</sup>
Areia Retirada	1,55 m <sup>3</sup>
Crostras das Lagoas	2,19 m <sup>3</sup>
Vazão Mínima	3,40 L/s
Vazão Média	9,20 L/s
Vazão Máxima	42,50 L/s
Volume Tratado	23,846,4 m <sup>3</sup> /mês
DBO afluente	420,0 mg/L
DBO efluente	30,0 mg/L
Remoção de DQO	85,41 %
Remoção de Sólidos Suspensos	92,88 .%

Fonte: SANEAGO (2013).

A tabela 76 demonstra os indicadores operacionais do atual sistema, podendo ser visto que apenas 19,29% do total da população urbana e atendida com redes coletoras de esgoto, o projeto inicial demonstra que a ETE tem capacidade de tratamento de 26,62 L/s e atualmente opera com 9,2 L/s e sua eficiência em torno de 92 % mantendo-se dentro dos parâmetros aceitáveis para lançamentos conforme Resolução Conama 430/2011, onde dispõe sobre as condições e lançamentos de efluentes.

O sistema de coleta adotado pela SANEAGO é o separador absoluto com coletores tronco, interceptores e emissários, conduzindo-os à estação de tratamento de esgotos do Córrego Boa Vista.

O sistema de tratamento de esgoto urbano do Município é composto por tratamento preliminar (primário), Tratamento Secundário e Tratamento terciário ou de polimento antes de ser lançado no corpo receptor.

Tabela 78 - Indicadores Operacionais

População Urbana	37.713 hab.
População Atendida com Esgoto Coletado e/ou Tratado	7.275 hab.
Porcentual de Atendimento por Rede Coletora	22,20%
Extensão da Rede Coletora	44.187 m
Número de Estações de Tratamento de Esgoto	01
Vazão Média	9,2 L/s
Processo de Tratamento	1 lagoa anaeróbia, 1 facultativa e 1 de maturação sem aeradores e em serie.
Eficiência	92,18 % (Abril/2013)
Bairros Atendidos	Vila Kleria, Parte do Setor Padre Pelágio, Vila Leo Lynce I e II, Vila Verdes Mares, Setor São Judas Tadeu, Lago Azul I e Lago Azul II.
Início de Operação	2006

Fonte: Saneago (2013)

#### D.4 EMISSÁRIO FINAL

O emissário final possui extensão de 300 metros adjacente a uma estrada vicinal, com ponto de descarga no Córrego Boa Vista, como já apresentado anteriormente neste diagnóstico. A tubulação que conduz o efluente tratado ao corpo receptor foi construída em concreto com diâmetro de 60 cm.

#### E. PRINCIPAIS DEFICIÊNCIAS REFERENTES AO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE GOIANIRA

Através de inspeções em campo, coleta de informações disponíveis e entrevistas com colaboradores da SANEAGO do município de Goianira, foi identificado que o município possui 44,817 metros de rede instalada, composta por ligações prediais, rede de coleta, interceptores, emissários, estação de tratamento e controle do sistema.

As redes coletoras e os interceptores existentes apresentam problemas de diversas naturezas. A natureza dos problemas foi identificada através de relatos dos

funcionários responsáveis pela operação do sistema. Em linhas gerais, cabe citar os seguintes intervenientes:

- Ausência de ligação padronizada, inclusive falta de caixas de gordura;
- Utilização do ramal predial (mesmo corretamente construído) de forma inadequada com lançamento de objetos domésticos e de uso pessoal;
- Arraste de sedimentos (principalmente areia) para os componentes da rede de esgoto.
- Obstruções de causas diversas;
- Rupturas por abatimentos e outras causas decorrentes do processo de implantação ou de operação, excesso de cargas, recalques diferenciais de origens variadas, etc.;
- Inadequação de declividades e diâmetros;
- Tampas de poços de visita soterrados;

O sistema de esgotamento sanitário possui 2.310 ligações em sua rede de coleta de esgotos, já o Sistema de Abastecimento de Água conta com 10.599 ligações, então o sistema de esgotamento sanitário possui apenas 19,29 % das ligações de água, esta por sua vez abastece 86,52 % da população.

A inoperância do sistema em não coletar o esgoto da grande maioria da população visto que sua rede coletora de esgotos contempla somente os bairros centrais e o setor Lago Azul II, sendo a estrutura física da Estação de Tratamento de Esgotos não comporta a demanda da população não atendida.

Os bairros que não possuem rede coletora de esgotos utilizam “fossas negras” como forma de depósitos de dejetos domiciliares.

## F. LEVANTAMENTO DA REDE HIDROGRÁFICA DO MUNICÍPIO DE GOIANIRA E FONTES DE POLUIÇÃO PONTUAIS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO E INDUSTRIAL

### F.1 LEVANTAMENTO GERAL

O município possui uma rede hidrográfica extensa em seu entorno com vários recursos hídricos, como pode ser observado na representação da Figura 112. Estes recursos são classificados popularmente como ribeirões e córregos, como por exemplo, o Córrego Fortuna, Córrego Pindaíba e Córrego Boa Vista, sendo este último o curso hídrico com maior disponibilidade hídrica dentro do município.

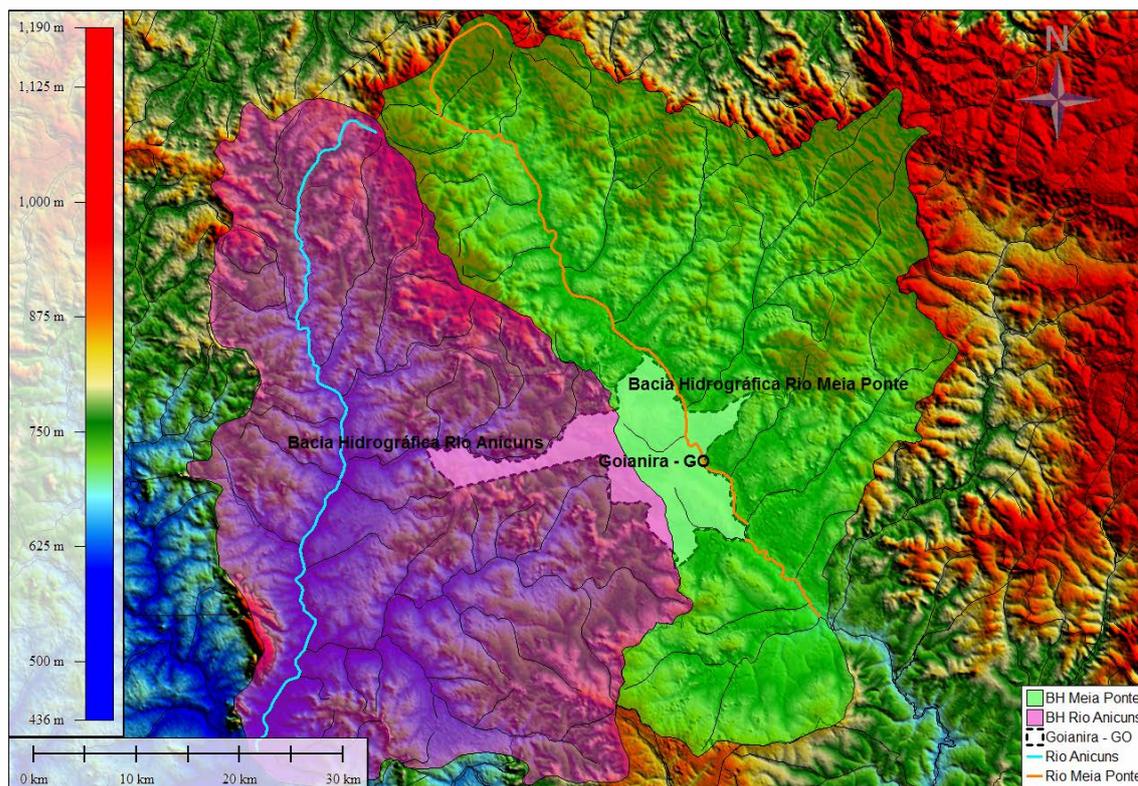


Figura 112 - Levantamento da Rede Hidrográfica do Município de Goianira – GO.

Além destes, o Rio Meia Ponte se encontra a cerca de 3,3 km do sítio urbano recebendo afluência dos Córregos Boa Vista, Capivara e outros de pequeno porte. Os córregos supracitados localizam-se à Leste de Goianira com fluxo de água para o mesmo sentido, desta forma, pertencentes à Bacia Hidrográfica do Rio Meia Ponte.

Os outros córregos localizados à Oeste de Goianira, como o Córrego Fortuna, Pindaíba e São Domingos pertencem à Bacia Hidrográfica do Rio Anicuns.

Como pode ser observado na Figura 113 (mapa das BH Anicuns e meia ponte), O município encontra-se no limite da divisão entre a Bacia Hidrográfica do Rio Anicuns e do Rio Meia Ponte. Estas Bacias são cingidas em uma Região Hidrográfica e Bacias de maior porte.



**Figura 113 - Divisão do município entre as Bacias Hidrográficas Rio Anicuns e Rio Meia Ponte.**

As regiões hidrográficas são espaços territoriais que compreendem uma bacia hidrográfica ou um conjunto de bacias com características naturais e socioeconômicas semelhantes.

A fonte de poluição por esgotamento sanitário é oriunda do tratamento de efluentes da Estação de Tratamento de Esgotos que após reduzir a carga orgânica do efluente tratado, o mesmo é lançado no Córrego Boa Vista.

As demais fontes de poluição por esgotamento sanitário é a utilização de fossas pela população que não é contemplada com rede coletora de esgotos, de qualquer forma esta última parcela não apresenta fontes de poluição pontuais de esgotamento sanitário e/ou industrial.

## G. DADOS DOS CORPOS RECEPTORES EXISTENTES

As análises da água são realizadas bimestralmente, a montante e a jusante do ponto de lançamento dos efluentes tratados, sendo o corpo receptor o córrego Boa Vista, este nasce na área urbana e desagua no rio Meia Ponte, com extensão aproximada em 4.700 metros (SNIRH, 2013).

De acordo com resultados de análise de água fornecidos pela Saneago (2013), demonstram que os resultados do corpo receptor são analisados conforme a Legislação Estadual – Lei nº 8.544/78, que dispõe sobre o controle de poluição do meio ambiente e Resolução CONAMA 357/2005, que estabelece os padrões de classificação dos corpos de água, e Resolução CONAMA 430/2011, que dispõe sobre os padrões de lançamento de efluentes em corpos hídricos.

Neste relatório, os quais levantam dados de monitoramento realizados no período de novembro/2012 a setembro/2013 (em anexo), demonstrando que os parâmetros das análises físico-químicas e bacteriológicas, mostram que os resultados deste corpo receptor estão de acordo com o estabelecido pelas legislações vigentes.

O parâmetro de DBO (demanda bioquímica de oxigênio) das 5 análises fornecidas apresentaram resultados abaixo do limite máximo permitido de 5,0 mg/L O<sub>2</sub>, conforme a classificação do corpo receptor sendo o córrego Boa Vista, classificado como classe II, segundo resolução CONAMA 357/2005, variando entre 2 mg/L O<sub>2</sub> a 2,5 mg/L O<sub>2</sub> a montante e 2 mg/L O<sub>2</sub> a 4,5 mg/L O<sub>2</sub> a jusante.

O parâmetro Cor dentro as 5 amostras coletadas, também apresenta resultados dentro do limite permitido para corpos hídricos classe II (CONAMA 357/2005) onde seu limite máximo aceitável é 75,0 PT/L, os resultados variam entre 7,8 PT/L a 27,9 PT/L a montante e 10,1 PT/L a 61,1 PT/L a jusante.

A análise do Fósforo foi realizada somente no mês de novembro conforme relatório de análise de água bruta da Saneago (2013) está análise apresenta parâmetros aceitáveis para montante com 0,01 mg/L P, logo o resultado da análise a jusante apresentou 0,1mg/L P, ficando fora dos padrões permitidos conforme Resolução CONAMA 430/2011, sendo o valor máximo permitido de 0,05 mg/L P.

Em seguida o parâmetro Nitrato, este analisado nos meses de novembro de 2012 e maio de 2013, demonstra resultados de 0,1 mg/L N-NO<sub>3</sub> a 0,3 mg/L N-NO<sub>3</sub> a montante e jusante, ficando dentro do parâmetro permitido.

Logo o Oxigênio Dissolvido dentre as 5 análises apresentou resultados de acordo com os parâmetros máximos permitidos devendo estar maior que 5,0 mg/L O<sub>2</sub>, com isto os parâmetros apresentados a montante variam de 5,0 mg/L O<sub>2</sub> a 7,0 mg/L O<sub>2</sub> e a jusante 4,6 mg/L O<sub>2</sub> a 8,0 mg/L O<sub>2</sub>.

O quesito pH das 5 amostras coletadas apresentam resultados satisfatória permanecendo todas as amostras dentro dos parâmetros exigidos conforme Resolução CONAMA 430/2011, estando dentro do padrão entre 6,0 a 9,0.

Os parâmetros para os Sólidos Dissolvidos Totais, realizados nos mês de novembro/2012 e maio/2012, demonstra os resultados a montante do lançamento de efluentes de 23,0 mg/L e 101,0 mg/L e a jusante 82,0 mg/L e 99,0 mg/L para os respectivos mês, ficando nos padrões de conformidade.

Para o parâmetro de Turbidez dentre as 5 análises os resultados obtidos tanto a montante quanto a jusante apresentaram valores abaixo do limite máximo permitido, conforme Resolução CONAMA 357/2005 de 100,0 UNT.

As análises para Óleos e Graxas apresentam valores virtualmente ausentes, estando em conformidade com os parâmetros exigidos.

Os Índices de Coliformes Totais das 5 amostras coletadas apresentam resultados similares a montante e a jusante apresentando valores 2419,6 NMP.

O Índice de Escherichia Coli também estão de acordo com os valores máximos permitidos, dentre as 5 análises os resultados mostram que os índices a montante e a jusante não ultrapassam 1000 NMP por amostra.

Em ofício a Saneago esclarece que ainda não são realizadas as medidas de vazão do Córrego Boa Vista.

## H. PRINCIPAIS FUNDOS DE VALE, POTENCIAIS CORPOS D'ÁGUA RECEPTORES, ATUAIS USOS DA ÁGUA DO FUTURO CORPO RECEPTOR DOS ESGOTOS E POSSÍVEIS ÁREAS PARA LOCAÇÃO DA ETE (ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO)

Considerando que os recursos hídricos acessíveis ao consumo humano direto constituem em fração mínima do capital hidrológico, observa-se ainda a cada dia que a água, em escala mundial, é um recurso cada vez mais escasso, seja pelo crescimento da população e de atividades econômicas, com aumento da demanda, seja pela redução da oferta, está condicionada especialmente pela poluição dos mananciais.

Um dos fatores que influenciam na decisão do layout do sistema de tratamento de efluentes, é a disponibilidade de áreas aptas para implantação do mesmo.

Durante a etapa de seleção das possíveis áreas para locação da E.T.E., vários critérios foram observados a fim de evitar passivos ambientais que possam acarretar a degradação dos recursos naturais, e ter reflexos negativos sobre a qualidade de vida da população.

“Os cuidados com a seleção de locais para a implantação de uma ETE e disposição final de resíduos líquidos no solo ou corpo hídrico são de extrema importância. O planejamento urbano, no passado realizou-se considerando, principalmente, os aspectos sociais, culturais e econômicos, e admitindo que o ambiente físico deveria adaptar-se às atividades do homem. Considerava-se que os recursos naturais podiam ser utilizados e alterados de forma ilimitada, desde que fossem atendidas as necessidades básicas dos habitantes de uma comunidade” (MOTA, 1999).

Os problemas ambientais advindos desse tipo de planejamento provocaram a degradação dos recursos naturais, com reflexos negativos sobre a qualidade de vida do próprio homem e, serviram para mostrar que as leis da natureza devem ser respeitadas na ocupação de uma área.

Considerando que a Estação de Esgotamento Sanitário de Goianira foi construída em 2006, a área selecionada para sua implantação considerou além das características físicas, suas características naturais que minimizem efeitos ambientais indesejáveis no caso de falha e/ou deterioração natural de qualquer sistema de proteção incorporado ao projeto.

Problemas decorrentes da destinação final de efluentes podem ser associados ao da destinação final de resíduos sólidos, tanto em relação ao tipo de solo que acomodará as fundações das lagoas, quanto ao posicionamento destas em relação aos corpos hídricos e ao lençol subterrâneo.

A área onde se encontra a E.T.E. foi submetida a estudos para se avaliar os aspectos relacionados ao solo, como índice de permeabilidade, percentual de presença de matéria orgânica, compressibilidade, colapsividade e capacidade de suporte, topografia (relevo) e declividade, geologia e hidrogeologia.

O fator decisivo na escolha da área de concepção para sistema de tratamento de esgoto que, sempre foi o fator econômico e a facilidade operacional, atualmente, a estas considerações estão somados os fatores ambientais e sociais.

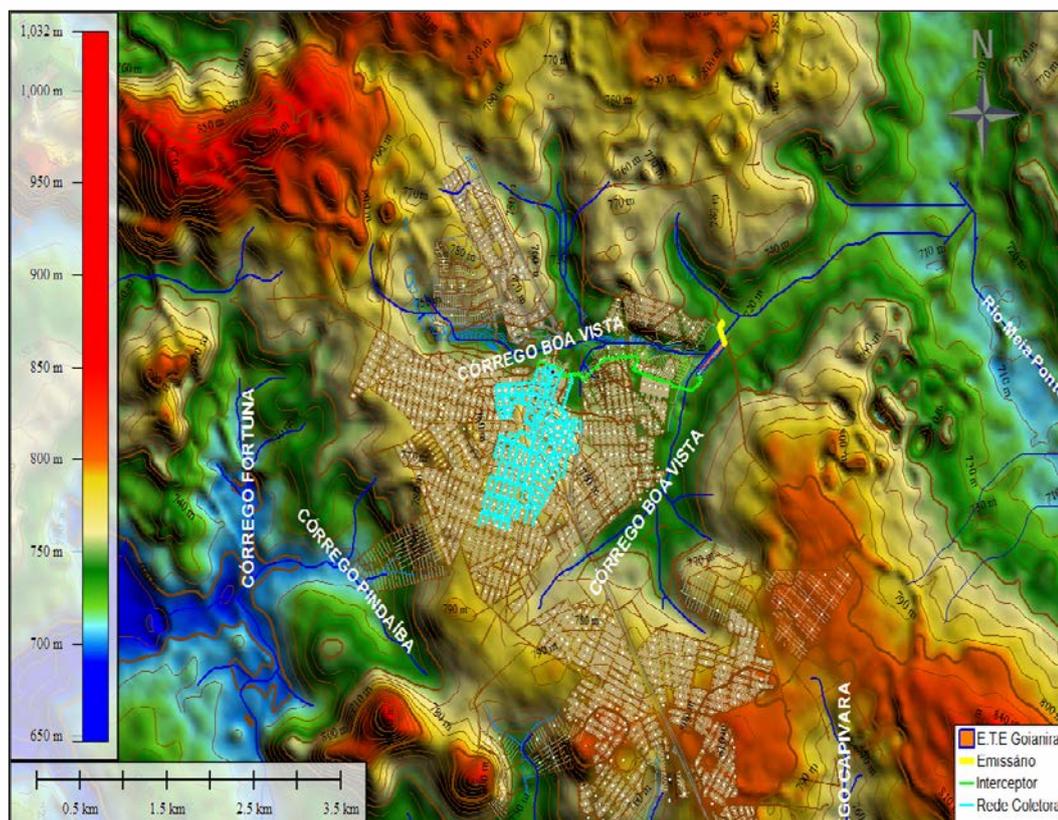


Figura 114 - Identificação de Fundo de Vales na Região Norte de Goianira – GO.

## H.1 PRINCIPAIS FUNDOS DE VALE

Analisando as características físicas e naturais apresentadas nas Figura 107 e 109 pode se observar que o município encontra-se sob um sistema de aplainamento, com cotas de níveis inferiores à zona urbana em todo o seu entorno, compondo por

sua vez vários fundos de vales, abrindo um farto leque de opções sobre onde poderia se reinstalado o interceptor.

Entretanto o perfil de verticalização do interceptor instalado atualmente apresenta condições ideais para que o esgoto seja encaminhado para a ETE somente pela força da gravidade, como mostra a Figura 115, o desnível do traçado deste é de 1,7% em média.

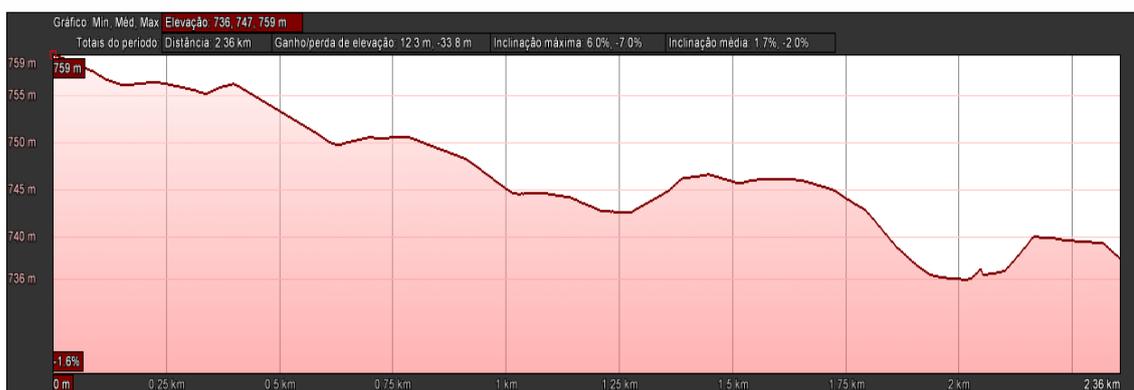


Figura 115 - Perfil de desnível do canal interceptor.

Geotécnicamente o município encontra-se sobre uma Superfície Regional de Aplainamento, esta ainda localiza-se entre Relevo de morros e colinas à Oeste relacionados à Bacia Hidrográfica Rio dos Bois com cotas que podem variar bruscamente. À Leste o encontra-se a Planície Fluvial do Rio Meia Ponte, referente à Bacia Hidrográfica Rio Meia Ponte, onde encontra-se a área da referida Estação de Esgotamento Sanitário.

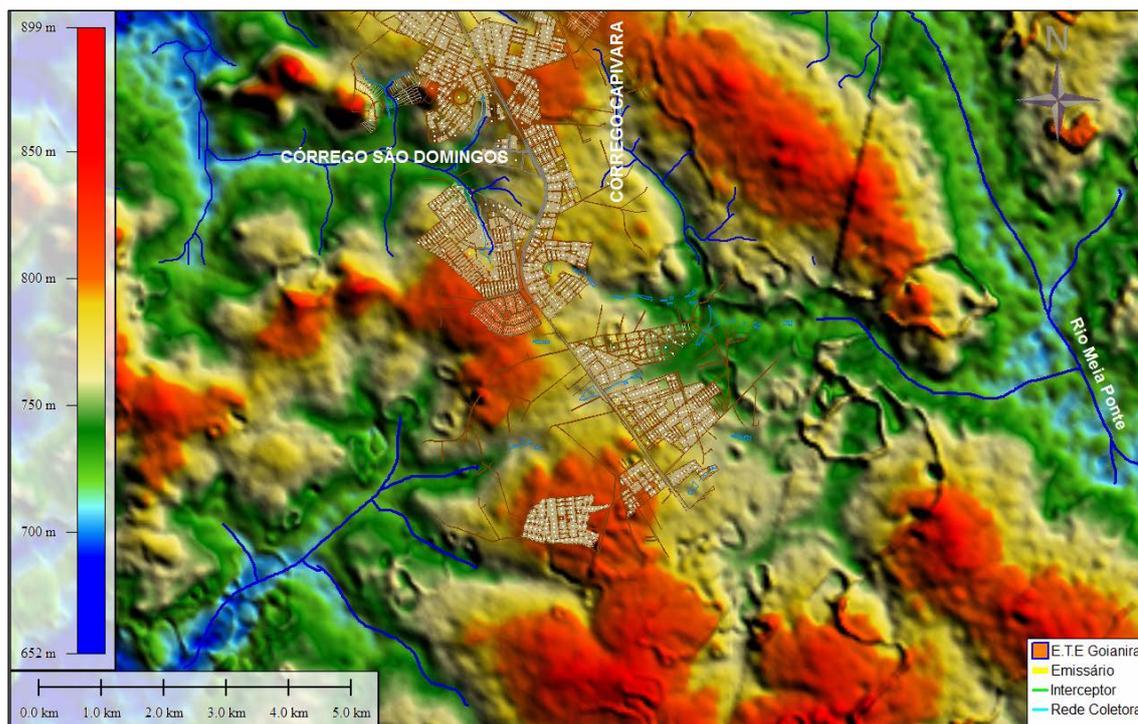


Figura 116 - Identificação de Fundo de Vales na Região Sul de Goiânia – GO.

A área selecionada para a implantação da mesma foi favorecida pela planície fluvial do Rio Meia Ponte que recebe afluição do Córrego Boa Vista, considerando a capacidade de recebimento de efluente tratado para o Rio Meia Ponte.

Para avaliar as características técnicas de um possível corpo receptor com o intuito de definir o mesmo considerou-se para estudo os aspectos relacionados ao afastamento de áreas habitadas, cota de enchente, regime de vazão do corpo receptor, capacidade de autodepuração, usos múltiplos e ocupação da área da bacia hidrográfica.

## H.2 ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DA ESTAÇÃO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Determinada à implantação da ETE, a área apresentada encontra-se próxima ao sítio urbano em meio a área de expansão urbana do município como mostra a Figura 117:

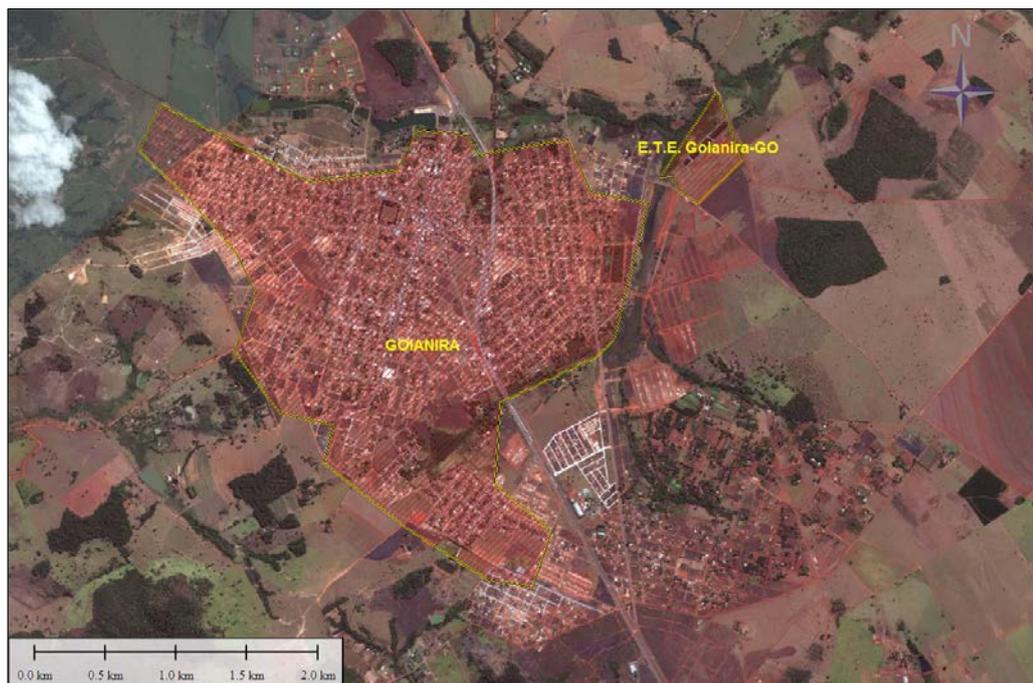


Figura 117 - Sítio Urbano e localização da ETE. Goianira – GO.

Esta alternativa possibilitou a coleta e adução do esgoto para a ETE somente pela força gravitacional.

Seu corpo receptor é o Córrego Boa Vista, afluente do Rio Meia Ponte. As condições atuais da área da ETE permitem sua expansão em até duas vezes para atendimento de demanda sobre a expansão da rede de esgoto no município.

A cota para o início do interceptor, expressa no laudo topográfico, é de aproximadamente 751,00 metros. A cota do ponto de lançamento final do efluente tratado é de 722,00 metros e a cota do sistema de tratamento preliminar, onde se dá a entrada por definitiva do esgoto no sistema de tratamento, é de aproximadamente 724,20 metros.

Estas variações caracterizam um desnível aproximado de 27,0 metros desde o início do interceptor até o sistema de tratamento preliminar, promovendo a adução do esgoto somente pela ação gravitacional, desta forma o efluente já é homogêneo dentro do próprio canal de adução.

O canal de emissão final do efluente no Córrego Boa Vista terá uma extensão total de 216 metros. A área apresenta declividade mínima de 0,77% e máxima de 1,64%.

Através da verticalização exagerada em dez vezes (Figura 118) foi possível destacar o vale fluvial do Córrego Boa Vista e sua afluição com o vale fluvial do Rio Meia Ponte.

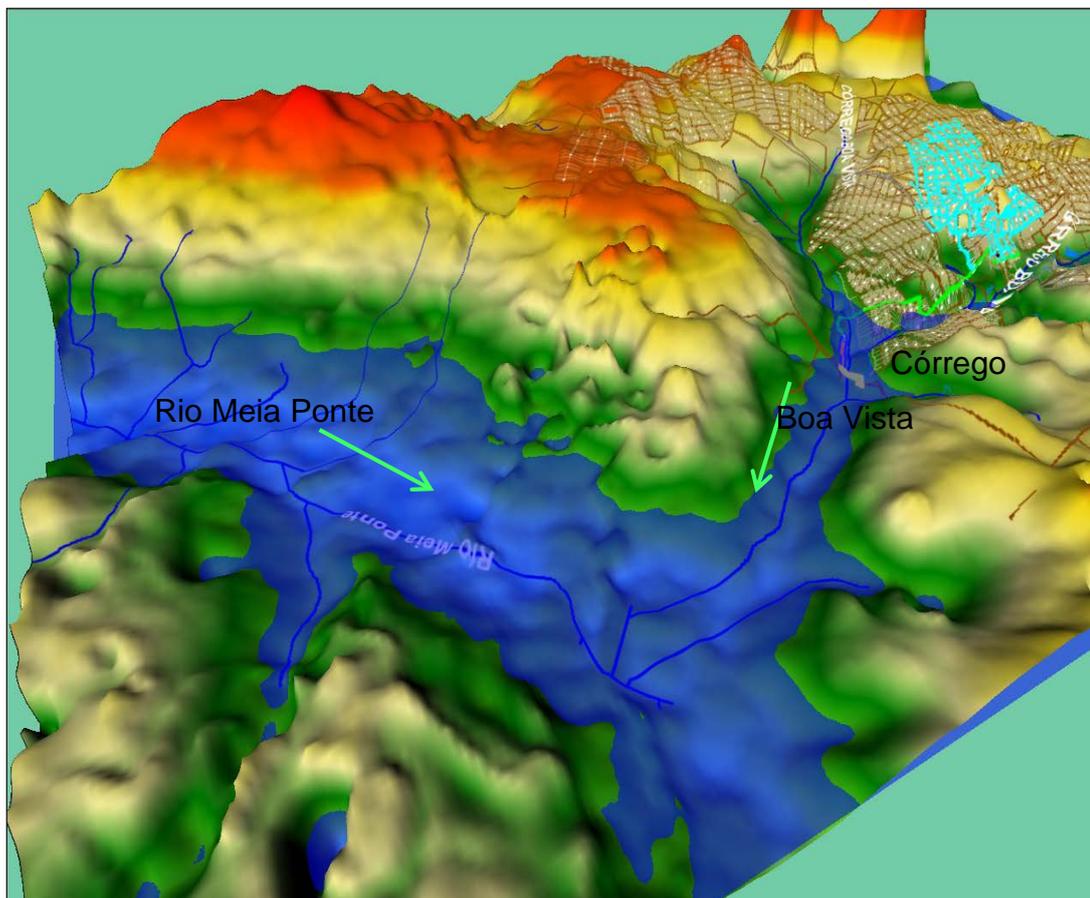


Figura 118 - Verticalização exagerada em dez vezes, Vale Fluvial do Córrego Boa Vista e Vale Fluvial do Rio Meia Ponte.

## I. ANÁLISE E AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DE CONTRIBUIÇÃO DOS ESGOTOS DOMÉSTICOS E ESPECIAIS

Através de inspeções em campo, coleta de dados e entrevistas com colaboradores da SANEAGO a respeito das peculiaridades dos serviços no município de Goianira, foi constatado que é produzindo 26.021 m<sup>3</sup>/mês de águas residuais, após o tratamento a eficiência chega a 92.85 %, recebendo os esgotos com DBO Afluente de 420,0 mg/L e lançando DBO Efluente de 30,0 mg/L.

O sistema de esgotamento sanitário do ponto de vista da saúde pública contribui evitando:

- A poluição do solo e conseqüentemente a contaminação dos poços decorrentes da sua infiltração;
- O contato com pessoas e animais pelo escoamento e empoçamento dos esgotos em ruas e calçadas;
- A poluição dos corpos d'água receptores;
- Disponibilizar meios que incentivem os hábitos de higiene da população;
- O contato de vetores transmissores de doença e aumento da vida média da população pela redução de doenças como:

**Tabela 79 - Doenças Relacionadas a falta de saneamento/esgoto**

Doenças	Agentes Patogênicos	Transmissão
Febre tifoide e paratifoide e Diarreia aguda.	Bactéria Salmonela typhi e paratyphi Vibrio cholerae Shigella sp Escherichia coli, Campylobacter e Yersinia enterocolitica	Feco-oral em relação à água contaminada.
Hepatite A Poliomielite Diarreia aguda	Vírus Vírus da hepatite A Vírus da poliomielite Vírus norwalk Rotavírus Astrovírus Adenovírus Calicivirus	
Diarreia aguda Toxoplasmose	Protozoário Entamoeba histolytica Giardia lamblia Cryptosporidium spp. Balantidium coli Toxoplasma gandi	
Ascariíase Tricuríase Ancilostomíase	Helmintos (vermes) Ascaris lumbricoides Trichuris trichiura Ancylostoma duodenale	Feco-oral em relação ao solo
Esquistossomose	Shistosoma mansoni	Contato da pele com água contaminada
Teníase	Taenia solium Taenia saginata	Ingestão de carne mal cozida

A produção per capita de geração de esgotos é de 110,86 l/hab./dia, para atender a uma população de 7.170 habitantes. Do ponto de vista econômico o tratamento de esgoto diminui consideravelmente os gastos com tratamentos de doenças de origem hídrica; possibilita com segurança e economia, os diversos usos de água abaixo dos pontos de lançamento; Incrementa o lazer e o turismo além de promover a valorização imobiliária de área urbana.

## **I.1 ESGOTOS ESPECIAIS**

Os esgotos especiais são gerados a partir de qualquer utilização da água para fins industriais e hospitalares, geralmente, o efluente industrial apresenta características próprias da linha de produção de cada empresa e também do tipo de sistema de tratamento a ser utilizado. Frequentemente carrega metais pesados, tem um potencial tóxico ou corrosivo como ocorre em indústrias químicas, refinarias, fabricas de gás de cidades, decapagem de material de oficinas, entre outros.

A produção de esgotos especiais no Município, conforme estático do faturamento por bairros da Saneago (2013), as produções de consumidores especiais ou industriais são de 36 m<sup>3</sup>/mês ou 0.19 % de todo o esgoto produzido.

## **J. LIGAÇÕES CLANDESTINAS DE ÁGUAS PLUVIAIS AO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

Com apoio dos técnicos da Saneago responsáveis pelas operações de manutenção e reparo do sistema de esgotamento sanitário do município de Goianira, foi relatado a existência de lançamentos clandestinos de águas pluviais ao sistema de esgotamento sanitário, com maior incidência nos bairros Vila Kléria e Padre Pelágio, sendo eles o de maior densidade populacional.

No período de maior precipitação pluviométrica, cresce bastante o número de entupimentos e vazamentos de esgoto nas residências e ruas do município, trazendo grandes riscos para a saúde da população.

Isso ocorre principalmente devido muitas pessoas ligarem a rede pluvial à rede de esgoto, no entanto não foi informado pela concessionária e nem por parte da prefeitura os pontos de específicos de ligações clandestinas. Sobrecarregando assim

todo o sistema de esgotamento sanitário, não só as redes coletoras, mas também as lagoas onde não foram projetadas para receber tal volume de água.

Foram realizadas campanhas e autuações pela Saneago em residências, comércios e indústrias do Município conseguindo desativar e adequar, bem como a conscientização da não utilização desta pratica de lançamento.

## K. BALANÇO ENTRE GERAÇÃO DE ESGOTO E CAPACIDADE DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE NA ÁREA DE PLANEJAMENTO

O sistema de esgotamento sanitário trata atualmente 26.021 m<sup>3</sup>/mês de águas residuais equivalendo a 100 % do esgoto recolhido, atendendo uma população de 7.170 habitantes, que representa 19 % da população.

A capacidade máxima do sistema de esgotamento sanitário para tratamento de aguas residuais é de 75.290 m<sup>3</sup>/mês o equivalente ao atendimento de 20.746 habitantes ou 55.01 % da população.

Tabela 80 - Dados de Projeto e Operacional – Comparativo

Parâmetros		Projeto	Operacional
Vazão Média (l/s)		26.62	9.2
Carga Orgânica Afluente (kg/dia)		652.97	333.85
Carga Orgânica Efluente (kg/dia)		62.68	23.84
Eficiência (%)		90.4	92.85
Tempo de Detenção (Dias)	Lagoa 01	3.0	8.68
	Lagoa 02	7.5	21.56
	Lagoa 03	4.2	8.99
	Total	14.7	39.23
Obs. Tempo de detenção da lagoa 03, calculado com volume de 7.149,26 (volume alterado devido à diminuição do nível da agua).			

Fonte: SANEAGO (2013).

Para que 100% da população seja atendida pela rede de esgoto, primeiramente deve-se ocorrer a ampliação do sistema de tratamento de efluentes,

uma vez que o projeto atual atende uma demanda máxima de carga gerada por 55 % da população total do município.

#### L. ESTRUTURA DE PRODUÇÃO DE ESGOTO (NÚMERO DE ECONOMIAS E VOLUME PRODUZIDO POR FAIXA)

A Tabela 80 apresenta o número de economias em diferentes faixas de consumo e a Tabela 81 apresenta o volume faturado no município de Goianira para as mesmas, informada pela SANEAGO.

As informações foram resgatadas do quadro “Estatístico do Faturamento por Bairro” do Sistema Integrado Comercial da SANEAGO (SICSAN) de 11/11/2013, com referência a Outubro de 2013.

**Tabela 81 - Número de economias em diferentes faixas de consumo**

Descrição	Residencial	Comercial	Industrial	Publica	Res. Social	Comercial II	Total
Economias com hidrômetro (Unid.).	1.836	144	13	44	04	10	2.021
Economias sem hidrômetro (Unid.).	398	37	07	05	00	01	448
Economias com leitura (Unid.).	1.715	104	08	39	04	11	1.881
Total (Unid.).	3.949	285	28	88	08	22	4.380

Fonte: SANEAGO (2013).

Tabela 82 - Volume Faturado/Tratado em diferentes faixas de consumo

Descrição	Residencial	Comercial	Industrial	Publica	Res. Social	Comercial II	Total
Volume Faturado Medido (m³).	16.672	686	36	1.305	35	44	18.778
Volume Faturado Estimado (m³).	105	00	23	30	00	00	158
Volume Faturado Médio (m³).	56	05	10	00	00	00	71
Volume Faturado Mínimo (m³).	2.037	131	23	85	00	00	2.276
Volume Medido Total (m³).	16.672	686	36	1.305	35	44	18.778
Volume não Medido Total (m³).	6.312	647	118	166	00	00	7.243
Volume Faturado Total (m³).	22.984	1.333	154	1.471	35	44	26.021

Fonte: SANEAGO (2013).

Com relação aos valores expostos nas tabelas consta um volume faturado total e/ou volume tratado de 26.021 m³/mês, sendo distribuídos nas faixas: residencial 88,78%, comercial 3.65%, Industrial 0.19%, publica 6.95%, Res. Social 0.19% e comercial II 0.23%. Já as economias atendidas com esgotamento sanitário são de 4.380 unidades, representando 7.170 pessoas.

## M. CARACTERIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DAS INSTALAÇÕES EXISTENTES

A caracterização da infraestrutura existente compreende o levantamento da situação e descrição do estado atual do sistema de esgotamento sanitário do Município de Goianira, focando os aspectos estrutural e operacional e suas dimensões quantitativas e qualitativas, relativos ao planejamento técnico, às infraestruturas, instalações e condições operacionais.

### M.1 REDES

As redes coletoras possuem diâmetro de 150 mm em PVC, pode ser visualizado na tabela 82, no quadro de extensão da rede coletora onde relaciona material utilizado, diâmetro e extensão da rede no município, com 2.351 ligações faturadas total, segundo relatório estatístico do faturamento por bairros emitido em 11/11/2013, pelo sistema integrado comercial da Saneago.

**Tabela 83 - Caracterização do Sistema**

Rede Coletora		
Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
PVC	100	42.116,00
Total		42.116,00
Interceptor		
Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
PVC	250	658,22
PVC	300	1.825,03
Total		2.483,25
Emissário		
Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
Concreto	600	218,36
Total		218,36
Total Geral		44.817,61

## M.2 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES

A ETE tem capacidade nominal de tratamento de 26,62 L/s, entretanto operando com volume de 9,2 L/s. No tratamento de esgoto, o grau da remoção dos poluentes está associado aos conceitos de nível e eficiência do tratamento, de forma a adequar o lançamento do efluente a uma qualidade desejada ou ao padrão vigente.

Conforme pode ser visualizado no fluxograma a seguir as etapas corresponde ao sistema de tratamento por sistema australiano.

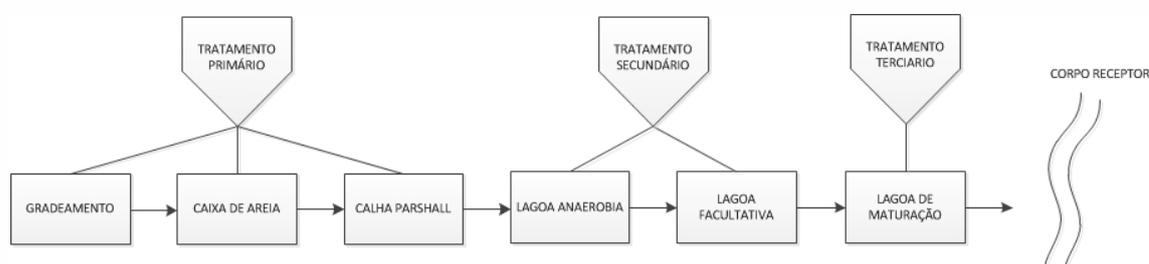


Figura 119 Sistema de Tratamento por Sistema Australiano em Goianira-GO.

Usualmente, consideram-se os seguintes níveis:

- Tratamento preliminar ou primário: objetiva apenas a remoção dos sólidos grosseiros e areia;
- Tratamento secundário: visa à remoção de sólidos sedimentáveis e parte da matéria orgânica nas lagoas de estabilização;
- Tratamento terciário: predominam mecanismos biológicos, cujo objetivo é principalmente a remoção de matéria orgânica, e eventualmente nutrientes (nitrogênio e fósforo) na lagoa de maturação.

Uma estação de tratamento de esgoto conterà os níveis necessários para o tratamento do efluente de acordo com o tipo e quantidade de poluentes encontrados nele. O padrão da qualidade do efluente que deve sair da estação de tratamento de esgoto está regulamentado pela Resolução CONAMA no 357/2005. Os mecanismos que são utilizados para a remoção dos poluentes em uma estação de tratamento do esgoto, são os seguintes:

- Para remoção dos sólidos: gradeamento (retenção de sólidos grosseiros), desarenação (retenção da areia presente no esgoto bruto), sedimentação (separação de partículas com densidade superior à do esgoto);
- Para remoção da matéria orgânica: sedimentação (separação de partículas com densidade superior à do esgoto); absorção (retenção na superfície de aglomerados de bactérias ou biomassa); estabilização (utilização pelas bactérias como alimento, com conversão a gases, água e outros compostos inertes); e
- Para remoção de organismos transmissores de doenças: radiação do sol ou artificial (condições ambientais adversas, pH, falta de alimento, competição com outras espécies); desinfecção (adição de algum agente desinfetante).

Na Tabela 83, podem ser observadas as características das unidades existentes na estação de tratamento de esgoto de Goianira, conforme descrita anteriormente.

**Tabela 84 - Características das Unidades**

Tipo	Anaeróbia	Facultativa	Maturação
Área m <sup>2</sup>	1.380,75	8.569,0	6.499,3
Profundidade m	5.0	2.0	1.5
Volume m <sup>3</sup>	6.904	17.138	9.749

Fonte: Saneago (2013).

Todas as unidades estão operando conforme projeto elaborado pela concessionária, funcionando segundo especificações técnicas repassadas aos colaboradores envolvidos no labor da atividade.

As instalações encontram em bom estado de conservação e operação, atendendo os níveis atuais de tratamento de esgoto no município.



**Figura 120 - Escritório Estação de Tratamento de Esgoto.**



**Figura 121 - Visão geral tratamento primário.**



**Figura 122 - Lagoa anaerbia em bom estado de conservação.**



**Figura 123 - Lago facultativa em bom estado de conservação**

## **N. ORGANOGRAMA DO PRESTADOR DE SERVIÇO**

O Organograma é a representação gráfica da estrutura organizacional, revelando as unidades componentes e as relações de interdependência entre elas.

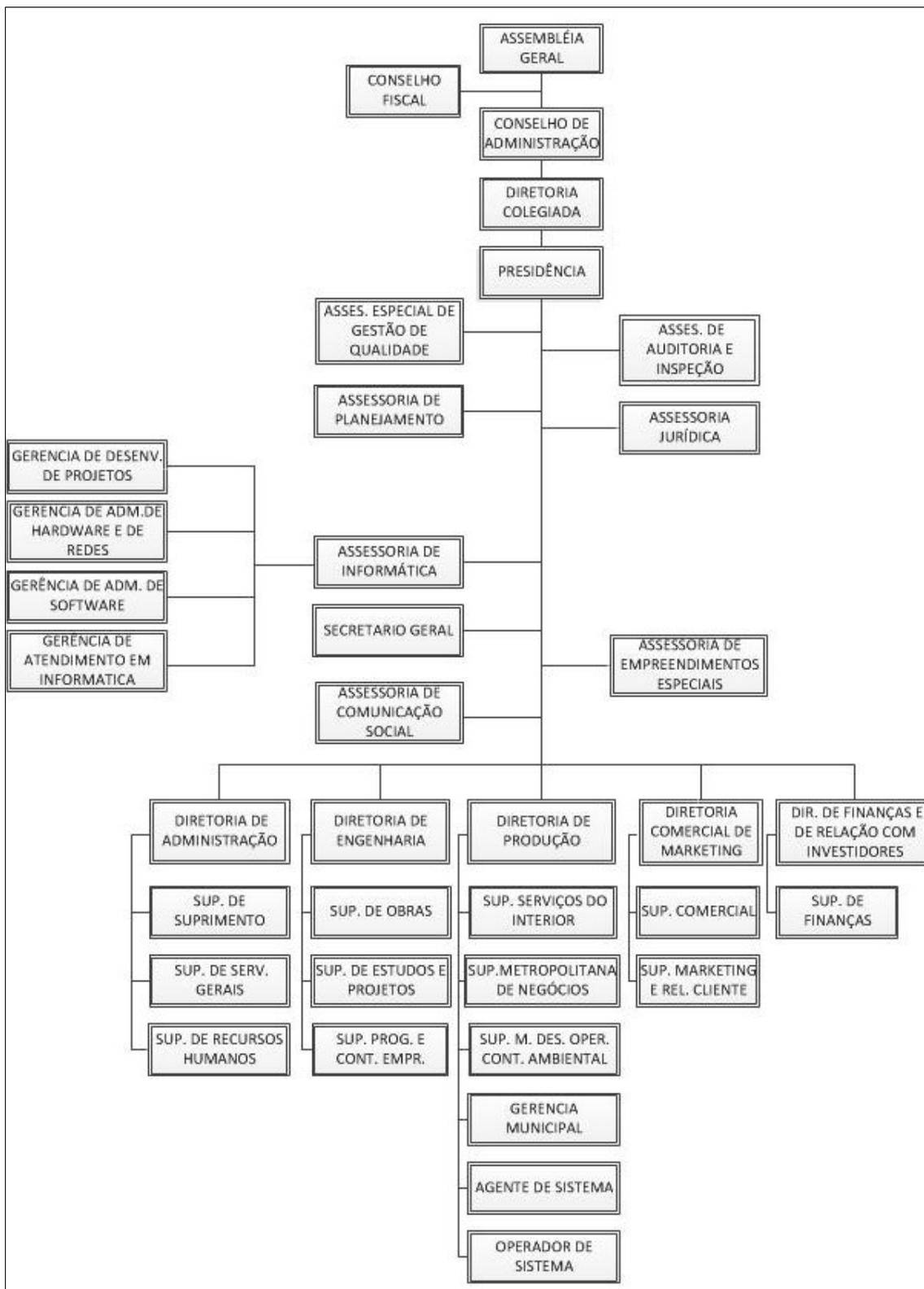


Figura 124 - Organograma Geral SANEAGO – Sistema de Esgotamento Sanitário.

Ambos os departamentos são compostos por divisões, como pode ser verificado na Figura 124, onde está apresentado o organograma da estrutura básica

da empresa Saneago, autarquia prestadora dos Serviços de Água e Esgoto no município.

Na Figura 125, é apresentado o organograma local, onde o gerente distrital é o responsável pela execução e planejamento das atividades a ser realizada conforme a demanda do sistema.

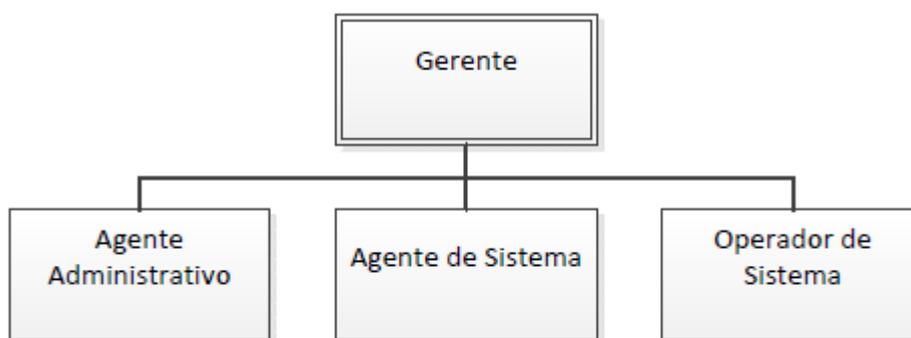


Figura 125 - Organograma local do quantitativo de colaboradores

## O. DESCRIÇÃO DO CORPO FUNCIONAL (NÚMEROS DE SERVIDORES POR CARGO)

A estação de tratamento de esgotos de Goianira possui dois funcionários com as funções de operador de sistema e agente de sistema onde cada um tem suas funções bem definidas.

O agente de sistema é o profissional que atua na estação de tratamento de esgoto auxiliando na ampliação e manutenção da rede na cidade. Este profissional, por exemplo, participa de projetos de escavações do solo com o intuito de ampliar redes de esgoto. Além disso, é tarefa do agente de sistema participar de projetos de tratamento de água e resíduos.

O operador de sistema é o profissional cuja função é executar atividades de operação, manutenção e controle do sistema de esgotos nos processos de coleta e tratamento de esgotos. Realizar instalação e manutenção de ramais prediais.

Executa atividades comerciais de leitura de consumo e entrega de contas, além de fiscalização, ligação, religação e corte de ramais prediais. Relaciona-se com o usuário, fornecendo informações e prestando esclarecimentos sobre os serviços executados. Conduzir motocicletas para realização de serviços em campo.

## P. RECEITAS OPERACIONAIS E DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTO

As despesas operacionais do sistema de tratamento de água e esgoto ficam em média R\$. 504.911,70 mensais, no entanto apresentando grandes variações, nos meses de Fevereiro 2013, Junho 2013 e Agosto 2013 que representam 55,70 % das despesas totais do período de um ano.

De acordo com o relatório de desenvolvimento e melhoria operacional fornecido pela concessionária, o sistema em questão apresenta média mensal de faturamento em torno de R\$. 442.854,55 fechando o mês de Agosto de 2013 com faturamento total de R\$. 491.196,62.

Foi constatado que a arrecadação mensal do sistema é em torno de R\$. 414.971,05 fechando o mês de Agosto de 2013 com uma arrecadação total de R\$. 447.017,44. Com estes dados levantados foi possível observar que a arrecadação mantém na maioria do ano inferior ao faturamento, fato causado pela inadimplência ou outros aspectos econômicos.

A SANEAGO não disponibiliza relatórios gerenciais separados por itens, definindo os custos e despesas operacionais para o sistema de esgotamento sanitário.

## Q. INDICADORES OPERACIONAIS, ECONÔMICO-FINANCEIROS, ADMINISTRATIVOS E DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS

Os indicadores disponíveis conforme apuração de variáveis, fornecidos pela Saneago (2013) estão apresentados na Tabela 84, sendo eles os indicadores operacionais da população atendida, quantidade de economias, extensão rede de esgoto, índice de atendimento coleta de esgoto e densidade da rede de esgoto.

Tabela 85 - Indicadores Operacionais

	2012	2013
População atendida (hab.)	6.932,00	7.170,00
Quantidade de economias (un.)	2.263,00	2.347,00
Extensão rede de esgoto (m)	39.148,00	44.817,00
Índice de atendimento coleta de esgoto (%)	19,63	19,29,00
Densidade rede esgoto (m/Lig.)	19,98	19,09

Fonte: Saneago (2013).

A Saneago não forneceu informações referentes aos indicadores econômico-financeiro, administrativo e prestação dos serviços, disponibilizando apenas indicadores referentes ao sistema de abastecimento de água.

É necessária a atualização periódica de um sistema de indicadores que permita um acompanhamento da evolução do serviço prestado, auxiliando na identificação de anormalidades e necessidades, dentre diversos benefícios que este sistema traz para o monitoramento do sistema de esgotamento sanitário.

De acordo com a Lei Federal nº 11.445 de 2007, deve-se estabelecer sistema de informações sobre os serviços articulado com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS.

Desta forma, para um avanço das informações e avaliação do serviço de esgotamento sanitário no município, sugere-se a alimentação do banco de dados do SNIS e cálculo dos indicadores deste sistema anualmente.

## **R. CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS**

Saneamento de Goiás S/A (Saneago) é a empresa responsável pelo abastecimento de água e esgotos no município de Goianira é a Agencia Goianos de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos (AGR) é o órgão responsável pelo controle e fiscalização dos serviços referentes à água e esgoto.

A Resolução nº 289/2003 – CG da AGR estabelece as condições gerais na prestação e utilização dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, conforme processo n.º 22187766/2003.

Esta Resolução objetiva estabelecer as condições gerais a serem observadas na prestação e utilização dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, regulados, controlados e fiscalizados pela AGR, disciplinando o relacionamento entre o SANEAMENTO DE GOIÁS S/A. - SANEAGO e os seus usuários.

Os principais serviços prestados são: o planejamento, a execução de obras de instalações e ampliações, manutenção nas redes de coleta, recolhimento e tratamento de esgotos, a medição dos consumos, o faturamento, a cobrança e arrecadação de valores e monitoramento operacional de seus serviços, nos termos

da citada Resolução, tendo como referência o contrato de concessão do município de Goianira.

Planejamento – Atualmente o planejamento existente consiste na melhoria da rede nos bairros da região central, dentre eles Vila Kléria, Parte do Setor Padre Pelágio, Vila Verdes Mares, Vila Leo Lynce I e II e Setor São Judas Tadeu. No entanto estão ocorrendo obras de melhorias e ampliação da rede coletora de esgoto desde o mês de maio de 2013.

Os bairros contemplados com esta ampliação são Parque das Camélias, Setor Boa Vista, Parque das Mansões Regina, Bairro São Pedro, Setor Linda Vista, Parque Boa Vista, Setor Vila Rica, Parque Solimões, Padre Pelágio, Setor Delta, Bairro São Judas e Sobradinho, Bairro Verde Mares e Jardim D'Assis.

Execução de Obras e Instalações – O projeto de melhoria e ampliação da rede será realizado em duas etapas. A primeira contempla os bairros supracitados onde em alguns bairros como Mansões Regina e Parque Solimões terão em média 6% de cobertura de esgoto, outros bairros como terão mais de 10 % da rede de esgoto, em especial o Setor Padre Pelágio receberá complementação da rede, atendendo cerca de 90 % do bairro. Ocorre também a fiscalização de ligações clandestinas em determinados pontos da rede de esgoto e gestão da unidade da Estação de Tratamento de Esgotos;

Operação e Manutenção dos Serviços de Coleta – É o pleno funcionamento da rede coletora de esgotos que atende cerca de 19% da população do município, já a manutenção ocorre quando há entupimento, extravasão e rompimento da rede em um determinado ponto.

Tratamento – O tratamento de esgotos consiste na remoção de poluentes e o método a ser utilizado depende das características físicas, químicas e biológicas, como descrito anteriormente neste diagnóstico;

Medição dos Consumos – Aferição do hidrômetro - aparelho destinado a medir e registrar, cumulativamente, o volume de água e esgoto fornecido a um imóvel, existe atualmente segundo informações do Sistema Integrado Comercial da Saneago (SICSAN, 2013), contemplando relatório estatístico do faturamento por bairros um total de 2.021 ligações com esgoto hidrometrado; Faturamento – É o total arrecadado pela empresa ao longo de um dia, mês ou ano. Ao final de um período

qualquer. Lucro é o resultado final positivo das atividades de uma empresa com fins lucrativos após os pagamentos de suas despesas com insumos e manutenção de todas as atividades organizacionais.

