Volume I
Julho/2015

CBHSF
COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

AGB PEIXE VIVO
Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo

Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB
Afogados da Ingazeira / PE

PRODUTO 3

Produto 3 - Prognóstico e Alternativas para Universalização dos Serviços

Contrato de Gestão Nº 014/2010
Ato Convocatório Nº 007/2014
Contrato Nº 014/2014

gesois desde 1999 instituto de gestão de políticas sociais

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447
Bairro Cidade Nova - Cep: 31.170-193 - BH/MG
Telefone: (31) 3481.8007 - www.gesois.org.br

02	**31/07/2015**	**Minuta de Entrega**	**DHFV/GSN/CSCS /JSN**	**CFA**	**JLC**
01	**28/07/2015**	**Minuta de Entrega**	**DHFV/GSN/CSCS /JSN**	**CFA**	**JLC**
00	**07/07/2015**	**Minuta de Entrega**	**DHFV/GSN/CSCS /JSN**	**CFA**	**JLC**
Revisão	**Data**	**Breve Descrição**	**Autor**	**Supervisor**	**Aprovador**

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE AFOGADOS DA INGAZEIRA

PRODUTO 3 – PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

Elaborado por: Caroline de Salomão
Davyd Henrique da Faria Vidal
Glaucia dos Santos Nascimento
Janaína Silva Ferreira
Jaqueline Serafim do Nascimento
Romeu Santana

Supervisionado por: Cynthia Franco Andrade

Aprovado por: José Luiz de Azevedo Campello

Revisão	Finalidade	Data
02	03	31/07/2015

Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação

INSTITUTO DE GESTÃO DE POLÍTICAS SOCIAIS
Avenida José Candido da Silveira, 447, Cidade Nova – Belo Horizonte / MG
CEP: 31.170-193
Tel (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

CONSULTORIA CONTRATADA

Instituto Gesois

EQUIPE TÉCNICA

José Luiz de Azevedo Campello

Engenheiro Civil / Coordenador

Gesner Ferreira Belisário Junior

Coordenador de Logística

Davyd Henrique de Faria Vidal

Engenheiro Civil e Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento

Gláucia dos Santos Nascimento

Engenheira Ambiental e Sanitária

Ania Maria Nunes Gloria

Psicóloga

Caroline de Souza Cruz Salomão

Engenheira Ambiental

Cynthia Franco Andrade

Engenheira Ambiental

Débora Oliveira

Geógrafa

Jaqueline Serafim do Nascimento

Coordenação de Relatórios / Geógrafa Especialista em Geoprocessamento

Janaína Silva Ferreira

Secretária Executiva

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Luiz Flávio Motta Campello

Engenheiro Eletricista / Segurança do Trabalho / Meio Ambiente

Romeu Sant'Anna Filho

Arquiteto e Sanitarista

Cyllene Helena Castro Vasconcelos Monteiro

Estagiária

Marcelo Torres Vasseur

Advogado

Christian Rezende Freitas

Geógrafo - Analista Ambiental e Especialista em Geoprocessamento

Lays Martins Coelho

Estagiária / Técnica Ambiental

Ricardo Rodrigues de Oliveira

Estagiário / Técnico Ambiental

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS 8

LISTA DE TABELAS 11

LISTA DE FIGURAS 16

1. INTRODUÇÃO 19

2. CONTEXTUALIZAÇÃO 21

2.1 CENÁRIO LEGAL DAS ATRIBUIÇÕES DE COMPETÊNCIAS DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO 21

2.2 O PAPEL DO COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO E ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS PEIXE VIVO 23

3. OBJETIVOS DO PMSB 28

4. OBJETIVOS DO PRODUTO 3 30

5. DIRETRIZES GERAIS 31

6. METODOLOGIA 33

7. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E EVOLUÇÃO POPULACIONAL 36

8. CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS 49

9. ABASTECIMENTO DE ÁGUA 51

9.1 AVALIAÇÃO DAS DEMANDAS E ANÁLISE DOS CENÁRIOS 51

9.1.1 Áreas Atendidas pela COMPESA 68

9.1.2 Área Rural (Poço dos Moleques) 74

9.1.3 Área Rural (Pajeú Mirim) 79

9.1.4 Área Rural (Jiquiri) 84

9.1.5 Área Rural (Covoadas) 90

9.1.6 Área Rural (Serrinha) 96

9.1.7 Área Rural (Dois Riachos) 102

9.1.8 Área Rural (Curral Velho dos Pedros) 108

9.1.9 Área Rural (Poço de Pedra) 113

9.1.10 Área Rural (Pacus) 119

9.1.11 Área Rural (Queimada Grande) 125

9.1.12 Área Rural (Portásio – Inveja – Queimada Grande – Serrote Verde Pereiros – Encruzilhada e Travessão) 130

9.1.13 Área Rural (Baixio da Carapuça) 136

9.1.14 Área Rural (Carapuça) 142

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

9.1.15 Área Rural (Queimadas e Capoeiras) 148
9.1.16 Área Rural de Afogados da Ingazeira (Demais Localidades) 154
9.2 DEFINIÇÃO DO CENÁRIO 160
9.3 IDENTIFICAÇÃO DAS CARÊNCIAS 162
9.3.1 Carências identificadas pelas comunidades 162
9.3.2 Carências identificadas pela Equipe Técnica 164
9.4 HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA 167
9.5 OBJETIVOS E PROGRAMAS 175
9.6. AÇÕES, METAS E INDICADORES 177
9.7 ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO COM OUTROS SETORES E MUNICÍPIOS 188
9.8 ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO 191
9.9 CONSIDERAÇÕES FINAIS 207

10. ESGOTAMENTO SANITÁRIO 210

10.1 AVALIAÇÃO DAS DEMANDAS 213
10.2 SEDE MUNICIPAL DE AFOGADOS DA INGAZEIRA 214
10.3 ÁREAS RURAIS DO MUNICÍPIO 225
10.4 DEFINIÇÃO DO CENÁRIO 230
10.5 IDENTIFICAÇÃO DAS CARÊNCIAS 231
10.5.1 Carências identificadas pelas comunidades 231
10.5.2 Carências identificadas pela equipe técnica 233
10.6 HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA 234
10.7 OBJETIVOS E PROGRAMAS 243
10.8 AÇÕES, METAS E INDICADORES 245
10.9 ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO COM OUTROS SETORES 252
10.10 ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO 255
10.11 CONSIDERAÇÕES FINAIS 272

11. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 274

11.1 AVALIAÇÃO DE DEMANDA 274
11.2 ANÁLISE DOS CENÁRIOS 276
11.2.1 Resíduos Sólidos Domiciliares 277
11.2.2 Resíduos inertes e da construção civil 280
11.2.3 Resíduos de Serviços de Saúde 283
11.3 DEFINIÇÃO DO CENÁRIO 286
11.4 IDENTIFICAÇÃO DAS CARÊNCIAS 287
11.4.1 Carências identificadas pela comunidade 288
11.4.2 Carências identificadas pela equipe técnica 289

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

11.5 HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA 292
11.6 OBJETIVOS E PROGRAMAS 299
11.7 AÇÕES, METAS E INDICADORES 300
11.8 ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO 307
11.9 ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO COM OUTROS SETORES 311
11.10 AÇÕES E PARCERIAS INTERMUNICIPAIS 312
11.11 CONSIDERAÇÕES FINAIS 313

12. DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS 315

12.1 AVALIAÇÃO DE DEMANDA 315
12.2 ANÁLISE DE CENÁRIO 319
12.3 DEFINIÇÃO DO CENÁRIO 322
12.4 IDENTIFICAÇÃO DAS CARÊNCIAS 323
12.4.1 Carências identificadas pela comunidade 323
12.4.2 Carências identificadas pela equipe técnica 324
12.5 HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA 325
12.6 OBJETIVOS E PROGRAMAS 333
12.7 AÇÕES, METAS E INDICADORES 334
12.8 ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO 339
12.9 ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO COM OUTROS SETORES 346
12.10 AÇÕES E PARCERIAS INTERMUNICIPAIS 347
12.11 CONSIDERAÇÕES FINAIS 348

13. REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 349

14. VIABILIDADE FINANCEIRA E FONTES DE RECURSOS 357

15. COMPATIBILIZAÇÃO DO PMSB COM AS POLÍTICAS E OS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS 367

16. ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO 371

17. ANÁLISE DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO MUNICÍPIO 378

18. DIVULGAÇÃO DO PMSB NO MUNICÍPIO 380

19. DIRETRIZES PARA REVISÃO DO PMSB 383

REFERÊNCIAS 385

ANEXOS 391

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

LISTA DE SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

AGB Peixe Vivo - Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo

ANA - Agência Nacional de Águas

CBH - Comitê da Bacia Hidrográfica

CBH Velhas - Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas

CBHSF - Agência de Águas do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

CCR - Câmaras Consultivas Regionais

CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos

COMPESA - Companhia Pernambucana de Saneamento

CT - Câmaras Técnicas

DAGES - Departamento de Água e Esgoto

DARIN - Departamento de Articulação Institucional

DDCOT - Departamento de Cooperação Técnica

DENSP - Departamento de Engenharia de Saúde Pública

DIREC - Diretoria Colegiada

EE - Estação Elevatória

EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais

Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPI - Equipamento de Proteção Individual

ETA - Estação de Tratamento de Água

ETE - Estação de Tratamento de Esgoto

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde

GEODATABASE - Banco de Dados do Sistema de Informações Municipais

GNR – Gerência de Unidade de Negócios Regional

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IFPE - Instituto Federal de Pernambuco

INF - Taxa de infiltração

MMA - Ministério do Meio Ambiente

ONG – Organização Não Governamental

ONU - Organização das Nações Unidas

OPAS - Organização Pan-Americana de Saúde

PAC - Programa de Aceleração do Crescimento

PAP - Plano de Aplicação Plurianual

PGIRS - Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos

PLANASA - Plano Nacional de Saneamento

PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico

PNSR - Programa Nacional de Saneamento Rural

PPA - Plano Plurianual

PPP - Parceria Público Privado

PSF - Programa Saúde da Família

PVC - Policloreto de Polivinila

RECESA – Rede de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento

RCC - Resíduos da Construção Civil

RSD - Resíduos Sólidos Domiciliares

RSI - Resíduo Sólido Industrial

RSS - Resíduos Sólidos de Saúde

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

SAA - Sistemas de Abastecimento de Água

SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

SAC - Sistemas Alagados Construídos

SEMARH - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

SES - Sistema de Esgotamento Sanitário

SICONV - Sistema de Gestão de Convênios e Contratos de Repasse

SIG - Sistemas de Informações Geográficas

SIM - Sistema de Informações Municipais

SLU - Superintendência de Limpeza Urbana

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SUDENE - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste

SUS - Sistema Único de Saúde

TEVAP - Tanque de Evapotranspiração

VIGIAGUA - Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: POPULAÇÃO TOTAL, POR GÊNERO, RURAL/URBANA E TAXA DE URBANIZAÇÃO 38
TABELA 2: EVOLUÇÃO POPULACIONAL 41
TABELA 3: PROJEÇÃO POPULACIONAL PROGNÓSTICA 47
TABELA 4: EVOLUÇÃO POPULACIONAL – CENÁRIO TENDENCIAL 48
TABELA 5: EVOLUÇÃO POPULACIONAL – CENÁRIO ALTERNATIVO 50
TABELA 6: CONSUMO PER CAPITA POR FAIXA DE OPERAÇÃO 53
TABELA 7: IMPORTANTES INFORMAÇÕES SOBRE O SAA OPERADO PELA COMPESA. 53
TABELA 8: FATORES QUE AFETAM O CONSUMO 54
TABELA 9: INFORMAÇÕES SOBRE POPULAÇÃO ABASTECIDA E ECONOMIAS ATIVAS. 56
TABELA 10: POPULAÇÃO COM ACESSO A ÁGUA POR FORMA DE OBTENÇÃO E LOCALIZAÇÃO 57
TABELA 11: SÍNTESE DE INFORMAÇÕES DO SAA OPERADO PELA COMPESA. 59
TABELA 12: INFORMAÇÕES SOBRE OS SAA OPERADOS PELA PREFEITURA DE AFOGADOS DA INGAZEIRA 60
TABELA 13: SÍNTESE DE INFORMAÇÕES DOS SAA OPERADO PELA PREFEITURA MUNICIPAL DE AFOGADOS DA INGAZEIRA. 63
TABELA 14: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA AS ÁREAS ATENDIDAS PELA COMPESA – CENÁRIO TENDENCIAL 70
TABELA 15: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA AS ÁREAS ATENDIDAS PELA COMPESA – CENÁRIO ALTERNATIVO 71
TABELA 16: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA A LOCALIDADE DE POÇO DOS MOLEQUES – CENÁRIO TENDENCIAL 76
TABELA 17: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA A LOCALIDADE DE POÇO DOS MOLEQUES – CENÁRIO ALTERNATIVO 77
TABELA 18: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA A LOCALIDADE DE PAJEÚ MIRIM – CENÁRIO TENDENCIAL 81
TABELA 19: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA A LOCALIDADE DE PAJEÚ MIRIM – CENÁRIO ALTERNATIVO 82
TABELA 20: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA A LOCALIDADE DE JIQUIRI – CENÁRIO TENDENCIAL 86
TABELA 21: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA A LOCALIDADE DE JIQUIRI – CENÁRIO ALTERNATIVO 87
TABELA 22: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA A LOCALIDADE DE COVOADAS – CENÁRIO TENDENCIAL 92
TABELA 23: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA A LOCALIDADE DE COVOADAS – CENÁRIO ALTERNATIVO 93
TABELA 24: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA A LOCALIDADE DE SERRINHA – CENÁRIO TENDENCIAL 98

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

TABELA 25: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA A LOCALIDADE DE SERRINHA – CENÁRIO ALTERNATIVO 99
TABELA 26: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA A LOCALIDADE DE DOIS RIACHOS – CENÁRIO TENDENCIAL 104
TABELA 27: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA A LOCALIDADE DE DOIS RIACHOS – CENÁRIO ALTERNATIVO 105
TABELA 28: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA A LOCALIDADE DE CURRAL VELHO DOS PEDROS – CENÁRIO TENDENCIAL 110
TABELA 29: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA A LOCALIDADE DE CURRAL VELHO DOS PEDROS – CENÁRIO ALTERNATIVO 111
TABELA 30: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA A LOCALIDADE DE POÇO DE PEDRA – CENÁRIO TENDENCIAL 115
TABELA 31: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA A LOCALIDADE DE POÇO DE PEDRA – CENÁRIO ALTERNATIVO 116
TABELA 32: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA A LOCALIDADE DE PACUS – CENÁRIO TENDENCIAL 121
TABELA 33: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA A LOCALIDADE DE PACUS – CENÁRIO ALTERNATIVO 122
TABELA 34: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA A LOCALIDADE DE QUEIMADA GRANDE – CENÁRIO TENDENCIAL 127
TABELA 35: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA A LOCALIDADE DE QUEIMADA GRANDE – CENÁRIO ALTERNATIVO 128
TABELA 36: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA AS LOCALIDADES ATENDIDAS PELO SISTEMA INTEGRADO PORTÁSIO – CENÁRIO TENDENCIAL 132
TABELA 37: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA AS LOCALIDADES ATENDIDAS PELO SISTEMA INTEGRADO PORTÁSIO – CENÁRIO ALTERNATIVO 133
TABELA 38: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA A LOCALIDADE DE BAIXIO DA CARAPUÇA – CENÁRIO TENDENCIAL 138
TABELA 39: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA A LOCALIDADE DE BAIXIO DA CARAPUÇA – CENÁRIO ALTERNATIVO 139
TABELA 40: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA CARAPUÇA – CENÁRIO TENDENCIAL 144
TABELA 41: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA EM CARAPUÇA – CENÁRIO ALTERNATIVO . 145
TABELA 42: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA AS LOCALIDADES QUEIMADAS E CAPOEIRAS – CENÁRIO TENDENCIAL 150
TABELA 43: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA AS LOCALIDADES QUEIMADAS E CAPOEIRAS – CENÁRIO ALTERNATIVO 151

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

TABELA 44: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA AS DEMAIS LOCALIDADES DE AFOGADOS DA INGAZEIRA – CENÁRIO TENDENCIAL 156
TABELA 45: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA AS DEMAIS LOCALIDADES DE AFOGADOS DA INGAZEIRA – CENÁRIO ALTERNATIVO..... 157
TABELA 46: AUDIÊNCIA PÚBLICA DO DIAGNÓSTICO, REALIZADA EM 23/04/15 163
TABELA 47: CARÊNCIAS IDENTIFICADAS PELA EQUIPE TÉCNICA – ABASTECIMENTO DE ÁGUA..... 166
TABELA 48: CRITÉRIOS PARA HIERARQUIZAÇÃO DAS LOCALIDADES DE AFOGADOS DA INGAZEIRA – ABASTECIMENTO DE ÁGUA. 169
TABELA 49: HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS – ABASTECIMENTO DE ÁGUA 171
TABELA 50: OBJETIVOS E PROGRAMAS – ABASTECIMENTO DE ÁGUA 176
TABELA 51: OBJETIVO 1..... 179
TABELA 52: OBJETIVO 2..... 180
TABELA 53: OBJETIVO 3..... 182
TABELA 54: OBJETIVO 4..... 184
TABELA 55: OBJETIVO 5..... 186
TABELA 56: OBJETIVO 6..... 187
TABELA 57: CRITÉRIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS APROPRIADAS..... 192
TABELA 58: CARACTERÍSTICAS DOS RAMAIS CONDOMINIAIS POR BACIA DE ESGOTAMENTO..... 218
TABELA 59: CARACTERÍSTICAS DOS REDES COLETORAS POR BACIA DE ESGOTAMENTO. 219
TABELA 60: BALANÇO DA PRODUÇÃO DE ESGOTO DA SEDE MUNICIPAL DE AFOGADOS DA INGAZEIRA – CENÁRIO TENDENCIAL..... 221
TABELA 61: BALANÇO DA PRODUÇÃO DE ESGOTO DA SEDE MUNICIPAL DE AFOGADOS DA INGAZEIRA – CENÁRIO ALTERNATIVO..... 222
TABELA 62: PRODUÇÃO DE ESGOTO EM AFOGADOS DA INGAZEIRA (ZONA RURAL) – CENÁRIO TENDENCIAL 228
TABELA 63: PRODUÇÃO DE ESGOTO EM AFOGADOS DA INGAZEIRA (ZONA RURAL) – CENÁRIO ALTERNATIVO 229
TABELA 64: CARÊNCIAS IDENTIFICADAS PELA COMUNIDADE DE AFOGADOS DA INGAZEIRA, NA AUDIÊNCIA PÚBLICA DO DIAGNÓSTICO, REALIZADA EM 23/04/15 - ESGOTAMENTO SANITÁRIO..... 232
TABELA 65: CARÊNCIAS IDENTIFICADAS PELA EQUIPE TÉCNICA – ESGOTAMENTO SANITÁRIO..... 234
TABELA 66: CRITÉRIOS PARA HIERARQUIZAÇÃO DAS LOCALIDADES DE AFOGADOS DA INGAZEIRA – ESGOTAMENTO SANITÁRIO. 237
TABELA 67: HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS – ESGOTAMENTO SANITÁRIO..... 240
TABELA 68: OBJETIVOS E PROGRAMAS – ESGOTAMENTO SANITÁRIO 244
TABELA 69: OBJETIVO 1..... 246
TABELA 70: OBJETIVO 2..... 247
TABELA 71: OBJETIVO 3..... 248
TABELA 72: OBJETIVO 4..... 249

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

TABELA 73: OBJETIVO 5 250
TABELA 74: OBJETIVO 6 251
TABELA 75: OBJETIVO 7 252
TABELA 76: CRITÉRIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS APROPRIADAS 256
TABELA 77: EVOLUÇÃO POPULACIONAL – CENÁRIO TENDENCIAL 275
TABELA 78: EVOLUÇÃO POPULACIONAL – CENÁRIO ALTERNATIVO 275
TABELA 79: PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RSD – CENÁRIO TENDENCIAL 278
TABELA 80: PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RSD – CENÁRIO ALTERNATIVO 279
TABELA 81: PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RCC – CENÁRIO TENDENCIAL 281
TABELA 82: PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RCC – CENÁRIO ALTERNATIVO 282
TABELA 83 - PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RSS – CENÁRIO TENDENCIAL 284
TABELA 84 - PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RSS – CENÁRIO ALTERNATIVO 285
TABELA 85: CARÊNCIAS IDENTIFICADAS PELA COMUNIDADE - RESÍDUOS SÓLIDOS 288
TABELA 86: CARÊNCIAS IDENTIFICADAS PELA EQUIPE TÉCNICA – RESÍDUOS SÓLIDOS 291
TABELA 87: CRITÉRIOS PARA HIERARQUIZAÇÃO DAS LOCALIDADES DE AFOGADOS DA INGAZEIRA – RESÍDUOS SÓLIDOS 294
TABELA 88: HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS - RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA 295
TABELA 89: OBJETIVOS E PROGRAMAS – RESÍDUOS SÓLIDOS 300
TABELA 90: OBJETIVO 1 – AÇÕES, METAS, PRAZOS E INDICADORES 301
TABELA 91: OBJETIVO 2 – AÇÕES, METAS, PRAZOS E INDICADORES 302
TABELA 92: OBJETIVO 3 – AÇÕES, METAS, PRAZOS E INDICADORES 303
TABELA 93: OBJETIVO 4 – AÇÕES, METAS, PRAZOS E INDICADORES 304
TABELA 94: OBJETIVO 5 – AÇÕES, METAS, PRAZOS E INDICADORES 306
TABELA 95: TIPOS DE PAVIMENTAÇÃO DAS VIAS DA ÁREA URBANA 316
TABELA 96: EVOLUÇÃO POPULACIONAL – CENÁRIO TENDENCIAL 317
TABELA 97: EVOLUÇÃO POPULACIONAL – CENÁRIO ALTERNATIVO 318
TABELA 98: CARÊNCIAS IDENTIFICADAS PELA COMUNIDADE - DRENAGEM PLUVIAL 324
TABELA 99: CARÊNCIAS IDENTIFICADAS PELA EQUIPE TÉCNICA – DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 325
TABELA 100: CRITÉRIOS PARA HIERARQUIZAÇÃO DAS LOCALIDADES DE AFOGADOS DA INGAZEIRA – DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS. 327
TABELA 101: HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS – DRENAGEM PLUVIAL 329
TABELA 102: OBJETIVOS E PROGRAMAS – DRENAGEM PLUVIAL 334
TABELA 103: OBJETIVO 1 – AÇÕES, METAS, PRAZOS E INDICADORES 335
TABELA 104: OBJETIVO 2 – AÇÕES, METAS, PRAZOS E INDICADORES 337
TABELA 105: OBJETIVO 3 – AÇÕES, METAS, PRAZOS E INDICADORES 337
TABELA 106: OBJETIVO 4 – AÇÕES, METAS, PRAZOS E INDICADORES 338

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

TABELA 107: FONTES DE FINANCIAMENTO MUNICIPAL 358

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: FLUXOGRAMA DA METODOLOGIA DO PRODUTO 3 35
FIGURA 2: EVOLUÇÃO DA TAXA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL ANUAL, 1970 E 2010 38
FIGURA 3: QUANTITATIVO POPULACIONAL ENTRE 1970 E 2010 39
FIGURA 4: POPULAÇÃO URBANA E RURAL DE AFOGADOS DA INGAZEIRA ENTRE 1970 E 2010 40
FIGURA 5: IMAGEM GOOGLE 2010 42
FIGURA 6: IMAGEM GOOGLE 2013 43
FIGURA 7: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA AS ÁREAS ATENDIDAS PELA COMPESA – CENÁRIO TENDENCIAL 73
FIGURA 8: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA AS ÁREAS ATENDIDAS – CENÁRIO ALTERNATIVO 74
FIGURA 9: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA EM POÇO DOS MOLEQUES – CENÁRIO TENDENCIAL 78
FIGURA 10: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA EM POÇO DOS MOLEQUES – CENÁRIO ALTERNATIVO 79
FIGURA 11: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA EM PAJEÚ MIRIM – CENÁRIO TENDENCIAL .. 83
FIGURA 12: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA EM PAJEÚ MIRIM – CENÁRIO ALTERNATIVO 84
FIGURA 13: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA EM JIQUIRI – CENÁRIO TENDENCIAL 89
FIGURA 14: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA EM JIQUIRI – CENÁRIO ALTERNATIVO 90
FIGURA 15: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA EM COVOADAS – CENÁRIO TENDENCIAL..... 95
FIGURA 16: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA EM COVOADAS – CENÁRIO ALTERNATIVO... 96
FIGURA 17: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA EM SERRINHA – CENÁRIO TENDENCIAL 101
FIGURA 18: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA EM SERRINHA – CENÁRIO ALTERNATIVO .. 102
FIGURA 19: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA EM DOIS RIACHOS – CENÁRIO TENDENCIAL 107
FIGURA 20: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA EM DOIS RIACHOS – CENÁRIO ALTERNATIVO 108
FIGURA 21: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA EM CURRAL VELHO DOS PEDROS – CENÁRIO TENDENCIAL 112
FIGURA 22: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA EM CURRAL VELHO DOS PEDROS – CENÁRIO ALTERNATIVO 113
FIGURA 23: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA EM POÇO DE PEDRA – CENÁRIO TENDENCIAL 118
FIGURA 24: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA EM POÇO DE PEDRA – CENÁRIO ALTERNATIVO 119
FIGURA 25: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA EM PACUS – CENÁRIO TENDENCIAL 124
FIGURA 26: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA EM PACUS – CENÁRIO ALTERNATIVO 125

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

FIGURA 27: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA EM QUEIMADA GRANDE – CENÁRIO TENDENCIAL 129
FIGURA 28: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA EM QUEIMADA GRANDE – CENÁRIO ALTERNATIVO 130
FIGURA 29: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA AS LOCALIDADES ATENDIDAS PELO SISTEMA INTEGRADO PORTÁSIO – CENÁRIO TENDENCIAL 135
FIGURA 30: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA AS LOCALIDADES ATENDIDAS PELO SISTEMA INTEGRADO PORTÁSIO – CENÁRIO ALTERNATIVO 136
FIGURA 31: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA EM BAIXIO DA CARAPUÇA – CENÁRIO TENDENCIAL 141
FIGURA 32: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA EM BAIXIO DA CARAPUÇA – CENÁRIO ALTERNATIVO 142
FIGURA 33: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA EM CARAPUÇA – CENÁRIO TENDENCIAL ... 147
FIGURA 34: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA EM CARAPUÇA – CENÁRIO ALTERNATIVO . 148
FIGURA 35: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA EM QUEIMADAS E CAPOEIRAS – CENÁRIO TENDENCIAL 153
FIGURA 36: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA EM QUEIMADAS E CAPOEIRAS – CENÁRIO ALTERNATIVO 154
FIGURA 37: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA AS DEMAIS ÁREAS RURAIS DE AFOGADOS DA INGAZEIRA – CENÁRIO TENDENCIAL..... 159
FIGURA 38: BALANÇO (DEMANDA X DISPONIBILIDADE) DE ÁGUA PARA AS DEMAIS ÁREAS RURAIS DE AFOGADOS DA INGAZEIRA – CENÁRIO ALTERNATIVO..... 160
FIGURA 39: PRIORIZAÇÃO DE ÁREAS DE INTERVENÇÃO - ABASTECIMENTO DE ÁGUA 174
FIGURA 40: TENDÊNCIAS E MEDIDAS PARA CONSERVAÇÃO DA ÁGUA..... 193
FIGURA 41: MODELO DE AVALIAÇÃO E CONTROLE DE PERDAS EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA . 195
FIGURA 42: FLUXOGRAMA DE PERDAS FÍSICAS 196
FIGURA 43: FLUXOGRAMA DE AÇÕES PERDAS APARENTES..... 198
FIGURA 44: EQUIPAMENTO PARA COMBATE ÀS PERDAS..... 199
FIGURA 45: EQUIPAMENTOS HIDRÁULICOS ECONOMIZADORES DE ÁGUA: A) VASO SANITÁRIO SEGREGADOR DE URINA; B) DUCHA TEMPORIZADORA; C) TORNEIRA COM AREJADOR..... 201
FIGURA 46: ESQUEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA 203
FIGURA 47: SISTEMA DE DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS 206
FIGURA 48: DIVISÃO DAS BACIAS DE ESGOTAMENTO. 215
FIGURA 49: FLUXOGRAMA GERAL DO SES DE AFOGADOS DA INGAZEIRA. 216
FIGURA 50: ESQUEMA DAS ETES DE AFOGADOS DA INGAZEIRA. 220
FIGURA 51: BALANÇO DA PRODUÇÃO DE ESGOTO DA SEDE MUNICIPAL DE AFOGADOS DA INGAZEIRA – CENÁRIO TENDENCIAL..... 224

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

FIGURA 52: BALANÇO DA PRODUÇÃO DE ESGOTO DA SEDE MUNICIPAL DE AFOGADOS DA INGAZEIRA – CENÁRIO ALTERNATIVO 225
FIGURA 53: PRIORIZAÇÃO DE ÁREAS DE INTERVENÇÃO – ESGOTAMENTO SANITÁRIO 242
FIGURA 54: ESQUEMA SIMPLIFICADO DE REUSO DE EFLUENTE 262
FIGURA 55: CICLO DE NUTRIENTES COM TECNOLOGIA CONVENCIONAL (ESQ.) E ECOSSANEAMENTO (DIR.) .. 263
FIGURA 56: POTENCIAIS ATIVIDADES DE REUSO DE ESGOTOS TRATADOS 263
FIGURA 57: FOSSA SÉPTICA 265
FIGURA 58: TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO EM SISTEMAS ALAGADOS CONSTRUÍDOS CULTIVADOS COM LÍRIO AMARELO 266
FIGURA 59: LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO 267
FIGURA 60: ESQUEMA DE UM BIODIGESTOR 269
FIGURA 61: BIODIGESTOR MONTADO: VISTA LATERAL E VISTA SUPERIOR 269
FIGURA 62: CONJUNTO FOSSA SÉPTICA – FILTRO ANAERÓBIO 270
FIGURA 63: ESQUEMA DE CONSTRUÇÃO DO TANQUE DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO – 271
FIGURA 64: ESQUEMA DE CONSTRUÇÃO DO TANQUE DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO 271
FIGURA 65: GERAÇÃO RSD CENÁRIO TENDENCIAL X GERAÇÃO RSD CENÁRIO ALTERNATIVO 280
FIGURA 66: GERAÇÃO RCC CENÁRIO TENDENCIAL X GERAÇÃO RCC CENÁRIO ALTERNATIVO 283
FIGURA 67 - GERAÇÃO RSS CENÁRIO TENDENCIAL X GERAÇÃO RSS CENÁRIO ALTERNATIVO 286
FIGURA 68: HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA INTERVENÇÃO – RESÍDUOS SÓLIDOS 297
FIGURA 69: USINA DE RECICLAGEM DE ENTULHO DA CONSTRUÇÃO CIVIL 308
FIGURA 70: FLUXOGRAMA OPERACIONAL DA UTC 309
FIGURA 71: MODELOS DE BIODIGESTORES 310
FIGURA 72: ESQUEMA DE REAPROVEITAMENTO DO ÓLEO DE COZINHA 310
FIGURA 73: SISTEMA VIÁRIO DA ÁREA URBANA POR TIPO DE REVESTIMENTO 316
FIGURA 74: QUADRO GERAL DE ESTUDO DA IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO 320
FIGURA 75: HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA INTERVENÇÃO – DRENAGEM PLUVIAL 331
FIGURA 76: EXEMPLOS DE TRINCHEIRA DE INFILTRAÇÃO 340
FIGURA 77: VALA DE INFILTRAÇÃO 341
FIGURA 78: PAVIMENTO POROSO PARQUE IBIRAPUERA 341
FIGURA 79: ESQUEMA DE UM JARDIM DE CHUVA 342
FIGURA 80: BACIA DE PERCOLAÇÃO 342
FIGURA 81: BACIA DE DETENÇÃO – N.A. PERMANENTE – MUNICÍPIO DE UBERABA 343
FIGURA 82: ESQUEMA DE BIOVALETA 343
FIGURA 83: ESTRUTURA TÍPICA DE UM POÇO DE INFILTRAÇÃO 344
FIGURA 84: TELHADO RESERVATÓRIO / TELHADO VERDE 344
FIGURA 85: EXEMPLO DE TELHADO VERDE 345
FIGURA 86: ESQUEMA DE UM MICRORRESERVATÓRIO 345

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

1. INTRODUÇÃO

O planejamento é uma forma sistemática de determinar o estágio em que o processo se encontra, onde se deseja chegar e qual o melhor caminho para chegar lá. É um processo contínuo que envolve a coleta, organização e análise sistematizada de informações, por meio de procedimentos e métodos para chegar a decisões ou escolhas acerca das melhores alternativas para o aproveitamento dos recursos disponíveis.

A Lei nº 11.445/2007 estabelece a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) como instrumento de planejamento para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico. O PMSB é o instrumento indispensável da política pública de saneamento e obrigatório para a contratação ou concessão desses serviços, e deve abranger objetivos, metas, programas e ações para o alcance de melhorias nos serviços.

Dentre as etapas necessárias para a elaboração do PMSB, encontra-se o prognóstico, que de acordo com Finotti *et al.* (2009) visa mostrar como ficará a situação do meio em estudo nos próximos anos, sendo sua função demonstrar como o setor vai evoluir sem que nenhuma ação seja realizada. O prognóstico permite a construção do cenário futuro sem intervenção.