**Cobrança e Arrecadação** – As tarifas relativas ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e a outros serviços realizados serão cobradas por meio de faturas emitidas pela SANEAGO e devidas pelo usuário, fixadas as datas para pagamento. **Monitoramento Operacional de seus Serviços** – É basicamente a análise dos esgotos na entrada (antes do Tratamento) e saída (pós Tratamento), como todo o funcionamento da Estação de Tratamento de Esgotos, promovendo os índices de eficiência e efetividade do sistema por completo.

## INFRAESTRUTURA DE MANEJO DE AGUAS PLUVIAIS

Goianira necessita de mecanismos de transporte de águas pluviais bem planejados, que sejam capazes de captar e transportar a água das chuvas de modo a trazer maior comodidade e, principalmente, segurança a comunidade, evitando que essa água venha a dificultar o tráfego de veículos e pedestres assim como danificar a infraestrutura municipal; caracterizando-se o sistema de drenagem urbana, que faz parte do conjunto de sistemas de saneamento básico em uma área urbana, assim como as redes de água, de esgotos sanitários além da pavimentação de ruas, guias e passeios, parques, áreas de lazer, e outros.

O município possui legislação vigente sobre o parcelamento do solo urbano e rural. O único órgão que promove ações em controle de enchentes e drenagem urbana é o setor de obras, esta mesma não possui atribuições técnicas e operacionais capazes de resolver por definitivo estas questões.

Para conceber um sistema de drenagem urbana para o município de Goianira, estudos quanto aos dados pluviométricos locais para o dimensionamento do projeto viabilizam a implantação do mesmo, pois apresenta características de períodos chuvosos e estiagem bem definidos totalizando um volume elevado de águas pluviais a serem drenadas, pois o município possui extensa malha viária e com precipitações de alta intensidade.

Em resumo, o dimensionamento de qualquer sistema de drenagem depende da determinação prévia das vazões de projeto. Além destes é necessário um estudo da bacia de drenagem correspondente para ser estudado em paralelo aos dados históricos de precipitações, determinando o dimensionamento do sistema a ser implantado.

### A. PLANO DIRETOR MUNICIPAL

Lei Complementar nº 005 de 19 de Dezembro de 2007 “Dispõe Sobre a Política Urbana e do Plano Diretor Democrático do Município de Goianira”.

## B. LEGISLAÇÃO EXISTENTE SOBRE PARCELAMENTO E USO DO SOLO URBANO

Além do Plano Diretor Democrático, o processo de planejamento municipal compreende, nos termos do artigo 4º, da Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001 – Estatuto das Cidades – os seguintes itens:

- I – disciplinar o Parcelamento do Uso e da Ocupação do Solo;
- II – implantar o Zoneamento Ambiental;
- III – Plano Plurianual;
- IV – Diretrizes Orçamentárias e Orçamento Anual;
- V – Gestão Orçamentária Participativa;
- VI – Planos, Programas e Projetos Setoriais,
- VII – Programas de Desenvolvimento Econômico e Social.

O Artigo 3.º da Lei complementar 05 de 2007, diz que o Plano Diretor Democrático abrange a totalidade do território do Município, definindo:

- I – a Política de Desenvolvimento Urbano do Município;
- II – a Função Social da Propriedade Urbana;
- III – as Políticas Públicas do Município;
- IV - o Plano Urbanístico Ambiental,
- V – a Gestão Democrática.

O Artigo 13º da Lei complementar 05 de 2007 refere-se sobre a execução do Plano Municipal de Habitação, que deve respeitar o Zoneamento definido nesta Lei e a Lei de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo, como também a legislação referente à matéria.

De acordo com o Artigo. 81º da Lei complementar 05 de 2007, as Áreas de Aplicação de Parcelamento, Edificação ou Utilização Compulsória são aquelas fixadas por esta lei, compreendendo imóveis não edificados, subutilizados ou não utilizados nos termos do artigo 185, da Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001 – Estatuto das Cidades – para os quais os respectivos proprietários serão notificados a dar melhor aproveitamento de acordo com o Plano Diretor Estratégico, em prazo

determinado, sob pena de sujeitar-se ao IPTU progressivo no tempo e à desapropriação com pagamento em Títulos, conforme disposições do artigo 5º a 8º, da Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001, Estatuto das Cidades.

Desta forma São considerados passíveis de parcelamento, edificação e utilização compulsória os imóveis não edificados, subutilizados ou não utilizados, a ser definido pela Lei de Zoneamento Urbano e os imóveis incluídos nas Áreas de Operações Urbanas Consorciadas e Projetos Estratégicos.

No caso das Operações Urbanas Consorciadas, as respectivas leis poderão determinar regras e prazos específicos para a aplicação do parcelamento, edificação e utilização compulsórios.

### **C. SISTEMA DE MACRODRENAGEM E MICRODRENAGEM EMPREGADOS NA ÁREA DE PLANEJAMENTO**

Dentro do contexto de saneamento ambiental, o sistema de drenagem é o responsável, primordialmente, pela coleta, manejo e disposição das águas pluviais em corpos d'água aptos para sua recepção. Nessa definição, utiliza-se a palavra manejo para dar maior abrangência ao tratamento dado às águas coletadas que deve contemplar, além da condução dos escoamentos, as possibilidades de amortecimento e infiltração.

Em Goianira o sistema de drenagem de águas pluviais limita-se ao pouco da infraestrutura localizada na região central da cidade e nos bairros adjacentes ao mesmo, desta forma os bairros periféricos e sofrem com enchentes, áreas alagadas e grande volume de água em enxurradas, causando prejuízos e expondo a população à riscos diversos.

Os sistemas de drenagem urbana englobam dois subsistemas principais característicos: a microdrenagem e a macrodrenagem.

Por microdrenagem pode-se entender o sistema de condutos construídos destinados a receber e conduzir as águas das chuvas vindas das construções, lotes, ruas, praças, etc. Em uma área urbana, a microdrenagem é essencialmente definida pelo traçado das ruas.

Os sistemas de microdrenagem incluem a coleta e afastamento das águas superficiais ou subterrâneas através de pequenas e médias galerias, fazendo ainda parte do sistema todos os componentes do projeto para que tal ocorra.

Seu traçado é função da arquitetura urbana, ou seja, a malha resultante de seus condutos depende do projetista e da disposição dos arruamentos. Sendo assim, as vazões são conduzidas de acordo com as ruas da área de projeto, obedecendo ao alinhamento arquitetônico das fachadas dos quarteirões, criando-se mini-cursos artificiais.

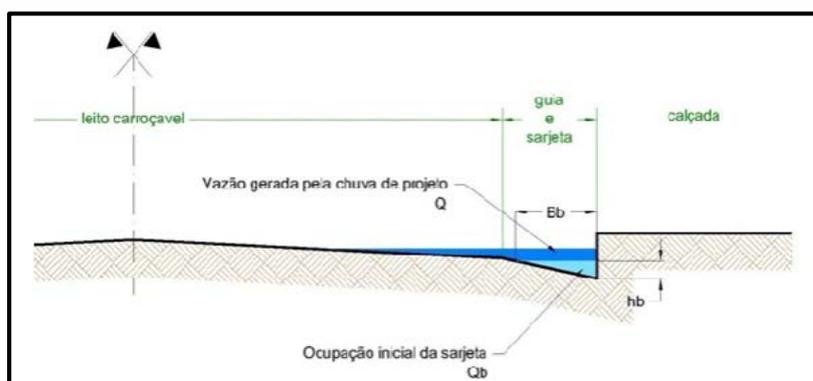


Figura 126 - Composição do sistema de Microdrenagem modelo.

Já a macrodrenagem corresponde à rede de drenagem natural, pré-existente à urbanização, constituída por ris e córregos, localizados nos talvegues dos vales, que pode receber obras que a modificam e complementam.

Destina-se ao escoamento final das águas escoadas superficialmente, inclusive as captadas pelas estruturas de microdrenagem; São compostos dos seguintes itens: sistema de microdrenagem, galerias de grande porte, canais e rios canalizados (Gois, 1998); Sendo assim, a macrodrenagem compreende a rede de drenagem natural, existente antes da ocupação; São obras de retificação ou de embutimento dos corpos aquático, são de grande vulto, dimensionadas para grande vazões e com maiores velocidades de escoamento.

As obras de macrodrenagem retificam os cursos de água natural e reduzem o percurso a ser vencido pelo escoamento superficial;

## C.1 SISTEMA DE MACRODRENAGEM E MICRODRENAGEM

O crescimento da urbanização de Goianira nos últimos dez anos levou ao crescimento da impermeabilização e, por consequência, um aumento no volume escoado e que deverá ser drenado.

A caracterização da Macrodrenagem e Microdrenagem urbana do município e sua infraestrutura foram definidas a partir da divisão do município em cinco regiões: Região Central e Regiões Sul, Norte, Oeste e Leste, representando assim suas microbacias de drenagem do sistema. A seguir segue descrição:

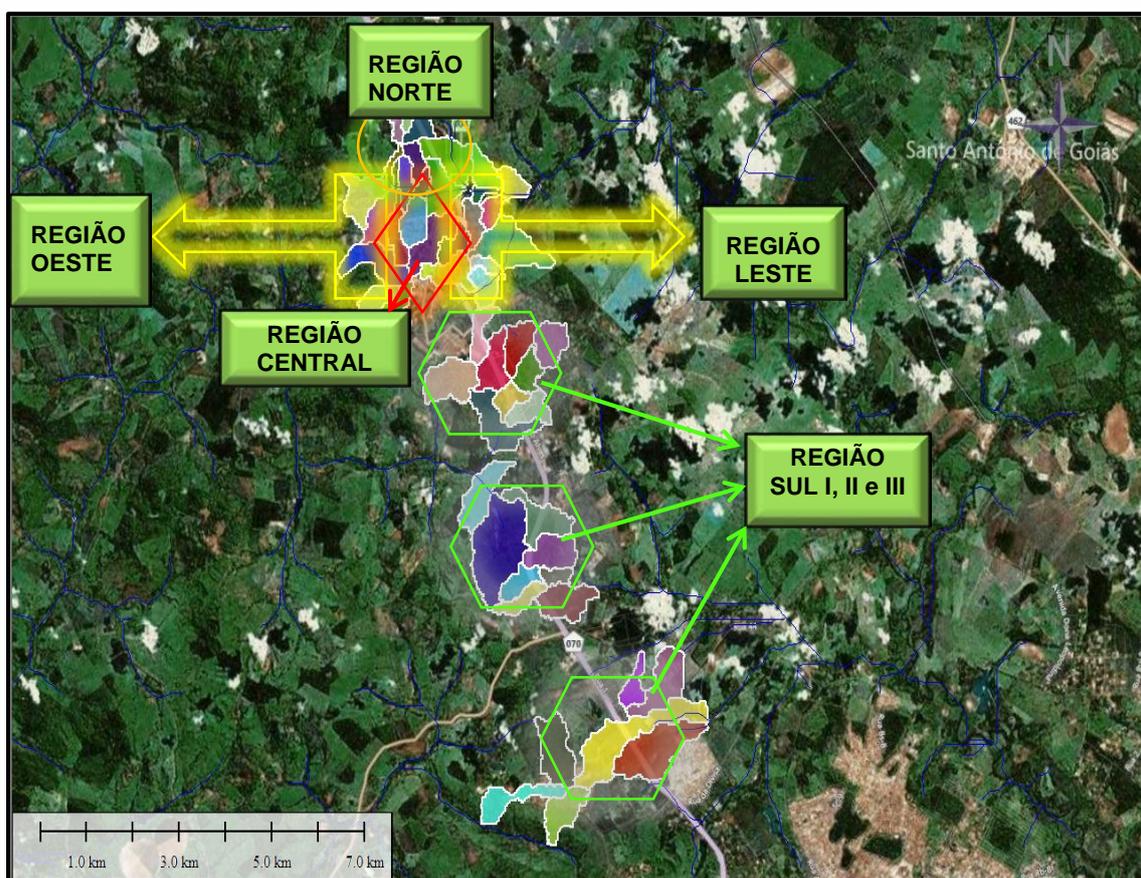


Figura 127 - Detalhamento das regiões sub-divididas do município de Goianira – GO.

## C.2 REGIÃO CENTRAL

A região central de Goianira é composta por dez bairros, apresentando três sub bacias diferentes (Figura 128), onde a Sub Bacia 1 representa a bacia de drenagem central, seu escoamento se dá no sentido Sudoeste-Nordeste em direção

ao vale fluvial do Córrego Boa Vista, assim como a Sub Bacia 2, no entanto esta possui escoamento no sentido Oeste-Leste.

A Sub bacia 3 apresenta desnível favorável ao escoamento no sentido Sul-Norte, também possuindo como afluente o Córrego Boa Vista.

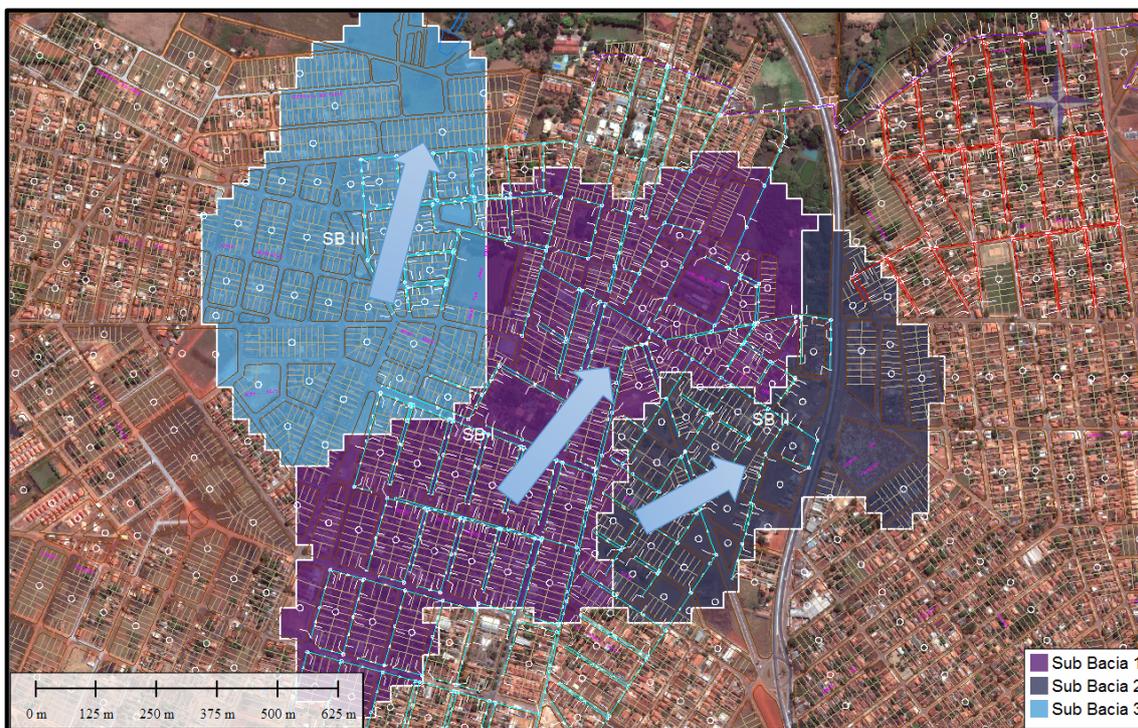


Figura 128 - Microbacias de drenagem Região Central. Goiânia – GO.

Como pode se observar na Tabela 85 a região central é composta por dez bairros onde cerca de 82 % possui asfaltamento, sendo esta a infraestrutura básica para que o sistema de microdrenagem funcione corretamente.

As Figuras 129 e 130 demonstram um pouco da infraestrutura do sistema de microdrenagem existente em algumas áreas da região central. Possui, em geral, sarjetas, calçadas e bocas de lobo, nem sempre devidamente dimensionadas.

**Tabela 86 - Descrição Região Central**

Bairro/Setor	Tipo de Pavimentação	Bairro/Setor	Tipo de Pavimentação
Centro	Asfalto 50%/ Bloquete 25%/ Paralelepípedo 25%	Paranaíba	Asfalto 50%, Terra 50%
Vila S. Judas Tadeu	Asfalto 80%, Terra 20%.	Oeste	Asfalto 100%
Vila Leo Lynce	Asfalto 60%, paralelepípedo 40%	Vila Leo Lynce II	Asfalto 100%
Padre Pelagio	Asfalto 100%	Vila Klérea	Asfalto 100%
Vila Verdes Mares	Asfalto 100%	Vila Verdes Mares II	Asfalto 80%, Terra 20%.

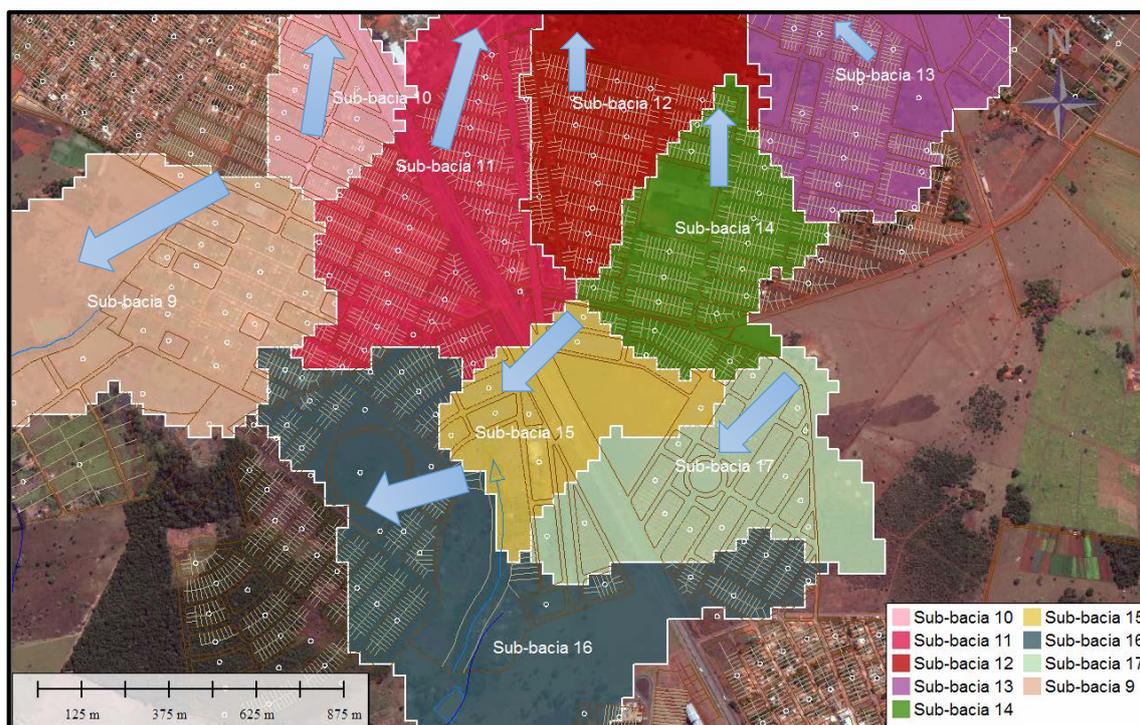
**Figura 129 - Microbacias de drenagem Região Central. Goianira – GO.****Figura 130 - Microbacias de drenagem Região Central. Goianira – GO.**

### C.3 REGIÃO SUL

A Região Sul de Goianira é a que apresenta maior área dentre as 5 regiões pré determinadas, por isso foi subdividida em três regiões com pôde ser observado na figura 131. Na primeira região estão contemplados o Setor Serra Dourada, Cidade das Rosas, Los Angelis, Setor Sul e outros pequenos residenciais.



Figura 131 - Falta de estrutura de drenagem no Setor Serra Dourada.



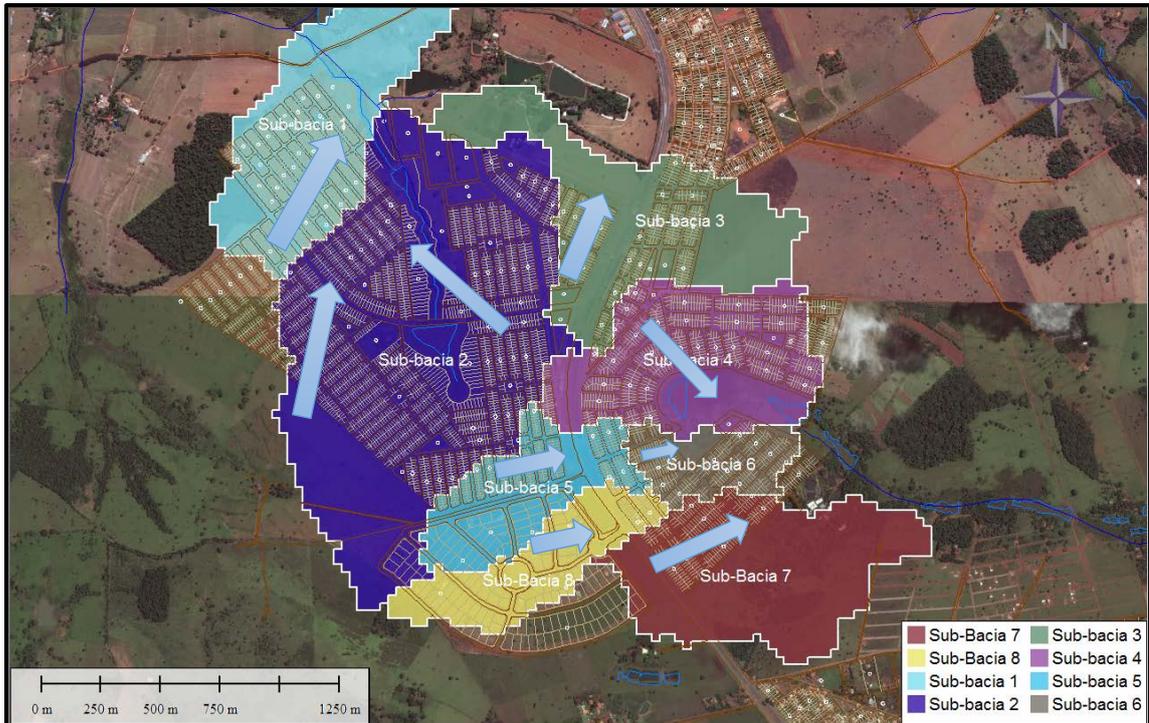
**Figura 132 - Microbacias da Região Sul I. Goianira – GO.**

Nota-se na Figura 132 que foram identificadas 9 (nove) microbacias que compõem o sistema de macrodrenagem desta região. As microbacias localizadas ao norte desta região (SB10, SB11, SB12, SB14 e SB13) possuem declividade para escoamento com sentido ao NORTE, contribuindo com a drenagem fluvial do Córrego Boa Vista. Já as microbacias ao sul (SB9, SB15, SB17 e SB16) possuem declividade para escoamento com sentido SUDOESTE, contribuindo com o a drenagem fluvial do Córrego São Domingos.

Esta Região apresenta infraestrutura de Microdrenagem somente em algumas ruas isoladas e com maior predisposição a alagamento, fazendo com que a susceptibilidade à erosões seja maior nas drenagens fluviais que recebem as cargas das precipitações sem dissipação de energia ou projeção de percurso.

Na segunda área da Região Sul (Figura 133) foram identificadas 8 (oito) microbacias que compõem o sistema de macrodrenagem desta região. As microbacias localizadas ao norte desta região (SB1, SB2 e SB3) possuem declividade para escoamento com sentido ao NORTE, contribuindo com a drenagem fluvial do Córrego São Domingos. Já as microbacias ao sul (SB4, SB5, SB6 e SB7) possuem

declividade para escoamento com sentido OESTE, contribuindo com o a drenagem fluvial do Córrego Capivara, que por sua vez é afluente do Rio Meia Ponte.



**Figura 133 - Microbacias da Região Sul II. Goianira – GO.**

Esta Região apresenta infraestrutura de Microdrenagem somente em algumas ruas isoladas e com maior predisposição a alagamento, fazendo com que a susceptibilidade à erosões seja maior nas drenagens fluviais que recebem as cargas das precipitações sem dissipação de energia ou projeção de percurso.

Na terceira área da Região Sul (Figura 134) foram identificadas 7 (sete) microbacias que compõem o sistema de macrodrenagem desta região. As microbacias localizadas a Leste desta região (SB18, SB19, SB20 e SB21) possuem declividade para escoamento com sentido ao NORTE-NORDESTE, contribuindo com a drenagem fluvial do Córrego Capivara. Já as microbacias a Oeste (SB22, SB23 e SB24) possuem declividade para escoamento com sentido variado.

A SB22 possui escoamento para a drenagem fluvial de um pequeno córrego no sentido NORTE-NORORESTE, porém se desloca sob pastagem e vegetação remanescente por cerca de 800 metros, podendo ocorrer formações erosivas e arraste de material poluente para o corpo hídrico que recebe esta carga de drenagem.

A SB23 apresenta escoamento no sentido Oeste e da mesma forma percorre um caminho extenso entre vegetação remanescente e pastagem até sua drenagem final. A SB24 já apresenta escoamento no sentido SUL-SUDOESTE com as mesmas características de condução das outras supracitadas.

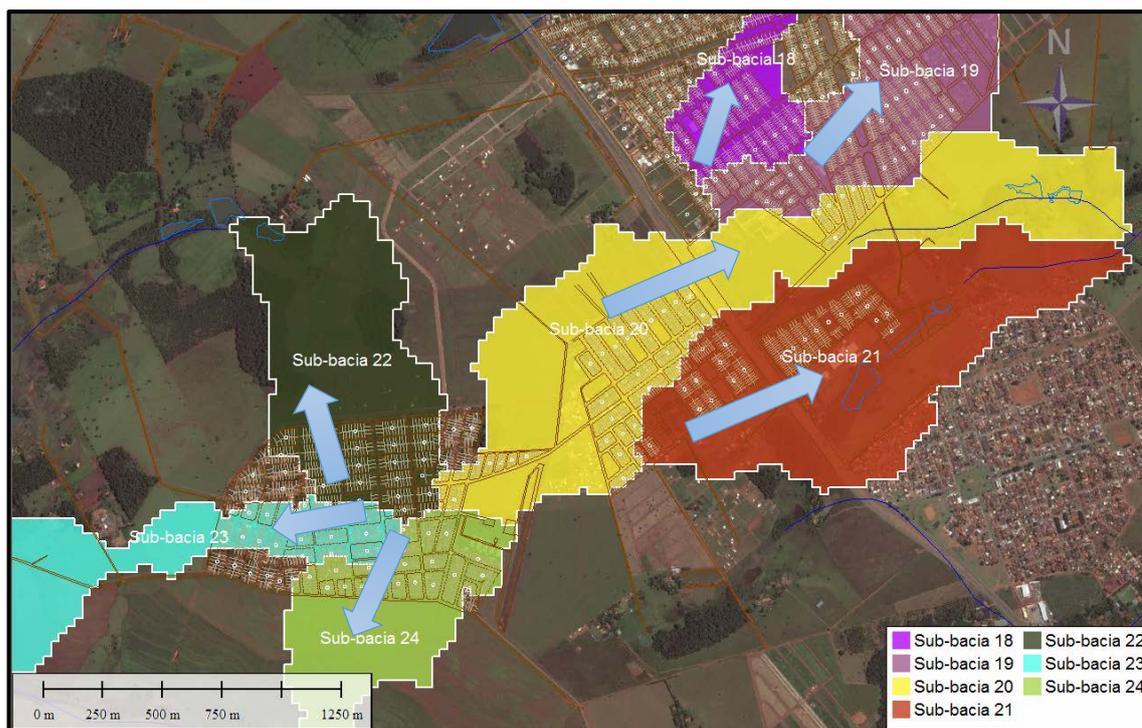


Figura 134 - Microbacias da Região Sul III. Goianira – GO.

Esta Região apresenta infraestrutura de Microdrenagem somente em algumas ruas isoladas e com maior predisposição a alagamento e novos loteamentos formados, fazendo com que a susceptibilidade à erosões seja maior nas drenagens fluviais que recebem as cargas das precipitações sem dissipação de energia ou projeção de percurso.

Como se pode observar na Tabela 86, a região sul é composta por 30 (trinta) bairros e setores que se encontram na região periférica do município, no entanto às margens da rodovia GO-070 que dá acesso ao município.

A região está localizada em um dos eixos de desenvolvimento urbano do município, desta forma vem apresentando problemas voltados à drenagem urbana principalmente nos bairros adjacentes à cursos d'água como o residencial Palmares por exemplo.

Em geral a Região Sul do Município possui 81,0 % de suas vias pavimentadas com asfalto, sendo que somente 13,3% dos bairros citados na tabela abaixo não disponibilizam de asfalto nas vias públicas sendo totalmente de terra. Dez por cento dos bairros da região sul possuem metade das vias asfaltadas e o restante de terra.



Figura 135 - Rua não pavimentada Res. Triunfo I.

A preocupação em geral além de um escoamento sob as vias pavimentadas é também a formação de processos erosivos provocados pelo arraste das ruas de terra, pois se alastram com facilidade no período das chuvas chegando aos lotes de moradias, provocando problemas estruturais que resultam em problemas relacionados à saúde pública.

A Tabela abaixo demonstra a infraestrutura comparativa de cada um dos bairros inseridos na região sul.

Tabela 87 - Descrição Região Sul

Bairro/Setor	Tipo de Pavimentação	Bairro/Setor	Tipo de Pavimentação
Jardim D'Assis	Asfalto 100%	Jardim D'Assis II	Asfalto 100%
Jardim Uirapuru	Asfalto 100%	Jardim Imperial	Asfalto 100%
Parque Solimões I	Asfalto 50%, Terra 50%	Parque Solimões II	Asfalto 50%, Terra 50%
Solar das Orquídeas	Asfalto 100%	Sul	Asfalto 100%
Mansões Serra Dourada	Terra 100%	Serra Dourada	Asfalto 100%
Nova Goianira	Terra 100%	Palmares	Asfalto 100%
Residencial Solar das Paineiras	Asfalto 100%	Residencial Triunfo	Asfalto 100%

Residencial Triunfo II	Asfalto 100%	Residencial Triunfo III	Asfalto 100%
São Domingos	Terra 100%	Jardim Goyazes	Asfalto 100%
Fonte das Aguas	Asfalto 100%	Fonte das Aguas II	Terra 100%
Residencial Progresso	Asfalto 100%	Residencial Parque dos Girassóis	Asfalto 100%
Residencial Araguaia	Asfalto 50%, Terra 50%	Tocantins	Asfalto 80%, Terra 20%.
Residencial São Bernardo	Asfalto 100%	Residencial Planalto	Asfalto 100%
Residencial Montagno	Asfalto 100%	Villaggio Baiocchi	Asfalto 100%
Distrito Agroindustrial	Asfalto 100%	Residencial Arco do Triunfo I	Asfalto 100%

#### C.4 REGIÃO NORTE

A região Norte de Goianira é composta por doze bairros, apresentando onze microbacias de drenagem como mostra a Figura 136. Todas as microbacias da região norte são dependentes do Córrego Boa Vista, sendo ele o corpo de drenagem desta região.

As microbacias localizadas à Sudoeste (SB-29, SB-30, SB-3, SB-32 e SB-33) contribuem com a drenagem fluvial principal do Córrego Boa Vista que passa na região, este mesmo corpo hídrico é utilizado com corpo receptor para a Estação de Tratamento de Esgoto do município, promovendo sua confluência com Rio Meia Ponte.

As outras microbacias localizadas ao extremo norte do município promovem escoamento das águas das chuvas no sentido do vale fluvial de um pequeno afluente do Córrego Boa Vista, porém, carreando-as por um longo trecho de pastagem com alta susceptibilidade a formações erosivas.

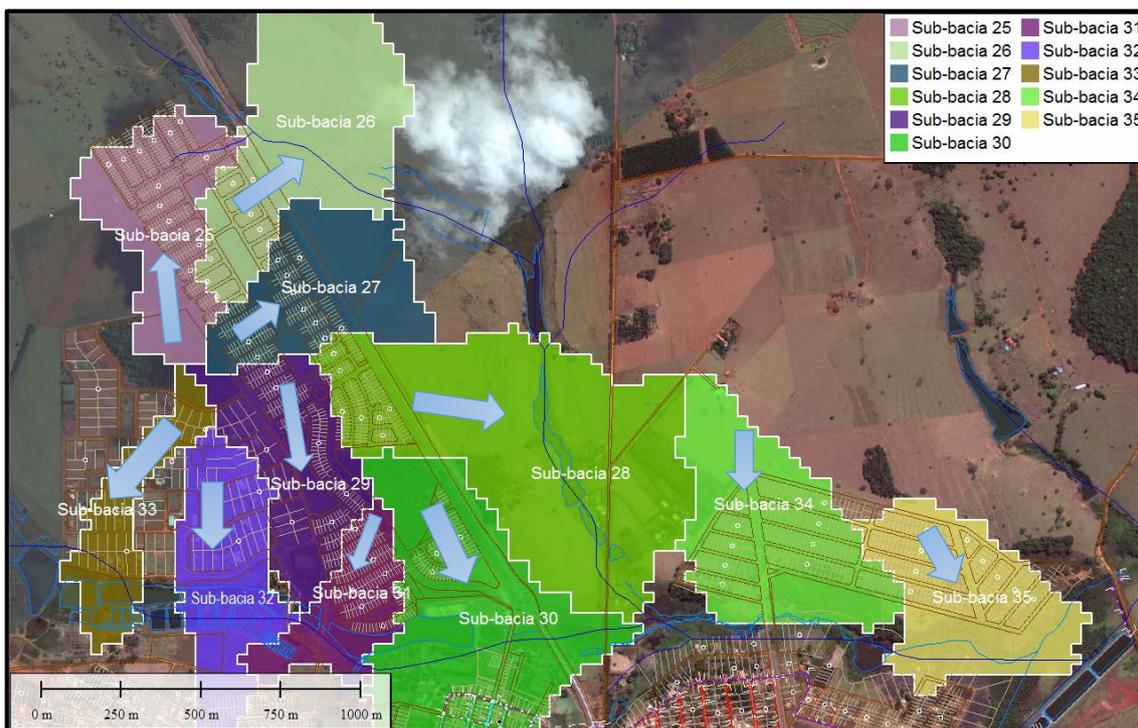


Figura 136 - Microbacias da Região Norte. Goianira – GO.

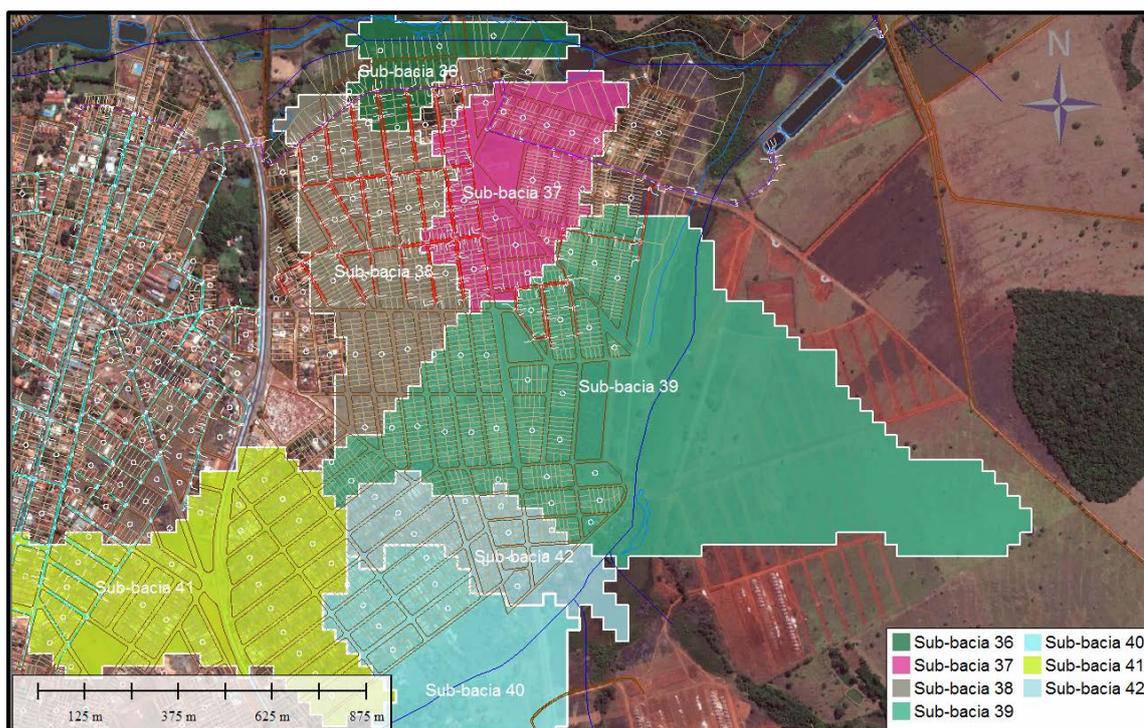
Como pode se observar na Tabela 87 a região norte é composta por doze bairros onde cerca de 79 % de suas vias possuem pavimentação asfáltica, sendo este a infraestrutura básica para que o sistema de microdrenagem funcione corretamente. Esta região está inserida em um dos eixos de desenvolvimento urbano do município, desta forma ainda apresenta cerca de 20% das vias em terra não possuindo nenhum tipo de infraestrutura para Microdrenagem.

Tabela 88 - Região Norte

Bairro/Setor	Tipo de Pavimentação	Bairro/Setor	Tipo de Pavimentação
Cidade das Flores	Terra 100%	Recanto das Águas	Asfalto 100%
Residencial Lago Azul	Terra 100%	Residencial Lago Azul II	Asfalto 100%
Delta	Asfalto 100%	Vila Adilair I	Asfalto 100%
Vila Adilair II	Asfalto 75%, Terra 25%	Vila Adilair III	Asfalto 75%, Terra 25%.
Vila Castilho	Asfalto 100%	Vila Altino	Asfalto 100%
Vila Vale Verde	Asfalto 100%	Soares Ville	Asfalto 100%

## C.5 REGIÃO LESTE

A região Leste de Goianira é composta por doze bairros, apresentando sete sub bacias diferentes (Figura 136), onde as Sub Bacias 36, 37 e 38 promovem escoamento em sentido norte, para o vale fluvial do Córrego Bom Sucesso, já as demais bacias promovem um escoamento superficial diretamente para a área externa da zona urbana do município também para a drenagem do Córrego Bom Sucesso, como pode ser observado na figura 136.



**Figura 137 - Microbacias da Região Leste. Goianira – GO.**

Como pode se observar na Tabela 88 a região Leste é composta por doze bairros onde cerca de 83 % possui vias com pavimentação asfáltica, sendo esta a infraestrutura básica para que o sistema de microdrenagem funcione corretamente.

Esta região apresenta apenas um Bairro que apresenta 100 % de suas vias em terra, sendo este um novo residencial em processo de urbanização. O residencial São Pedro possui 50% de suas vias pavimentadas com asfalto e o restante em bloquetes.

Tabela 89 - Região Leste

Bairro/Setor	Tipo de Pavimentação	Bairro/Setor	Tipo de Pavimentação
Residencial São Pedro	Asfalto 50%, Bloquete 50%.	Boa Vista	Asfalto 100%
Sobradinho	Asfalto 100%	Residencial Paineiras I	Asfalto 100%
Residencial Paineiras II	Asfalto 100%	Residencial Montreal	Asfalto 100%
Residencial limoeiro	Asfalto 100%	Residencial Limoeiro	Asfalto 50% Terra 50%
Jardim Regina	Asfalto 100%	Mansões Regina	Asfalto 100%
Residencial Lago Azul	Terra 100%	Parque das Camélias	Asfalto 100%

Contudo esta região ainda não possui as infraestruturas de Microdrenagem necessárias para atender a demanda de escoamento, somente alguns bairro possuem bocas de lobo e sarjetas.

As Figuras 138 e 139 demonstram um pouco da infraestrutura do sistema de microdrenagem existente em algumas áreas da região central. Possui, em geral, sarjetas, calçadas e bocas de lobo, nem sempre devidamente dimensionadas.



Figura 138 - Erosão no Res. Montreal.

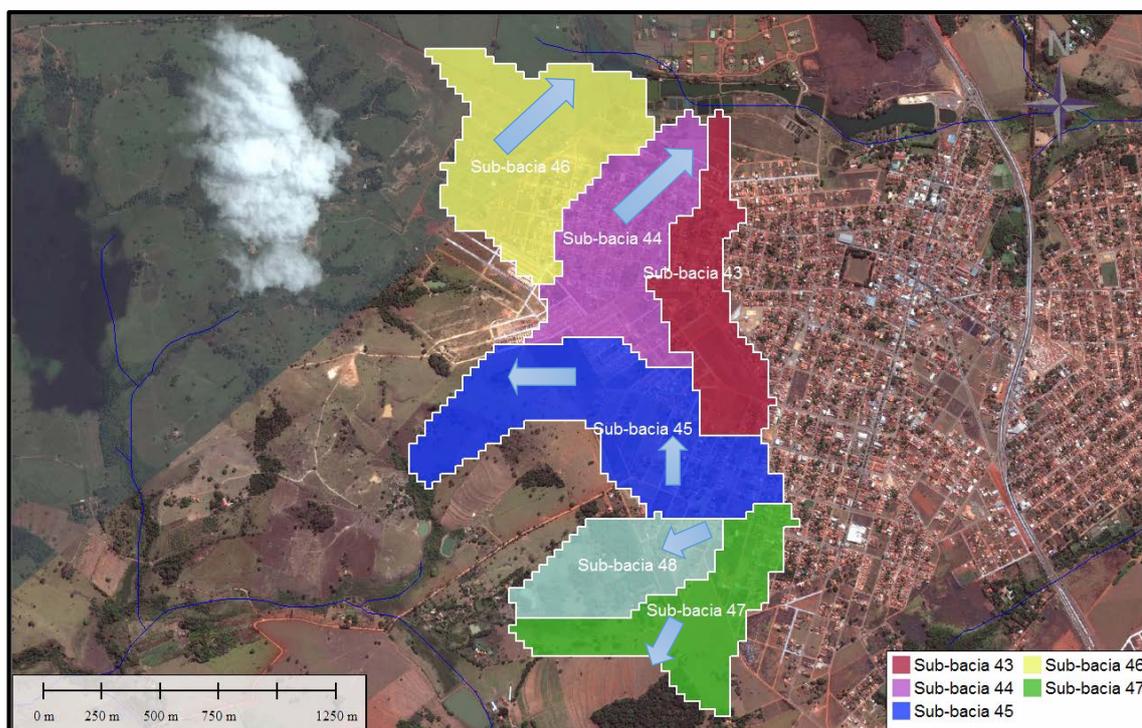


Figura 139 - Boca de lobo Setor Camélias.

## C.6 REGIÃO OESTE

A região Oeste de Goianira é composta por quatorze bairros, apresentando seis sub bacias diferentes (Figura 140), onde as Sub Bacias 43, 44 e 46 promovem escoamento em sentido norte, para o vale fluvial do Córrego Bom Sucesso, já as demais bacias promovem um escoamento superficial no sentido Oeste, diretamente

para a área externa da zona urbana do município, contribuindo com a drenagem fluvial do Córrego São Domingos, como pode ser observado na figura 140.



**Figura 140 - Microbacias da Região Norte. Goianira – GO.**

Como pode se observar na Tabela 89 a região Oeste é composta por quatorze bairros onde cerca de 78,5 % possui vias com pavimentação asfáltica, sendo esta a infraestrutura básica para que o sistema de microdrenagem funcione corretamente. Esta região apresenta quatro bairros que apresentam 100 % de suas vias em terra, sendo estes residenciais e loteamentos envolvidos no eixo de desenvolvimento urbano do município. Outros quatro bairros apresentam apenas 50% de suas vias em pavimentação asfáltica e o restante em terra.

**Tabela 90 - Região Oeste**

Bairro/Setor	Tipo de Pavimentação	Bairro/Setor	Tipo de Pavimentação
Linda Vista	Asfalto 100%	Jardim Vila Rica	Asfalto 100%
Parque das Camélias	Asfalto 100%	Parque Boa Vista	Asfalto 50%, Terra 50%
San Diego	Asfalto 100%	Cora Coralina	Asfalto 100%
Parque Los Angeles I	Asfalto 50%, Terra 50%	Parque Los Angeles II	Terra 100%
Vila Isabel	Asfalto 100%	Jardim das Margaridas	Asfalto 100%
Residencial Florença I	Asfalto 100%	Residencial Florença II	Asfalto 50%, Terra 50%.
Parque Solimões I	Asfalto 50%, Terra 50%	Jardim Uirapuru	Asfalto 100%

## C.7 SÍNTESE CONCLUSIVA

Em geral o município não possui sistema de Microdrenagem suficiente para atender a demanda de escoamento de águas pluviais, onde até mesmo parte do município não possui pavimentação asfáltica, promovendo riscos de erosibilidade pelas regiões periféricas.

## D. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE MANUTENÇÃO DA REDE DE DRENAGEM

Fica a cargo da secretaria de infraestrutura e transporte a realização de manutenção do sistema de drenagem de águas pluviais, uma vez que esta manutenção é realizada somente como caráter de emergência, pois não possui cronograma para execução da manutenção da rede artificial de drenagem urbana. Conforme os relatos dos gestores municipais envolvidos neste tema, a manutenção das infraestruturas de drenagem urbana geralmente tem sido tratada como atividade secundária.



Figura 141 - Falta de manutenção no sistema de drenagem no Residencial Triunfo.

A figura 141 demonstra a inoperância da manutenção dos sistemas de drenagem existente, onde foi verificado o péssimo estado de conservação das bocas de lobo, por exemplo. A falta de manutenção e limpeza dos componentes do sistema de Microdrenagem expõe risco à comunidade como ocasionar acidentes e extravasão do mesmo promovendo o escoamento de águas contaminadas.

#### **E. FISCALIZAÇÃO EM DRENAGEM URBANA**

No município não possui secretaria ou superintendência designada a realizar fiscalização ou monitoramento na rede de drenagem urbana.

Desta forma a Secretaria de infraestrutura e transportes fica responsável por manter a rede com exclusividade para a finalidade de escoamento de águas da chuva com eficiência.

#### **F. NÍVEL DE ATUAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO EM DRENAGEM URBANA**

O fato de não haver secretaria ou superintendência responsável pela fiscalização ou monitoramento das redes de drenagem, não é possível estabelecer e identificar níveis de atuação da fiscalização.

#### **G. ÓRGÃOS MUNICIPAIS COM ALGUMA PROVÁVEL AÇÃO EM CONTROLE DE ENCHENTES E DRENAGEM URBANA E SUAS ATRIBUIÇÕES**

Conforme a Lei nº 1.292/2009, que “Dispõe sobre Estrutura Administrativa do Poder Executivo é da outras providências”. No Título III:

Art. 17 – À Secretaria de Infraestrutura e Transporte compete:

VII – acompanhar e executar obras públicas como abertura e conservação de vias e pavimentações, canalização de águas pluviais.

## H. OBRIGATORIEDADE DA MICRODRENAGEM PARA IMPLANTAÇÃO DE LOTEAMENTO OU ABERTURA DE RUAS

A Lei Federal 9.785 de 1999 estabelece diretrizes para a implantação de loteamentos ou/ aberturas de ruas considerando a infraestrutura básica necessária. A Lei Nº 9.785, DE 29 DE JANEIRO DE 1999 altera o Decreto-Lei no 3.365, de 21 de junho de 1941 (desapropriação por utilidade pública) e as Leis nos 6.015, de 31 de dezembro de 1973 (registros públicos) e 6.766, de 19 de dezembro de 1979 (parcelamento do solo urbano).

Art. 3o A Lei no 6.766, de 19 de dezembro de 1979, passa a vigorar com as seguintes alterações:

A infraestrutura básica dos parcelamentos situados nas zonas habitacionais declaradas por lei como de interesse social (ZHIS) consistirá, no mínimo, de:

- I - vias de circulação;
- II - escoamento das águas pluviais;
- III - rede para o abastecimento de água potável;
- IV - soluções para o esgotamento sanitário e para a energia elétrica domiciliar.

A Lei Complementar nº 005/2007 Dispõe sobre a política Urbana e do Plano Diretor Democrático do Município de Goianira, em seu capítulo V, trata a política como:

Art. 24 – Entende-se por Política Municipal de Saneamento Ambiental:

Qualificado: a promoção da cobertura universal do abastecimento de água e esgotamento sanitário, a resolução dos problemas relacionados ao manejo e destinação final dos resíduos sólidos, das águas pluviais, visando à saúde pública e integridade do meio ambiente.

Trata ainda, das diretrizes adotadas para a consecução da Política de Saneamento:

Art. 25 – Para a consecução da Política Municipal de Saneamento Ambiental Qualificado são adotadas as seguintes diretrizes:

- I – definir Políticas Públicas Específicas para o Saneamento;
- II – instituir a Superintendência Municipal de Planejamento Urbano e Ambiental;
- III – otimizar o Conselho Municipal do Meio Ambiente;

IV – implementar redes de água, esgoto, asfalto, meio-fio e rede de coleta pluviais nas áreas prioritárias;

Em seu art. 26, retrata os planos a serem desenvolvidos pelo município de Goianira:

Art. 26 – O Poder Executivo Municipal, juntamente com o Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano e Ambiental, deve elaborar os seguintes planos:

I – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;

II – Plano Municipal de Esgotamento Sanitário;

III – Plano Municipal de Drenagem.

§ único – Os Planos Setoriais deverão garantir a integração dos serviços que compõem o Sistema Municipal de Saneamento Ambiental Qualificado e estarem de acordo com as diretrizes determinadas nesta Lei.

## **I. SEPARAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS DE DRENAGEM E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

Conforme descrito no capítulo 5 – Diagnóstico de Infraestruturas de Esgotamento Sanitário, Goianira possui coleta de esgoto nos bairros da região central e em bairros adjacentes a ele, nas demais regiões não é realizada a coleta de esgoto, obrigando os moradores a adotarem medidas como sistemas individuais de disposição e tratamento do esgoto utilizando fossas sépticas ou fossas negras, sendo assim no que coube a providenciar na área com cobertura de coleta de esgoto foi a utilização do sistema de separador absoluto com coletores troncos, impedindo o lançamento das galerias pluviais no sistema de tratamento pela concessionária responsável.

Ambos os sistemas são independentes, onde o sistema de drenagem tem a finalidade de retirar o excesso de água do solo, podendo estar concentradas em grandes áreas a nível distrital ou de micro bacia.

## **J. LIGAÇÕES CLANDESTINAS DE ESGOTO SANITÁRIO AO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL**

Foram feitas visitas in loco, entrevistas com o Secretário responsável pela drenagem urbana e com técnicos da SANEAGO sobre ligações clandestinas nas redes de esgotos e nas redes de drenagem de águas pluviais e foi constatado que

alguns lançamentos clandestinos ocorrem, mas as ligações clandestinas são feitas normalmente na rede de esgotamento sanitário e não em drenagem de águas pluviais.

## **K. PRINCIPAIS TIPOS DE PROBLEMAS ENCONTRADOS NO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

Problemas relacionados ao manejo de águas pluviais têm sido um dos grandes desafios das cidades brasileiras. De forma genérica os problemas estão associados à expansão urbana desordenada, alheia às características do meio físico, gerando graves consequências para a macrodrenagem e microdrenagem do município.

Sendo assim o município de Goianira também é atormentado com o mau planejamento das águas pluviais, através de inspeções de campo, entrevista com moradores e responsáveis pelos serviços públicos, foi constatado falhas nestes mecanismos de drenagem. Os problemas estão relacionados a alagamentos, pontos de estrangulamento e péssimo serviço de manutenção das redes de drenagem.

Devido à ocupação irregular do solo, o grande desmatamento e a substituição de áreas de absorção por áreas impermeáveis, o curso natural da água da chuva é desviado se dirigindo por caminhos que oferecem menor resistência, tomando ruas de bairros, residências e geralmente chegando a algum corpo hídrico.

### **K.1 PONTO DE ESTRANGULAMENTO**

A figura 142, demonstra a topografia da área em estudo variando de metro em metro e o ponto onde ocorre o estrangulamento das águas pluviais, pode ser visto que a declividade acentuada do terreno influencia no aumento da velocidade de escoamento das águas pluviais, ocasionando o ponto de estrangulamento de vazão na Av. Goiás próximo ao entroncamento com a GO – 070, outra influência para o estrangulamento ocorre devido ponto estar localizado em uma região de fundo de vale próximo ao córrego Boa Vista.



Figura 142 - Ponto de Estrangulamento.

Neste ponto da bacia está localizada na Av. Goiás, onde possui um fundo de vale próximo ao córrego Boa Vista, este local é responsável pelo recebimento das águas pluviais provinda do centro urbano do Município, região está com um uso do solo extremamente intenso, com presença principalmente de residências e comércios, ou seja, o fato de grande parte dessa área ser impermeabilizada associada a uma topografia com declividade acentuada, acaba-se gerando um grande volume de escoamento superficial destas águas pluviais em direção ao fundo de vale do córrego Boa Vista. Na figura 143, se observar o desenvolvimento de assoreamento junto ao canal de drenagem superficial.



Figura 143 - Ponto de estrangulamento localizado na Av. Goiás próximo ao entroncamento com a GO-070.

No local com ocorrência de estrangulamento pode ser visualizar a existência de cercas para animais e um poste de energia mais abaixo do ponto de estrangulamento, com o passar dos anos a tendência é que estes pontos sofra com problemas de carreamento do solo podendo ocasionar maiores danos ao município e a população.

## K.2 ALAGAMENTO

Pode ser observado na figura 139 o local aonde ocorre um processo erosivo laminar, este fator ocorre devido a problemas relacionados à falta de infraestrutura como meios fios, neste ponto ao realizar visita no local, moradores reclamaram da falta de sistemas de drenagem, nos períodos de maior precipitação entre os meses novembro a abril. A figura 144 indica o perfil topográfico do terreno aonde vem ocorrendo problemas de alagamento no Parque Boa Vista, mostrando a declividade do terreno com cotas variando entre 775 a 768 metro.



**Figura 144 - Localização de um ponto de erosão devido a falta de drenagem.**

Na figura 145, demonstra o estado de evolução da erosão existente no bairro Parque Boa Vista proveniente dos alagamentos ocorridos nos períodos de maior precipitação e a falta de estruturas de drenagem como meios fios, sarjetas e bocas de lobo.

Outro fator de risco neste local são a localização das fossas negras existentes nas calçadas das residências, com a evolução desta erosão podem ocorrer rompimento dessas fossas negras ocasionando problemas de contaminação para população próxima ao local.



Figura 145 - Localização de um ponto de erosão devido à falta de drenagem.

## L. RELAÇÃO ENTRE A EVOLUÇÃO POPULACIONAL, PROCESSO DE URBANIZAÇÃO E A QUANTIDADE DE OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÕES

Não há registros de inundações no município de Goianira, no entanto em alguns pontos existem áreas susceptíveis à inundação por águas pluviais, principalmente a região sul da cidade, pois é a área em ampla expansão populacional.

A relação entre a evolução populacional e ocorrência de inundações é de direta proporção, onde é reduzida a área de infiltração da água (compactação do solo, construção de casas, pavimentação asfáltica em ruas e avenidas e a impermeabilização de quintais e calçadas), ocorrendo o escoamento da água em pavimentos impermeáveis com a ineficiência ou/ inoperância do sistema de microdrenagem, podendo a sub-bacia sofrer com a ocorrência de inundações caso não haja planejamento estratégico quanto ao uso e ocupação do solo habitável. Em algumas regiões da cidade a rede de microdrenagem urbana está diretamente ligada às vias públicas por meio de sarjetas.

A responsabilidade pela ampliação, monitoramento e manutenção do sistema de microdrenagem fica a cargo da Secretaria de Infraestrutura e Transportes do Município. O planejamento das redes de microdrenagem devem considerar as características planialtimétricas do terreno, os pontos susceptíveis de alagamentos e os cursos de água existentes, além das passagens molhadas necessárias para o fluxo do tráfego.

O município possui um sistema de galerias para drenagem de águas pluviais em alguns locais estratégicos (menor cota de nível) principalmente na região central, região na qual apresenta melhor eficiência na drenagem das águas pluviais. Já as regiões norte, sul, leste e oeste, considerando as peculiaridades de cada região ou sub-bacia tem seu sistema de microdrenagem formado basicamente por sarjetas e em pontos de menor cota contendo algumas bocas de lobos interligadas com galerias de extensões relativamente curtas ou insuficientes. Como informado pelo Secretário Municipal de Infraestrutura e Transportes às regiões acima citadas não possuem pontos de alagamentos embora com elevada evolução populacional.

## **M. MANUTENÇÃO E LIMPEZA DA DRENAGEM NATURAL E ARTIFICIAL**

A drenagem natural constitui em depressões no terreno, riacho e ribeirões próximos ao sítio urbano. A Secretaria de Infraestrutura e Transporte de Goianira é o órgão municipal responsável pela manutenção do sistema de drenagem urbana, desta forma realiza limpezas nas áreas de drenagem natural com a finalidade de retirada ou remoção da vegetação que compromete ou obstrui o bom funcionamento do sistema de drenagem.

A drenagem artificial é dividida em microdrenagem e macrodrenagem, onde:

Microdrenagem: sarjetas, bocas de lobo, galerias.

Macro drenagem: canais abertos e fechados.

A limpeza no sistema de drenagem de águas pluviais é realizada pela equipe de poda e jardinagem da Secretaria de Infraestrutura e Transporte e ocorrem no período de seca, onde são retirados os diversos tipos de resíduos como: sacolas, embalagens, garrafas, vidros, ferro, pneus, e papelões. Para minimizar os riscos de inundação, dependendo da frequência das chuvas a manutenção poderá ser feita

também no período chuvoso para a remoção de lixo acumulado nas bocas de lobos, galerias e nos canais abertos e fechados.

## N. DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS FUNDOS DE VALE, POR ONDE É FEITO O ESCOAMENTO DAS AGUAS DAS CHUVAS

O Município apresenta características de relevo variando entre planaltos baixos e planaltos médios, localizado na região Metropolitana de Goiânia, sendo limítrofe com a capital do Estado. Apresenta um tipo de relevo com topografia variando de suave, na região da zona urbana e topografia vigorosa em algumas regiões da zona rural.