O prognóstico e alternativas para a universalização dos serviços de saneamento, conforme exposto por MCidades (2011), envolvem a formulação de estratégias para atendimento das diretrizes, visando alcançar os objetivos e metas definidas junto ao PMSB, utilizando-se dos dados do diagnóstico. Esta etapa deve articular e integrar a política, programas e projetos de saneamento básico com outras áreas afins, como saúde, habitação, meio ambiente, recursos hídricos, educação, visando à eficácia, eficiência e efetividade das ações preconizadas. Ainda nesta etapa, devem ser estudadas opções de intervenção, bem como cenários alternativos, com vistas a suprir as carências das quatro grandes áreas do saneamento básico tanto em meios urbanos, quanto rurais. A elaboração dos cenários deve considerar a demanda dos

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

sistemas em termos quantitativos e qualitativos, estabelecendo projeções para as diferentes áreas.

As possibilidades de intervenção do PMSB devem considerar cenários alternativos, redução gradativa ou mitigação temporária dos déficits e deficiências na prestação dos serviços. Estes deverão ser compatíveis, de forma qualitativa e quantitativa, com as demandas de intervenção.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1 Cenário legal das atribuições de competências dos sistemas de saneamento básico

O saneamento básico tem fundamentos e princípios estabelecidos na Constituição Federal brasileira, uma vez que está diretamente associado à cidadania e a dignidade da pessoa humana; a erradicação da pobreza e da marginalização e a redução das desigualdades sociais; o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado; e a saúde como direito de todos e dever do Estado, garantida mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos. Além disso, determina ser competência da União instituir as diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos.

O Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001) introduz também os fundamentos de garantia do direito a cidades sustentáveis, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana e aos serviços públicos, para as presentes e futuras gerações; e gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano.

Nesse contexto, no que se refere à prestação de serviços públicos de interesse local, que possuam caráter essencial, é estabelecido que são atribuições do Município: legislar sobre assuntos de interesse local; organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local; e promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano. Dessa forma, fica estabelecida a atribuição municipal na prestação dos serviços de saneamento básico (NURENE, 2008).

O histórico da organização para a prestação dos serviços de saneamento básico no território nacional demonstra que o saneamento sempre foi considerado um serviço urbano, oferecido pelo Município a seus habitantes, porém em meados do século

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

XX, com a atuação mais incisiva do governo federal, essa situação veio a se alterar, ficando a prestação dos serviços realizada por instituições vinculadas ao governo federal, como o Serviço Especial de Saúde Pública, que em 1991 originou a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), e o Departamento Nacional de Obras de Saneamento (COSTA e RIBEIRO, 2013).

Por volta de 1960, com o objetivo de promover o desenvolvimento e combater as desigualdades regionais e sociais, alguns estados criaram organismos com o intuito de apoiar os Municípios na promoção e viabilização do saneamento. Nesse contexto e com a instituição do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) em 1971, em alguns casos, as empresas estaduais trataram de alargar sua atuação nas grandes cidades, a fim de se tornarem as prestadoras dos serviços.

Aproximando à década atual, em 2007 é instituída Lei nº 11.445/2007 que insere fundamentos e princípios no contexto do saneamento básico, como a universalização do acesso com integralidade das ações, segurança, qualidade e regularidade na prestação dos serviços; a promoção da saúde pública, segurança da vida e do patrimônio e proteção do meio ambiente; a articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de proteção ambiental e outras de relevante interesse social; a adoção de tecnologias apropriadas às peculiaridades locais e regionais, adoção de soluções graduais e progressivas e integração com a gestão eficiente de recursos hídricos; a gestão com transparência baseada em sistemas de informações, processos decisórios institucionalizados e controle social; e a promoção da eficiência e sustentabilidade econômica, com consideração à capacidade de pagamento dos usuários.

A Política Nacional de Saneamento Básico, Lei nº 11.445/2007, prevê que a prestação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser realizada por órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa pública ou sociedade de economia mista estadual, do Distrito Federal, ou municipal, na forma da legislação, assim como por empresa a que se tenham concedido os serviços. Além disso, a Política estabelece as diretrizes para a universalização dos serviços

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

de saneamento básico, de forma a garantir o acesso aos serviços com qualidade e em quantidade suficiente às necessidades da população.

A Política parte do conceito de saneamento básico como sendo o conjunto dos serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: abastecimento de água; coleta e tratamento de esgotos; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Diante desse cenário, em Pernambuco, as competências quanto ao saneamento básico tornam-se mais específicas, dentro da Constituição do Estado de Pernambuco de 05 de outubro de 1989, atualizada até setembro de 2009, tais atribuições foram indicadas no Capítulo I, Parágrafo único, conforme transcrito a seguir:

> *É competência comum do Estado e dos Municípios:*
>
> *IX - implantar programas de construção de moradias, bem como promover a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico.*

2.2 O papel do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) foi instituído pelo Decreto Presidencial de 05 de junho de 2001, sendo um órgão colegiado, com atribuições normativas, deliberativas e consultivas no âmbito da respectiva bacia hidrográfica, vinculado ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), nos termos da Resolução CNRH Nº 5, de 10 de abril de 2000. Em relação a composição do CBHSF, em termos numéricos, os usuários somam 38,7% do total de membros, o poder público (federal, estadual e municipal) representa 32,2%, a sociedade civil detém 25,8% e as comunidades tradicionais 3,3%. Essa composição vem representando a concretização dos requisitos dispostos na Lei Federal 11.445/2007, uma vez que *considera importante o apoio aos municípios integrantes da bacia na*

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

elaboração de seus PMSB, bem como na elaboração dos projetos de saneamento básico.

O Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH) São Francisco tem por objetivo *"implementar a política de recursos hídricos em toda bacia, estabelecer regras de conduta locais, gerenciar os conflitos e os interesses locais" (CBHSF, 2014).*

O CBHSF tem por competência *"I – promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes; II – arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos; III – aprovar o Plano de Recursos Hídricos da bacia; IV – acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da bacia e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas; V – propor ao Conselho Nacional e aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos as acumulações, derivações, captações e lançamentos de pouca expressão, para efeito de isenção da obrigatoriedade de outorga de direitos de uso de recursos hídricos, de acordo com os domínios destes; VI – estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados; VII – estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo".*

De acordo com CBHSF (2015), as atividades político-institucionais do Comitê são exercidas por uma Diretoria Colegiada (DIREC), que abrange a Diretoria Executiva (presidente, vice-presidente e secretário) e os coordenadores das Câmaras Consultivas Regionais (CCR) das quatro regiões fisiográficas da bacia: Alto, Médio, Submédio (que abrange o município de Afogados da Ingazeira) e Baixo São Francisco. Além disso, o CBHSF conta com Câmaras Técnicas (CT), que examinam matérias específicas, de cunho técnico-científico e institucional, para subsidiar a tomada de decisões do plenário. Essas câmaras são compostas por especialistas indicados por membros titulares do Comitê.

Assim como a bacia hidrográfica do rio São Francisco, que tem grande importância para o país não apenas pelo volume de água transportado em uma região semiárida, mas também pelo potencial hídrico passível de aproveitamento e por sua

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

contribuição histórica e econômica para a região (CBHSF, 2015), o CBHSF também tem um papel político fundamental para a gestão de recursos hídricos do país.

Para prestar apoio administrativo, técnico e financeiro aos Comitês de Bacias Hidrográficas, a Lei Federal nº 9.433 de 1997 instituiu a implantação das Agências de Águas, ou as entidades delegatárias de funções de agência, são entidades dotadas de personalidade jurídica própria, descentralizada e sem fins lucrativos, são indicadas pelos CBH e podem ser qualificadas pelo CNRH, ou pelos Conselhos Estaduais, para o exercício de suas atribuições legais. A implantação das Agências de Águas foi instituída pela Lei Federal nº 9.433 de 1997, tendo por competência prestar apoio administrativo, técnico e financeiro ao respectivo CBH.

A Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo (AGB Peixe Vivo) é uma associação civil, pessoa jurídica de direito privado, criada em 2006 para exercer as funções de Agência de Águas. A Deliberação CBHSF nº 47, de 13 de maio de 2010, aprovou a indicação da AGB Peixe Vivo para desempenhar funções de Agência de Água do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF). Essa agência foi criada no dia 15 de setembro de 2006, e equiparada no ano de 2007 à Agência de Bacia Hidrográfica por solicitação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH Velhas).

A Deliberação CBHSF nº 40, de 31 de outubro de 2008, aprovou o mecanismo e os valores da cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio São Francisco. O CNRH, por meio da Resolução nº 108, de 13 de abril de 2010, aprovou os valores e mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

A Deliberação CBHSF nº 71, de 28 de novembro de 2012, aprovou o Plano de Aplicação Plurianual (PAP) dos recursos da cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do Rio São Francisco, referente ao período 2013-2015. No PAP consta a relação de ações a serem executadas com os recursos oriundos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, dentre as quais devem estar incluídas aquelas ações relativas à elaboração de PMSB.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

De acordo com o Relatório de Situação do CBHSF (2011), para se alcançar os grandes desafios propostos para a Bacia Hidrográfica do rio São Francisco e atender a população ao longo de toda a área de drenagem, diversas instituições públicas executam projetos, programas e obras visando à recuperação da qualidade e da quantidade de água, superficial e subterrânea, tendo em vista a garantia dos usos múltiplos e a preservação e a recuperação da biodiversidade natural.

Diante de inúmeros projetos e obras já realizados na bacia e a existência de diversas demandas de novas ações, tornou-se importante a consolidação de metas e um banco de dados atualizado que possibilite o acompanhamento sobre o andamento das mesmas (Relatório de Situação do CBHSF, 2011).

As informações recebidas foram consolidadas e analisadas, resultando em um primeiro relatório, denominado “Levantamento das intervenções prioritárias (obras e projetos) para a bacia hidrográfica do rio São Francisco 2011 - 2014, de Junho de 2011”. Contudo, para que sejam alcançadas, as metas universais para a bacia hidrográfica do rio São Francisco foram inseridas na Carta de Petrolina em 07 de Julho de 2011, conforme segue:

- **Água para todos**: atingir, até o ano de 2020, a universalização do abastecimento de água para as populações urbanas, rurais e difusas;
- **Saneamento ambiental**: atingir até o ano de 2030, a universalização da coleta e tratamento dos esgotos domésticos, a universalização da coleta e destinação final de resíduos sólidos urbanos e a implementação de medidas para solução dos problemas críticos de drenagem pluvial, prevenção e controle de cheias em ambientes urbanos;
- **Proteção e conservação de mananciais:** implementar até o ano de 2030, as intervenções necessárias para a proteção de áreas de recarga e nascentes, da recomposição das vegetações e matas ciliares e instituir os marcos legais para apoiar financeiramente as boas práticas conservacionistas na bacia hidrográfica.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Contudo, para que a bacia possa atingir a universalização dos serviços de saneamento ambiental, faz-se necessário que os municípios tenham elaborado os respectivos PMSB.

Então por decisão da DIREC do CBHSF foi lançada, no início do ano de 2013, uma solicitação de manifestação de interesse para que as Prefeituras Municipais se candidatassem à elaboração dos respectivos PMSB.

Em reunião da DIREC, realizada em 08 de agosto de 2013, foi definida uma lista de municípios que seriam contemplados numa primeira etapa, a partir de uma análise elaborada pela AGB Peixe Vivo, mantendo-se uma proporção nas quatro regiões hidrográficas da bacia do rio São Francisco (Alto, Médio, Submédio e Baixo).

Dessa forma, o processo de apoio às demandas dos municípios na elaboração dos PMSB está sendo desenvolvido na Bacia por meio dos recursos da cobrança pelo uso da água e atendendo as metas contidas na Carta de Petrolina.

Em atendimento à demanda do CBHSF a AGB Peixe Vivo deu encaminhamento ao trabalho de levantamento das informações que subsidiaram a contratação dos serviços para elaboração dos PMSB dos municípios de Afogados da Ingazeira, Flores e Pesqueira, localizados no estado de Pernambuco, todos esses na região fisiográfica do Submédio, na bacia hidrográfica do rio São Francisco, objeto do contrato firmado entre a Agência e o Instituto Gesois, financiado com recursos advindos da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, que consiste em um instrumento de gestão que tem como objetivo obter recursos financeiros para o financiamento de programas, ações e intervenções (como esse PMSB), a fim de proteger e melhorar a qualidade e quantidade disponível na bacia. Os valores arrecadados com a cobrança são aplicados na bacia hidrográfica em que foram gerados.

Ressalta-se que para que o PMSB reflita de fato a realidade do município e seja um instrumento de planejamento da universalização do saneamento, é de suma importância o apoio do município no processo de elaboração, desde a etapa de coleta dos dados, bem como na definição de ações e no processo de mobilização da população.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

3. OBJETIVOS DO PMSB

O objetivo geral do PMSB é estabelecer o planejamento das ações com participação popular e atender aos princípios da Política Nacional de Saneamento Básico, em consonância com a Lei nº 11.445/2007, com vistas à melhoria da salubridade ambiental, proteção dos recursos hídricos e promoção da saúde pública do município. Abrangendo dessa forma, a formulação de linhas de ações estruturais e operacionais referentes ao saneamento, especificamente no que se refere ao abastecimento de água em quantidade e qualidade; esgotamento sanitário; a coleta, tratamento e disposição final adequada dos resíduos e da limpeza urbana; bem como a drenagem das águas pluviais.

Em termos específicos, diversos são os objetivos que nortearão a adequada elaboração do PMSB para o município, quais sejam:

- Realizar diagnóstico dos sistemas e avaliação da prestação dos serviços (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos); buscando-se determinar a oferta dos mesmos, apontando as deficiências encontradas e suas consequências na condição de vida da população, utilizando os indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos;
- Verificar junto aos órgãos pertinentes, a situação legal da prestação de serviços se por concessão, direta etc., incluindo os contratos existentes e arcabouço legal;
- Compatibilizar e integrar as ações do PMSB frente às demais políticas, planos, e disciplinamentos do município relacionados ao gerenciamento do espaço urbano;
- Definir metas para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico com qualidade, integralidade, segurança, sustentabilidade (ambiental, social e econômica), regularidade e continuidade;
- Definir os parâmetros e quantificação das demandas futuras;
- Avaliar a capacidade instalada dos serviços e comparação com a demanda futura;

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- Desenvolver programas de ações que indicam os estudos, projetos e obras necessários à universalização dos serviços de saneamento básico, assim como realizar quantificação dos investimentos necessários;
- Avaliar os custos operacionais dos serviços e os respectivos benefícios;
- Prever estratégias, mecanismos e procedimentos para avaliação das metas e ações;
- Desenvolver Plano de Ações para Emergências e Contingências, bem como mecanismos e procedimentos capazes de conduzir a uma avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas – monitoramento;
- Definir um marco regulatório dos serviços, com diretrizes de planejamento, regulação e fiscalização;
- Implantar rotina operacional baseada na coleta, armazenamento e disponibilização de informações geoespaciais, dentro das Diretrizes do Sistema de Informações Municipais (SIM) e de seu banco de dados *(GEODATABASE)* inseridos nos Sistemas de Informações Geográficas (SIG);
- Sugerir aos agentes municipais responsáveis a adoção de mecanismos adequados ao planejamento, implantação, monitoramento, operação, recuperação, manutenção preventiva, melhoria e atualização dos sistemas integrantes dos serviços públicos de saneamento básico, tornando-se instrumento de gestão pública, enquanto subsídio ao processo decisório;
- Desenvolver ações de capacitação, mobilização e comunicação junto às comunidades envolvidas; dentre outros.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

4. OBJETIVOS DO PRODUTO 3

Depois de explicitados os objetivos do PMSB é importante definir os objetivos do presente trabalho, o Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços - Produto 3 do PMSB de Afogados da Ingazeira, a saber:

- Construir cenários alternativos de demandas por serviços que permitam orientar o processo de planejamento do saneamento básico;
- Analisar as disponibilidades e demandas futuras de serviços públicos de saneamento básico no município, identificando as alternativas de intervenção, considerando a redução gradativa ou a mitigação transitória dos déficits e as deficiências na prestação dos serviços, de forma a se estabelecerem os cenários alternativos;
- Selecionar o conjunto de alternativas que promoverá a compatibilização mais eficaz entre demandas e disponibilidade de serviços. Tal conjunto se caracterizará como o cenário normativo objeto do PMSB;
- Examinar as alternativas institucionais para o exercício das atividades de planejamento, prestação de serviços, regulação, fiscalização e controle social, considerando as possibilidades de cooperação regional para suprir deficiências e ganhar em economia de escala;
- Definir de forma coerente com o diagnóstico e a partir de discussões com os diversos segmentos da sociedade, os objetivos e metas do PMSB;
- Formular estratégias para alcançar os objetivos e metas definidas para o PMSB, baseando-se nos estudos das carências atuais e demandas futuras relacionadas aos serviços de saneamento básico;
- Propor indicadores de monitoramento dos objetivos e metas do PMSB, compatíveis com a realidade local; dentre outros.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

5. DIRETRIZES GERAIS

O PMSB de Afogados da Ingazeira adotou como diretrizes gerais para a elaboração: a Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; as legislações referentes à gestão e regulação dos serviços de saneamento como um todo; leis, decretos, resoluções e deliberações concernentes aos recursos hídricos, à habitação, à saúde e ao planejamento urbano; e as diretrizes a seguir apresentadas, presentes no Termo de Referência do Ato Convocatório nº 007/2014, referente à contratação do PMSB dos municípios de Flores, Afogados da Ingazeira e Pesqueira, todos em Pernambuco.

- Contribuir para o desenvolvimento sustentável do ambiente urbano;
- Assegurar a efetiva participação da população nos processos de elaboração, implantação, avaliação e manutenção do PMSB;
- Assegurar que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público se dê segundo critérios de promoção de salubridade ambiental, da maximização da relação benefício-custo e de maior retorno social interno;
- Estabelecer mecanismos de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico;
- Utilizar indicadores dos serviços de saneamento básico no planejamento, implantação e avaliação da eficácia das ações em saneamento;
- Promover a organização, o planejamento e o desenvolvimento do setor de saneamento, com ênfase na capacitação gerencial e na formação de recursos humanos, considerando as especificidades locais e as demandas da população;
- Promover o aperfeiçoamento institucional e tecnológico do município, visando assegurar a adoção de mecanismos adequados ao planejamento, implantação, monitoramento, operação, recuperação, manutenção preventiva, melhoria e atualização dos sistemas integrantes dos serviços públicos de saneamento básico;
- Ser instrumento fundamental para a implementação da Política Municipal de Saneamento Básico;

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- Fazer parte do desenvolvimento urbano e ambiental da cidade;
- Ser desenvolvido para um horizonte temporal da ordem de vinte anos, ser avaliado anualmente, revisado e atualizado a cada quatro anos;
- Ser assegurada a participação e controle social na formulação e avaliação;
- Ser assegurada a disponibilidade dos serviços públicos de saneamento básico para toda a população do município (urbana e rural);
- Ter um processo de elaboração democrático e participativo, de forma a incorporar as necessidades da sociedade e atingir a função social dos serviços prestados, que lhe cabe por natureza;
- Ter ampla divulgação das propostas do Plano e dos estudos que o fundamentam, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas; dentre outros.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

6. METODOLOGIA

O desenvolvimento dos Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços de Afogados da Ingazeira ocorreu em consonância com o Termo de Referência do Ato Convocatório 007/2014 da AGB Peixe Vivo. Foi elaborado na perspectiva de propor soluções e medidas de intervenção para se atingir a universalização do saneamento básico municipal, abrangendo as áreas urbanas e rurais, em atendimento a Lei nº 11.445/2007.

Após o Diagnóstico, é na fase de prospecção e de planejamento estratégico onde serão efetivamente elaboradas as estratégias de atuação para melhoria das condições dos serviços de saneamento.

A metodologia adotada neste trabalho é a da projeção de cenários alternativos de crescimento populacional, bem como a projeção de demandas dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais, buscando analisar as demandas pelos serviços e as carências identificadas no Diagnóstico, no cenário escolhido, definindo objetivos e metas a serem alcançados pelo PMSB, os quais possibilitaram a indicação de proposições visando à universalização dos serviços em questão.

Os estudos de cenários têm sido crescentemente utilizados na área de planejamento estratégico, tanto de grandes empresas quanto nos governos, por oferecer um referencial de futuros alternativos em face dos quais decisões serão tomadas. À medida que aumentam as incertezas em quase todas as áreas de conhecimento, cresce também a necessidade de análise e reflexão sobre as perspectivas futuras da realidade em que se vive e diante da qual se planeja.

As técnicas de cenários vêm conquistando rapidamente o cotidiano dos planejadores e dos decisores do mundo contemporâneo, apesar da percepção de que o futuro é algo incerto e indeterminado. Embora não possam eliminar incertezas nem definir categoricamente a trajetória futura da realidade estudada, as metodologias de construção de cenários contribuem para delimitar os espaços possíveis de evolução da realidade. Neste processo deverão ser consideradas as

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

informações técnicas e participativas consolidadas na etapa de diagnóstico como referência de cenário atual e como direcionadoras dos avanços necessários para a prospectiva de cenário futuro (REZENDE e HELLER, 2008).

A metodologia escolhida para a construção dos cenários para o PMSB de Afogados da Ingazeira toma como base o estudo realizado por Buarque (2003), e trabalhará com dois cenários, Tendencial e Alternativo, para cada serviço de saneamento.

Com base nos cenários populacionais futuros criados para o município, para os 20 anos de horizonte de projeto, pode-se estabelecer as demandas futuras por serviços e identificar as alternativas de intervenção.

O conjunto de alternativas que promoverá a compatibilização entre demandas e disponibilidade de serviços foi definido como o cenário normativo do PMSB e, em seguida, foram determinados os objetivos e metas, bem como as estratégias para alcançá-los. A definição destes foi realizada levando em consideração procedimentos e mecanismos para a compatibilização com as Políticas e os Planos Nacional e Estadual de Recursos Hídricos. Para isso, foram hierarquizadas as áreas prioritárias de intervenção com a utilização do método de krigagem, este termo, no contexto das geotecnologias, faz referência a um processo de estimativa de valores de variáveis distribuídas no espaço a partir de valores adjacentes, considerados como interdependentes pelo variograma. Assim, foram criados quatro mapas de áreas prioritárias, um para cada eixo do saneamento, a saber: abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem pluvial.

Além da hierarquização das áreas, foram propostos indicadores de monitoramento dos objetivos e metas do PMSB, compatíveis com a realidade local e estudadas alternativas de intervenções e institucionais. A Figura 1 apresenta o fluxograma das etapas do Produto 3.

Ressalta-se que com objetivo de ampliar a participação social na elaboração do PMSB, em 23/04/2015 foi realizada a Audiência Pública no município (Anexo 1, 2 e 3), possibilitando a identificação de carências nos serviços de saneamento básico.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Figura 1: Fluxograma da metodologia do Produto 3

Fonte: Gesois, 2014

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

7. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E EVOLUÇÃO POPULACIONAL

A análise de uso e ocupação do solo no município de Afogados da Ingazeira adentra ao contexto do prognóstico como ferramenta para definição dos cenários de demanda dos serviços de saneamento. Tal análise foi pautada nos levantamentos de campo, nos documentos de gestão e planejamento territorial, incluindo a Lei Orgânica, o Código de Obras, o Plano Diretor Participativo e a Lei nº 876/2007 que dispõe, especificamente, sobre o uso e a ocupação do solo do município de Afogados da Ingazeira e no reconhecimento da dinâmica demográfica de ocupação do solo, obtido através de imagens de satélite (Google Earth) e dados das séries históricas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O município de Afogados da Ingazeira está localizado na parte setentrional da mesorregião Sertão Pernambucano (microrregião Pajeú – nº 178), porção norte do Estado de Pernambuco, limitando-se geograficamente, ao norte, com os municípios de Solidão e Tabira, ao sul, com Carnaíba e Iguaraci, a leste com Tabira e Iguaraci e, a oeste, com Carnaíba.

A área municipal ocupa 384,4 km², inseridos nas folhas Afogados da Ingazeira (SB.24-Z-C-VI), escala 1:100.000 editadas pelo MINTER/SUDENE. A sede municipal tem uma altitude de aproximadamente 525 metros e insere-se no contexto de coordenadas geográficas de 9.143.200 km N e 650.450 km E. O acesso ao município é efetuado através da rodovia federal BR-232 que interliga Recife à Parnamirim. Partindo-se de Recife por esta rodovia chega-se, após 276 km, a localidade de Cruzeiro do Nordeste.

Administrativamente, o município foi criado em 01 de julho de 1909 a partir da Lei estadual nº 991 sendo que anteriormente houve a criação do distrito de Afogados da Ingazeira com a homologação da lei provincial nº 1.403 de 12 de maio de 1853. Os principais distritos do município são os de Varzinha, Pintada, Alto Vermelho, Queimada Grande e Carapuça.

De acordo com o IBGE (2010), a população residente do município de Afogados da Ingazeira era de 35.088 habitantes, sendo que destes, 27.402 (78,1%) residem em área urbana e os demais 7.686 (21,9%), em área rural. O município possui área total

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

de 377,696 Km² e densidade demográfica de 92,90 hab/km². O IBGE ainda apresenta a estimativa de crescimento populacional na ordem de 1,02%, por ano, dessa forma a população estimada para 2014 foi de 36.547 hab.

O município de Afogados da Ingazeira encontra-se inserido na região fisiográfica do Submédio Curso da Bacia do Rio São Francisco dentro da Unidade de Planejamento Estadual São Francisco 4. O Submédio do Vale do São Francisco abrange áreas dos Estados da Bahia e Pernambuco, estendendo-se da cidade de Remanso até a cidade de Paulo Afonso, ambas no Estado da Bahia drenando uma área de 155.637 km². A região é composta pelas sub-bacias dos rios Pontal, Garças, Brígida, Pajeú, Moxotó e Xingú, pela margem esquerda. A margem direita fica as sub-bacias de Tourão, Salgado, Vargem, Curaça·, Macuru e Poço Comprido. No contexto Estadual Afogados da Ingazeira insere-se na bacia hidrográfica do Pajeú

Conforme dados apresentados pelos Censos Demográficos, 1970, 1980, 1991, 2000, 2010 do IBGE, o município de Afogados da Ingazeira registrou um incremento populacional de 24,7% de seu contingente populacional entre as décadas de 1970 e 1980, sendo o acréscimo mais significativo dentro do período de análise. Entre os anos de 1980 e 1991 o incremento populacional permaneceu elevado chegando a alcançar 20,9% de acréscimo no contingente populacional. Entre os anos de 1991 e 2000 registra-se também incremento positivo chegando a alcançar 11,1% de acréscimo no contingente populacional. Já entre os anos de 2000 e 2010 a taxa de crescimento populacional permaneceu positiva alcançando cerca de 6,5% de incremento no contingente populacional. O que se observa no período de análise é que se houver contraposição da década inicial (1970) e final (2010) o crescimento populacional apesar de positivo registrou declínio das taxas, que chegou ao valor acumulado de 73,6%. Os valores apresentados anteriormente estão dispostos na Figura 2.

De acordo com o Atlas Brasil (2013) Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de 1,18%. Na UF, esta taxa foi de 1,01%, enquanto no Brasil foi de 1,02%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 61,53% para 70,31%. Entre 2000 e 2010, a população de

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Afogados da Ingazeira cresceu a uma taxa média anual de 0,64%, enquanto no Brasil foi de 1,01%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 70,31% para 78,10%. Em 2010 viviam, no município, 35.088 pessoas. Tais estimativas são apresentadas na Tabela 1.

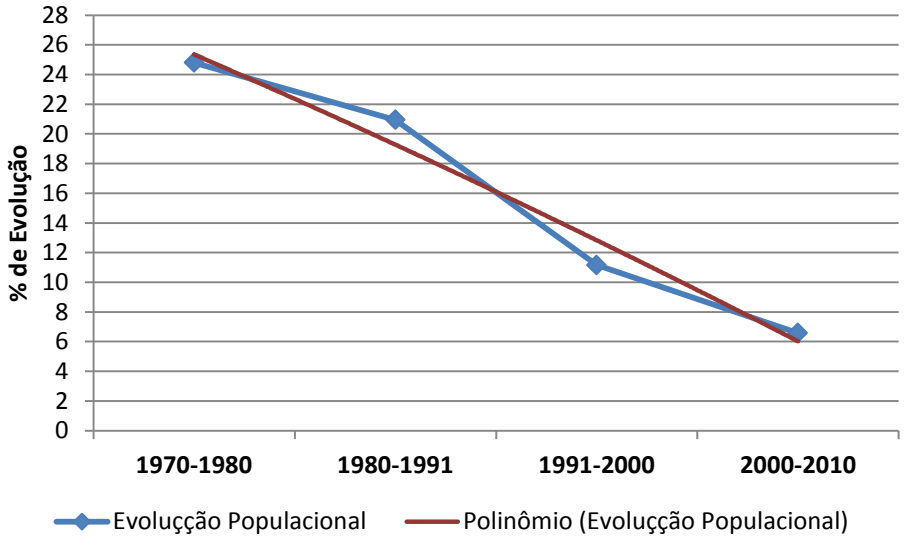


Figura 2: Evolução da taxa de crescimento populacional anual, 1970 e 2010
Fonte: IBGE, 2010

Tabela 1: População Total, por Gênero, Rural/Urbana e Taxa de Urbanização

População	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
População total	29.617	100	32.922	100	35.088	100
População residente masculina	14.139	47,74	15.859	48,17	16.790	47,85
População residente feminina	15.478	52,26	17.063	51,83	18.298	52,15
População urbana	18.222	61,53	23.149	70,31	27.402	78,1
População rural	11.395	38,47	9.773	29,69	7.686	21,9
Taxa de Urbanização	-	61,53		70,31		78,10

Fonte: Pnud, Ipea e FJP

Ainda segundo o IBGE (2014) a população estimada, no município para 2014 foi de 36.547 hab, sendo assim a taxa de crescimento populacional apresentada para o período entre 2010 – 2014 foi da ordem de 1,02%.

A Figura 3 apresenta o quantitativo populacional do município, em valores absolutos entre os anos de 1970 e 2010. Observa-se uma queda significativa entre os anos

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

1980 e 2000, no entanto a partir de 2000 registrou-se um incremento em níveis compensatórios da perda do contingente populacional registrado nas duas décadas anteriores.

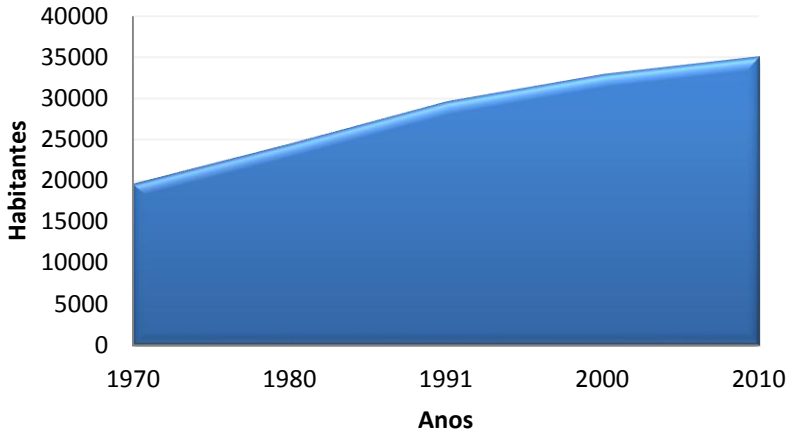


Figura 3: Quantitativo Populacional entre 1970 e 2010
Fonte: IBGE, 2010

Após a leitura e interpretação das informações gráficas, observa-se que o município apresentou uma evolução positiva no seu contingente populacional. Indo a favor do fenômeno exacerbado da urbanização, sentido em um grande número de municípios brasileiros, o município vem registrando incremento da população urbana a partir de 1991, em detrimento da população rural chegando ao índice de urbanização de 78,10% em 2010. O processo de urbanização no Brasil vincula-se a transformações sociais que vêm mobilizando a população dos espaços rurais e incorporando-a à economia urbana, bem como aos padrões de sociabilidade e cultura da cidade. A inserção no mercado de trabalho capitalista e a busca por estratégias de sobrevivência e mobilidade social implicam na instalação em centros urbanos e em uma mobilidade espacial constantemente reiterada, que se desenrola no espaço da cidade ou tem nela sua base principal (GOUVEIA & SELANI, 2010).

Diante desse contexto, a Figura 4 apresenta para os anos de 1970 a 2010, a distribuição da população de Afogados da Ingazeira em área urbana e rural. Observa-se que o município acompanha a tendência de urbanização nacional. A população urbana de Afogados da Ingazeira apresentou a partir de 1991 um

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

crescimento contínuo, enquanto registra-se no mesmo período, a redução da população rural. Tal condição atua como fator condicionante no uso e ocupação do solo pela população.

No entanto, tal crescimento populacional na área urbana, ainda não atingiu as taxas mais discrepantes evidenciadas no território nacional, ou seja, frente à taxa de urbanização registrada em centros urbanos de maior infraestrutura econômica, que apresentam taxas superiores 90% da população urbana, Afogados da Ingazeira ainda possui uma população rural expressiva.