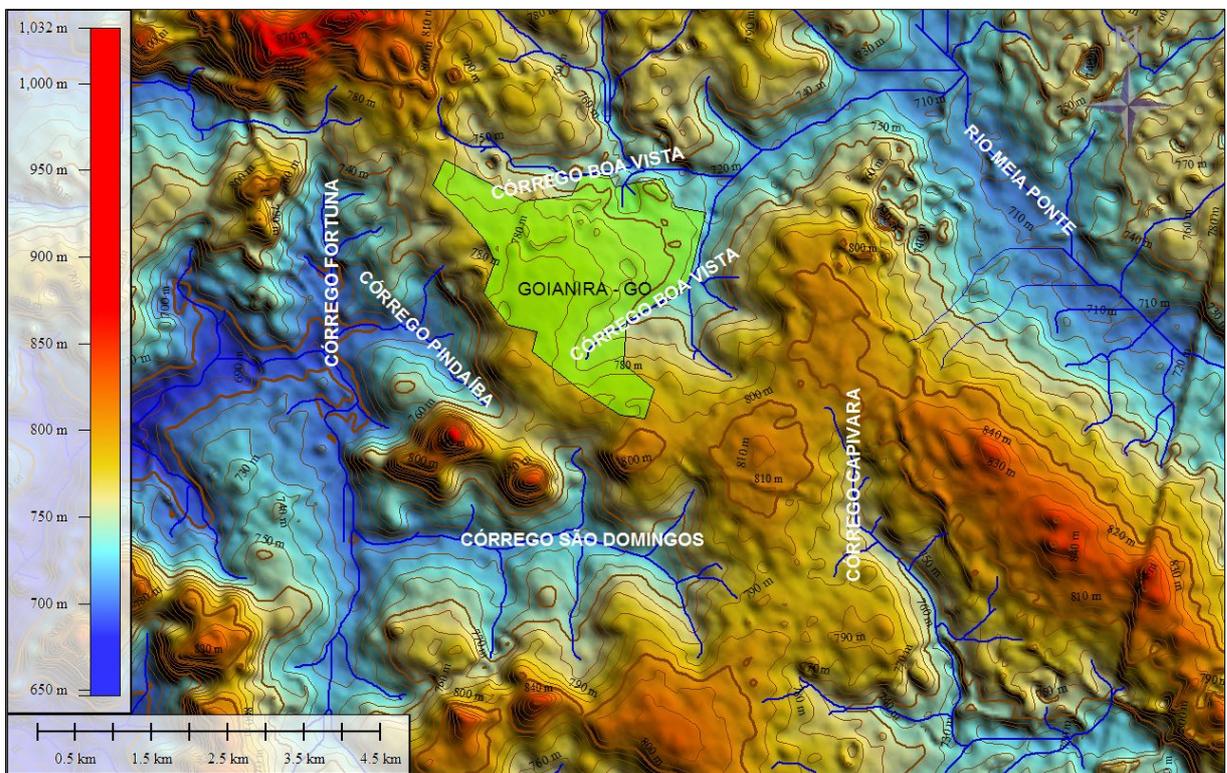


Figura 146 - Representação gráfica do relevo da região do município de Goianira-GO.

Como pode ser observado na Figura 146, a região apresenta variações de níveis altimétricos que ficam entre 690 e 700 metros nas margens dos corpos hídricos existentes e entre 840 a 900 metros no topo de morros existentes. Dentro do Perímetro Urbano as curvas têm variações suaves, entre 750 metros e 800 metros.

Desta forma podemos identificar dois fundos de vales principais, os mesmos correspondente ao vale fluvial do Córrego Boa Vista, que por sua vez são por onde é

feito o escoamento das águas das chuvas. Estes vales se coincidem há poucos metros do perímetro urbano promovendo um vale principal que realiza confluência de águas com o Rio Meia Ponte, como mostra a Figura 147.

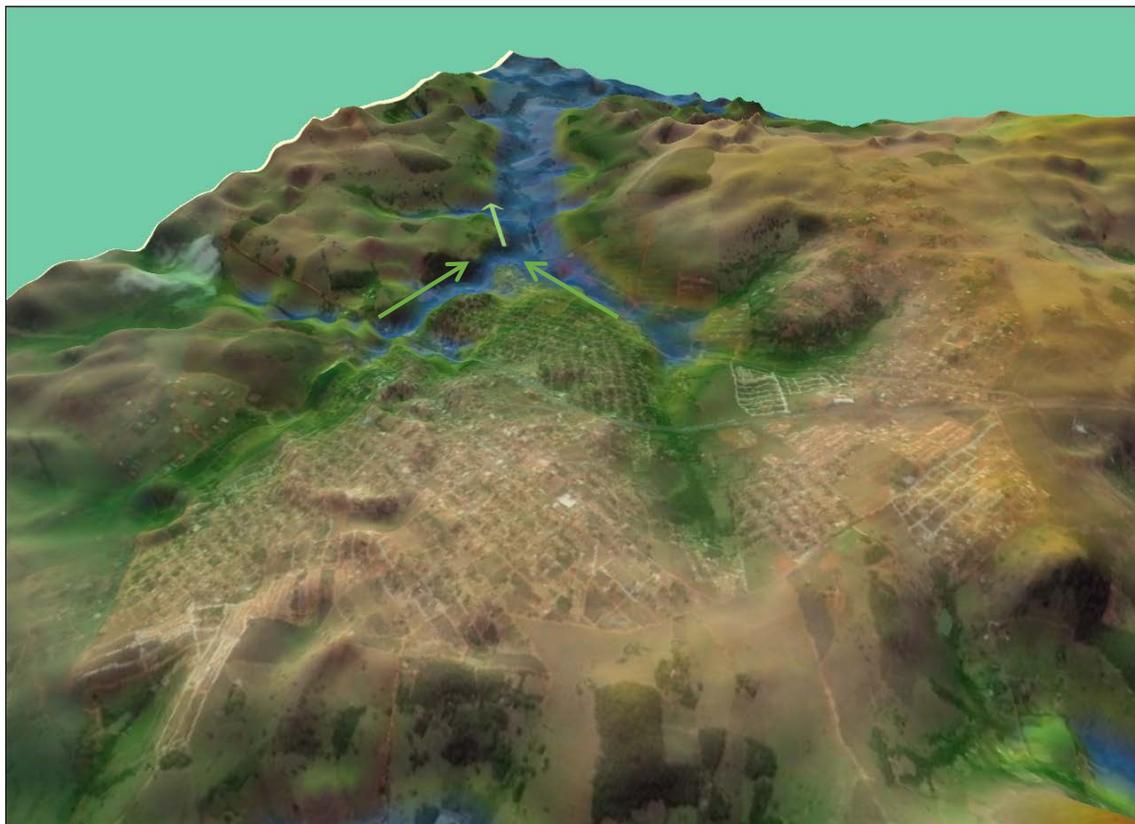


Figura 147 - Representação 3D do relevo da região do município de Goianira-GO.

Os vales localizados na região Oeste do Município também possuem participação expressiva na drenagem das águas da chuva, estes vales representam vales fluviais de córregos afluentes do Rio Anicuns.

## **O. ANÁLISE DA CAPACIDADE LIMITE COM ELABORAÇÃO DE CROQUI GEORREFERENCIADO DAS BACIAS CONTRIBUINTES PARA A MICRODRENAGEM**

Como abordado no tópico C deste diagnóstico o sistema de captação de águas de chuva apresenta indícios de extravasamento da capacidade limite em algumas regiões da cidade, pois o sistema de microdrenagem atende somente alguns pontos de menor cota topográfica, ou seja, o município não possui um sistema de microdrenagem eficiente ocasionando alagamentos e erosões laminares.

Para um melhor entendimento as bacias foram subdivididas com referência ao sentido/direção do escoamento superficial das águas da chuva, e ficou constatado que os sistemas de microdrenagem existentes são insuficientes e foram projetadas/dimensionadas com capacidades inferiores à demanda promovida das bacias de macrodrenagem.



Figura 148 - Microdrenagem saturada no Res. Triunfo I.

Existem casos onde o escoamento da demanda da bacia de macro drenagem é centralizado somente para um sistema de microdrenagem (boda de lobo), como é o caso do Residencial Triunfo I, que possui um precário sistema de macrodrenagem ocasionando o arraste de agregados soltos, estes agregados são carregados pelas águas das chuvas promovendo o entupimento e obstrução do sistema de microdrenagem como mostra a Figura 148.

## P. RECEITAS OPERACIONAIS E DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTO

O município não possui fonte de receitas voltadas especificamente para o custeio e investimentos de sistema de drenagem de águas pluviais. No entanto os gastos com a manutenção de limpeza dos pontos de escoamento estão inclusos nos gastos com limpeza urbana do município.

## **Q. INDICADORES OPERACIONAIS, ECONÔMICO-FINANCEIROS, ADMINISTRATIVOS E DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS**

A não existência de um sistema de drenagem não abre possibilidades para análise de indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços prestados, uma vez que não há prestação de serviços para manejo de águas pluviais.

## **R. REGISTROS DE MORTALIDADE POR MALÁRIA**

De acordo com os dados da Secretaria Municipal de Saúde, Ministério da Saúde (DATASUS) e informações levantadas através do Instituto Mauro Borges não há registros de ocorrência de malária no município.

## INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Lei Federal nº 11.445/07 que estabelece diretrizes nacionais para o setor de saneamento no Brasil, ampliou o conceito de saneamento básico abrangendo não apenas o abastecimento de água potável e o esgotamento sanitário, mas também, a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos e o manejo e a drenagem de águas pluviais urbanas.

Dessa maneira, é recente a inclusão da temática de resíduos sólidos no universo do saneamento básico, esta necessidade partiu do princípio de que a má gestão e a falta de orientação para este sistema é capaz de prejudicar a saúde pública e recursos naturais.

Para efeito dessa Lei, considera-se no Art. 3º.

I – Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) define os resíduos sólidos como: Resíduos nos estados sólidos e semissólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem, industrial, domiciliar, 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 d'água ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

A Secretaria de Infraestrutura e Transporte é o órgão municipal responsável pelo gerenciamento da limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos de Goianira, realizando a coleta de resíduos domiciliares, industriais, de varrições, comerciais e hospitalares. No município a legislação específica que regulamenta a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos é a Lei Complementar nº 005 de 2007, que dispõe sobre a Política Urbana e do Plano Diretor Democrático do Município de Goianira e define normas de prevenção da poluição.

A Política Nacional de Saneamento Básico considera procedimentos e utilização de medidas mais eficazes salientando novos arranjos institucionais e a intervenção mais determinada dos usuários no sistema de limpeza urbana, vindo a preencher uma lacuna necessária de apoio aos municípios na busca de soluções para a problemática da geração continuada de lixo no país.

Considerando essa nova tendência, a gestão dos resíduos sólidos procura superar as restrições e estrangulamentos institucionais e incorporar concepções relativas ao poder público e suas relações com a sociedade.

Estas concepções são as que envolvem procedimentos de redução de geração de resíduos. Em Goianira estes procedimentos podem ser aplicados nas Escolas e nos Órgão Públicos inicialmente, visando reduzir a utilização de papel e a reutilização de papeis como rascunhos.

A coleta seletiva é o mais simples e eficiente sistema realizado para a redução de resíduos, pois se tratando dos orgânicos, podem ser utilizados como compostos para adubação do solo após um processo de compostagem, este adubo pode ser usado até mesmo em uma horta comunitária, reduzindo custos, gerando renda e fechando o ciclo dos resíduos orgânicos gerados.

Este sistema pode ser adotado em todos os estabelecimentos comerciais e institucionais do município abrangendo toda a comunidade no mesmo sentido.

Através da redução de resíduos torna-se mais viável realizar a reciclagem dos mesmos. O município não tem nenhum grande gerador de resíduos comuns nem perigosos, desta forma é possível organizar a população de modo a realizar a coleta seletiva em casa, separando a princípio os secos (recicláveis) dos molhados (orgânicos).

Após uma triagem separam-se os metais, os vidros, os papeis e papelões e outros para serem coletados por empresas que reutilizam estes materiais para a produção dos mesmos, atualmente existem métodos de reciclagem até mesmo do entulho de modo a serem reutilizados na produção de telhas, tijolos, blocos entre outros.

Obtendo sucesso nestas duas concepções, aperfeiçoa-se o sistema de tratamento dos demais resíduos, uma vez estabilizados e com volume reduzido eleva-

se o potencial de tratamento de modo a atender toda a comunidade sem promover riscos à saúde pública e evitando a contaminação de solos e águas.

#### **A. PLANOS DIRETORES DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS OU PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA ÁREA DE PLANEJAMENTO**

A Lei Complementar nº 005/2007 Dispõe Sobre a Política Urbana e do Plano Diretor Democrático do Município de Goianira em seu Art. 26 estabelece que o Poder Executivo Municipal, juntamente com o Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano e Ambiental, deve elaborar os seguintes planos:

- Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;
- Plano Municipal de Esgotamento Sanitário;
- Plano Municipal de Drenagem.

O serviço de limpeza pública, adotado em Goianira tem limitações na coleta regular e sem destino final adequado, que atenda aos mínimos parâmetros sanitários de acordo com a Lei 12.305/2010, que institui a política nacional dos resíduos sólidos.

A infraestrutura e instalações operacionais que envolvem o manejo dos RSU (Resíduos Sólidos Urbanos) em Goianira é basicamente um galpão e/ou garagem pertencente à Secretaria de Infraestrutura e Transportes, local específico para garagem e manutenção de toda a frota de propriedade pública municipal e também local de apoio para os funcionários que trabalham diretamente com a coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos.

Possuindo uma infraestrutura estagnada devido ao desgaste da frota envolvida, crescimento populacional acelerado e conseqüentemente com o aumento da demanda de serviços, equipamentos e maquinários.

A infraestrutura de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos RSU do município são compostas por 74 colaboradores divididos entre motoristas, garis e auxiliares de serviços gerais, tendo como ferramentas de trabalho dois caminhões compactadores ambos com mais de duzentos mil quilômetros rodados e um trator com carroceria de madeira com 12 m<sup>3</sup>.

O planejamento atual das rotas de coletas do município é ineficiente visto que a cidade possui uma área de cobertura relativamente grande e com veículos em quantidades insuficientes devido a constantes manutenções nos caminhões compactadores, comprometendo a coleta regular.

O destino de todos os resíduos sólidos urbanos coletados é disposto de forma irregular e sem nenhum tipo de tratamento, sendo expostos a céu aberto no lixão do município.

A falta de cuidados com os RSU propicia a existência de criadouros de vetores transmissores de doenças, constituindo-se numa constante ameaça à saúde pública, possibilitando o aumento da incidência de casos de doenças relacionadas com o lixo, destacando-se os casos de dengue, dengue hemorrágico, febre amarela, leptospirose, doenças respiratórias, epidérmicas, intestinais e outras enfermidades lesivas e até letais, como a cólera, o tifo, a pólio e etc., cujas causas e vetores transmissores, têm como um dos principais focos o lixo mal acondicionado e indevidamente disposto.

Considerando a natureza e composição dos resíduos urbanos, que são similares nos bairros e setores da cidade com o mesmo potencial econômico, encontramos presentes no lixão, diversos resíduos perigosos, os quais podem por em risco a saúde do homem e a degradação ao meio ambiente, devido a suas características químicas ou biológicas.

No município, é grande a variedade de resíduos com substâncias que conferem características de inflamabilidade, corrosividade, óxido-redução ou toxicidade. Destacam-se as pilhas, lâmpadas, frascos de aerossóis e resíduos dos serviços de saúde, que estão presentes em quantidades significativas em relação a outros resíduos potencialmente perigosos.

As pilhas e as lâmpadas fluorescentes são classificadas como resíduos perigosos por terem metais pesados como (Cádmio, Zinco, Chumbo e Mercúrio), que podem migrar e vir a integrar a cadeia alimentar do homem.

O motivo dos frascos de aerossóis serem classificados como resíduos perigosos não são devido às suas embalagens, e sim aos restos de substâncias químicas que essas contêm quando descartadas. Com o rompimento desses frascos,

essas substâncias podem contaminar o meio ambiente, migrando para as águas superficiais e/ou subterrâneas.

Quanto à disposição dos demais resíduos urbanos e industriais, gerados no município tem destaque o volume diário disposto a céu aberto, em forma de leirões.

Todo esse volume de resíduos disposto inadequadamente acarreta na contaminação do solo, lençol freático, córregos, assim como da atmosfera (devido à queima ocasional deste lixo e a exalação de odores), alterando conseqüentemente as características da fauna e flora e dos aspectos físicos, químicos e biológicos da região do entorno atingida pela existência do lixão, constituindo-se em um problema de ordem estética e, mais ainda, em uma série de ameaças à saúde pública, devido a:

- Produção de chorume oriundo da decomposição do lixo e do percolado das águas de chuva, onde parte infiltra no solo, atingindo o lençol freático, e parte atinge o leito dos córregos mais próximos, carregada pelas águas da chuva;
- Contaminação do solo com materiais cortantes como vidros, metais, plásticos; infiltração do chorume, que na sua composição contém metais pesados como o cádmio, cromo, cianetos, zinco, chumbo, mercúrio, etc.;
- Presença de substâncias de alto teor energético que oferecem disponibilidade simultânea de água, alimentos e abrigo, tornando o local preferido por inúmeros organismos vivos, ao ponto de algumas espécies o utilizarem como nicho ecológico;
- Proliferação de vetores, como ratos, baratas, moscas e mesmo animais de maior porte, como cães, aves, suínos, equinos etc.

## **B. SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS**

A operação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Goianira e de competência da Secretaria de Infraestrutura e Transporte com serviços como:

- Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Urbanos
- Coleta e Transporte de Resíduos Industriais.
- Coleta e Transporte de Resíduos de Podas.

- Limpeza de Praças.
- Transporte de Materiais Recicláveis.

O “lixão” utilizado para o descarte dos resíduos coletados está localizada a aproximadamente 7 km do centro urbano do município de Goianira. Ao realizar visita ao local podemos constatar que o local não obedece aos requisitos mínimos, não observando nenhum critério construtivo ou operacional estabelecidos nas normas técnicas que tratam do assunto.

Visto a inadequação do local, se tratando propriamente de um vazadouro a céu aberto, a disposição dos resíduos é feita de forma inadequada, pois o local não oferece condições físicas e operacionais para a recepção de resíduos de qualquer natureza.

## **B.1 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

A NBR10004 classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que estes resíduos possam ter manuseio e destinação adequados.

Conforme proposto na referida norma, os resíduos sólidos são classificados em função de seu grau de periculosidade, podendo os mesmos enquadrar em uma das três classes a seguir:

- Resíduos Classe I - Perigosos
- Resíduos Classe II A - Não inertes
- Resíduos Classe III B – Inertes

### **Resíduos Classe I – Perigosos**

Segundo a NBR10004, são aqueles que apresentam substancial periculosidade real ou potencial à saúde humana ou aos organismos vivos e que se caracterizam pela letalidade, não degradabilidade e pelos efeitos cumulativos diversos, ou ainda, por uma das características seguintes:

- a) Inflamabilidade;
- b) Reatividade;

- c) Corrosividade;
- d) Patogenicidade;
- e) Toxicidade.

## **B.2 RESÍDUOS CLASSE - II A – NÃO INERTES**

Segundo a NBR-10004, são aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos Classe I - Perigosos ou de resíduos Classe II B - Inertes. Podem ter propriedades, tais como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. Ex.: papéis, papelão, matéria vegetal e outros.

## **B.3 RESÍDUOS CLASSE II B – INERTES**

Segundo a NBR-10004 são os resíduos que, quando amostrados de forma representativa e submetidos a um contato estático ou dinâmico com a água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, não tiveram nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor. Ex.: rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas que não são decompostos prontamente.

## **B.4 CLASSIFICAÇÃO QUANTO À COMPOSIÇÃO QUÍMICA**

Uma das formas mais simples de classificação de resíduos é quanto à composição química, classificando-os como:

Orgânicos: restos de alimentos, de animais mortos, de podas de árvores e matos, entre outros.

Inorgânicos: vidro, plástico, papel, metal, entulho, entre outros.

## **B.5 CLASSIFICAÇÃO QUANTO A ORIGEM**

### **B.5.1 Domiciliar**

São originados da vida diária nas residências. Seu conteúdo principal são restos de comida, cascas de alimentos, produtos deteriorados, verduras, jornais e

revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e ainda grandes diversidade de outros itens. Contém, ainda, alguns resíduos que podem ser tóxicos.

### **B.5.2 Comercial**

Originados nos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços, tais como supermercados, bancos, sapatarias, bares, etc. Contém principalmente papel, plásticos, embalagens diversos, e resíduos de asseio dos funcionários, tais como papéis-toalha, papel higiênico, etc.

### **B.5.3 Varrição**

Originados nos diversos serviços de limpeza pública urbana, incluindo os resíduos de varrição das vias públicas, limpeza de praias, limpeza de galerias, de córregos e de terrenos, restos de podas de árvores, corpos de animais, etc.; e os de limpeza de áreas de feiras-livres. Constituídos por restos vegetais diversos, embalagens, etc.

### **B.5.4 Portos, Aeroportos e Terminais Rodoviários**

Constituem-se de materiais de higiene e asseio pessoal, que podem veicular doenças provenientes de outros países. Os resíduos não sépticos destes locais são considerados como domiciliares.

### **B.5.5 Industriais**

Originados nas atividades dos diversos ramos da indústria, nessa categoria incluem-se grande maioria do lixo considerado tóxico. São constituídos de cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros e cerâmicas, etc.

Os mesmos tem disposição em aterro de resíduos industriais (resíduos classe I e II).

### **B.5.6 Agrícolas**

Os resíduos sólidos das atividades agrícolas e da pecuária. Apresentam tipologia diversificada, contendo embalagens de defensivos agrícolas, restos de criatórios intensivos (produtos veterinários, restos de processamento, estrume, etc.), bagaço de cana, laranja, etc.

### **B.5.7 Entulhos**

São os resíduos da construção civil, constituem-se de demolições e restos de obras, solos de escavações diversas, etc. Trata-se, geralmente, de materiais inertes, passíveis de reaproveitamento.

### **B.5.8 Coleta**

A coleta dos resíduos sólidos de Goianira é realizada pela administração municipal, através da Secretária de Infraestrutura e Transporte, o sistema de limpeza urbana realiza a coleta de resíduos domésticos e resíduos provenientes de varrição, poda e capina.

O sistema de coleta de resíduos sólidos no município possui recolhimento diário dos resíduos sólidos e de varrição, o lixo é recolhido por caminhão compactador de lixo. A coleta é realizada por 74 colaboradores, sendo estes garis, motorista e pessoal da varrição. Todo resíduo recolhido é disposto no Lixão da cidade bem como os efluentes dos caminhões limpa fossa, o mesmo é localizado próximo a GO – 004, sentido Brazabrantes.



Figura 149 - Coleta dos Resíduos Sólidos Urbanos. Fonte: Hollus (2013).



Figura 150 - Caminhão Compactador Utilizado para Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos. Fonte: Hollus (2013).

### B.5.9 Rotas de Coletas

A Secretaria de Infra Estrutura e Transporte adotaram 06 rotas para coletar todos os resíduos sólidos gerados no município, contando com uma equipe composta

por 74 colaboradores, dentre garis, auxiliar de serviços gerais, varredores e motoristas.

Já os equipamentos usados na coleta e destinação final são: 02 caminhões compactadores com capacidade de carga de 12 m<sup>3</sup> (com capacidade máxima para 700 kg/m<sup>3</sup>), 01 Caminhão Baú utilizado para coletar materiais recicláveis, um trator com carreta de 12 m<sup>3</sup> de volume para recolher resíduos de podas e varrição e um caminhão basculante para remover entulhos.

As tabelas a seguir demonstram os dias e horários da coleta dos resíduos sólidos urbanos.

**Tabela 91 - Coleta dos Resíduos Sólidos Urbanos**

Tipo de Área/Bairro	Frequência	Período/Horário
Padre Pelágio	Terça	06h00min as 14h00min
Uirapuru	Terça	06h00min as 14h00min
Solimões	Quinta	06h00min as 14h00min
São Pedro	Quarta	06h00min as 14h00min
Rec. das Aguas	Quarta	06h00min as 14h00min
São Judas Tadeu	Segunda/Quarta/Sexta	13h00min as 22h00min
Sobradinho	Segunda/Quarta/Sexta	13h00min as 22h00min
Oeste	Segunda/Quarta/Sexta	13h00min as 22h00min
Vila Castilho I e II	Segunda/Quarta/Sexta	13h00min as 22h00min
Vila Klerea	Segunda/Quarta/Sexta	13h00min as 22h00min
Centro	Segunda/Quarta/Sexta	13h00min as 22h00min
Vila Leo Lynce I e II	Segunda/Quarta/Sexta	13h00min as 22h00min

**Fonte: Secretaria de Infraestrutura e Transporte (2013).**

**Tabela 92 - Rota 02**

Tipo de Área/Bairro	Frequência	Período/Horário
Pq. das Camellas	Segunda/Quarta/Sexta	06h00min as 14h00min
Vila Regina	Terça/Quinta	06h00min as 14h00min
Boa Vista	Terça/Quinta	06h00min as 14h00min
Girassol	Terça/Quinta	06h00min as 14h00min
D'Assis I e II	Quarta	06h00min as 14h00min
Verdes Mares I e II	Segunda/Quarta/Sexta	13h00min as 22h00min
Jardim Imperial II	Quarta	06h00min as 14h00min
Lago Azul I	Quarta	06h00min as 14h00min
Valec	Segunda/Quinta	13h00min as 22h00min

**Fonte: Secretaria de Infraestrutura e Transporte (2013).**

Tabela 93 - Rota 03

Tipo de Área/Bairro	Frequência	Período/Horário
Cora Coralina	Segunda/Quinta	06h00min as 14h00min
Polo Industrial	Terça/Quinta	06h00min as 14h00min
Los Angeles	Quarta/Sexta	13h00min as 22h00min
San Diego	Quarta	13h00min as 22h00min
Sul	Terça/Sexta	13h00min as 22h00min
Imperial I	Segunda/Sexta	13h00min as 22h00min
Jardim das Orquídeas	Segunda/Sexta	13h00min as 22h00min

Fonte: Secretaria de Infraestrutura e Transporte (2013).

Tabela 94 - Rota 04

Tipo de Área/Bairro	Frequência	Período/Horário
Linda Vista	Terça/Sexta	06h00min as 14h00min
Pq. Boa Vista	Terça/Sexta	06h00min as 14h00min
Montreal	Terça/Sexta	06h00min as 14h00min
Porto Seguro	Terça/Sexta	06h00min as 14h00min
Soares Ville	Terça/Sexta	06h00min as 14h00min
Paineiras	Segunda/Quinta	13h00min as 22h00min
São Bernardo	Segunda/Quinta	13h00min as 22h00min
São Domingos	Segunda/Quinta	13h00min as 22h00min
Goyazes	Segunda/Quinta	13h00min as 22h00min
Margaridas	Segunda/Quinta	13h00min as 22h00min
Floresta	Segunda/Quinta	13h00min as 22h00min
Araguaia	Quarta/Sábado	06h00min as 14h00min
Lago Azul	Quarta/Sábado	06h00min as 14h00min

Fonte: Secretaria de Infraestrutura e Transporte (2013).

Tabela 95 - Rota 05

Tipo de Área/Bairro	Frequência	Período/Horário
Triunfo I	Segunda/Quarta/Sexta	13h00min as 22h00min
Triunfo II	Terça/Quinta	13h00min as 22h00min
Villaggio Baiocchi	Quinta	06h00min as 14h00min
Estrada Raizal	Quinta	06h00min as 14h00min
Fabrica de Ração Integral Nutrição Animal	Quinta	06h00min as 14h00min
Residencial Progresso	Segunda/Quarta/Sexta	13h00min as 22h00min
Florença	Segunda/Quarta/Sexta	13h00min as 22h00min
Vila São Domingos	Terça/Quinta	13h00min as 22h00min
Morumbi	Terça/Quinta	06h00min as 14h00min

Fonte: Secretaria de Infraestrutura e Transporte (2013).

Tabela 96 - Rota 06

Tipo de Área/Bairro	Frequência	Período/Horário
Montagno	Terça	06h00min as 14h00min
Limoeiro	Segunda	13h00min as 22h00min
Vila Isabel	Segunda	13h00min as 22h00min
Vila Adilair I, II, III.	Segunda	06h00min as 14h00min
Serra Dourada	Terça	06h00min as 14h00min
Sul	Terça	06h00min as 14h00min
Imperial II	Terça	13h00min as 22h00min
Mansões Serra Dourada	Segunda/Terça	13h00min as 22h00min

Fonte: Secretaria de Infraestrutura e Transporte (2013).

## B.6 COLETA SELETIVA

A Prefeitura Municipal disponibiliza um caminhão Baú (Figura 151) para a realização de coleta seletiva na cidade com a finalidade de incentivar a classe comercial e industrial a dispor seus resíduos recicláveis separadamente dos demais resíduos domésticos, incentivando a reciclagem e a geração de emprego e renda que a coleta seletiva proporciona.



Figura 151 - Caminhão Baú uso exclusivo para a coleta seletiva de resíduos recicláveis. Fonte: Hollus (2013)

Foi apurada a existência de “catadores” de materiais recicláveis na área do “lixão” onde demonstra a Figura 151, com bags separados com o material recolhido.



Figura 152 - Separação dos Materiais Recicláveis. Fonte: Hollus (2013).

Atualmente, o acondicionamento, triagem, e destinação final dos resíduos reciclados de Goianira, estão sendo realizados em um lote cedido pela secretaria de meio ambiente aos catadores da cooperativa Cooper Raça.



Figura 153 - Instalações da cooperativa de reciclagem Cooper Raça – Setor Parque Solimões. Fonte Hollus (2015).

O veículo utilizado atualmente como apoio para a coleta dos resíduos reciclados é o apresentado na figura a seguir:



Figura 154 - Caminhão basculante sendo utilizado como apoio pelos catadores da cooperativa Cooper Raça.

O lixão no municipal é um local (Figura 155) onde há uma inadequada disposição final de resíduos sólidos, que se caracteriza pela simples descarga sobre o solo sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública. É o mesmo que descarga de resíduos a céu aberto sem levar em consideração:

- A área em que está sendo feita a descarga;
- O escoamento de líquidos formados, que percolados, podem contaminar as águas superficiais e subterrâneas;
- A liberação de gases, principalmente o gás metano que é combustível;
- O espalhamento de lixo, como papéis e plásticos, pela redondeza, por ação do vento;
- A possibilidade de criação de animais como porcos, galinhas, etc. nas proximidades ou no local.

Os resíduos assim descartados acarretam problemas à saúde pública, como proliferação de vetores, doenças, geração de maus odores e principalmente a poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas através do chorume (líquido de cor preto, mal cheiroso e de elevado potencial poluidor produzido pela decomposição da matéria orgânica contida no lixo), comprometendo os recursos hídricos.



Figura 155 - Entrada do Lixão Municipal. Fonte: Hollus (2013).



Figura 156 - Lixão em época de chuva (Chorume escorrendo na direção do frigorífico). Fonte: Hollus (2015).

Acrescenta-se a esta situação, o total descontrole quanto aos tipos de resíduos recebidos nesses locais, verificando-se até mesmo, a disposição de dejetos originados dos serviços de saúde e das indústrias.

Comumente, os lixões são associados a fatos altamente indesejáveis, como a criação de porcos e a existência de catadores (que, muitas vezes, reside no próprio local).



Figura 157 - Resíduos sendo queimados de forma inadequada. Fonte: Hollus (2013).

A figura a seguir apresenta o lixão de Goianira em época de chuva, onde o chorume escorre em direção ao Frigorífico localizado em suas proximidades.



Figura 158 - Chorume escorrendo sentido entrada do lixão. Fonte: Hollus (2015).

### **C. IDENTIFICAÇÃO DOS GERADORES SUJEITOS AO PLANO DE GERENCIAMENTO ESPECÍFICO NOS TERMOS DO ART. 20 OU A SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA NA FORMA DO ART. 33, DA LEI 12.305/2010**

Considerando o crescimento do consumo, o volume de matéria prima e a preocupação com o meio ambiente, as empresas necessitam reestruturar seus processos logísticos, planejando e implantando o sistema de logística reversa como complemento do processo logístico bem como a adequação e elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos em atendimento a Lei 12.305/2010.

Foi identificado no município de Goianira comércios e indústrias com potencial poluidor de geração de resíduos conforme descrito na Tabela 96 onde estão divididos por atividade comercial.

**Tabela 97 - Empresas sujeitas a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**

Nome Fantasia	Atividade
Cremozim Sorvete de logurte	Laticínios
Farinha de Milho Tio João	Alimentação
FRIBOM	Alimentação
Frigorífico Boa Vista	Carne
Integral Nutrição Animal	Alimentação
Laticínio Asahi	Laticínios
Laticínio Goianira	Laticínios
PROSORVETE	Alimentação
Rações Bonaza	Alimentação
Raposinha Comercio de Alimentos	Laticínios
Sorvetes Cremilk	Alimentação
AMBRA Acabamentos	Química
D R Indústria de Produtos de limpeza	Química
Indústria Nacional de Asfalto	Química
Padrão Fiberglas	Plástico
Pedreira Anhanguera	Extrativas
Protege Indústria e Comercio de Equipamentos	Plástico
S.A. Brasil	Metalúrgica
TECNOX	Metalúrgica
USE Moveis	Diversos

Fonte: FIEG (2011)

A elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos deverá abranger os geradores citados na Tabela 96, de acordo com sua evolução outros empreendimentos chegarão ao município com potenciais poluidores diversos.

Indústrias e instalações industriais são exemplos destes empreendimentos, no entanto deve-se avaliar o potencial poluidor de qualquer indústria que futuramente venha a instalar no município.

Os resíduos de mineração gerados nas atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos, porém no município existem alguns focos isolados de extração de cascalho sem o devido planejamento, desta forma Goianira apresenta potencial

para extração de alguns minérios como descritos anteriormente neste diagnóstico, dentre eles a areia e brita.

Atualmente existem apenas solicitações de pesquisa no Departamento Nacional de Pesquisas Minerais (DNPM) e apenas uma frente de lavra em atividade. Deve-se atentar aos resíduos gerados nas instalações de novas lavras de extração mineral, uma vez que seu potencial poluidor é alto.

Estabelecimentos que estão sujeitos ao planejamento de logística reversa no município são em geral distribuidores e importadores. No município existem comércios de agrotóxicos e produtos agropecuários em geral sujeito ao planejamento de logística reversa.

Pequenas borracharias da cidade distribuem e importam pneus de outras cidades da região, mesmo com o pequeno volume gerado é necessária à implantação de logística reversa.

Os distribuidores de pilhas e baterias no município são em geral pequenos mercados, mercearias e lojas de eletrônicos. A implantação de um sistema de logística reversa nestes estabelecimentos reduzirá a contaminação do solo proveniente das pilhas e baterias lançadas nos lixos sem acondicionamento adequado.

De forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos as pequenas oficinas existentes no município devem adequar o acondicionamento e a destinação final de graxas e óleos lubrificantes usados, estopas sujas de material oleoso ou combustível, bem como suas embalagens. Um sistema de logística reversa nestes estabelecimentos é de grande importância, pois os resíduos gerados são contaminados com óleos ou graxos possuindo potencial poluidor de grande escala relacionando-os ao solo e a água.

#### **D. IDENTIFICAÇÃO DE CARÊNCIA DO PODER PÚBLICO PARA O ATENDIMENTO ADEQUADO DA POPULAÇÃO**

O município apresenta carência em todas as etapas do sistema de limpeza urbana e destinação final dos resíduos sólidos como a falta de planejamento na coleta; máquinas e equipamentos insuficientes; falta de mão de obra qualificada; falta de

treinamento dos funcionários envolvidos; falta de equipamentos de proteção individual EPI no manuseio dos resíduos e disposição inadequada dos RSU.

A secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos urbanos de Goianira afirma que as principais carências do atual sistema utilizado são a falta de um caminhão para cobrir as constantes manutenções que vem ocorrendo com a frota utilizada, pois os caminhões são velhos e de difícil manutenção.

Gestão técnica incapaz de projetar, executar e gerenciar o lixão no municipal com a finalidade de programar e gerir seus resíduos sólidos, podendo também estabelecer diretrizes para os diversos tipos de resíduos industriais.

A partir desse novo cenário, o município tem a importante missão social de transformar suas práticas ambientais, sendo assim as autoridades responsáveis são os principais agentes dessas mudanças, com a oportunidade de elevar sua cidade a novos patamares na gestão de resíduos e com diversas obrigações a serem cumpridas.

A gestão de resíduos sólidos é um crescente desafio para a sociedade atual, especialmente para a administração pública, em razão da quantidade e da diversidade de resíduos, do crescimento populacional e do consumo, da expansão de áreas urbanas e da cultura histórica de aplicação de recursos insuficientes para a gestão adequada de resíduos sólidos ambientalmente corretos.

## **E. INFORMAÇÕES SOBRE A PRODUÇÃO PER CAPITA DE RESÍDUOS INCLUSIVE DE RESÍDUOS DE ATIVIDADES ESPECIAIS**

### **E.1 PROCEDIMENTOS DE AMOSTRAGEM**

Esta subseção estabelece os procedimentos que foram adotados para a coleta de amostras representativas em função do tipo de acondicionamento do resíduo. Antes de efetuar cada amostra, deve certificar-se do estabelecido no plano de amostragem.

Amostragem em tambores e recipientes similares:

- Estes recipientes devem ser posicionados de tal maneira que a sua tampa ou batoque fique para cima;

- A homogeneização ou não da amostra deve estar condicionada ao objetivo do plano de amostragem;

Caso seja necessária à obtenção de uma amostra homogênea, o conteúdo do recipiente deve ser homogeneizado. O objetivo da amostragem é a coleta de uma quantidade representativa de resíduo, visando determinar suas características quanto à classificação, métodos de tratamento etc.

## **E.2 PRÉ-CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

A pré-caracterização dos resíduos Sólidos Urbanos foi feita através de levantamento do processo que lhe deram origem. As informações assim obtidas (volume aproximado, estado físico, constituintes principais, temperatura, etc.) permitem a definição do tipo de amostra mais adequado, dos parâmetros que serão estudados ou analisados, do número de amostras e do seu volume, do tipo de frasco de coleta e do método de preservação que deve ser utilizado.

## **E.3 QUARTEAMENTO**

Processo de divisão em quatro partes iguais de uma amostra pré-homogeneizada, sendo tomadas duas partes opostas entre si para constituir uma nova amostra e descartadas as partes restantes. As partes não descartadas são misturadas totalmente e o processo de quarteamento é repetido até que se obtenha o volume desejado.

## **E.4 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.**

Depois de utilizados métodos técnicos apropriados à relação foram as seguintes:

Tabela 98 - Relação Dos Resíduos Sólidos Gerados de Goianira-GO

Material	Peso kg	Porcentagem %
Matéria Orgânica	105.0	50.72
Papel/Papelão	23.0	11.11
Plástico Mole	29.0	14.01
Plástico Duro	10.0	4.83
Vidro	9.0	4.35
Metal	6.0	2.90
Pet	3.0	1.45
Isopor	1.5	0.72
Tetra Pak	2.5	1.21
Outros	18.0	8.70

## E.5 QUANTIDADE DE RESÍDUOS GERADOS

A quantidade de lixo gerada está relacionada à população atual de 37.713 habitantes. Estudos indicam uma geração de lixo domiciliar por pessoa, na maioria das cidades brasileiras, variando de 0,5 a 1,2 kg/pessoa/dia.

Essa faixa de geração refere-se essencialmente às médias e grandes cidades; para cidades de menor porte, a produção média por pessoa tende a diminuir, podendo alcançar até valores menores que 0,5 kg/pessoa/dia.

Para determinarmos a geração diária/mensal e per capita consideramos as seguintes variáveis levantadas in loco.

- Peso Específico foi de 207 kg/m<sup>3</sup>;
- Média Diária de Produção de Lixo é 36 m<sup>3</sup> compactado/dia;
- Grau de Compactação Adotado 1/3 ou 700 kg/m<sup>3</sup>;
- População Atual 37.713 Habitantes.

Então Temos:

Geração Diária de Lixo = Peso Específico (207) kg/m<sup>3</sup> x Média Diária de Lixo Produzido (36) m<sup>3</sup> Compactado/dia.

Geração Diária de Lixo = 22.356 kg/dia.

Geração per capita = Geração Diária de Lixo (22.356) / População Atual (37.713) Habitante. Geração per capita = 0.590 kg/hab./dia.

De acordo com os procedimentos técnicos utilizados a geração per capita ou por pessoa foi de 0.590 kg/hab./dia ou 600 g de lixo gerado por dia e por pessoa, como mostrado no tópico b.

## F. LEVANTAMENTO DAS PRÁTICAS ATUAIS E DOS PROBLEMAS EXISTENTES ASSOCIADOS À INFRAESTRUTURA DOS SISTEMAS DE LIMPEZA URBANA

Os principais problemas existentes associados às práticas atuais de limpeza urbana e de infraestrutura são:

- Falta de Gestão Técnica;
- Insuficiência de Maquinas e Equipamentos;
- Ineficiência de Planejamento/Treinamento dos Funcionários Envolvidos;
- Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos de Forma Inadequada.

### F.1 ESTRUTURA OPERACIONAL DO SETOR DE COLETA E DISPOSIÇÃO FINAL DO LIXO

O município conta com uma equipe formada por 74 funcionários divididos entre motoristas, auxiliares de serviços gerais e garis. Além da relação de maquinas e equipamentos como mostra a tabela a seguir.

**Tabela 99 - Relação dos Funcionários e suas Respectivas Funções**

Função	Quantidade	Atividades Realizadas
Motorista	08	Motorista dos caminhões compactadores, baú e trator.
Auxiliar Serv. Gerais	50	Varredores de vias urbanas e limpeza pública (divididos em 03 equipes).
Garis	16	Locados para a coleta dos resíduos doméstico, comercial e público.

Fonte: Sec. Infraestrutura e Transporte (2013).

Tabela 100 - Relação De Maquinas E Equipamentos

Maquina/Equipamento	Quantidade	Atividades Realizadas
Caminhão Compactador Marca Ford	01	Utilizado na coleta dos resíduos sólidos urbanos.
Caminhão Compactador Marca Intercontinental	01	Utilizado na coleta dos resíduos sólidos urbanos.
Caminhão Baú Marca Mercedes	01	Utilizado na coleta de materiais recicláveis (coleta seletiva)
Trator com Carreta de 12m <sup>3</sup> Marca Massey Ferguson	01	Utilizado na coleta de resíduos provenientes de poda, varrição e limpeza urbana em geral.
Caminhão Basculante Marca Mercedes	01	Utilizado para a coleta de entulhos e coleta de resíduos de saúde e hospitalares.
Carrinhos Coletores Manuais	08	Utilizado na coleta de resíduos provenientes da varrição e limpeza urbana em geral.
Demais Equipamentos: Vassouras, Enxadas, Pás, Rastelos, Fação etc.	20	Utilizados nos serviços de varrição, podas e jardinagem em geral.

Fonte: Sec. Infraestrutura e Transporte (2013).

Em Goianira possui atualmente 74 bairros inseridos no perímetro urbano e a coleta são realizadas seis vezes por semana de segunda a sábado, com seis rotas distintas e em dois turnos diários que vão das 06h00min às 14h00min horas e 13h00min as 22h00min.

Atualmente não existe um controle específico dos resíduos recolhidos no município. Os resíduos são acondicionados em tambores de forma conjunta e em alguns casos é possível observar que os resíduos não se encontram ensacados. Para a coleta de resíduos na zona urbana é utilizado dois caminhões compactadores das marcas Volkswagen e Ford com ano de fabricação em 1990 e 1995 respectivamente e com capacidade para 12 m<sup>3</sup> de carga ou com capacidade para 8.4 toneladas, no entanto estes passaram por adaptações provisórias para aperfeiçoar a coleta.

De acordo com a prefeitura, são recolhidos em média dois caminhões de lixo por dia, gerando um volume total aproximado de 23 toneladas por dia ou 36 m<sup>3</sup> de lixo compactado.

Este volume se deve ao fato de não existir um programa de separação de lixo gerado no município, sendo recolhido de forma conjunta alterando de forma distinta a granulometria do lixo recolhido. Isso causa uma relação entre os números estimados do volume e peso específico do lixo.

A coleta inicia-se às 06h00min da manhã e se finaliza às 22h00min, seguindo um roteiro realizado seis vezes por semana. Este roteiro contempla seis rotas envolvendo todas as ruas da cidade e seu trajeto envolve a coleta dos lixos de estabelecimentos comerciais e institucionais, além das residências.

Após a coleta, os resíduos sólidos urbanos são levados para o lixão municipal que se encontra às margens da Rodovia GO-004 ao norte da cidade, como mostra a Figura 159 e 160 e logo retorna para dar sequência a coleta, e por fim a coleta do dia se finaliza com a destinação final do lixo total coletado no lixão, localizado a menos de 7,0 km da cidade.

Este lixão possui área total de aproximadamente 3.5 hectares e a disposição dos resíduos é feita por toda a área, uma vez que as valas escavadas são rasas e rapidamente atingem suas capacidades de disposição de lixo e logo são abertas outras valas ou o lixo é depositado diretamente em forma de leiras sob o solo.

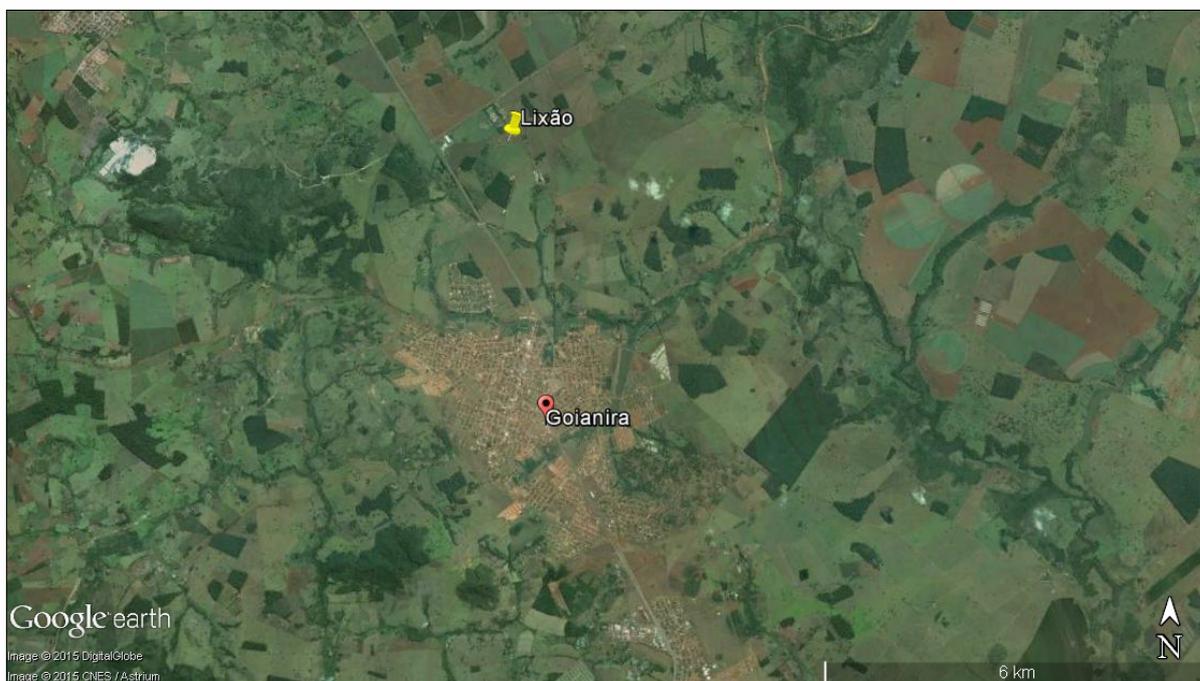


Figura 159 - Localização do Lixão do Município de Goianira-GO.



Figura 160 - Disposição de Lixo inadequada no Lixão de Goianira-GO.

## F.2 RESPONSABILIDADES PELO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos: dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, o cidadão e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos na Logística Reversa dos resíduos e embalagens pós-consumo.

Desta forma os municípios têm o compromisso de se organizarem em uma logística de distribuição de responsabilidades. A Tabela 100 demonstra como deve ser a distribuição das responsabilidades de todos os resíduos gerados em Goianira.

Tabela 101 - Classificação de Responsabilidades por Resíduo Gerado

ORIGEM	RESPONSÁVEL
Domiciliar	Prefeitura Municipal
Comercial	Prefeitura Municipal
Público	Prefeitura Municipal
Serviço de Saúde	Gerador
Industrial	Gerador e Distribuidor
Entulhos	Gerador
Agrícola	Gerador e Distribuidor

Fonte: Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010).

Mesmo com esta determinação feita através da Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010), o município de Goianira possui algumas características presentes na maioria das cidades do interior do Brasil, como não possui um Aterro Sanitário Municipal, não possui em seu território indústrias com potencial poluidor ou gerador de resíduos e até mesmo um corpo técnico efetivo nas áreas de interesses dentre os órgãos públicos.

Desta forma os resíduos hospitalares, por exemplo, são todos provenientes de instituições públicas e são levados para o lixão. De acordo com a prefeitura não há a coleta individual dos resíduos de serviço saúde e quando há são dispostos em valas únicas.

#### **G. ORGANOGRAMA DO PRESTADOR DE SERVIÇO E DESCRIÇÃO DO CORPO FUNCIONAL**

O serviço de Limpeza Urbana do município é composto por dois setores distintos, o primeiro é o setor de coleta de lixo doméstico urbano e o segundo setor é responsável pela varrição, poda e capina. Ambos os setores são subordinados à Secretaria de Infraestrutura e Transporte Planejamento do município como apresenta o organograma a seguir.

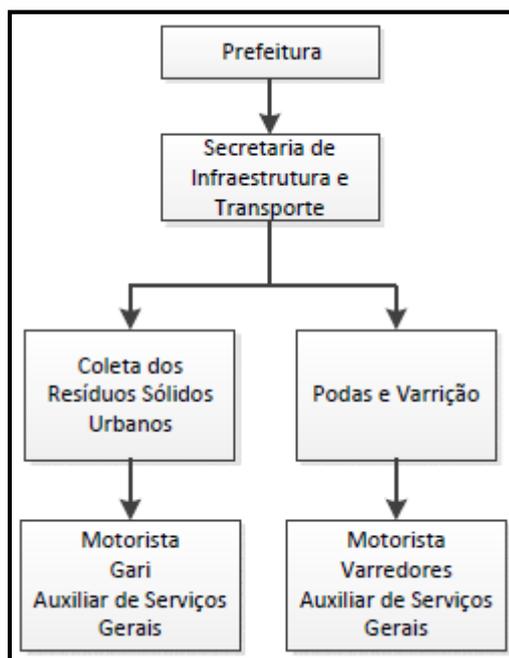


Figura 161 - Organograma de prestação de serviço de limpeza urbana. Fonte: Sec. de Infraestrutura e Transporte.

## G.1 RECURSOS HUMANOS

O quadro de funcionários da secretaria de Infra Estrutura e Transporte destinado aos serviços de varrição e coleta de lixo doméstico são de 74 colaboradores, sendo motoristas, Garis e Auxiliares de Serviços Gerais.

Tabela 102 - Relação dos Funcionários e suas Respectivas Funções

Função	Quantidade	Atividades Realizadas
Prefeito Municipal	01	Chefe do Poder Executivo.
Secretario de Infra Estrutura e Transportes	02	Chefe da Secretaria e Superintendente. (Ambos Responsáveis Diretos pela Problemática dos RSU).
Motorista	08	Motorista dos caminhões compactadores, baú e trator.
Auxiliar Serv. Gerais	50	Varredores de vias urbanas e limpeza pública (divididos em 03 equipes).
Garis	16	Locados para a coleta dos resíduos doméstico, comercial e público.

Fonte: Prefeitura Municipal de Goianira (2013).

A secretaria de infraestrutura e transporte a qual é responsável pela gestão dos resíduos sólidos urbanos de Goianira assegura que as principais carências do atual sistema utilizado são a falta de caminhões novos evitando assim as constantes paralisações para reparos e manutenções.

Atualmente a frota utilizada, é composta por caminhões velhos e de difícil manutenção. E uma gestão técnica qualificada capaz de projetar, executar e gerenciar o aterro sanitário municipal com a finalidade de programar e gerir seus resíduos sólidos, podendo também estabelecer diretrizes para os diversos tipos de resíduos industriais.

#### **H. POSSIBILIDADES DE IMPLANTAÇÃO DE SOLUÇÕES CONSORCIADAS OU COMPARTILHADAS COM OUTROS MUNICÍPIOS, CONSIDERANDO, NOS CRITÉRIOS DE ECONOMIA DE ESCALA, A PROXIMIDADE DOS LOCAIS ESTABELECIDOS E AS FORMAS DE PREVENÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS**

O município de Goianira faz parte da região metropolitana da capital, tendo sua área territorial dividida pelos municípios de Goiânia com população de 1.393.575 habitantes, Trindade com população de 113.447 habitantes, Caturai com população de 4.910 habitantes, Inhumas com população de 50.736 habitantes, Brazabrantes com população de 3.444 habitantes e Santo Antônio de Goiás com população de 5.253 habitantes.

A possibilidade de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios, considerando a proximidade dos locais e as formas de prevenção de riscos ambientais são fisicamente viáveis, pois os municípios vizinhos como Caturai, Brazabrantes, Santo Antônio de Goiás e Inhumas não possuem aterros sanitários, apenas os municípios de Goiânia e Trindade possuem aterros sanitários para recebimento de seus resíduos sólidos urbanos de acordo com o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (2011), elaborado pelo Ministério das Cidades através da Secretaria Nacional de Saneamento Básico.

Concluindo, a possibilidade de se estabelecer um consórcio entre os municípios que integram esta região pode ser viável, visto a forma incorreta

atualmente utilizada. A análise de viabilidade deste contexto só pode ser concluída após uma verificação sistemática de infraestrutura e política regional.

## **I. RECEITAS OPERACIONAIS E DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTO**

Foi previsto no orçamento do ano de 2012, segundo a lei de nº 440/2011 de Outubro de 2011, para a secretaria de Planejamento, Obras e Viações cuja a parte de resíduos sólidos é de responsabilidade desta secretaria, um valor de 955.746,97 mil reais.

Deste total, utilizados na limpeza pública, segundo informações da controladoria da prefeitura referente ao mês de Dezembro de 2012 o valor de R\$ 5.343,00 mensais com folha de funcionários e 2.172,34 com manutenção de veículos. Sendo um total de 7.515,34 mensais, totalizando um valor de R\$ 90.184,08 no ano de 2012, somente com a coleta de lixo.

Sendo o restante do recurso destinada há outras atribuições desta secretaria. As perspectivas de crescimento com os gastos na gestão dos resíduos estão previstos e revisto na lei de planejamento plurianual.

O Imposto sobre propriedade Predial Territorial Urbana (IPTU) não possui recurso para Resíduos Sólidos, somente para Educação, Saúde e recursos ordinários.

## **J. INDICADORES OPERACIONAIS, ECONÔMICO-FINANCEIROS, ADMINISTRATIVOS E DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS**

O fato de não existir um sistema eficiente sobre o manejo de resíduos sólidos em Goianira, os indicadores são limitados somente ao que foi levantado em campo.

Os indicadores operacionais são caracterizados pela forma de acondicionamento, coleta, transporte e destinação final do resíduo doméstico coletado no município já caracterizados em tópicos anteriores deste diagnóstico.

Os indicadores econômico-financeiros são compostos pelas despesas e receitas realizadas no município, voltados à operação para o manejo de resíduos

sólidos e limpeza urbana, como folha de pagamento de funcionários, abastecimento e manutenção do sistema de transporte destes resíduos.

Os indicadores administrativos do serviço são limitados à falta de informações repassadas pela prefeitura municipal, que por motivo de não ter um plano de manejo de resíduos sólidos estes dados são de difícil identificação e qualificação.

## **K. PROGRAMAS ESPECIAIS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL, COLETA SELETIVA, COMPOSTAGEM, COOPERATIVAS DE CATADORES E OUTROS)**

### **K.1 PROGRAMA DE COLETA SELETIVA**

O município realiza a coleta de materiais recicláveis feita por caminhão baú de propriedade da prefeitura nos estabelecimentos comerciais e em alguns pontos de coleta adaptados em regiões estratégicos da cidade. Depois de recolhido os materiais reciclados os mesmos são doados para a única cooperativa de catadores na cidade.

### **K.2 COOPERATIVA DE CATADORES**

A cooperativa de catadores de Goianira possui seis colaboradores que são responsáveis pela coleta de matérias reciclados na parte central da cidade, nas demais localidades a coleta é realizada pela prefeitura e os resíduos coletados são doados para a cooperativa.

### **K.3 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL**

Atualmente o município não recolhe os resíduos de construção civil, mas os mesmos são depositados no lixão municipal por empresas de recolhimento desse tipo de resíduos, como mostra a imagem abaixo.



Figura 162 - Resíduos de Construção Civil sendo descartado no lixão municipal.

#### **L. PASSIVOS AMBIENTAIS RELACIONADOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS, INCLUINDO ÁREAS CONTAMINADAS, E RESPECTIVAS MEDIDAS MITIGADORAS**

Os resíduos sólidos resultantes das atividades humanas, dificilmente retornam aos ciclos naturais sem gerar poluição do solo, água e ar, além da poluição visual. A dinâmica da urbanização tem provocado grandes impactos ambientais decorrentes do crescimento populacional, industrial e da oferta de bens de consumo descartáveis, resultando no acúmulo de rejeitos que necessitam cada vez mais serem depositados no solo, muitas das vezes inadequados a esse fim.

Sem a infraestrutura necessária para a disposição final, essas áreas podem acarretar a improdutividade dos solos, danos ambientais no ar e na água, proliferação de vetores (mosquitos, moscas, ratos e baratas) e problemas sociais e econômicos. Esses contaminantes acabam atingindo os seres humanos de forma direta ou indireta seja pelas chuvas, ventos e inalação de gases voláteis ou até pelo contato direto e consumo das águas superficiais e subterrâneas.

Considerando que as áreas de lixão destacadas neste diagnóstico estão em situações de degradação avançada, conseqüentemente estas degradações implicaram numa simplificação substancial do ecossistema, existindo no local uma frágil relação de fauna e flora tipicamente de áreas degradadas.

Objetivando identificar, selecionar e analisar os impactos ambientais utilizando-se das metodologias de matriz e imagens de satélite foi elaborado o cruzamento das áreas contaminadas por lixo com as características ambientais do local, obtendo-se então os Impactos Ambientais Significativos – IAS.