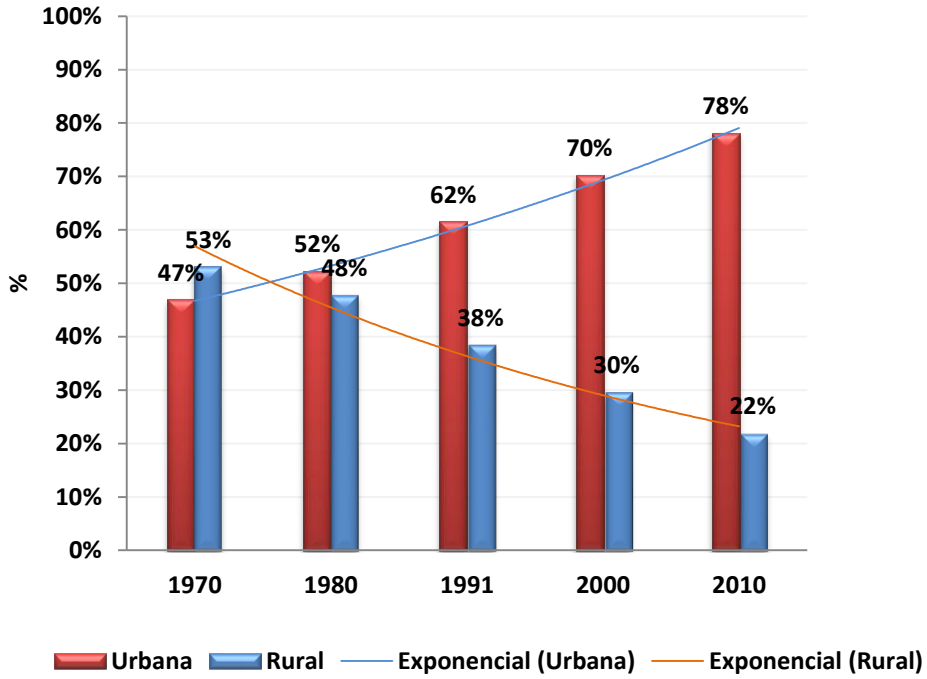


Figura 4: População Urbana e Rural de Afogados da Ingazeira entre 1970 e 2010
Fonte: IBGE, 2010

Diante da necessidade de se calcular as demandas pelos serviços de Saneamento Básico no horizonte de planejamento deste Plano (20 anos / 2014 – 2034) necessário se faz realizar a projeção da população neste período. Para tanto se utilizou da projeção geométrica e os resultados obtidos considerando-se a taxa de crescimento definida para o Cenário Tendencial, ou seja, 0,63% são apresentados na Tabela 2.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 2: Evolução Populacional

Ano	População (hab)	Ano	População (hab)
2014	36.547	2025	39.161
2015	36.777	2026	39.408
2016	37.009	2027	39.656
2017	37.242	2028	39.906
2018	37.477	2029	40.157
2019	37.713	2030	40.410
2020	37.950	2031	40.665
2021	38.190	2032	40.921
2022	38.430	2033	41.179
2023	38.672	2034	41.438
2024	38.916		

Fonte: Gesois, 2015.

Uma análise comparativa entre imagens Google Earth 2010 / 2013, apresentadas nas Figuras 5 e 6, permite evidenciar que o perímetro de adensamento urbano da Sede Municipal no referido período, sofreu alterações significativas. Observa-se à formação de novos aglomerados urbanos, com abertura novas vias e construção de novas edificações, inclusive extrapolando o perímetro urbano já consolidado. Além disso, percebe-se também a pavimentação de algumas vias. Tal análise afirma à tendência apontada pelos cenários de estimativas históricas dos Censos IBGE, descritas anteriormente.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Figura 5: Imagem Google 2010
Fonte: Gesois, 2015.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

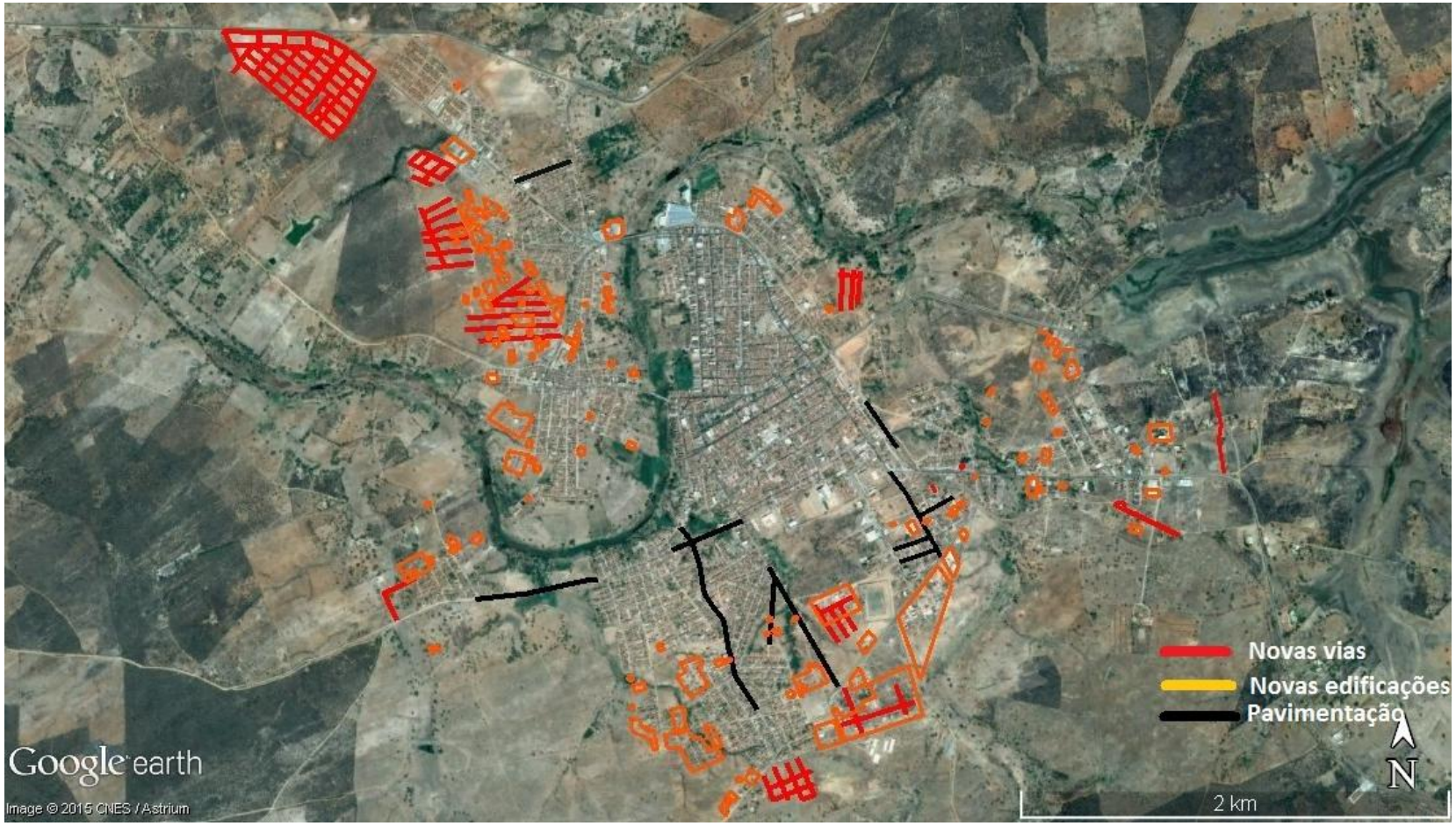


Figura 6: Imagem Google 2013
Fonte: Gesois, 2015.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

A partir das análises apresentadas anteriormente, buscou-se no presente documento identificar uma metodologia para estimar as projeções das demandas para o setor de abastecimento de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem pluvial, que contemplasse a realidade dos sistemas de saneamento já existentes, assim como as necessidades prementes da população. Tal metodologia e resultados são apresentados na sequência.

Na elaboração de um PMSB é condição indispensável à elaboração de Estudo Populacional, o qual possibilitará a estimativa de evolução populacional do município no horizonte do Plano. Com base nesta projeção é possível estabelecer as demandas futuras do município no que diz respeito ao abastecimento público de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos, limpeza pública e manejo águas pluviais e drenagem.

A metodologia desenvolvida para a elaboração dos estudos populacionais do município de Afogados da Ingazeira fundamenta-se em dados populacionais oficiais do IBGE referentes a recenseamentos, contagens e estimativas populacionais. Além dos dados do IBGE também foram compiladas as informações do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Pernambuco (2012), Plano de Gestão Consorciada e Integrada de Resíduos Sólidos de Pernambuco – Prognóstico (2013).

O método utilizado para definição dos contingentes populacionais estimados, no material compilado foi definido pelo modelo adotado para estimar os contingentes populacionais dos municípios brasileiros emprega metodologia desenvolvida pelos demógrafos Madeira e Simões, onde se observa a tendência de crescimento populacional do município, entre dois Censos Demográficos consecutivos, em relação a mesma tendência de uma área geográfica hierarquicamente superior (área maior) (IBGE, 2015).

Neste caso, a população da área maior considerada para a utilização do método foi a do Brasil, observada em 2000 e 2010, e a população das áreas menores, foram as populações dos municípios, observadas nos mesmos anos. Considere-se, então, uma área maior cuja população estimada em um momento t é P(t). Subdivida-se

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

esta área maior em n áreas menores, cuja população de uma determinada área i, na época t, é

$$P_i(t) \;;\; i = 1, 2, 3, \ldots, n$$

Dessa forma tem-se que:

$$P(t) = \sum_{i=1}^{n} P_i(t)$$

Decomponha-se, por hipótese, a população desta área i, em dois termos: ai P(t), que depende do crescimento da população da área maior, e bi. O coeficiente ai é denominado coeficiente de proporcionalidade do incremento da população da área menor i em relação ao incremento da população da área maior, e bi é denominado coeficiente linear de correção.

Como consequência, tem-se que:

$$P_i(t) = a_i\, P(t) + b_i$$

Para a determinação destes coeficientes utiliza-se o período delimitado por dois Censos Demográficos. Sejam t_0 e t_1, respectivamente, as datas dos dois Censos. Ao substituir-se t_0 e t_1 na equação acima, tem-se que:

$$P_i(t_0) = a_i\, P(t_0) + b_i$$

$$P_i(t_1) = a_i\, P(t_1) + b_i$$

Através da resolução do sistema acima, tem-se que:

$$a_i = \frac{P_i(t_1) - P_i(t_0)}{P(t_1) - P(t_0)}$$

$$b_i = P_i(t_0) - a_i P(t_0)$$

No caso das estimativas de população referentes ao ano de 2014, para os municípios em que o método foi aplicado, deve-se considerar nas expressões anteriores:

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Época t_0: 1º de agosto de 2000 (Censo Demográfico)

Época t_1: 1º de agosto de 2010 (Censo Demográfico)

Época t: 1º de julho de 2014 (ano de referência da estimativa)

A Tabela 3 apresenta uma comparação das taxas de evolução populacional e do contingente obtido nos estudos anteriormente especificados. As taxas de evolução populacional foram definidas por taxa geométrica de crescimento médio anual, através de dois pontos conhecidos. Para isto foram calculadas as taxas geométricas de crescimento anual através do uso da seguinte fórmula: 'r = (P2/P1) ^ (1/n) – 1', onde r é a taxa geométrica de crescimento populacional anual, P1 é a população inicial e P2 é a população final e n corresponde à diferença entre ano inicial e ano final. Estas estimativas se tornam muito úteis para o cálculo de índices e taxas de crescimento populacional para um determinado período, no caso do presente plano, num horizonte de 20 anos (2014-2034).

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 3: Projeção Populacional Prognóstica

FONTE			
Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Pernambuco. Instituto de Tecnologia de Pernambuco-ITEP - 2012.			
Município	**Ano / População**		**Taxa de Evolução (%)**
	2014	2032	
Afogados da Ingazeira	35.869	41.438	0,72

FONTE			
Plano Estadual de Gestão Consorciada e Integrada de Resíduos Sólidos de Pernambuco.			
Município	**Ano / População**		**Taxa de Evolução (%)**
	2016	2032	
Afogados da Ingazeira	36.455	40.368	0,63

FONTE			
Instituto de Geografia e Estatística - IBGE			
Município	**Ano / População**		**Taxa de Evolução (%)**
	2010	2014	
Afogados da Ingazeira	35.088	36.547	1,02

Fonte: IBGE (2015), ITEP (2012-2013) – Adaptação GESOIS, 2015.

Frente ao prospecto de taxas de incremento populacional disponíveis nas publicações anteriormente dispostas, a equipe técnica do PMSB avaliou a média entre tais índices e alicerçaram a estes as percepções de campo evidenciadas pelas visitas técnicas durante os estudos de diagnóstico do PMSB adotando a taxa de evolução populacional de 0,63% para o horizonte do plano (2014 – 2034).

Neste relatório metodologicamente adotou-se para o cálculo de projeção populacional um horizonte de 20 anos, que é um tempo médio de vida mínimo a ser considerado para um aterro sanitário. Para tanto se utilizou da projeção geométrica cujas estimativas de crescimento da população são realizadas pelo método geométrico, ou seja, em termos técnicos, o método considera a mesma porcentagem de aumento da população para iguais períodos de tempo, conforme fórmula a seguir:

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

$$dP/dt = K_g \cdot P$$

$$K_g = \ln P_2 - \ln P_1 / t_2 - t_1$$

$$P = P_2 \cdot e^{Kg \cdot (t-t2)}$$

Onde:
dP/dt = variação da população por unidade de tempo
Kg = taxa de crescimento geométrico
P1 – população do penúltimo censo
P2 – população do último censo
P – População no ano de projeção
t – ano de projeção

Os resultados obtidos considerando-se a taxa de crescimento definida para o Cenário Tendencial, ou seja, 0,63% são apresentados na Tabela 4. Tais estimativas, bem como os resultados e discussões serão aprofundados no Produto 3 – Prognóstico.

Tabela 4: Evolução Populacional – Cenário Tendencial

Ano	População (hab)	Ano	População (hab)
2014	36.547	2025	39.161
2015	36.777	2026	39.408
2016	37.009	2027	39.656
2017	37.242	2028	39.906
2018	37.477	2029	40.157
2019	37.713	2030	40.410
2020	37.950	2031	40.665
2021	38.190	2032	40.921
2022	38.430	2033	41.179
2023	38.672	2034	41.438
2024	38.916		

Fonte: Gesois, 2015.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

8. CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS

A partir da análise do uso e ocupação do solo e da evolução populacional, buscou-se estimar as projeções das demandas para os setores do saneamento, que contemplasse a realidade dos sistemas já existentes, assim como as necessidades prementes da população. Tal previsão pauta-se no desenho de cenários e ponderação das variáveis que interferem na prestação desses serviços, dessa forma pode-se estabelecer as demandas e cenários futuros no que diz respeito aos serviços de abastecimento público de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais e drenagem urbana, para o município de Afogados da Ingazeira.

Para tal, buscou-se construir dois cenários, o tendencial e o alternativo, sendo que o Cenário Tendencial adota a taxa de crescimento de 0,63% e a evolução já apresentada.

O Cenário Alternativo incorpora às estimativas particularidades territoriais evidenciadas ao longo do Diagnóstico, e dessa forma, dobra-se a taxa de crescimento adotada no Cenário Tendencial chegando-se à taxa de 1,26% a.a.

O Cenário Alternativo difere do Cenário Tendencial, anteriormente exposto, por apresentar uma margem de segurança dentro dos parâmetros evolutivos populacionais. Tal cenário pautou-se na inconstância das taxas de crescimento ou decrescimento populacionais registradas no município, muito em função das oscilações do mercado econômico e consequente oportunidade de trabalho da população. Assim considerou-se a possibilidade de um novo incremento populacional a partir de uma possibilidade de mudança do cenário econômico municipal, que poderia de alguma forma interferir no aumento populacional. Atualmente não há quaisquer indicações nesse sentido, mas vale a pena manter uma margem de segurança, frente à disponibilidade de prestação de serviços de saneamento de qualidade e em quantidade suficientes às demandas populacionais assegurados pela Lei nº 11.445/2007.

Dentro deste Cenário Alternativo, a evolução populacional é mostrada na Tabela 5, a seguir.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 5: Evolução populacional – Cenário Alternativo

Ano	População (hab)	Ano	População (hab)
2014	36.547	2025	41.944
2015	37.007	2026	42.472
2016	37.474	2027	43.008
2017	37.946	2028	43.549
2018	38.424	2029	44.098
2019	38.908	2030	44.654
2020	39.398	2031	45.216
2021	39.895	2032	45.786
2022	40.398	2033	46.363
2023	40.907	2034	46.947
2024	41.422		

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

9. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O objetivo geral deste capítulo é prever a demanda anual de água para a área de planejamento, ao longo dos 20 anos após o início da ocupação da área e estabelecer uma curva de demanda de água ao longo desse tempo, estratificadas entre áreas urbanas e área rural. Em seguida, definido o cenário de atuação e identificadas às carências, são definidos os objetivos, metas, ações e áreas prioritárias.

9.1 Avaliação das demandas e análise dos cenários

O presente trabalho, além de considerar os cenários das projeções populacionais tendencial e alternativo, como base para elaboração dos valores correspondentes às estimativas de demanda por serviços de abastecimento de água, tendo em vista o pleno atendimento da população do município, considerou também os estudos municipais das vazões de água, com o objetivo de realizar uma análise de projeção da demanda de vazões para os sistemas de abastecimento de água, buscando apontar uma perspectiva do crescimento da demanda de consumo de água para o município.

Para a elaboração de um projeto/análise de um sistema de abastecimento de água, além da projeção populacional, é necessário o conhecimento das vazões de dimensionamento das diversas partes constitutivas do sistema, pois tal conhecimento estabelece a estrutura de análise comparativa entre as capacidades atual e futura de produção de água tratada dos sistemas e o crescimento populacional.

Para a determinação dessas vazões, é necessário conhecer a demanda de água na cidade, que se dá em função do:

a) Número de habitantes a serem atendidos; e
b) Quantidade de água consumida.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Para conhecer a projeção de demanda de água é necessário efetuar o cálculo da vazão média, através da seguinte equação:

$$Q_{med} = \frac{P * C}{86.400}$$

Onde:

- Qmed = vazão média (L/s);
- P = população atendida.
- C= Consumo médio per capita (L/hab/dia)

a) Consumo médio per capita

O volume de água consumido, ao dia, por cada habitante é representado pela variável Consumo Médio per capita. Numa cidade com sistema de abastecimento de água em funcionamento regular, o valor do consumo médio per capita é obtido dividindo-se o volume total de água distribuída durante um ano, por 365, e pelo número de habitantes beneficiados. É expresso geralmente em litros por habitante por dia (l/hab/dia). O volume de água consumido refere-se ao volume micromedido pelos hidrômetros instalados nas residências, conforme ilustra a equação a seguir.

$$\textit{Consumo médio per capita (L/hab/dia)} = \frac{\textit{Volume de água consumido (L/d)}}{\textit{População Atendida (hab)}}$$

Uma base de cálculos já efetuados para um grande número de cidades permite conhecer, com razoável aproximação o seu valor e aplicá-lo quando se pretende elaborar um projeto ou um estudo técnico. No presente documento optou-se por utilizar o estudo de Bosco (2009), no qual o perfil do consumo médio per capita obedece, no geral, a seguinte composição:

- Para fins domésticos.....42,5%
- Para fins industriais e comerciais.....25,0%
- Para fins públicos.....12,5%
- Perdas e desperdícios.....20,0%

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Usualmente são considerados os consumos médios per capita apresentados na Tabela 6, de acordo com a população a ser abastecida.

Tabela 6: Consumo per capita por faixa de operação

População (hab)	Per capita – L.hab^{-1}.d^{-1}
Até 6.000	De 100 a 150
De 6.000 a 30.000	De 150 a 200
De 30.000 a 100.000	De 200 a 250
Acima de 100.000	De 250 a 300

*Observação: para população flutuante, adotar o consumo de 100 L.hab^{-1}.d^{-1}

Fonte: Guimarães; Carvalho e Silva (2007)

Nesse sentido, além do consumo per capita, outros índices importantes citados no Diagnóstico do SAA de Afogados da Ingazeira são apresentados na Tabela 7.

Tabela 7: Importantes informações sobre o SAA operado pela COMPESA.

Município	Consumo Médio Per Capita de Água (l/hab/dia)	Índice de Hidrometração (%)	Índice de Faturamento de Água (%)	Índice de Perdas Por Ligação (l/dia/ligação)	Índice de Perdas na Distribuição (%)
Afogados da Ingazeira	90,2	89,9	73,8	259,2	48,2*

Fonte: SNIS, 2013. * COMPESA, 2015.

Para fins deste Prognóstico utilizaram-se informações sobre o consumo médio per capita de água obtido da série histórica do SNIS (2003 – 2013) para definir qual o valor a ser utilizado no cálculo das demandas. Entre o período mencionado é possível perceber que no município de Afogados da Ingazeira a média dos consumos médios nos últimos onze anos foi de 78,7 l/hab/dia. Como este é um valor abaixo daqueles utilizados por inúmeros autores consagrados quando se fala em Projetos de Sistemas de Abastecimento de Água optou-se por multiplicar este valor por 1,5 para os setores municipais urbanos, obtendo-se o valor de 118,1 l/hab/dia, mas adotando-se o valor de 120 l/hab/dia, e por 1,2 para as áreas do município consideradas pelo IBGE como rurais, chegando-se a 94,4 l/hab/dia, entretanto adotando-se para as projeções o valor de 100 l/hab/dia. Cabe mencionar, também, que o valor adotado para as áreas rurais do Município é ligeiramente menor que o valor recomendado pela Organização das Nações Unidas (ONU), que é de 110 l/s, e para as áreas urbanas, onde o consumo geralmente é maior, este valor é um pouco

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

maior que o valor de referência definido pela ONU, não havendo uma divergência superior 12%, o que reforça a adoção dos valores supramencionados. Além disso, a NBR que define diretrizes para o dimensionamento dos Sistemas Públicos de Abastecimento de Água permite que tais valores sejam utilizados, desde que justificados, conforme foi realizado anteriormente.

Nesse sentido, a Tabela 8 apresenta os principais fatores que podem afetar o consumo de água em um município, conforme Bosco (2009).

Tabela 8: Fatores que afetam o consumo

FATORES	CONSIDERAÇÕES
Clima	Quanto mais quente maior é o consumo de água
Hábitos e nível de vida da população	Os hábitos da população refletem na utilização direta ou indireta da água. Quanto maior o nível econômico e o poder aquisitivo, maior o consumo.
Natureza da cidade	As cidades industriais e mistas apresentam maior consumo em relação às cidades tipicamente residenciais.
Tamanho da cidade	A experiência tem demonstrado que quanto maior a cidade, maior o número de estabelecimentos comerciais, industriais e de repartições públicas, jardins e equipamentos públicos, implicando aumento nesses dois tipos de consumo. Uma maior extensão de redes de distribuição acarreta em maior volume de perdas.
Existência ou não de medição	Quando o consumo é estimado em lugar não hidrometrado, a população não se sente motivada a economizar água nem evitar desperdícios.
Pressão na rede	Quando na rede reina pressões elevadas, uma abertura mínima de torneiras e válvulas ocasiona uma grande saída de água, elevando o consumo.

Fonte: Bosco, 2009

Interessante destacar que após a interligação da adutora do Pajeú ao Sistema Afogados - Tabira, que ocorreu no segundo semestre de 2013, o abastecimento dos afogadenses vem sendo realizado de maneira contínua.

b) Variações de consumo e os Coeficientes de segurança K_1 e K_2

A água que é distribuída para uma cidade não tem vazão constante, mesmo quando considerada invariável a população consumidora, sendo que as condições climáticas e os hábitos da população exercem significativa influência sobre esse índice.

O consumo não é uniforme em todos os dias do ano, uma vez que ocorre sempre um dia de maior ou menor consumo.

A relação entre o dia de maior consumo diário no ano e o consumo médio diário no ano fornece o coeficiente do dia de maior consumo K_1, cujo valor varia de 1,2 a 2,0,

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

dependendo das condições locais. O coeficiente K_1 é utilizado na composição da vazão de dimensionamento das unidades do sistema, que antecedem o reservatório.

Na ausência de dados que permitam a determinação confiável do coeficiente K_1, utiliza-se o valor usual descrito na literatura, portanto no presente relatório adotou-se o coeficiente do dia de maior consumo $K_1 = 1,2$.

Durante o dia ocorrem sensíveis variações no consumo de água. As horas de maior demanda situam-se nos períodos em que a população está habituada a fazer refeições, em virtude do uso mais acentuado de água na cozinha, antes e depois das mesmas. O consumo mínimo verifica-se no período noturno, geralmente nas fases iniciais da madrugada.

O coeficiente K_2 é utilizado quando se pretende dimensionar a rede de distribuição e seu valor varia de 1,5 a 3,0 (BOSCO, 2009). No presente Prognóstico adotou-se o coeficiente da hora de maior consumo $K_2 = 1,5$, valor usual descrito na literatura.

Diante do exposto, enfatiza-se que no cálculo da demanda máxima utilizada no horizonte de 20 anos deste PMSB foi utilizada o produto da demanda média pelo coeficiente k_1.

c) Índice de atendimento

Conforme apresentado no diagnóstico do PMSB, a concessionária que atende o município de Afogados da Ingazeira é a Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA). Segundo os dados do SNIS (2010), 28.256 habitantes eram atendidos pela Companhia, ou seja, em torno de 80,5% da população residente no município naquele ano. Já em 2013 esse número subiu para 33.395 (91,8% da população estimada).

Na Tabela 9 são apresentados dados do SNIS em 2013 e 2010 que possibilitam uma reflexão sobre a cobertura dos serviços prestados pela COMPESA, inclusive sobre uma ampliação ou redução no atendimento no período citado. Além disso, algumas informações comerciais foram repassadas pela Companhia (COMPESA, 2015). Vale destacar que as informações foram solicitadas a COMPESA por

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

localidade atendida e/ou Sistemas de Abastecimento de Água (SAA), mas os dados não foram fornecidos.

Tabela 9: Informações sobre população abastecida e economias ativas.

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA					QUANTIDADES DE ECONOMIAS			
	Total (hab)	Urbana (hab)	Rural (hab)	Índice de atendimento urbano (%)	Índice de atendimento geral (%)	Ativas (unid)	Ativas Micromedidas (unid)	Residenciais Ativas (unid)	Residenciais Ativas Micromedidas (unid)
02/2015*	-----	-----	-----	-----	-----	12.009	11.562	-----	-----
2013	33.395	28.410	4.985	100,0	91,8	11.188	10.795	10.568	10.204
2010	28.256	27.402	854	100,0	80,5	9.341	4.884	8.936	4.586

Fonte: SNIS, 2013 e 2010

Observando-se a tabela anterior notam-se alguns aspectos interessantes, dentre eles que a Companhia aumentou a população abastecida entre os anos de 2010 e 2013, esta que saltou de 28.256 para 33.395 habitantes, ou seja, um aumento percentual de 15,4% que é muito significativo.

Cabe mencionar que o índice de atendimento urbano em Afogados da Ingazeira está universalizado conforme requer a Lei do Saneamento Básico. Quando avaliado o índice de atendimento geral no Município, que é de 91,8% (2013) nota-se que este é maior que a média da região Nordeste (72,1%), bem como a verificada no Brasil (82,5%), conforme informações do SNSA/MCIDADES (2014). Avaliando estas informações é possível afirmar que o Município não se encontra tão distante da requerida universalização prevista pela Lei Nº 11.445/2007 e neste Prognóstico inicia-se o delineamento dos Programas e Ações que devem ser executados para atingir tal objetivo.

Já na Tabela 10 são apresentadas algumas informações que comtemplam a caracterização da cobertura da população com abastecimento de água (em domicílios particulares permanentes), assim como as formas de acesso a esse recurso tão precioso a sobrevivência.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 10: População com acesso a água por forma de obtenção e localização.

Localização / Total de Habitantes (%)	Rede Geral de Distribuição	Poço ou Nascente na Propriedade	Chuva Armazenada em Cisterna	Outra Forma de Abastecimento
	Habitantes (%)	Habitantes (%)	Habitantes (%)	Habitantes (%)
Urbana – 27.335 (78,1)	27.019 (98,8)	29 (0,1)	0 (0,00)	287 (1,0)
Rural – 7.683 (21,9)	928 (12,1)	1.399 (18,2)	940 (12,2)	4.416 (57,5)
Total – 35.018 (100,0)	27.947 (79,8)	1.428 (4,1)	940 (2,7)	4.703 (13,4)

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010

Analisando-se os dados apresentados anteriormente pode-se verificar que apenas 79,8% (27.947 habitantes) da população possui acesso à água através de rede geral de distribuição, esta que é a melhor configuração de fornecimento, independente da forma de captação ser em fontes superficiais ou subterrâneas, visto que é um indicativo da existência de uma infraestrutura mínima para a disponibilização deste recurso. Este percentual da população está distribuída ao longo das zonas urbana e rural representando 81,3% dos domicílios particulares permanentes de Afogados da Ingazeira.

Se considerarmos apenas a zona urbana, o percentual da população atendida por rede geral cresce significativamente chegando a 98,8% dos cidadãos, ou seja, faltam 1,2 pontos percentuais para a universalização do acesso a água neste arranjo. Contrapondo este significativo percentual de cobertura na área urbana, na zona rural, a situação é muito crítica, pois apenas 12,1% (928) dos afogadenses residentes em área rural possuem acesso à água através de rede geral de distribuição, ou seja, 12,7% dos domicílios residenciais localizados no território rural do Município. Não obstante, vale destacar que estes dados são apenas quantitativos e desse modo não é possível afirmar que se trata de água potável, como estabelece a Lei Nº 11.445/2007.

Importante destacar também, que segundo o mapeamento do IBGE, na zona rural, a tipologia de acesso à água predominante é “outra forma de abastecimento” que se caracteriza por poço ou nascente fora da propriedade, carro-pipa, água da chuva sem armazenamento em cisternas, rio, açude, cacimbas, dentre outras, pois 4.416 (57,5% da população rural) habitantes são abastecidos desta maneira. No caso são 1.267 (57,1%) domicílios rurais.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

As informações apresentadas anteriormente irão subsidiar as análises necessárias para a definição das Ações que visam à universalização do abastecimento humano no município de Afogados da Ingazeira, conforme prevê a Lei nº 11.445/2007.

Ainda, segundo a Lei do Saneamento Básico, é importante lembrar que por definição o abastecimento da população com água potável é constituído pelo conjunto dos serviços, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição.

d) Capacidade do sistema existente

O abastecimento da Sede Municipal de Afogados da Ingazeira é realizado através do Sistema Integrado Afogados – Tabira (barragem de Brotas – bacia hidrográfica do rio Pajeú), que abastece também o Município de Tabira.

Segundo informações da série histórica do SNIS (1998 a 2013), a delegação para prestação dos serviços pela COMPESA entrou em vigor a partir de 2003 e tem seu vencimento programado para 2022. As informações ilustram também que a Companhia considera que nunca abasteceu localidades (excluída a Sede) do Município. Porém, o próprio Cadastro Esquemático do Sistema (COMPESA, 2015) ilustra o fornecimento de água para Varzinha, Nova Brasília e Giguiri que são reconhecidamente, pelo Censo do IBGE, localidades rurais.

O SAA da COMPESA é composto por captação superficial no reservatório de acumulação formado pela Barragem de Brotas, adutoras de água bruta, reservatórios de água bruta e tratada, estação de tratamento de água convencional, estação elevatória de água tratada, adutoras de água tratada e rede de distribuição. Além disso, a partir de dezembro de 2013 o antigo SAA passou a receber água da Adutora do Pajeú (captação no reservatório da Barragem de Itaparica) que a partir de então passou a pertencer, também, ao Sistema Integrado Afogados – Tabira. Por fim, Afogados da Ingazeira ainda recebe água de uma bateria de poços artesianos, por meio do Sistema Zé Dantas. De acordo com COMPESA (2015) a vazão disponível atualmente para o município é de 97 l/s, sendo que 58 l/s é proveniente

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

da Estação de Tratamento de Água **(**ETA) que pertence ao Sistema Afogados – Tabira (reservatórios brotas e Itaparica – Adutora do Pajeú) e 39 l/s da Adutora Zé Dantas.

Vale registrar que no ano de 2013 o Sistema operado pela COMPESA entrou em colapso devido à indisponibilidade hídrica em Brotas. Durante o período crítico o Município foi abastecido pela Adutora Zé Dantas (poços do Caruá – Município de Carnaíba), poço do Sítio Mansinha (Tabira/PE) e poços localizados no Distrito de Fátima (Flores/PE). O problema só foi resolvido de fato quando foi finalizada uma das etapas das obras da Adutora do Pajeú, passando esta a fornecer água para Afogados.

Afim de sintetizar as importantes informações a respeito da capacidade instalada do SAA operado pela COMPESA apresentam-se, na Tabela 11, estas de forma resumida.

Tabela 11: Síntese de informações do SAA operado pela COMPESA.

DESCRIÇÃO	POPULAÇÃO ABASTECIDA	ECONOMIAS ATIVAS COM ÁGUA ENCANADA	CAPTAÇÃO – VAZÃO	QUANTIDADE DE RESERVATÓRIOS – VOLUME	TRATAMENTO - VAZÃO
Sistema Integrado Afogados - Tabira			Barragem de Brotas - 32 l/s		
Adutora do Pajeú	33.395	11.188	Barragem de Itaparica – 98 l/s	3 – 1.200.000 l	ETA Convencional – 138,9 l/s
Adutora Zé Dantas			Poços do Caruá – 39 l/s		Simples Desinfecção – 39 l/s

Fonte: Gesois, 2015.

Complementarmente a Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira realiza a operação e manutenção de pelo menos setenta e quatro SAA, atendendo a boa parcela da população rural do Município, trata-se de Sistemas Simplificados Isolados que atendem as localidades que estão distribuídas na extensa área rural de Afogados da Ingazeira.

Os SAA apresentam algumas variantes em relação a sua concepção e infraestrutura, conforme informado pela Prefeitura Municipal (2014 e 2015) e

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

verificado em campo pela equipe técnica, entretanto todos eles possuem a captação através de poços artesianos (mananciais subterrâneos), alguns possuem unidades de tratamento, a estrutura de reservação é bastante variada e noutros há água encanada. Destaca-se, que não foram obtidas informações formais, junto à prefeitura, da existência de outorga de direito de uso dos recursos hídricos para os poços que compõem o Sistema.

A Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira continua investindo recursos na ampliação dos sistemas de abastecimento integrados e/ou isolados, buscando atender a população de forma satisfatória, ampliando o atendimento. Porém, a falta de recursos financeiros limita algumas ações, inclusive a celeridade de algumas que já vem acontecendo. Do ponto de vista dos gastos com os Sistemas, é a Prefeitura quem arca com a maioria das despesas, pagando as contas de energia, produtos químicos, pessoal para manutenção e operação, mas em alguns poucos casos existe uma arrecadação financeira que é utilizada também na manutenção dos sistemas.

Na Tabela 12 são apresentadas informações gerais sobre os SAA operados e administrados pela Prefeitura.

Tabela 12: Informações sobre os SAA operados pela Prefeitura de Afogados da Ingazeira.

Nº	Localidades Abastecidas	Número de Habitantes Residentes e/ou Atendidos	Tipo de Captação
1	Poço dos Moleques	104[2]	Poço Artesiano
2	Pintada	100[2]	Poço Artesiano
3	Santiago II	15[3]	Poço Artesiano
4	Jatobá de Monte Alegre e Umburanas	56[3]	Poço Artesiano
5	Umburanas	48[2]	Poço Artesiano
6	Pajeú Mirim	140[2]	Poço Artesiano
7	Retiro	29[3]	Poço Artesiano
8	Carnaúba dos Santos I	58[3]	Poço Artesiano
9	Carnaúba dos Santos II	8[3]	Poço Artesiano
10	São Joaquim	32[3]	Poço Artesiano
11	Maravilha	7[3]	Poço Artesiano
12	Jiquiri	160[2]	Poço Artesiano
13	Tanque	7[3]	Poço Artesiano

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Nº	Localidades Abastecidas	Número de Habitantes Residentes e/ou Atendidos	Tipo de Captação
14	Covoadas	172[2]	Poço Artesiano
15	Fundões	43[3]	Poço Artesiano
16	Barreiros	90[3]	Poço Artesiano
17	Gameleira	18[3]	Poço Artesiano
18	Pau Ferro	108[3]	Poço Artesiano
19	Carnaubinha	61[3]	Poço Artesiano
20	Jatí	65[3]	Poço Artesiano
21	Nazaré	65[3]	Poço Artesiano
22	Barra	14[3]	Poço Artesiano
23	Tamboril	29[3]	Poço Artesiano
24	Três Umbuzeiros	88[2]	Poço Artesiano
25	Lajedo	216[3]	Poço Artesiano
26	São João Novo	Não Obtido	Poço Artesiano
27	São João Velho	60[2]	Poço Artesiano
28	Manoel Soares	76[3]	Poço Artesiano
29	Alto Vermelho	271[1]	Carro-pipa / Chafariz
30	Serrinha	263[3]	Poço Artesiano
31	Dois Riachos	209[3]	Poço Artesiano
32	Laje do Gato	68[3]	Poço Artesiano
33	Jatobá de Dois Riachos	65[3]	Poço Artesiano
34	Minador de Dois Riachos	83[3]	Poço Artesiano
35	Escada	83[3]	Poço Artesiano
36	Curral Velho dos Pedros	100[2]	Poço Artesiano
37	Curral Velho dos Ramos	180[3]	Poço Artesiano
38	Santo Antônio II	306[3]	Poço Artesiano
39	Poço de Pedra	277[3]	Poço Artesiano
40	Santo Antônio I	371[3]	Poço Artesiano
41	Poço do Veado	37[3]	Poço Artesiano
42	Marcela	37[3]	Poço Artesiano
43	Pacus	144[3]	Poço Artesiano
44	Pereiros	83[3]	Poço Artesiano
45	Encruzilhada	101[3]	Poço Artesiano
46	Travessão	8[3]	Poço Artesiano
47	Queimada Grande	262[1]	Poço Artesiano
48	Serrote Verde	54[3]	Poço Artesiano
49	Portázio, Inveja, Serrote Verde, Pereiros e Queimada Grande (pequena parte)	800[2]	Poço Artesiano
50	Baixio da Carapuça e Espanha	80[2] e 60[3]	Poço Artesiano
51	Leitão	60[2]	Poço Artesiano
52	São Domingos	476[3]	Poço Artesiano

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Nº	Localidades Abastecidas	Número de Habitantes Residentes e/ou Atendidos	Tipo de Captação
53	Carapuça	320[2]	Poço Artesiano
54	Minador do OPA	72[3]	Poço Artesiano
55	Serra Vermelha	90[3]	Poço Artesiano
56	Cachoeira do Onça	29[3]	Poço Artesiano
57	Macororé	37[3]	Poço Artesiano
58	Assentamento Riacho da Onça I	37[3]	Poço Artesiano
59	Assentamento Riacho da Onça II	37[3]	Poço Artesiano
60	Saco da Serra	18[3]	Poço Artesiano
61	Lagoinha	37[3]	Poço Artesiano
62	Bom Nome	7[3]	Poço Artesiano
63	São José	22[3]	Poço Artesiano
64	Queimadas e Capoeiras	80[2] e 80[2]	Poço Artesiano
65	Gangorra	25[3]	Poço Artesiano
66	Catolé	Não Obtido	Poço Artesiano
67	Corisco	24[2]	Poço Artesiano
68	Monte Alegre	Não Obtido	Poço Artesiano
69	Favela	37[2]	Poço Artesiano
70	Quixadá dos Liberais	126[2]	Poço Artesiano
71	Poço da Volta	20[2]	Poço Artesiano
72	Vaca Morta	108[2]	Poço Artesiano
73	Rodeador	35[2]	Poço Artesiano
74	Santiago I	35[2]	Poço Artesiano

Fonte: [1] IBGE, 2010, [2] Prefeitura Municipal e [3] Liderança da Comunidade.

Conforme mencionado no Diagnóstico, apesar de toda esta infraestrutura implantada, muitos cidadãos afogadenses sofrem com falta de água para os usos mais básicos.

A fim de sintetizar as importantes informações sobre a capacidade instalada dos Sistemas operados pela Prefeitura, na Tabela 13, apresentam-se estas de forma resumida.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 13: Síntese de informações dos SAA operado pela Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira.

LOCALIDADE	NÚMERO DE HABITANTES RESIDENTES E/OU ATENDIDOS	ESTIMATIVA DE DOMICÍLIOS	CAPTAÇÃO – VAZÃO	QUANTIDADE DE RESERVATÓRIOS – VOLUME	TRATAMENTO	COBRANÇA
Poço do Moleque	104	26	1 Poço – 9.500 l/h	3 – 15.000 l	Dessalinizador	Sim
Pintada	68	17	3 Poços – 2.400 l/h (1 poço com vazão desconhecida)	2 – 15.000 l	Não há	Sim
Santiago II	15	4	1 Poço – 500 l/h	1 – 3.000 l	Não há	Sim
Jatobá de Monte Alegre e Umburanas	56	14	2 Poços – 300 l/h (1 poço com vazão desconhecida)	1 – 10.000 l	Não há	Sim
Umburanas	48	12	1 Poço – 1.100 l/h	1 – 5.000 l	Não há	Não há
Pajeú Mirim	140	35	2 Poços – 1.400 l/h (1 poço com vazão desconhecida)	2 – 40.000 l	Clorador de Pastilha*	Sim
Retiro	29	7	1 Poço – 1.400 l/h	1 – 5.000 l	Não há	Não há
Carnaúba dos Santos I	58	15	1 Poço – desconhecida	1 – 5.000 l	Não há	Não há
Carnaúba dos Santos II	8	2	1 Poço – 2.500 l/h	Não há	Não há	Não há
São Joaquim	32	8	1 Poço – 1.070 l/h	Não há	Não há	Sim
Maravilha	7	2	1 Poço – 1.300 l/h	1 – 5.000 l	Não há	Sim
Jiquiri	160	40	1 Poço – 1.400 l/h	5 – 40.000 l	Não há	Não há
Tanque	7	2	1 Poço – 100 l/h	1 – 3.000 l	Não há	Não há
Covoadas	172	43	1 Poço – 9.000 l/h	1 – 20.000 l	Clorador de Pastilha*	Sim
Fundões	43	11	1 Poço – 100 l/h	1 – 3.000 l	Não há	Não há
Barreiros	90	23	2 Poços – 200	2 – 8.000 l	Não há	Não há

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

LOCALIDADE	NÚMERO DE HABITANTES RESIDENTES E/OU ATENDIDOS	ESTIMATIVA DE DOMICÍLIOS	CAPTAÇÃO – VAZÃO	QUANTIDADE DE RESERVATÓRIOS – VOLUME	TRATAMENTO	COBRANÇA
			l/h			
Gameleira	18	5	1 Poço – 300 l/h	1 – 5.000 l	Não há	Não há
Pau Ferro	108	27	3 Poços – 1.820 l/h (1 poço com vazão desconhecida)	3 – 15.000 l	Não há	Não há
Carnaubinha	61	15	2 Poços – 900 l/h (1 poço com vazão desconhecida)	2 – 5.000 l (1 reservatório com volume desconhecido)	Não há	Não há
Jatí	65	16	4 Poços – 500 l/h (2 poços com vazão desconhecida)	2 onde não se conhece os volumes	Não há	Não há
Nazaré	65	16	1 Poço – 300 l/h	Não há	Não há	Não há
Barra	14	4	1 Poço – 1.200 l/h	1 – 3.000 l	Não há	Não há
Tamboril	29	7	1 Poço – 120 l/h	1 – 3.000 l	Não há	Não há
Três Umbuzeiros	88	22	1 Poço – 2.300 l/h	1 – 5.000 l	Não há	Não há
Lajedo	216	54	1 Poço e 1 Cacimba – 180 l/h (vazão da cacimba desconhecida)	1 – 3.000 l	Não há	Não há
São João Novo	Não Obtido	Não Obtido	3 Poços – vazões desconhecidas	2 – 10.000 l	Não há	Não há
São João Velho	60	15	1 Poço – vazão desconhecida	1 – 5.000 l	Não há	Não há
Manoel Soares	76	21	1 Poço – 7.800 l/h	2 – 25.000 l	Não há	Não há
Serrinha	263	66	2 Poços – 8.820 l/h	2 onde não se conhece os volumes	Não há	Não há
Dois Riachos	209	52	1 Poço e 1 Cacimba – 300 l/h (vazão da cacimba desconhecida)	Não há	Não há	Não há

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

LOCALIDADE	NÚMERO DE HABITANTES RESIDENTES E/OU ATENDIDOS	ESTIMATIVA DE DOMICÍLIOS	CAPTAÇÃO – VAZÃO	QUANTIDADE DE RESERVATÓRIOS – VOLUME	TRATAMENTO	COBRANÇA
Laje do Gato	68	17	1 Poço – vazão desconhecida	Não há	Não há	Não há
Jatobá de Dois Riachos	65	16	1 Poço – 200 l/h	1 – 5.000 l	Não há	Não há
Minador de Dois Riachos	83	21	2 Poços – 3.000 l/h	1 – 5.000 l	Não há	Não há
Escada	83	21	3 Poços – 6.048 l/h (1 poço com vazão desconhecida)	1 – 5.000 l	Não há	Não há
Curral Velho dos Pedros	100	25	1 Poço – 3.200 l/h	2 – 15.000 l	Não há	Sim
Curral Velho dos Ramos	180	45	2 Poço e 1 Cacimba – 880 l/h (vazão da cacimba desconhecida)	1 – 3.000 l	Não há	Não há
Poço de Pedra	277	69	1 Poço – 1.200 l/h	1 – 3.000 l	Não há	Não há
Santo Antônio I	371	93	1 Poço – 80 l/h	2 – 3.000 l (volume de um reservatório desconhecido)	Não há	Não há
Pacus	144	36	1 Poço – 10.000 l/h	1 – 10.000 l	Não há	Sim
Pereiros	83	21	1 Poço – 200 l/h	1 – volume desconhecido	Não há	Não há
Encruzilhada	101	25	1 Poço – 60 l/h	1 – volume desconhecido	Não há	Não há
Queimada Grande	262	66	2 Poços – 10.000 l/h (1 poço com vazão desconhecida)	2 – 25.000	Filtros Compactos	Sim
Portázio, Inveja, Serrote Verde, Pereiros e Queimada Grande (pequena parte)	800	200	1 Poço – 33.000 l/h	6 – 45.000 l	Clorador de Pastilha*	Sim
Baixio da Carapuça e Espanha	80 e 60	35	1 Poço – 14.800 l/h	2 – 25.000 l	Clorador de Pastilha*	Sim

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

LOCALIDADE	NÚMERO DE HABITANTES RESIDENTES E/OU ATENDIDOS	ESTIMATIVA DE DOMICÍLIOS	CAPTAÇÃO – VAZÃO	QUANTIDADE DE RESERVATÓRIOS – VOLUME	TRATAMENTO	COBRANÇA
Leitão	60	15	1 Poço – 300 l/h	1 – 5.000 l	Não há	Não há
São Domingos	476	119	2 Poços – 1200 l/h (1 poço com vazão desconhecida)	3 – 20.000 l	Não há	Não há
Carapuça	320	80	1 Poço – desconhecida	2 – 20.000 l	Não há	Sim
Minador do OPA	72	18	2 Cacimbas – vazão desconhecida	1 – 3.000 l	Não há	Não há
Serra Vermelha	90	23	2 Poços – 3.900 l/h	3 – 15.000 l	Não há	Não há
Cachoeira do Onça	29	7	1 Poço – 1.500 l/h	2 – 10.000 l	Não há	Não há
Macororé	37	9	1 Poço – 1.500 l/h	1 – 5.000 l	Não há	Não há
Assentamento Riacho da Onça I	37	9	2 Poços – 2.000 l/h (1 poço com vazão desconhecida)	2 – 10.000 l	Não há	Não há
Saco da Serra	18	5	1 Poço – 1.300 l/h	1 – 5.000 l	Não há	Não há
Lagoinha	37	9	1 Poço – 600 l/h	1 – 5.000 l	Não há	Não há
Bom Nome	7	2	1 Poço – 400 l/h	1 – 5.000 l	Não há	Não há
São José	22	6	1 Poço – 5.100 l/h	1 – 5.000 l	Não há	Não há
Queimadas e Capoeiras	80 e 80	40	2 Poços – 10.000 l/h	4 – 15.000 l (volume de um reservatório desconhecido)	Dessalinizador e Clorador de Pastilha*	Não há
Gangorra	25	6	2 Poços – 10.300 l/h	1 de volume desconhecido	Não há	Não há
Catolé	Não Obtido	Não Obtido	1 Poço – 2.200 l/h	1 – 5.000 l	Não há	Não há
Corisco	24	6	1 Poço – 300 l/h	1 – 5.000 l	Não há	Sim
Monte Alegre	Não Obtido	Não Obtido	1 Poço – 1.400	2 – 10.000 l	Não há	Não há

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

LOCALIDADE	NÚMERO DE HABITANTES RESIDENTES E/OU ATENDIDOS	ESTIMATIVA DE DOMICÍLIOS	CAPTAÇÃO – VAZÃO	QUANTIDADE DE RESERVATÓRIOS – VOLUME	TRATAMENTO	COBRANÇA
			l/h			
Favela	37	9	1 Poço – 850 l/h	1 – 5.000 l	Não há	Não há
Quixadá dos Liberais	126	32	2 Poços – 1.750 l/h	2 – 10.000 l	Não há	Não há
Poço da Volta	20	5	1 Poço – 380 l/h	1 – 3.000 l	Não há	Não há
Vaca Morta	108	27	1 Poço – 1.200 l/h	1 – 5.000 l	Não há	Não há
Rodeador	35	9	2 Poços – 700 l/h (1 poço com vazão desconhecida)	2 – 10.000 l	Não há	Não há
Santiago I	35	9	1 Poço – 3.500 l/h	1 – 5.000 l	Não há	Não há

* De acordo com informações das lideranças comunitárias dos SAA que contam com Clorador de Pastilhas “estas são trocadas quando acabam” (tradução literal da informação).

Fonte: Gesois, 2015.

e) Índice de perdas

Os índices de perdas são definidos como os volumes não contabilizados, incluindo os volumes não utilizados e os volumes não faturados. Tais volumes podem se estratificar em perdas reais e aparentes, onde as perdas reais ocorrem através de vazamentos e extravasamentos no sistema, durante as etapas de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição, assim como durante procedimentos operacionais, tais como lavagem de filtros e descargas na rede. Já as perdas aparentes ocorrem através de ligações clandestinas (não cadastradas) mais os volumes não contabilizados devido a hidrômetros parados ou com submedição, fraudes de hidrômetros, erros de leituras e similares.

No caso da sede municipal, e algumas poucas localidades, dados da concessionária apontam um índice de perdas na ordem de 48,2% em 2014 e uma média de 63,4% entre os anos de 2003 e 2014. Os demais SAA, localizados de forma dispersa em

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

todo o território de Afogados da Ingazeira, não possuem esses dados sendo os valores citados adotados para as projeções realizadas neste Prognóstico.

Para fins desse Prognóstico considerou-se uma redução das perdas gradativas ao longo do horizonte do Plano onde como premissa básica parte-se do valor atual de 48,2%, este que é maior que a média nacional (37%) e do nordeste (45%), e chega-se ao percentual de 17,6% que é o menor valor de índice de perdas observado regionalmente (municípios limítrofes a Afogados da Ingazeira), que ocorre no município de Carnaíba. Trata-se de uma meta ambiciosa, assim como é maioria das ações propostas neste PMSB, mas que se acredita que alcançável, por dois motivos especiais, o primeiro é que este é um índice de perdas praticado pela COMPESA para o SAA de Carnaíba que é um Sistema operado pela Gerência de Unidade de Negócios Regional (GNR) do Alto do Pajeú, que também é responsável por operar o Sistema de Afogados da Ingazeira, e o segundo é por acreditar que as ações do Programa de Perdas (detalhado mais adiante) serão implementadas de maneira efetiva.

A seguir, para uma melhor análise sobre a ótica da evolução populacional e consequentemente uma percepção da demanda da população versus a produção de água nos dois cenários, Tendencial e Alternativo, o atual item será divido em dois tópicos. O primeiro tópico abordará de forma geral a área de abrangência atendida pela prestadora (COMPESA) e o segundo abordará as demais áreas do município, onde geralmente há a atuação da Prefeitura.

9.1.1 Áreas Atendidas pela COMPESA

A análise a seguir é pautada nos dados apresentados anteriormente no presente documento, os quais orientarão os resultados em um horizonte de 20 anos, a partir da elaboração do PMSB, ou seja, até o ano de 2034. Além disso, tal análise ainda fundamenta-se, dentro de uma perspectiva geométrica de evolução populacional da ordem de 0,63% ao ano no cenário tendencial e o dobro deste valor para o Cenário Alternativo. Os cálculos abrangeram as seguintes variáveis:

- População total atendida em 2034 (habitantes): 38.538 habitantes

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- Consumo per capita diário: 120 l/hab/dia
- Índice de perdas: 48,2% em 2015 com uma redução para 17,6% em longo prazo (2034), este que é o índice de perdas do Sistema Operado pela COMPESA em Carnaíba (município limítrofe a Afogados da Ingazeira);
- Demanda Máxima: Demanda média x k_1 (l/s);
- Produção necessária: Demanda máxima / (1 – Perdas) em l/s;
- Cálculo das perdas: Produção necessária – Demanda máxima (l/s);
- Capacidade instalada: Atualmente Afogados da Ingazeira possui 97 l/s disponíveis para seu abastecimento, conforme já citado neste relatório;
- Saldo ou déficit: Capacidade instalada – Produção necessária (l/s);
- Volume de reservação disponível (m^3);
- Volume de reservação necessário: Produção necessária / 3 (m^3); e
- Saldo ou déficit de reservação: Volume de reservação disponível - Volume de reservação necessário (m^3).

Conforme mencionado anteriormente a COMPESA realiza o abastecimento tanto da população urbana, quanto rural e desse modo importante se faz realizar as projeções das demandas de ambas as áreas. Diante do exposto, apresentam-se os resultados obtidos do Cenário Tendencial na Tabela 14 e do Cenário Alternativo na Tabela 15, para as áreas atendidas pela Companhia.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 14: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para as áreas atendidas pela COMPESA – Cenário Tendencial

Ano	População Urbana (hab.)	Índice de atendimento urbano (%)	População urbana atendida (hab.)	População rural atendida (hab.) [1]	População total atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	28.723	100%	28.723	5.480	34.203	120	47,5	57,0	48,2%	53,0	110,0	97	-13,0	1.200	3.169,4	-1.969,4
2016	28.904	100%	28.904	5.514	34.418	120	47,8	57,4	46,0%	48,9	106,2	97	-9,2	1.200	3.059,4	-1.859,4
2017	29.086	100%	29.086	5.549	34.635	120	48,1	57,7	44,0%	45,4	103,1	97	-6,1	1.200	2.968,7	-1.768,7
2018	29.269	100%	29.269	5.584	34.853	120	48,4	58,1	43,0%	43,8	101,9	97	-4,9	1.200	2.935,0	-1.735,0
2019	29.454	100%	29.454	5.619	35.073	120	48,7	58,5	41,0%	40,6	99,1	97	-2,1	1.200	2.853,4	-1.653,4
2020	29.639	100%	29.639	5.655	35.294	120	49,0	58,8	39,0%	37,6	96,4	97	0,6	1.200	2.777,2	-1.577,2
2021	29.826	100%	29.826	5.690	35.516	120	49,3	59,2	38,0%	36,3	95,5	97	1,5	1.200	2.749,6	-1.549,6
2022	30.014	100%	30.014	5.726	35.740	120	49,6	59,6	36,0%	33,5	93,1	97	3,9	1.200	2.680,5	-1.480,5
2023	30.203	100%	30.203	5.762	35.965	120	50,0	59,9	34,0%	30,9	90,8	97	6,2	1.200	2.615,6	-1.415,6
2024	30.393	100%	30.393	5.798	36.192	120	50,3	60,3	32,0%	28,4	88,7	97	8,3	1.200	2.554,7	-1.354,7
2025	30.585	100%	30.585	5.835	36.420	120	50,6	60,7	31,0%	27,3	88,0	97	9,0	1.200	2.533,5	-1.333,5
2026	30.777	100%	30.777	5.872	36.649	120	50,9	61,1	29,0%	24,9	86,0	97	11,0	1.200	2.477,7	-1.277,7
2027	30.971	100%	30.971	5.909	36.880	120	51,2	61,5	27,0%	22,7	84,2	97	12,8	1.200	2.425,0	-1.225,0
2028	31.166	100%	31.166	5.946	37.112	120	51,5	61,9	26,0%	21,7	83,6	97	13,4	1.200	2.407,3	-1.207,3
2029	31.363	100%	31.363	5.983	37.346	120	51,9	62,2	24,0%	19,7	81,9	97	15,1	1.200	2.358,7	-1.158,7
2030	31.560	100%	31.560	6.021	37.582	120	52,2	62,6	22,0%	17,7	80,3	97	16,7	1.200	2.312,7	-1.112,7
2031	31.759	100%	31.759	6.059	37.818	120	52,5	63,0	21,0%	16,8	79,8	97	17,2	1.200	2.297,8	-1.097,8
2032	31.959	100%	31.959	6.097	38.057	120	52,9	63,4	19,0%	14,9	78,3	97	18,7	1.200	2.255,2	-1.055,2
2033	32.161	100%	32.161	6.136	38.296	120	53,2	63,8	17,6%	13,6	77,5	97	19,5	1.200	2.230,9	-1.030,9
2034	32.363	100%	32.363	6.174	38.538	120	53,5	64,2	17,6%	13,7	77,9	97	19,1	1.200	2.244,9	-1.044,9

[1] A COMPESA atende, atualmente, aproximadamente 14,9% da População Total de Afogados da Ingazeira (percentual que foi mantido).

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 15: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para as áreas atendidas pela COMPESA – Cenário Alternativo

Ano	População Urbana (hab.)	Índice de atendimento urbano (%)	População urbana atendida (hab.)	População rural atendida (hab.) [1]	População total atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	28.903	100%	28.903	5.480	34.383	120	47,8	57,3	48,2%	53,3	110,6	97	-13,6	1.200	3.186,0	-1.986,0
2016	29.267	100%	29.267	5.514	34.781	120	48,3	58,0	46,0%	49,4	107,3	97	-10,3	1.200	3.091,7	-1.891,7
2017	29.636	100%	29.636	5.549	35.185	120	48,9	58,6	44,0%	46,1	104,7	97	-7,7	1.200	3.015,8	-1.815,8
2018	30.009	100%	30.009	5.584	35.593	120	49,4	59,3	43,0%	44,8	104,1	97	-7,1	1.200	2.997,3	-1.797,3
2019	30.387	100%	30.387	5.619	36.007	120	50,0	60,0	41,0%	41,7	101,7	97	-4,7	1.200	2.929,3	-1.729,3
2020	30.770	100%	30.770	5.655	36.425	120	50,6	60,7	39,0%	38,8	99,5	97	-2,5	1.200	2.866,2	-1.666,2
2021	31.158	100%	31.158	5.690	36.848	120	51,2	61,4	38,0%	37,6	99,1	97	-2,1	1.200	2.852,8	-1.652,8
2022	31.550	100%	31.550	5.726	37.277	120	51,8	62,1	36,0%	34,9	97,1	97	-0,1	1.200	2.795,7	-1.595,7
2023	31.948	100%	31.948	5.762	37.710	120	52,4	62,9	34,0%	32,4	95,2	97	1,8	1.200	2.742,6	-1.542,6
2024	32.351	100%	32.351	5.798	38.149	120	53,0	63,6	32,0%	29,9	93,5	97	3,5	1.200	2.692,9	-1.492,9
2025	32.758	100%	32.758	5.835	38.593	120	53,6	64,3	31,0%	28,9	93,2	97	3,8	1.200	2.684,7	-1.484,7
2026	33.171	100%	33.171	5.872	39.043	120	54,2	65,1	29,0%	26,6	91,6	97	5,4	1.200	2.639,5	-1.439,5
2027	33.589	100%	33.589	5.909	39.498	120	54,9	65,8	27,0%	24,3	90,2	97	6,8	1.200	2.597,1	-1.397,1
2028	34.012	100%	34.012	5.946	39.958	120	55,5	66,6	26,0%	23,4	90,0	97	7,0	1.200	2.591,9	-1.391,9
2029	34.441	100%	34.441	5.983	40.424	120	56,1	67,4	24,0%	21,3	88,6	97	8,4	1.200	2.553,1	-1.353,1
2030	34.875	100%	34.875	6.021	40.896	120	56,8	68,2	22,0%	19,2	87,4	97	9,6	1.200	2.516,7	-1.316,7
2031	35.314	100%	35.314	6.059	41.373	120	57,5	69,0	21,0%	18,3	87,3	97	9,7	1.200	2.513,8	-1.313,8
2032	35.759	100%	35.759	6.097	41.856	120	58,1	69,8	19,0%	16,4	86,1	97	10,9	1.200	2.480,4	-1.280,4
2033	36.210	100%	36.210	6.136	42.345	120	58,8	70,6	17,6%	15,1	85,6	97	11,4	1.200	2.466,7	-1.266,7
2034	36.666	100%	36.666	6.174	42.840	120	59,5	71,4	17,6%	15,3	86,7	97	10,3	1.200	2.495,5	-1.295,5

[1] A COMPESA atende, atualmente, aproximadamente 14,9% da População Total de Afogados da Ingazeira (percentual que foi mantido).

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

As análises exploratórias das informações apresentadas nas tabelas anteriores ilustram que no horizonte deste PMSB o Balanço de Água (Disponibilidade x Demanda) se mostra deficitário durante alguns anos do curto e médio prazo da projeção calculada tanto no Cenário Tendencial, quanto Alternativo. No caso do Cenário Tendencial a partir de 2020 verifica-se um saldo superavitário, este que chega a aproximadamente 19,1 l/s no ano de 2034. Já para o Cenário Alternativo verifica-se uma amplificação na quantidade de anos com déficit, no caso este perdura até 2022 e a partir de então se verifica um balanço positivo, havendo um saldo de cerca de 10,3 l/s em 2034.

A alternância do balanço deficitário para superavitário ocorre, fundamentalmente, por conta da diminuição significativa das vazões calculadas para as perdas, uma vez que, como premissa básica, definiu-se que deverá ser mantido o valor atual de 48,2% de perdas até 2016, onde a partir de então deverão ser empreendidos esforços para diminuir este valor que atualmente é maior que a média nacional (37%) e do nordeste (45%). O objetivo é chegar a 17,6% que é o menor valor de índice de perdas observado regionalmente (municípios limítrofes a Afogados da Ingazeira), que ocorre no município de Carnaíba.

Quanto à avaliação do volume de reservação disponível e necessário, verifica-se ao longo de toda a projeção, nos Cenários Tendencial e Alternativo, um déficit na quantidade de água que deveria ser reservada, sendo que naquele Cenário o valor inicia com -1.969,4 m^3 (2015) e cai para -1.044,9 m^3 (2034), e neste verificam-se -1.986,0 m^3 (2015) e -1.295,5 m^3 (2034), respectivamente.