## L.1 ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

### L.1.1 Poluição do Solo

Com a utilização inadequada de áreas para a disposição de RSU, deve-se considerar o risco de contaminação do solo pelo chorume, mesmo que, aliado a isto as características dos solos que ocorrem no local ainda contribuem para reduzir a gravidade de contaminações deste tipo.

A ocorrência eventual de vazamentos de óleo e combustíveis dos veículos, o derramamento de lixo pelos caminhões da prefeitura durante o transporte e a disposição de lixo nas imediações destes lixões pode resultar também na poluição do solo.



Figura 163 - Risco de contaminação do solo - Pequena empresa de reciclagem de óleo – Vila São Domingos. Fonte: Hollus (2015)

São impactos diretos, de abrangência regional, magnitude acentuada, reversíveis e com possibilidade média de mitigação, porém, é necessário cuidados especiais, no que tange a preservação do solo.

#### **L.1.2 Supressão da Vegetação Nativa**

As operações de remoção da vegetação para limpeza do terreno fragmentam as formações vegetais, reduzem a variabilidade genética das comunidades naturais e podem levar espécies à extinção.

As áreas do entorno dos lixões encontra-se bastante antropizada e a cobertura vegetal é composta basicamente por áreas de pastagens degradadas e alguns testemunhos da vegetação secundária em área de savana. Portanto a retirada da vegetação causa um impacto direto, de magnitude fraca e com abrangência interna.

#### **L.1.3 Emissão de Material Particulado**

As atividades de movimentação de terra e de resíduos tendem a causar alterações no microclima e aumentar a concentração de sólidos em suspensão podendo trazer prejuízos à flora e fauna do local.

Este impacto pode ser considerado direto, de magnitude moderada, de abrangência local e apresenta boas perspectivas de mitigação, como abordado anteriormente, existe a prática de queima no lixão, emitindo material particulado.

#### **L.1.4 Impactos sobre a Fauna**

Mesmo sendo uma área antropizada, o local de disposição dos resíduos sólidos urbanos necessitou de remoção da flora local, que altera a qualidade e quantidade e atinge também, outros componentes que estão envolvidos direta ou indiretamente com a mesma.

Os dados referentes aos impactos podem ser relacionados com a caracterização das variáveis bióticas, abióticas e dos diferentes compartimentos geoambientais, possibilitando a avaliação do grau de aptidão de cada um em função das interferências das ações.

Processos impactantes na flora podem ter comprometido algumas medidas de mitigação relacionadas à fauna, visto que, ambas estão inter-relacionadas ecologicamente e biologicamente.

O decréscimo ou supressão das condições bióticas, como fonte de alimentação, de refúgio, de pouso, de nidificação, de dessedentação é o impacto mais acentuado, fato já ocorrido que resultou na dissipação da fauna silvestre, desequilibrando o seu ciclo, inclusive o reprodutivo.

As ações pretéritas restringiram a sobrevivência da fauna, contribuindo para a alteração da cadeia trófica. Assim, os animais mais afetados foram os do ápice da pirâmide alimentar, os especialistas e os com menores capacidades de fuga/deslocamento.

Segundo SILVA (1996), em geral, a redução de 10% da área original de uma floresta nativa, diminuirá 50% das espécies da fauna que ocorriam anteriormente e reduz variavelmente cada população remanescente.

O meio faunístico de uma forma geral encontra-se bastante reduzido nas áreas de influência dos lixões já apresentadas neste diagnóstico. Talvez, esta incipiente presença ainda permaneça em decorrência das matas ciliares e da área de preservação permanente nas proximidades destas áreas.

Diante do estágio atual das áreas, a comunidade faunística sente os reflexos provocados pelas alterações que ocorreram. Isto decorre devido a vários fatores: a flora ser o substrato de sua sobrevivência e o impacto ser inversamente proporcional à dimensão horizontal e vertical da área. Esta situação permitiu constatar, a ausência quase que completa de animais no local, devido a sua simplificação.

A movimentação de máquinas pesadas causa processos de fuga e estressamento nos animais que, em função de ruídos e poeira, inerentes a essa atividade, poderão ter sua situação agravada.

Ações como: transporte, deposição, seleção, escavações de valas e outras, poderão provocar os seguintes impactos na fauna:

- Atropelamento de animais;
- Intervenções nos remanescentes de vegetação provocando danos aos habitats;

- Destruição de nichos, abrigos e habitat de aves e animais terrestres;
- Proliferação de insetos;
- Atração de aves;
- Aumento da população de roedores.

O somatório dos efeitos das ações das áreas de lixões sobre a biota local e regional, como relatado na análise dos impactos decorrentes, apresenta uma magnitude moderada, em decorrência do estágio de simplificação da flora e conseqüentemente da fauna e, também do alcance desses efeitos sobre o ambiente envolvido.

Cabe ressaltar, ainda a característica do uso e ocupação do solo nas imediações da área, que, como já citado, é de presença de pastagens.

#### **L.1.5 Qualidade de Vida**

A simples expectativa de solucionar os problemas atuais da destinação final do lixo implicará em uma alteração positiva do quadro atual no município. Sua efetiva implantação, coleta regular, triagem e compostagem dos resíduos e o seu destino final em um Aterro Sanitário, resultará em benefícios para os aspectos ambientais, sanitários e econômicos.

O reflexo na qualidade de vida, portanto, será um impacto positivo de grande magnitude, de duração permanente com abrangência regional e boa possibilidade de otimização, atualmente Goianira possui um lixão, o que se espera é que em relação a vertente de resíduos sólidos, todos os aspectos propostos pela Lei 12.305 de 02 de agosto de 2015.

#### **L.1.6 Alteração do Uso do Solo**

Na área específica do lixão, em seu entorno ocorreu uma desvalorização natural dos imóveis. Os limítrofes à área do empreendimento deverão ter o uso do solo definido como rural em pelo menos um raio de 500 m, este é um impacto ambiental de influência direta, que ocorrerá durante a existência destas áreas de

lixões, considerando de magnitude moderada, duração permanente, com uma abrangência local, irreversível e regular possibilidade de mitigação.

#### **L.1.7 Degradação da Qualidade do Ar**

Ocorrem nos pontos concentrados de disposição de RSU impactos como: odores desagradáveis, produção de gases, proliferação de insetos e roedores e outros. São impactos potenciais que só ocorrem em caso de uma operação inadequada, em caso contrário esses impactos ou não ocorreriam ou seriam insignificantes.

Os gases são produzidos em quantidade proporcional à matéria orgânica presente no lixo, algo em torno de 50% do volume total. Os gases produzidos, se não drenados, deslocam-se no solo, podendo atingir as chácaras vizinhas ao aterro, com conseqüente mau cheiro e mesmo risco de acidentes com explosões.

Caso não consigam deslocar devido às características do solo e não conseguindo também, escapar pela superfície de cobertura da vala, eles vão concentrando-se no interior da vala até que a cobertura não resista e ocorrendo explosões com reviramento da vala e a exposição do lixo.

#### **L.1.8 Degradação da Qualidade das Águas**

A geração do chorume ou sumeiro, líquido oriundo da decomposição da parte orgânica do lixo, das águas pluviais e da umidade natural do lixo pode ter provocado a degradação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. A esse líquido podem somar-se outros que percolam através da massa e arrastam elementos prejudiciais ao sistema ecológico das águas.

A compactação excessiva diminui os vazios do volume de lixo, favorecendo o aumento da produção de chorume e, à digestão anaeróbia com a conseqüente formação maior de gases.

As águas pluviais que escoam em direção às valas aumentam bastante à umidade do lixo e, conseqüentemente, o volume do percolado, devendo, portanto, ser desviadas.

Para o chorume vale o mesmo comentário para os gases, isto é, representa impactos diretos, permanentes, mas que, com a adoção da usina de compostagem e do sistema de tratamento são perfeitamente mitigáveis, só ocorrendo problemas em casos de má operação do sistema.

Além desses, os mais significativos, podem ocorrer ainda outros impactos:

- Poeira fugitiva proveniente da fase de implantação, limpeza da área e terraplenagens, e das vias de acesso são impactos diretos, fracos, temporários, reversíveis e locais;
- Odores e vetores em consequência da má operação representarão impactos diretos, acentuados, permanentes e locais;
- Odores, vetores e acidentes poderão ocorrer na desativação da área, sendo impactos diretos, moderados, permanentes e locais;
- A melhoria estética com a urbanização da área é um impacto positivo no sentido de quebra do impacto visual negativo;

De maneira geral os impactos decorrentes da disposição inadequada dos resíduos são negativos para ambos os meios, no entanto, recomenda-se um sistema de manejo de resíduos sólidos urbanos adequados para o município, possibilitando a implantação de um Aterro Sanitário, desta forma será dada uma solução para um problema de saúde pública que se arrasta há muitos anos no município.

#### L.1.9 Medidas Mitigadoras

Contudo, o Art. 6º da Lei que dispõe sobre as Diretrizes Nacionais do Saneamento Básico (Lei 11.445/07), deixa a cargo do poder público municipal decidir sobre as questões relativas ao manejo dos diversos tipos de resíduos sólidos urbanos.

Em Goianira, os problemas decorrentes da geração de resíduos são continuados devido à falta de um efetivo planejamento que vise ações no setor de saneamento de redução de riscos à saúde, de proteção ambiental e de melhoria da qualidade de vida para as diferentes classes sociais e que incluam mecanismos para garantir a manutenção, melhoria e expansão dos serviços prestados no setor de limpeza urbana. Esse cenário não é diferente da realidade da maioria dos municípios

brasileiros, pois é recente a preocupação em torno da problemática decorrente dos resíduos sólidos e são escassos os recursos para investimento no setor.

Além da Política Nacional de Resíduos Sólidos, há a Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que estabelece de forma geral as diretrizes relacionadas à gestão de resíduos sólidos, alguns conceitos ambientais, apresentando princípios e instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

De acordo com o Art. 9º dessa legislação, devem ser observadas, em ordem de prioridade, as seguintes etapas da gestão e gerenciamento dos resíduos: geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos como mostra o fluxograma seguinte:

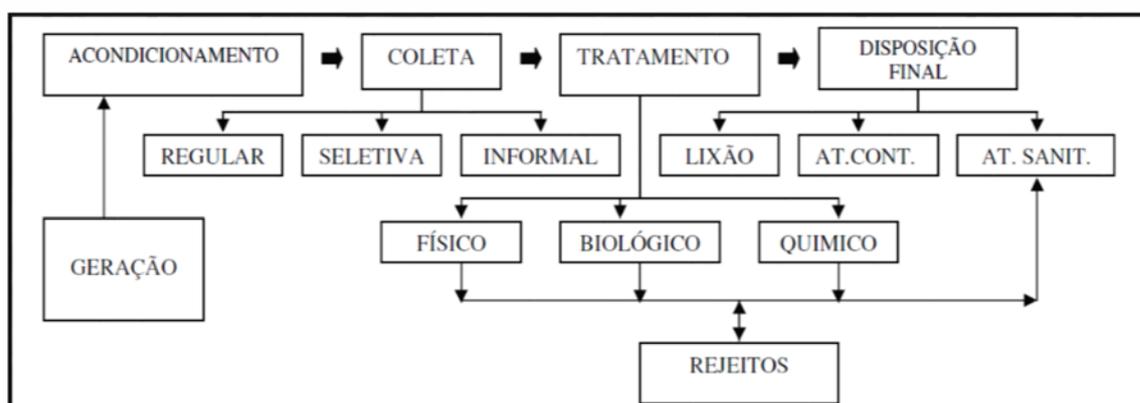


Figura 164 - Fluxograma de um Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos ideal. Fonte: Schalch e Cabral (2003).

A falta de cuidados com o resíduos propicia a existência de criadouros de vetores transmissores de doenças, constituindo-se numa constante ameaça à saúde pública, possibilitando o aumento da incidência de casos de doenças relacionadas com o lixo, devemos destacar os casos de dengue, dengue hemorrágico, febre amarela, leptospirose, doenças respiratórias, intestinais e outras enfermidades lesivas e até letais, como a cólera, o tifo, a pólio e etc.

Em relação as medidas mitigatórias, as mesmas serão abordadas no Produto E- Programas, projetos e ações propostos pelo Plano Municipal de Saneamento de Goianira.

# **PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO**

## PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

No contexto de perspectivas em relação ao saneamento básico no município de Goianira, devemos avaliar os fatores socioeconômicos, culturais, políticos e ambientais para a definição das estratégias a serem adotadas, a fim de promover a universalização dos serviços que compreendem o saneamento.

O planejamento estratégico como um processo contínuo de sistematização e ampliação do conhecimento de um futuro contido, tem como intuito tomar decisões atuais que envolvam riscos e, através de uma retroalimentação organizada e sistemática, medir o resultado dessas decisões em confronto com as expectativas alimentadas.

Visto isso, cabe aos atores envolvidos na promoção do saneamento básico definir as estratégias a serem seguidas, através de um planejamento envolvendo os diversos *stakeholders*, atendendo de forma ampla os anseios da comunidade e sanando as deficiências apontadas no diagnóstico.

Entende-se como planejamento estratégico a técnica gerencial essencial para boa administração, que por meio da análise do ambiente de uma organização ou sociedade, é possível construir um diagnóstico de oportunidades e ameaças, e pontos fortes e fracos, para o cumprimento da sua missão.

Ele dá o norte para que a organização aproveite novos espaços e evite riscos, gerindo recursos com maior eficiência, eficácia e efetividade, e com qualificação no atendimento das demandas da sociedade, refletindo assim diretamente na conformidade legal do sistema de gestão.

### A. ANÁLISE SWOT

A análise SWOT é uma ferramenta de reflexão, posicionamento e gestão que pode ser usada na elaboração do planejamento estratégico como forma de demonstração das análises dos ambientes externo e interno da empresa, organização ou poder público.

Representa um ponto de partida para o planejamento tendo uma percepção geral de pontos e fatores que podem contribuir ou prejudicar a execução de ações

estratégicas. O objetivo da análise é contextualizar a realidade e, assim identificar os desafios a serem enfrentados para a universalização do saneamento.

A sigla é originada das palavras *strengths* (forças), *weaknesses* (fragilidades), *opportunities* (oportunidades) e *threats* (ameaças).

A matriz SWOT no contexto do Plano Municipal de Saneamento Básico de Goianira (Figura 165) traça uma análise da situação atual dos eixos temáticos presentes no plano, pois os objetivos devem ser formulados a partir da análise das ameaças e oportunidades, e das forças e das fragilidades.



Figura 165 - Matriz SWOT.

## A.1 INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A infraestrutura de abastecimento de água é o eixo mais estruturado no município, sendo administrado pela Saneamento de Goiás S/A - Saneago, sociedade de economia mista responsável pela prestação desse serviço à população.

Mesmo estruturado, o sistema apresenta suas deficiências, que foram apresentadas na etapa anterior do PMSB, o Diagnóstico Técnico-Participativo.

As Tabelas 102 – 105 listam os itens de reflexão utilizados na construção da análise SWOT, bem como a classificação e a descrição de como isso afeta a infraestrutura de abastecimento de água.

**Tabela 103 - Forças do Sistema de Abastecimento de Água**

ITEM REFLEXÃO	DESCRIÇÃO DAS FORÇAS
Base de dados e informações do SAA	A Saneago disponibiliza os dados e informações referentes ao Sistema de Abastecimento de Água através do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).
Micromedição	O sistema de abastecimento de água de Goianira conta com medidores individuais quase na totalidade das economias ligadas a rede de abastecimento operada pela Saneago
Tarifação de serviços	As tarifas cobradas pelo serviço de abastecimento de água cobrem as despesas da Saneago referentes aos materiais e mão-de-obra utilizados neste sistema
Qualidade da água	A água dos poços utilizados para o abastecimento zona urbana apresenta boa qualidade, obedecendo aos padrões estabelecidos pela portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.

**Tabela 104– Fraquezas do Sistema de Abastecimento de Água**

ITEM REFLEXÃO	DESCRIÇÃO DAS FRAQUEZAS
Demanda reprimida dos poços	A cidade apresenta níveis crescentes de demanda de água e por esse motivo a vazão dos poços acaba sendo insatisfatória, principalmente nos períodos de estiagem, comprometendo o abastecimento da população local
Fiscalização Insuficiente de loteamentos sem estruturas básicas	A aprovação e venda de alguns loteamentos sem estruturas de saneamento, caracteriza o uso descontrolado e inadequado do solo urbano. Essa explosão demográfica visa atender a interesses da especulação imobiliária, fazendo com que muitas vezes esses loteamentos sejam entregues à população sem serviços básicos de saneamento, como água tratada

Cobertura insuficiente do sistema de abastecimento de água	O índice de atendimento para abastecimento de água em Agosto de 2013 foi de 86,52% da população total (devido a grande expansão urbana esse número pode ser bem maior atualmente)
Insuficiência de manutenções no sistema	Não existe uma rotina de manutenção preventiva das estruturas, somente manutenção corretiva quando observado algum problema no sistema
Insuficiência de programas ambientais	O município não dispõe de programas de conscientização da população perante o uso, manuseio e redução do consumo da água
Uso de cisternas na zona urbana	Algumas famílias ainda dependem das cisternas para abastecimento de água , a ausência de tratamento da água consumida é prejudicial a saúde da população
Número insuficiente de funcionários	Segundo informações do Gerente distrital o número de funcionário não está atendendo a demanda do município que conta apenas com 10 funcionários em todo o seu quadro
Capacidade de reservação insuficiente	A atual capacidade de reservação do SAA Goianira é de menos de 2.000 m <sup>3</sup> , dividida em seis pequenos Centros de Reservação. Em curto e longo prazo serão necessárias capacidades totais de 4.350 e 6.760 m <sup>3</sup> de reservação, respectivamente. 4.350 e 6.760 m <sup>3</sup> de reservação, respectivamente.
Parte do sistema dependente de bombas	No momento em que o fornecimento de energia na cidade é limitado ou mesmo interrompido, o sistema de abastecimento de água é prejudicado, podendo faltar alimentação nos reservatórios sem prévio aviso ou mesmo previsão de retorno.
Índice de perdas considerável	O índice de perdas de água é em média 23,65 %. Já a perda de faturamento, que compara o volume de água disponibilizado para ser distribuído com o volume que é faturado, mostrou índice de 24,23%.
Alto consumo energético	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema Central - 629,5 horas mensais e 20,31 horas diárias</li> <li>- Sistema Lago Azul II - 18 horas diárias</li> <li>- Sistema Jardim Imperial - 700 horas mensais, ou seja, 22 horas diária</li> <li>- Sistema Cora Coralina - 710 horas mensais, ou seja, cerca de 23 hora/dia</li> </ul>
Sistemas Independentes não tratam a água fornecida	Atualmente os condomínios horizontais de Goianira não oferecem qualquer tipo de tratamento a água fornecida, os sistemas se resumem em captação, reservação e distribuição da água <i>in natura</i>

Estado crítico de algumas nascentes	Apesar do trabalho de fiscalização da prefeitura, existe um grande número de nascentes em estado crítico no município
Ausência de tratamento da água na zona rural	Conforme diagnosticado no produto C, a maioria das propriedades rurais não possuem qualquer tipo de tratamento, sendo atendidas por cisterna e sem qualquer tipo de tratamento
Interrupção no fornecimento de energia elétrica	Segundo relato de moradores da maioria dos bairros, é constante a interrupção no fornecimento de energia, impossibilitando o recalque da água dos poços até o reservatório
Ausência de fluoretação em alguns sistemas	Atualmente os sistemas Cora Coralina e Lago Azul II, não são contemplados com fluoretação

**Tabela 105– Oportunidades do Sistema de Abastecimento de Água**

ITEM REFLEXÃO	DESCRIÇÃO DAS OPORTUNIDADES
Programas de apoio	São oferecidos diversos programas de apoio para a construção e melhoria dos sistemas de saneamento, um dos mais proficientes é o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), tendo como principal intermediador a Caixa Econômica Federal.
Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB)	A Política Nacional de Saneamento Básico é uma oportunidade, visto que assegura que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público dê-se segundo critérios de promoção da salubridade ambiental, de maximização da relação benefício-custo e de maior retorno social.
Recursos estaduais (Saneago)	O sistema de abastecimento de água é de concessão da empresa estadual de saneamento de Goiás, Saneago. Sendo assim, o sistema tem que receber investimentos da concessionária.
Emendas parlamentares	Possibilidade de liberação de recursos através de emendas parlamentares, que podem ser utilizadas para a realização de obras pontuais, melhorias ou ampliações de sistemas existentes.

Recursos federais	Os recursos federais são uma oportunidade para a instalação de infraestrutura de saneamento básico, tais recursos podem ser viabilizados via convênios com diversos entes da estrutura governamental como FUNASA, Ministérios das Cidades, entre outros.
Redução das perdas de água no abastecimento	O PMSB prevê melhorias no sistema de abastecimento de água, como manutenção nos equipamentos e estruturas que são antigos e mal conservados, resultando na redução da perda de água na rede de abastecimento.
Programa de conscientização da população para a temática da água	Através dos programas de mobilização, juntamente às reuniões e audiências públicas, haverá maior conscientização da população com relação à importância da água.

**Tabela 106 – Ameaças do Sistema de Abastecimento de Água**

ITEM REFLEXÃO	DESCRIÇÃO DAS AMEAÇAS
Excesso de burocracia	A burocracia deve ser levada em consideração em qualquer processo de planejamento, devendo ser computado parcela de tempo adicional em todos os programas/projetos.
Crescimento desordenado	O crescimento populacional desordenado é uma ameaça para este setor, já que pode sobrecarregar o sistema que está estruturado para atender a uma certa demanda.
Dependência de fundos externos	Os projetos e programas definidos no PMSB são ameaçados pela falta de recursos dos cofres públicos de Goianira.
Instabilidade econômica do setor	O sistema de abastecimento de água está exposto a eventos imprevisíveis, como o rompimento de tubulações e danos às estruturas do sistema, o que pode superar o orçamento direcionado para o setor e comprometer o planejamento econômico da Saneago.

A análise SWOT da infraestrutura de abastecimento de água aponta algumas forças, fraquezas, oportunidades e ameaças. A Figura 166 apresenta a análise SWOT realizada para o sistema de abastecimento de água de Goianira.

	POSITIVO	NEGATIVO
INTERNOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Base de dados e informações do SAA</li> <li>• Micromedição</li> <li>• Tarifação de serviços</li> <li>• Qualidade da água</li> </ul> <p><b>FORÇAS (S)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vazão insatisfatória dos postos</li> <li>• Inexistência de manutenções preventivas</li> <li>• Ausência de programas ambientais</li> </ul> <p><b>FRAQUEZAS (W)</b></p>
EXTERNOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas de apoio</li> <li>• Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB)</li> <li>• Recursos estaduais (Saneago)</li> <li>• Emendas parlamentares</li> <li>• Recursos federais</li> <li>• Redução das perdas de água no abastecimento</li> <li>• Programa de conscientização da população para a temática da água</li> </ul> <p><b>OPORTUNIDADES (O)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excesso de burocracia</li> <li>• Crescimento desordenado</li> <li>• Dependência de fundos externos</li> <li>• Instabilidade econômica do setor</li> </ul> <p><b>AMEAÇAS (T)</b></p>

Figura 166 – Matriz SWOT da infraestrutura de abastecimento de água.

## A.2 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Em Goianira, o responsável pelo sistema de esgotamento sanitário é a Saneamento de Goiás S/A, empresa de economia mista que também é responsável pelo sistema de abastecimento de água.

De acordo com os dados do SNIS, do diagnóstico de 2012, o índice de coleta de esgoto era de 23,87% e o índice de atendimento urbano de esgoto era de 19,82%. Portanto, o sistema necessita de ampliação para que seja possível a universalização do serviço, entre outras metas estipuladas pela Política Nacional de Saneamento Básico.

Foi desenvolvida uma matriz de SWOT, apresentada nas Tabelas 106 – 109 que listam os itens de reflexão relacionados à infraestrutura de esgotamento sanitário no município, bem como sua classificação e descrição.

Tabela 107 - Forças do sistema de esgotamento sanitário

ITEM REFLEXÃO	DESCRIÇÃO DAS FORÇAS
Relevo pouco acentuado	O relevo do município de Goianira é pouco acentuado, o que minimiza custos na implantação e ampliação do sistema de esgotamento sanitário
Estruturação da Saneago no local	O município é atendido pelo sistema de esgotamento sanitário, administrado pela Saneago. Isso pode ser considerado uma força, visto que, de acordo com o IBGE, em 2008, somente 55% dos municípios brasileiros tinham acesso à rede de esgotamento sanitário
Operação regular da ETE	De acordo com informações da Saneago, a estação de tratamento de efluentes opera de forma efetiva, sem grandes problemas operacionais, o que minimiza os investimentos para a possível ampliação do sistema
Base de dados e informações do SES	A Saneago disponibiliza os dados e informações referentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário através do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)
Legislação municipal	O código de posturas institui que todos os prédios residenciais, comerciais, industriais, prestacionais ou instalações em logradouros públicos, localizados em áreas servidas pelo sistema oficial de coleta de esgotos, serão obrigados a fazer as ligações ao respectivo sistema, aterrando e isolando fossas existentes

Tabela 108 - Fraquezas do sistema de esgotamento sanitário

ITEM REFLEXÃO	DESCRIÇÃO DAS FRAQUEZAS
Organização espacial dispersa	O núcleo urbano de Goianira tem uma organização dispersa, ficando o aglomerado concentrado basicamente próximo à rodovia GO-070, como muitos bairros distantes da região central. Essa característica aumenta o investimento na construção e manutenção de redes coletoras para atendimento de toda a extensão da zona urbana
Fiscalização Insuficiente de loteamentos sem estruturas básicas	A aprovação e venda de alguns loteamentos, caracteriza o uso irracional e inadequado do solo urbano. Essa explosão demográfica visa atender a interesses da especulação imobiliária, fazendo com que muitas vezes esses loteamentos sejam entregues à população sem serviços básicos de saneamento, como coleta e tratamento de esgoto
Apenas 19% da população é atendida com sistema coletivo de tratamento de esgoto	Somente os bairros da região central dentre eles Vila Kleria, Parte do Setor Padre Pelágio, Vila Verdes Mares, Vila Leo Lynce I e II e Setor São Judas Tadeu são contemplados com o serviço de coleta e tratamento de esgotos. O tratamento de esgotos domésticos urbanos do município atende cerca de apenas 19% da população total
Quadro de funcionários insuficiente	O quadro de colaboradores que compõe o sistema de esgotamento sanitário não atende a demanda atual de Goianira, por falta de manutenção já ocorreram extravasamentos, bem como rompimento da rede de esgoto
Ligações clandestinas de águas pluviais ao sistema de esgotamento	Existência de lançamentos clandestinos de águas pluviais ao sistema de esgotamento sanitário, com maior incidência nos bairros Vila Kléria e Padre Pelágio, sendo eles o de maior densidade populacional
Entupimentos e extravasamentos das redes de esgoto na época de chuva	No período de maior precipitação pluviométrica, cresce bastante o número de entupimentos e vazamentos de esgoto nas residências e ruas do município, trazendo grandes riscos para a saúde da população

Não existe fiscalização quanto às ligações clandestinas de fossas na rede de esgoto	A ligação clandestina é aquela conexão realizada à rede coletora pública sem a devida autorização da Concessionária, como não foi solicitada, não gera a cobrança da taxa, mas por estar conectada à rede coletora pública segue o mesmo fluxo das ligações legalizadas, sendo direcionada para a estação de tratamento de esgoto
Fossas irregulares	A utilização de fossas fora dos padrões adequados de projeto faz com que a vida útil dessas seja reduzida, em consequência disso, a população precisa construir novas fossas, causando maior risco de contaminação do solo
Recursos financeiros	A administração pública municipal dá prioridade a outras áreas na aplicação dos recursos financeiros, deixando o esgotamento sanitário em segundo plano
Ausência de programas ambientais	A Saneago não possui programas de conscientização da população quanto ao lançamento de materiais na rede coletora de esgoto
Lava Jatos não tratam seus efluentes de maneira correta	A maioria dos lava jatos que não estão na área de cobertura da rede de esgoto, de Goianira não possuem a estrutura exigida para o tratamento de seus efluentes, o número reduzido de colaboradores na secretaria de meio ambiente impossibilita uma fiscalização eficiente no município

**Tabela 109 - Oportunidades do sistema de esgotamento sanitário**

ITEM REFLEXÃO	DESCRIÇÃO DAS OPORTUNIDADES
Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB)	A Política Nacional de Saneamento Básico é uma oportunidade, visto que assegura que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público dê-se segundo critérios de promoção da salubridade ambiental, de maximização da relação benefício-custo e de maior retorno social.
Emendas parlamentares	Existe ainda a possibilidade de liberação de recursos através de emendas parlamentares, que podem ser utilizadas para a realização de obras pontuais, melhorias ou ampliações de sistemas existentes.
Programas de apoio	São oferecidos diversos programas de apoio para a construção e melhoria dos sistemas de saneamento, um dos mais profícuos é o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), tendo como principal intermediador a Caixa Econômica Federal.

Tabela 110 – Ameaças do sistema de esgotamento sanitário.

ITEM REFLEXÃO	DESCRIÇÃO DAS AMEAÇAS
Excesso de burocracia	A burocracia deve ser levada em consideração em qualquer processo de planejamento, devendo ser computado parcela de tempo adicional em todos os programas/projetos.
Falta de planejamento no setor de saneamento	As políticas de saneamento envolvem planejamento contínuo pois lida diretamente com possíveis demandas e necessidades da população. Portanto, se esse tipo de sistema não levar em conta um planejamento completo e integrado, acarretará em prejuízos financeiros e para a continuidade do serviço oferecido.

A Figura 167 mostra a matriz SWOT construída a partir da análise do sistema de esgotamento sanitário de Goianira, listando itens de reflexão e classificação.

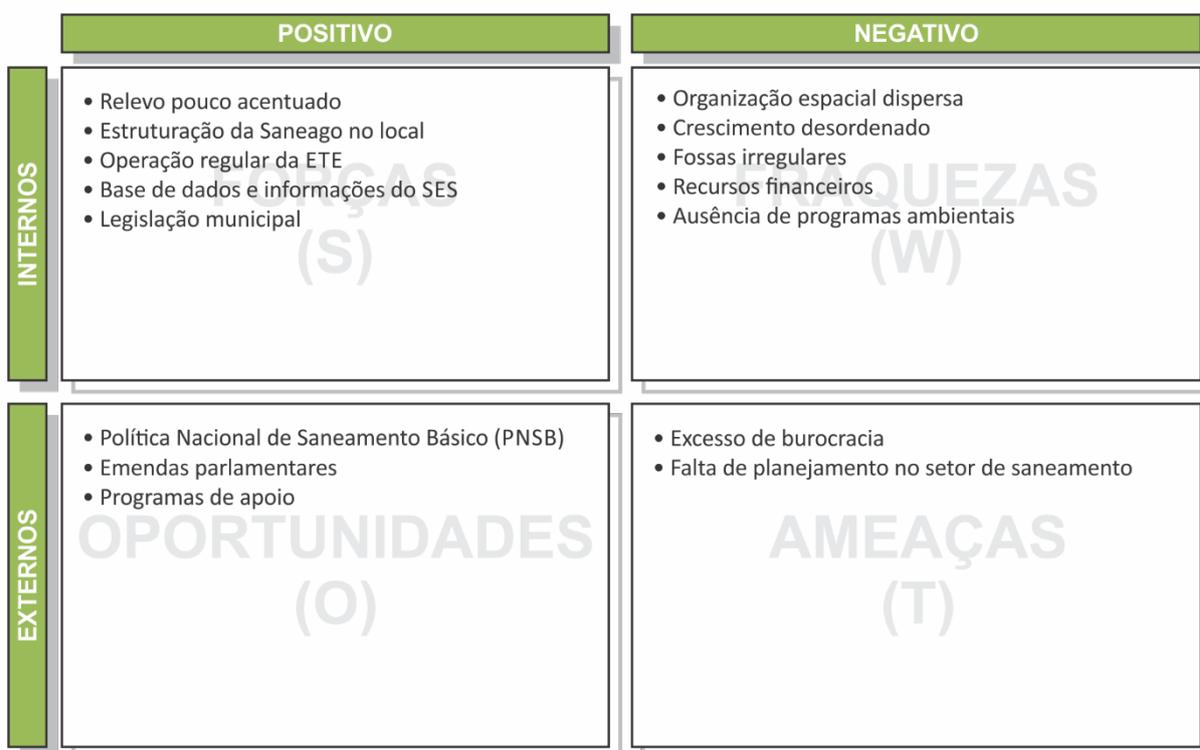


Figura 167- Matriz SWOT da infraestrutura de esgotamento sanitário.

### A.3 INFRAESTRUTURA DE ÁGUAS PLUVIAIS

O sistema de manejo de águas pluviais de Goianira possui infraestrutura precária e dispositivos que não atendem à necessidade do município. São poucas as iniciativas referentes à instalação e estruturação de sistemas de drenagem urbana.

As Tabelas 110 a 113 listam os itens de reflexão utilizados na construção da análise SWOT, bem como a classificação e a descrição de como isso afeta a infraestrutura do sistema de águas pluviais.

**Tabela 111 - Forças do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais**

ITEM REFLEXÃO	DESCRIÇÃO DAS FORÇAS
Exigências legais	O Plano Diretor de Goianira estabelece diretrizes sobre a inclusão territorial, que consiste na organização e controle do uso e ocupação do solo no território municipal de modo a evitar, corrigir as distorções do processo de desenvolvimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente, e ainda prevê o ordenamento e direcionamento da expansão urbana, incluindo infraestrutura, drenagem e saneamento.
Proximidade com a capital	Goianira fica a aproximadamente 28,6 km de distância de Goiânia, essa proximidade com a capital facilita a contratação de mão de obra qualificada e ainda permite parcerias com o município referente à execução de serviços e equipe especializada.
Relevo plano	Em toda a extensão do município de Goianira, observa-se o relevo relativamente plano. Para o manejo de águas pluviais, essa característica é considerada uma força do sistema, visto que o relevo plano de uma área diminui na velocidade das águas que escoam pelas ruas e sarjetas, evitando assim possíveis danos às estruturas físicas e à integridade dos moradores.

Tabela 112 - Fraquezas do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais

ITEM REFLEXÃO	DESCRIÇÃO DAS FRAQUEZAS
Inexistência de banco de dados	O município não possui cadastro técnico das estruturas de drenagem existentes
Insuficiência de estruturas básicas	Em alguns bairros de Goianira faltam estruturas básicas como asfalto, meio fio e sarjeta
Insuficiência de manutenções preventivas	As manutenções na rede de drenagem são feitas de forma corretiva, ou seja, apenas quando ocorre a obstrução dos dispositivos, ou qualquer outro motivo que interfira no desempenho do sistema
Áreas de risco	Existem algumas áreas que apresentam riscos à população, principalmente em períodos chuvosos, como é o caso da Cadeia de lagos próximo a GO – 070
Falta de corpo técnico	Não há corpo técnico suficiente para fiscalização preventiva do sistema de drenagem urbana.
Poucas Áreas de Proteção Ambiental (APAs)	As zonas de proteção são instrumentos naturais que desempenham importante papel ecológico de proteger e manter os recursos hídricos. As margens dos principais rios de Goianira, entre eles o córrego Boa Vista, que é o mais próximo da zona urbana, encontra-se com a vegetação descaracterizada, devido a ações antrópicas.
Assoreamento dos canais	Os resíduos dispostos de forma inadequada nas ruas acabam sendo carregados pela água da chuva até as galerias de águas pluviais, reduzindo a vazão do escoamento, fazendo com que a água fique mais tempo na superfície, aumentando os pontos de alagamento.

Tabela 113 - Oportunidades do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais

ITEM REFLEXÃO	DESCRIÇÃO DAS OPORTUNIDADES
Programas de apoio	São oferecidos diversos programas de apoio para a construção e melhoria dos sistemas de saneamento. Entre eles, o programa drenagem urbana sustentável, gerido pelo Ministério das Cidades, que objetiva promover, em articulação com as políticas de desenvolvimento urbano, a gestão sustentável da drenagem urbana com ações estruturais e não-estruturais.
Revisão e atualização da legislação	A revisão e atualização do arcabouço legal referente ao meio ambiente e ao saneamento é uma possibilidade de se estabelecer instrumentos de apoio à gestão, compatíveis com a nova realidade de Goianira.
Emendas parlamentares	Existe ainda a possibilidade de liberação de recursos através de emendas parlamentares, que podem ser utilizadas para a realização de obras pontuais, melhorias ou ampliações de sistemas existentes.
Programa de educação ambiental	O programa de educação ambiental de Goianira deve desenvolver a consciência ecológica, proporcionando a possibilidade de adquirir os conhecimentos, o sentido dos valores, o interesse ativo e as atitudes necessárias para melhorar o meio ambiente. Devem ser desenvolvidos cursos e programas de educação ambiental, que orientem os cidadãos sobre as consequências da disposição de lixo em local inadequado e sua relação com o sistema de drenagem urbana.
Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB)	A Política Nacional de Saneamento Básico é uma oportunidade, visto que assegura que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público dê-se segundo critérios de promoção da salubridade ambiental, de maximização da relação benefício-custo e de maior retorno social.

Tabela 114- Ameaças do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais

ITEM REFLEXÃO	DESCRIÇÃO DAS AMEAÇAS
Excesso de burocracia	A burocracia é um item que deve ser levado em consideração em qualquer processo de planejamento, pois o trâmite de processos em diversos órgãos é moroso, devendo ser computado parcela de tempo adicional em todos programas/projetos.
Mau uso dos recursos e falta de planejamento para ampliação da drenagem	A má administração de recursos, incluindo a falta de tarifação para o setor, prejudica a construção e instalação de novas estruturas para o manejo das águas pluviais, fazendo com que o município seja dependente de fundos externos.

A Figura 168 mostra a matriz SWOT construída a partir da análise da infraestrutura de manejo de águas pluviais do município de Goianira, listando seus itens de reflexão e sua classificação, permitindo a construção de uma análise completa sobre como os fatores componentes da matriz se inter-relacionam.

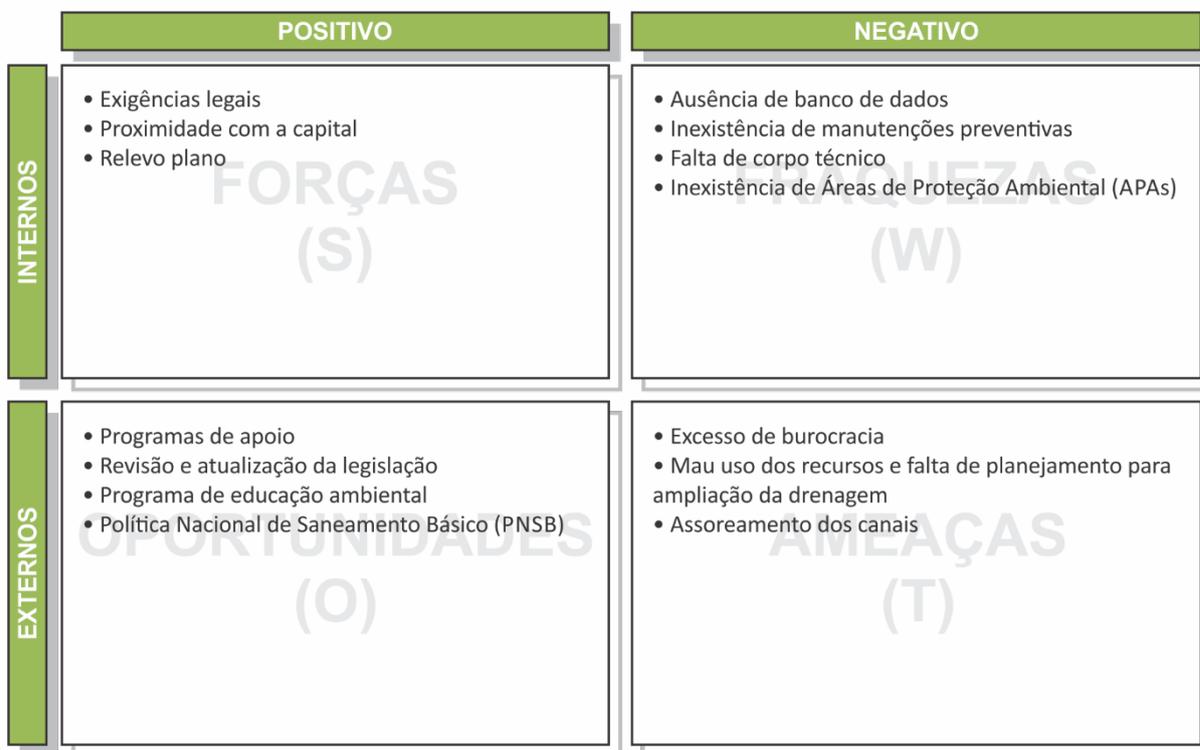


Figura 168 - Matriz SWOT da infraestrutura de águas pluviais.

#### A.4 INFRAESTRUTURA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A infraestrutura de gerenciamento de resíduos sólidos do município de Goianira é insuficiente, visto os recursos técnicos e financeiros existentes. A principal carência a ser resolvida é quanto ao local de disposição de resíduos sólidos urbanos.

Na análise realizada, a fim de avaliar forças, fraquezas, oportunidades e ameaças notou-se pontos que convergem para a atual situação dos resíduos sólidos no município, não difere da realidade dos demais municípios de pequeno/médio porte do estado de Goiás.

As Tabelas 114 – 117 listam os itens de reflexão utilizados na construção da análise SWOT, bem como a classificação e a descrição de como isso afeta a infraestrutura de gerenciamento de resíduos sólidos.

**Tabela 115- Descrição das Forças do Gerenciamento de Resíduos Sólidos**

ITEM REFLEXÃO	DESCRIÇÃO DAS FORÇAS
Programa de coleta seletiva	A coleta de materiais recicláveis é feita por caminhão baú de propriedade da prefeitura, nos estabelecimentos comerciais e em alguns pontos de coleta adaptados em pontos estratégicos da cidade. Depois de recolhido, os materiais reciclados são doados para a única cooperativa de catadores da cidade
Cooperativa de Catadores	A cooperativa de catadores de Goianira é responsável pela coleta de matérias reciclados na parte central da cidade, nas demais localidades a coleta é realizada pela prefeitura
Coleta Universalizada	A coleta dos resíduos domiciliares em Goianira atende a todos os bairros do município

Tabela 116– Descrição das Fraquezas do Gerenciamento de Resíduos Sólidos

ITEM REFLEXÃO	DESCRIÇÃO DAS FRAQUEZAS
Disposição dos resíduos sólidos em lixão	A disposição dos resíduos em local inadequado pode contaminar o solo, o lençol freático e, posteriormente, os cursos hídricos da região, oferecendo risco à saúde da população
Falta de controle operacional do sistema	A má gestão e a falta de orientação/capacidade técnica pode comprometer toda a eficiência do sistema, trazendo prejuízos à saúde pública e aos recursos naturais
Emissão de material particulado	A queima dos resíduos no lixão aumenta a emissão de particulados, como o dióxido de carbono, e até composições gasosas cancerígenas como furanos e dioxinas
Ausência de tarifação	A Prefeitura não cobra dos moradores pelo serviço de limpeza urbana, dessa forma, este sistema acaba sendo oneroso aos cofres públicos
Zona urbana dispersa	A falta de planejamento territorial, fez com que o núcleo urbano de Goianira se expandisse de forma desorganizada, sendo que alguns bairros são muito afastados do aglomerado urbano, o que acaba aumentando os custos com a coleta de resíduos
Falta de estrutura da cooperativa de resíduos	A atual estrutura da cooperativa de resíduos de Goianira não é suficiente para atender a demanda e recicláveis da cidade, além disso, os cooperados trabalham em condições críticas
Não atendimento da zona rural	Atualmente os resíduos sólidos da zona rural são em sua maioria dispostos de forma irregular, alguns queimam, outros dispõem em valas ou jogam nas estradas como foi possível verificar nas regiões rurais do município
Corpo técnico insuficiente	Não há corpo técnico suficiente para fiscalização preventiva do sistema de resíduos
Não são fornecidos EPIs para os colaboradores	Atualmente não são disponibilizados EPIs para os colaboradores do sistema de gerenciamento de resíduos

Logística reversa	Não existe um sistema de logística reversa estruturado em Goianira, esta ação é necessária, de modo a atender a legislação hoje vigente
Coleta Seletiva	Em Goianira existem poucas iniciativas voltadas para a coleta seletiva, existe, porém nada é contabilizado e o atual número de catadores da cooperativa de reciclagem não atende o município como um todo, sendo necessária a reestruturação do sistema.
Disposição inadequada dos RCD	Atualmente os RCDs, são dispostos de forma incorreta, apesar de existir disk entulhos
Insuficiência de ações de Educação Ambiental	Atualmente Goianira conta com poucas ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos
Disposição incorreta dos resíduos de saúde	Os resíduos perfurocortantes de hospitais, postos de saúde, clínicas e farmácias são dispostos de maneira correta por empresas terceirizadas, contudo, o restante dos resíduos de saúde são dispostos no lixão de Goianira.

**Tabela 117- Descrição das oportunidades do Gerenciamento de Resíduos Sólidos**

ITEM REFLEXÃO	DESCRIÇÃO DAS OPORTUNIDADES
Programas de apoio	Programas de apoio financeiro e técnico do governo federal, através da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) e/ou Ministério das Cidades que podem disponibilizar ajuda aos municípios. Como exemplo, citamos o PAC (Programa de Aceleração do Crescimento), gerido pelo ministério do planejamento
Recursos federais	Os recursos federais são uma oportunidade para a instalação de infraestrutura de saneamento básico, tais recursos podem ser viabilizados por convênios com diversos entes da estrutura governamental como FUNASA, Ministério das Cidades, entre outros

Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)	Entre muitas das vertentes abordadas na PNRS, uma delas retrata sobre a necessidade de adequação dos municípios quanto aos seus lixões, exigindo a criação de um aterro sanitário para a disposição de resíduos gerados
Lei Federal nº. 11445/07	Estabelece diretrizes nacionais para o setor de saneamento no Brasil, abrangendo o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos
Tarifação no IPTU	A taxa de limpeza urbana pode ser cobrada no IPTU anualmente. A Prefeitura deve estabelecer um valor de forma que o sistema seja eficiente e não saia oneroso aos cofres públicos

**Tabela 118 - Descrição das ameaças do Gerenciamento de Resíduos Sólidos**

ITEM REFLEXÃO	DESCRIÇÃO DAS AMEAÇAS
Dependência de fundos externos	A falta de recursos ameaçam os projetos e programas definidos no PMSB, visto que esses itens são essenciais para a concretização de tais iniciativas
Insustentabilidade econômica do setor	O gerenciamento de resíduos é custeado pela Prefeitura, caso ocorra algum desfalque ou intervenção no caixa do município, o sistema de limpeza urbano seria paralisado devido à falta de verba. Já se fosse cobrada uma taxa para a manutenção deste setor, o mesmo se auto-sustentaria
Crescimento populacional fora do previsto	O crescimento populacional em níveis exorbitantes pode sobrecarregar o sistema que está estruturado para atender a uma certa quantidade pessoas. O crescimento não planejado desestrutura qualquer organização, representando assim uma ameaça a esse setor
Burocracia	A morosidade em alguns processos e etapas para a integralização de programas e projetos previstos dentro do plano de saneamento, e em específico no eixo dos resíduos sólidos põem em risco os mesmos, visto a burocracia existente, podendo incorrer na perda de prazos e, conseqüentemente, recursos financeiros e técnicos

A Figura 169 mostra a matriz SWOT construída a partir da análise do sistema de resíduos sólidos de Goianira, listando itens de reflexão e sua classificação.

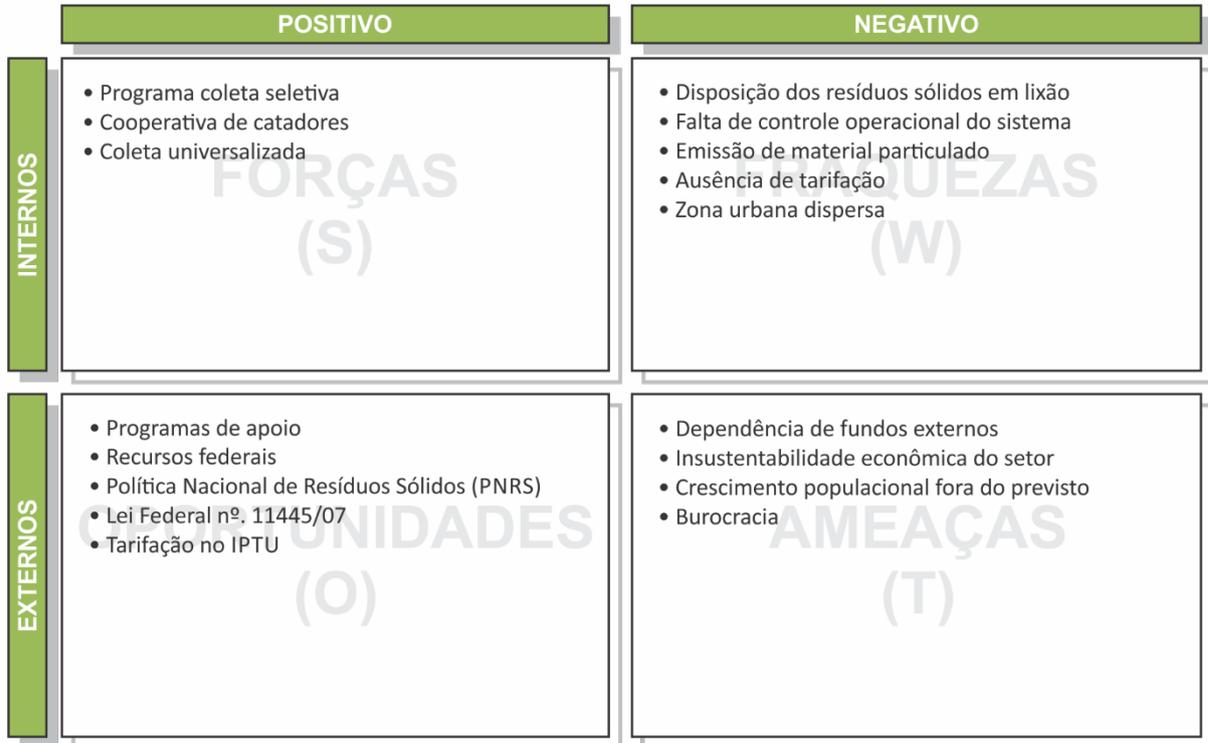


Figura 169 - Matriz SWOT da infraestrutura de gerenciamento de resíduos sólidos.

## B. CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS

Os cenários estabelecidos, bem como os objetivos, metas e suas respectivas prioridades buscam nortear o poder público na tomada de decisões sobre sua atuação perante as vertentes do saneamento básico.

Devemos construir cenários tendo como objetivo principal o entendimento das possíveis situações que podem determinar o futuro, trabalhando com diferentes visões de como determinados fatores podem se comportar ao longo do tempo, como os levantados na análise SWOT realizada, e como isso irá refletir nos cenários projetados.

Por serem baseados na tese do indeterminismo, a construção de cenários não elimina a incerteza, nem prediz o que vai acontecer. Apesar desta incerteza, os cenários buscam analisar e sistematizar, de forma mais realística, as diversas

probabilidades dos eventos e dos processos explorando os pontos de mudança e suas tendências.

Para a proposição das metas e objetivos foram avaliadas as possibilidades técnicas e econômicas, além da relevância e urgência de cada item estabelecido. As metas serão baseadas no diagnóstico de Goianira, seu desenvolvimento e a disponibilização de recursos para o setor do saneamento básico.

As definições prévias das demandas futuras para o sistema de saneamento básico do município foram calculados a partir das deficiências e necessidades apresentadas pela população, observadas em campo e pelas projeções populacionais.

O cenário otimista pode ser definido como cenário em que os objetivos definidos são ousados, ou seja, são cenários quase utópicos, quando observada a realidade do município, atenuando a influência de fatores externos levantados, que podem atrasar ou inviabilizar as iniciativas.

O cenário realista pode ser compreendido como uma projeção conservadora com grau de otimismo moderada, que leva em consideração as particularidades de Goianira, bem como a influência de fatores externos de forma moderada.

Compreende-se como um cenário pessimista a situação em que todos os fatores levantados, principalmente as fraquezas e ameaças se concretizam, afetando até mesmos as estruturas e serviços oferecidos atualmente, causando a degradação qualitativa e quantitativa dos serviços prestados.

Nos tópicos seguintes serão apresentados os cenários (otimista, realista e pessimista) para cada vertente do saneamento básico, de acordo com o atual diagnóstico do município.

## **B.1 INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

### **B.1.1 Cenário Otimista**

O cenário otimista confeccionado para o município, traça os objetivos, metas e a prioridade dos mesmos, visando solucionar e garantir a manutenção e a qualidade dos serviços do sistema de abastecimento de água.

A Tabela 118 apresenta o cenário otimista para o município de Goianira, contemplando a infraestrutura de abastecimento de água.

**Tabela 119– Cenário Otimista**

Cenário Atual	Cenário Futuro		
	Objetivos	Metas	Prioridade
Atendimento de 86% da população urbana (SNIS, 2012)	1. Universalizar o atendimento à população urbana	Curto	Alta
Inexistência de manutenção preventiva na rede de abastecimento	2. Manutenção periódica na rede de abastecimento	Curto	Alta
8,74% dos usuários não possuem hidrômetros (Saneago, 2013)	3. Hidrometração para 100% dos usuários	Curto	Alta
Vazão dos poços insuficiente no período de estiagem	4. Redução do consumo <i>per capita</i>	Médio	Alta
Distribuição de água bruta na zona rural	5. Incentivar o uso de poços profundos e desinfecção da água na zona rural	Curto	Média
Perdas na distribuição de água	6. Reduzir os índices de perda de água do sistema	Curto	Alta
Micromedição com média em torno de 73% (Saneago, 2013)	7. Aumentar o índice de micromedição	Médio	Média
Deficiência de outorga	8. Outorgar todos os poços que são utilizados para a captação de água na zona urbana	Médio	Alta

#### B.1.1.1 Universalizar o atendimento à população urbana

No Brasil, o acesso universal aos serviços de água e esgoto está amparado de forma implícita e explícita em várias legislações, inclusive de áreas afins, como

recursos hídricos, ambiente, saúde pública, defesa do consumidor e desenvolvimento urbano.

Dentre os muitos serviços que a população espera que o município coloque à sua disposição, e aos quais tem direitos legais, um merece destaque especial: o abastecimento de água potável.

A Lei 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, aponta para a universalização como um de seus princípios e esta necessidade reforça o papel da regulação como um instrumento impoente de propulsão para o alcance deste objetivo.

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, em 2012, 14,3% da população residente na zona urbana de Goianira não era atendida pelo serviço de abastecimento de água.

Para o planejamento do sistema deve-se levar em conta o atendimento de demandas projetadas, considerando que o município apresente a tendência de um crescimento demográfico.

A universalização do atendimento da população tende a contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos, propiciando serviços abrangentes e de qualidade. Desta forma, em um cenário otimista propõe-se que essa meta seja alcançada em curto período de tempo, a qual possui alta prioridade.

#### B.1.1.2 Manutenção periódica na rede de abastecimento

A manutenção periódica na rede de abastecimento constitui uma poderosa ferramenta para garantir o funcionamento contínuo das instalações responsáveis pelo sistema de abastecimento de água da cidade.

Deste modo, as inspeções de rotina têm como objetivo o levantamento de dados capazes de indicar a existência ou evolução de problemas internos, visando salvaguardá-los contra interrupções e danos através da detecção e eliminação de causas potenciais de defeitos. Nesse sentido, a manutenção periódica deve possibilitar um tempo maior de operação livre de problemas.

Executar a manutenção preventiva de um equipamento não implica necessariamente na abertura, desmonte e remonte, nem ensaio do mesmo, mas na realização de uma série de procedimentos padrão.

A Saneago deve implantar um programa de manutenção preventiva sistematizado, por meio de *check list* ou outra ferramenta, que garanta que todas as partes integrantes do sistema sejam verificadas.

Deste modo, os possíveis danos devem receber manutenção assim que identificados, no processo de auditoria do sistema, evitando perdas ou interrupção do abastecimento, garantindo a eficiência operacional do sistema.

Com alta prioridade, nesse cenário a expectativa é que essa meta se cumpra em curto prazo. A frequência das manutenções deve acontecer com o mínimo de intervalo possível e se necessário, diariamente.

#### B.1.1.3 Hidrometração para 100% dos usuários

A medição individualizada é uma metodologia de vital importância para a redução do desperdício domiciliar, permitindo a cada um dos consumidores conhecer seu consumo, pagando proporcionalmente ao mesmo. Além disso, a hidrometração funciona como fator primordial na conscientização dos usuários para o combate ao desperdício de água, acarretando uma mudança de hábitos de consumo.

Sem o sistema de hidrometração alguns vazamentos podem causar grandes perdas até que sejam identificados. Assim, o objetivo da medição individual é identificar vazamentos de difícil percepção, reduzir o desperdício de água e gerar faturas de água baseadas em consumos reais.

De acordo com informações da Saneago, em 2013 apenas 2% da população atendida pelo sistema de abastecimento de água não possuía hidrômetros instalados.

Considerando que a porcentagem de usuários não possui hidrometração é pequena, em um cenário otimista a previsão é que em curto prazo todos sejam beneficiados com medição individualizada. Com isso será possível avaliar e combater continuamente as perdas no sistema de abastecimento de água.

#### B.1.1.4 Redução do consumo *per capita*

Um Sistema de Abastecimento de Água pode ser concebido e projetado para atender a pequenos povoados ou a grandes cidades, variando nas características e no porte de suas instalações.

A falta de água em alguns pontos se explica pela baixa vazão dos poços nos períodos de estiagem. O racionamento de água nesses períodos é a alternativa mais viável ao município, já que esse cenário acontece de forma esporádica.

Para este cenário, esse objetivo de alta prioridade deve cumprir-se em curto período de tempo, visto as condições insalubres que uma comunidade vive sem acesso à água e a facilidade de cortar os desperdícios no consumo.

#### B.1.1.5 Incentivar o uso de poços profundos e desinfecção da água na zona rural

Algumas propriedades utilizam cisternas para a obtenção de água. Tais dispositivos permitem a entrada de contaminantes, tanto biológicos como não biológicos, tais como poeira, fezes de animais e microrganismos nocivos à saúde, causando odores e sabores desagradáveis à água.

Sendo assim, o uso desse sistema deverá ser paulatinamente substituído, tendo como alternativa os poços profundos, que obtêm a água do aquífero fraturado e, portanto, sofrem menos influência/contaminação do ambiente externo.

Ressalta-se também que nos poços a água é bombeada diretamente para as residências através de tubulações, minimizando o risco de contaminação com o manuseio de baldes para a coleta de água das cisternas.

Obedecendo aos padrões de potabilidade para consumo humano, a água deverá passar pelo processo de desinfecção, que poderá ser feito através da fervura e/ou do processo de cloração.

Um sistema de cloração simplificado irá garantir a potabilidade da água, evitando que ela seja contaminada por organismos patogênicos, principalmente nos reservatórios localizados nas residências dos moradores da zona rural.

Sendo assim, para um cenário otimista, como meta de curto prazo está a implantação das melhorias citadas acima no abastecimento de água da zona rural.

#### B.1.1.6 Reduzir os índices de perda de água do sistema

Para a determinação e identificação das perdas é fundamental que os volumes em cada parte do sistema sejam medidos, através da macro e micromedição.

A perda no sistema de abastecimento de água é a diferença entre o volume de água tratada distribuído e o volume medido nos hidrômetros dos consumidores finais, em um determinado período de tempo.

As perdas podem ser reais ou aparentes. As perdas reais são perdas físicas de água, decorrente de vazamentos na rede de distribuição provocados por deficiência nos equipamentos, envelhecimento das tubulações e conexões ou operação e manutenção inadequada do sistema.

Este tipo de perda impacta a disponibilidade de recursos hídricos superficiais e os custos de produção de água tratada. As perdas aparentes são perdas não-físicas, decorrentes de submedição nos hidrômetros, fraudes e falhas no cadastro comercial, ou seja, a água é consumida, porém não é faturada pela empresa de saneamento.

Para a redução dos índices de perdas reais em Goianira, deve-se reduzir a pressão da água, utilizar materiais de maior qualidade, fazer pesquisas de vazamentos não-visíveis, reparar os vazamentos já detectados, fazer a troca de ramais e reduzir o tempo de reparos nas instalações.

Para diminuir as perdas aparentes é preciso fazer a instalação adequada de macromedidores, calibração dos medidores de vazão, implantar um sistema de gestão comercial adequado, programas de combate às fraudes, instalar hidrômetros adequados à faixa de consumo, assim como fazer a manutenção periódica dos mesmos e até substituição, se necessário.

A redução de perdas é uma preocupação constante das empresas de saneamento. Não existe perda zero, existe a parcela de perdas inevitáveis. Sendo assim, é importante a aplicação de análise custo-benefício para se chegar aos quantitativos das ações requeridas. Se nada for feito, as perdas aumentam naturalmente.

O índice de perda no sistema de Goianira no ano de 2013, segundo a Saneago era de aproximadamente 26%. Em um cenário realista, deve ser feito um

programa contínuo e persistente para reduzir os índices de perdas de água no município, buscando atingir essa meta em curto prazo.

#### B.1.1.7 Aumentar o índice de micromedição

Para controlar, cobrar pelo consumo de água e mensurar os índices de perda do sistema é imprescindível investir em equipamentos medidores. Esses equipamentos quantificam o volume de água consumido por residência, propiciam o controle e ainda permitem o cálculo das perdas no sistema.

A ausência de micromedidores é um dos principais indutores de perdas aparentes. O consumo em áreas com ligações não medidas fica limitado à capacidade de suprimento do sistema, pois o usuário não tem motivos para economizar água ou evitar desperdícios.

Esses instrumentos são de grande importância pois transformam o volume medido em volume faturado, além de ser um instrumento de disciplina para o uso racional da água.

O índice de micromedição em Goianira no ano de 2013 era de aproximadamente 73%. Para um cenário ideal, seria interessante que pelo menos 95% das economias hidrometradas fossem medidas.

Do ponto de vista das concessionárias, o sistema é bastante favorável devido a elevada redução nas perdas decorrentes de vazamentos que possam ocorrer nas tubulações. Assim, tais vazamentos podem ser descobertos e reparados de maneira rápida e eficaz, pelo fato de ser localizado.

#### B.1.1.8 Outorgar todos os poços que são utilizados para a captação de água na zona urbana

A outorga é um dos seis instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelecida no inciso III, do art. 5º da Lei Federal nº 9.433, de 08 de Janeiro de 1997 e tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.

De acordo com a Lei Nº 9.433/1997, a captação de água de aquífero subterrâneo para consumo final está sujeita a outorga pelo Poder Público. No estado

de Goiás, o órgão responsável pela emissão do documento é a Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado de Goiás – SEMARH.

De acordo com a Saneago, nem todos os poços utilizados para o abastecimento de água da zona urbana de Goianira possuem outorga d'água. Sendo assim, com alta prioridade está a meta de outorgar todos os poços em médio prazo.

### B.1.2 Cenário 2 – Realista

O cenário realista formulado para Goianira, considerando o sistema de abastecimento de água, é apresentado na Tabela 119.

Tabela 120– Cenário Realista

Cenário Atual	Cenário Futuro		
	Objetivos	Metas	Prioridade
Atendimento de 86% da população urbana (2013)	1. Universalizar o atendimento à população urbana	Médio	Média
Inexistência de manutenção preventiva na rede de abastecimento	2. Manutenção periódica na rede de abastecimento	Médio	Alta
8,74% dos usuários não possuem hidrômetros	3. Hidrometração para 100% dos usuários	Médio	Média
Insuficiência do Sistema de Abastecimento de Água	4. Redução do consumo <i>per capita</i>	Médio	Alta
Falta de segurança sanitária da água consumida na zona rural	5. Incentivar o uso de poços profundos e desinfecção da água na zona rural	Médio	Média
Perdas na distribuição de água	6. Reduzir os índices de perda de água do sistema	Médio	Média
Micromedição com média de aproximadamente 73%	7. Aumentar o índice de micromedição	Médio	Média
Deficiência de outorga	8. Outorgar todos os poços que são utilizados para a captação de água na zona urbana	Médio	Média

#### B.1.2.1 Universalizar o atendimento à população urbana

Mesmo sendo criada com aparato legal e técnico destinado às atividades de regulação de serviços de saneamento, a universalização das redes de abastecimento de água ainda não foi priorizada como uma meta urgente por alguns entes reguladores. Dessa afirmação não se infere que as exigências reguladoras estejam deixando de atuar, porém ressalta-se que estão em um nível abaixo do que podem e do que, naturalmente, se espera delas.

Em virtude da importância desse serviço, para o cenário realista propõe-se como meta de médio prazo que o sistema de abastecimento de água atenda toda a população compreendida na zona urbana do município, trazendo assim a expansão dos benefícios que a sociedade espera e pelos quais remunera os reguladores.

#### B.1.2.2 Manutenção periódica na rede de abastecimento

Neste cenário, a frequência das manutenções será menor do que o esperado no cenário otimista, o que não seria ideal, mas atenderia de certa forma as iniciativas de prevenção na operação do sistema. A meta para tal objetivo torna-se média, dado a falta de investimentos para a realização das manutenções.

#### B.1.2.3 Hidrometração para 100% dos usuários

Como a porcentagem de usuários que não possuem hidrômetros é pequena, a expectativa neste cenário é que em médio prazo sejam implantados medidores individuais para 100% dos usuários.

#### B.1.2.4 Redução do consumo *per capita*

A redução do consumo *per capita* possui alta prioridade no cenário realista, já que a melhor forma não faltar água em épocas de estiagem é evitar os desperdícios no consumo. No entanto, passa a ser uma meta de longo prazo visto que a mobilização da população para a redução no consumo, não é uma tarefa fácil.

#### B.1.2.5 Incentivar o uso de poços profundos e desinfecção da água na zona rural

Como a zona rural não apresenta adensamento populacional significativo, o uso de poços profundos adequados e bem dimensionados ainda se mostra como uma solução viável economicamente.

Embora seja uma ação essencial ao bem estar humano, a população da zona rural de Goianira representa apenas 1,79% do total de habitantes, sendo assim, no cenário realista a implantação de melhorias sanitárias na zona rural deixa de ser uma meta de curto prazo e passa para médio prazo.

#### B.1.2.6 Reduzir os índices de perda de água do sistema

Para o cenário realista propõe-se que em médio prazo o índice de perdas seja reduzido em todo o sistema de abastecimento de Goianira, o que resultaria em ganhos operacionais significativos, além do aumento da disponibilidade de água potável.

#### B.1.2.7 Aumentar o índice de micromedição

Os dados de micromedição são fundamentais para a construção de outros indicadores do sistema de abastecimento. Como a porcentagem de usuários que não possuem hidrômetros é pequena, o esperado em um cenário realista é que a médio prazo sejam feitos investimentos direcionados ao aumento do índice de micromedição, para que seja atingido pelo menos o índice de 95%.

#### B.1.2.8 Outorgar todos os poços que são utilizados para a captação de água na zona urbana

Para o cenário realista, outorgar todos os poços que são utilizados na captação de água para o abastecimento da zona urbana de Goianira, continua sendo uma meta de médio prazo com prioridade média, pois depende não somente da vontade da administração do município, mas também da burocracia do processo legislativo.

### B.1.3 Cenário 3 – Pessimista

A Tabela 120 apresenta o cenário pessimista elaborado para o município de Goianira, considerando as estruturas atuais do sistema de abastecimento de água.

Tabela 121– Cenário Pessimista

Cenário Atual	Cenário Futuro		
	Objetivos	Metas	Prioridade
Atendimento de 86% da população urbana (2013)	1. Universalizar o atendimento à população urbana	Longo	Baixa
Inexistência de manutenção na rede de abastecimento	2. Manutenção periódica na rede de abastecimento	-	-
8,74% dos usuários não possuem hidrômetros	3. Hidrometração para 100% dos usuários	-	-
Insuficiência do Sistema de Abastecimento de Água	4. Redução do consumo <i>per capita</i>	-	-
Falta de segurança sanitária da água consumida na zona rural	5. Incentivar o uso de poços profundos e desinfecção da água na zona rural	Longo	Baixa
Perdas na distribuição de água	6. Reduzir os índices de perda de água do sistema	-	-
Micromedição com média de aproximadamente 73%	7. Aumentar o índice de micromedição	-	-
Deficiência de outorga	8. Outorgar todos os poços que são utilizados para a captação de água na zona urbana	-	-

### B.1.3.1 Universalizar o atendimento à população urbana

No cenário pessimista, a universalização do atendimento da população urbana com água tratada é um objetivo a ser cumprido a longo prazo, as zonas de expansão e de ocupação irregular ainda não são atendidas pelo sistema, devido à falta de interesse da administração do município nesse setor do saneamento.

### B.1.3.2 Manutenção periódica dos equipamentos

Para o cenário pessimista, não ocorrerão mudanças no sistema, sendo que as manutenções dos equipamentos continuarão sendo de cunho preventivo. Entre os

fatores que levam a essa condição, está o descaso dos órgãos municipais, que focam os interesses e investimentos em outras áreas.

#### B.1.3.3 Hidrometração para 100% dos usuários

Considerando as dificuldades para obtenção de recursos e a pequena porcentagem de usuários que não possuem hidrômetros, no cenário pessimista não serão implantados equipamentos medidores.

#### B.1.3.4 Redução do consumo *per capita*

No cenário realista, a falta de água nos períodos de estiagem continuará a existir, sendo que nenhuma iniciativa com relação à redução ou racionalização do consumo será tomada, inexistindo para este cenário qualquer meta ou prioridade.

#### B.1.3.5 Incentivar o uso de poços profundos e desinfecção da água na zona rural

A implantação de melhorias no abastecimento de água da zona rural deixa de ser uma meta de médio prazo e passa para longo prazo no cenário pessimista, visto que a população rural de Goianira representa uma parcela pequena da população total do município. Neste cenário a população residente na zona rural continuará a obter água para consumo através dos sistemas individuais.

#### B.1.3.6 Reduzir os índices de perdas de água do sistema

A redução dos índices de perda no sistema só seria possível caso a manutenção nos equipamentos fosse periódica. Sendo assim, no cenário pessimista as perdas no abastecimento de água não serão reduzidas, pelo contrário, podem até aumentar em comparação ao cenário atual.

#### B.1.3.7 Aumentar o índice de micromedição

No cenário pessimista, o aumento do índice de micromedição não possui prioridade, mantendo os índices de micromedição mensal no patamar atual, não apresentando melhora significativa.

### B.1.3.8 Outorgar todos os poços que são utilizados para a captação de água na zona urbana

No cenário pessimista não há uma meta nem prioridade para outorgar os poços, visto que o cumprimento desse objetivo depende não somente da capacidade de investimento da empresa responsável pelo serviço, mas também do procedimento burocrático que abrange a regularização dos mesmos.

## B.2 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### B.2.1 Cenário 1 – Otimista

O cenário otimista proposto para Goianira, traça os objetivos, metas e a prioridade dos cenários, visando solucionar e garantir a manutenção e a qualidade dos serviços do sistema de esgotamento sanitário. Assim, no cenário otimista, encontram-se altas e médias probabilidades de um evento ocorrer.

A Tabela 121 apresenta o cenário otimista confeccionado para o município de Goianira, contemplando o sistema de coleta e tratamento dos efluentes sanitários.

**Tabela 122 - Cenário otimista**

Cenário Atual	Cenário Futuro		
	Objetivos	Metas	Prioridade
Insuficiência do Sistema de Esgotamento Sanitário	1. Ampliar o SES para atendimento de 100% da população urbana	Médio	Alta
Extravasamento na rede coletora de esgotos	2. Reduzir os casos extravasamentos na rede coletora de esgotos	Curto	Alta
Instalações sanitárias precárias na zona rural	3. Implantar programas de melhorias sanitárias na zona rural	Curto	Média
Sistemas individuais de disposição de efluentes irregulares	4. Eliminar o uso de fossas irregulares	Curto	Alta
Programa de Educação Ambiental inexistente	5. Implantar Programa de Educação Ambiental e Sanitária	Curto	Alta

#### B.2.1.1 Ampliar o Sistema de Esgotamento Sanitário para atender 100% da população urbana

O Sistema de Esgotamento Sanitário – SES não atende o município em sua totalidade, portanto a população está exposta às adversidades causadas pela falta dessa vertente fundamental do saneamento básico, que constitui um dos mais importantes meios de prevenção de doenças, dentre todas as atividades de saúde pública.

A OMS (Organização Mundial de Saúde), define saneamento da seguinte forma: “o controle de todos os fatores do meio físico do homem que exercem ou podem exercer efeito deletério sobre o seu bem-estar físico, mental ou social”. Seu objetivo maior é a promoção da saúde do homem, pois muitas doenças se proliferam devido à carência de coleta, tratamento e destinação adequada do esgoto sanitário.

Portanto, vale ressaltar as vantagens do investimento em tratamento de esgoto para a saúde pública. Segundo a Funasa, a cada R\$1,00 (um real) investido em saneamento, economiza-se R\$ 4,00 (quatro reais) em medicina curativa. O esgoto é tão importante para melhorar o Índice de desenvolvimento Humano (IDH) que o sétimo dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (uma série de metas socioeconômicas que os países da ONU se comprometeram a atingir até 2015) é reduzir pela metade o número de residências sem rede de esgoto.

Num cenário otimista, a prioridade para o sistema de esgotamento sanitário deverá ser alta, com curto prazo de implantação, visto a premência das prefeituras a se adequarem ao estabelecido na Política Nacional de Saneamento Básico, a qual foi instituída em 2007, com prazos pré-definidos para a universalização do acesso aos serviços de saneamento.

#### B.2.1.2 Reduzir os casos extravasamentos na rede coletora de esgotos

De acordo com informações obtidas *in loco*, existe um número preocupante de casos de extravasamentos causados por obstruções na rede coletora de esgotos e por lançamentos clandestinos de água pluvial.

O lançamento de lixo de forma inadequada é responsável boa parte das obstruções da rede de esgoto e mostra que população ainda não dá o destino correto para os resíduos sólidos gerados em suas casas.

Os objetos que, comumente, são mais encontrados na rede são: cigarro, cotonete, fralda, fio dental, cabelos, absorvente higiênico, preservativo, algodão, gaze, cigarro, embalagens de shampoo etc. Essa prática incorreta pode comprometer toda a rede coletora de esgotos, gerando grandes gastos com manutenção.

Outra causa dos entupimentos é a acumulação de gordura que pode ser originada de empreendimentos como de lava-jatos, postos de combustíveis e oficinas mecânicas. Para esses estabelecimentos comerciais, a Saneago exige a instalação de dispositivos de retenção de detritos como óleos lubrificantes, graxas, estopas, areia, pedras e sólidos em geral.

Na eventualidade de tais sólidos atingirem a rede coletora, estes vão se acumulando nos tubos e poços de visita, causando obstruções no sistema, que implicarão em transbordamentos em vias públicas ou no interior de edificações situadas em cotas inferiores.

Portanto, para que esses detritos não sejam lançados diretamente na rede coletora, essas empresas devem instalar caixas separadoras de água e óleo, que é o equipamento utilizado para separar o óleo e a areia da água que vai para a rede de esgoto. A Figura 170 ilustra um modelo esquemático desse dispositivo.

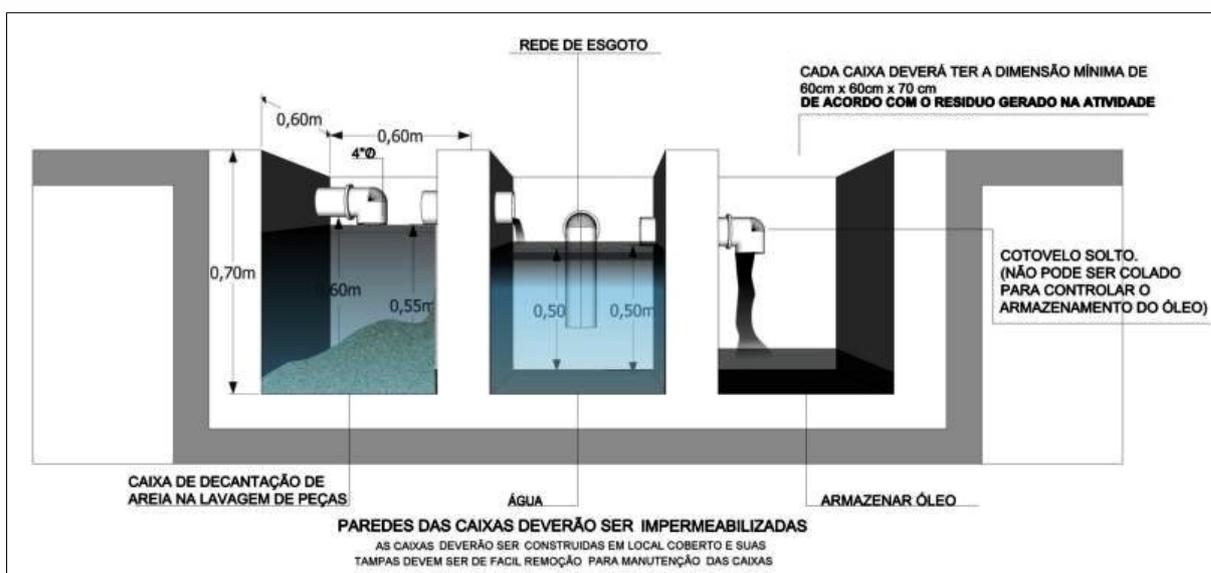


Figura 170 – Caixa separadora de água e óleo. Fonte: Prefeitura de São José do Rio Preto-SP (2014).

As caixas de retenção de areia e separadoras de óleo deverão ser executadas conforme orientações da equipe técnica da Saneago, que avaliará cada caso individualmente.

Essas caixas devem ter manutenção e limpeza periódica. O intervalo de tempo irá variar de acordo com o volume de efluente gerado. A limpeza do dispositivo deverá ser feita por empresa licenciada pelo órgão ambiental competente, que fará a destinação final adequada dos rejeitos, que são considerados resíduos perigosos.

Da mesma forma, nas residências e, principalmente, nos comércios como restaurantes e lanchonetes é fundamental a instalação de caixas de gordura para evitar a incrustação nas tubulações de esgoto. A Figura 171 ilustra modelo utilizado pela Saneago e as orientações em relação às dimensões. A Tabela 122 descreve como deve ser o cálculo de acordo com o número de refeições.

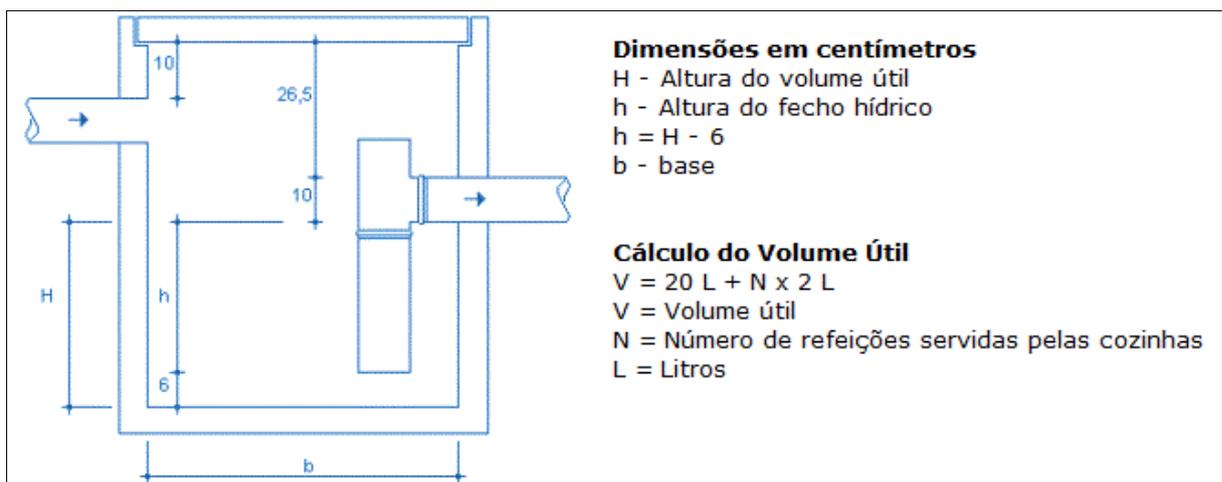


Figura 171– Dimensões da caixa de gordura. Fonte: Saneago, 2014.

Tabela 123– Dimensões para a caixa de gordura. (Saneago, 2014)

Nº Refeições / dia	Volume Útil (L)	Base - b (cm)	Altura - H (cm)
20	60	39	39
30	80	43	43
50	120	49	49
70	160	55	55
90	200	59	59
110	240	62	62
130	280	66	66
150	320	69	69
200	420	75	75
300	620	86	86
400	820	94	94

Atualmente no mercado existem caixas de gorduras prontas, fabricadas em PVC, que podem ser uma segunda opção para os moradores.

Outras causas de danos à rede coletora de esgoto são ligações irregulares da água de chuva. Nos pontos que não tem rede pluvial a situação ainda é mais grave, pois os moradores acabam direcionando água da chuva que escoam pelos quintais e dos telhados para a rede coletora de esgoto.

Nos setores atendidos pela rede pluvial, as águas de chuva devem ser conduzidas para as sarjetas, de onde vão para as bocas de lobo e seguem seu trajeto para os rios. Nesse contexto, a falta de um cadastro confiável das galerias pluviais prejudica a gestão da rede de esgoto.

No entanto, somente as exigências da Saneago não são suficientes pois é necessária maior fiscalização preventiva e punitiva também por parte da prefeitura. Em alguns municípios, o próprio Código de Obras traz a obrigatoriedade da instalação de dispositivos, como caixas de gordura e a proibição de lançamento de esgotos na galeria pluvial, bem como prevê as penalidades previstas em caso de desobediência.

Esse não é o caso de Goianira, mas a Prefeitura tem competência para notificar os moradores no sentido de evitar o entupimento e transtornos como o mau cheiro e a exposição a doenças.

Além disso, em Goianira poderá ser incentivada as campanhas de conscientização ambiental para orientar a população quanto ao descarte de objetos na rede coletora de esgotos.

No entanto, além dessas ações, considerando o número acentuado de extravasamentos, deve ser levado em consideração um estudo da estruturação da rede coletora para identificar possíveis falhas de projeto e/ou execução e realizar obras de correção e readequação da rede.

As redes a serem construídas deverão ser seguidas as exigências e orientações das seguintes normas técnicas brasileiras: NBR 9648 – “Estudo de concepção de sistemas de esgotamento sanitário – Procedimento” e NBR 9649 – “Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário”.

Essas normas deverão conduzir a construção das redes coletoras de esgoto nos seguintes conteúdos: diâmetros mínimos e materiais de cada tubulação, dimensões dos poços de visitas e materiais das tubulações, noções de hidráulica, vazões mínimas, declividades mínimas e máximas, velocidade crítica, recobrimento mínimo para assentamento de redes na rua e no passeio entre outros.

Para as redes existentes, mesmo com ações preventivas ainda existirão casos de entupimentos, portanto deverão ser realizadas manutenções com equipamentos específicos para remoção do material que provocou o entupimento.

Em um cenário otimista, o prazo para que todas essas atividades sejam implantadas de forma efetiva é considerado curto e a prioridade alta, visto que o extravasamento de esgoto expõe a população a várias doenças, além de obstruir as vias públicas.

#### B.2.1.3 Implantar programas de melhorias sanitárias na zona rural

A população rural de Goianira destina seus efluentes em instalações rudimentares escavadas em pequenas profundidades ou mesmo diretamente no solo ou recursos hídricos próximos.

Diferentemente da zona urbana, na zona rural não há adensamento populacional significativo, favorecendo o uso de sistemas de tratamento individuais, já que corretamente dimensionadas, essas mostram-se como uma solução viável economicamente e ambientalmente.

De acordo com o IBGE, em 2010, a população rural era de apenas 609 habitantes, correspondendo a 1,79% da população total. Portanto, esse tipo de recurso aplica-se à zona rural do município.

A Funasa possui um programa de engenharia da saúde pública chamado Melhorias Sanitárias Domiciliares – MSD o qual fomenta intervenções nos domicílios, com o objetivo de atender às necessidades básicas de saneamento das famílias, por meio de instalações hidrossanitárias mínimas, relacionadas ao uso da água, à higiene e ao destino adequado dos esgotos domiciliares.

O Programa de MSD tem os seguintes objetivos:

- Implantar soluções individuais e coletivas de pequeno porte, com tecnologias apropriadas;
- Contribuir para a redução dos índices de morbimortalidade provocados pela falta ou inadequação das condições de saneamento domiciliar;
- Dotar os domicílios de melhorias sanitárias, necessárias à proteção das famílias e à promoção de hábitos higiênicos;
- Fomentar a implantação de oficina municipal de saneamento.

Desta maneira, para conseguir recursos para aplicação dessas melhorias a Prefeitura Municipal deverá formar convênios junto ao Governo Federal ou ainda buscar se inscrever em programas que disponibilize financiamentos para esse tipo de atividade.

Por se tratar de uma ação que tem como finalidade garantir a saúde da população e evitar danos ao meio ambiente, a prioridade é alta. Considerando a morosidade para conseguir recursos para a conclusão do objetivo, o prazo é médio.

Considerando uma situação adequada em relação à disposição de efluentes, no Brasil o sistema de tratamento de esgoto individual mais utilizado é o conjunto séptico seguido de sumidouro, seguindo as normas técnicas aplicáveis.

Os tanques sépticos ou fossas sépticas são câmaras fechadas com a finalidade de deter os despejos domésticos, por um período de tempo estabelecido, de modo a permitir a decantação dos sólidos e retenção do material graxo contido nos esgotos transformando-os bioquimicamente em substâncias e compostos mais simples e estáveis.

Os sumidouros, também conhecidos como poços absorventes ou fossa absorventes, são escavações feitas no terreno para receber os efluentes do tanque séptico, que se infiltram no solo através das aberturas na parede.

No entanto, no município não é observado a utilização desse sistema completo, já que os moradores fazem a disposição de efluentes em “fossas negras”, que são estruturas irregulares onde os dejetos caem diretamente em contato com o solo, trazendo riscos de contaminação do solo e do lençol freático, e conseqüentemente, expondo a população a doenças já mencionadas no tópico anterior.

Para o cenário otimista, levando em consideração que o sistema de esgotamento sanitário será implantado, a extinção do uso de fossas irregulares será uma consequência natural, porém esse processo será gradativo. Em muitas cidades, mesmo após a implantação do sistema de esgotamento, algumas residências ainda continuam usando fossas por motivos financeiros ou culturais.

Ainda que sejam utilizados sistemas individuais de tratamento em conformidade com as normas técnicas, essa situação não é a ideal para zonas urbanas devido ao adensamento populacional, pois a capacidade de cada unidade é reduzida.

Embora não haja nenhuma previsão legal que obrigue o morador a fazer a ligação à rede coletora de esgoto, pelos fatos expostos acima, os benefícios de um sistema coletivo de tratamento de efluentes são muito maiores se comparado ao sistema individual.

Portanto, deverão ser promovidos programas de conscientização da população em relação aos riscos à saúde relacionados ao uso dessas fossas irregulares. Para esse cenário, considera-se a aplicação desses objetivos em curto prazo, a partir do momento de que o primeiro objetivo for atingido. A prioridade é alta devido ao caráter progressivo da alternância da população de sistemas individuais para as redes coletoras de esgoto.

#### B.2.1.4 Eliminar o uso de fossas irregulares

Considerando uma situação adequada em relação à disposição de efluentes, no Brasil o sistema de tratamento de esgoto individual mais utilizado é o conjunto séptico seguido de sumidouro, seguindo as normas técnicas aplicáveis.

Os tanques sépticos ou fossas sépticas são câmaras fechadas com a finalidade de deter os despejos domésticos, por um período de tempo estabelecido, de modo a permitir a decantação dos sólidos e retenção do material graxo contido nos esgotos transformando-os bioquimicamente em substâncias e compostos mais simples e estáveis.

Os sumidouros, também conhecidos como poços absorventes ou fossa absorventes, são escavações feitas no terreno para receber os efluentes do tanque séptico, que se infiltram no solo através das aberturas na parede.

No entanto, no município não é observado a utilização desse sistema completo, os moradores fazem a disposição de efluentes em “fossas negras”, que são estruturas irregulares onde os dejetos caem diretamente em contato com o solo, trazendo riscos de contaminação do solo e do lençol freático, e conseqüentemente, expondo a população a doenças já mencionadas no tópico anterior.

Para o cenário otimista, levando em consideração que o sistema de esgotamento sanitário será implantado, a extinção do uso de fossas irregulares será uma consequência natural, porém esse processo será gradativo. Em muitas cidades, mesmo após a implantação do sistema de esgotamento, algumas residências ainda continuam usando fossas por motivos financeiros ou culturais.

Ainda que sejam utilizados sistemas individuais de tratamento em conformidade com as normas técnicas, essa situação não é a ideal para zonas urbanas devido ao adensamento populacional, pois a capacidade de cada unidade é reduzida.

Embora não haja nenhuma previsão legal que obrigue o morador a fazer a ligação à rede coletora de esgoto, pelos fatos expostos acima, os benefícios de um sistema coletivo de tratamento de efluentes são muito maiores se comparado ao sistema individual.

Portanto, deverão ser promovidos programas de conscientização da população em relação aos riscos à saúde relacionados ao uso dessas fossas irregulares. Para esse cenário, considera-se a aplicação desses objetivos em curto prazo, a partir do momento de que o primeiro objetivo for atingido. A prioridade é alta devido ao caráter progressivo da alternância da população de sistemas individuais para as redes coletoras de esgoto.

#### B.2.1.5 Implantar Programa de Educação Ambiental e Sanitária

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Dessa forma, os programas de educação ambiental trabalham o reconhecimento de valores e clarificações de conceitos, objetivando o desenvolvimento da comunidade e modificando as atitudes em relação ao meio.

Portanto, para o cenário otimista, esse objetivo é de curto prazo e de alta prioridade.

#### B.2.2 Cenário 2 – Realista

Esse cenário compatibiliza os objetivos de um cenário otimista com as peculiaridades e dificuldades levantadas, sejam elas internas como as externas, traçando objetivos e metas realizáveis.

A Tabela 123 apresenta o cenário realista elaborado para o município de Goianira, englobando o sistema de coleta e tratamento dos efluentes sanitários.

Tabela 124- Cenário Realista

Cenário Atual	Cenário Futuro		
	Objetivos	Metas	Prioridade
Insuficiência do Sistema de Esgotamento Sanitário	1. Ampliar o SES para atendimento de 100% da população urbana	Médio	Alta
Extravasamento na rede coletora de esgotos	2. Reduzir os casos extravasamentos na rede coletora de esgotos	Médio	Alta
Instalações sanitárias precárias na zona rural	3. Implantar programas de melhorias sanitárias na zona rural	Médio	Média
Sistemas individuais de disposição de efluentes irregulares	4. Eliminar o uso de fossas irregulares	Médio	Alta
Programa de Educação Ambiental inexistente	5. Implantar Programa de Educação Ambiental e Sanitária	Curto	Alta

#### B.2.2.1 Ampliar o Sistema de Esgotamento Sanitário para atender 100% da população urbana

No cenário realista a ampliação do sistema de esgotamento sanitário mantém-se como alta prioridade, visto que a Lei nº 11.445/2007 preconiza a universalização do acesso como um dos princípios fundamentais que regem a prestação dos serviços públicos de saneamento básico.

No entanto, passa a ser uma meta de longo prazo visto que a ampliação da rede de esgotamento é um procedimento demorado, pois depende de vários fatores, como:

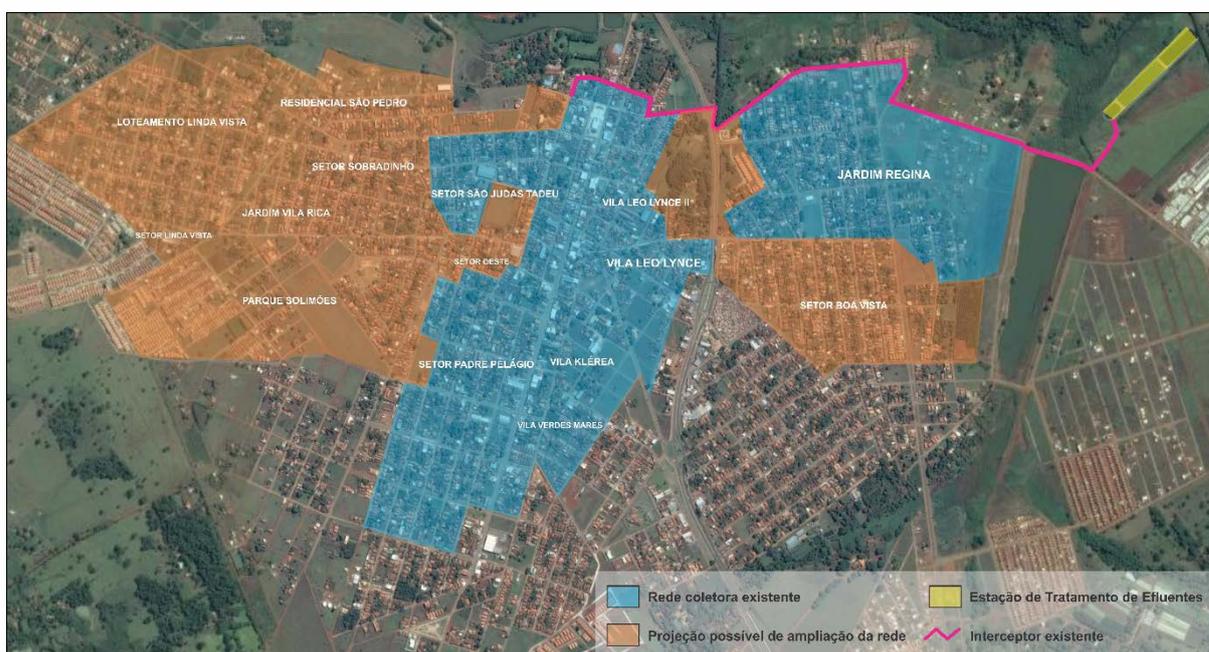
- Estudo de concepção;
- Cálculo de demanda;
- Volume, qualidade e capacidade de autodepuração do corpo receptor;
- Tecnologia disponível;

- Recursos financeiros disponíveis;
- Análise do adensamento populacional.

A ampliação de uma rede de esgoto normalmente ocorre de forma gradativa, por etapas de ampliação. Desse modo, essa deverá ocorrer primeiramente em locais prioritários, como regiões com maior aglomeração residente ou maior proximidade a corpos d'água e, posteriormente nas demais localidades, que deverão ser totalmente atendidas até o final do horizonte deste projeto.

Atualmente, somente bairros da região central dentre eles Vila Klérea, parte do Setor Padre Pelágio, Vila Verdes Mares, Vila Leo Lynce I e II e Setor São Judas Tadeu são contemplados com o serviço de coleta e tratamento de esgotos.

A Figura 172 ilustra uma possível ampliação da rede coletora, levando em consideração os setores mais próximos ao interceptor do córrego Boa Vista e da rede já existente.



**Figura 172– Projeção possível de ampliação da rede coletora de esgoto em Goianira.**

De acordo com a Saneago, a Estação de Tratamento de Efluentes atual foi projetada para uma vazão média de esgotos de 26,62 l/s e operava até o ano de 2013 com uma vazão de 9,2 l/s, portanto não está trabalhando com sobrecarga.

Entretanto, para uma projeção futura para 20 anos todos os setores deverão ser beneficiados com o sistema de esgotamento sanitário, incluindo os setores mais afastados como por exemplo, o Residencial Triunfo e São Domingos, devendo portanto serem adotadas soluções tecnológicas que consigam atender à demanda de geração de esgoto sem causar impactos ambientais e sociais.

#### B.2.2.2 Reduzir os casos extravasamentos na rede coletora de esgotos

Os programas e atividades para redução dos casos de extravasamentos na rede coletora de Goianira passam a ser de médio prazo no cenário realista, pois o estudo e, se for o caso, as obras de correção, demandam tempo, ainda mais por se tratar de uma ação progressiva e de um sistema integrado.

A Saneago possui um programa chamado Olho no Óleo que trabalha com a coleta de óleo de cozinha usado e está em operação nos municípios de Goiânia, Anápolis, Itumbiara e Morrinhos.

O Programa é aberto à participação de todos os clientes da Saneago que, ao entregarem o óleo de cozinha usado em um ponto de coleta, recebem um bônus em forma de crédito na fatura de água e esgoto, referente à quantidade de óleo entregue.

Portanto, tem-se como ação para redução das obstruções e entupimentos nas redes a implantação desse programa em Goianira. No entanto, considerando a quantidade de moradores prejudicados e quanto isso afeta na saúde e bem-estar da população, a prioridade continua ser alta.

#### B.2.2.3 Implantar programas de melhorias sanitárias na zona rural

No cenário realista, as melhorias sanitárias na zona rural de Goianira passam a ser de média prioridade, pois a implantação do SES em toda a zona urbana atinge um número maior de beneficiados.

Da mesma forma citada no cenário otimista, o prazo é médio, pois para alcançar o objetivo apresentado há uma forte dependência da obtenção de recursos externos, o que pode demandar mais tempo do que o previsto.

#### B.2.2.4 Eliminar o uso de fossas irregulares

Para esse cenário, a aplicação desses objetivos passa a ser médio, pois

também dependerá da agilidade para a implantação do sistema coletivo de tratamento de esgotos em substituição aos sistemas individuais.

A prioridade mantém-se alta devido à vinculação direta dessas ações com a melhoria da saúde e do bem-estar da população, além dos benefícios para o solo e para os recursos hídricos.

#### B.2.2.5 Implantar Programa de Educação Ambiental e Sanitária

A Saneago, em parceria com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente poderá promover ações e atividades contínuas de Educação Ambiental junto a alunos das escolas, de forma transversal, interdisciplinar e de acordo com o planejamento de cada escola contemplada. Esse nível de mobilização social faz com que as escolas se tornem polos irradiadores da conscientização ambiental, sensibilizando toda a comunidade.

Da mesma forma, na comunidade, deverão ser promovidos e desenvolvidos espaços de diálogo e de ações continuadas em educação ambiental e palestras explicativas sobre a temática.

Pretende-se, nesses espaços, desenvolver a cultura do bom uso da rede coletora de esgoto, para evitar ao máximo os casos de entupimento na rede causados por objetos lançados na rede como ou pela ligação à rede de água pluvial. A promoção dessas ações reduz consideravelmente os gastos com manutenção na rede de esgoto.

A educação ambiental é um processo contínuo, portanto os resultados aparecem ao longo do tempo, muitas vezes, a médio ou longo prazo. Nesse processo deve-se buscar atingir a população da forma mais ampla possível, incluindo as diferentes faixas etárias, os diferentes níveis socioeconômicos. Portanto, para o cenário realista a meta será de médio prazo com prioridade alta.

### B.2.3 Cenário 3 – Pessimista

A Tabela 124 apresenta o cenário pessimista elaborado para o município de Goianira, contemplando o sistema de coleta e tratamento dos efluentes sanitários gerados no núcleo urbano

Tabela 125 - Cenário pessimista

Cenário Atual	Cenário Futuro		
	Objetivos	Metas	Prioridade
Insuficiência do Sistema de Esgotamento Sanitário	1. Ampliar o SES para atendimento de 100% da população urbana	Longo	Baixa
Extravasamento na rede coletora de esgotos	2. Reduzir os casos extravasamentos na rede coletora de esgotos	-	-
Instalações sanitárias precárias na zona rural	3. Implantar programas de melhorias sanitárias na zona rural	-	-
Sistemas individuais de disposição de efluentes irregulares	4. Eliminar o uso de fossas irregulares	Longo	-
Programa de Educação Ambiental inexistente	5. Implantar Programa de Educação Ambiental e Sanitária	Curto	Alta

#### B.2.3.1 Ampliar o Sistema de Esgotamento Sanitário para atender 100% da população urbana

No cenário pessimista a ampliação do sistema de esgotamento sanitário mantém-se de longo prazo. Por abranger diferentes mandatos políticos, deverá demandar mais tempo para sua realização, pois dependerá de processos políticos burocráticos, como contratações e licitações de empresas para execução do serviço. Além disso, há também a dificuldade para obtenção de recursos financeiros suficientes para atingir o objetivo.

A prioridade passa a ser baixa pois já existe atendimento de parte da população, portanto o foco seria o proveito do sistema já existente para posteriormente realizar a ampliação do mesmo.

#### B.2.3.2 Reduzir os casos extravasamentos na rede coletora de esgotos

Para esse cenário, os problemas de entupimentos e obstruções nas redes existentes não serão resolvidos, devido ao alto custo. Dessa forma, a população

permanecerá com os transtornos e os riscos à saúde causados pelos extravasamentos de esgotos nas vias públicas e o retorno de esgoto para os imóveis.

#### B.2.3.3 Implantar programas de melhorias sanitárias na zona rural

No cenário pessimista, não serão implantados programas de melhorias sanitárias na zona rural de Goianira, permanecendo a atual situação atual do município.

#### B.2.3.4 Eliminar o uso de fossas irregulares

A eliminação do uso de fossas irregulares dependerá de programas de conscientização da população, o que demanda tempo pois depende da cultura das pessoas envolvidas, devendo ser observados fatores como a dinâmica social, faixa etária e nível de instrução dos moradores. Portanto, nesse cenário, o prazo para execução é longo e a prioridade inexistente.

#### B.2.3.5 Implantar Programa de Educação Ambiental e Sanitária

Em um cenário pessimista os programas ambientais não seriam aplicados, estabelecendo-se o cenário atual, em que os moradores continuam lançando objetos e água pluvial na rede coletora de esgoto.

### **B.3 INFRAESTRUTURA DE ÁGUAS PLUVIAIS**

#### **B.3.1 Cenário 1 – Otimista**

A Tabela 126 apresenta o cenário otimista para o município de Goianira, contemplando a infraestrutura de manejo e afastamento das águas pluviais do núcleo urbano.

Tabela 126– Cenário Otimista

Cenário Atual	Cenário Futuro		
	Objetivos	Metas	Prioridade
Os dispositivos de microdrenagem não são cadastrados	1. Cadastrar os dispositivos de microdrenagem	Curto	Média
Asfaltamento em condições precárias	2. Execução de obras de recapeamento asfáltico	Médio	Alta
Sistemas de microdrenagem insuficientes	3. Implantação de dispositivos de drenagem	Curto	Média
Inexistência de manutenção preventiva	4. Realizar manutenção nos dispositivos de drenagem	Curto	Média
Áreas com risco de cheia e alagamentos nos setores Linda Vista, residencial Montreal, Jardim Imperial II, vila São Domingos e setor Solar das Paineiras	5. Eliminar os riscos que essas áreas estão sujeitas por meio de medidas estruturais e não estruturais	Médio	Alta

### B.3.1.1 Cadastrar os dispositivos de microdrenagem

O cadastramento dos dispositivos de microdrenagem permite que o sistema seja estruturado de forma organizada, com uma base de dados que auxilia tanto na manutenção, quanto na ampliação do sistema.

Com prioridade média, para o cenário otimista, esta meta deve ser cumprida em curto espaço de tempo, já que uma força tarefa realizada pela secretaria de infraestrutura pode quantificar tais dispositivos em tempo breve, já que são poucas as estruturas do município.

### B.3.1.2 Execução de obras de recapeamento asfáltico

A população de Goianira vem aumentando em níveis elevados ao longo dos anos, gerando então grande necessidade de investimentos no setor de infraestrutura urbana que contribua para a qualidade de vida da população, inclusive no que se refere ao recapeamento de pavimentos e obras de saneamento, como a execução de uma rede de drenagem urbana.

Algumas ruas do município em estudo encontram-se em péssimo estado de conservação, com o pavimento praticamente inexistente. Tal fato pode ter ocorrido devido ao tráfego de veículos pesados em avenidas principais, já que o pavimento é uma estrutura deformável, com uma camada superficial mais rígida.

O recapeamento do asfalto de algumas regiões da zona urbana de Goianira, é uma meta de alta prioridade que deverá ser cumprida em médio prazo.

### B.3.1.3 Implantação dos dispositivos de drenagem

Os dispositivos de microdrenagem de Goianira são insuficientes para drenar a quantidade de água precipitada na região, ocorrendo então os pontos de alagamentos nos períodos chuvosos.

Os investimentos no segmento drenagem urbana, resultaria em uma série de benefícios ao município, entre eles: a redução de gastos com manutenção de vias públicas; a valorização das propriedades existentes na área beneficiada; a redução de danos às propriedades e do risco de perdas humanas; escoamento rápido das águas superficiais, facilitando o tráfego por ocasião das chuvas; a eliminação de águas estagnadas e lamaçais, focos de doenças; a redução de impactos da chuva ao meio ambiente, como erosões e poluição de rios e lagos; a redução da incidência de doenças de veiculação hídrica, e condições razoáveis de circulação de veículos e pedestres em áreas urbanas, por ocasião de chuvas frequentes e/ou intensas.

Vista a importância da implantação de tais dispositivos que compõem uma rede eficiente de drenagem urbana, no cenário otimista se espera que essa meta, de alta prioridade, seja cumprida em curto espaço de tempo.

### B.3.1.4 Realizar manutenção nos dispositivos de drenagem

Como já informado no diagnóstico, é inexistente no município qualquer atividade voltada para a manutenção preventiva da rede de drenagem. Sugere-se então, que seja implantado um programa de manutenção preventiva sistematizado, de forma que em seu cenário ideal este procedimento seja realizado periodicamente no período seco, com maior frequência no período chuvoso.

Tal programa deve contar com ferramentas sistematizadas de verificação, como *check list* ou outro meio, que garanta que todas as partes integrantes do sistema sejam verificadas.

Sendo assim, os possíveis danos verificados no processo de auditoria devem receber manutenção, a fim de evitar problemas como erosão, assoreamento do corpo hídrico, enxurradas, empoçamentos, inundações, proliferação de doenças de veiculação hídrica, além de garantir eficiência operacional do sistema.

#### B.3.1.5 Eliminar os riscos por meio de medidas estruturais e não estruturais

Alguns bairros de Goianira apresentam processos erosivos, são eles: setor Linda Vista, residencial Montreal, Jardim Imperial II, vila São Domingos e setor Solar das Paineiras. A insuficiência da rede de drenagem faz com que a água acumule em determinados locais, causando danos e prejuízos aos moradores e à infraestrutura da cidade.

A ampliação da rede e a aplicação de medidas estruturais e não estruturais no município mitigaria os riscos de erosões, inundações e cheias, que colocam em risco a integridade física da população.

Com uma visão otimista, para este cenário se espera que a aplicação dessas técnicas seja feita em um médio espaço de tempo, pois mesmo com prioridade alta, o projeto e a execução desse tipo de obra delonga cálculos, estudos complexos e mão de obra qualificada.

#### B.3.2 Cenário 2 – Realista

A Tabela 126 apresenta o cenário realista elaborado para o município de Goianira, englobando o sistema de manejo de águas pluviais.

Tabela 127– Cenário realista

Cenário Atual	Cenário Futuro		
	Objetivos	Metas	Prioridade
Os dispositivos de microdrenagem não são cadastrados	1. Cadastrar os dispositivos de microdrenagem	Médio	Baixa
Asfaltamento em condições precárias	2. Execução de obras de recapeamento asfáltico	Médio	Baixa
Sistemas de microdrenagem insuficientes	3. Implantação de dispositivos de drenagem	Longo	Baixa
Inexistência de manutenção preventiva	4. Realizar manutenção nos dispositivos de drenagem	Curto	Baixa
Áreas com risco de cheia e alagamentos nos setores Linda Vista, residencial Montreal, Jardim Imperial II, vila São Domingos e setor Solar das Paineiras	5. Eliminar os riscos que essas áreas estão sujeitas por meio de medidas estruturais e não estruturais	Médio	Alta

#### B.3.2.1 Cadastrar os dispositivos de microdrenagem

Para o cenário mais perto do real, o cadastro dos dispositivos de microdrenagem possui baixa prioridade, já que o município não possui iniciativas de investimentos para o setor.

#### B.3.2.2 Execução de obras de recapeamento asfáltico

A execução dessas obras é posta em segundo plano, já que a falta de verba disponível para que o poder público realize essas intervenções é escassa. Visto isso, para este cenário espera-se que as obras de recapeamento se iniciem em um médio período de tempo.

#### B.3.2.3 Implantação dos dispositivos de drenagem

As chuvas no município de Goianira são pouco frequentes, o que acaba acomodando o poder público com relação à implantação dos dispositivos, já que só há pontos de alagamento em períodos chuvosos.

Sendo assim, no cenário realista a implantação dos dispositivos de drenagem de águas pluviais possui baixa prioridade e será cumprida em longo espaço de tempo.

#### B.3.2.4 Realizar manutenção nos dispositivos de drenagem

Neste cenário, a meta para tal objetivo torna-se média dada a falta de investimentos e até mesmo de interesse para a realização destas manutenções.

Tal programa será realizado em frequência menor do que o esperado no cenário otimista, mas ainda assim deve contar com ferramentas sistematizadas de verificação, garantindo que todas as partes integrantes do sistema sejam verificadas.

#### B.3.2.5 Eliminar os riscos que essas áreas estão sujeitas por meio de medidas estruturais e não estruturais

Para o cenário realista se espera que as medidas a serem tomadas sejam cumpridas em longo prazo, visto que a ampliação da rede de drenagem necessita de investimentos de alto custo, que o município nem tem condições imediatas de arcar.

### B.3.3 Cenário 3 – Pessimista

A Tabela 127 apresenta os objetivos, metas e prioridades traçados para o cenário pessimista.

**Tabela 128– Cenário Pessimista**

Cenário Atual	Cenário Futuro		
	Objetivos	Metas	Prioridade
Os dispositivos de microdrenagem não são cadastrados	1. Cadastrar os dispositivos de microdrenagem	-	-
Asfaltamento em condições precárias	2. Execução de obras de recapeamento asfáltico	-	-
Sistemas de microdrenagem insuficientes	3. Implantação de dispositivos de drenagem	-	-
Inexistência de manutenção preventiva	4. Realizar manutenção nos dispositivos de drenagem	Longo	Baixa

Áreas com risco de cheia e alagamentos nos setores Linda Vista, residencial Montreal, Jardim Imperial II, vila São Domingos e setor Solar das Paineiras	5. Eliminar os riscos que essas áreas estão sujeitas por meio de medidas estruturais e não estruturais	-	-
---	--	---	---

#### B.3.3.1 Cadastrar os dispositivos de microdrenagem

Para o cenário pessimista os dispositivos de drenagem não serão cadastrados, impossibilitando assim a obtenção de dados sobre a atual situação da rede de drenagem do município.

#### B.3.3.2 Execução de obras de recapeamento asfáltico

Pela grande quantidade de verba que deve ser disponibilizada pra tal ação, visto que muitas ruas do município encontram-se com o asfalto deteriorado, no cenário pessimista, levando em conta a pior das hipóteses, o recapeamento das vias não possui meta e nem prioridade de execução.

#### B.3.3.3 Implantação dos dispositivos de drenagem

No cenário pessimista não há previsão para implantação de dispositivos de drenagem em Goianira, sendo assim, os pontos com ocorrência de alagamentos e estrangulamentos continuarão ocorrendo.

#### B.3.3.4 Realizar manutenção nos dispositivos de drenagem

Para este cenário, a manutenção dos dispositivos continuará sendo de cunho corretivo, visto que só serão tomadas medidas pela prefeitura quando a situação já estiver em estado crítico.

#### B.3.3.5 Eliminar os riscos por meio de medidas estruturais e não estruturais

No cenário pessimista os riscos de alagamentos e cheias não serão minimizados, já que não existe meta e nem prioridade para a execução de obras de modificação e ampliação da rede.

### B.4 INFRAESTRUTURA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

### B.4.1 Cenário 1 – Otimista

A Tabela 128 apresenta o cenário otimista confeccionado para o município de Goianira, contemplando a infraestrutura de gerenciamento de resíduos sólidos gerados no núcleo urbano e na zona rural do município.

Tabela 129– Cenário Otimista

Cenário Atual	Cenário Futuro		
	Objetivos	Metas	Prioridade
Coleta convencional não é realizada na zona rural	1. Implantação de PEV (Pontos de entrega voluntária) na zona rural	Curto	Alta
Resíduos sólidos dispostos em vazadouro a céu aberto	2. Obtenção de recursos para a execução de obras do aterro sanitário	Médio	Alta
Inexistência de logística reversa para resíduos perigosos	3. Implantação de um sistema de logística reversa	Médio	Alta
Não há programa para redução da quantidade de resíduos sólidos	4. Redução da geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos urbanos	Curto	Média
Resíduos da construção civil, podas e volumosos são dispostos no vazadouro a céu aberto	5. Implantação de um Centro de Triagem dos Resíduos	Curto	Alta
Inexistência da contabilização das despesas gastas com os serviços de resíduos sólidos	6. Contabilização das despesas gastas com os serviços de resíduos sólidos	Médio	Média
Falta de política tarifária para o setor	7. Cobrança de tarifas com embasamento técnico - financeiro para os setores do saneamento	Curto	Alta
Trabalhadores da coleta de lixo não utilizam equipamentos de proteção	8. Utilização de equipamentos de proteção individual	Curto	Alta
Coleta seletiva insuficiente	9. Ampliação do programa e universalização da coleta seletiva	Curto	Alta

#### B.4.1.1 Implantação de PEV na zona rural

Na zona rural de Goianira não há serviço público ou particular para coleta de lixo. A falta de um sistema de descarte consolidado nessas localidades pode ocasionar sérios problemas ao ambiente, como a contaminação da água, do solo e até dos alimentos produzidos nas lavouras.

Segundo DAROLT (2002) lixo rural é composto tanto pelos restos vegetais da cultura e materiais associados à produção agrícola - como adubos químicos, defensivos e suas embalagens, dejetos animais, produtos veterinários, quanto por sobras semelhantes às produzidas nas cidades - como restos de alimentos, vidros, latas, papéis, papelões, plásticos, pilhas e baterias, lâmpadas etc.

É inviável para o município realizar a coleta em toda a zona rural. Sendo assim, propõe-se a instalação dos pontos de entrega voluntária (PEV's), que sejam alocados em áreas específicas, de modo que a população rural deposite os resíduos nas lixeiras ou contêineres oferecidos pela prefeitura.

Para o cenário otimista, com alta prioridade, propõe-se como meta a coleta de resíduos sólidos em pontos específicos da zona rural de Goianira.

#### B.4.1.2 Obtenção de recursos para a execução de obras do aterro sanitário

Por diversos aspectos o consórcio intermunicipal é tido como atraente, principalmente para atualizar a administração pública e torná-la capaz de cumprir com suas obrigações constitucionais.

Goianira faz parte o consórcio Brasil Central, formado, de acordo com o site [consorciobrasilcentral.eco.br](http://consorciobrasilcentral.eco.br), por 25 municípios, que tem por finalidade exercer, na escala regional, as atividades de planejamento dos serviços públicos de manejo dos resíduos sólidos e de drenagem e manejo das águas pluviais no território dos Municípios consorciados.

O consórcio está já foi aprovado, e passa hoje pela etapa de captação de recursos. Para o cenário otimista, se espera que os recursos sejam brevemente liberados para que só então de iniciem as obras de construção do aterro.

#### B.4.1.3 Implantação de um sistema de logística reversa

A relação entre o crescimento da população e a geração de resíduos é proporcional, ou seja, à medida que a população cresce, a quantidade de lixo aumenta. Observa-se que as cidades cada vez mais apresentam dificuldades para implantar, ordenar e gerenciar de modo sustentável seus resíduos.

Foi instituída, no dia 12 de agosto de 2010, pela Lei 12.305/10 a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que definiu os princípios, objetivos e instrumentos, bem como diretrizes, relativas à gestão e ao gerenciamento de resíduos sólidos, em âmbito nacional. Entre os conceitos abordados, está a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

Afim de viabilizar este conceito, entra o instrumento da logística reversa que é definido pela lei supracitada como "instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a possibilitar 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.

A logística reversa é 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.