As Figuras 7 e 8 apresentam a relação entre a capacidade instalada do sistema (atual) e a produção de água necessária para abastecer a população no horizonte de 20 anos. Conforme mencionado anteriormente, nos dois Cenários o sistema inicia deficitário e posteriormente opera com saldo positivo.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

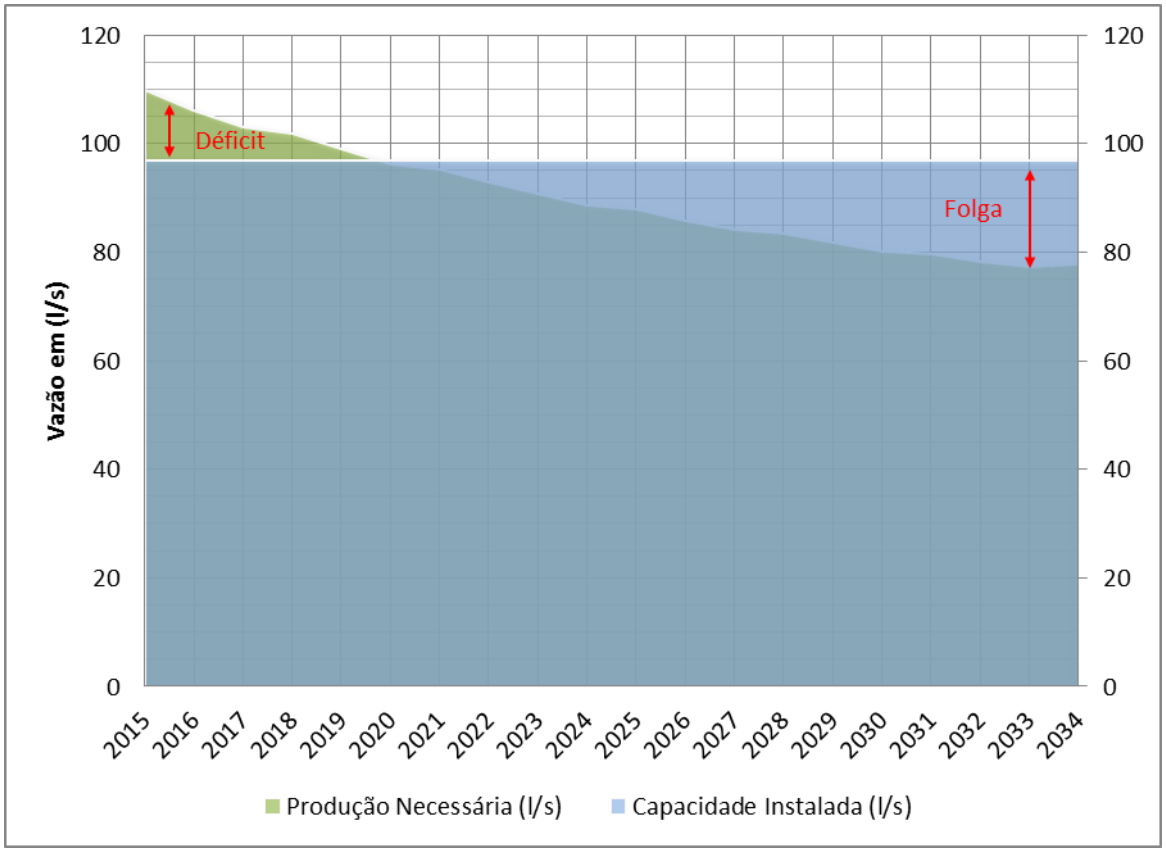


Figura 7: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para as áreas atendidas pela COMPESA – Cenário Tendencial
Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

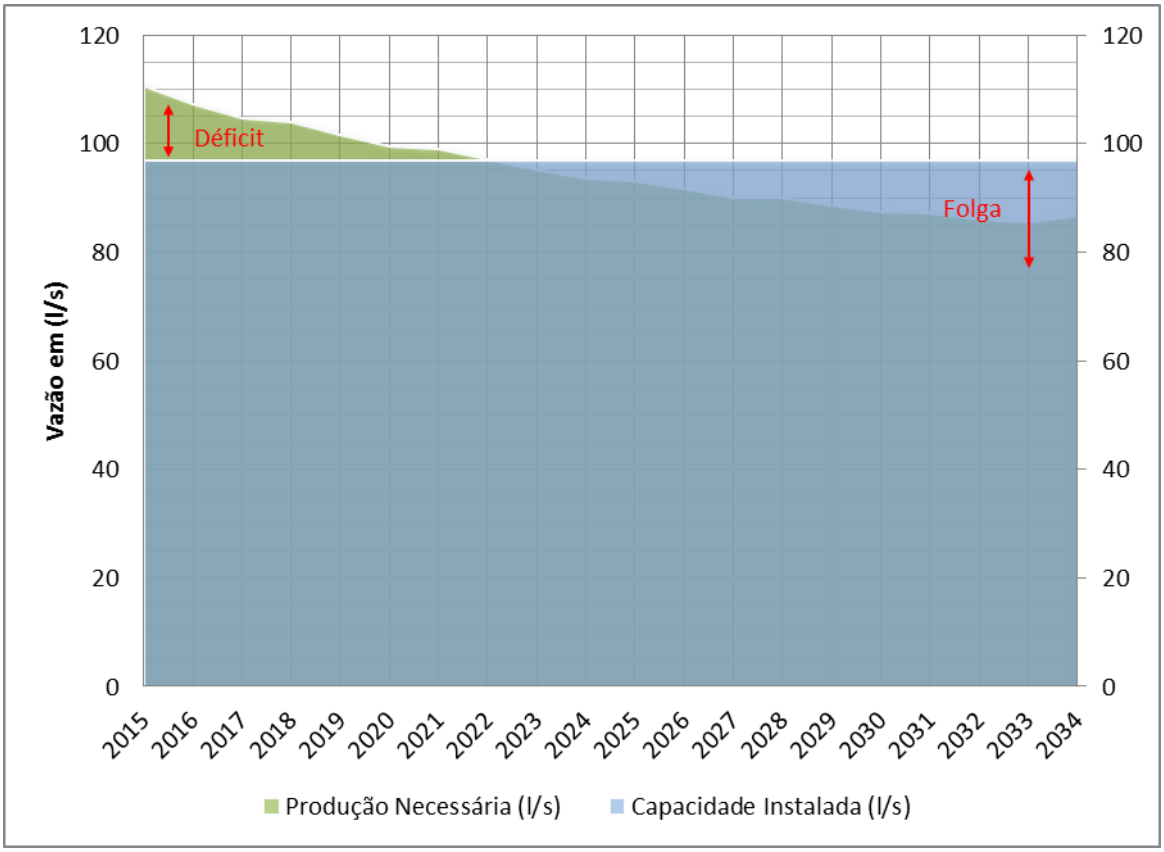


Figura 8: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para as áreas atendidas – Cenário Alternativo
Fonte: Gesois, 2015

9.1.2 Área Rural (Poço dos Moleques)

A localidade rural Poço dos Moleques é abastecida por um SAA operado pela Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira. A análise a seguir é pautada nos dados apresentados anteriormente no presente documento, os quais orientarão os resultados em um horizonte de 20 anos, a partir da elaboração do PMSB, ou seja, até o ano de 2034. Além disso, tal análise ainda fundamenta-se, dentro de uma perspectiva geométrica de evolução populacional considerando-se uma taxa de crescimento da ordem de 0,63% ao ano para o Cenário Tendencial e o dobro deste valor para o Cenário Alternativo. Os cálculos abrangeram as seguintes variáveis:

- População total atendida 2034 (habitantes): 118 habitantes
- Consumo per capita diário: 100 l/hab/dia

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- Índice de perdas: 48,2% em 2014 com uma redução para 17,6% em longo prazo (2034), este que é o índice de perdas do Sistema Operado pela COMPESA em Carnaíba (município limítrofe a Afogados da Ingazeira);
- Demanda Máxima: Demanda média x k_1 (l/s);
- Produção necessária: Demanda máxima / (1 – Perdas) em l/s;
- Cálculo das perdas: Produção necessária – Demanda máxima (l/s);
- Capacidade instalada: Somatório das vazões dos poços obtidos junto a Prefeitura e que abastece a população de Poço dos Moleques, a saber, 2,01 l/s;
- Saldo ou déficit: Capacidade instalada – Produção necessária (l/s) Volume de reservação disponível (m^3);
- Volume de reservação necessário: Produção necessária / 3 (m^3); e
- Saldo ou déficit de reservação: Volume de reservação disponível - Volume de reservação necessário (m^3).

A seguir observam-se os resultados, fundamentados nos dados expostos no início do atual item, para uma possível avaliação do SAA de Poço dos Moleques, tanto para o Cenário Tendencial através da Tabela 16, quanto para o Cenário Alternativo, presente na Tabela 17.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 16: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para a localidade de Poço dos Moleques – Cenário Tendencial

Ano	População (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	105	100%	105	100	0,12	0,15	48,2%	0,14	0,28	2,01	1,73	10	8,1	1,9
2016	105	100%	105	100	0,12	0,15	46,0%	0,12	0,27	2,01	1,74	10	7,8	2,2
2017	106	100%	106	100	0,12	0,15	44,0%	0,12	0,26	2,01	1,75	10	7,6	2,4
2018	107	100%	107	100	0,12	0,15	43,0%	0,11	0,26	2,01	1,75	10	7,5	2,5
2019	107	100%	107	100	0,12	0,15	41,0%	0,10	0,25	2,01	1,76	10	7,3	2,7
2020	108	100%	108	100	0,12	0,15	39,0%	0,10	0,25	2,01	1,76	10	7,1	2,9
2021	109	100%	109	100	0,13	0,15	38,0%	0,09	0,24	2,01	1,77	10	7,0	3,0
2022	109	100%	109	100	0,13	0,15	36,0%	0,09	0,24	2,01	1,77	10	6,8	3,2
2023	110	100%	110	100	0,13	0,15	34,0%	0,08	0,23	2,01	1,78	10	6,7	3,3
2024	111	100%	111	100	0,13	0,15	32,0%	0,07	0,23	2,01	1,78	10	6,5	3,5
2025	111	100%	111	100	0,13	0,15	31,0%	0,07	0,22	2,01	1,79	10	6,5	3,5
2026	112	100%	112	100	0,13	0,16	29,0%	0,06	0,22	2,01	1,79	10	6,3	3,7
2027	113	100%	113	100	0,13	0,16	27,0%	0,06	0,21	2,01	1,80	10	6,2	3,8
2028	114	100%	114	100	0,13	0,16	26,0%	0,06	0,21	2,01	1,80	10	6,1	3,9
2029	114	100%	114	100	0,13	0,16	24,0%	0,05	0,21	2,01	1,80	10	6,0	4,0
2030	115	100%	115	100	0,13	0,16	22,0%	0,05	0,20	2,01	1,81	10	5,9	4,1
2031	116	100%	116	100	0,13	0,16	21,0%	0,04	0,20	2,01	1,81	10	5,9	4,1
2032	116	100%	116	100	0,13	0,16	19,0%	0,04	0,20	2,01	1,81	10	5,8	4,2
2033	117	100%	117	100	0,14	0,16	17,6%	0,03	0,20	2,01	1,81	10	5,7	4,3
2034	118	100%	118	100	0,14	0,16	17,6%	0,03	0,20	2,01	1,81	10	5,7	4,3

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 17: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para a localidade de Poço dos Moleques – Cenário Alternativo

Ano	População (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	105	100%	105	100	0,12	0,15	48,2%	0,14	0,28	2,01	1,73	10	8,1	1,9
2016	107	100%	107	100	0,12	0,15	46,0%	0,13	0,27	2,01	1,74	10	7,9	2,1
2017	108	100%	108	100	0,12	0,15	44,0%	0,12	0,27	2,01	1,74	10	7,7	2,3
2018	109	100%	109	100	0,13	0,15	43,0%	0,11	0,27	2,01	1,74	10	7,7	2,3
2019	111	100%	111	100	0,13	0,15	41,0%	0,11	0,26	2,01	1,75	10	7,5	2,5
2020	112	100%	112	100	0,13	0,16	39,0%	0,10	0,26	2,01	1,75	10	7,4	2,6
2021	114	100%	114	100	0,13	0,16	38,0%	0,10	0,25	2,01	1,76	10	7,3	2,7
2022	115	100%	115	100	0,13	0,16	36,0%	0,09	0,25	2,01	1,76	10	7,2	2,8
2023	116	100%	116	100	0,13	0,16	34,0%	0,08	0,24	2,01	1,77	10	7,1	2,9
2024	118	100%	118	100	0,14	0,16	32,0%	0,08	0,24	2,01	1,77	10	6,9	3,1
2025	119	100%	119	100	0,14	0,17	31,0%	0,07	0,24	2,01	1,77	10	6,9	3,1
2026	121	100%	121	100	0,14	0,17	29,0%	0,07	0,24	2,01	1,77	10	6,8	3,2
2027	122	100%	122	100	0,14	0,17	27,0%	0,06	0,23	2,01	1,78	10	6,7	3,3
2028	124	100%	124	100	0,14	0,17	26,0%	0,06	0,23	2,01	1,78	10	6,7	3,3
2029	125	100%	125	100	0,15	0,17	24,0%	0,06	0,23	2,01	1,78	10	6,6	3,4
2030	127	100%	127	100	0,15	0,18	22,0%	0,05	0,23	2,01	1,78	10	6,5	3,5
2031	129	100%	129	100	0,15	0,18	21,0%	0,05	0,23	2,01	1,78	10	6,5	3,5
2032	130	100%	130	100	0,15	0,18	19,0%	0,04	0,22	2,01	1,79	10	6,4	3,6
2033	132	100%	132	100	0,15	0,18	17,6%	0,04	0,22	2,01	1,79	10	6,4	3,6
2034	134	100%	134	100	0,15	0,19	17,6%	0,04	0,23	2,01	1,78	10	6,5	3,5

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

As informações apresentadas anteriormente ilustram que o balanço da disponibilidade hídrica para o abastecimento da população de Poço dos Moleques é positivo, tanto no Cenário Tendencial, quanto no Alternativo, no horizonte de 20 anos. Apesar disto vale destacar que o SAA não possui toda a infraestrutura prevista pela Lei do Saneamento Básico, necessitando de melhorias, conforme destacado no Diagnóstico deste PMSB.

Quanto à avaliação do volume de reservação necessário e disponível, verifica-se também, que este é superior ao necessário, uma vez que há estrutura para armazenar 10 m^3 e o máximo necessário são 8,1 m^3 (2015), ou seja, há uma folga de pelo menos 1,9 m^3.

As Figuras 9 e 10 apresentam a relação entre capacidade de operação instalada do Sistema e a demanda da população no horizonte de 20 anos. Estes gráficos foram construídos utilizando-se as informações apresentadas nas duas tabelas pregressas.

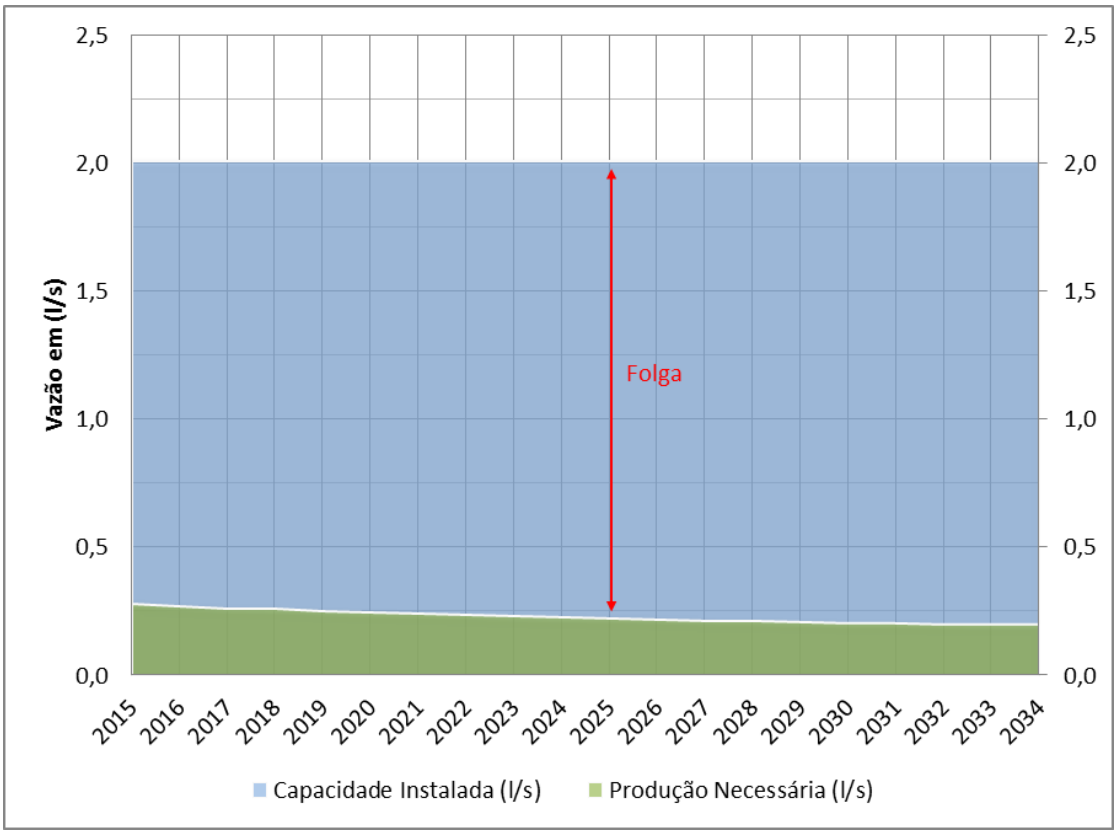


Figura 9: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água em Poço dos Moleques – Cenário Tendencial
Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

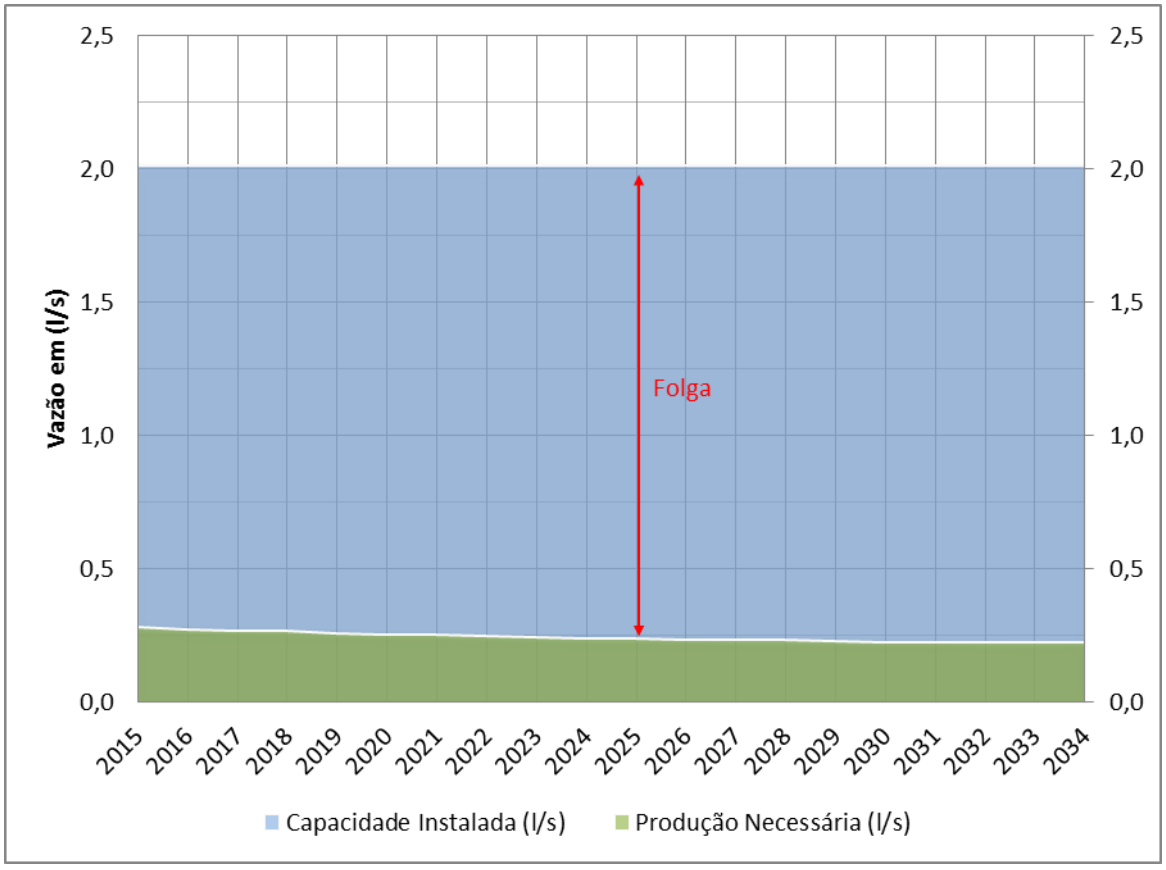


Figura 10: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água em Poço dos Moleques – Cenário Alternativo
Fonte: Gesois, 2015

9.1.3 Área Rural (Pajeú Mirim)

A localidade rural Pajeú Mirim é abastecida por um SAA operado pela Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira. A análise a seguir é pautada nos dados apresentados anteriormente no presente documento, os quais orientarão os resultados em um horizonte de 20 anos, a partir da elaboração do PMSB, ou seja, até o ano de 2034. Além disso, tal análise ainda fundamenta-se, dentro de uma perspectiva geométrica de evolução populacional considerando-se uma taxa de crescimento da ordem de 0,63% ao ano para o Cenário Tendencial e o dobro deste valor para o Cenário Alternativo. Os cálculos abrangeram as seguintes variáveis:

- População total atendida em 2034 (habitantes): 159 habitantes;
- Consumo per capita diário: 100 l/hab/dia;

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- Índice de perdas: 48,2% em 2014 com uma redução para 17,6% em longo prazo (2034), este que é o índice de perdas do Sistema Operado pela COMPESA em Carnaíba (município limítrofe a Afogados da Ingazeira);
- Demanda Máxima: Demanda média x k_1 (l/s);
- Produção necessária: Demanda máxima / (1 – Perdas) em l/s;
- Cálculo das perdas: Produção necessária – Demanda máxima (l/s);
- Capacidade instalada: Somatório das vazões dos dois poços obtidos junto a Prefeitura e que abastece a população de Pajeú Mirim, a saber, 0,78 l/s;
- Saldo ou déficit: Capacidade instalada – Produção necessária (l/s);
- Volume de reservação disponível (m^3);
- Volume de reservação necessário: Produção necessária / 3 (m^3); e
- Saldo ou déficit de reservação: Volume de reservação disponível - Volume de reservação necessário (m^3).

A seguir observam-se os resultados, fundamentados nos dados expostos no início do atual item, para uma possível avaliação do SAA de Pajeú Mirim, tanto para o Cenário Tendencial, através da Tabela 18, quanto para o Cenário Alternativo, presente na Tabela 19.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 18: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para a localidade de Pajeú Mirim – Cenário Tendencial

Ano	População (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	141	100%	141	100	0,16	0,20	48,2%	0,18	0,38	0,78	0,40	40	10,9	29,1
2016	142	100%	142	100	0,16	0,20	46,0%	0,17	0,36	0,78	0,42	40	10,5	29,5
2017	143	100%	143	100	0,17	0,20	44,0%	0,16	0,35	0,78	0,43	40	10,2	29,8
2018	144	100%	144	100	0,17	0,20	43,0%	0,15	0,35	0,78	0,43	40	10,1	29,9
2019	144	100%	144	100	0,17	0,20	41,0%	0,14	0,34	0,78	0,44	40	9,8	30,2
2020	145	100%	145	100	0,17	0,20	39,0%	0,13	0,33	0,78	0,45	40	9,5	30,5
2021	146	100%	146	100	0,17	0,20	38,0%	0,12	0,33	0,78	0,45	40	9,4	30,6
2022	147	100%	147	100	0,17	0,20	36,0%	0,12	0,32	0,78	0,46	40	9,2	30,8
2023	148	100%	148	100	0,17	0,21	34,0%	0,11	0,31	0,78	0,47	40	9,0	31,0
2024	149	100%	149	100	0,17	0,21	32,0%	0,10	0,30	0,78	0,48	40	8,8	31,2
2025	150	100%	150	100	0,17	0,21	31,0%	0,09	0,30	0,78	0,48	40	8,7	31,3
2026	151	100%	151	100	0,17	0,21	29,0%	0,09	0,30	0,78	0,48	40	8,5	31,5
2027	152	100%	152	100	0,18	0,21	27,0%	0,08	0,29	0,78	0,49	40	8,3	31,7
2028	153	100%	153	100	0,18	0,21	26,0%	0,07	0,29	0,78	0,49	40	8,3	31,7
2029	154	100%	154	100	0,18	0,21	24,0%	0,07	0,28	0,78	0,50	40	8,1	31,9
2030	155	100%	155	100	0,18	0,21	22,0%	0,06	0,28	0,78	0,50	40	7,9	32,1
2031	156	100%	156	100	0,18	0,22	21,0%	0,06	0,27	0,78	0,51	40	7,9	32,1
2032	157	100%	157	100	0,18	0,22	19,0%	0,05	0,27	0,78	0,51	40	7,7	32,3
2033	158	100%	158	100	0,18	0,22	17,6%	0,05	0,27	0,78	0,51	40	7,7	32,3
2034	159	100%	159	100	0,18	0,22	17,6%	0,05	0,27	0,78	0,51	40	7,7	32,3

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 19: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para a localidade de Pajeú Mirim – Cenário Alternativo

Ano	População (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	142	100%	142	100	0,16	0,20	48,2%	0,18	0,38	0,78	0,40	40	10,9	29,1
2016	144	100%	144	100	0,17	0,20	46,0%	0,17	0,37	0,78	0,41	40	10,6	29,4
2017	145	100%	145	100	0,17	0,20	44,0%	0,16	0,36	0,78	0,42	40	10,4	29,6
2018	147	100%	147	100	0,17	0,20	43,0%	0,15	0,36	0,78	0,42	40	10,3	29,7
2019	149	100%	149	100	0,17	0,21	41,0%	0,14	0,35	0,78	0,43	40	10,1	29,9
2020	151	100%	151	100	0,17	0,21	39,0%	0,13	0,34	0,78	0,44	40	9,9	30,1
2021	153	100%	153	100	0,18	0,21	38,0%	0,13	0,34	0,78	0,44	40	9,9	30,1
2022	155	100%	155	100	0,18	0,21	36,0%	0,12	0,34	0,78	0,44	40	9,7	30,3
2023	157	100%	157	100	0,18	0,22	34,0%	0,11	0,33	0,78	0,45	40	9,5	30,5
2024	159	100%	159	100	0,18	0,22	32,0%	0,10	0,32	0,78	0,46	40	9,3	30,7
2025	161	100%	161	100	0,19	0,22	31,0%	0,10	0,32	0,78	0,46	40	9,3	30,7
2026	163	100%	163	100	0,19	0,23	29,0%	0,09	0,32	0,78	0,46	40	9,2	30,8
2027	165	100%	165	100	0,19	0,23	27,0%	0,08	0,31	0,78	0,47	40	9,0	31,0
2028	167	100%	167	100	0,19	0,23	26,0%	0,08	0,31	0,78	0,47	40	9,0	31,0
2029	169	100%	169	100	0,20	0,23	24,0%	0,07	0,31	0,78	0,47	40	8,9	31,1
2030	171	100%	171	100	0,20	0,24	22,0%	0,07	0,30	0,78	0,48	40	8,8	31,2
2031	173	100%	173	100	0,20	0,24	21,0%	0,06	0,30	0,78	0,48	40	8,8	31,2
2032	175	100%	175	100	0,20	0,24	19,0%	0,06	0,30	0,78	0,48	40	8,7	31,3
2033	178	100%	178	100	0,21	0,25	17,6%	0,05	0,30	0,78	0,48	40	8,6	31,4
2034	180	100%	180	100	0,21	0,25	17,6%	0,05	0,30	0,78	0,48	40	8,7	31,3

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

As informações apresentadas anteriormente ilustram que o balanço da disponibilidade hídrica para o abastecimento da população de Pajeú Mirim é positivo, tanto no Cenário Tendencial, quanto no Alternativo, no horizonte de 20 anos. Além disso, vale destacar que o SAA possui toda a infraestrutura prevista pela Lei do Saneamento Básico para o abastecimento com água potável. Entretanto, não foram obtidas informações sobre a qualidade da água consumida pelos moradores desta região.

Quanto à avaliação do volume de reservação necessário e disponível, verifica-se também, que este é superior ao necessário, uma vez que há estrutura para armazenar 40 m^3 e o máximo necessário são 10,9 m^3 (2015), ou seja, há uma folga de pelo menos 29,1 m^3.

As Figuras 11 e 12 apresentam a relação entre capacidade de operação instalada dos sistemas e a demanda da população no horizonte de 20 anos. Estes gráficos foram construídos utilizando-se as informações apresentadas nas duas tabelas pregressas.

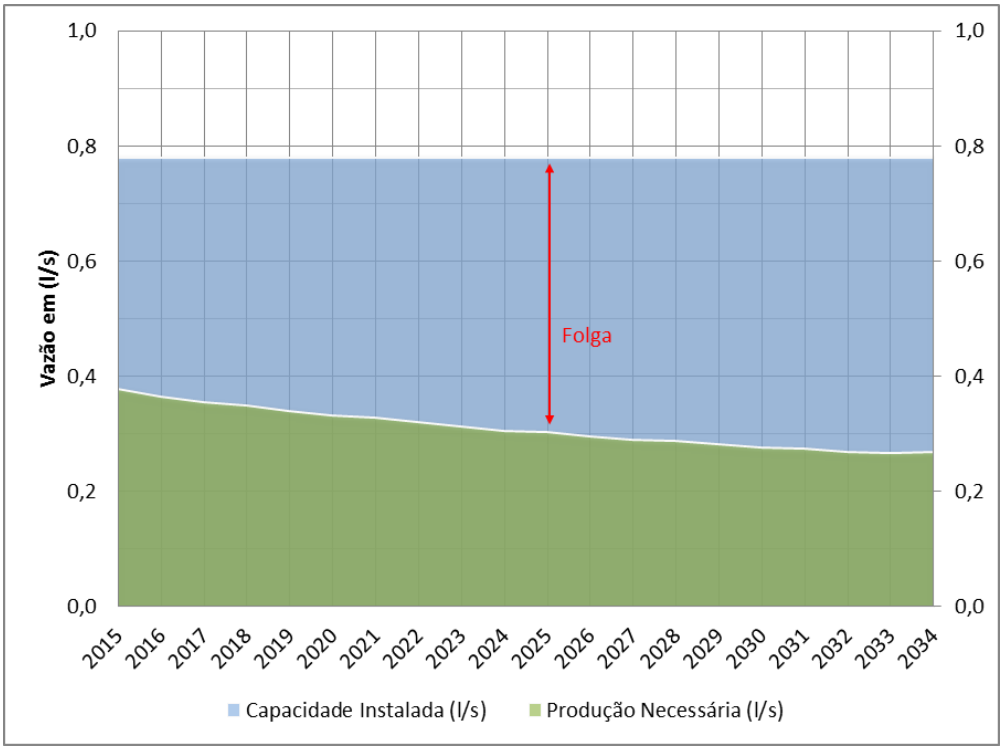


Figura 11: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água em Pajeú Mirim – Cenário Tendencial
Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

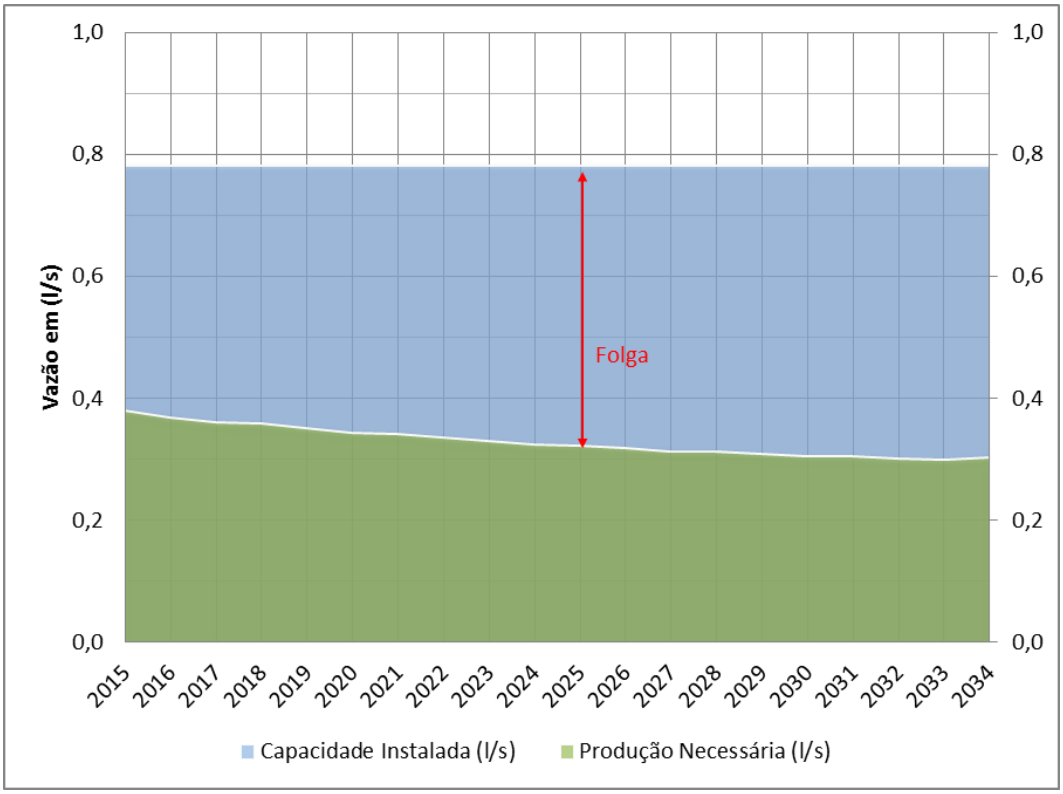


Figura 12: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água em Pajeú Mirim – Cenário Alternativo
Fonte: Gesois, 2015

9.1.4 Área Rural (Jiquiri)

A localidade rural Jiquiri é abastecida por um SAA operado pela Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira. A análise a seguir é pautada nos dados apresentados anteriormente no presente documento, os quais orientarão os resultados em um horizonte de 20 anos, a partir da elaboração do PMSB, ou seja, até o ano de 2034. Além disso, tal análise ainda fundamenta-se, dentro de uma perspectiva geométrica de evolução populacional considerando-se uma taxa de crescimento da ordem de 0,63% ao ano para o Cenário Tendencial e o dobro deste valor para o Cenário Alternativo. Os cálculos abrangeram as seguintes variáveis:

- População total atendida em 2034 (habitantes): 181 habitantes;
- Consumo per capita diário: 100 l/hab/dia;
- Índice de perdas: 48,2% em 2014 com uma redução para 17,6% em longo prazo (2034), este que é o índice de perdas do Sistema Operado pela COMPESA em Carnaíba (município limítrofe a Afogados da Ingazeira);

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- Demanda Máxima: Demanda média x k_1 (l/s);
- Produção necessária: Demanda máxima / (1 – Perdas) em l/s;
- Cálculo das perdas: Produção necessária – Demanda máxima (l/s);
- Capacidade instalada: A vazão do poço que abastece o SAA é de 0,69 l/s.
- Saldo ou déficit: Capacidade instalada – Produção necessária (l/s);
- Volume de reservação disponível (m^3);
- Volume de reservação necessário: Produção necessária / 3 (m^3); e
- Saldo ou déficit de reservação: Volume de reservação disponível - Volume de reservação necessário (m^3).