No cenário otimista espera-se em médio prazo a implantação de programas de logística reversa em Goianira, tendo em vista um sistema de responsabilidade compartilhada para o destino dos resíduos sólidos, onde as indústrias passarão a usar tecnologias mais limpas e, para incentivar a reutilização, criarão embalagens e produtos que sejam facilmente reciclados.

#### B.4.1.4 Redução da geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos

A redução na geração dos resíduos sólidos é um dos pilares da Lei 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos, e tem como um de seus objetivos aumentar a vida útil das estruturas existentes, ou a construir, para minimizar os resíduos gerados.

Sugere-se que o município invista na educação e conscientização da população na temática resíduos sólidos. A intenção é que, ao saber de todo o

processo de destinação e tratamento de resíduos, os munícipes se atentem mais à essa questão e reeduquem seus modos de forma a reduzir a quantidade de resíduos gerados individualmente.

Para a redução da geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos, devem ser tomadas algumas medidas iniciais, entre elas:

- Definir as fontes, quantidades e tipos dos resíduos gerados e fazer um diagnóstico das condições atuais de gerenciamento dos resíduos do município;
- Definir as melhores práticas para a gestão, fundamentado em subsídios suficientemente concretos, onde se possa oferecer uma contribuição técnica e inovadora, voltada nitidamente para as necessidades da prática e do desenvolvimento sustentável do município.

É de interesse fundamental da administração de Goianira o cumprimento dessa meta em curto prazo, visto que a minimização da geração de resíduos influenciará diretamente na redução de gastos com o sistema.

#### B.4.1.5 Implantação de um Centro de Triagem dos Resíduos

Para a regulamentação da gestão dos resíduos de construção civil e entulho, deve-se dispor os resíduos sólidos em áreas licenciadas.

Durante a fase de diagnóstico foi observado que os Resíduos da Construção Civil (RCC), e resíduos volumosos (pneus, móveis, podas, capinas, etc.) são dispostos de forma inadequada junto aos resíduos domiciliares no lixão, ou mesmo em terrenos baldios próximos às residências.

Como meta de curto prazo para o cenário otimista está a criação de uma área que possa receber esses resíduos temporariamente, permitindo assim a separação dos mesmos e aproveitamento dos passíveis de reutilização. Vista a facilidade de implantação, essa área pode ser alocada dentro do futuro aterro sanitário do município.

Os resíduos enviados a ATT devem ser separados e disponibilizados, seja para a cooperativa, empresas ou outros moradores que consigam reutilizar os mesmos, evitando assim sua destinação para o aterro sanitário. Os resíduos não

passíveis de reaproveitamento ou reciclagem serão encaminhados ao futuro aterro sanitário, e no caso de RCC, um bota-fora licenciado.

#### B.4.1.6 Contabilização das Despesas Gastas Com os Serviços de Resíduos Sólidos

Segundo dados do SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento), o município não disponibilizou os gastos com o serviço de limpeza urbana.

Neste cenário a previsão é que haja a contabilização mais específica dessas despesas a um médio prazo, de forma que o poder público tenha controle de seus ganhos e perdas, filtrando as ações prioritárias a ser realizadas neste setor.

#### B.4.1.7 Cobrança de tarifas com embasamento técnico-financeiro para os setores do saneamento

De acordo com a Lei nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007, uma das condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços de saneamento, em regime de eficiência, inclui o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas.

Em Goianira não é cobrada tarifa alguma dos munícipes referente a gastos com o setor de limpeza urbana. Propõe-se então que seja feito um estudo e calculado um valor a ser cobrado, de modo que o sistema não seja oneroso aos cofres públicos e tenha maior eficiência.

O Decreto 7.217/2010 que regulamenta a Lei Federal do Saneamento Básico, afirma em seu Artigo 14 que a remuneração pela prestação do serviço público de manejo dos resíduos sólidos urbanos deverá levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados, considerando o nível de renda da população atendida, as características dos lotes urbanos e áreas edificadas, o peso ou volume médio coletado por habitante ou domicílio, os mecanismos econômicos de incentivo à minimização da geração de resíduos e a recuperação dos resíduos gerados.

Para o cenário otimista, com alta prioridade, essa meta deve ser cumprida em curto período de tempo, considerando que é de interesse do município que a população contribua com os investimentos no setor, de modo que o mesmo não gere custos elevados à administração e aumente sua eficiência, vista a maior disponibilidade de verba destinada ao gerenciamento dos resíduos sólidos.

#### B.4.1.8 Utilização de equipamentos de proteção individual

Os trabalhadores da prefeitura que são responsáveis pela limpeza urbana de Goianira não utilizam os equipamentos de proteção individual, chamados EPI's. A prefeitura deve fornecer aos responsáveis pela coleta, os seguintes equipamentos de proteção: luvas de malha de algodão cano curto, com revestimento nitrílico, tênis de segurança de couro e solado de PU; capa de chuva de trevira com capuz, ventilada, elástico nos punhos e fechamento com botão de pressão, tamanho acima dos joelhos.

Para evitar cortes com cacos de vidro, principalmente nas laterais das coxas e altura dos joelhos, recomenda-se revestir as laterais da calça de uniforme com napa ou courvin.

Para o cenário otimista, tal meta deverá ser cumprida em carácter de urgência com início imediato, vista situação de perigo em que se encontram os trabalhadores.

#### B.4.1.9 Ampliação do programa e universalização da coleta seletiva

O programa de coleta seletiva em Goianira já atende grande parte da cidade, no entanto, em algumas áreas a coleta ainda não é realizada, o que faz com que a população disponha todos os resíduos da mesma forma, independente de sua classificação. Para o cenário otimista, como uma meta de alta prioridade, se espera que a universalização da coleta se dê em curto prazo.

### B.4.2 Cenário 2 – Realista

O cenário realista compatibiliza os objetivos de um cenário otimista com as peculiaridades e dificuldades levantadas, traçando objetivos e metas realizáveis. A Tabela 129 apresenta o cenário realista elaborado para o município em estudo, englobando o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos.

Tabela 130– Cenário Realista

Cenário Atual	Cenário Futuro		
	Objetivos	Metas	Prioridade
Coleta convencional não é realizada na zona rural	1. Implantação de PEV's na zona rural	Média	Baixa
Resíduos sólidos dispostos em vazadouro a céu aberto	2. Obtenção de recursos para a execução de obras do aterro sanitário	Médio	Alta
Inexistência de logística reversa para resíduos perigosos	3. Implantação de um sistema de logística reversa	Longo	Baixa
Não há programa para redução da quantidade de resíduos sólidos gerados	4. Redução da geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos urbanos	Médio	Baixa
Resíduos da construção civil, podas e volumosos são dispostos no vazadouro a céu aberto	5. Implantação de um Centro de Triagem de Resíduos	Médio	Média
Inexistência da contabilização das despesas gastas com os serviços de resíduos sólidos	6. Contabilização das despesas gastas com os serviços de resíduos sólidos	Curto	Alta
Falta de política tarifária para o setor	7. Cobrança de tarifas com embasamento técnico - financeiro	Médio	Alta
Trabalhadores da coleta de lixo não utilizam equipamentos de proteção	8. Utilização de equipamentos de proteção individual	Curto	Média
Coleta seletiva insuficiente	9. Ampliação do programa e universalização da coleta seletiva	Médio	Média

#### B.4.2.1 Implantação de PEV na zona rural

No cenário realista, a coleta dos resíduos na zona rural não é prioridade para o município, visto que a disposição inadequada desses ainda não causou danos graves aos corpos hídricos e à saúde da população.

Na atual situação das finanças de Goianira, custear a coleta de resíduos na zona rural, mesmo que em pontos específico, demandaria um montante em que a prefeitura não tem condições de arcar, sendo assim, para este cenário essa meta deverá ser cumprida em médio espaço de tempo.

#### B.4.2.2 Obtenção de recursos para a execução de obras do aterro sanitário

A expectativa em um cenário realista é que os recursos para a construção do aterro sejam liberados em médio prazo, considerando uma série de processos burocráticos necessários para a captação de recursos.

#### B.4.2.3 Implantação de um sistema de logística reversa

Neste cenário a logística reversa será feita em curto prazo, se desenvolvendo num horizonte de médio e longo prazo, adequando-se ao desenvolvimento das estratégias de gerenciamento de resíduos adotadas pelo município.

#### B.4.2.4 Redução da geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos

A população Goianirense não é esclarecida sobre os benefícios da redução da geração de resíduos. A prefeitura deve então propor programas de incentivos aos munícipes, para que todos tenham ciência da importância de atitudes individuais que resultam num bem coletivo.

Para o cenário realista, se espera que essa meta seja cumprida em médio período de tempo, visto que, primeiramente, a população deve ser conscientizada por meio de ações de incentivo, para que surjam então os efeitos esperados, neste caso, a redução da geração de resíduos *per capita*.

#### B.4.2.5 Implantação de um centro de triagem

Se tratando do cenário realista, é esperado que sejam feitos investimentos a médio prazo para a implantação. Neste cenário é acrescida uma parcela a mais de

tempo para o cumprimento dessa meta, justificado pela dependência de recursos financeiros, bem como trâmites burocráticos.

#### B.4.2.6 Contabilização das despesas gastas com os serviços de resíduos sólidos

Neste cenário a previsão é que haja a contabilização específica dessas despesas a um curto prazo, de forma que o poder público tenha controle de seus ganhos e perdas, evitando assim os gastos desnecessários com o sistema.

#### B.4.2.7 Cobrança de tarifas com embasamento técnico-financeiro para os setores do saneamento

No cenário realista, espera-se que a cobrança tarifária ocorra em tempo médio, vista a necessidade do município em arrecadar fundos para a manutenção e ampliação do sistema de limpeza urbana.

#### B.4.2.8 Utilização de equipamentos de proteção individual

Para o cenário mais compatível com a situação atual de Goianira, se espera que os trabalhadores responsáveis pela limpeza urbana passem a utilizar devidamente os equipamentos de proteção individual que serão oferecidos pela prefeitura. Essa meta de alta prioridade deverá ser realizada em curto período de tempo, evitando assim transtornos e danos à saúde dos trabalhadores.

#### B.4.2.9 Ampliação do programa e universalização da coleta seletiva

Para o cenário realista a universalização da coleta seletiva dar-se-á em médio espaço de tempo, já que a prefeitura não possui caminhões suficientes para realizar a coleta em todos os bairros do município, e que a destinação de verbas para a obtenção veículos públicos, é um processo burocrático.

### B.4.3 Cenário 3 – Pessimista

A Tabela 130 apresenta o cenário pessimista para Goianira, contemplando o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos.

Tabela 131– Cenário Pessimista

Cenário Atual	Cenário Futuro		
	Objetivos	Metas	Prioridade
Coleta convencional não é realizada na zona rural	1. Implantação de PEV na zona rural	-	-
Resíduos sólidos dispostos em vazadouro a céu aberto	2. Obtenção de recursos para a execução de obras do aterro sanitário	-	-
Inexistência de logística reversa para resíduos perigosos	3. Implantação de um sistema de logística reversa	-	-
Não há programa para redução da quantidade de resíduos sólidos gerados	4. Redução da geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos urbanos	-	-
Resíduos da construção civil, podas e volumosos são dispostos no vazadouro a céu aberto	5. Implantação de um centro de triagem dos resíduos	-	-
Inexistência da contabilização com os gastos referente ao setor	6. Contabilização das despesas gastas com o sistema	Longo	Baixa
Falta de política tarifária para o setor	7. Cobrança de tarifas com embasamento técnico - financeiro	Média	Média
Trabalhadores da coleta de lixo não utilizam equipamentos de proteção	8. Utilização de Equipamentos de Proteção Individual	-	-
Coleta seletiva insuficiente	9. Ampliação do programa e universalização da coleta seletiva	-	-

#### B.4.3.1 Implantação de PEV na zona rural

Para o cenário pessimista não há metas e nem prioridades com relação à coleta de resíduos na zona rural. Sendo assim, a população dessas áreas continuará depositando seus resíduos em locais inadequados, colocando em risco a saúde da população e a qualidade do solo e dos recursos hídricos.

#### B.4.3.2 Obtenção de recursos para a execução de obras do aterro sanitário

Contradizendo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que exige a construção de aterros sanitários para a correta disposição dos resíduos que não podem ser reaproveitados, no cenário pessimista, os resíduos do município continuarão a ser dispostos no lixão, já que não foram liberados recursos para a locação do aterro.

#### B.4.3.3 Implantação de um sistema de logística reversa

Mesmo com o crescimento do consumo e, conseqüentemente do volume de resíduos gerados e uso de matérias-primas, as empresas e comércios do município não implantarão um sistema de logística reversa, se contrapondo às quaisquer estratégias de gerenciamento de resíduos que possam vir a ser adotadas pelo município.

#### B.4.3.4 Redução da Geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos (RSU)

No cenário pessimista não é implantado qualquer programa de redução da geração de resíduos sólidos, em desacordo com o que é estabelecido na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

#### B.4.3.5 Implantação de um centro de triagem

O trabalho de triagem realizado é de fundamental importância na sustentabilidade sob o ponto de vista do reuso e/ou reciclagem dos produtos e seus respectivos materiais.

Em uma visão pessimista, não será implantado no município um centro de triagem, sendo que tanto os resíduos recicláveis como os não-recicláveis serão destinados da mesma forma, neste caso, até o lixão de Goianira.

#### B.4.3.6 Contabilização das despesas geradas pelo serviço de limpeza urbana

Neste cenário, a contabilização das despesas geradas pelo serviço de limpeza urbana será feita a longo prazo, fazendo com que o poder público continue por algum tempo sem controle sobre os lucros e prejuízos provenientes deste setor.

#### B.4.3.7 Cobrança de tarifas com embasamento técnico-financeiro para os setores do saneamento

Visto o interesse do município para que o sistema deixe de ser totalmente custeado pelos cofres públicos, ainda que no cenário pessimista, esse objetivo será cumprido em médio período de tempo.

#### B.4.3.8 Utilização de Equipamentos de Proteção Individual

Neste cenário, os responsáveis pelo serviço de limpeza urbana continuarão sem usar os equipamentos de segurança necessários, ficando expostos ao risco de contaminação o que apresenta grande risco a saúde desses trabalhadores.

#### B.4.3.9 Ampliação do programa e universalização da coleta seletiva

No cenário pessimista o programa coleta seletiva não será ampliado, e pode até deixar de existir, sendo que somente a coleta convencional continuará a ser feita.

### C. PROJEÇÃO DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS

A projeção vislumbra uma visão analítica dos itens de planejamento através de instrumentos de análise e antecipação construídos conjuntamente aos diferentes atores sociais, técnicos e econômicos.

As prospectivas técnicas definem o horizonte populacional, as expectativas e a relação entre causas e efeitos. Também são capazes de identificar agentes, opções, sequências de ações, prevendo consequências, evitando erros de análise, abordando táticas e estratégias relacionadas, neste caso, ao saneamento básico.

Resumidamente, a prospectiva técnica exige um conjunto de técnicas sobre a resolução de problemas frente a complexidade, a incerteza, os riscos e os conflitos observados no diagnóstico. É o estudo das causas técnicas, científicas, econômicas e sociais que aceleram a evolução do mundo moderno e previsão das situações que poderiam derivar das suas influências conjugadas.

As previsões de demanda são fundamentais para auxiliar na determinação dos recursos necessários para uma empresa ou governo. Saber as demandas futuras é um atividade estratégica, principalmente na área de saneamento.

A projeção pode ser de curto, médio e longo prazo, dentro de um horizonte temporal de 20 anos. Mas, em sua maioria, as mudanças que acontecem dentro dos sistemas de saneamento exigem novas previsões de demanda em períodos mais curtos.

Em relação as perspectivas técnicas podemos entender que seria o estudo e a definição das melhores formas de se atender as demandas projetadas, compatibilizando as demandas com os recursos técnicos disponíveis.

Através dos cenários, as incertezas do ambiente podem ser transformadas em condições racionais viáveis às tomadas de decisão, servindo como um referencial para a elaboração dos programas, projetos e ações.

## **C.1 INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

A infraestrutura de abastecimento de água tem como função prover água potável suficiente para toda a população. Sendo assim, a qualidade e a quantidade da água são as duas condições primordiais a serem observadas no planejamento do sistema deste sistema.

### **C.1.1 Alternativas de Gestão e Prestação de Serviços para o Sistema de Abastecimento de Água**

Atualmente, a gestão do serviço de abastecimento de água em Goianira está sob responsabilidade da Saneamento de Goiás S/A – Saneago, companhia estadual de saneamento.

O contrato de concessão para exploração dos serviços de água e esgotos sanitários no município foi assinado em 1998, com vigência até o ano de 2018 firmando o acordado de exclusividade desses serviços pelo prazo de 20 anos.

A Saneago é uma sociedade de economia mista, entidade dotada de personalidade jurídica de direito privado, criada por lei para a exploração de atividades econômicas sob a forma de sociedade anônima, cujas ações com direito a voto pertencem em sua maioria à união ou à entidade da Administração Indireta, no caso ao estado de Goiás.

Os tipos de organizações mais comuns são as Sociedades de Economia Mista, como a Saneago e outras companhias estaduais de saneamento, as autarquias e as empresas privadas que vem assumindo diversas concessões pelo país, principalmente em cidade de médio e grande porte e em regiões metropolitanas.

A Tabela 131 apresenta os tipos de organização possíveis para a prestação do serviço de abastecimento de água no município de Goianira.

**Tabela 132– Alternativas de Gestão e Prestação de Serviços**

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	ADMINISTRAÇÃO DIRETA		ADMINISTRAÇÃO DESCENTRALIZADA	ENTIDADES GOVERNAMENTAIS DE DIREITO PRIVADO	
	Órgãos da Administração Direta	Autarquia	Fundação Pública de Direito Público	Empresa Pública	Sociedade de Economia Mista
Conceito/Definição	Órgãos e repartições da Adm. Pública Regime estatal descentralizado	Órgão autônomo criado por lei	Órgão autônomo criado por lei	Sociedade mercantil-industrial p/ cumprir função pública relevante	Sociedade mercantil-industrial p/ cumprir função pública relevante
Personalidade Jurídica	A mesma da Administração que acolhe o órgão	Própria	Própria	Própria	Própria
Regime Jurídico	Direito Público	Direito Público	Direito Público	Direito Privado	Direito Privado
Composição societária / Designação da Diretoria	Não tem – nomeação do Executivo	Não tem – nomeação do Executivo	Não tem – nomeação do Executivo	Sócios exclusivamente estatais / Nomeação Executivo + Conselho	Sociedade anônima / Nomeação Executivo + Conselho
Fins	Organização, exploração, concessão do serviço	Organização, exploração, concessão do serviço	Organização, exploração, concessão do serviço	Exploração do serviço	Exploração do serviço
Criação / Extinção	Lei de organização da Administração Pública	Lei específica	Lei específica	Autorizada por lei específica	Autorizada por lei específica
Patrimônio	Mantido na administração Direta	Próprio, inalienável	Próprio, inalienável – afetado à finalidade específica	Próprio, alienável, com proteção especial em razão da prestadora de serviços públicos	Próprio, alienável, com proteção especial em razão da prestadora de serviços públicos
Regime Trabalhista	Estatuário	Estatuário ou CLT Concurso obrigatório	Estatuário ou CLT Concurso obrigatório	CLT Concurso obrigatório	CLT Concurso obrigatório
Prerrogativas	Titularidade do serviço em nome da Administração	Titularidade do serviço transferida pela Administração	Titularidade do serviço transferida pela Administração	Titularidade não transferida. Prerrogativas estabelecidas no ato da criação	Titularidade não transferida. Prerrogativas estabelecidas no ato da criação
Controles	Os da Administração Pública	Tutela e controle ordinário da Administração Pública	Tutela e controle ordinário da Administração Pública	Administração – órgão adm. a que se vincula. Financeiro – idem, Tribunal de contas	Administração – órgão administrativo a que se vincula
Responsabilidade sobre o serviço	Confundem-se com as da Administração Pública	Transferida da Administração	Transferida da Administração	Direta sobre a prestação – transferida do poder concedente	Direta sobre a prestação – transferida do poder concedente
Receita	Exclusivamente orçamentária	Orçamentária e operacional	Orçamentária e operacional	Repasse da Administração + receita operacional	Repasse da Administração + receita operacional
Capital	Estatual	Estatual	Estatual	Estatual	Capital estatal e privado

**Tabela 131 - Alternativas de Gestão e Prestação de Serviços (continuação)**

Principais Características	ENTIDADES GOVERNAMENTAIS DE DIREITO PRIVADO		ENTIDADES PRIVADAS	
	Fundação Pública de Direito Privado	Empresa Privada	Fundação Privada	Sociedade civil sem fins lucrativos
Conceito/Definição	Entidade sem fins lucrativos destinada a cumprir serviços de interesse público	Sociedade mercantil-industrial de prestação de serviço	Entidade sem fins lucrativos destinada a cumprir serviço de interesse público	Entidade sem fins lucrativos destinada a cumprir serviço de interesse público
Personalidade Jurídica	Própria	Própria	Própria	Própria
Regime Jurídico	Direito privado	Direito privado	Direito privado	Direito privado
Composição societária / Designação da Diretoria	Não tem – nomeação do Executivo + Conselho	Sociedade anônima ou limitada / assembleia de acionistas	Não tem composição societária / diretoria eleita pelo Conselho Curador	Pessoas físicas e jurídicas que criam/conforme estatutos
Fins	Prestação do serviço em auferir lucro	Exploração do serviço	Serviço ou atividades auxiliares sem auferir lucro	Serviço ou atividades auxiliares em caráter complementar ou supletivo
Criação / Extinção	Autorizada por lei específica	Ato constitutivo civil ou comercial	Ato constitutivo civil	Ato constitutivo civil
Patrimônio	Próprio, alienável, com proteção especial em razão da prestação de serviço público	Próprio, alienável, com proteção especial em razão da prestação de serviço público	Próprio, alienável, com proteção especial em razão da prestação de serviço público	Próprio, alienável, com proteção especial em razão da prestação de serviço público
Regime Trabalhista	CLT concurso obrigatório	CLT	CLT	CLT
Prerrogativas	Titularidade não transferida. Prerrogativas estabelecidas no ato de criação	Titularidade não transferida – Prerrogativa inerentes ao serviço	Titularidade não transferida – Prerrogativa inerentes ao serviço	Titularidade não transferida – Prerrogativa inerentes ao serviço
Controles	Interno, do Conselho Curador – Externo, do Ministério Público – sem serviço, do Poder Concedente	Sem serviço e comercial do Poder Concedente. Outros – fiscalizar, direito econômico	Interno, do Conselho Curador – Externo, da Curadoria das Fundações – Sem serviço, do Poder Concedente	Sobre o serviço – do Poder Concedente
Responsabilidade sobre o serviço	Direta sobre a prestação – Transferida do Poder Concedente	Direta sobre a prestação – transferida do Poder Concedente	Direta sobre a prestação – transferida do Poder Concedente	Do Poder Concedente – não se transfere
Receita	Repasses da Administração + receita operacional	Receita operacional	Receita operacional e doações	Receita operacional e doações
Capital	Estatual	Capital privado	-	-

O município de Goianira tem as seguintes opções para a exploração dos serviços de saneamento: renovar a concessão da Saneago após o término do contrato ou assumir a operação dos sistemas existentes, com a criação de uma autarquia.

A contratação de uma empresa privada como alternativa de gestão só seria viável após o término do contrato de concessão da Saneago. Uma empresa privada, ou seja, uma entidade com fins lucrativos, teria mais segurança financeira para investir em tecnologias avançadas para promover uma melhoria contínua dos sistemas de água e esgoto, além disso trabalharia diretamente com a satisfação do cliente.

Vale ressaltar que a concessão dos serviços deve viabilizar investimentos para o sistema, visto que algumas residências ainda utilizam sistemas individuais para o abastecimento, além de faltar água em algumas regiões nos períodos de estiagem.

### **C.1.2 Projeção da Demanda Anual de Água para a Área de Planejamento ao Longo dos 20 anos**

No estabelecimento da projeção da demanda anual de água ao longo de 20 anos, torna-se necessário estabelecer primeiramente a dinâmica demográfica do município de Goianira, ou seja, definir as taxas de crescimento populacional e por consequência saber qual o incremento ou decréscimo populacional que o município terá nas próximas duas décadas.

Os cálculos de demanda são feitos com base na evolução da população urbana, visto que o sistema de abastecimento de água atende estritamente o núcleo urbano. O estudo populacional elaborado para o município de Goianira foi fundamentado no Censo Populacional do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) realizado nos anos de 1991, 2000 e 2010.

Os dados censitários apresentados na Tabela 132 mostram as populações urbanas e totais dos referidos anos e a taxa de crescimento populacional de Goianira entre os anos de 1991 a 2010.

Tabela 133– Populações e taxa geométrica de crescimento populacional

Ano	População Urbana (hab.)	Total (hab.)	Taxa de Crescimento da População Urbana (%)	Taxa de Crescimento da População Total (%)	Taxa de Crescimento de 1991 a 2010 da População Urbana (% a.a.)	Taxa de Crescimento de 1991 a 2010 da População Total (% a.a.)
1991	10.135	12.896	78,2	45,2	6,49	5,24
2000	18.064	18.719				
2010	33.455	34.060	85,2	82,0		

Na tabela 133 são apresentados os dados com o crescimento populacional da microrregião de Goiânia para efeito de comparação.

Tabela 134 – Populações e taxa geométrica de crescimento populacional.

Ano	População Urbana (hab.)	Total (hab.)	Taxa de Crescimento da População Urbana (%)	Taxa de Crescimento da População Total (%)	Taxa de Crescimento de 1991 a 2010 da População Urbana (% a.a.)	Taxa de Crescimento de 1991 a 2010 da População Total (% a.a.)
1991	1.208.998	1.270.246	36,4	33,3	2,89	2,72
2000	1.648.593	1.693.784				
2010	2.077.155	2.116.730	26,0	25,0		

No Censo Populacional do IBGE realizado no ano de 1991, a população rural de Goianira totalizava 2.761 habitantes. Já no censo de 2010, esse número foi para 609, mostrando que houve um decréscimo nas últimas décadas. Esse fato pode ser explicado pelos próprios movimentos de migração interna, em que a população rural abandona o campo e migra para os núcleos urbanos próximos em busca de emprego e melhor qualidade de vida.

A Figura 173 ilustra a dinâmica populacional de Goianira nas zonas urbana, rural e no município como um todo.

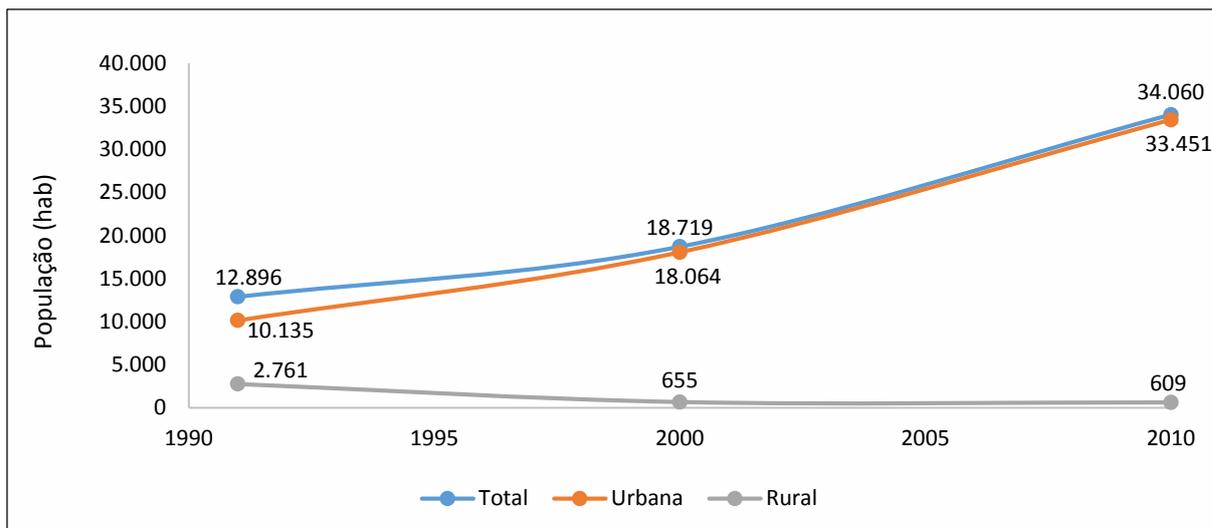


Figura 173 – Evolução populacional.

Como pode ser observado, o crescimento de Goianira foi expressivo, oriundo de um grande investimento da prefeitura em infraestrutura nos últimos anos, de indústrias instaladas no município, que segundo a Federação de Indústria de Goiás, são mais de 30 variando de pequeno a grande porte.

Além disso, o município faz parte da Região Metropolitana de Goiânia, potencial que pode causar um crescimento acelerado na cidade. Dados divulgados em 2000 pelo IBGE mostravam que a Região Metropolitana de Goiânia possuía um Índice de Desenvolvimento Humano de 0,812, o que fazia dela a 14ª região metropolitana do país em qualidade de vida.

A previsão populacional é estabelecida através de uma equação matemática, que pode ser resolvida também por método estatístico de análise de regressão (linear ou não linear). Opta-se por métodos de regressão quando se tem uma maior série histórica de dados, e os métodos algébricos quando se têm apenas duas ou três informações como é o caso de Goianira.

Os métodos adotados para a estimativa do incremento populacional do município em estudo foram: aritmético, geométrico e logístico.

#### C.1.2.1 Método Aritmético

Esse método parte do princípio de que o crescimento populacional ocorre através de uma taxa constante, referente à população na data inicial do período de previsão e sem acúmulo periódico, evoluindo em progressão aritmética. O método é

mais utilizado para estimativas de menor prazo e o ajuste da curva pode ser feito também por análise da regressão.

A razão de crescimento é determinada de acordo com os dados dos censos dos anos anteriores, subtraindo a população de um ano pelo outro e dividindo essa diferença pelo intervalo de tempo que está compreendido entre esses anos. Este método admite que a população varie linearmente no intervalo de tempo que compreende o horizonte de projeto.

Na projeção aritmética são utilizadas as seguintes expressões para o cálculo da população:

Fórmula da Projeção

$$Pt = P0 + (t - t0) * ka$$

Taxa de Crescimento

$$ka = \frac{P1 - P0}{t1 - t0}$$

Onde:

***Pt*** - População final para o ano escolhido;

***P0*** - População tomada como referência;

***t0*** - Ano tomado como referência;

***ka*** - Razão de incremento anual;

***t*** - Ano em que se deseja ter a população;

Realizando os cálculos acima descritos e considerando como razão de incremento anual os valores mostrados na Tabela 132, obtemos os resultados apresentados na Tabela C.134.

Tabela 135– Taxa de crescimento e projeção aritmética da população de Goianira.

Taxa de Crescimento Aritimético (1991-2000)		Taxa de Crescimento Aritimético (2000 - 2010)		Taxa de Crescimento Aritimético (1991-2010)	
881,00		1.538,7		1.227,16	
Ano	Projeção Populacional	Ano	Projeção Populacional	Ano	Projeção Populacional
2010	33.451	2010	33.451	2010	33.451
2011	34.332	2011	34.990	2011	34.678
2012	35.213	2012	36.528	2012	35.905
2013	36.094	2013	38.067	2013	37.132
2014	36.975	2014	39.606	2014	38.360
2015	37.856	2015	41.145	2015	39.587
2016	38.737	2016	42.683	2016	40.814
2017	39.618	2017	44.222	2017	42.041
2018	40.499	2018	45.761	2018	43.268
2019	41.380	2019	47.299	2019	44.495
2020	42.261	2020	48.838	2020	45.723
2021	43.142	2021	50.377	2021	46.950
2022	44.023	2022	51.915	2022	48.177
2023	44.904	2023	53.454	2023	49.404
2024	45.785	2024	54.993	2024	50.631
2025	46.666	2025	56.532	2025	51.858
2026	47.547	2026	58.070	2026	53.086
2027	48.428	2027	59.609	2027	54.313
2028	49.309	2028	61.148	2028	55.540
2029	50.190	2029	62.686	2029	56.767
2030	51.071	2030	64.225	2030	57.994
2031	51.952	2031	65.764	2031	59.221
2032	52.833	2032	67.302	2032	60.448
2033	53.714	2033	68.841	2033	61.676
2034	54.595	2034	70.380	2034	62.903
2035	55.476	2035	71.919	2035	64.130

Para o método aritmético foi adotada a terceira alternativa, com uma taxa de incremento de 1.227,16 habitantes. Esse método prevê uma expansão de 30.679 habitantes para horizonte de projeto de 20 anos com uma população final de 64.130.

Entre as três alternativas citadas, a terceira é a que mais se aproxima da realidade do município, já que Goianira entre 1991 a 2010 teve um índice de crescimento de 5,24% ao ano, decorrente da expansão imobiliária que atraiu grande quantidade de moradores para a região.

A Figura 174 apresenta a curva de incremento populacional pelo método aritmético escolhido, quando plotado os resultados em um gráfico.

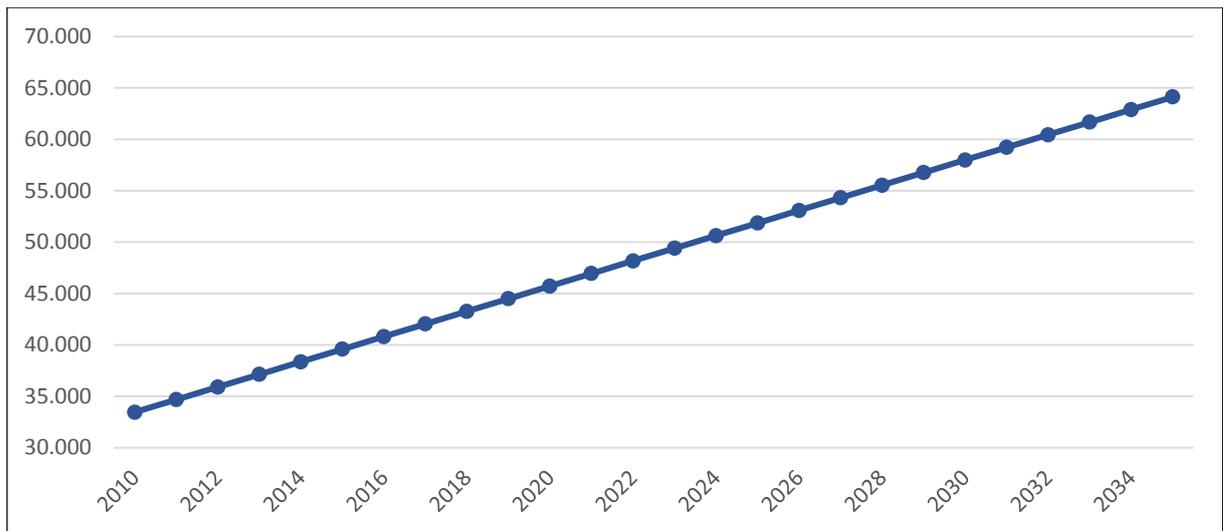


Figura 174– Projeção populacional.

#### C.1.2.2 Método Geométrico

O método geométrico considera para iguais períodos de tempo um mesmo crescimento populacional. Esse método considera o tempo como um exponencial para o incremento anual sobre a taxa e é utilizado para projeções a curto e médio prazo por não divergir tanto da realidade futura prevista para o local.

A taxa de crescimento de uma população é a variação do número de indivíduos num determinado espaço de tempo. Para cálculo da projeção geométrica foram utilizadas as seguintes fórmulas:

$$\text{Fórmula da projeção: } P_n = r g^{(n-o)} * P_o$$

$T_g$  = Taxa de crescimento geométrico no intervalo (t-t<sub>0</sub>)

$$rg = \left( \frac{Pn}{Po} \right)^{\left( \frac{1}{n-o} \right)}$$

$$Tg_{(\%) } = (rg - 1) \times 100$$

Onde:

- Pn**    Projeção Populacional para o ano em que se deseja  
**rg**    Razão de crescimento populacional  
**N**    Ano em que se deseja obter a projeção populacional  
**O**    Ano que foi tomado como referência para o cálculo da Projeção  
**Po**    População do ano que foi tomada como referência para cálculo da Projeção  
**Tg**    Taxa de crescimento populacional em porcentagem

Realizando os cálculos descritos acima, considerando como razão de incremento anual os valores mostrados na Tabela 132, obtemos os resultados apresentados na Tabela 135.

**Tabela 136– Taxa de crescimento e projeção geométrica da população de Goianira.**

Razão de Crescimento Geométrico (1991-2000)		Razão de Crescimento Geométrico (2000 - 2010)		Razão de Crescimento Geométrico (1991-2010)	
1,066		1,065		1,064	
Ano	Projeção Populacional	Ano	Projeção Populacional	Ano	Projeção Populacional
2010	33.451	2010	33.451	2010	33.451
2011	35.669	2011	35.621	2011	35.577
2012	38.035	2012	37.931	2012	37.838
2013	40.558	2013	40.392	2013	40.243
2014	43.247	2014	43.012	2014	42.800
2015	46.116	2015	45.801	2015	45.520
2016	49.174	2016	48.772	2016	48.413
2017	52.435	2017	51.936	2017	51.490
2018	55.913	2018	55.305	2018	54.763
2019	59.621	2019	58.892	2019	58.243

Ano	Projeção Populacional	Ano	Projeção Populacional	Ano	Projeção Populacional
2020	63.575	2020	62.712	2020	61.945
2021	67.791	2021	66.779	2021	65.882
2022	72.287	2022	71.111	2022	70.069
2023	77.082	2023	75.723	2023	74.522
2024	82.194	2024	80.635	2024	79.258
2025	87.645	2025	85.865	2025	84.295
2026	93.457	2026	91.435	2026	89.652
2027	99.656	2027	97.366	2027	95.350
2028	106.265	2028	103.681	2028	101.410
2029	113.312	2029	110.406	2029	107.855
2030	120.827	2030	117.568	2030	114.710
2031	128.841	2031	125.194	2031	122.000
2032	137.385	2032	133.314	2032	129.753
2033	146.497	2033	141.961	2033	138.000
2034	156.213	2034	151.170	2034	146.770
2035	166.573	2035	160.975	2035	156.098

Para o método geométrico foi adotada a terceira alternativa, com taxa de incremento de 1,064, equivalente a um crescimento de 2,08% a.a., hipótese admitida em virtude da taxa de crescimento ser bem próxima à taxa no período de 1991 a 2010, que foi de 2,09% a.a., em Goianira.

A Figura 175 apresenta graficamente a projeção populacional da alternativa adotada pelo método geométrico.

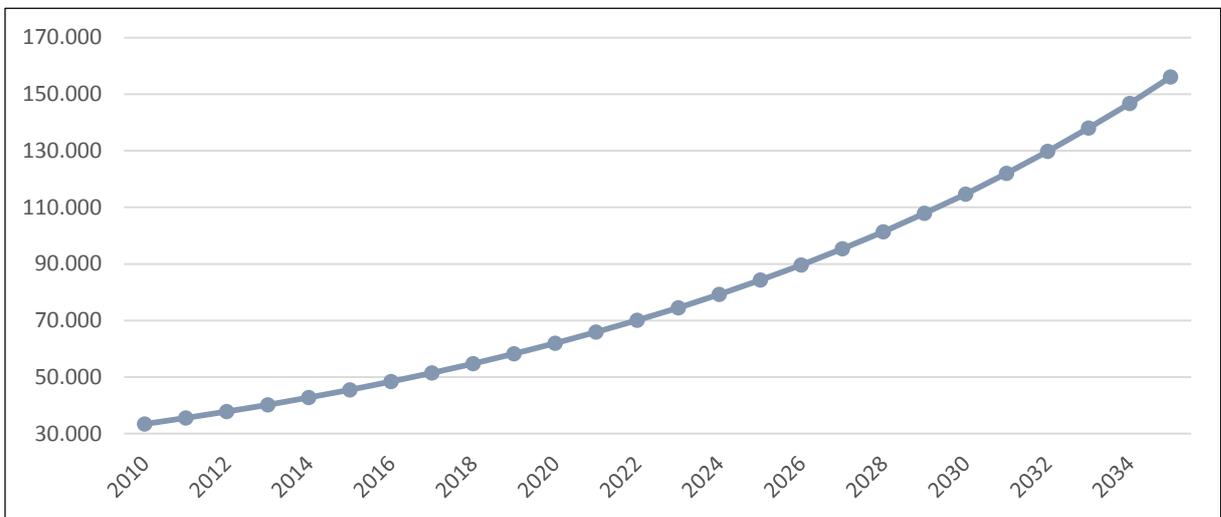


Figura 175- Projeção populacional

### C.1.2.3 Método Logístico

Este método supõe que o crescimento da população segue uma relação matemática que estabelece uma curva em forma de S. A população tende a um valor de saturação. Os parâmetros podem ser também estimados por regressão não-linear.

O ponto de inflexão na curva ocorre no tempo  $[t_0 - \ln(c)/K_1]$  e com  $P_t = P_s/2$ .

Para cálculo da projeção logística foram utilizadas as seguintes expressões:

$$P_s = \frac{2 \cdot P_0 \cdot P_1 \cdot P_2 - P_1^2 \cdot (P_0 + P_2)}{P_0 \cdot P_2 - P_1^2}$$

$$P_t = \frac{P_s}{1 + c \cdot e^{K_1 \cdot (t - t_0)}}$$

$$c = (P_s - P_0) / P_0$$

$$K_1 = \frac{1}{t_2 - t_1} \cdot \ln \left[ \frac{P_0 \cdot (P_s - P_1)}{P_1 \cdot (P_s - P_0)} \right]$$

Fórmula da projeção

Onde:

c e  $K_t$  são os coeficientes populacionais.

- Os** População de Saturação
- P0** População de Referência - Ano de 1991
- P1** População de Referência - Ano de 2000
- P2** População de Referência - Ano de 2010
- Pt** População estimada no ano que se deseja (Ano "t")
- c e k1** Coeficientes Populacionais calculados com base nas populações de Referência
- E** Número de Euler, (aproximadamente: 2.718281828)
- Ln** Logaritmo Neperiano (Logaritmo cuja base é o Número de Euler)

Para utilizar o método do cálculo logístico é necessário atender as seguintes condições:

$$L = P_0 < P_1 < P_2$$

$$L = (P_0 * P_2) < (P_1)^2$$

Realizando os cálculos descritos acima, obtemos os resultados apresentados na Tabela 136.

Tabela 137 – Projeção logística da população de Goianira.

Censo	1991	2001	2011
População	10.135	19.236	35.621
População de Saturação	c	K1	Tempo inflexão
338.094	32,35901	- 0,06689	2043
Ano	População Total		
2010	33.451		
2011	35.621		
2012	37.809		
2013	40.115		
2014	42.541		
2015	45.091		
2016	47.770		
2017	50.580		
2018	53.525		
2019	56.608		
2020	59.831		
2021	63.196		
2022	66.706		
2023	70.360		
2024	74.160		
2025	78.105		
2026	82.195		
2027	86.427		
2028	90.801		
2029	95.311		
2030	99.956		
2031	104.728		
2032	109.624		
2033	114.637		
2034	119.758		
2035	124.980		

O incremento populacional foi calculado a partir da população do censo de 1991 e projeção da população no ano de 2001 e 2010 partindo dos censos de 2000 e 2010 do IBGE, respectivamente, aplicando a taxa de incremento de xxx referente ao crescimento geométrico entre os anos de 1991 e 2010.

A Figura 176 apresenta graficamente a projeção populacional da alternativa adotada pelo método geométrico.

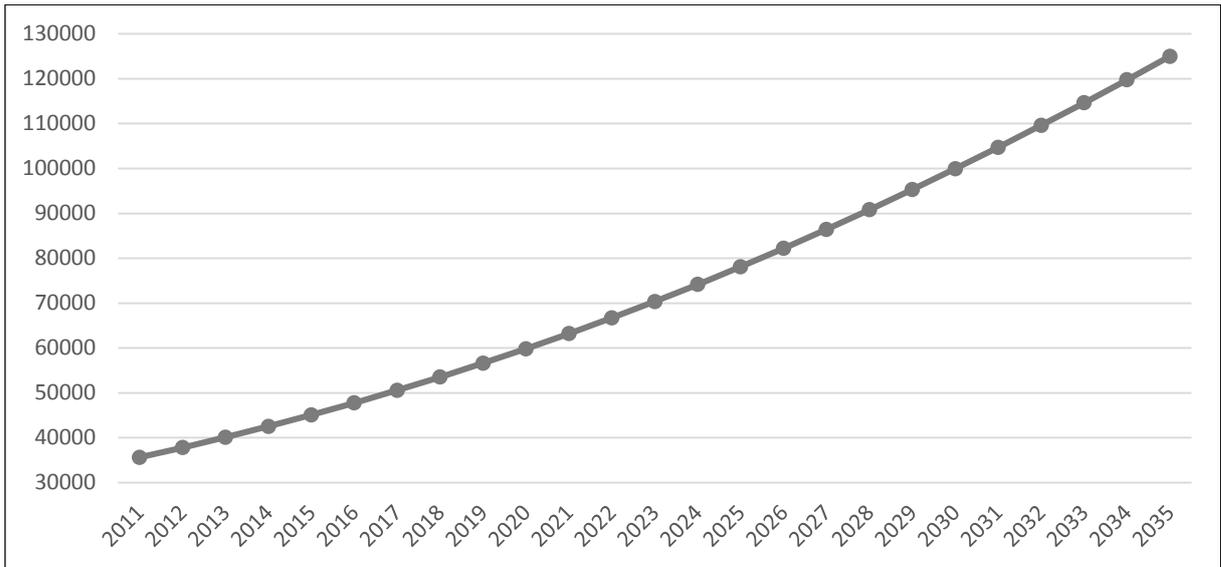


Figura 176 – Projeção populacional.

### C.1.3 Escolha do Método a ser Utilizado e Conclusão

Para fins de análise das metodologias utilizadas, foi elaborada a Tabela 137 com todos os valores obtidos a partir dos três métodos de cálculo.

Tabela 138– Resumo das hipóteses de cálculo da população de Goianira

Ano	Aritimética	Taxa (% a.a.)	Geométrica	Taxa (% a.a.)	Logística	Taxa (% a.a.)
2010	33.451	-	33.451	-	33.451	-
2012	34.678	3,67	35.577	6,36	35.621	6,49
2013	35.905	3,54	37.838	6,36	37.809	6,14
2014	37.132	3,42	40.243	6,36	40.115	6,10
2015	38.360	3,31	42.800	6,35	42.541	6,05
2016	39.587	3,20	45.520	6,36	45.091	5,99

Ano	Aritimética	Taxa (% a.a.)	Geométrica	Taxa (% a.a.)	Logística	Taxa (% a.a.)
2017	40.814	3,10	48.413	6,36	47.770	5,94
2018	42.041	3,01	51.490	6,36	50.580	5,88
2019	43.268	2,92	54.763	6,36	53.525	5,82
2020	44.495	2,84	58.243	6,35	56.608	5,76
2021	45.723	2,76	61.945	6,36	59.831	5,69
2022	46.950	2,68	65.882	6,36	63.196	5,62
2023	48.177	2,61	70.069	6,36	66.706	5,55
2024	49.404	2,55	74.522	6,36	70.360	5,48
2025	50.631	2,48	79.258	6,36	74.160	5,40
2026	51.858	2,42	84.295	6,36	78.105	5,32
2027	53.086	2,37	89.652	6,36	82.195	5,24
2028	54.313	2,31	95.350	6,36	86.427	5,15
2029	55.540	2,26	101.410	6,36	90.801	5,06
2030	56.767	2,21	107.855	6,36	95.311	4,97
2031	57.994	2,16	114.710	6,36	99.956	4,87
2032	59.221	2,12	122.000	6,36	104.728	4,77
2033	60.448	2,07	129.753	6,35	109.624	4,67
2034	61.676	2,03	138.000	6,36	114.637	4,57
2035	62.903	1,99	146.770	6,36	119.758	4,47
2035	64.130	1,95	156.098	6,36	124.980	4,36

Os modelos matemáticos de projeção populacional têm especificidades, oscilando em suas previsões e na taxa de crescimento calculada anualmente em cada um dos métodos.

Pela proximidade com a capital goiana, quantidade de indústrias na região, entre outros fatores, se espera que o crescimento continue de forma progressiva, o que explica a escolha do método aritmético, com taxa média de crescimento de 2,44% a.a.

Em virtude dos fatos apresentados, a população do método aritmético será utilizada para o cálculo das demandas referentes ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e destinação de resíduos sólidos, visto que dentre todos os métodos, este é o que mais se aproxima da realidade do município.

Determinada a população futura e os consumos *per capita* atuais da população, considerando as perdas do sistema, pode-se estimar a projeção da demanda (Tabela 138).

**Tabela 139- Projeção da demanda**

Ano	População	Per capita (l/hab*dia)	Vazões (l/s)		
			Média	Máxima Diária	Máx. Horária
2015	39.587	150,130	68,79	82,55	123,82
2016	40.814	150,130	70,92	85,1	127,66
2017	42.041	150,130	73,05	87,66	131,49
2018	43.268	150,130	75,18	90,22	135,32
2019	44.495	150,130	77,32	92,78	139,18
2020	45.723	150,130	79,45	95,34	143,01
2021	46.950	150,130	81,58	97,9	146,84
2022	48.177	150,130	83,71	100,45	150,68
2023	49.404	150,130	85,85	103,02	154,53
2024	50.631	150,130	87,98	105,58	158,36
2025	51.858	150,130	90,11	108,13	162,2
2026	53.086	150,130	92,24	110,69	166,03
2027	54.313	150,130	94,38	113,26	169,88
2028	55.540	150,130	96,51	115,81	173,72
2029	56.767	150,130	98,64	118,37	177,55
2030	57.994	150,130	100,77	120,92	181,39
2031	59.221	150,130	102,9	123,48	185,22
2032	60.448	150,130	105,04	126,05	189,07
2033	61.676	150,130	107,17	128,6	192,91
2034	62.903	150,130	109,3	131,16	196,74
2035	64.130	150,130	111,43	133,72	200,57

Uma das maneiras de aumentar a eficiência do sistema e reduzir a necessidade de expansão das estruturas de captação e tratamento, é a redução do índice de perdas, através de programas realizados pela concessionária.

As perdas do sistema, além de não serem remuneradas, acabam por forçar,

a longo prazo, o titular dos serviços a fazer investimentos nas diversas estruturas integrantes do sistema, a fim de atender a demanda da população e a controlar as perdas associadas ao sistema, que tendem a crescer caso não sejam tomadas as medidas necessárias.

#### **C.1.4 Principais Mananciais Passíveis de Utilização para o Abastecimento de Água na Área de Planejamento**

O município de Goianira possui uma rede hidrográfica extensa em seu entorno com vários recursos hídricos, como o rio Meia Ponte e os córregos Fortuna, Pindaíba, São Domingos e Boa Vista, sendo este último o curso hídrico com maior disponibilidade hídrica no perímetro urbano do município.

Porém, a maior parte do abastecimento do município é feita através de poços tubulares instalados ao longo da malha urbana. Atualmente, somente a região do Setor Triunfo é abastecido por manancial superficial, o rio Meio Ponte, proveniente do Sistema Produtor Meia Ponte, de Goiânia.

Nos últimos anos, o município teve um crescimento acelerado e desordenado, o que provocou crescimento da demanda de água, o que torna necessária a busca por outras formas de abastecimento.

Portanto, a seguir serão descritos os mananciais próximos à zona urbana de Goianira, os quais podem ser considerados passíveis de utilização para abastecimento de água superficial.

##### **C.1.4.1 Rio Meia Ponte**

O Rio Meia Ponte localiza-se na área centro-sul de Goiás, dando afluência para o rio Paranaíba na divisa de Goiás e Minas Gerais. O rio tem uma extensão de aproximadamente 472 quilômetros, desembocando no Paranaíba com vazão média em torno de 12 m<sup>3</sup>/s.

Sua importância se dá por ser um dos principais mananciais de abastecimento de Goiânia, onde, além de suprir cerca de 45% da população da capital. O rio Meia Ponte, além disso, está na área mais densamente povoada de Goiás.

É importante mencionar que suas águas também abastecem diretamente atividades industriais e de produção, com mais de 290 empreendimentos instalados em sua bacia, compostos por plantas industriais, extração mineral, pecuária, agricultura, aquicultura e produção de energia elétrica, entre outros (GeoGoiás 2002).

Em diversos pontos do perímetro urbano de Goiânia, é observado grande quantidade de lixo jogada no leito e nas margens do rio, além de falta de mata ciliar em vários trechos e de efluentes domésticos e industriais.

No entanto, no trecho em que passa por Goianira, o rio não está muito próximo do perímetro urbano desse município, portanto as degradações típicas de centros urbanos são menores nesse trecho.

Portanto, do ponto de vista da utilização para abastecimento público, outro ponto a ser observado é a vazão do manancial, visto que a demanda de água calculada para o final de projeto é 124,97 l/s (item C.1.3).

A vazão média mensal, de julho de 1975 a abril de 2007, medida na Estação Montante Goiânia (Latitude 16° 36' 49" e Longitude 49° 16' 47") foi de 23,74 m<sup>3</sup>/s, sendo a área de drenagem de aproximadamente 1740 km<sup>2</sup> (HIDROWEB, 2014). A Figura 177 mostra as médias das vazões de acordo com os meses medidos nessa estação.

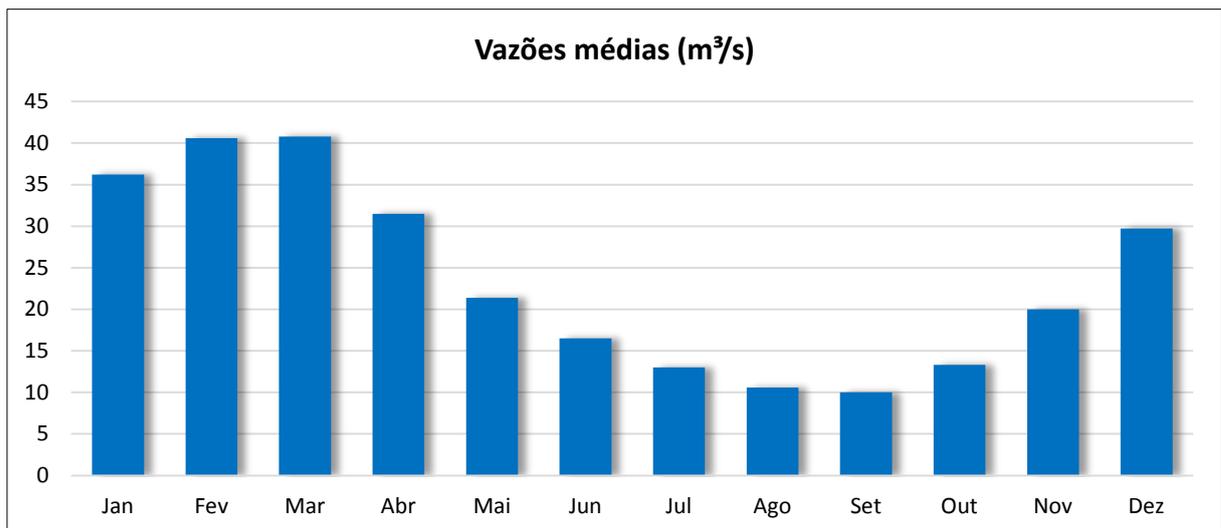


Figura 177– Média das vazões da série de dados (1975 - 2007) do rio Meia Ponte. (Hidroweb, 2014).

Nessa área de interesse foram utilizados dados do Plano de recursos hídricos e do enquadramento dos corpos hídricos superficiais da bacia hidrográfica do rio Paranaíba, o qual aponta como vazão específica do rio Meia Ponte 4,32 l/s.km<sup>2</sup>.

Para calcular a área da bacia de contribuição, foi utilizado Software ArcGIS, versão 10.1, da empresa ESRI. O software, através de *shapfiles* de relevo disponibilizados pela Embrapa, estima qual a provável direção do fluxo superficial, e ao mesmo tempo, a área de acumulação de determinado ponto. Nesse caso o valor apontado pelo programa foi de 890,95 km<sup>2</sup> para um ponto do rio Meia Ponte próximo à Goianira. Portanto, a vazão específica para a área de interesse será de 3.848,90 l/s.

Tabela 140– Vazão da área de interesse.

Q95% Especifica Meia Ponte (l/s.km <sup>2</sup> )	Área da bacia (Km <sup>2</sup> )	Q95% do ponto de interesse (l/s)
4,32	890,95	3.848,90

Conforme citado anteriormente, parte de Goianira já é abastecida com a água da captação do Sistema Meia Ponte em Goiânia. Portanto, a utilização do Rio Meia Ponte para um sistema de abastecimento próprio de Goianira mostra-se viável visto que a distância da zona urbana até o manancial é de 3,6 km (Figura 178) e o relevo não sofre variações significativas.

No entanto, a concessionário prevê em seu planejamento estratégico de curto a médio prazo a integração com o sistema de abastecimento de Goiânia, conforme será detalhado no próximo item.

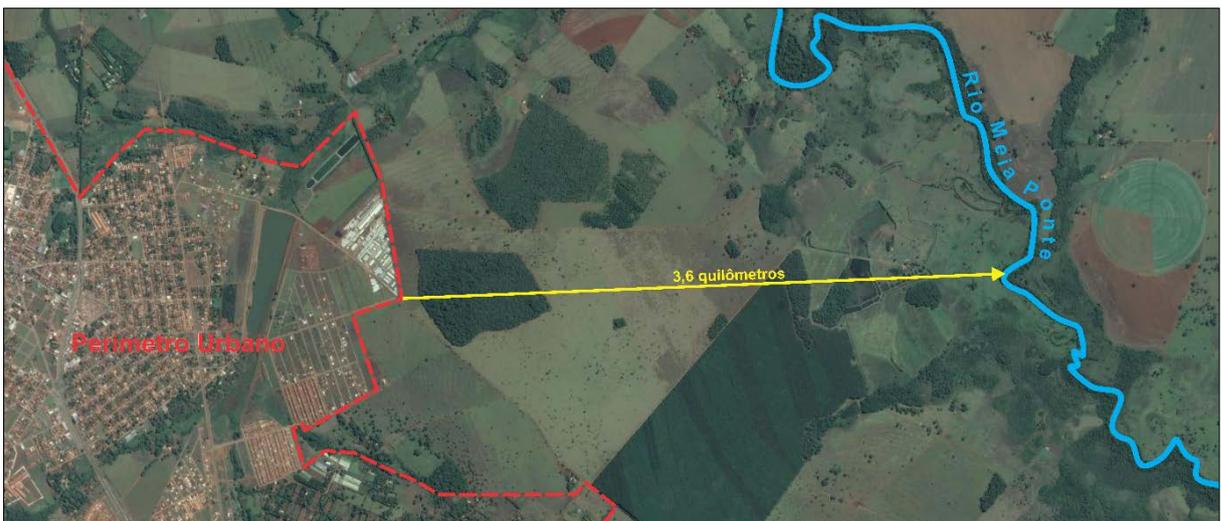


Figura 178– Distância do Rio Meia Ponte e o perímetro urbano de Goianira.