A seguir observam-se os resultados, fundamentados nos dados expostos no início do atual item, para uma possível avaliação do SAA de Jiquiri, tanto para o Cenário Tendencial, através da Tabela 20, quanto para o Cenário Alternativo, presente na Tabela 21.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 20: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para a localidade de Jiquiri – Cenário Tendencial

Ano	População (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	161	20%	32	100	0,04	0,04	48,2%	0,04	0,09	0,69	0,60	40	2,5	37,5
2016	162	23%	37	100	0,04	0,05	48,2%	0,05	0,10	0,69	0,59	40	2,9	37,1
2017	163	25%	41	100	0,05	0,06	48,2%	0,05	0,11	0,69	0,58	40	3,1	36,9
2018	164	30%	49	100	0,06	0,07	48,2%	0,06	0,13	0,69	0,56	40	3,8	36,2
2019	165	35%	58	100	0,07	0,08	48,2%	0,07	0,15	0,69	0,54	40	4,5	35,5
2020	166	40%	66	100	0,08	0,09	48,2%	0,09	0,18	0,69	0,51	40	5,1	34,9
2021	167	45%	75	100	0,09	0,10	48,2%	0,10	0,20	0,69	0,49	40	5,8	34,2
2022	168	50%	84	100	0,10	0,12	48,2%	0,11	0,23	0,69	0,46	40	6,5	33,5
2023	169	55%	93	100	0,11	0,13	48,2%	0,12	0,25	0,69	0,44	40	7,2	32,8
2024	170	60%	102	100	0,12	0,14	48,2%	0,13	0,27	0,69	0,42	40	7,9	32,1
2025	171	65%	111	100	0,13	0,15	45,0%	0,13	0,28	0,69	0,41	40	8,1	31,9
2026	173	70%	121	100	0,14	0,17	42,0%	0,12	0,29	0,69	0,40	40	8,3	31,7
2027	174	75%	130	100	0,15	0,18	39,0%	0,12	0,30	0,69	0,39	40	8,5	31,5
2028	175	80%	140	100	0,16	0,19	35,0%	0,10	0,30	0,69	0,39	40	8,6	31,4
2029	176	85%	149	100	0,17	0,21	32,0%	0,10	0,31	0,69	0,38	40	8,8	31,2
2030	177	90%	159	100	0,18	0,22	29,0%	0,09	0,31	0,69	0,38	40	9,0	31,0
2031	178	95%	169	100	0,20	0,23	26,0%	0,08	0,32	0,69	0,37	40	9,1	30,9
2032	179	100%	179	100	0,21	0,25	23,0%	0,07	0,32	0,69	0,37	40	9,3	30,7
2033	180	100%	180	100	0,21	0,25	20,0%	0,06	0,31	0,69	0,38	40	9,0	31,0
2034	181	100%	181	100	0,21	0,25	17,6%	0,05	0,31	0,69	0,38	40	8,8	31,2

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 21: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para a localidade de Jiquiri – Cenário Alternativo

Ano	População (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	162	20%	32	100	0,04	0,05	48,2%	0,04	0,09	0,69	0,60	40	2,5	37,5
2016	164	23%	38	100	0,04	0,05	48,2%	0,05	0,10	0,69	0,59	40	2,9	37,1
2017	166	25%	42	100	0,05	0,06	48,2%	0,05	0,11	0,69	0,58	40	3,2	36,8
2018	168	30%	50	100	0,06	0,07	48,2%	0,07	0,14	0,69	0,55	40	3,9	36,1
2019	170	35%	60	100	0,07	0,08	48,2%	0,08	0,16	0,69	0,53	40	4,6	35,4
2020	172	40%	69	100	0,08	0,10	48,2%	0,09	0,18	0,69	0,51	40	5,3	34,7
2021	175	45%	79	100	0,09	0,11	48,2%	0,10	0,21	0,69	0,48	40	6,1	33,9
2022	177	50%	88	100	0,10	0,12	48,2%	0,11	0,24	0,69	0,45	40	6,8	33,2
2023	179	55%	98	100	0,11	0,14	48,2%	0,13	0,26	0,69	0,43	40	7,6	32,4
2024	181	60%	109	100	0,13	0,15	48,2%	0,14	0,29	0,69	0,40	40	8,4	31,6
2025	184	65%	119	100	0,14	0,17	45,0%	0,14	0,30	0,69	0,39	40	8,7	31,3
2026	186	70%	130	100	0,15	0,18	42,0%	0,13	0,31	0,69	0,38	40	9,0	31,0
2027	188	75%	141	100	0,16	0,20	39,0%	0,13	0,32	0,69	0,37	40	9,3	30,7
2028	191	80%	153	100	0,18	0,21	35,0%	0,11	0,33	0,69	0,36	40	9,4	30,6
2029	193	85%	164	100	0,19	0,23	32,0%	0,11	0,34	0,69	0,35	40	9,7	30,3
2030	195	90%	176	100	0,20	0,24	29,0%	0,10	0,34	0,69	0,35	40	9,9	30,1
2031	198	95%	188	100	0,22	0,26	26,0%	0,09	0,35	0,69	0,34	40	10,2	29,8
2032	200	100%	200	100	0,23	0,28	23,0%	0,08	0,36	0,69	0,33	40	10,4	29,6
2033	203	100%	203	100	0,23	0,28	20,0%	0,07	0,35	0,69	0,34	40	10,1	29,9
2034	206	100%	206	100	0,24	0,29	17,6%	0,06	0,35	0,69	0,34	40	10,0	30,0

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

As informações apresentadas anteriormente ilustram que o balanço da disponibilidade hídrica para o abastecimento da população de Jiquiri é positivo, tanto no Cenário Tendencial, quanto no Alternativo, no horizonte de 20 anos. Apesar disto vale destacar que o SAA não possui toda a infraestrutura prevista pela Lei do Saneamento Básico, necessitando de melhorias, conforme destacado no Diagnóstico deste PMSB.

Diante do pequeno índice de atendimento atual sugere-se uma evolução gradativa do mesmo e as ações propostas neste Prognóstico propõem que a requerida universalização seja atingida em 2032 (longo prazo) e mantida a partir de então.

Quanto à avaliação do volume de reservação necessário e disponível, verifica-se também, que este é superior ao necessário, uma vez que há estrutura para armazenar 40 m^3 e o máximo necessário são 10,0 m^3 (2034), ou seja, há uma folga de pelo menos 30,0 m^3.

As Figuras 13 e 14 apresentam a relação entre capacidade de operação instalada dos sistemas e a demanda da população no horizonte de 20 anos. Estes gráficos foram construídos utilizando-se as informações apresentadas nas duas tabelas pregressas e através deles pode-se notar de maneira bastante clara o tamanho do desafio que os *stakeholders* irão enfrentar para alcançar os 100% de atendimento em Jiquiri.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

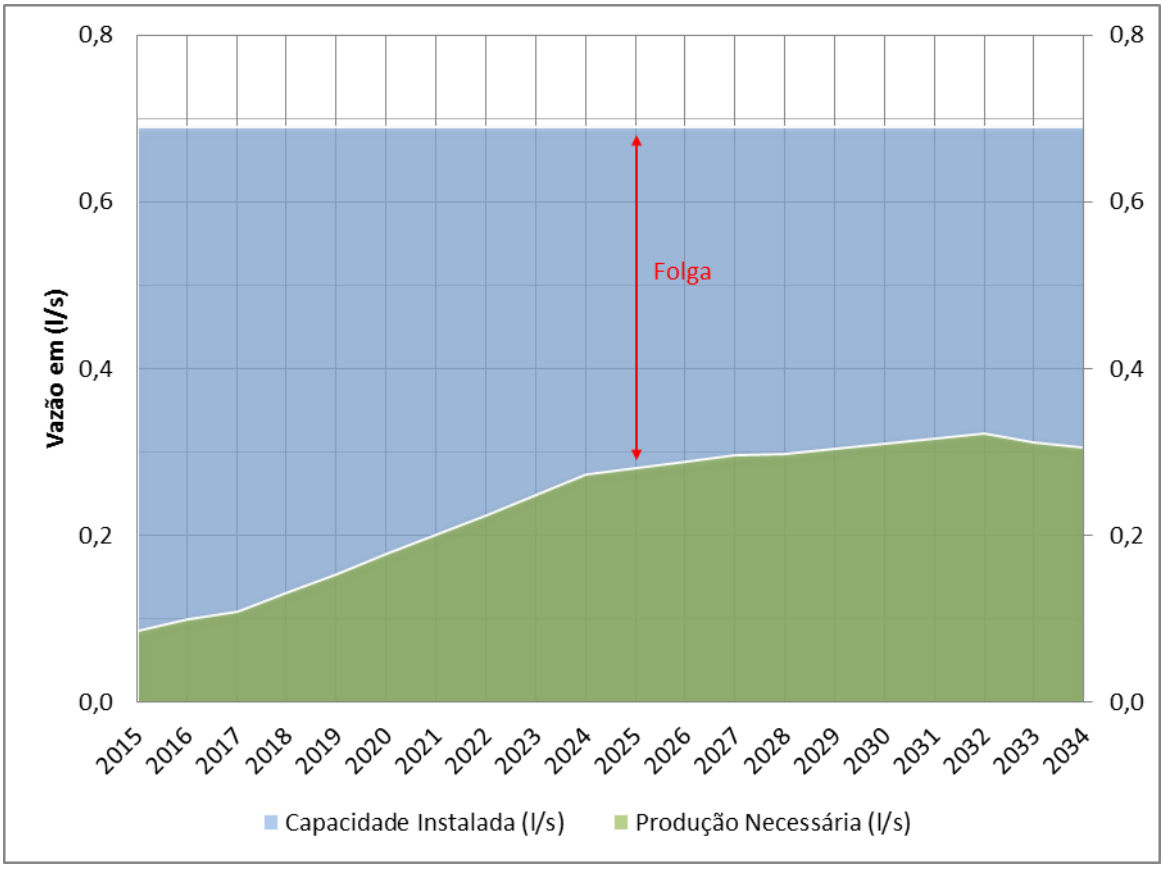


Figura 13: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água em Jiquiri – Cenário Tendencial
Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

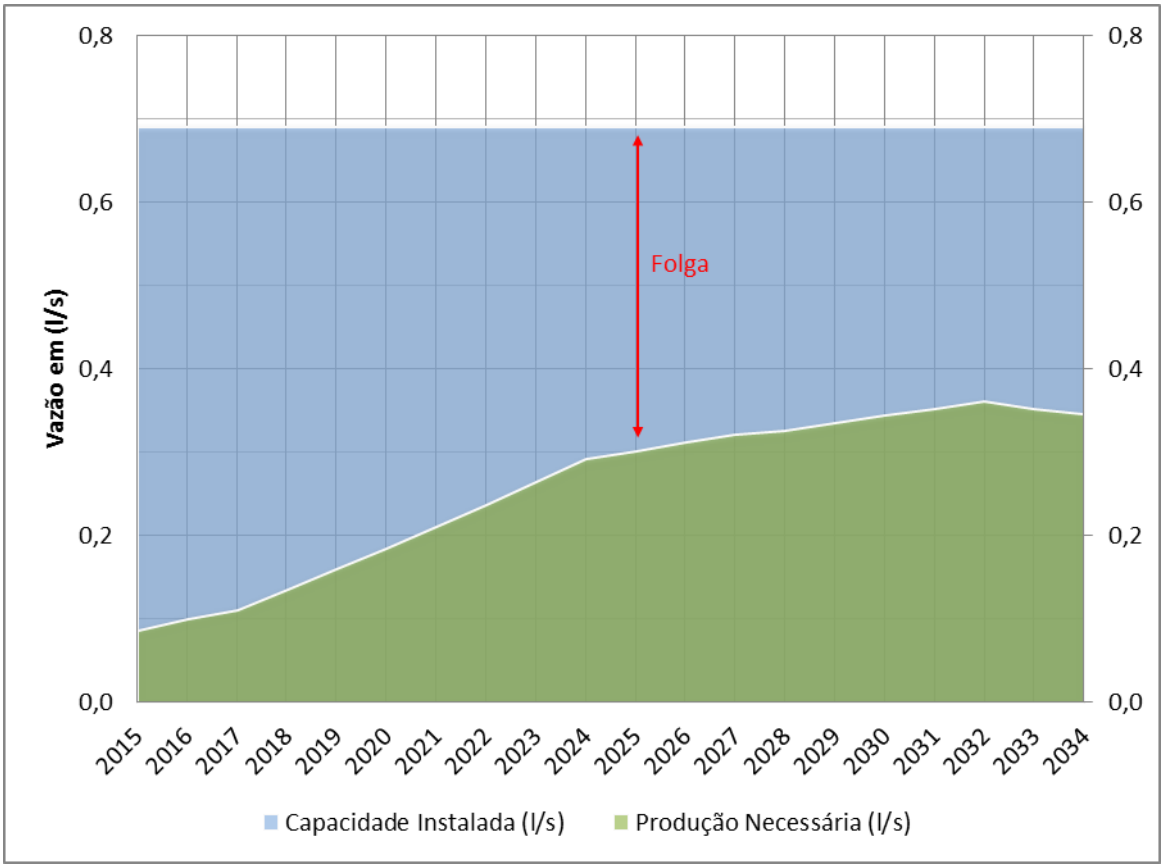


Figura 14: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água em Jiquiri – Cenário Alternativo
Fonte: Gesois, 2015

9.1.5 Área Rural (Covoadas)

A localidade rural Covoadas é abastecida por um SAA operado pela Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira. A análise a seguir é pautada nos dados apresentados anteriormente no presente documento, os quais orientarão os resultados em um horizonte de 20 anos, a partir da elaboração do PMSB, ou seja, até o ano de 2034. Além disso, tal análise ainda fundamenta-se, dentro de uma perspectiva geométrica de evolução populacional considerando-se uma taxa de crescimento da ordem de 0,63% ao ano para o Cenário Tendencial e o dobro deste valor para o Cenário Alternativo. Os cálculos abrangeram as seguintes variáveis:

- População total atendida em 2034 (habitantes): 195 habitantes;
- Consumo per capita diário: 100 l/hab/dia;

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- Índice de perdas: 48,2% em 2014 com uma redução para 17,6% em longo prazo (2034), este que é o índice de perdas do Sistema Operado pela COMPESA em Carnaíba (município limítrofe a Afogados da Ingazeira);
- Demanda Máxima: Demanda média x k_1 (l/s);
- Produção necessária: Demanda máxima / (1 – Perdas) em l/s;
- Cálculo das perdas: Produção necessária – Demanda máxima (l/s);
- Capacidade instalada: A vazão do poço que abastece a população de Covoadas é de 2,5 l/s;
- Saldo ou déficit: Capacidade instalada – Produção necessária (l/s);
- Volume de reservação disponível (m^3);
- Volume de reservação necessário: Produção necessária / 3 (m^3); e
- Saldo ou déficit de reservação: Volume de reservação disponível - Volume de reservação necessário (m^3).

A seguir observam-se os resultados, fundamentados nos dados expostos no início do atual item, para uma possível avaliação do SAA de Covoadas, tanto para o Cenário Tendencial, através da Tabela 22, quanto para o Cenário Alternativo, presente na Tabela 23.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 22: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para a localidade de Covoadas – Cenário Tendencial

Ano	População (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	173	100%	173	100	0,20	0,24	48,2%	0,22	0,46	2,5	2,04	20	13,4	6,6
2016	174	100%	174	100	0,20	0,24	46,0%	0,21	0,45	2,5	2,05	20	12,9	7,1
2017	175	100%	175	100	0,20	0,24	44,0%	0,19	0,43	2,5	2,07	20	12,5	7,5
2018	176	100%	176	100	0,20	0,24	43,0%	0,18	0,43	2,5	2,07	20	12,4	7,6
2019	177	100%	177	100	0,21	0,25	41,0%	0,17	0,42	2,5	2,08	20	12,0	8,0
2020	179	100%	179	100	0,21	0,25	39,0%	0,16	0,41	2,5	2,09	20	11,7	8,3
2021	180	100%	180	100	0,21	0,25	38,0%	0,15	0,40	2,5	2,10	20	11,6	8,4
2022	181	100%	181	100	0,21	0,25	36,0%	0,14	0,39	2,5	2,11	20	11,3	8,7
2023	182	100%	182	100	0,21	0,25	34,0%	0,13	0,38	2,5	2,12	20	11,0	9,0
2024	183	100%	183	100	0,21	0,25	32,0%	0,12	0,37	2,5	2,13	20	10,8	9,2
2025	184	100%	184	100	0,21	0,26	31,0%	0,12	0,37	2,5	2,13	20	10,7	9,3
2026	185	100%	185	100	0,21	0,26	29,0%	0,11	0,36	2,5	2,14	20	10,4	9,6
2027	187	100%	187	100	0,22	0,26	27,0%	0,10	0,36	2,5	2,14	20	10,2	9,8
2028	188	100%	188	100	0,22	0,26	26,0%	0,09	0,35	2,5	2,15	20	10,2	9,8
2029	189	100%	189	100	0,22	0,26	24,0%	0,08	0,35	2,5	2,15	20	9,9	10,1
2030	190	100%	190	100	0,22	0,26	22,0%	0,07	0,34	2,5	2,16	20	9,8	10,2
2031	191	100%	191	100	0,22	0,27	21,0%	0,07	0,34	2,5	2,16	20	9,7	10,3
2032	193	100%	193	100	0,22	0,27	19,0%	0,06	0,33	2,5	2,17	20	9,5	10,5
2033	194	100%	194	100	0,22	0,27	17,6%	0,06	0,33	2,5	2,17	20	9,4	10,6
2034	195	100%	195	100	0,23	0,27	17,6%	0,06	0,33	2,5	2,17	20	9,5	10,5

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 23: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para a localidade de Covoadas – Cenário Alternativo

Ano	População (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	174	100%	174	100	0,20	0,24	48,2%	0,23	0,47	2,5	2,03	20	13,4	6,6
2016	176	100%	176	100	0,20	0,24	46,0%	0,21	0,45	2,5	2,05	20	13,1	6,9
2017	179	100%	179	100	0,21	0,25	44,0%	0,19	0,44	2,5	2,06	20	12,8	7,2
2018	181	100%	181	100	0,21	0,25	43,0%	0,19	0,44	2,5	2,06	20	12,7	7,3
2019	183	100%	183	100	0,21	0,25	41,0%	0,18	0,43	2,5	2,07	20	12,4	7,6
2020	185	100%	185	100	0,21	0,26	39,0%	0,16	0,42	2,5	2,08	20	12,2	7,8
2021	188	100%	188	100	0,22	0,26	38,0%	0,16	0,42	2,5	2,08	20	12,1	7,9
2022	190	100%	190	100	0,22	0,26	36,0%	0,15	0,41	2,5	2,09	20	11,9	8,1
2023	193	100%	193	100	0,22	0,27	34,0%	0,14	0,41	2,5	2,09	20	11,7	8,3
2024	195	100%	195	100	0,23	0,27	32,0%	0,13	0,40	2,5	2,10	20	11,5	8,5
2025	197	100%	197	100	0,23	0,27	31,0%	0,12	0,40	2,5	2,10	20	11,4	8,6
2026	200	100%	200	100	0,23	0,28	29,0%	0,11	0,39	2,5	2,11	20	11,3	8,7
2027	202	100%	202	100	0,23	0,28	27,0%	0,10	0,39	2,5	2,11	20	11,1	8,9
2028	205	100%	205	100	0,24	0,28	26,0%	0,10	0,38	2,5	2,12	20	11,1	8,9
2029	208	100%	208	100	0,24	0,29	24,0%	0,09	0,38	2,5	2,12	20	10,9	9,1
2030	210	100%	210	100	0,24	0,29	22,0%	0,08	0,37	2,5	2,13	20	10,8	9,2
2031	213	100%	213	100	0,25	0,30	21,0%	0,08	0,37	2,5	2,13	20	10,8	9,2
2032	215	100%	215	100	0,25	0,30	19,0%	0,07	0,37	2,5	2,13	20	10,6	9,4
2033	218	100%	218	100	0,25	0,30	17,6%	0,06	0,37	2,5	2,13	20	10,6	9,4
2034	221	100%	221	100	0,26	0,31	17,6%	0,07	0,37	2,5	2,13	20	10,7	9,3

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

As informações apresentadas anteriormente ilustram que o balanço da disponibilidade hídrica para o abastecimento da população de Covoadas é positivo, tanto no Cenário Tendencial, quanto no Alternativo, no horizonte de 20 anos. Além disso, vale destacar que o SAA possui toda a infraestrutura prevista pela Lei do Saneamento Básico para o abastecimento com água potável. Entretanto, não foram obtidas informações sobre a qualidade da água consumida pelos moradores desta região.

Quanto à avaliação do volume de reservação necessário e disponível, verifica-se também, que este é superior ao necessário, uma vez que há estrutura para armazenar 20 m^3 e o máximo necessário são 13,4 m^3 (2015), ou seja, há uma folga de pelo menos 6,6 m^3.

As Figuras 15 e 16 apresentam a relação entre capacidade de operação instalada dos sistemas e a demanda da população no horizonte de 20 anos. Estes gráficos foram construídos utilizando-se as informações apresentadas nas duas tabelas pregressas.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

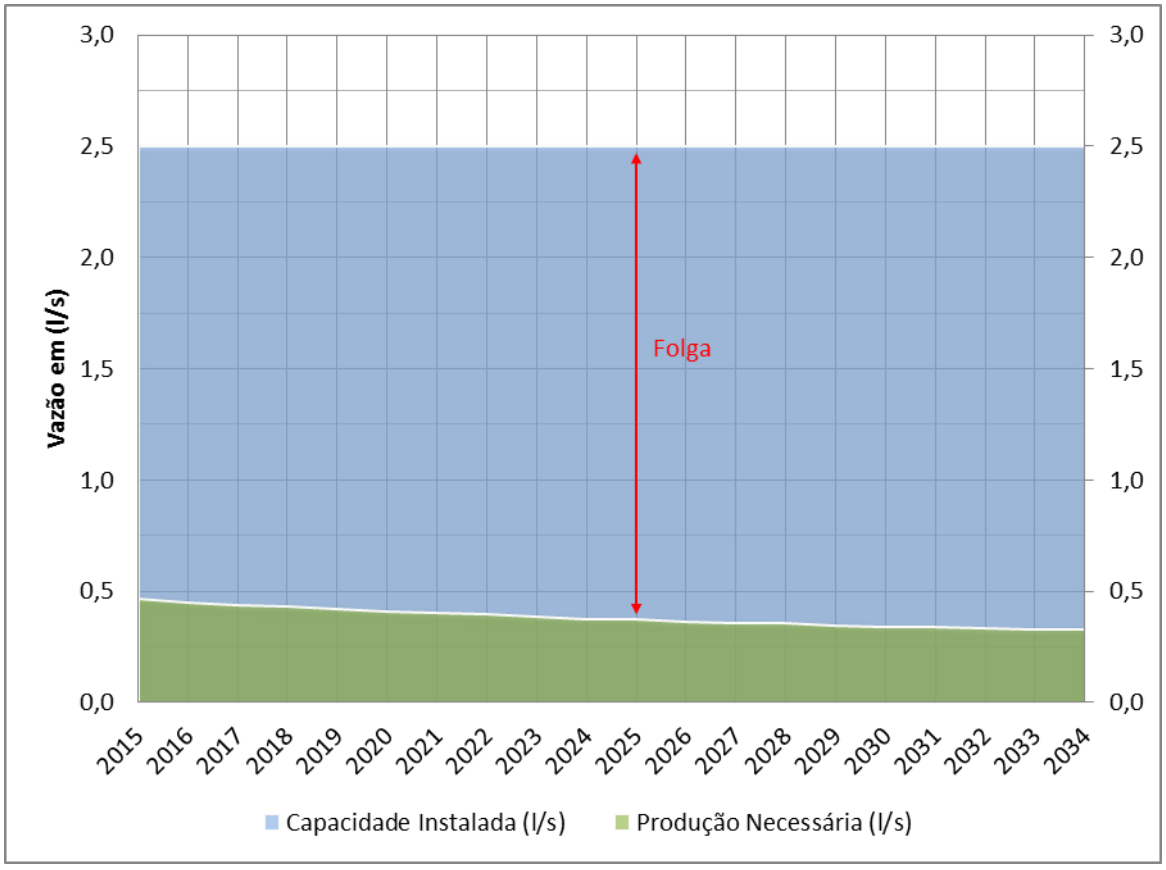


Figura 15: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água em Covoadas – Cenário Tendencial
Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

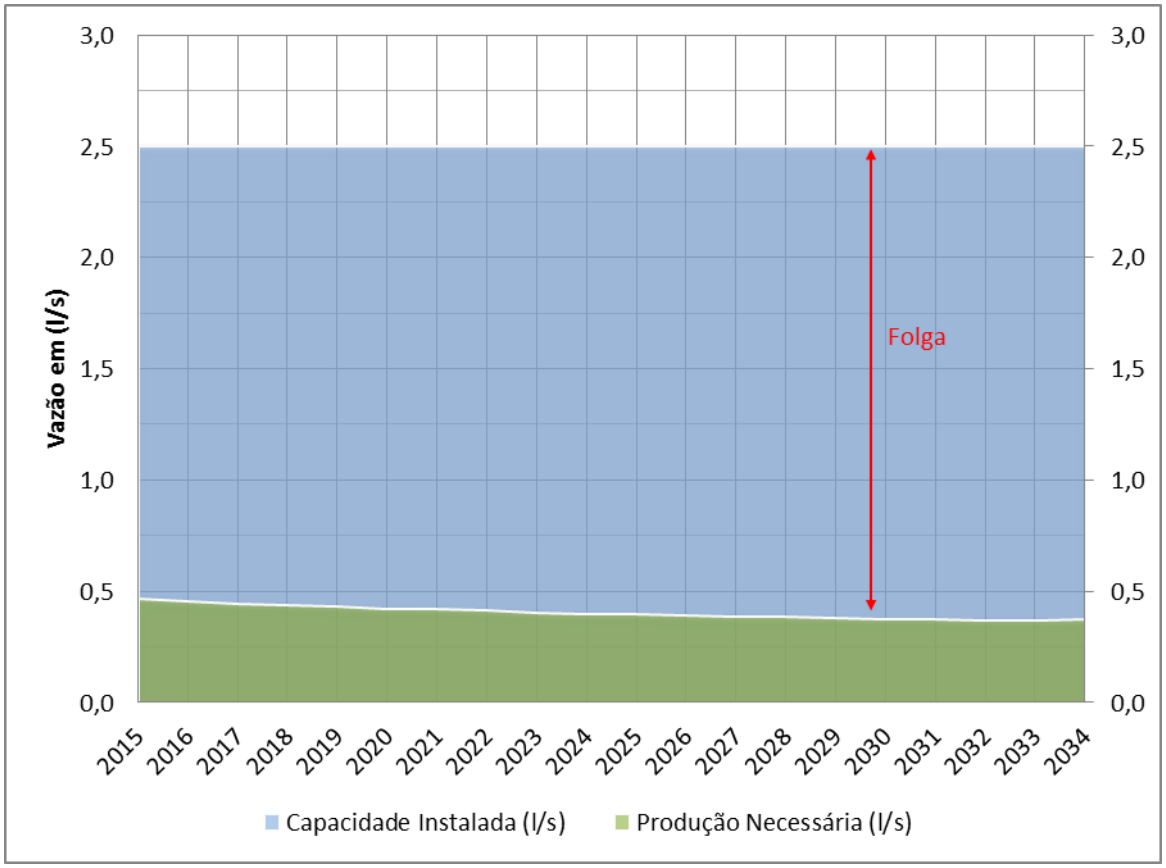


Figura 16: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água em Covoadas – Cenário Alternativo
Fonte: Gesois, 2015

9.1.6 Área Rural (Serrinha)

A localidade rural Serrinha é abastecida por um SAA operado pela Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira. A análise a seguir é pautada nos dados apresentados anteriormente no presente documento, os quais orientarão os resultados em um horizonte de 20 anos, a partir da elaboração do PMSB, ou seja, até o ano de 2034. Além disso, tal análise ainda fundamenta-se, dentro de uma perspectiva geométrica de evolução populacional considerando-se uma taxa de crescimento da ordem de 0,63% ao ano para o Cenário Tendencial e o dobro deste valor para o Cenário Alternativo. Os cálculos abrangeram as seguintes variáveis:

- População total atendida em 2034 (habitantes): 298 habitantes
- Consumo per capita diário: 100 l/hab/dia;

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- Índice de perdas: 48,2% em 2014 com uma redução para 17,6% em longo prazo (2034), este que é o índice de perdas do Sistema Operado pela COMPESA em Carnaíba (município limítrofe a Afogados da Ingazeira);
- Demanda Máxima: Demanda média x k_1 (l/s);
- Produção necessária: Demanda máxima / (1 – Perdas) em l/s;
- Cálculo das perdas: Produção necessária – Demanda máxima (l/s);
- Capacidade instalada: A soma da vazão dos dois poços que abastecem o SAA é de 2,45 l/s;
- Saldo ou déficit: Capacidade instalada – Produção necessária (l/s);
- Volume de reservação disponível (m^3);
- Volume de reservação necessário: Produção necessária / 3 (m^3); e
- Saldo ou déficit de reservação: Volume de reservação disponível - Volume de reservação necessário (m^3).

A seguir observam-se os resultados, fundamentados nos dados expostos no início do atual item, para uma possível avaliação do SAA de Serrinha, tanto para o Cenário Tendencial, através da Tabela 24, quanto para o Cenário Alternativo, presente na Tabela 25.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 24: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para a localidade de Serrinha – Cenário Tendencial

Ano	População (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	265	83%	218	100	0,25	0,30	48,2%	0,28	0,59	2,45	1,86	5,0	16,9	-11,9
2016	266	85%	226	100	0,26	0,31	48,2%	0,29	0,61	2,45	1,84	5,0	17,5	-12,5
2017	268	90%	241	100	0,28	0,34	48,2%	0,31	0,65	2,45	1,80	5,0	18,6	-13,6
2018	270	95%	256	100	0,30	0,36	48,2%	0,33	0,69	2,45	1,76	5,0	19,8	-14,8
2019	271	100%	271	100	0,31	0,38	48,0%	0,35	0,72	2,45	1,73	5,0	20,9	-15,9
2020	273	100%	273	100	0,32	0,38	46,0%	0,32	0,70	2,45	1,75	5,0	20,2	-15,2
2021	275	100%	275	100	0,32	0,38	43,0%	0,29	0,67	2,45	1,78	5,0	19,3	-14,3
2022	277	100%	277	100	0,32	0,38	41,0%	0,27	0,65	2,45	1,80	5,0	18,7	-13,7
2023	278	100%	278	100	0,32	0,39	39,0%	0,25	0,63	2,45	1,82	5,0	18,2	-13,2
2024	280	100%	280	100	0,32	0,39	37,0%	0,23	0,62	2,45	1,83	5,0	17,8	-12,8
2025	282	100%	282	100	0,33	0,39	35,0%	0,21	0,60	2,45	1,85	5,0	17,3	-12,3
2026	284	100%	284	100	0,33	0,39	32,0%	0,19	0,58	2,45	1,87	5,0	16,7	-11,7
2027	285	100%	285	100	0,33	0,40	30,0%	0,17	0,57	2,45	1,88	5,0	16,3	-11,3
2028	287	100%	287	100	0,33	0,40	28,0%	0,16	0,55	2,45	1,90	5,0	16,0	-11,0
2029	289	100%	289	100	0,33	0,40	26,0%	0,14	0,54	2,45	1,91	5,0	15,6	-10,6
2030	291	100%	291	100	0,34	0,40	24,0%	0,13	0,53	2,45	1,92	5,0	15,3	-10,3
2031	293	100%	293	100	0,34	0,41	22,0%	0,11	0,52	2,45	1,93	5,0	15,0	-10,0
2032	294	100%	294	100	0,34	0,41	19,0%	0,10	0,50	2,45	1,95	5,0	14,5	-9,5
2033	296	100%	296	100	0,34	0,41	17,6%	0,09	0,50	2,45	1,95	5,0	14,4	-9,4
2034	298	100%	298	100	0,35	0,41	17,6%	0,09	0,50	2,45	1,95	5,0	14,5	-9,5

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 25: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para a localidade de Serrinha – Cenário Alternativo

Ano	População (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	266	83%	220	100	0,25	0,31	48,2%	0,28	0,59	2,45	1,86	5,0	17,0	-12,0
2016	270	85%	229	100	0,27	0,32	48,2%	0,30	0,61	2,45	1,84	5,0	17,7	-12,7
2017	273	90%	246	100	0,28	0,34	48,2%	0,32	0,66	2,45	1,79	5,0	19,0	-14,0
2018	277	95%	263	100	0,30	0,36	48,2%	0,34	0,70	2,45	1,75	5,0	20,3	-15,3
2019	280	100%	280	100	0,32	0,39	48,0%	0,36	0,75	2,45	1,70	5,0	21,5	-16,5
2020	284	100%	284	100	0,33	0,39	46,0%	0,34	0,73	2,45	1,72	5,0	21,0	-16,0
2021	287	100%	287	100	0,33	0,40	43,0%	0,30	0,70	2,45	1,75	5,0	20,1	-15,1
2022	291	100%	291	100	0,34	0,40	41,0%	0,28	0,68	2,45	1,77	5,0	19,7	-14,7
2023	294	100%	294	100	0,34	0,41	39,0%	0,26	0,67	2,45	1,78	5,0	19,3	-14,3
2024	298	100%	298	100	0,35	0,41	37,0%	0,24	0,66	2,45	1,79	5,0	18,9	-13,9
2025	302	100%	302	100	0,35	0,42	35,0%	0,23	0,64	2,45	1,81	5,0	18,6	-13,6
2026	306	100%	306	100	0,35	0,42	32,0%	0,20	0,62	2,45	1,83	5,0	18,0	-13,0
2027	309	100%	309	100	0,36	0,43	30,0%	0,18	0,61	2,45	1,84	5,0	17,7	-12,7
2028	313	100%	313	100	0,36	0,44	28,0%	0,17	0,60	2,45	1,85	5,0	17,4	-12,4
2029	317	100%	317	100	0,37	0,44	26,0%	0,15	0,60	2,45	1,85	5,0	17,2	-12,2
2030	321	100%	321	100	0,37	0,45	24,0%	0,14	0,59	2,45	1,86	5,0	16,9	-11,9
2031	325	100%	325	100	0,38	0,45	22,0%	0,13	0,58	2,45	1,87	5,0	16,7	-11,7
2032	329	100%	329	100	0,38	0,46	19,0%	0,11	0,56	2,45	1,89	5,0	16,3	-11,3
2033	334	100%	334	100	0,39	0,46	17,6%	0,10	0,56	2,45	1,89	5,0	16,2	-11,2
2034	338	100%	338	100	0,39	0,47	17,6%	0,10	0,57	2,45	1,88	5,0	16,4	-11,4

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

As informações apresentadas anteriormente ilustram que o balanço da disponibilidade hídrica para o abastecimento da população de Serrinha é positivo, tanto no Cenário Tendencial, quanto no Alternativo, no horizonte de 20 anos. Apesar disto vale destacar que o SAA não possui toda a infraestrutura prevista pela Lei do Saneamento Básico, necessitando de melhorias, conforme destacado no Diagnóstico deste PMSB.

Diante do mediano índice de atendimento atual sugere-se uma evolução gradativa do mesmo e as ações propostas neste Prognóstico propõem que a requerida universalização seja atingida em 2019 (médio prazo) e mantida a partir de então.

Quanto à avaliação do volume de reservação disponível e necessário, verifica-se ao longo de toda a projeção, nos Cenários Tendencial e Alternativo, um déficit na quantidade de água que deveria ser reservada, sendo que naquele Cenário o valor inicia com -11,9 m^3 (2015) e cai para -9,5 m^3 (2034), e neste verificam-se -12,0 m^3 (2015) e -11,4 m^3 (2034), respectivamente.

As Figuras 17 e 18 apresentam a relação entre capacidade de operação instalada dos sistemas e a demanda da população no horizonte de 20 anos. Estes gráficos foram construídos utilizando-se as informações apresentadas nas duas tabelas pregressas e através deles pode-se notar de maneira bastante clara o tamanho do desafio que os *stakeholders* irão enfrentar para alcançar os 100% de atendimento em Serrinha.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

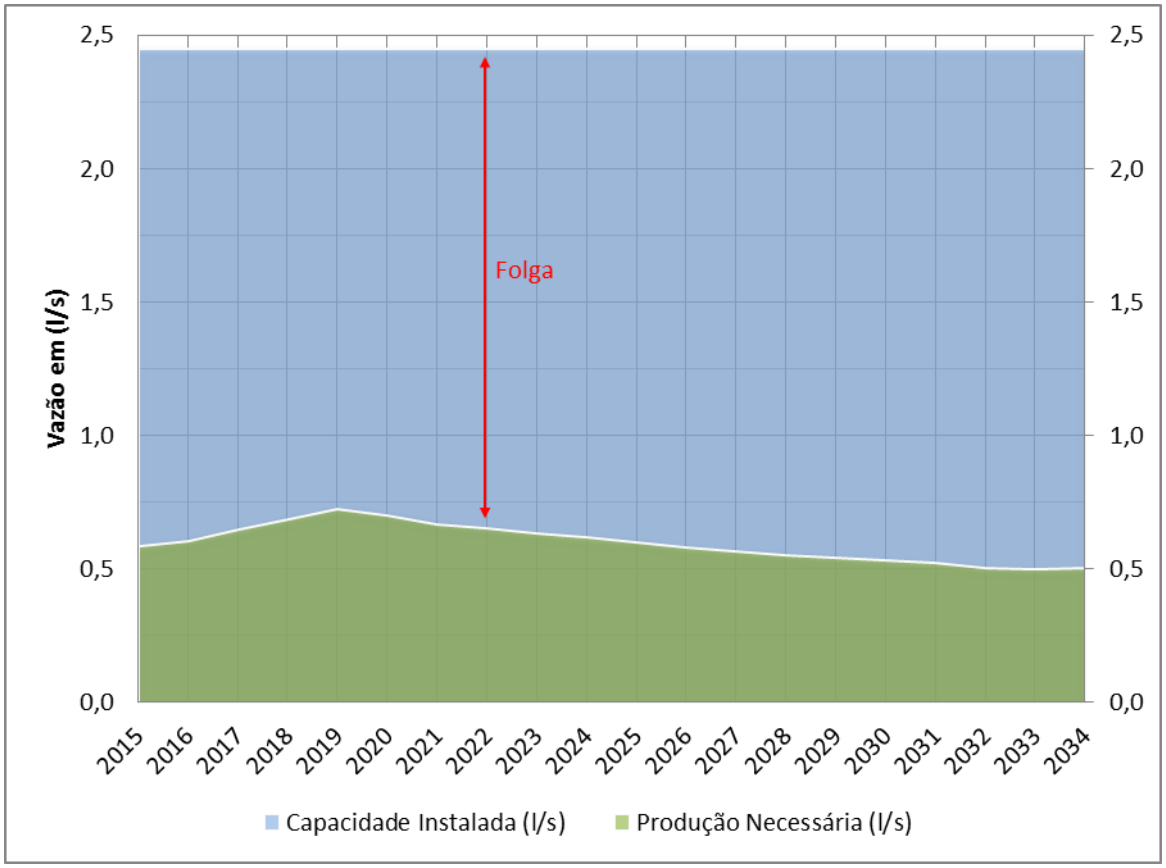


Figura 17: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água em Serrinha – Cenário Tendencial
Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

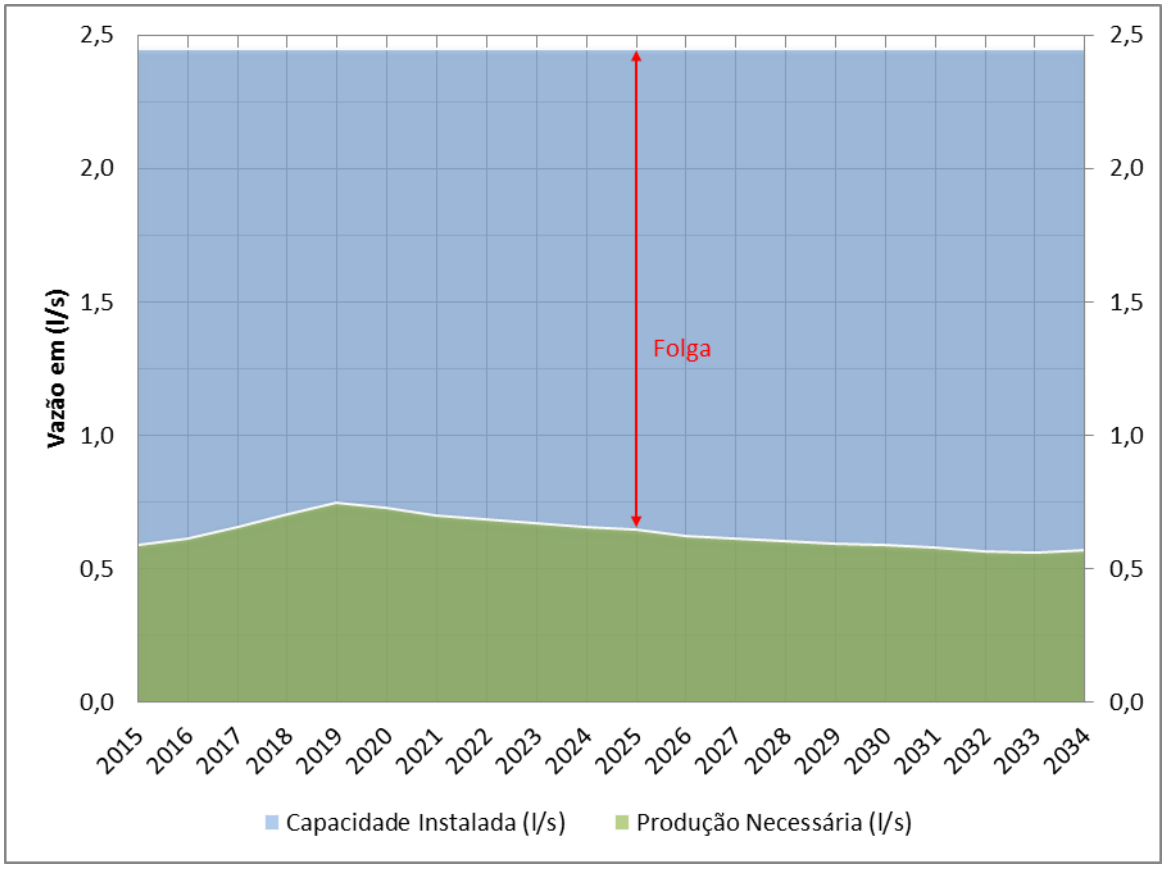


Figura 18: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água em Serrinha – Cenário Alternativo
Fonte: Gesois, 2015

9.1.7 Área Rural (Dois Riachos)

A localidade rural Dois Riachos é abastecida por um SAA operado pela Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira. A análise a seguir é pautada nos dados apresentados anteriormente no presente documento, os quais orientarão os resultados em um horizonte de 20 anos, a partir da elaboração do PMSB, ou seja, até o ano de 2034. Além disso, tal análise ainda fundamenta-se, dentro de uma perspectiva geométrica de evolução populacional considerando-se uma taxa de crescimento da ordem de 0,63% ao ano para o Cenário Tendencial e o dobro deste valor para o Cenário Alternativo. Os cálculos abrangeram as seguintes variáveis:

- População total atendida em 2034 (habitantes): 237 habitantes;
- Consumo per capita diário: 100 l/hab/dia;

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- Índice de perdas: 48,2% em 2014 com uma redução para 17,6% em longo prazo (2034), este que é o índice de perdas do Sistema Operado pela COMPESA em Carnaíba (município limítrofe a Afogados da Ingazeira);
- Demanda Máxima: Demanda média x k1 (l/s);
- Produção necessária: Demanda máxima / (1 – Perdas) em l/s;
- Cálculo das perdas: Produção necessária – Demanda máxima (l/s);
- Capacidade instalada: A vazão do poço que abastece o SAA é de 0,08 l/s;
- Saldo ou déficit: Capacidade instalada – Produção necessária (l/s);
- Volume de reservação disponível (m^3);
- Volume de reservação necessário: Produção necessária / 3 (m^3); e
- Saldo ou déficit de reservação: Volume de reservação disponível - Volume de reservação necessário (m^3).

A seguir observam-se os resultados, fundamentados nos dados expostos no início do atual item, para uma possível avaliação do SAA de Dois Riachos, tanto para o Cenário Tendencial, através da Tabela 26, quanto para o Cenário Alternativo, presente na Tabela 27.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 26: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para a localidade de Dois Riachos – Cenário Tendencial

Ano	População (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	210	32%	67	100	0,08	0,09	48,2%	0,09	0,18	0,08	-0,10	0,0	5,2	-5,2
2016	212	35%	74	100	0,09	0,10	48,2%	0,10	0,20	0,08	-0,12	0,0	5,7	-5,7
2017	213	38%	80	100	0,09	0,11	48,2%	0,10	0,21	0,08	-0,13	0,0	6,2	-6,2
2018	214	40%	86	100	0,10	0,12	48,2%	0,11	0,23	0,08	-0,15	0,0	6,6	-6,6
2019	216	45%	97	100	0,11	0,13	48,2%	0,13	0,26	0,08	-0,18	0,0	7,5	-7,5
2020	217	50%	109	100	0,13	0,15	48,2%	0,14	0,29	0,08	-0,21	0,0	8,4	-8,4
2021	218	55%	120	100	0,14	0,17	48,2%	0,16	0,32	0,08	-0,24	0,0	9,3	-9,3
2022	220	60%	132	100	0,15	0,18	48,2%	0,17	0,35	0,08	-0,27	0,0	10,2	-10,2
2023	221	65%	144	100	0,17	0,20	48,2%	0,19	0,39	0,08	-0,31	0,0	11,1	-11,1
2024	223	70%	156	100	0,18	0,22	48,2%	0,20	0,42	0,08	-0,34	0,0	12,0	-12,0
2025	224	75%	168	100	0,19	0,23	48,2%	0,22	0,45	0,08	-0,37	0,0	13,0	-13,0
2026	225	80%	180	100	0,21	0,25	48,2%	0,23	0,48	0,08	-0,40	0,0	13,9	-13,9
2027	227	85%	193	100	0,22	0,27	48,2%	0,25	0,52	0,08	-0,44	0,0	14,9	-14,9
2028	228	90%	205	100	0,24	0,29	48,2%	0,27	0,55	0,08	-0,47	0,0	15,9	-15,9
2029	230	95%	218	100	0,25	0,30	48,2%	0,28	0,58	0,08	-0,50	0,0	16,8	-16,8
2030	231	100%	231	100	0,27	0,32	40,0%	0,21	0,53	0,08	-0,45	0,0	15,4	-15,4
2031	233	100%	233	100	0,27	0,32	32,0%	0,15	0,47	0,08	-0,39	0,0	13,7	-13,7
2032	234	100%	234	100	0,27	0,33	25,0%	0,11	0,43	0,08	-0,35	0,0	12,5	-12,5
2033	235	100%	235	100	0,27	0,33	17,6%	0,07	0,40	0,08	-0,32	0,0	11,4	-11,4
2034	237	100%	237	100	0,27	0,33	17,6%	0,07	0,40	0,08	-0,32	0,0	11,5	-11,5

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 27: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para a localidade de Dois Riachos – Cenário Alternativo

Ano	População (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	212	32%	68	100	0,08	0,09	48,2%	0,09	0,18	0,08	-0,10	0,0	5,2	-5,2
2016	214	35%	75	100	0,09	0,10	48,2%	0,10	0,20	0,08	-0,12	0,0	5,8	-5,8
2017	217	38%	81	100	0,09	0,11	48,2%	0,11	0,22	0,08	-0,14	0,0	6,3	-6,3
2018	220	40%	88	100	0,10	0,12	48,2%	0,11	0,24	0,08	-0,16	0,0	6,8	-6,8
2019	223	45%	100	100	0,12	0,14	48,2%	0,13	0,27	0,08	-0,19	0,0	7,7	-7,7
2020	225	50%	113	100	0,13	0,16	48,2%	0,15	0,30	0,08	-0,22	0,0	8,7	-8,7
2021	228	55%	125	100	0,15	0,17	48,2%	0,16	0,34	0,08	-0,26	0,0	9,7	-9,7
2022	231	60%	139	100	0,16	0,19	48,2%	0,18	0,37	0,08	-0,29	0,0	10,7	-10,7
2023	234	65%	152	100	0,18	0,21	48,2%	0,20	0,41	0,08	-0,33	0,0	11,7	-11,7
2024	237	70%	166	100	0,19	0,23	48,2%	0,21	0,44	0,08	-0,36	0,0	12,8	-12,8
2025	240	75%	180	100	0,21	0,25	48,2%	0,23	0,48	0,08	-0,40	0,0	13,9	-13,9
2026	243	80%	194	100	0,22	0,27	48,2%	0,25	0,52	0,08	-0,44	0,0	15,0	-15,0
2027	246	85%	209	100	0,24	0,29	48,2%	0,27	0,56	0,08	-0,48	0,0	16,1	-16,1
2028	249	90%	224	100	0,26	0,31	48,2%	0,29	0,60	0,08	-0,52	0,0	17,3	-17,3
2029	252	95%	240	100	0,28	0,33	48,2%	0,31	0,64	0,08	-0,56	0,0	18,5	-18,5
2030	255	100%	255	100	0,30	0,35	40,0%	0,24	0,59	0,08	-0,51	0,0	17,0	-17,0
2031	259	100%	259	100	0,30	0,36	32,0%	0,17	0,53	0,08	-0,45	0,0	15,2	-15,2
2032	262	100%	262	100	0,30	0,36	25,0%	0,12	0,48	0,08	-0,40	0,0	14,0	-14,0
2033	265	100%	265	100	0,31	0,37	17,6%	0,08	0,45	0,08	-0,37	0,0	12,9	-12,9
2034	268	100%	268	100	0,31	0,37	17,6%	0,08	0,45	0,08	-0,37	0,0	13,0	-13,0

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

As informações apresentadas anteriormente ilustram que o balanço da disponibilidade hídrica para o abastecimento da população de Dois Riachos é negativo, tanto no Cenário Tendencial, quanto no Alternativo, no horizonte de 20 anos. No caso do Tendencial, em 2034, o déficit caso não sejam realizadas ações na localidade chegará a 0,32 l/s, já no Tendencial esse número sobe para 0,37 l/s.

Diante do exposto fica claro que o SAA não possui toda a infraestrutura prevista pela Lei do Saneamento Básico, necessitando de melhorias e ampliações, conforme destacado no Diagnóstico deste PMSB.

Diante do baixo índice de atendimento atual sugere-se uma evolução gradativa do mesmo e as ações propostas neste Prognóstico propõem que a requerida universalização seja atingida em 2030 (longo prazo) e mantida a partir de então.

Quanto à avaliação do volume de reservação necessário e disponível, verifica-se, a necessidade de implantação de estruturas de reservação para o SAA de Dois Riachos, uma vez que o mesmo não possui. Por conta disso há um déficit máximo de aproximadamente 13 m^3 (2034 – Cenário Alternativo).

As Figuras 19 e 20 apresentam a relação entre capacidade de operação instalada dos sistemas e a demanda da população no horizonte de 20 anos. Estes gráficos foram construídos utilizando-se as informações apresentadas nas duas tabelas pregressas e através deles pode-se notar de maneira bastante clara o tamanho do desafio que os *stakeholders* irão enfrentar para alcançar os 100% de atendimento em Dois Riachos.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

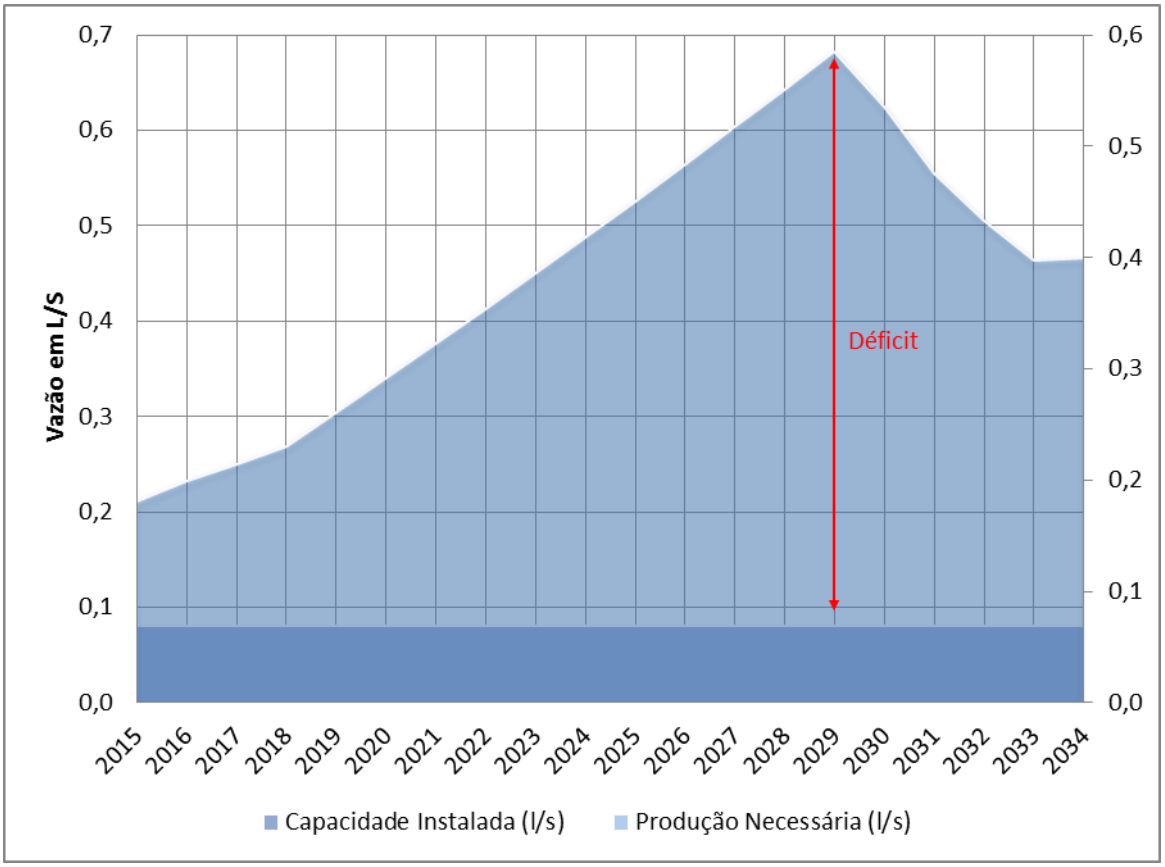


Figura 19: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água em Dois Riachos – Cenário Tendencial
Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

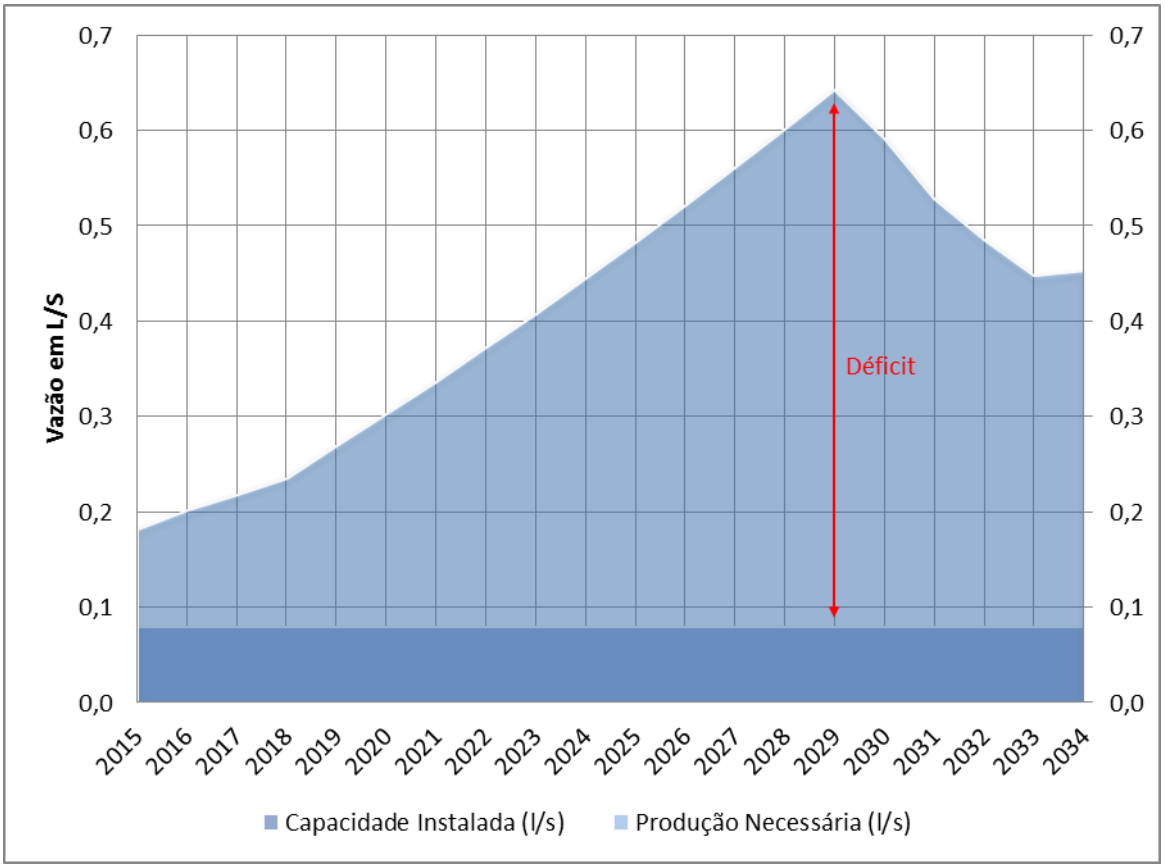


Figura 20: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água em Dois Riachos – Cenário Alternativo
Fonte: Gesois, 2015

9.1.8 Área Rural (Curral Velho dos Pedros)

A localidade rural Curral Velho dos Pedros é abastecida por um SAA operado pela Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira. A análise a seguir é pautada nos dados apresentados anteriormente no presente documento, os quais orientarão os resultados em um horizonte de 20 anos, a partir da elaboração do PMSB, ou seja, até o ano de 2034. Além disso, tal análise ainda fundamenta-se, dentro de uma perspectiva geométrica de evolução populacional considerando-se uma taxa de crescimento da ordem de 0,63% ao ano para o Cenário Tendencial e o dobro deste valor para o Cenário Alternativo. Os cálculos abrangeram as seguintes variáveis:

- População total atendida em 2034 (habitantes): 113 habitantes
- Consumo per capita diário: 100 l/hab/dia;

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- Índice de perdas: 48,2% em 2014 com uma redução para 17,6% em longo prazo (2034), este que é o índice de perdas do Sistema Operado pela COMPESA em Carnaíba (município limítrofe a Afogados da Ingazeira);
- Demanda Máxima: Demanda média x k_1 (l/s);
- Produção necessária: Demanda máxima / (1 – Perdas) em l/s;
- Cálculo das perdas: Produção necessária – Demanda máxima (l/s);
- Capacidade instalada: A vazão do poço que abastece o SAA é de 0,89 l/s;
- Saldo ou déficit: Capacidade instalada – Produção necessária (l/s);
- Volume de reservação disponível (m^3);
- Volume de reservação necessário: Produção necessária / 3 (m^3); e
- Saldo ou déficit de reservação: Volume de reservação disponível - Volume de reservação necessário (m^3).

A seguir observam-se os resultados, fundamentados nos dados expostos no início do atual item, para uma possível avaliação do SAA de Curral Velho dos Pedros, tanto para o Cenário Tendencial, através da Tabela 28, quanto para o Cenário Alternativo, presente na Tabela 29.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 28: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para a localidade de Curral Velho dos Pedros – Cenário Tendencial

Ano	População (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	101	100%	101	100	0,12	0,14	48,2%	0,13	0,27	0,89	0,62	15	7,8	7,2
2016	101	100%	101	100	0,12	0,14	46,0%	0,12	0,26	0,89	0,63	15	7,5	7,5
2017	102	100%	102	100	0,12	0,14	44,0%	0,11	0,25	0,89	0,64	15	7,3	7,7
2018	103	100%	103	100	0,12	0,14	43,0%	0,11	0,25	0,89	0,64	15	7,2	7,8
2019	103	100%	103	100	0,12	0,14	41,0%	0,10	0,24	0,89	0,65	15	7,0	8,0
2020	104	100%	104	100	0,12	0,14	39,0%	0,09	0,24	0,89	0,65	15	6,8	8,2
2021	104	100%	104	100	0,12	0,15	38,0%	0,09	0,23	0,89	0,66	15	6,7	8,3
2022	105	100%	105	100	0,12	0,15	36,0%	0,08	0,23	0,89	0,66	15	6,6	8,4
2023	106	100%	106	100	0,12	0,15	34,0%	0,08	0,22	0,89	0,67	15	6,4	8,6
2024	106	100%	106	100	0,12	0,15	32,0%	0,07	0,22	0,89	0,67	15	6,3	8,7
2025	107	100%	107	100	0,12	0,15	31,0%	0,07	0,22	0,89	0,67	15	6,2	8,8
2026	108	100%	108	100	0,12	0,15	29,0%	0,06	0,21	0,89	0,68	15	6,1	8,9
2027	109	100%	109	100	0,13	0,15	27,0%	0,06	0,21	0,89	0,68	15	5,9	9,1
2028	109	100%	109	100	0,13	0,15	26,0%	0,05	0,20	0,89	0,69	15	5,9	9,1
2029	110	100%	110	100	0,13	0,15	24,0%	0,05	0,20	0,89	0,69	15	5,8	9,2
2030	111	100%	111	100	0,13	0,15	22,0%	0,04	0,20	0,89	0,69	15	5,7	9,3
2031	111	100%	111	100	0,13	0,15	21,0%	0,04	0,20	0,89	0,69	15	5,6	9,4
2032	112	100%	112	100	0,13	0,16	19,0%	0,04	0,19	0,89	0,70	15	5,5	9,5
2033	113	100%	113	100	0,13	0,16	17,6%	0,03	0,19	0,89	0,70	15	5,5	9,5
2034	113	100%	113	100	0,13	0,16	17,6%	0,03	0,19	0,89	0,70	15	5,5	9,5

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 29: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para a localidade de Curral Velho dos Pedros – Cenário Alternativo

Ano	População (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	101	100%	101	100	0,12	0,14	48,2%	0,13	0,27	0,89	0,62	15	7,8	7,2
2016	103	100%	103	100	0,12	0,14	46,0%	0,12	0,26	0,89	0,63	15	7,6	7,4
2017	104	100%	104	100	0,12	0,14	44,0%	0,11	0,26	0,89	0,63	15	7,4	7,6
2018	105	100%	105	100	0,12	0,15	43,0%	0,11	0,26	0,89	0,63	15	7,4	7,6
2019	106	100%	106	100	0,12	0,15	41,0%	0,10	0,25	0,89	0,64	15	7,2	7,8
2020	108	100%	108	100	0,12	0,15	39,0%	0,10	0,25	0,89	0,64	15	7,1	7,9
2021	109	100%	109	100	0,13	0,15	38,0%	0,09	0,24	0,89	0,65	15	7,0	8,0
2022	111	100%	111	100	0,13	0,15	36,0%	0,09	0,24	0,89	0,65	15	6,9	8,1
2023	112	100%	112	100	0,13	0,16	34,0%	0,08	0,24	0,89	0,65	15	6,8	8,2
2024	113	100%	113	100	0,13	0,16	32,0%	0,07	0,23	0,89	0,66	15	6,7	8,3
2025	115	100%	115	100	0,13	0,16	31,0%	0,07	0,23	0,89	0,66	15	6,7	8,3
2026	116	100%	116	100	0,13	0,16	29,0%	0,07	0,23	0,89	0,66	15	6,5	8,5
2027	118	100%	118	100	0,14	0,16	27,0%	0,06	0,22	0,89	0,67	15	6,4	8,6
2028	119	100%	119	100	0,14	0,17	26,0%	0,06	0,22	0,89	0,67	15	6,4	8,6
2029	121	100%	121	100	0,14	0,17	24,0%	0,05	0,22	0,89	0,67	15	6,4	8,6
2030	122	100%	122	100	0,14	0,17	22,0%	0,05	0,22	0,89	0,67	15	6,3	8,7
2031	124	100%	124	100	0,14	0,17	21,0%	0,05	0,22	0,89	0,67	15	6,3	8,7
2032	125	100%	125	100	0,15	0,17	19,0%	0,04	0,21	0,89	0,68	15	6,2	8,8
2033	127	100%	127	100	0,15	0,18	17,6%	0,04	0,21	0,89	0,68	15	6,2	8,8
2034	128	100%	128	100	0,15	0,18	17,6%	0,04	0,22	0,89	0,67	15	6,2	8,8

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

As informações apresentadas anteriormente ilustram que o balanço da disponibilidade hídrica para o abastecimento da população de Curral Velho dos Pedros é positivo, tanto no Cenário Tendencial, quanto no Alternativo, no horizonte de 20 anos. Apesar disto vale destacar que o SAA não possui toda a infraestrutura prevista pela Lei do Saneamento Básico, necessitando de melhorias, conforme destacado no Diagnóstico deste PMSB.

Quanto à avaliação do volume de reservação necessário e disponível, verifica-se também, que este é superior ao necessário, uma vez que há estrutura para armazenar 15 m^3 e o máximo necessário são 7,8 m^3 (2015), ou seja, há uma folga de pelo menos 7,2 m^3.

As Figuras 21 e 22 apresentam a relação entre capacidade de operação instalada dos sistemas e a demanda da população no horizonte de 20 anos. Estes gráficos foram construídos utilizando-se as informações apresentadas nas duas tabelas pregressas.