O ribeirão João Leite é um dos principais afluentes, da margem esquerda do rio Meia Ponte, com uma área de 751,51 km<sup>2</sup> e extensão aproximada de 130 quilômetros. Toma a direção norte-sul até se lançar pela margem esquerda no rio Meia

Ponte, no município de Goiânia, onde serve à captação de água para abastecimento de cerca de 55% da população da cidade.

No entanto, segundo informações da Saneago, para ampliação do abastecimento de Goianira está prevista a utilização de água do Sistema Produtor Mauro Borges (SRMB), através de uma Parceria Público-Privada (PPP) entre um grupo de empreendedores e Saneago.

O sistema compreende uma barragem construída a 6 km de Goiânia, junto ao Morro do Bálsamo e ao Parque Ecológico Altamiro de Moura Pacheco e um reservatório com volume de 129 milhões de metros cúbicos, que ocupa uma área de 1040 hectares (Figura 179).



Figura 179 - Sistema Produtor Mauro Borges. (Agecom, 2013)

O Sistema Produtor Mauro Borges inclui, além da barragem e do reservatório, a implantação da Estação Elevatória de Água Bruta e de uma adutora de água bruta de 2 quilômetros de extensão, que vai transportar 4 metros cúbicos de água por segundo para a Estação de Tratamento de Água e a construção de uma adutora com 8 km de extensão, que vai levar a água tratada até a ETA de onde será distribuída.

A partir disso, os empresários interessados em implantar novos loteamentos em Goianira e região Noroeste de Goiânia se uniram e criaram a Sociedade de Propósito Específico (SPE) Proágua Empreendimentos Imobiliários, que fechou

parceria com a Saneago, Prefeitura de Goianira e Ministério Público de Goiás, que definiu as obrigações e responsabilidades dos envolvidos, para viabilizar o abastecimento de água para Goianira.

Assim, a Proágua ficará responsável pela elaboração dos projetos e construção de uma adutora de 12 quilômetros de extensão e 50 centímetros de diâmetro, no trecho que sai do Reservatório Palmares e vai até Goianira. Já a Saneago ficará responsável pela construção de outra adutora – que levará água até o reservatório de São Domingos –, além de reservatórios e infraestrutura necessária.

Até 2015 a produção de água tratada para abastecer a Região Metropolitana de Goiânia saltará de 5,8 para 9,8 m<sup>3</sup>/s. Com a desativação da estação João Leite, que produz apenas 1,8 m<sup>3</sup>/s, entrará em operação a segunda etapa do Sistema Mauro Borges, que vai produzir mais 2,0 m<sup>3</sup>/s.

Esta oferta, segundo o diretor de Engenharia e de obras da Saneago, Olegário Martins, é suficiente para suprir com folga a demanda da Região Metropolitana até o ano de 2030. Mas, ainda assim será possível aumentar em mais 2 m<sup>3</sup>/s a produção do Sistema Mauro Borges, elevando a oferta total para 10 m<sup>3</sup>/s.

#### C.1.4.2 Manancial Subterrâneo

Manancial subterrâneo é a reserva de água que se encontra abaixo da superfície, podendo compreender lençóis freáticos e confinados, sendo sua captação feita, principalmente, através de poços profundos.

Estes poços captam água de lençóis situados entre duas camadas de rocha. São poços perfurados que exigem mão de obra e equipamentos especiais para sua construção, possuem alto custo de construção e normalmente também possuem grande capacidade de “produção” de água. Em Goianira, parte da captação de água para abastecimento é feita por meio de 11 poços que juntos, exportam uma vazão aproximada de 244,84 m<sup>3</sup>/h.

O município apresenta níveis crescentes de demanda de água e a população sofre com a falta de água em período de estiagem. Portanto, considerando essa demanda crescente e a pouca disponibilidade hídrica superficial, a utilização de poços seria uma solução razoável, desde que não comprometa o regime hídrico da região.

Contudo, é importante ressaltar também que a escolha do local para a perfuração de novos poços deve ser cautelosa pois em algumas regiões os poços estão próximos causando interferência entre si.

Portanto, para que essa interferência não ocorra, deve ser realizado levantamento hidrogeológico dos parâmetros hidráulicos do aquífero, bem como o monitoramento contínuo do nível dinâmico e da vazão, associado à interpretação do balanço hídrico local.

O SIAGAS, Sistema de Informações de Águas Subterrâneas desenvolvido pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM, aponta 12 poços cadastrados de propriedade da Saneago.

As vazões dos poços apresentam grande variação, com alguns apresentando vazão muito baixa e outros com vazão satisfatória, tendo uma média de 12,76 m<sup>3</sup>/h. A Tabela 140 lista as vazões dos poços indicadas pelo sistema.

**Tabela 141 – Vazões e profundidades de poços da Saneago em Goianira-GO. (SIAGAS, 2014)**

Poço*	Vazão (m <sup>3</sup> /h)	Profundidade (m)
1	12	116
2	3	100
3	2,5	42
4	32,8	100
5	1,3	100
6	1,3	100
7	3,3	162
8	4,8	82
9	1,6	250
10	46,59	171
11	10,5	100
12	33,5	124

\*A sequência numérica dos poços não corresponde à numeração oficial utilizada pela concessionária.

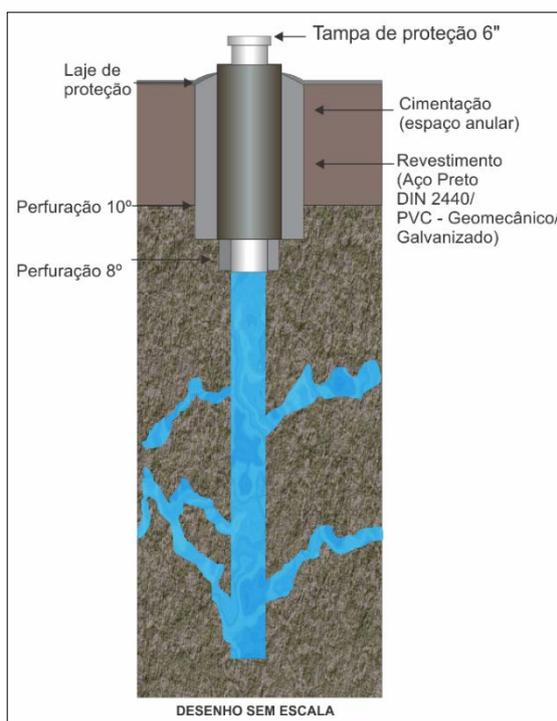
### C.1.5 Alternativas Técnicas de Engenharia para Atendimento da Demanda Calculada

#### C.1.5.1 Poços Profundos

São denominados profundos quando captam água de lençóis situados entre duas camadas impermeáveis. São poços perfurados que exigem mão de obra e equipamentos especiais para sua construção e geralmente só são empregados para

abastecimento de cidades, devido ao seu alto custo de construção e sua grande capacidade de produção de água.

Estes poços são geralmente abertos por máquinas perfuratrizes, com diâmetro máximo de 60 cm, que podem alcançar até 2.600 m de profundidade, podendo ser totalmente ou parcialmente revestidos, dependendo das condições da geologia local. A Figura 180 ilustra as partes integrantes de um poço profundo, ressaltando os aspectos construtivos do mesmo.



**Figura 180– Esquema construtivo poço profundo.**

Os poços profundos normalmente apresentam boa qualidade para consumo humano, a não ser em locais onde haja excesso de minerais no solo, que é frequentemente observado em terrenos arenosos.

Embora existam gastos para as instalações de captação, elas estão sujeitas a menores chances de contaminação, principalmente os mais profundos, permitindo assim melhor controle sobre a área onde a água será retirada, diminuindo as chances de contaminação.

O principal problema observado nos poços profundos está relacionado ao baixo nível de água dos poços nos períodos de estiagem, sendo que apenas poços

localizados sobre aquíferos com alto potencial fornecem vazões satisfatórias para atendimento de demandas maiores.

Outra deficiência deste sistema é a sua dependência quanto ao bom funcionamento das bombas, ou seja, no momento em que o fornecimento de energia na cidade é limitado ou mesmo interrompido, o sistema de abastecimento de água pode ser prejudicado, podendo faltar alimentação nos reservatórios sem prévio aviso ou mesmo previsão de retorno.

Na zona rural a captação é feita através de mini poços, que podem sofrer sérios riscos de contaminação dado a sua pequena profundidade, e em muitos casos são feitos próximo a sumidouros.

Além disso, a água captada não passa por qualquer processo de desinfecção, e mesmo que aparente boa qualidade, a água subterrânea deve passar pela desinfecção, principalmente através da adição de cloro.

O uso de mini poços/cisternas deve ser mitigado para o bem da saúde da população e substituído por poços profundos, que estão sujeitos a menores índices de contaminação.

O abastecimento feito por água subterrânea é uma opção regular, já que o município está situado sobre dois aquíferos, sendo eles o Sistema Aquífero Araxá e o Sistema Aquífero Cristalino Sudeste, em que este último possui maior abrangência na zona urbana.

O Sistema Aquífero Cristalino Sudeste tem condutividade hidráulica (k) média de  $8,8 \times 10^{-7}$  m/s e transmissividade média de  $1,3 \times 10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s. A vazão mínima é zero, a média é de 6 m<sup>3</sup>/h, a vazão máxima é de 132 m<sup>3</sup>/h. A comparação de dados de vazões indica um contraste entre as vazões de poços entre terrenos granulíticos e granito-gnáissicos, com variação média de cerca de 100% (as vazões médias dos granulitos é de 3 m<sup>3</sup>/h e as vazões dos granitos e gnaisses fica em torno de 7,3 m<sup>3</sup>/h).

No entanto, essa alternativa aponta uma solução de curto a médio prazo, sendo assim, não é interessante mantê-la a longo prazo devido ao crescente adensamento populacional e à saturação do aquífero explorado.

#### C.1.5.2 Captação Superficial

As águas superficiais são as águas de córregos, rios, lagos (açudes, barragens, etc.) e sua escolha como manancial de um sistema de abastecimento de água depende de alguns cuidados, visto que estão mais vulneráveis à contaminação do que as águas oriundas de poços profundos e podem ser assoreadas caso não sejam “manejadas” adequadamente.

A captação superficial é um dos métodos mais utilizados para obtenção de água para os sistemas de abastecimento de uma cidade. As principais vantagens dessa solução de engenharia é a disponibilidade dos recursos hídricos, além da possibilidade de expansão da captação.

Os principais cuidados na captação superficial é que a mesma deve estar livre de focos de poluição (seguindo a correnteza ou os ventos, antes da entrada de esgotamentos, locais de lavagens, locais de dessedentação animal, etc.).

Na construção das instalações da tomada de água devem ser utilizados crivos, grades e caixa de areia para proteção das bombas contra pancadas e entradas de corpos flutuantes.

A localização da tomada, sempre que possível, deve ser junto às margens do manancial, facilitando assim a manutenção das estruturas. Quando forem alocadas de forma mais afastada das margens, podem ser construídas barragens de captação no curso d'água, para que o nível da água na tomada seja garantido.

O núcleo urbano possui como alternativas de manancial de abastecimento o ribeirão João Leite, o rio Meia Ponte e a captação subterrânea. No entanto, para definir qual tipo de abastecimento melhor se enquadra à realidade local, deve ser realizado um estudo de concepção apropriado.

### C.1.5.3 Tipos de Tratamento

#### C.1.5.3.1 Filtração Direta

Segundo Di Bernardo (2003) a filtração direta pode ser ascendente ou descendente, ou de dupla filtração. Esta última consiste na filtração direta ascendente como pré-tratamento à filtração descendente.

Dependendo da qualidade da água bruta, essas alternativas podem apresentar funcionamento simplificado e custos de implantação relativamente baixos, tornando-as atraentes para a definição da tecnologia de tratamento.

O tratamento da água captada é realizado através da adição de cloro, um processo simples de desinfecção. No entanto, para que o tratamento seja mais completo é necessário fazer a fluoretação, prevista em lei nos sistemas onde não existam Estações de Tratamento de Água – ETA.

#### C.1.5.3.2 Tratamento Convencional

O processo convencional de tratamento de água é dividido em fases. Em cada uma delas existe um rígido controle de dosagem de produtos químicos e acompanhamento dos padrões de qualidade (SABESP, 2014).

Pré cloração é a primeira fase, sendo que o cloro é adicionado assim que a água chega à estação, para facilitar a retirada de matéria orgânica e metais. Em seguida acontece a pré alcalinização, sendo que depois do cloro, a água recebe cal ou soda, que servem para ajustar o pH aos valores exigidos nas fases seguintes do tratamento.

Na coagulação é adicionado sulfato de alumínio, cloreto férrico ou outro coagulante, seguido de uma agitação violenta da água. Assim, as partículas de sujeira ficam eletricamente desestabilizadas e mais fáceis de agregar.

Posteriormente faz-se a floculação, etapa em que há uma mistura lenta da água, que serve para provocar a formação de flocos com as partículas maiores, visando o aumento da massa dessas partículas. Após a formação dos flocos a água é enviada para a decantação para separar os flocos de sujeira formados na etapa anterior, que se sedimentam no fundo dos tanques.

Na filtração a água atravessa tanques formados por pedras, areia e carvão antracito, sendo eles responsáveis por reter a sujeira que restou da fase de decantação, garantindo a potabilidade.

A etapa de pós-alcalinização é realizada visando a correção final do pH da água, para evitar a corrosão ou incrustação das tubulações que irão aduzir e distribuir a água tratada.

As duas últimas etapas do tratamento convencional da água são a cloração e a fluoretação. Na cloração é realizada adição de cloro no líquido antes de sua saída da estação de tratamento para garantir que a água fique isenta de bactérias e vírus até a casa do consumidor. Já o flúor adicionado à água ajuda a prevenir cáries.

No município de Goianira existem 5 sistemas de abastecimento, os quais o tipo de tratamento estão apresentados na Tabela 141. O Sistema Triunfo I é o único onde o tratamento é do tipo convencional (ciclo completo), pois recebe a água tratada do Sistema Meia Ponte, advindo da ETA Eng<sup>o</sup> Rodolfo José da Costa e Silva, no município de Goiânia.

**Tabela 142– Sistemas de Abastecimento de Água de Goianira e o tipo de tratamento.**

Sistema	Captação	Tratamento
Triunfo	Superficial	Convencional
Núcleo Urbano	Subterrânea	Cloração + fluoretação
Lago Azul II	Subterrânea	Cloração
Jardim Imperial	Subterrânea	Cloração + fluoretação
Cora Coralina	Subterrânea	Cloração

Por se tratar de águas subterrâneas o tratamento é menos rigoroso quando comparado ao tratamento de águas superficiais. No entanto, esses poços devem atender aos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde, devendo a concessionária responsável fazer o monitoramento e controle sanitário da água periodicamente.

O tratamento utilizado atualmente no município é uma solução de curto a médio prazo, no entanto, devido ao crescente adensamento populacional a ampliação do atendimento de Goianira pelo Sistema Meia Ponte deve ser considerada, já que abastece parte do município.

Outra alternativa é a integração do Sistema Meia Ponte ao Sistema Produtor Mauro Borges que será possível através da construção de uma adutora de aproximadamente 13 Km. O tipo do tratamento em ambos os sistemas também é o convencional, ou seja, passará por todas as etapas de um tratamento completo: coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação.

### C.1.6 Eventos de Emergência e Contingência

Os eventos de emergência que podem gerar problemas de abastecimento de água para a população de Goianira podem ser localizados ou generalizados. Em ambos os casos devem ser tomadas medidas que visem tanto a segurança do abastecimento, quanto o atendimento das demandas básicas da população, a fim de garantir cota mínima de água potável para abastecimento da sede.

Os principais problemas relativos à distribuição e consumo de água podem acontecer em qualquer uma das etapas do processo, sejam elas a captação, adução, bombeamento, reservação, tratamento ou distribuição.

As medidas a serem adotadas compreendem ações que visam garantir o retorno do abastecimento à população e fornecimento de água potável até o reestabelecimento do sistema de abastecimento de água.

Na Tabela 142 serão apresentadas algumas ações de emergências e contingências a serem aplicadas no serviço de abastecimento de água para cada evento especificamente.

**Tabela 143- Eventos de Emergência e Ações de Contingência**

Eventos de Emergências	Possíveis Causas	Ações de Prevenção	Ações de Contingência
<p>Queda no fornecimento de energia elétrica</p>	<p>A interrupção do fornecimento de energia elétrica pode ser provocada por diversos fatores que não estão no controle da concessionária do serviço, tais como interrupção programada, interrupção acidental na rede ou defeitos nas instalações elétricas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalação de geradores reservas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicar à concessionária de energia elétrica para a disponibilização de gerador de emergência na falta continuada de energia</li> </ul>
<p>Movimentação de solo</p>	<p>Podem ocorrer naturalmente, quando há acomodação do solo, ou de forma artificial, quando há obras nas proximidades, principalmente das adutoras. Períodos pluviométricos extensos com chuvas intensas também podem levar à ocorrência de deslizamentos e movimentações do solo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar obras que causem este tipo de impacto nas proximidades das adutoras</li> <li>- Conservar a cobertura vegetal do solo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informar à Saneago para que o departamento tome as medidas cabíveis</li> <li>- Reparar os dispositivos danificados</li> <li>- Contratar obras emergenciais de reparos das instalações atingidas</li> </ul>

Eventos de Emergências	Possíveis Causas	Ações de Prevenção	Ações de Contingência
Vandalismo e/ou sinistros	Ações de vândalos e/ou ocorrência de danos e de prejuízos em consequência de um acidente ou evento adverso, como incêndio, desabamento, inundações, dentre outros.	Implantação de cercas, uso de trancas e cadeados, sistemas de iluminação e vigilância eletrônica, e em alguns casos o uso de vigilantes, principalmente no período noturno.	- Caso tais medidas sejam ineficientes e os vândalos causem algum tipo de dano às estruturas, deve-se comunicar à polícia, que tomará as devidas providências.
Seca prolongada	Situações de seca prolongada que venham a comprometer a vazão dos poços e mananciais, fazendo com que funcionem em estado crítico por conta da diminuição no volume de água, afetando todo o sistema.	Devem ser feitas campanhas de conscientização para que a população economize água. Pode-se também analisar a possibilidade de abastecimento do município por outro curso d'água.	- Disponibilizar caminhões pipa para fornecimento emergencial de água.
Rompimento de redes e linhas de adutoras de água	Há diversos fatores que propulsionam o rompimento das ligações, entre eles o erro de cálculo nos projetos, a pressão acima da média que a água passa pela tubulação, o tipo de material utilizado na construção do dispositivo, e o tráfego de veículos pesados sobre as adutoras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manutenção periódica dos equipamentos</li> <li>- Criteriosidade na escolha de materiais para a construção do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Isolar a área e informar à Saneago, para que tome as providencias necessárias.</li> <li>- Fazer manutenção ou troca das redes/linhas.</li> </ul>

## C.2 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### C.2.1 Alternativas de Gestão e Prestação de Serviços

O esgotamento sanitário, assim como os outros serviços de saneamento, é um serviço de titularidade municipal. No entanto, o Artigo 241 da Constituição Federal, autoriza a gestão associada dos entes federados, que pode ocorrer por meio de convênio de cooperação ou consórcio público.

Assim, no município de Goianira, em 1998, foi assinado um Contrato de Concessão para Exploração dos Serviços de Água e Esgotos Sanitários com a Saneamento de Goiás S.A. – Saneago.

O contrato outorga à Saneago, com exclusividade e pelo prazo de 20 anos, a concessão para exploração dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, ou seja, até 2018.

Portanto, para a prestação do serviço de esgotamento sanitário, pode ser apontada como alternativa de gestão a continuidade do cumprimento do estabelecido no contrato de concessão.

A Saneago – Saneamento de Goiás S.A. é uma sociedade de economia mista e atua em 225 municípios goianos. A empresa possui Certificado de Qualidade ISO 9001 e atua há mais de 40 anos no estado de Goiás.

No entanto, no município de Goianira, o sistema de esgotamento sanitário apresenta alguns problemas operacionais e construtivos, como extravasamentos da rede, inadequação de declividades e diâmetros das tubulações, tampas de poços de visita soterrados, etc.

Por outro lado, a contratação de uma empresa privada como alternativa de gestão só seria viável após o término do contrato de concessão da Saneago. Uma empresa privada, ou seja, uma entidade com fins lucrativos, teria mais segurança financeira para investir em tecnologias avançadas para promover uma melhoria contínua dos sistemas de água e esgoto, além disso trabalharia diretamente com a satisfação do cliente, nesse caso, o usuário do serviço.

Contudo, ao longo dos 20 anos de horizonte deste projeto, cabe à prefeitura escolher o melhor prestador de serviços e gestão do esgotamento sanitário para a população de Goianira.

### C.2.2 Projeção da Vazão Anual de Esgotos

Com base no consumo *per capita* da população fornecido pela Saneago, pode-se estimar a projeção da vazão anual de esgotos sanitários.

Considerando que aproximadamente 80% da água consumida se torna esgoto, o coeficiente de retorno adotado para o cálculo das vazões anuais de esgoto será o de 0,8.

Para os cálculos de projeção de vazão não foram considerados os geradores especiais, pois a maior concentração de indústrias está no Distrito Agroindustrial de Goianira, o qual possui uma Estação de Tratamento de Efluentes – ETE para os efluentes das 30 empresas instaladas.

A estimativa de produção de vazão utilizou a média do consumo per capita de água, em agosto de 2013, fornecido pela Saneago, sendo esta 150,13 l/hab.dia. Do mesmo modo, com os dados da população dos últimos 3 censos demográficos do IBGE, foi feito o cálculo da população para os próximos vinte anos, conforme já mencionado no item C.1.2 deste capítulo. A Tabela 143 apresenta a projeção para a geração de efluentes na zona urbana.

Tabela 144 - Projeção das vazões de esgoto

Ano	População	Vazões				
		Média (l/s)	Máxima Diária (L/s)	Máxima Horária (L/s)	Média Diária (m³)	Anual (m³)
2015	39.587	38,536	36,992	55,488	3329,510	1215271,296
2016	40.814	39,728	38,136	57,208	3432,499	1252862,208
2017	42.041	40,920	39,280	58,928	3535,488	1290453,120
2018	43.268	42,120	40,432	60,656	3639,168	1328296,320
2019	44.495	43,312	41,576	62,368	3742,157	1365887,232
2020	45.723	44,504	42,720	64,088	3845,146	1403478,144
2021	46.950	45,704	43,872	65,816	3948,826	1441321,344

Ano	População	Vazões				
		Média (l/s)	Máxima Diária (L/s)	Máxima Horária (L/s)	Média Diária (m³)	Anual (m³)
2022	48.177	46,896	45,024	67,528	4051,814	1478912,256
2023	49.404	48,088	46,168	69,248	4154,803	1516503,168
2024	50.631	49,288	47,320	70,976	4258,483	1554346,368
2025	51.858	50,480	48,464	72,688	4361,472	1591937,280
2026	53.086	51,672	49,608	74,408	4464,461	1629528,192
2027	54.313	52,872	50,760	76,136	4568,141	1667371,392
2028	55.540	54,064	51,904	77,856	4671,130	1704962,304
2029	56.767	55,256	53,048	79,568	4774,118	1742553,216
2030	57.994	56,456	54,200	81,296	4877,798	1780396,416
2031	59.221	57,648	55,344	83,016	4980,787	1817987,328
2032	60.448	58,840	56,488	84,728	5083,776	1855578,240
2033	61.676	60,040	57,640	86,456	5187,456	1893421,440
2034	62.903	61,232	58,784	88,176	5290,445	1931012,352
2035	64.130	62,424	59,928	89,888	5393,434	1968603,264

### C.2.3 Estimativas de Carga, Concentração de DBO e Coliformes Termotolerantes

A Resolução nº 357/2005 do Conama (Conselho Nacional do Meio Ambiente), que dispõe sobre a classificação dos corpos de água, ressalta:

*Art. 42. Enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2, as salinas e salobras classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.*

Portanto, qualquer que seja o manancial a receber o efluente após tratamento da Estação de Tratamento de Esgoto – ETE, deverá seguir os parâmetros exigidos para águas de classe 2.

A Resolução Conama nº 430/2011, que complementa e altera a Resolução nº 357/2005, estabelece em seu Artigo 21, inciso I, alínea d, que a concentração máxima de DBO deverá ser o inferior a 120 mg/L, sendo que este limite somente poderá ser ultrapassado no caso de efluente de sistema de tratamento com eficiência de remoção

mínima de 60% de DBO, ou mediante estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor.

A DBO de uma água é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. A DBO é normalmente considerada como a quantidade de oxigênio consumido durante um determinado período de tempo, numa temperatura de incubação específica.

Nesse sentido, uma questão muito importante a ser observada no corpo receptor é a vazão, que está diretamente ligada à capacidade de autodepuração, pois quanto maior for a vazão, maior será a diluição do efluente e mais amena será a alteração das características originais do curso hídrico.

Entretanto, qualquer corpo d'água escolhido para receber o efluente tratado não deverá ter sua classificação alterada e atenderá aos parâmetros estipulados pela legislação vigente, incluindo as concentrações de DBO.

Assim sendo, de acordo com os cálculos realizados, considerando uma carga *per capita* de DBO de 54 g DBO/hab.dia, a carga a ser tratada na estação de tratamento de efluentes deverá conseguir, em final de plano, tratar e dispor de uma carga de aproximadamente 3.463,02 Kg/DBO.dia.

Além da eficiência da remoção da DBO, o tratamento também deverá ter eficácia na remoção de nutrientes como fósforo e nitrogênio, e de coliformes termotolerantes presentes nos efluentes sanitários.

A Tabela 144 apresenta as estimativas de carga, concentração de DBO e de coliformes termotolerantes dos efluentes que serão gerados em Goianira.

Tabela 145– Estimativa de carga, concentração de DBO e de coliformes termotolerantes

Ano	DBO (Kg/DBO.dia)	Concentração DBO (mg/L)	Coliformes Termotolerantes
2015	2137,698	642,046	3,33.10 <sup>12</sup>
2016	2203,956	642,085	3,43.10 <sup>12</sup>
2017	2270,214	642,122	3,54.10 <sup>12</sup>
Ano	DBO (Kg/DBO.dia)	Concentração DBO (mg/L)	Coliformes Termotolerantes
2018	2336,472	642,035	3,64.10 <sup>12</sup>
2019	2402,730	642,071	3,74.10 <sup>12</sup>
2020	2469,042	642,119	3,85.10 <sup>12</sup>
2021	2535,300	642,039	3,95.10 <sup>12</sup>
2022	2601,558	642,072	4,05.10 <sup>12</sup>
2023	2667,816	642,104	4,15.10 <sup>12</sup>
2024	2734,074	642,030	4,26.10 <sup>12</sup>
2025	2800,332	642,061	4,36.10 <sup>12</sup>
2026	2866,644	642,103	4,46.10 <sup>12</sup>
2027	2932,902	642,034	4,57.10 <sup>12</sup>
2028	2999,160	642,063	4,67.10 <sup>12</sup>
2029	3065,418	642,091	4,77.10 <sup>12</sup>
2030	3131,676	642,027	4,88.10 <sup>12</sup>
2031	3197,934	642,054	4,98.10 <sup>12</sup>
2032	3264,192	642,080	5,08.10 <sup>12</sup>
2033	3330,504	642,030	5,19.10 <sup>12</sup>
2034	3396,762	642,056	5,29.10 <sup>12</sup>
2035	3463,020	642,081	5,39.10 <sup>12</sup>

O tipo de tratamento a ser adotado deverá privilegiar as soluções que consigam eficiências de remoção de DBO e coliformes termotolerantes, de modo a atender a legislação vigente.

A Resolução Conama nº 430/2011 não estabelece condições e padrões específicos para efluentes de ETE para os valores de coliformes termotolerantes. Entretanto, a Resolução Conama nº 357/2005, institui os seguintes critérios, para as águas de Classe 2: limite máximo de 1.000 coliformes termotolerantes por 100

mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral.

Quanto maior a eficiência do tratamento, menores serão as alterações nas características limnológicas originais do corpo receptor e melhor será a capacidade de autodepuração do mesmo.

#### C.2.4 Alternativas Técnicas de Engenharia para Atendimento da Demanda Calculada

##### C.2.4.1 Zona Urbana

O município de Goianira possui Sistema de Esgotamento Sanitário, composto pelas seguintes unidades: rede coletora, interceptor, estação de tratamento de efluentes, emissário final.

A Estação de Tratamento de Efluentes – ETE utiliza o sistema de disposição de lagoas de estabilização dispostas na seguinte ordem: lagoa anaeróbia, lagoa facultativa e lagoa de maturação.

O lançamento do efluente tratado é feito no Córrego Boa Vista. A Figura 181 ilustra o sistema de esgotamento sanitário de Goianira.

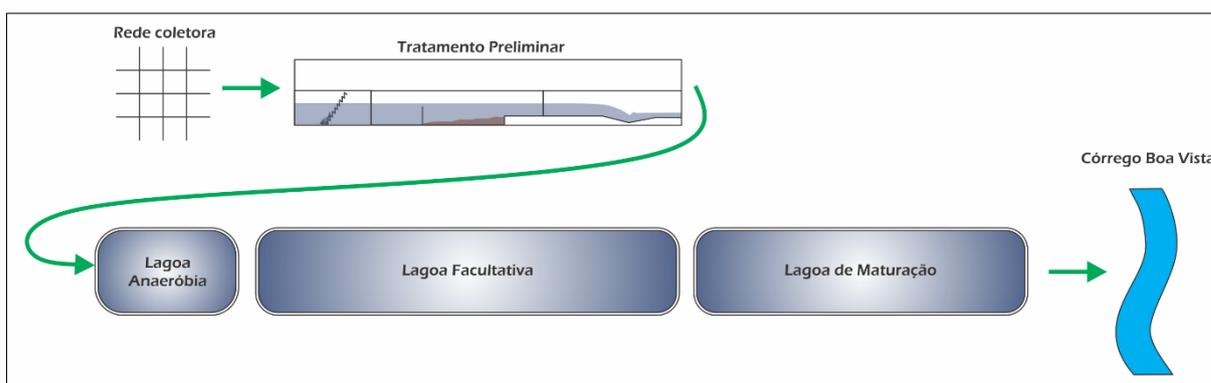


Figura 181– Sistema de Esgotamento Sanitário de Goianira.

De acordo com os dados da Saneago, são tratados aproximadamente 24.693 m<sup>3</sup>/mês, com um índice de atendimento urbano de 19,29% (Saneago, 2013). Porém, devido à grande quantidade de novos loteamentos habitacionais que surgiram nos últimos anos, o crescimento populacional é um fato que não pode ser ignorado. O que torna a demanda de tratamento de esgotos maior a cada ano.

Portanto, para uma projeção futura, todo o sistema de esgotamento sanitário deverá ser reestruturado, com construção de Estações Elevatórias de Esgotos – EEE, instalações de novas redes coletoras, além da construção de uma nova ETE e até mesmo a reestruturação das lagoas existentes.

De acordo com a Saneago, numa primeira etapa de ampliação, os bairros beneficiados seriam: Parque das Camélias, Boa Vista, Mansões Regina. Ainda não existem projetos concretos na área, mas está prevista a construção de uma ETE no setor São Domingos, além de uma possível ampliação da ETE existente.

Considerando a facilidade de operação, a disponibilidade de área e os fatores climáticos, a escolha de lagoas de estabilização para o tratamento de efluentes de Goianira, mostra-se a mais viável.

As lagoas de estabilização são processos de tratamento de esgotos utilizados principalmente para a remoção de matéria orgânica.

Nas lagoas facultativas, para que o processo anaeróbico não seja predominante em relação ao aeróbico é necessário grande contato da lagoa com a superfície, portanto uma maior área será requerida.

Essas lagoas são indicadas para locais com elevada radiação solar e baixa nebulosidade pois isso fornece condições para o processo de fotossíntese que ocorre na superfície. As lagoas anaeróbias, por sua vez, requerem menor espaço, mas costumam gerar maus odores e uma quantidade maior de lodo.

Em relação aos bairros mais afastados do núcleo urbano, como solução de curto prazo, recomenda-se a utilização de sistemas individuais, em conformidades com as normas técnicas vigentes, conforme será melhor detalhado no próximo subtópico.

No entanto, para uma projeção futura com o aumento da população deverá ser estudadas novas alternativas para esse setor, como a utilização de ETEs compactas ou utilização da rede coletora de esgotos de Goiânia.

#### C.2.4.2 Zona Rural

A população rural dispõe seus efluentes em sistemas individuais assim como na zona urbana e, em casos mais extremos não possuem nenhuma metodologia de

disposição, sendo seus efluentes dispostos diretamente na superfície do solo, sem nenhum tratamento.

A implantação de um sistema unificado na zona rural tornar-se-ia uma metodologia inviável, visto a exigência de uma extensa rede de captação de efluentes, resultando em investimentos muito elevados, tornando o sistema economicamente inviável.

Os moradores da zona rural, visto a baixa densidade populacional, podem ser atendidos por soluções individuais de coleta e tratamento de efluentes, como fossas sépticas seguidas de sumidouros (Figuras 182 e 183), esse tipo de estrutura garante boa eficiência e não causa transtornos em área pouco densa, como a zona rural do município de Goianira.

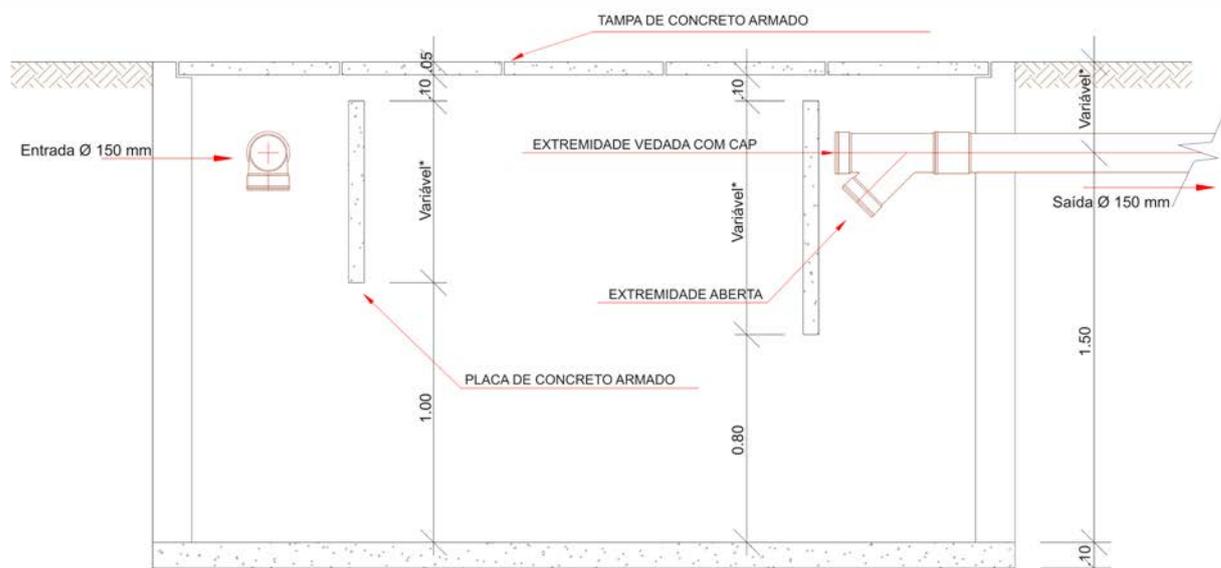


Figura 182– Desenho esquemático de fossa séptica.

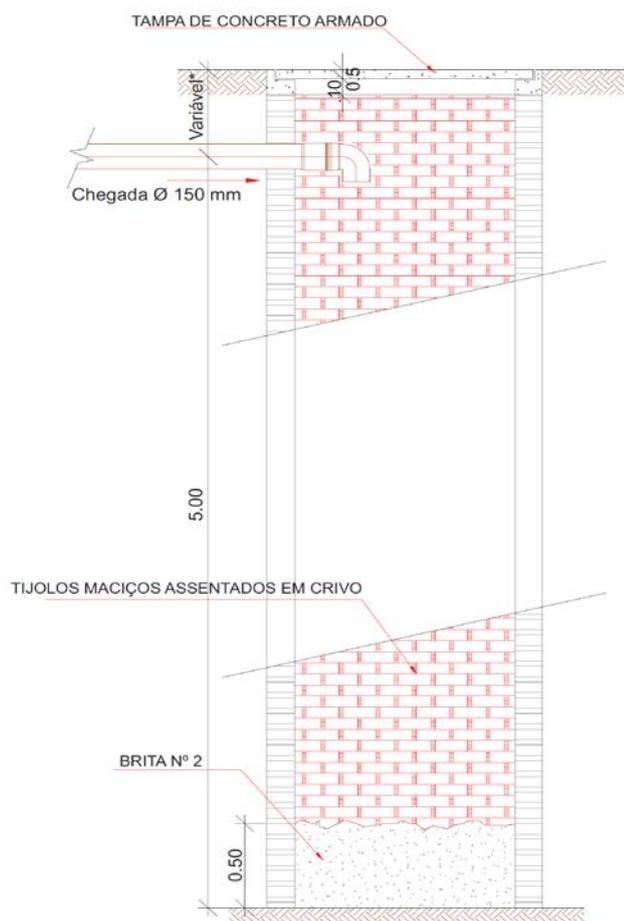


Figura 183 – Desenho esquemático de sumidouro.

Conjuntamente aos sistemas individuais adequados, pode ser adotado o programa de melhorias sanitárias da Funasa, o qual propõe soluções técnicas não só para o tanque séptico e sumidouro, mas também para demais instalações sanitárias, como vaso sanitário e pias com efluentes destinados ao conjunto tanque séptico + sumidouro. As Figuras 184 e 185 mostram um exemplo e o modelo do módulo sanitário proposto pela Funasa.



Figura 184- Exemplo de modulo sanitário.  
(Funasa, 2014)

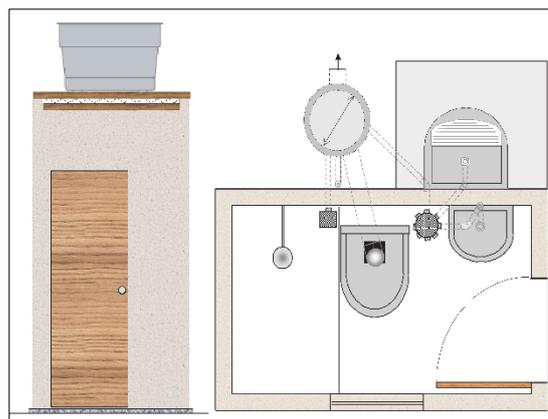


Figura 185 - Desenho e planta baixa do modulo sanitário proposto pela Funasa.

Outra iniciativa interessante nessa temática foi desenvolvida pela Embrapa Instrumentação Tecnológica, que desenvolveu um sistema barato e eficiente para livrar o produtor dessas doenças e ainda ajudá-lo no cultivo de suas lavouras: a fossa séptica biodigestora. Além de evitar a contaminação do lençol freático, o mecanismo produz um adubo orgânico líquido que pode ser utilizado em hortas e pomares.

A técnica é simples: três caixas-d'água conectadas entre si são enterradas para manter o isolamento térmico. A primeira delas é ligada ao sistema de esgoto e recebe, uma vez por mês, 20 litros de uma mistura com 50% de água e 50% de esterco bovino fresco. Este material, junto com as fezes humanas, fermenta. A alta temperatura e a vedação das duas primeiras caixas eliminam os patógenos. No final do processo, o líquido está sem micróbios e pode ser usado como adubo.

Segundo estudos da Embrapa, esse tipo de sistema é ideal para uma família composta por cinco pessoas que despejam 50 litros de água e resíduos por dia. Se houver mais moradores, a sugestão é colocar mais uma caixa de mil litros. O custo médio para construção da fossa é de mil reais.

Apesar de ser uma solução fácil do ponto da montagem e da disponibilidade dos materiais (caixas d'água, tubos e conexões de PVC e brita), logicamente o equipamento deve ser montado sob supervisão técnica para que possa atingir o melhor desempenho. Igualmente, com a finalidade de manter o sistema funcionando corretamente deverão ser realizados cursos e oficinas de capacitação da comunidade, estimulando a participação de todos os componentes das famílias.

A Figura 186 ilustra a estrutura funcional da fossa séptica biodigestora.

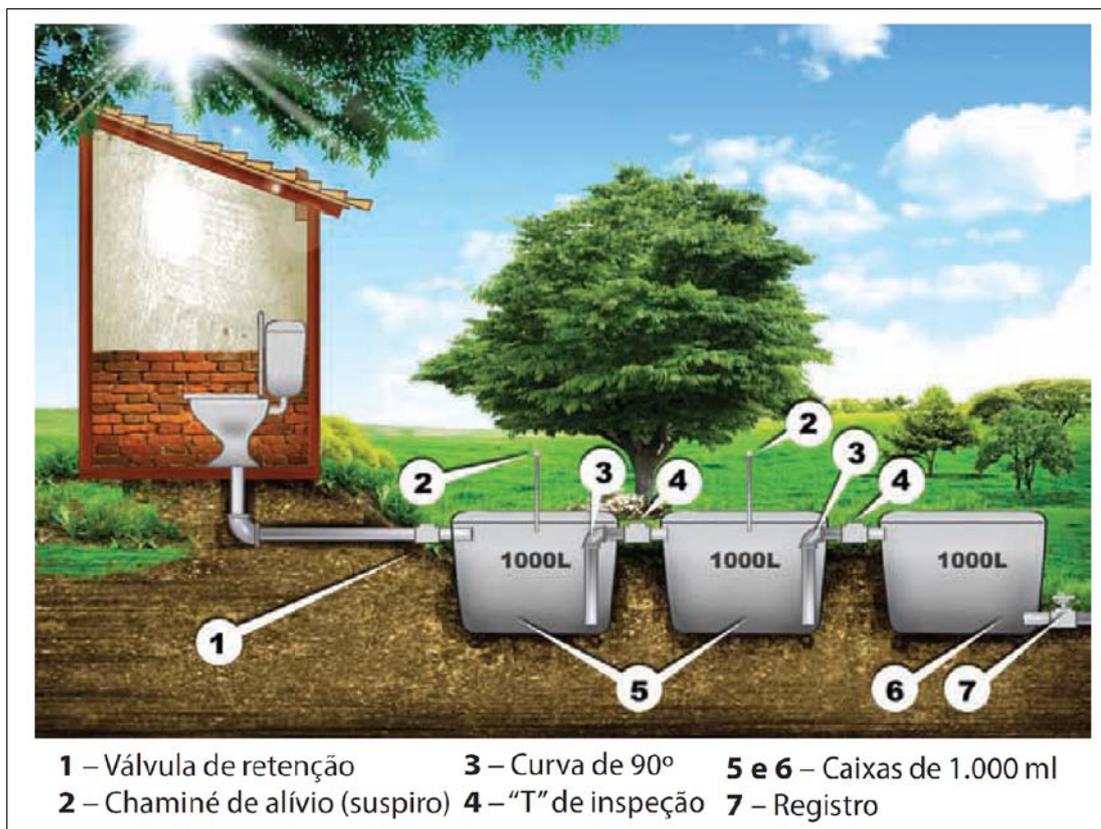


Figura 186– Estrutura da fossa séptica biodigestora. Fonte: Novaes, 2001.

Além disso, essa alternativa se aplica apenas aos efluentes do vaso sanitário, portanto se houver mistura com outro tipo de esgoto, a eficiência da técnica desenvolvida pela Embrapa não é garantida.

### C.2.5 Comparação das Alternativas de Tratamento dos Esgotos

Os esgotos domésticos contêm aproximadamente 99,9% de água, a fração restante inclui sólidos orgânicos e inorgânicos, suspensos e dissolvidos, bem como microrganismos.

Portanto, é devido a essa fração de 0,1% que há necessidade de se tratar os esgotos. A característica dos esgotos é função dos usos à qual a água foi submetida. Esses usos, e a forma com que são exercidos variam com o clima, situação social e econômica e hábitos da população. Os parâmetros físicos, químicos e biológicos definem a qualidade do esgoto.

A introdução de matéria orgânica em um corpo d'água resulta, indiretamente, no consumo de oxigênio dissolvido. Tal se deve aos processos de estabilização da

matéria orgânica realizados pelas bactérias decompositoras, as quais utilizam o oxigênio disponível no meio líquido para a sua respiração. O decréscimo da concentração de oxigênio dissolvido tem diversas implicações do ponto de vista ambiental, constituindo-se, em um dos principais problemas de poluição das águas em nosso meio.

Para os requisitos de implantação vários fatores devem ser observados, pois através desta análise sucinta que iniciará o processo de viabilidade de implantação do sistema de tratamento e também a busca de recursos financeiros para início das obras.

De acordo com Von Sperling (1996), os elementos fundamentais para os estudos preliminares de projetos são:

- Caracterização quantitativa dos esgotos afluentes à ETE;
- Caracterização qualitativa dos esgotos afluentes à ETE;
- Requisitos de qualidade do efluente e nível de tratamento desejado;
- Estudos populacionais;
- Determinação do período de projeto e das etapas de implantação;
- Estudo técnico das diversas alternativas de tratamento passíveis de aplicação na
- Situação em análise;
- Pré-dimensionamento das alternativas mais promissoras do ponto de vista
- Técnico;
- Avaliação econômica das alternativas pré-dimensionadas;
- Seleção da alternativa a ser adotada com base em análise técnica e econômica.

Em relação a remoção de DBO, a Tabela 145 aponta os índices de remoção de DBO de cada tipo de tratamento, onde a percentagem de eficiência vai de maior para menor, ou seja, se a marcação azul for da coluna 100 até a coluna 20, o índice de eficiência será variável entre 20% a 100%, e assim por diante.

Tabela 146 - Remoção de DBO de diferentes tipos de tratamento. Fonte: CONAMA, 2014.

Tipo de Tratamento	DBO (%)				
	100	80	60	40	20
Lagoa Facultativa					
Lagoa Anaeróbia + Lagoa Facultativa					
Lagoa Facultativa Aerada					
Lagoa Aerada de Mistura Completa – Lagoa de Sedimentação					
Lagoa de Estabilização + Lagoa de Maturação					
Lagoa de Estabilização + Lagoa de Alta Taxa					
Lagoa de Estabilização + Remoção de Algas					
Tanque Séptico + Filtro Anaeróbio					
Tanque Séptico + Infiltração					
UASB					
UASB + Lodos Ativados					
UASB + Biofiltro Aerado Submerso					
UASB + Filtro Anaeróbio					
UASB+ Filtro Biológico Percolador de Alta Taxa					
UAS B + Lagoa de Maturação					
UASB + Infiltração Sub Superficial					
Lodos Ativados Convencional					
Aeração Prolongada					
Fluxo Intermitente (Batelada)					
Filtro Biológico Percolador de Baixa Taxa					
Filtro Biológico Percolador de Alta Taxa					
Biofiltro Aerado Submerso					

#### C.2.5.1 Lagoas de estabilização

As principais vantagens de um sistema de lagoas são a facilidade de construção, operação e manutenção e respectivos custos reduzidos, além da sua satisfatória resistência a variações de carga. Uma grande desvantagem é a necessidade de grandes áreas para a construção.

As lagoas facultativas são a variante mais simples do sistema de lagoas de estabilização. Basicamente, o processo consiste na retenção dos esgotos por um período de tempo longo o suficiente para que os processos naturais de estabilização da matéria orgânica se desenvolvam. As principais vantagens e desvantagens das lagoas facultativas estão associadas, portanto, a predominância dos fenômenos

naturais. A Tabela 146 lista as principais vantagens e desvantagens das lagoas facultativas.

**Tabela 147– Vantagens e desvantagens das lagoas facultativas.**

<p><b>Vantagens</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eficiência na remoção de DBO e patogênicos</li> <li>- Construção, operação e manutenção simples</li> <li>- Reduzidos custos de implantação e operação</li> <li>- Ausência de equipamentos mecânicos</li> <li>- Requisitos energéticos praticamente nulos</li> <li>- Satisfatória resistência a variações de carga</li> <li>- Remoção de lodo necessário apenas após períodos superiores a 20 anos</li> </ul>
<p><b>Desvantagens</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elevados requisitos de área</li> <li>- Dificuldade em satisfazer padrões de lançamento bem restritivos</li> <li>- A simplicidade operacional pode trazer o descaso da manutenção (crescimento de vegetação)</li> <li>- Possível necessidade de remoção de algas do efluente para o cumprimento de padrões rigorosos</li> <li>- Performance variável com as condições climáticas (temperatura e insolação)</li> <li>- Possibilidade do crescimento de insetos</li> </ul>

Quanto às lagoas anaeróbias, essas possuem vantagens semelhantes às das lagoas facultativas, exceto pelo fato de requererem menores áreas para implantação. Dentre as desvantagens, pode ser citada a possibilidade de maus odores, o que exige um afastamento maior das residências circunvizinhas; além disso, o intervalo de remição periódica do lodo é menor.

A maior vantagem apresentada pela adoção de lagoas de maturação é a razoável eficiência na remoção de nutrientes. A área demandada para implantação dessas lagoas é dimensionada em função do tempo de detenção e a relação entre comprimento e largura. Geralmente a profundidade não é maior que 1,0 metro.

#### C.2.5.2 Combinação de filtro UASB e lagoas de estabilização

O reator anaeróbio de fluxo ascendente (UASB), em manto de lodo, consiste

basicamente de um tanque Imhoff de fluxo vertical, apresentando câmaras de sedimentação e digestão anaeróbia, sobrepostas. O esgoto a ser tratado é distribuído uniformemente no fundo do reator e passa através de uma camada de lodo biológico, o qual transforma a matéria orgânica em biogás. É evitada a entrada do gás produzido no sedimentador, através da colocação de defletores, e este é encaminhado somente a determinadas áreas do reator. A porção de lodo que atinge o sedimentador é separada (fisicamente) e retorna ao fundo do reator. O efluente é retirado uniformemente da superfície do sedimentador.

Como pós-tratamento de efluentes do filtro UASB pode ser adotado lagoas de estabilização. O tratamento anaeróbio constitui um pré-tratamento eficiente para reduzir a área necessária para lagoas de estabilização (LEs). Em sistemas convencionais de lagoas de estabilização o pré-tratamento ocorre em uma lagoa anaeróbia (LAn). Esta unidade pode ser substituída com grandes vantagens econômicas, estéticas e ambientais por um digestor anaeróbio de fluxo ascendente.

A Tabela 147 apresenta as principais características dos lodos ativados utilizado como pós-tratamento do reator UASB.

**Tabela 148- Principais vantagens de lagoas de estabilização como pós-tratamento do reator UASB (van Haandel e Catunda (1996)).**

Vantagens econômicas	O tamanho da unidade de pré-tratamento é reduzido drasticamente: Para a mesma eficiência de remoção de material orgânico o UASB é 20 a 30 vezes menor que a Lagoas Anaeróbias;
	O sistema de lagoas de estabilização que recebe o efluente do UASB é muito menor porque é factível aplicar o regime tubular;
	Vários sistemas UASB + lagoas de estabilização podem ser construídos na mesma cidade, resultando em uma redução importante dos custos da rede de esgoto.
Vantagens estéticas	O biogás produzido pode ser capturado no UASB e usado como fonte de energia ou simplesmente queimado, evitando maus odores oriundos da unidade;
	O reator DAFA (digestor anaeróbio de fluxo ascendente) pode ser construído como uma unidade quase invisível e imperceptível, inserido harmonicamente na paisagem.
Vantagens ambientais	Metano é capturado e pode ser queimado, evitando-se a sua emissão para a atmosfera, onde contribuiria para o efeito estufa;
	Uma alta eficiência de remoção de patógenos é factível num sistema compacto;
	Sob condições adequadas (sol + temperatura elevada), tanto nitrogênio como fósforo podem ser removidos eficientemente sem necessidade de adição de substâncias químicas.

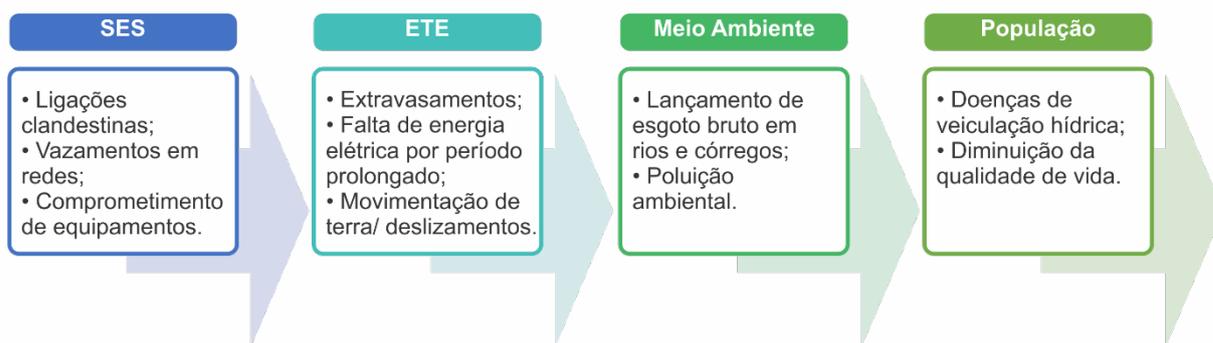
### C.2.6 Eventos de Emergência e Contingência

As ações para emergências e contingências buscam apontar a infraestrutura disponível para ações preventivas e corretivas, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações afetadas com os serviços de esgotamento.

Na operação e manutenção dos serviços de saneamento deverão ser utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão, no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos visando minimizar ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

O sistema de esgotamento sanitário engloba as fases que vão desde a coleta dos efluentes por meio das redes de esgoto, passando por elevatórias e interceptores que o conduzirão até as estações de tratamento. Os possíveis eventos que afetarão essa sistemática levando a possíveis focos de contaminação estão vinculados ao comprometimento dos dispositivos e equipamentos pertencentes a esse sistema, seja por condições climáticas, ou por ação antrópica.

As ações mitigadoras deverão levar em conta as obras de reparo emergenciais de possíveis equipamentos e instalações que porventura tenham sido danificadas. Além disso, é importante tornar parceiros não somente a população, mas também órgãos ambientais que colaborem no sentido de gerenciar possíveis danos ao meio ambiente ocasionados pelo vazamento. A Figura 187 mostra as principais situações que podem interromper o sistema de esgotamento sanitário.



**Figura 187– Situações que podem interromper o sistema de esgotamento sanitário.**

A interrupção da coleta e tratamento de esgoto, além do risco de contaminar cursos de água superficiais e subterrâneos, poderá gerar imensos transtornos à população, à saúde pública, além da degradação ambiental. Neste contexto, as ações de emergências e contingências estão detalhadas a seguir.

A Tabela 148 apresenta algumas ações de emergências e contingências a serem adotadas para o serviço de esgotamento sanitário em Goianira.

**Tabela 149- Ações de contingência e emergência no sistema de esgotamento sanitário**

Eventos de Emergência	Possíveis Causas	Ações de Prevenção	Ações de Contingência
Ligação clandestina de esgoto pluvial	Irresponsabilidade ou desconhecimento dos usuários quanto às normas.	Fiscalização da ligação nas novas moradias e na rede com a detecção de ligações clandestinas.	Desligamento das ligações clandestinas detectadas.
Formação de gases	Decomposição anaeróbia da matéria orgânica devido à sedimentação de sólidos no interior da rede coletora.	Promover limpeza nos poços de visita para evitar a sedimentação de matéria orgânica.	Abertura dos poços de visita para que haja ventilação e expulsão dos gases, e a limpeza da rede para retirar a matéria orgânica sedimentada.
Lançamentos de produtos químicos	Irresponsabilidade ou acidentes nas indústrias da região.	Fiscalização dos pontos de lançamento do efluente das indústrias locais. Realizar programa de controle de lançamentos não autorizados na rede de esgoto.	Detectar o local e o tipo de produto lançado na rede, tomando medidas para que o problema não prejudique o tratamento.
Enchentes e inundações	Chuvas de grande intensidade. Entupimento das bocas de lobo. Aumento do nível dos corpos hídricos da região.	Monitorar as áreas mais susceptíveis à inundação. Realizar um programa para fechamento hermético das tampas e caixas de inspeção.	Comunicar as entidades responsáveis para instruir as pessoas afetadas a evitarem o contato com a água contaminada pelo esgoto.
Erro humano	Erro na manutenção e instalação dos conjuntos motor-bomba.	Obter equipamento reserva para substituição e automação. Inspeção periódica para verificar o funcionamento do equipamento reserva a o sistema de automação.	Parar a operação da estação elevatória. Manutenção ou troca das partes danificadas.
Presença de insetos e animais	Falta de limpeza e manutenção das estações elevatórias.	Realizar inspeção periódica nas instalações da estação elevatória.	Contratação de empresas especializadas em eliminar o problema.
Rompimento das tubulações da linha de recalque	Mau funcionamento das bombas elevatórias ocasionando uma sobre pressão nas linhas de recalque.	Verificação contínua das condições de operação das estações elevatórias. Manutenção e controle das tubulações das linhas de recalque.	Parada de operação das estações elevatórias. Troca das tubulações danificadas.
Falta de energia	Queda de postes de energia. Cortes no fornecimento de energia.	Manter um sistema alternativo de geração de energia. Inspeção periódica para verificar se o sistema de energia alternativo está em condições de operação.	Comunicar a operadora responsável pelo fornecimento de energia.

### C.3 INFRAESTRUTURA DE ÁGUAS PLUVIAIS

#### C.3.1 Medidas de Controle para Reduzir o Assoreamento de Cursos de Água e de Bacias de Detenção

As principais causas do assoreamento de rios, ribeirões, córregos e nascentes estão relacionadas aos desmatamentos, tanto das matas ciliares quanto das demais coberturas vegetais nas bacias hidrográficas que, naturalmente, protegem os solos.

A exposição do solo para práticas agropecuárias e ocupações urbanas, ligada ao movimento de terra e impermeabilização do solo nas cidades, propicia a ocorrência de processos erosivos e o transporte de materiais que são drenados até o depósito final nos leitos dos mananciais.

Penteado (2006) afirma que assoreamento é o termo técnico que designa o processo acelerado de deposição de sedimentos detríticos em uma área rebaixada (área de sedimentação), processo este que pode ter origem natural ou antrópica. Neste último caso o assoreamento se dá através das atividades decorrentes da ocupação do espaço geográfico pelo ser humano, tais como: desmatamento, pecuária, agricultura, mineração e urbanismo.

O assoreamento costuma ocorrer em regiões rebaixadas como fundo de vales, rios ou outros locais em que o nível da base de drenagem permita um processo deposicional.

Áreas mais baixas e planas (declividades entre 0-2%), são planícies de inundação que estão sujeitas a enchentes e assoreamentos. As áreas de encostas íngremes (declividades maiores do que 20%) representam riscos geológicos de encostas, que são mais susceptíveis a movimentos de massa, como erosão, escorregamentos e desmoronamentos (Liporaci *et al.* 2002).

Os incrementos de vazão, por ocasião das chuvas, aliam-se às variações do nível dos rios, conferindo uma dinâmica acelerada ao processo erosivo, colocando em risco a segurança e os recursos econômicos da população local (Penteado, 2006).

No município de Goianira, as medidas mais adequadas a se tomar com relação ao manejo das águas pluviais, são as não estruturais, como:

- ✓ Viabilizar o combate técnico à erosão provocada por obras pontuais ou de terraplanagem, reduzindo o grau de assoreamento do sistema de drenagem;
- ✓ Regulamentação do uso e ocupação do solo através do Plano Diretor: deve-se planejar áreas a serem desenvolvidas, através do zoneamento e o controle das áreas atualmente loteadas, evitando a ocupação sem prevenção e previsão;
- ✓ Aproveitamento das áreas vulneráveis, etc.

Os tópicos seguintes listam algumas medidas que devem ser tomadas no município, e outras que devem ser modificadas.

✓ Do ponto de vista preventivo é necessário que a engenharia procure adequar seus projetos às características geológicas e topográficas do terreno, ao invés de adequar o terreno aos projetos, utilizando-se de técnicas de terraplanagem, já que deve-se levar em conta que os solos superficiais (até 2 m de profundidade, em média), são mais argilosos e mais resistentes à erosão do que os solos inferiores. O ideal, portanto, é não retirar essa camada superficial de solo.

✓ No caso em que a terraplanagem necessária imponha a retirada de solo, é essencial o estoque deste solo superficial para o futuro uso no recobrimento das áreas terraplanadas que ficarão mais expostas à ação dos processos erosivos. Além de mais resistentes à erosão, os solos superficiais têm melhores características geotécnicas e são mais férteis.

✓ Não se deve lançar o solo resultante de escavações e terraplanagens em encostas. Assim que for retirado de uma área, ele deve ser levado para um bota-fora regularizado, sugerido pela Prefeitura Municipal ou por empresas atuantes no ramo que também tenham áreas regularizadas.

✓ Planejar os serviços de terraplanagem, de modo que apenas as áreas necessárias às obras sejam terraplanadas, conforme o cronograma de execução da obra. Esta medida evita que essas áreas fiquem aguardando o início da obra e estejam sujeitas à erosão.

✓ Adotar proteções aos taludes, permanentes ou provisórios, de acordo com a profundidade da terraplanagem, ou seja, assim que produzido o primeiro degrau de terraplanagem, este será imediatamente protegido contra erosão.

- ✓ Programar os eventuais serviços de terraplanagem para os meses menos chuvosos, de forma que na época das chuvas as superfícies de solo porventura expostas já estejam devidamente protegidas.

- ✓ Os técnicos atuais ou futuros ligados à arquitetura e engenharia, técnicos municipais e outros agentes sociais que lidam com o uso do solo urbano devem estar cientes dos processos erosivos, e de como e porque evitá-los no município, salientando as peculiaridades da região em que estão inseridos.

- ✓ No ambiente urbanizado do município, procurar não implantar loteamentos em terrenos com declividade superior a 30%. Acima dessa declividade incentivar a criação de áreas verdes permanentes, se possível através de legislações específicas.

- ✓ Logo após a abertura de logradouros deve ser promovida a sua pavimentação e a instalação do sistema de drenagem das águas pluviais. Só se deve liberar a construção de loteamentos e habitações após a implantação de infraestrutura básica e a sua aprovação junto à Prefeitura Municipal.

- ✓ Nas áreas rurais deve-se garantir o manejo adequado do solo pelos agricultores e pecuaristas com acompanhamento de técnicos e profissionais habilitados, fiscalizar e fazer cumprir as diretrizes das legislações federais e estaduais referentes à manutenção das faixas ciliares em córregos, rios e nascentes.

Na área rural o desmatamento e o manejo inadequado do solo modificam o regime hídrico regional, que acabam por atuar na dinâmica dos processos erosivos.

Em Goianira começam a surgir algumas pequenas erosões formadas pela reativação de cabeceiras de drenagem, pois as matas ripárias ao longo dos cursos d'água estão pouco conservadas além de que, inexistem sarjetas, guias, ou outras alternativas de drenagem que diminuam a velocidade do escoamento superficial (Figuras 188).



**Figura 188- Inexistência de asfalto, guias e calçadas em algumas ruas de Goianira- GO.**

As matas ripárias protegem o solo do impacto direto das chuvas, que podem ocasionar um incremento substancial do escoamento superficial e a redução da infiltração das águas pluviais.

Para tanto, devem ser realizadas medidas preventivas de forma a evitar possíveis assoreamentos nos corpos d'água, tais como a implantação de um sistema rústico de drenagem que utilizam terraços (Figura 188) nos limites das curvas de nível para diminuir a velocidade de escoamento das águas pluviais, com ajuste constante da orientação do escoamento sobre qualquer solo exposto que devem ser protegidos através de recomposição florística.

Podem também ser construídas pequenas bacias de contenção, de acordo com a declividade do terreno, de forma a auxiliar o terraceamento, diminuindo a velocidade de escoamento das águas pluviais.

As bacias de detenção permanecem secas na maior parte do tempo, recebendo aporte de águas apenas nos dias de chuva. Dessa forma, se a região sofre poucas inundações por ano, a praça (se a bacia for implantada numa praça) ou outra área destinada também ficará inundada apenas neste período.

As bacias de detenção podem ser aproveitadas para atividades de lazer, através da implantação de quadras esportivas e canchas de skate, como apresenta a Figura 189.



Figura 189 - Terraceamento para contenção de enxurradas. Fonte: ANA (2014)



Figura 190 - Modelo de bacia de contenção em Sorocaba- SP. Fonte: Saesorocaba (2014).

Os corpos hídricos que margeiam o município encontram-se muito próximos à zona urbana e à moradias rurais, sendo então inviável a construção de bacias de contenção nas proximidades desses rios, já que esses dispositivos delongam uma área relativamente grande. Sendo assim, é recomendado a recuperação da APP desses cursos d'água e a utilização de curvas de níveis entre os limites da zona urbana e os rios Pindaíba, Boa Vista e São Domingos.

Nestas áreas as curvas de nível e a vegetação evitarão que as águas pluviais sejam carreadas em alta velocidade para os corpos d'água dado a impermeabilização da cidade por pavimentação asfáltica e edificações.

### C.3.2 Diretrizes para o Controle de Escoamentos na Fonte

A atual política de drenagem urbana, que prioriza a simples transferência de escoamento tem produzido significativos impactos, tais como aumento das vazões máximas geradas pela impermeabilização das superfícies, aumento da produção de sedimentos dado a desproteção das superfícies, a produção de sedimentos e deterioração da qualidade da água superficial e subterrânea.

As medidas denominadas de controle na fonte visam promover a redução e a retenção do escoamento pluvial de forma a qualificar os sistemas tradicionais de drenagem pluvial e ao mesmo tempo evitar as ampliações destes. Enquanto os sistemas tradicionais visam o escoamento rápido das águas pluviais, os dispositivos de controle na fonte procuram reduzir e retardar o escoamento.

Estas medidas deverão integrar de forma harmoniosa o sistema existente no município de Goianira com as novas soluções, ou seja, integrar as estruturas de transporte, de infiltração e de retenção das águas pluviais.

O Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – IPH (2005) retrata que as medidas de controle para as redes de drenagem urbana devem possuir dois objetivos básicos: controle do aumento da vazão máxima e melhoria das condições ambientais. Tais ações podem ser classificadas de acordo com sua ação na bacia hidrográfica em fonte, microdrenagem e macrodrenagem.

Há inúmeras formas e dispositivos técnicos para que se reduza o escoamento superficial das águas da chuva no ambiente urbanizado, tais como aumento da área permeável de calçadas, pátios, estacionamentos; construção de sarjetas, valetas, trincheiras e poços, assim como o uso de “telhados verdes”.

Pode-se ainda utilizar-se de reservatórios para acumulação e infiltração de água da chuva em casas, empreendimentos comerciais, industriais, esportivos; e por fim, multiplicar as áreas reflorestadas nos espaços públicos e privados livres da cidade.

Estes dispositivos, sejam eles valas, poços, bacias de infiltração ou percolação, ou trincheiras, são capazes de aumentar a área de infiltração ou armazenar temporariamente a água em reservatórios locais.

Sua adoção deverá ser de obrigatoriedade legal nos municípios. Recomenda-se que, ao menos em uma fase inicial, haja por parte do poder público algum tipo de incentivo fiscal que compense, em parte, os gastos privados da sua implantação.

Deve-se criar um código de edificações para o município, visando disciplinar a construção de novas edificações, estabelecendo principalmente o percentual de área permeável dos imóveis edificados.

As inundações urbanas são ocasionadas, principalmente, pelo aumento da densidade de ocupação por edificações e obras de infraestrutura viária, resultando em maiores áreas impermeáveis, com conseqüente incremento das velocidades de escoamento superficial e redução de recarga do lençol freático (Pinto & Pinheiro, 2006).

Os gramados, as áreas com seixos ou outro material que permita a infiltração natural, assim como poços e trincheiras de infiltração, e bacias de percolação, são as estruturas de infiltração e percolação mais viáveis à implantação em Goianira.

Estes dispositivos são mais rentáveis do que outras estruturas, como a pavimentação permeável, além de serem eficazes na redução das vazões máximas a jusante, aumento da recarga do aquífero, preservação da vegetação natural e redução da poluição dos rios pelo transporte de sedimentos.

O município possui algumas áreas onde podem ser implantadas medidas que auxiliarão no controle dos alagamentos, neste caso o aumento da área permeável, com a construção de praças em locais estratégicos.

A limpeza e manutenção de canteiros centrais se faz necessária, já que esses se encontram em péssimo estado de conservação, como apresenta a Figura 191.



**Figura 191 - Canteiros centrais em Goianira - GO.**

Nos lotes em que houver solo exposto susceptível à erosão deverá ser realizada a recomposição florística a fim de evitar possíveis enxurradas, que ocasionam o carreamento de sedimentos, a lixiviação do solo, trazendo transtornos sanitário-ambientais à população.

A população Goianirense deve ser conscientizada sobre os impactos que a impermeabilização pode causar a uma determinada região, sendo assim, a construção de pequenos jardins ou hortas (Figura 192 e 193), deve ser incentivada, de forma a aumentar a área de infiltração nas residências.



Figura 192– Horta caseira. Fonte: Portal do jardim (2014).

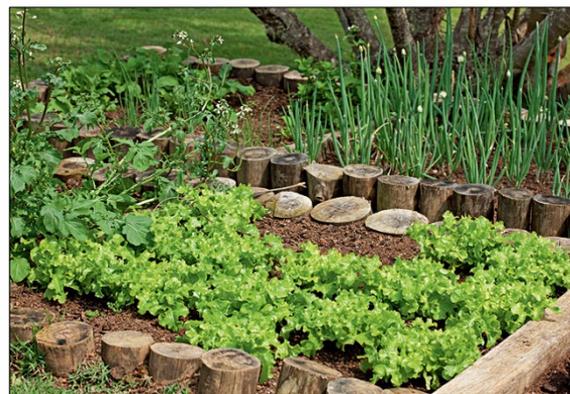


Figura 193- Jardim. Fonte: Belascasas.com (2014).

Nos logradouros mais declivosos pode-se construir valas ou trincheiras de infiltração a fim de armazenar a água em reservatórios temporários, resultando na redução da velocidade de escoamento das águas da chuva.

Em Goianira nem todos os bairros possuem dispositivos de captação de águas pluviais, como bocas de lobo e grelhas metálicas, e ainda naqueles que possuem, tais estruturas (Figura 194), são insuficientes para escoar a água em épocas de chuva, ocasionando então os pontos de alagamento e estrangulamento.



Figura 194– Dispositivos de microdrenagem em Goianira – GO.

Barbosa (2006) ressalta que não se pode achar que as medidas poderão controlar totalmente as enxurradas e inundações. As medidas acima descritas têm como objetivo minimizar estas consequências através do aumento das áreas de infiltração, percolação e armazenamento temporário das águas pluviais.

### C.3.3 Diretrizes para o Tratamento de Fundos de Vale

De acordo com Cardoso (2009) os fundos de vale são espaços com características físico-ambientais importantes, no qual o deslocamento da água em seus vales atua como agente geológico devido a sua capacidade de erosão, transporte e sedimentação, conformando diferentes estágios fluviais.

A urbanização dos fundos de vale tem afetado sua interação natural com a circulação de água, um fator importante para a manutenção da biodiversidade e controle térmico. Esta interação é capaz de evitar prejuízos econômicos e sociais decorrentes de enchentes, além da melhoria na qualidade da paisagem.

Durante a urbanização, as práticas de ocupação e degradação dos fundos de vale através do desmatamento e da impermeabilização do solo geram sérios problemas a este ambiente ocasionando erosões, assoreamento dos mananciais, movimentos de massa/deslizamentos, falta de recarga dos aquíferos subterrâneos, enchentes urbanas e proliferação de doenças de veiculação hídrica (Reis & Zeihofer).

Os fundos de vale encontrados em Goianira necessitam passar por algumas mudanças, como o aumento da quantidade de áreas verdes, a proteção da vegetação existente nos fundos de vale, a preservação das áreas permeáveis, a orientação, a expansão urbana e difusão da educação ambiental.

Em Goianira verifica-se a falta de vegetação ripária, com conseqüente exposição direta do solo às águas pluviais, ao longo dos fundos de vale, que ocasionam erosões, enchentes temporárias e movimentações de terra.

Cardoso (2009) diz que o conceito principal para o tratamento de fundos de vale está sob as medidas de preservação, conservação e renaturalização dos corpos d'água.

Nos mananciais urbanos devem ser criadas áreas verdes ao longo dos cursos d'água como estratégia multifuncional a fim de serem utilizados como corredores ecológicos, ou fins recreacionais, estéticos e também, como protetor dos mananciais contra quaisquer processos erosivos, aumentando a permeabilidade nas várzeas (Travassos & Schult, 2013).

Nos mananciais em que a sua vegetação natural permanece intacta, devem ser realizadas ações de proteção e monitoramento a fim de evitar possíveis desmatamentos.

A ocupação das áreas de fundo de vale em Goianira acarreta uma série de impactos negativos ao município. A Figura 195 apresenta as áreas de ocupação irregular.



Figura 195– Ocupação de fundos de vale. Fonte: *Google Earth* (2014).

A Tabela 149 lista os principais impactos que podem ser causados pelas ocupações nas áreas de fundo de vale.

**Tabela 150 - Possíveis impactos causados pela ocupação de fundos de vale**

Meio Geofísico	- Erosão e instabilidade das margens; assoreamento do curso d'água; compactação do solo; aumento da velocidade do fluxo do curso d'água; alteração da topografia; impermeabilização do solo; alteração no tempo de concentração; aumento escoamento superficial; poluição das águas superficiais e subterrâneas; diminuição recarga de aquíferos; redução da mata ciliar; alteração do microclima.
Meio Antrópico	- Redução ou perda de habitats naturais terrestres e aquáticos, da biodiversidade e alteração do ecossistema natural.
Meio Biológico	- Aumento de doenças de veiculação hídrica; riscos de desabamento; elevação do índice de enchentes e inundações; alteração na qualidade estética e paisagística.

São várias as maneiras para o tratamento dos fundos de vale, sendo que as intervenções são, em sua maioria, estruturais, tais como:

- ✓ Identificação de áreas de restrição de ocupação em fundos de vale, visando proteção do local e redução dos riscos causados por inundações;
- ✓ Remoção e reassentamento de famílias que moram, de forma irregular, em áreas ribeirinhas 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 e matas ciliares ao longo dos mananciais naturais;
- ✓ Na impossibilidade da recuperação das matas ciliares, adotar 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;
- ✓ 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, recuperando o valor social, natural e econômico;
- ✓ Desenvolvimento de instrumentos legais para regulamentação de soluções em drenagem pluvial;

Dentre as medidas citadas anteriormente podemos indicar que o município de Goianira precisa ter um controle sobre as áreas próximas aos fundos de vale e, assim, restringir sua ocupação, já que o núcleo urbano encontra-se próximo a algumas delas.

A recuperação e revitalização das áreas de fundo de vale é outro item fundamental, algumas delas já apresentam processos erosivos e de mudança acentuada da paisagem devido às intervenções realizadas no entorno.

Os sistemas de microdrenagem terão de ser instalados no núcleo urbano, pois as estruturas de descarte, como os dissipadores hidráulicos devem ser dimensionados de forma criteriosa a fim de evitar impactos a jusante do lançamento nos fundos de vale.

### C.3.4 Eventos de Emergência e Contingência

De acordo com a Resolução do CONAMA 001/86, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- I. A saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II. As atividades sociais e econômicas;
- III. A biota;
- IV. As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V. A qualidade dos recursos ambientais.

Para minimizar a probabilidade de ocorrência dessas situações críticas, devem ser adotados princípios para orientar os responsáveis pelas atividades que possam representar potencial risco de impacto.

As ações de contingência aqui propostas contêm informações detalhadas sobre as características da área ou sistemas envolvidos, com o intuito de treinar, organizar, orientar, facilitar, agilizar e uniformizar as ações necessárias às respostas de controle e combate às ocorrências anormais.

Acidentes e imprevistos nos sistemas de drenagem urbana geralmente ocorrem em períodos de intenso índice pluviométrico que, associados ao desnudamento do solo, ou da ausência/dimensionamento incorreto dos dispositivos de coleta da água pluvial, acabam por gerar graves problemas à população, como deslizamentos de terra, inundações, doenças de veiculação hídrica, etc.

A Tabela 150 apresenta as situações de emergência que podem ocorrer no município, suas possíveis causas e as ações de prevenção e contingência desses eventos.

**Tabela 151 - Eventos de Emergência e Ações de Contingência**

Eventos de Emergência	Possíveis Causas	Ações de Prevenção	Ações de Contingência
<p>Transbordamento dos talwegues, cursos d'água, canais e galerias</p>	<p>Os transbordamentos podem derivar da precipitação e intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema (talwegue, curso d'água ou dispositivos de drenagem); do mau funcionamento do sistema por assoreamento, comprometendo a capacidade de escoamento por diminuição da área útil do conduto/curso d'água; da obstrução das calhas do rio ocasionada pelo colapso de estruturas (pontes, viadutos), e dos efeitos de remanso provocados pela interação de cursos d'água em área de várzea, ocasionando pontos de alagamento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reparação das estruturas de micro e macro drenagem que estejam danificadas</li> <li>- Reserva de áreas arborizadas no entorno de lagos e rios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evacuar a área rapidamente</li> <li>- Informar o corpo de bombeiros, caso haja vítimas</li> <li>- Informar à Secretaria responsável pra que tome as medidas necessárias.</li> </ul>
<p>Deslizamentos de Encostas</p>	<p>Os deslizamentos podem ocorrer devido à saturação do solo em épocas de chuvas intensas, aliada à declividade excessiva de encostas e da geologia local e à ocupação inadequada das encostas ou interferência indevida de construções ou infraestruturas diversas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controle do uso do solo</li> <li>- Plano de drenagem urbana</li> <li>- Institucionalização da drenagem urbana como serviço do estado</li> <li>- Educação Ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicar imediatamente a Defesa Civil do Município e o Corpo de Bombeiros, bem como o máximo de pessoas que residem na área do deslizamento;</li> </ul>

Eventos de Emergência	Possíveis Causas	Ações de Prevenção	Ações de Contingência
Pontos de Estrangulamento	Os pontos de estrangulamento ocorrem, principalmente, pela obstrução das bocas de lobo por resíduos sólidos, ou por uma quantidade inesperada de chuva, acima da média habitual, que satura um sistema que não foi calculado para escoar tal volume d'água.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programa de manutenção e inspeção do sistema de drenagem</li> <li>- Adaptação de um conduto paralelo de reforço, ou a implantação de reservatórios de retenção à montante</li> <li>- Implantação de um sistema de alerta e monitoramento de inundações</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Isolamento da área</li> <li>- Informar à secretaria responsável (neste caso, a Secretaria de Obras e Infraestrutura de Goianira).</li> </ul>
Contaminação dos Cursos d'água	A contaminação dos rios pode ocorrer pela interligação clandestina de esgoto nas galerias de microdrenagem.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programa de manutenção e inspeção do sistema de drenagem</li> <li>- Institucionalização da drenagem urbana como serviço do estado</li> <li>- Educação Ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicar à Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH), e à Defesa Civil, para que os responsáveis tomem as medidas cabíveis.</li> </ul>

## C.4 INFRAESTRUTURA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

### C.4.1 Volumes de Produção de Resíduos Sólidos Urbanos

A produção *per capita* de resíduos é obtida a partir da razão entre a quantidade de resíduos e a população atendida, no caso de Goianira, apenas a população urbana.

A identificação e caracterização dos resíduos de cada localidade são fundamentais na determinação da alternativa tecnológica mais adequada. Esses levantamentos compreendem todas as etapas do sistema, abrangendo coleta, transporte, reaproveitamento, reciclagem e disposição final dos resíduos em aterros sanitários.

A Tabela 151 lista as informações necessárias para o planejamento e gerenciamento dos resíduos sólidos municipais. Essas informações podem ser obtidas por meio da caracterização quantitativa e qualitativa, bem como através de levantamentos bibliográficos.

Tabela 152– Definições do gerenciamento dos resíduos

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO	IMPORTÂNCIA
Taxa de geração por habitantes (kg/habitante. Dia)	Quantidade de lixo gerada por habitante num período de tempo. Refere-se aos volumes efetivamente coletados e à população atendida.	Fundamental para o planejamento de todo o sistema de gerenciamento do lixo, sobretudo, no dimensionamento de instalações e equipamentos.
Composição Física	Refere-se às porcentagens das várias frações do lixo, tais como papel, plástico, metal, vidro e etc.	Ponto de partida para estudos de aproveitamento das diversas frações e para a compostagem.
Teor de Matéria orgânica	Quantidade de matéria orgânica contida no lixo, incluindo as não-putrescíveis e putrescíveis.	Avaliação do processo de compostagem. Avaliação do estágio de estabilização do lixo aterrado.

Segundo MONTEIRO *et. al.* e dados da ABRELPE e IBGE, para o cálculo de geração de resíduos sólidos em cada um dos municípios, foi considerada a taxa de produção *per capita* para a população projetada do consórcio, a eficiência de coleta, o incremento de resíduos ao ano e a porcentagem de resíduos a ser reciclada.

Para estimar a geração de resíduos sólidos no município de Goianira foi utilizada a fórmula abaixo:

$$G_t = (P_f \cdot G_{p0}) \cdot (1 + Y_{per})$$

Onde:

$G_t$  = geração futura de resíduos, após  $t$  anos (kg/d);

$G_0$  = geração atual de resíduos (Kg/d);

$P_0$  = população atual do total do Município;

$G_{p0}$  = geração per capita atual (kg/hab.d) – obtida gravimetria;

$C_t$  = nível de cobertura da coleta no tempo  $t$  considerado (%);

$Y_{per}$  = taxa de incremento anual da geração per capita (% a.a.);

$C_0$  = cobertura atual da coleta ou nível de atendimento dos serviços de coleta (%);

Para se avaliar corretamente a projeção da geração de lixo *per capita* é necessário conhecer o tamanho da população residente. A Tabela 152 apresenta a projeção para a geração dos resíduos de Goianira para os próximos vinte anos.

**Tabela 153- Projeção para a geração dos resíduos sólidos**

Ano	População Prevista (hab)	Eficiência da Coleta (%)	Per capita de resíduos	Per capita de resíduos depositados no aterro (Kg/hab.d)	Lixo a ser disposto no aterro (t/dia)	Peso especifico do resíduo compactado (t/m³)	Volume de Lixo Compactado(m3)		Volume de Terra p/ cobertura (m³/dia)	Volume de Lixo compactado +Terra compactada(m³)		
							Diário	Anual		Diário	Anual	Acumulado
2.015	39.587	100	0,6643	0,4451	17,620	0,70	25,2	9.188	5,03	30,2	11.025,2	11.025,2
2.016	40.814	100	0,6664	0,4465	18,224	0,70	26,0	9.502	5,21	31,2	11.402,8	22.428,0
2.017	42.041	100	0,6685	0,4479	18,831	0,70	26,9	9.819	5,38	32,3	11.782,6	34.210,6
2.018	43.268	100	0,6706	0,4493	19,441	0,70	27,8	10.137	5,55	33,3	12.164,6	46.375,2
2.019	44.495	100	0,6727	0,4507	20,055	0,70	28,7	10.457	5,73	34,4	12.548,7	58.923,9
2.020	45.723	100	0,6748	0,4521	20,673	0,70	29,5	10.779	5,91	35,4	12.935,3	71.859,3
2.021	46.950	100	0,6769	0,4535	21,294	0,70	30,4	11.103	6,08	36,5	13.323,8	85.183,1
2.022	48.177	100	0,6790	0,4549	21,918	0,70	31,3	11.429	6,26	37,6	13.714,4	98.897,5
2.023	49.404	100	0,6811	0,4564	22,546	0,70	32,2	11.756	6,44	38,6	14.107,2	113.004,7
2.024	50.631	100	0,6832	0,4578	23,177	0,70	33,1	12.085	6,62	39,7	14.502,1	127.506,8
2.025	51.858	100	0,6853	0,4592	23,812	0,70	34,0	12.416	6,80	40,8	14.899,2	142.406,0
2.026	53.086	100	0,6874	0,4606	24,450	0,70	34,9	12.749	6,99	41,9	15.298,8	157.704,8
2.027	54.313	100	0,6895	0,4620	25,092	0,70	35,8	13.084	7,17	43,0	15.700,2	173.405,0
2.028	55.540	100	0,6916	0,4634	25,737	0,70	36,8	13.420	7,35	44,1	16.103,8	189.508,8
2.029	56.767	100	0,6937	0,4648	26,385	0,70	37,7	13.758	7,54	45,2	16.509,5	206.018,3
2.030	57.994	100	0,6958	0,4662	27,037	0,70	38,6	14.098	7,72	46,3	16.917,4	222.935,8
2.031	59.221	100	0,6979	0,4676	27,692	0,70	39,6	14.440	7,91	47,5	17.327,5	240.263,3
2.032	60.448	100	0,7000	0,4690	28,351	0,70	40,5	14.783	8,10	48,6	17.739,7	258.003,0
2.033	61.676	100	0,7021	0,4704	29,014	0,70	41,4	15.129	8,29	49,7	18.154,4	276.157,4
2.034	62.903	100	0,7042	0,4718	29,680	0,70	42,4	15.476	8,48	50,9	18.571,0	294.728,4
2.035	64.130	100	0,7063	0,4732	30,349	0,70	43,4	15.825	8,67	52,0	18.989,7	313.718,0

A Tabela acima considera a variação da população em 20 anos, e apresenta os indicadores do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos de acordo com a projeção populacional. Segundo o IBGE, a população de Goianira nos últimos 20 anos teve um crescimento anual de 0,6%, o que deve ser levado em conta para a projeção do aterro sanitário, já que a geração de resíduos é diretamente proporcional ao crescimento da população.

#### **C.4.2 Custos da Prestação dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos**

A elaboração de metodologia para o cálculo dos custos da prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos deve considerar separadamente os serviços que compõem a infraestrutura de resíduos sólidos, incluindo o manejo dos resíduos e os demais serviços, como a varrição, capina, pintura de meio-fio.

Como o serviço de limpeza público é bastante peculiar, é importante que seu encarregado receba treinamento e se interesse por informações atualizadas sobre o processo.

O município não cobra taxa de limpeza urbana, o que faz com o sistema seja oneroso aos cofres públicos. A falta de investimentos no setor, acaba restringindo o atendimento dos Goianirenses, já que só a zona urbana é atendida com a coleta e disposição final dos resíduos.

O manejo dos resíduos sólidos domiciliares pode ser cobrado pela taxa de coleta de lixo, se a mesma for estabelecida no Código Tributário Municipal.

É cada dia maior a necessidade de que a prefeitura refaça os cálculos e passe a cobrar da população um valor fixo, de modo que o sistema seja expandido e tenha maior eficiência sem que o poder público arque exclusivamente com os custos.

Pela Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, a cobrança pela taxa dos serviços de limpeza e coleta de resíduos deve ser tarifada e cobrada pelo poder público. Para que isso aconteça, será necessário, estabelecer uma diretriz de transparência na demonstração da lógica de cálculo empregada na composição de custos, as proporções entre níveis de geração e outras considerações.

#### **C.4.3 Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o Art. 20 da Lei 12.305/2010, e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual propondo a definição das responsabilidades quanto à sua implantação e operacionalização**

Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos os geradores de resíduos enquadrados em algumas situações previstas na Lei 12.305/2010. São essas:

- ✓ Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, que são gerados na atividade em específico, como os lodos de ETA e ETE, e os grosseiros provenientes dos sistemas de gradeamento.
- ✓ Resíduos industriais gerados nos processos produtivos e instalações industriais.
- ✓ Resíduos de serviços de saúde, gerados nos hospitais, clínicas, consultórios odontológicos, clínicas veterinárias, entre outros. Os planos de gerenciamento devem seguir os regulamentos e/ou as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama (Sistema Nacional do Meio Ambiente) e do SNVS (Sistema Nacional de Vigilância Sanitária).
- ✓ Resíduos de mineração, que são os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

Além de geradores específicos, a Política Nacional de Resíduos Sólidos prevê que estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que geram resíduos perigosos ou mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

Cabe elaborar um plano de gerenciamento as empresas de construção civil, nesse caso, o documento é denominado Plano de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC).

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) o plano de gerenciamento deverá ter como conteúdo mínimo:

- ✓ Descrição do empreendimento ou atividade;

- ✓ Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- ✓ Observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS, do Suasa (Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária) e, do PMGIRS.
- ✓ Explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;
- ✓ Definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;
- ✓ Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- ✓ Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
- ✓ Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;
- ✓ Se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- ✓ Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;
- ✓ Periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

#### **C.4.4 Critérios para pontos de apoio ao sistema de limpeza nos diversos setores da área de planejamento (apoio à guarnição, centros de coleta voluntária, mensagens educativas para a área de planejamento em geral e para a população específica)**

##### **C.4.4.1 Apoio à Guarnição**

Deve ser criado no município de Goianira, base operacional apropriada para os serviços de limpeza urbana, tal local deverá obedecer as regulamentações estabelecidas pelo Ministério do Trabalho e Emprego, através das Normas Regulamentadoras (NR's), principalmente a NR-24, que trata sobre as condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho.

A NR 24 é dividida em duas partes. A primeira relativa à parte das condições sanitárias que envolvem todas as definições e requisitos mínimos para se obter a mínima qualidade sanitária do trabalhador e a segunda parte relativa às condições de conforto no ambiente de trabalho, tais como alojamentos, vestiários, refeitórios e cozinhas.

A aplicabilidade da NR 24 se dá em todo ambiente de trabalho no qual o trabalhador se utiliza dos sanitários e demais dependências para troca de roupa, descanso ou alimentação.

Na cidade de Goianira já existe um pátio de máquinas utilizados pela Secretaria Municipal de Infraestrutura e Transporte. A garagem da prefeitura guarda os veículos utilizados na administração municipal. Tal área poderá ser reformada, afim de se construir ali um pátio estruturado de apoio à guarnição.

##### **C.4.4.2 Centros de Coleta Voluntária**

A Área de Transbordo e Triagem dos Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos (ATT) também poderá funcionar como um centro de coleta voluntária, conhecidos como Locais de Entrega Voluntária (LEV) ou postos de entrega voluntária (PEV).

Os PEVs (postos de entrega voluntária) ou LEVs (locais de entrega voluntária) são uma alternativa para a realização do recolhimento de materiais urbanos

recicláveis. Criados pela prefeitura, estes postos estão instalados em diversas cidades, com o objetivo único de diminuir a quantidade de lixo descartado em locais públicos, terrenos baldios e córregos, evitando assim a proliferação de doenças, enchentes e de animais que são atraídos pelo acúmulo de lixo.

Devem ser dispostos versões para os resíduos recicláveis dos Locais de Entrega Voluntária (LEV), essas instalações serão responsáveis por receber materiais recicláveis separados pelos moradores do município.

Esses pontos para entrega de material reciclável são o embrião de um programa efetivo de coleta seletiva, pois ajudam a disseminar o hábito de separar os resíduos por parte da população.

Durante as visitas a campo, não foi visto nenhum PEV no município em estudo, no entanto, a Figura 196 ilustra pontos de entrega voluntária que podem ser implantados em Goianira.



Figura 196 – PEV's. Fonte: Universidade Estadual de Ponta Grossa (2014).

#### C.4.4.3 Iniciativas de Educação e Conscientização Ambiental

Juntamente com a instalação da infraestrutura adequada para incentivo aos programas de reciclagem, deve ser criado programa específico de educação ambiental, visando convencer a população a participar de tais ações. Tal programa será detalhado no Produto E, que trata dos programas, projetos e ações.

#### **C.4.5 Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33 da Lei 12.305/2010, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos**

Segundo a Lei 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, 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 dos seguintes produtos que geram resíduos passíveis de logística reversa.

Os resíduos passíveis de logística reversa são os provenientes de agrotóxicos (embalagens), pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

A política também prevê que embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, devendo ser conspurcado prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

O Artigo 33, § 7º estabelece que o titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, pode encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.

O município de Goianira pode contribuir com o sistema de logística reversa, principalmente no que cabe à articulação dos comerciantes e distribuidores que atuam na cidade vendendo ou distribuindo algum dos produtos passíveis dessa logística.

A estruturação de Postos de Entrega Voluntária (PEV) é uma iniciativa simples que pode impulsionar o desenvolvimento de iniciativas de logística reversa no município. Goianira deixa a desejar nesse quesito, já que não existe na cidade nenhum ponto de entrega voluntária e nem programas que incentivam a participação da comunidade.

#### **C.4.6 Critérios de escolha da área para localização do bota-fora dos resíduos inertes gerados (excedente de terra dos serviços de terraplenagem, entulhos etc.)**

Segundo a Resolução CONAMA nº 307/2002 entende-se como resíduos da construção civil os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos.

Os resíduos gerados são os mais diversos, compreendendo materiais 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.

O gerenciamento de resíduos sólidos é um conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (CONAMA, 2002).

Propõe-se que seja criada em Goianira uma Área de Transbordo e Triagem de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos (ATT). Essa área será destinada ao recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, para triagem, armazenamento temporário dos materiais segregados, eventual transformação e posterior remoção para destinação adequada.

A criação da ATT iria incentivar a reutilização dos resíduos no município, principalmente os resíduos de escavação (solo), ou os recicláveis como plásticos, madeiras e metais que vem junto ao material.

A criação de tal área também iria evitar o descarte inadequado de resíduos de construção e volumosos de forma inadequada nos logradouros públicos, nas estradas rurais próximas e no aterro controlado do município.

A Figura 197 apresenta o esquema de uma área de transbordo e triagem, com espaço suficiente para armazenamento e manipulação dos resíduos, além de delimitação de alguns espaços específicos visando a organização do local.

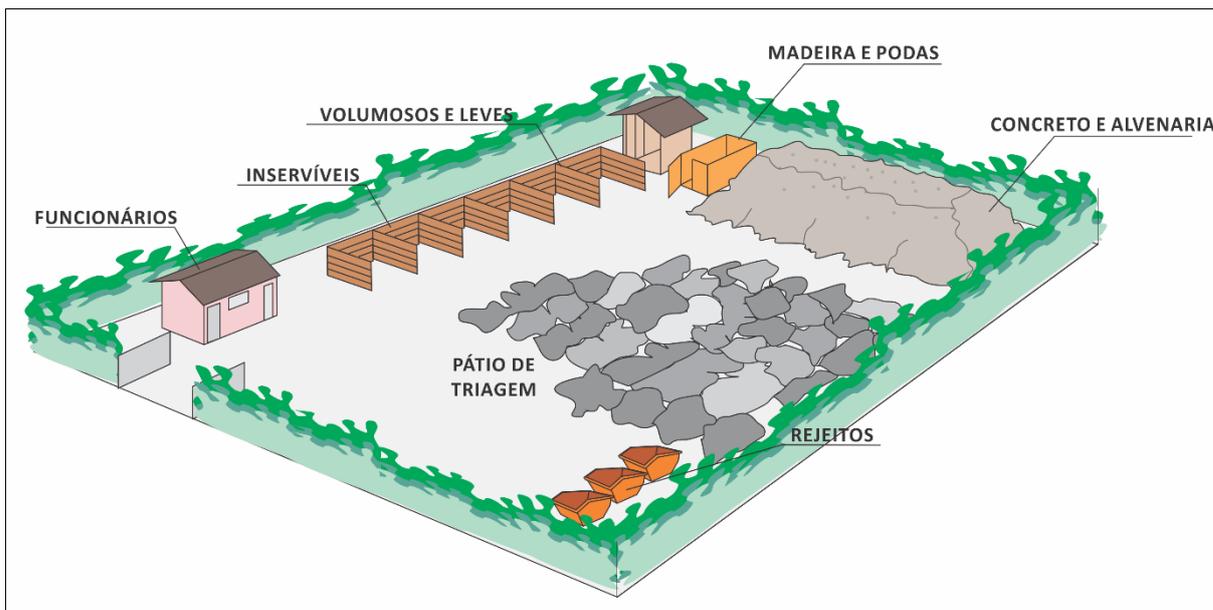


Figura 197 – Exemplo de área de transbordo e triagem.

Um ponto fundamental para o sucesso da ATT é sua localização, a mesma deve estar dentro do núcleo urbano, observando critérios de incomodo de vizinhança, haja vista que a localização próxima é um incentivo à sua utilização, já que a população e os prestadores de serviços não teriam que percorrer distâncias acentuadas para descartar os resíduos.

Caso haja necessidade, poderá ser criado aterro específico para os resíduos inertes, essa área deverá obedecer a alguns critérios específicos, a fim de preservar a região que o mesmo estará locado.

Para a escolha da área de locação do aterro de resíduos inertes devem ser tomadas algumas precauções, a primeira delas é que o impacto ambiental a ser causado pela instalação do aterro seja minimizado, além disso deve haver aceitação por parte da população vizinha e a instalação do aterro deve estar de acordo com a legislação de uso do solo e com a legislação ambiental.

Numa área vizinha ao futuro aterro sanitário do município, há espaço suficiente para a locação de um aterro de resíduos inertes, no entanto, a avaliação da adequabilidade desse local deve obedecer a critérios como a geologia e os tipos de solos existentes, o comportamento hidrológico, possível passível ambiental, a vegetação, as vias de acesso, a área e volumes disponíveis e a vida útil da estrutura.

**C.4.7 Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, identificando as áreas com risco de poluição e/ou contaminação, observado o Plano Diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver**

A seleção de área para implantação de um aterro sanitário é uma tarefa complexa. O governo de Goianira ainda não definiu áreas passíveis à locação do mesmo, haja vista que o consórcio do qual o município faz parte ainda está em fase de captação de recursos.

O vazadouro a céu aberto do município fica a uma distância de aproximadamente 2.600 metros da zona urbana de Goianira. A Resolução nº 05/2014 do Conselho Estadual do Meio Ambiente (CEMAM) que dispõe sobre os procedimentos de Licenciamento Ambiental dos Aterros Sanitários dos municípios do Estado de Goiás, afirma que a distância mínima entre a zona urbana e o aterro sanitário deve ser de 3.000 metros.

A resolução especifica que a locação do aterro sanitário em áreas selecionadas com distância inferior a 3.000 metros e superior a 1.500 metros de distância da zona urbana pode ser justificada pela existência de barreiras físicas que limitam o crescimento da cidade naquela direção.

Para tanto, a locação deste aterro deverá obedecer a Normativa nº 11/2013 da SEMARH, que estabelece os seguintes critérios:

- a) *Deverão observar também, os aspectos definidos nas Normas Brasileiras Registradas – NBRs da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e atender horizonte de projeto de no mínimo 15 (quinze) anos, e;*
- b) *Situar-se fora de Reserva Legal e em local que preferencialmente não precise ser desmatado;*
- c) *Respeitar as seguintes distâncias mínimas:*
  - c.1) *3.000 metros do perímetro urbano. Para distâncias menores a 3.000 metros da área selecionada e que esteja superior a 1.500 metros do perímetro urbano, pode ser justificado pela existência de barreiras físicas que limita o crescimento da cidade naquela direção. Por exemplo, morro, curso d'água, floresta nativa ou plantada, com no mínimo 200 metros de largura e por toda extensão da área selecionada.*
  - c.2) *500 metros de domicílios rurais (a partir do perímetro da área a ser utilizada);*
  - c.3) *300 metros de corpo hídrico, nascentes temporárias ou perenes. A distância de 300 metros, deve ser consideradas a partir do perímetro da área a ser utilizada;*

*c.4) Quando a área definida estiver à montante da captação de abastecimento público deverá manter uma distância mínima de 2.500 metros desse ponto e afastamento de 500 metros do Corpo Hídrico;*

*d) para área localizada na zona de amortecimento de Unidade de Conservação, obter anuência do órgão gestor da referida unidade, conforme previsto na resolução CONAMA nº 428/2010 ou sua atualização;*

*e) para área localizada no raio da Área de Segurança Aeroportuária – ASA, obter anuência do seu órgão gestor, conforme Lei Federal Nº 12.725, de 16 de outubro de 2012.*

*f) A cota inferior da base do aterro sanitário e as unidades de tratamento e disposição final do percolado deverão estar a uma distância mínima de 5,0 metros da cota máxima do lençol freático. A distância poderá estar em intervalos inferiores desde que comprovada o atendimento do disposto no item 4.2.1.5.5 e embasado em soluções de engenharia que garanta a proteção do lençol freático.*

*g) O terreno deverá ter declividade máxima de 20%.*

O atual lixão do município não se enquadra nas condições impostas pela legislação, sendo assim, foi escolhida uma possível área, que atende a todos os quesitos legais, onde pode ser alocado o aterro sanitário de Goianira.

**MAPA REGIÕES MAIS PROPÍCIAS PARA A IMPLANTAÇÃO DE UM ATERRO  
SANITÁRIO**

#### **C.4.8 Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos**

##### **C.4.8.1 Acondicionamento**

A gestão de resíduos sólidos envolve atividades referentes à tomada de decisões estratégicas com relação aos aspectos institucionais, administrativos, operacionais, financeiros, ambientais e políticos, e abrange o conjunto de referências político-estratégicas, institucionais, legais, financeiras e ambientais capaz de orientar a organização do setor.

Os resíduos gerados principalmente nas residências devem ser acondicionados em recipientes com tampa, confeccionado em material resistente e com formato que permita fácil limpeza, além disso os recipientes utilizados pela população deverão ter capacidade para armazenar o lixo produzido entre uma coleta e outra.

Os geradores especiais de resíduos, como os comércios e prestadores de serviço que fazem uso do sistema de coleta pública devem se atentar para a forma de acondicionamento dos seus resíduos, visto que alguns geram grande quantidade, devendo providenciar recipientes que suportem a quantidade de resíduos gerada, como contêineres, o que evita o acúmulo de resíduos em vias públicas.

Compete à administração municipal orientar a população e incentivar o uso adequado de recipientes para o acondicionamento dos resíduos gerados em suas residências, aos demais geradores de resíduos também cabe orientação, incentivo e fiscalização do uso correto dos recipientes adequados, sendo as formas mais comuns e recomendadas para o acondicionamento listadas na Tabela 153.

Tabela 154 - Tipo de acondicionamento

Tipos de Resíduos	Acondicionamento
Resíduos Domiciliares	Recipientes com tampa.
	Sacos plásticos
	Recipientes metálicos, plásticos ou em pneus usados, com tampa.
Tipos de Resíduos	Acondicionamento
Resíduos Comerciais	Sacos plásticos.
	Sacos de ráfia.
	Tambores de 200 litros, com identificação
	Caçambas estacionárias
Resíduos Industriais	Não perigoso – contêineres/caçambas.
	Perigoso – recipientes especiais, conforme PGRS
Resíduos Serviços de Saúde	Sacos plásticos brancos especiais.
	Perfuro cortantes – Caixas papelão ou material similar
Resíduos do Serviço Público - Varrição	Cestos coletores de calçada.
	Carrinhos de varrição.
	Tambores.
Resíduos do Serviço Público – Capina, Limpeza Galerias e Entulhos	Contêineres
	Caçambas estacionárias.
	Tambores de 200 litros.
	Recipientes basculantes.

É necessário que os carrinhos e tambores sejam forrados com sacos plásticos, devidamente identificados, essa identificação pode ser realizada com o uso de sacos com cores diferenciadas, que é o mais usual.

Em qualquer situação, não deverão ser utilizados recipientes abertos, expostos à chuva, para não acumular água, tal providência impedirá a proliferação de mosquitos transmissores de doenças, principalmente a dengue.

Os recipientes utilizados para o armazenamento temporário dos resíduos devem ser furados ou possuir algum sistema de drenos específicos para evitar o acúmulo de água.

#### C.4.8.2 Varrição

A varrição deverá ocorrer de forma diferenciada, de acordo com as

características, tipo de ocupação e região da cidade. A mesma deverá ser diferenciada apenas nas avenidas com atividades comerciais, que apresentam geração de resíduos superior às demais vias. A Tabela 154 apresenta a frequência, período e observações sobre os serviços de varrição.

**Tabela 155- Recomendações sobre varrição**

TIPO DE ÁREA	FREQUÊNCIA	PERÍODO	OBSERVAÇÕES
Residencial	2 a 5 vezes por semana	Diurno	Repasse nas vias de maior movimento e concentração
Comercial/Industrial	Diária	Diurno/Noturno	Repasse nas vias de maior movimento e concentração
Feiras, festas e locais de venda de pescados	Eventual	Imediatamente após a realização do evento	A varrição inicia-se imediatamente após a realização do evento; nas vendas de pescados, as vias devem ser lavadas e desinfetadas

#### C.4.8.3 Capina, Limpeza Galerias e Entulhos

O dimensionamento das atividades de capina deve ser trimestralmente, ou de forma a obedecer a uma programação sazonal, visto o surgimento de vegetação nos logradouros e vias públicas.

A capina pode ser realizada de forma manual, através do uso de enxadas, o rendimento é em torno 150 m<sup>2</sup>/servidor/dia, para a capina manual. Sua vantagem em relação a capina química é o risco menor em que o trabalhador estará exposto, já que não há a manipulação de herbicidas, substâncias nocivas aos seres humanos quando não utilizado de forma correta.

A capina química, que é realizada com o uso de herbicidas apresenta um rendimento de aproximadamente 10.000 m<sup>2</sup>/servidor/dia, no entanto, esse tipo de prática em áreas urbanas expõe a população ao risco de intoxicação, além de contaminar a fauna e a flora local. Para orientar municípios de todo país sobre os perigos do uso de agrotóxicos nas cidades, em dezembro de 2010 a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) publicou uma nota técnica sobre o tema.

No processo de Consulta Pública, colhendo contribuições dos diversos segmentos da sociedade, bem como das áreas técnicas da Agência e de outros órgãos do Sistema Único de Saúde (SUS) evidenciou-se que a regulamentação dessa prática não se revelava o melhor caminho na busca da proteção e da defesa da saúde da população brasileira.

A capina mecanizada também é uma opção que pode ser executada em vias urbanas pavimentadas com paralelepípedos, lajotas ou nas sarjetas das vias asfaltadas. O método consiste na retirada das ervas daninhas através de um sistema hidráulico rotativo. Posteriormente com o uso da vassoura mecânica são removidos os rejeitos deixando o local limpo.

A utilização dessa técnica, além de melhorar a estética da cidade através da erradicação de ervas daninhas/invasoras nas vias urbanas, concentrando esforços em não prejudicar o meio ambiente e a saúde, otimiza os recursos humanos, obtendo maior eficiência na sua execução.

Os serviços de roçagem em Goianira devem ser realizados nas épocas chuvosas, no mínimo duas vezes durante esse período, compreendendo uma no meio do período chuvoso (dezembro) e outra no final do período chuvoso (maio).

A limpeza do sistema de drenagem existente pode ser feita de forma manual ou mecânica, e devem ser realizados de forma preventiva, visto que essa medida evita a redução da eficiência dos dispositivos de drenagem presentes no núcleo urbano. Em Goianira, essa manutenção não é feita, visto que as medidas tomadas são de cunho corretivo.

Os serviços de verificação e limpeza devem ser realizados antes do início do período chuvoso (Agosto/Setembro), e conforme a necessidade durante o período de chuvas, por solicitação da população ou verificação dos gestores municipais.

Devem ser elaboradas campanhas educativas sobre o acondicionamento dos resíduos e descarte inadequado, visto que esses são os principais motivos de obstruções e outros danos ao sistema de drenagem artificial e natural, além do descarte de resíduos de construção civil às margens dos corpos hídricos, o que intensifica o processo de assoreamento e ainda é causa de alguns pontos de alagamento, visto que em tempos chuvosos a obstrução das bocas de lobo impede o escoamento das águas.

Outra questão a ser abordada nas campanhas é a conscientização da população em relação à queima dos resíduos, atitude que causa prejuízos à qualidade do ar e, conseqüentemente, à saúde da população.

#### C.4.8.4 Coleta

A coleta de lixo também deverá ocorrer de forma diferenciada, de acordo com as características, tipo de ocupação e região da cidade.

Apesar de atender a grande maioria da zona urbana com a coleta de segunda a sexta-feira, o sistema ainda se mostra insuficiente. A Tabela 154 apresenta as recomendações para a coleta dos resíduos domiciliares e comerciais no município de Goianira.

**Tabela 156 - Frequência de coleta de acordo com cada resíduo**

Tipo de Área	Frequência	Período	Observações
Residencial	Dias alternados	Diurno	Diárias em áreas mais adensadas
Zona de Expansão	Duas vezes na semana	Diurno	Como as ruas não são asfaltadas, recomenda-se que a população disponha os resíduos em contêineres que serão instalados pela prefeitura nas ruas principais, até que a zona seja pavimentada.
Comercial/Industrial	Diária	Diurno/noturno	O período dependerá do tamanho da cidade e da produção de lixo.
Feiras, festas e outros eventos.	Eventual	Imediatamente após a realização do evento	A coleta deverá ser iniciada imediatamente após a varrição

A frequência de coleta diária para os resíduos comerciais e industriais, nesse caso micro e pequenas empresas, é indicada caso a prefeitura ou os empresários vejam necessidade, ou dependendo do tipo de resíduo gerado.

Os equipamentos usualmente utilizados para a coleta podem ser o carrinho coletor manual, carreta de tração por trator, caminhão basculante, caminhão convencional, caminhão compactador, caminhão transportador de contêineres e

caminhão transportador de caçambas.

A utilização de veículos com ou sem compactação, depende da região da cidade e de suas características, os veículos sem compactação são indicados para áreas de população não concentrada. Já os veículos com compactação são indicados para áreas com maior concentração populacional.

A partir de dados obtidos pelo dimensionamento da zona urbana de Goianira, obteve-se a Tabela 156, que dimensiona a área a ser atendida pela coleta de resíduos. O cálculo levou em conta os resíduos gerados em toda a zona de expansão da cidade, de acordo com dados atuais da Tabela 156.

**Tabela 157 - Dados de entrada**

Descrição	Valores
População total do município (IBGE 2010)	34.060
População a ser atendida pela frota	33.451
Extensão total das ruas do município (km)	414
Extensão total das ruas a serem atendidas pela frota (km)	413,47
Distância média em Km do ponto de início da coleta até o local de descarga	14
Quantidade diária de horas de serviço de cada veículo (h)	8

**Tabela 158 - Dimensionamento do sistema de coleta**

Área a ser atendida com coleta	Área Total do Município		Área Parcial do Município	
	Todo dia	Dias alternados	Todo dia	Dias alternados
Quantidade diária de resíduo a ser coletado pelo veículo (s) solicitado (s) (ton/dia)	17,03	17,03	16,73	16,73
Tempo gasto, por viagem, com o transporte do local de coleta até a destinação final dos resíduos (h)	1,20	1,20	1,20	1,20
Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão caçamba 5 m <sup>3</sup> (und)	1,81	2,85	1,79	2,83
Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão caçamba 10 m <sup>3</sup> (und)	1,22	2,06	1,21	2,04
Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão caçamba 12 m <sup>3</sup> (und)	1,05	1,81	1,04	1,79
Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão compactador 5 m <sup>3</sup> (und)	0,74	1,33	0,73	1,31
Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão compactador 12 m <sup>3</sup> (und)	0,39	0,74	0,39	0,73
Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão compactador 15 m <sup>3</sup> (und)	0,32	0,60	0,31	0,60
Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão caçamba 5 m <sup>3</sup>	7,82	4,98	7,78	4,93
Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão caçamba 10 m <sup>3</sup>	6,97	4,12	6,94	4,10
Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão caçamba 12 m <sup>3</sup>	6,76	3,91	6,73	3,89
Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão compactador 5 m <sup>3</sup>	6,40	3,56	6,38	3,54
Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão compactador 12 m <sup>3</sup>	6,05	3,20	6,03	3,19
Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão compactador 15 m <sup>3</sup>	5,98	3,13	5,96	3,12

#### C.4.9 Eventos de Emergência e Contingência

A operação em contingência e emergência é uma atividade em tempo real que busca mitigar os riscos para a segurança dos serviços de saneamento e contribui para a sua manutenção quanto à disponibilidade e qualidade, nos casos em que houver indisponibilidade de funcionalidades de determinados componentes dos sistemas.

O sistema de manejo e disposição dos resíduos sólidos de Goianira ainda é deficiente em algumas etapas, principalmente na atual disposição final dos resíduos sólidos coletados na zona urbana.

O setor dos resíduos sólidos deve ter uma estrutura mínima para seu funcionamento, logo o levantamento dos eventos de emergência e a proposição das ações de contingência foram confeccionadas dentro do cenário mínimo ideal para um sistema de resíduos sólidos que atenda as exigências legais e ambientais.

Os tópicos seguintes apresentam eventos de emergência que podem acontecer no sistema de limpeza urbana do município, em seguida são apontadas medidas de prevenção e contingência que devem ser tomadas para a solução de tais eventos.

O Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Goianira permitiu um sistema de operação, manutenção e monitoramento que já efetivam uma série de procedimentos que se constituem, por si só, em um conjunto de elementos preventivos.

A Tabela 158 apresenta as situações de emergência e as ações de prevenção e contingência que devem ser tomadas para tais eventos em específico.

**Tabela 159- Eventos de Emergência e Ações de Contingência**

Eventos de Emergência	Possíveis Causas	Ações de Prevenção	Ações de Contingência
Paralisação do sistema de limpeza urbana	Greve ou problemas operacionais com funcionários responsáveis pela coleta dos resíduos sólidos urbanos e/ou recicláveis.	Oferecer condições justas de trabalho aos funcionários evitando assim qualquer paralisação do sistema	<p>Mobilizar funcionários da Secretaria responsável para efetuarem a limpeza dos locais críticos, bem como do entorno de escolas, hospitais, etc. utilizando caminhões da frota municipal para coleta dos resíduos e destinação final.</p> <p>Realizar campanha de comunicação visando mobilizar a sociedade para colaborar aguardando a regularização do serviço mantendo estocado os resíduos.</p> <p>Efetuar contratação emergencial de empresa especializada para a coleta e comercialização dos resíduos recicláveis.</p>
Impossibilidade de encaminhar os resíduos até o lixão	Obstrução do sistema viário	Construção de um local, dentro das normas estabelecidas, que armazene corretamente, de forma temporária dos resíduos.	Estudo de rotas alternativas para o fluxo dos resíduos.
Atraso na coleta de resíduos	Falha mecânica nos veículos coletores	Manter contrato com uma locadora de veículos que preste serviços à prefeitura, em situações emergenciais.	Agilizar o reparo/substituição de veículos avariados.

Eventos de Emergência	Possíveis Causas	Ações de Prevenção	Ações de Contingência
Danos físicos que interrompam as atividades do sistema	Ações de vandalismo que prejudiquem e/ou interrompam o andamento do sistema	A Administração do município deve providenciar policiamento nas garagens onde ficam os veículos e os materiais utilizados para a limpeza urbana.	Comunicar à polícia no caso de vandalismo e providenciar os reparos necessários às instalações/equipamentos danificados.
Tombamento em massa de árvores e galhos	Tempestades e vendavais	A Prefeitura deve criar um plano de monitoramento para retirar as árvores que apresentam risco de tombamento.	<p>Acionar equipe da Prefeitura Municipal, Concessionária de Energia Elétrica, Corpo de Bombeiros e Defesa Civil.</p> <p>Acionar os caminhões e equipamentos da Prefeitura Municipal para execução dos serviços de retirada e transporte dos resíduos.</p>
Contaminação em caso de acidentes	Destinação incorreta dos resíduos	A conscientização da população sobre a disposição final dos resíduos previne uma série de acidentes que ocorrem pela falta de informação dos munícipes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centro de triagem dos resíduos</li> <li>• Impermeabilização da área de disposição final</li> <li>• Sistema de logística reversa</li> <li>• Lixeiras seletivas</li> </ul>