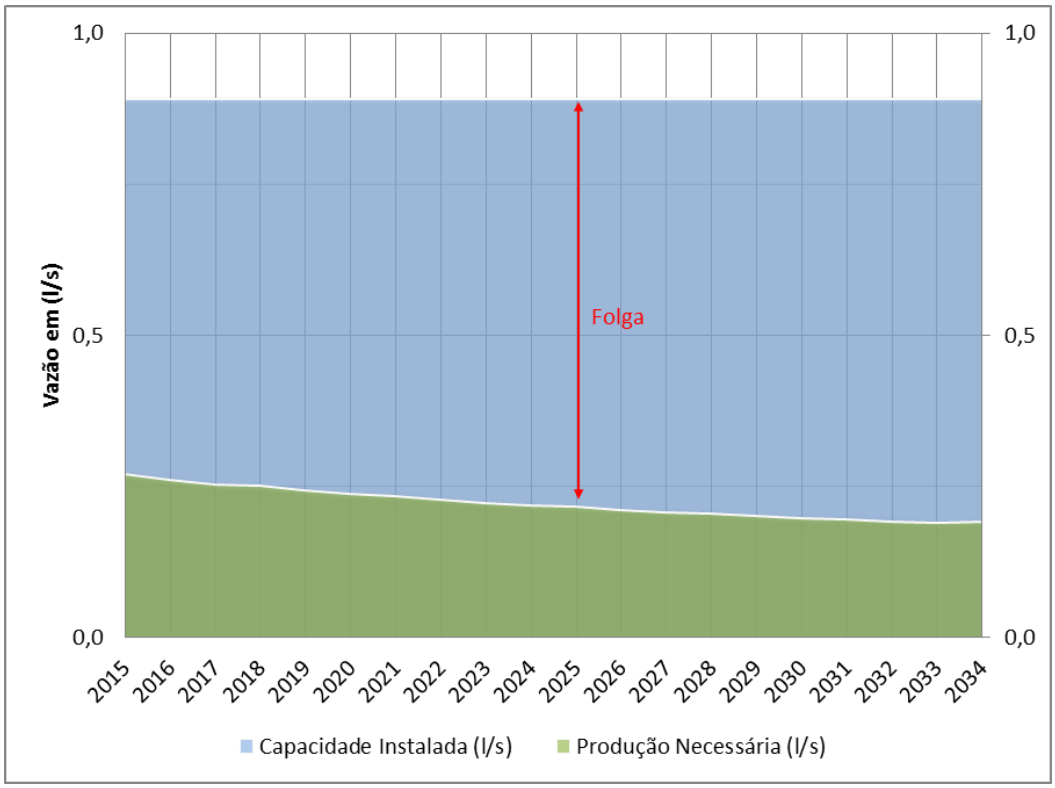


Figura 21: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água em Curral Velho dos Pedros – Cenário Tendencial
Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

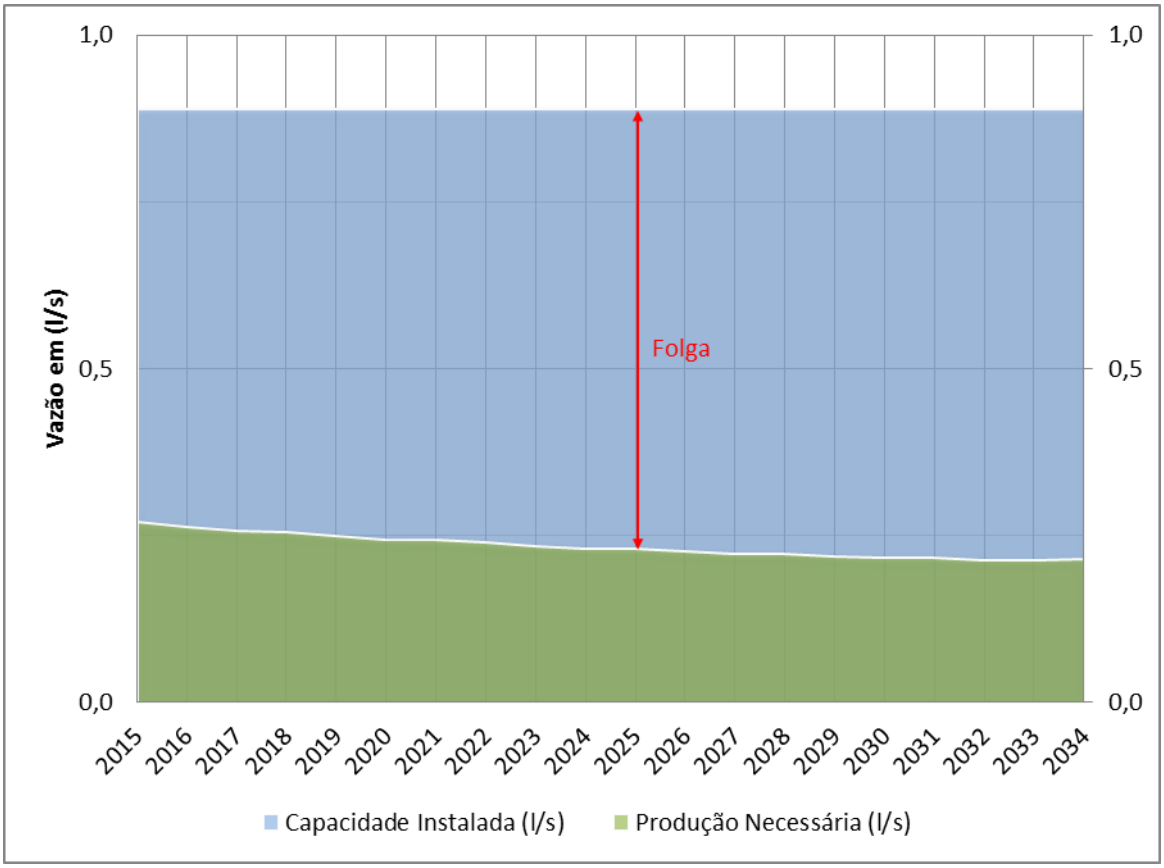


Figura 22: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água em Curral Velho dos Pedros – Cenário Alternativo
Fonte: Gesois, 2015

9.1.9 Área Rural (Poço de Pedra)

A localidade rural Poço de Pedra é abastecida por um SAA operado pela Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira. A análise a seguir é pautada nos dados apresentados anteriormente no presente documento, os quais orientarão os resultados em um horizonte de 20 anos, a partir da elaboração do PMSB, ou seja, até o ano de 2034. Além disso, tal análise ainda fundamenta-se, dentro de uma perspectiva geométrica de evolução populacional considerando-se uma taxa de crescimento da ordem de 0,63% ao ano para o Cenário Tendencial e o dobro deste valor para o Cenário Alternativo. Os cálculos abrangeram as seguintes variáveis:

- População total atendida em 2034 (habitantes): 314 habitantes
- Consumo per capita diário: 100 l/hab/dia;

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- Índice de perdas: 48,2% em 2014 com uma redução para 17,6% em longo prazo (2034), este que é o índice de perdas do Sistema Operado pela COMPESA em Carnaíba (município limítrofe a Afogados da Ingazeira);
- Demanda Máxima: Demanda média x k_1 (l/s);
- Produção necessária: Demanda máxima / (1 – Perdas) em l/s;
- Cálculo das perdas: Produção necessária – Demanda máxima (l/s);
- Capacidade instalada: A vazão do poço que abastece o SAA é de 0,33 l/s.
- Saldo ou déficit: Capacidade instalada – Produção necessária (l/s);
- Volume de reservação disponível (m^3);
- Volume de reservação necessário: Produção necessária / 3 (m^3); e
- Saldo ou déficit de reservação: Volume de reservação disponível - Volume de reservação necessário (m^3).

A seguir observam-se os resultados, fundamentados nos dados expostos no início do atual item, para uma possível avaliação do SAA de Poço de Pedra, tanto para o Cenário Tendencial, através da Tabela 30, quanto para o Cenário Alternativo, presente na Tabela 31.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 30: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para a localidade de Poço de Pedra – Cenário Tendencial

Ano	População (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	279	70%	195	100	0,23	0,27	48,2%	0,25	0,52	0,33	-0,19	3,0	15,1	-12,1
2016	281	73%	203	100	0,24	0,28	48,2%	0,26	0,55	0,33	-0,22	3,0	15,7	-12,7
2017	282	75%	212	100	0,25	0,29	48,2%	0,27	0,57	0,3	-0,24	3,0	16,3	-13,3
2018	284	78%	220	100	0,25	0,31	48,2%	0,28	0,59	0,3	-0,26	3,0	17,0	-14,0
2019	286	80%	229	100	0,26	0,32	48,2%	0,30	0,61	0,33	-0,28	3,0	17,7	-14,7
2020	288	83%	237	100	0,27	0,33	48,2%	0,31	0,64	0,33	-0,31	3,0	18,3	-15,3
2021	289	85%	246	100	0,28	0,34	48,2%	0,32	0,66	0,33	-0,33	3,0	19,0	-16,0
2022	291	90%	262	100	0,30	0,36	48,2%	0,34	0,70	0,33	-0,37	3,0	20,2	-17,2
2023	293	95%	278	100	0,32	0,39	48,2%	0,36	0,75	0,33	-0,42	3,0	21,5	-18,5
2024	295	100%	295	100	0,34	0,41	45,0%	0,34	0,74	0,33	-0,41	3,0	21,5	-18,5
2025	297	100%	297	100	0,34	0,41	42,0%	0,30	0,71	0,33	-0,38	3,0	20,5	-17,5
2026	299	100%	299	100	0,35	0,41	39,0%	0,27	0,68	0,33	-0,35	3,0	19,6	-16,6
2027	301	100%	301	100	0,35	0,42	35,0%	0,22	0,64	0,33	-0,31	3,0	18,5	-15,5
2028	302	100%	302	100	0,35	0,42	32,0%	0,20	0,62	0,33	-0,29	3,0	17,8	-14,8
2029	304	100%	304	100	0,35	0,42	29,0%	0,17	0,60	0,33	-0,27	3,0	17,1	-14,1
2030	306	100%	306	100	0,35	0,43	26,0%	0,15	0,57	0,33	-0,24	3,0	16,6	-13,6
2031	308	100%	308	100	0,36	0,43	23,0%	0,13	0,56	0,33	-0,23	3,0	16,0	-13,0
2032	310	100%	310	100	0,36	0,43	20,0%	0,11	0,54	0,33	-0,21	3,0	15,5	-12,5
2033	312	100%	312	100	0,36	0,43	17,6%	0,09	0,53	0,33	-0,20	3,0	15,2	-12,2
2034	314	100%	314	100	0,36	0,44	17,6%	0,09	0,53	0,33	-0,20	3,0	15,2	-12,2

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 31: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para a localidade de Poço de Pedra – Cenário Alternativo

Ano	População (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	280	70%	196	100	0,23	0,27	48,2%	0,25	0,53	0,33	-0,20	3,0	15,2	-12,2
2016	284	73%	206	100	0,24	0,29	48,2%	0,27	0,55	0,33	-0,22	3,0	15,9	-12,9
2017	288	75%	216	100	0,25	0,30	48,2%	0,28	0,58	0,33	-0,25	3,0	16,7	-13,7
2018	291	78%	226	100	0,26	0,31	48,2%	0,29	0,61	0,33	-0,28	3,0	17,4	-14,4
2019	295	80%	236	100	0,27	0,33	48,2%	0,30	0,63	0,33	-0,30	3,0	18,2	-15,2
2020	299	83%	246	100	0,29	0,34	48,2%	0,32	0,66	0,33	-0,33	3,0	19,0	-16,0
2021	302	85%	257	100	0,30	0,36	48,2%	0,33	0,69	0,33	-0,36	3,0	19,8	-16,8
2022	306	90%	276	100	0,32	0,38	48,2%	0,36	0,74	0,33	-0,41	3,0	21,3	-18,3
2023	310	95%	295	100	0,34	0,41	48,2%	0,38	0,79	0,33	-0,46	3,0	22,7	-19,7
2024	314	100%	314	100	0,36	0,44	45,0%	0,36	0,79	0,33	-0,46	3,0	22,8	-19,8
2025	318	100%	318	100	0,37	0,44	42,0%	0,32	0,76	0,33	-0,43	3,0	21,9	-18,9
2026	322	100%	322	100	0,37	0,45	39,0%	0,29	0,73	0,33	-0,40	3,0	21,1	-18,1
2027	326	100%	326	100	0,38	0,45	35,0%	0,24	0,70	0,33	-0,37	3,0	20,1	-17,1
2028	330	100%	330	100	0,38	0,46	32,0%	0,22	0,67	0,33	-0,34	3,0	19,4	-16,4
2029	334	100%	334	100	0,39	0,46	29,0%	0,19	0,65	0,33	-0,32	3,0	18,8	-15,8
2030	338	100%	338	100	0,39	0,47	26,0%	0,17	0,64	0,33	-0,31	3,0	18,3	-15,3
2031	343	100%	343	100	0,40	0,48	23,0%	0,14	0,62	0,33	-0,29	3,0	17,8	-14,8
2032	347	100%	347	100	0,40	0,48	20,0%	0,12	0,60	0,33	-0,27	3,0	17,4	-14,4
2033	351	100%	351	100	0,41	0,49	17,6%	0,10	0,59	0,33	-0,26	3,0	17,1	-14,1
2034	356	100%	356	100	0,41	0,49	17,6%	0,11	0,60	0,33	-0,27	3,0	17,3	-14,3

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

As informações apresentadas anteriormente ilustram que o balanço da disponibilidade hídrica para o abastecimento da população de Poço de Pedra é negativo, tanto no Cenário Tendencial, quanto no Alternativo, no horizonte de 20 anos. No caso do Tendencial, em 2034, o déficit caso não sejam realizadas ações na localidade chegará a 0,20 l/s, já no Tendencial esse número sobe para 0,27 l/s.

Diante do exposto fica claro que o SAA não possui toda a infraestrutura prevista pela Lei do Saneamento Básico, necessitando de melhorias e ampliações, conforme destacado no Diagnóstico deste PMSB.

Diante do mediano índice de atendimento atual sugere-se uma evolução gradativa do mesmo e as ações propostas neste Prognóstico propõem que a requerida universalização seja atingida em 2023 (longo prazo) e mantida a partir de então.

Quanto à avaliação do volume de reservação disponível e necessário, verifica-se ao longo de toda a projeção, nos Cenários Tendencial e Alternativo, um déficit na quantidade de água que deveria ser reservada, sendo que naquele Cenário o valor inicia com -12,1 m^3 (2015) e chega a -18,5 m^3 (2024), e neste verificam-se -12,2 m^3 (2015) e -19,8 m^3 (2024), respectivamente.

As Figuras 23 e 24 apresentam a relação entre capacidade de operação instalada dos sistemas e a demanda da população no horizonte de 20 anos. Estes gráficos foram construídos utilizando-se as informações apresentadas nas duas tabelas pregressas e através deles pode-se notar de maneira bastante clara o tamanho do desafio que os *stakeholders* irão enfrentar para alcançar os 100% de atendimento em Poço de Pedra.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

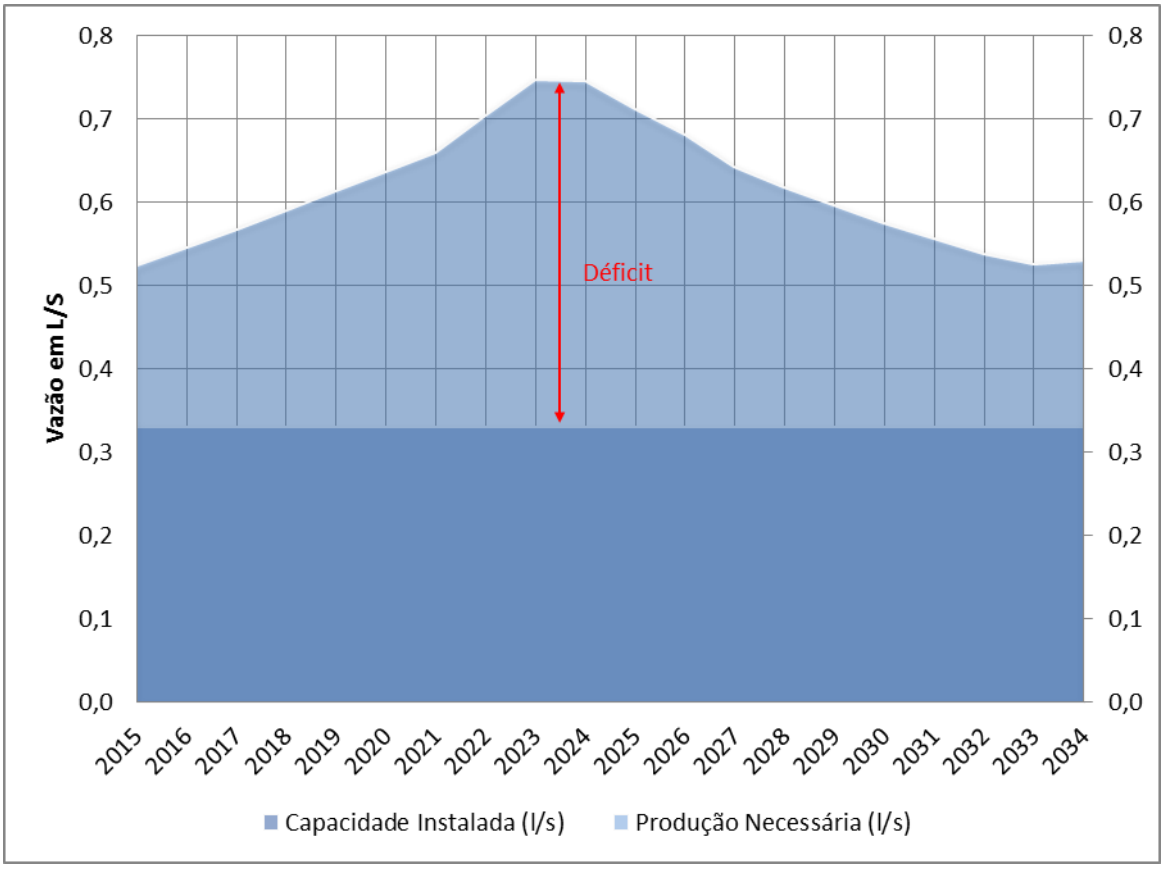


Figura 23: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água em Poço de Pedra – Cenário Tendencial
Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

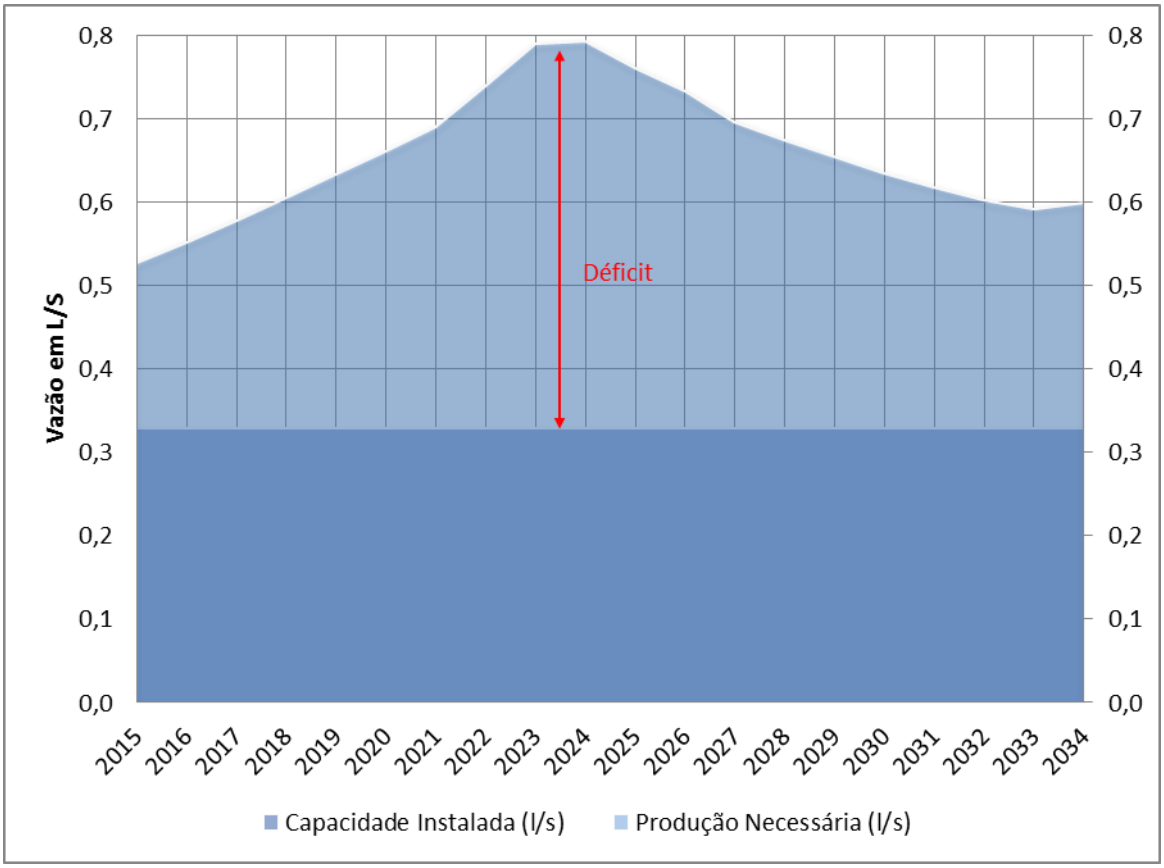


Figura 24: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água em Poço de Pedra – Cenário Alternativo
Fonte: Gesois, 2015

9.1.10 Área Rural (Pacus)

A localidade rural Pacus é abastecida por um SAA operado pela Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira. A análise a seguir é pautada nos dados apresentados anteriormente no presente documento, os quais orientarão os resultados em um horizonte de 20 anos, a partir da elaboração do PMSB, ou seja, até o ano de 2034. Além disso, tal análise ainda fundamenta-se, dentro de uma perspectiva geométrica de evolução populacional considerando-se uma taxa de crescimento da ordem de 0,63% ao ano para o Cenário Tendencial e o dobro deste valor para o Cenário Alternativo. Os cálculos abrangeram as seguintes variáveis:

- População total atendida em 2034 (habitantes): 163 habitantes
- Consumo per capita diário: 100 l/hab/dia;

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- Índice de perdas: 48,2% em 2014 com uma redução para 17,6% em longo prazo (2034), este que é o índice de perdas do Sistema Operado pela COMPESA em Carnaíba (município limítrofe a Afogados da Ingazeira);
- Demanda Máxima: Demanda média x k_1 (l/s);
- Produção necessária: Demanda máxima / (1 – Perdas) em l/s;
- Cálculo das perdas: Produção necessária – Demanda máxima (l/s);
- Capacidade instalada: A vazão do poço que abastece o SAA é de 2,78 l/s;
- Saldo ou déficit: Capacidade instalada – Produção necessária (l/s);
- Volume de reservação disponível (m^3);
- Volume de reservação necessário: Produção necessária / 3 (m^3); e
- Saldo ou déficit de reservação: Volume de reservação disponível - Volume de reservação necessário (m^3).

A seguir observam-se os resultados, fundamentados nos dados expostos no início do atual item, para uma possível avaliação do SAA de Pacus, tanto para o Cenário Tendencial, através da Tabela 32, quanto para o Cenário Alternativo, presente na Tabela 33.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 32: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para a localidade de Pacus – Cenário Tendencial

Ano	População (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	145	100%	145	100	0,17	0,20	48,2%	0,19	0,39	2,78	2,39	10	11,2	-1,2
2016	146	100%	146	100	0,17	0,20	46,0%	0,17	0,38	2,78	2,40	10	10,8	-0,8
2017	147	100%	147	100	0,17	0,20	44,0%	0,16	0,36	2,78	2,42	10	10,5	-0,5
2018	148	100%	148	100	0,17	0,21	43,0%	0,15	0,36	2,78	2,42	10	10,4	-0,4
2019	149	100%	149	100	0,17	0,21	41,0%	0,14	0,35	2,78	2,43	10	10,1	-0,1
2020	150	100%	150	100	0,17	0,21	39,0%	0,13	0,34	2,78	2,44	10	9,8	0,2
2021	150	100%	150	100	0,17	0,21	38,0%	0,13	0,34	2,78	2,44	10	9,7	0,3
2022	151	100%	151	100	0,18	0,21	36,0%	0,12	0,33	2,78	2,45	10	9,5	0,5
2023	152	100%	152	100	0,18	0,21	34,0%	0,11	0,32	2,78	2,46	10	9,2	0,8
2024	153	100%	153	100	0,18	0,21	32,0%	0,10	0,31	2,78	2,47	10	9,0	1,0
2025	154	100%	154	100	0,18	0,21	31,0%	0,10	0,31	2,78	2,47	10	8,9	1,1
2026	155	100%	155	100	0,18	0,22	29,0%	0,09	0,30	2,78	2,48	10	8,7	1,3
2027	156	100%	156	100	0,18	0,22	27,0%	0,08	0,30	2,78	2,48	10	8,6	1,4
2028	157	100%	157	100	0,18	0,22	26,0%	0,08	0,30	2,78	2,48	10	8,5	1,5
2029	158	100%	158	100	0,18	0,22	24,0%	0,07	0,29	2,78	2,49	10	8,3	1,7
2030	159	100%	159	100	0,18	0,22	22,0%	0,06	0,28	2,78	2,50	10	8,2	1,8
2031	160	100%	160	100	0,19	0,22	21,0%	0,06	0,28	2,78	2,50	10	8,1	1,9
2032	161	100%	161	100	0,19	0,22	19,0%	0,05	0,28	2,78	2,50	10	8,0	2,0
2033	162	100%	162	100	0,19	0,23	17,6%	0,05	0,27	2,78	2,51	10	7,9	2,1
2034	163	100%	163	100	0,19	0,23	17,6%	0,05	0,28	2,78	2,50	10	7,9	2,1

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 33: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para a localidade de Pacus – Cenário Alternativo

Ano	População (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	146	100%	146	100	0,17	0,20	48,2%	0,19	0,39	2,78	2,39	10	11,3	-1,3
2016	148	100%	148	100	0,17	0,21	46,0%	0,17	0,38	2,78	2,40	10	10,9	-0,9
2017	150	100%	150	100	0,17	0,21	44,0%	0,16	0,37	2,78	2,41	10	10,7	-0,7
2018	151	100%	151	100	0,18	0,21	43,0%	0,16	0,37	2,78	2,41	10	10,6	-0,6
2019	153	100%	153	100	0,18	0,21	41,0%	0,15	0,36	2,78	2,42	10	10,4	-0,4
2020	155	100%	155	100	0,18	0,22	39,0%	0,14	0,35	2,78	2,43	10	10,2	-0,2
2021	157	100%	157	100	0,18	0,22	38,0%	0,13	0,35	2,78	2,43	10	10,1	-0,1
2022	159	100%	159	100	0,18	0,22	36,0%	0,12	0,35	2,78	2,43	10	9,9	0,1
2023	161	100%	161	100	0,19	0,22	34,0%	0,12	0,34	2,78	2,44	10	9,8	0,2
2024	163	100%	163	100	0,19	0,23	32,0%	0,11	0,33	2,78	2,45	10	9,6	0,4
2025	165	100%	165	100	0,19	0,23	31,0%	0,10	0,33	2,78	2,45	10	9,6	0,4
2026	167	100%	167	100	0,19	0,23	29,0%	0,09	0,33	2,78	2,45	10	9,4	0,6
2027	169	100%	169	100	0,20	0,24	27,0%	0,09	0,32	2,78	2,46	10	9,3	0,7
2028	172	100%	172	100	0,20	0,24	26,0%	0,08	0,32	2,78	2,46	10	9,3	0,7
2029	174	100%	174	100	0,20	0,24	24,0%	0,08	0,32	2,78	2,46	10	9,1	0,9
2030	176	100%	176	100	0,20	0,24	22,0%	0,07	0,31	2,78	2,47	10	9,0	1,0
2031	178	100%	178	100	0,21	0,25	21,0%	0,07	0,31	2,78	2,47	10	9,0	1,0
2032	180	100%	180	100	0,21	0,25	19,0%	0,06	0,31	2,78	2,47	10	8,9	1,1
2033	183	100%	183	100	0,21	0,25	17,6%	0,05	0,31	2,78	2,47	10	8,9	1,1
2034	185	100%	185	100	0,21	0,26	17,6%	0,05	0,31	2,78	2,47	10	9,0	1,0

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

As informações apresentadas anteriormente ilustram que o balanço da disponibilidade hídrica para o abastecimento da população de Pacus é positivo, tanto no Cenário Tendencial, quanto no Alternativo, no horizonte de 20 anos. Apesar disto vale destacar que o SAA não possui toda a infraestrutura prevista pela Lei do Saneamento Básico, necessitando de melhorias, conforme destacado no Diagnóstico deste PMSB.

No caso do SAA de Pacus percebe-se que inicialmente há um déficit de infraestrutura capaz de armazenar o volume de água necessário para abastecer a população da comunidade. Posteriormente, devido à redução da vazão de perdas no sistema essa situação se reverte passando a haver um saldo positivo do volume de reservação. No caso do Cenário Tendencial observam-se um déficit máximo de 1,2 m^3 (2015) e superávit de 2,1 m^3 em 2034, já para o Alternativo estes valores são de 1,3 m^3 (2015) e 1,1 m^3 (2033).

As Figuras 25 e 26 apresentam a relação entre capacidade de operação instalada dos sistemas e a demanda da população no horizonte de 20 anos. Estes gráficos foram construídos utilizando-se as informações apresentadas nas duas tabelas pregressas.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

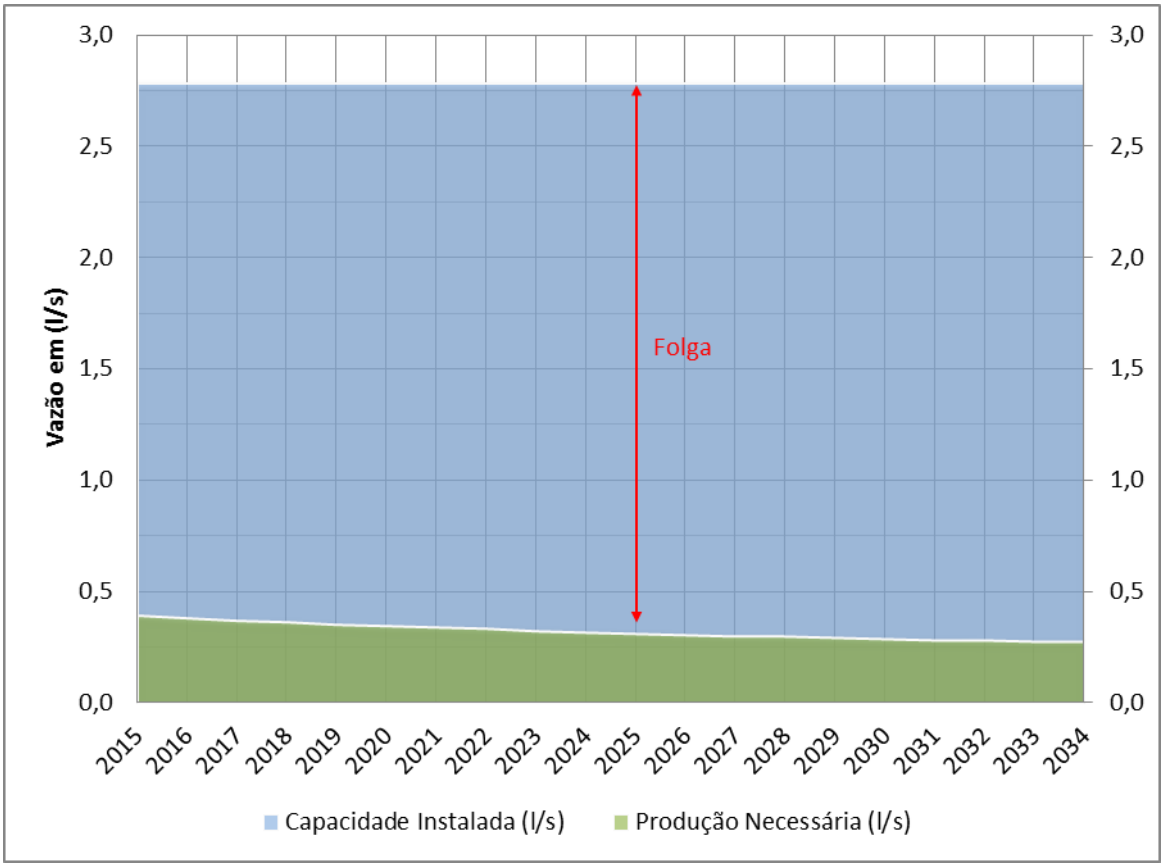


Figura 25: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água em Pacus – Cenário Tendencial
Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

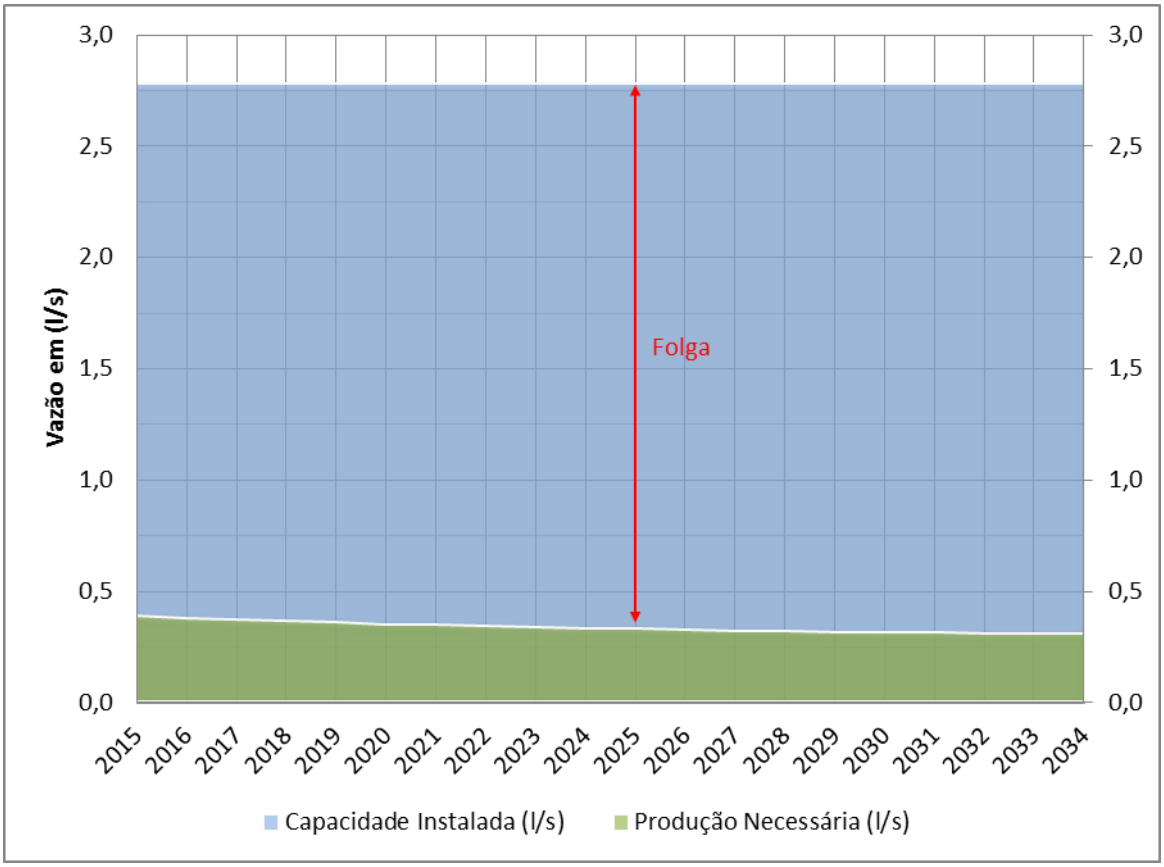


Figura 26: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água em Pacus – Cenário Alternativo
Fonte: Gesois, 2015

9.1.11 Área Rural (Queimada Grande)

A localidade rural Queimada Grande é abastecida por um SAA operado pela Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira. Além disso, uma pequena parcela da população é abastecida pelo Sistema Integrado Portásio. A análise a seguir é pautada nos dados apresentados anteriormente no presente documento, os quais orientarão os resultados em um horizonte de 20 anos, a partir da elaboração do PMSB, ou seja, até o ano de 2034. Além disso, tal análise ainda fundamenta-se, dentro de uma perspectiva geométrica de evolução populacional considerando-se uma taxa de crescimento da ordem de 0,63% ao ano para o Cenário Tendencial e o dobro deste valor para o Cenário Alternativo. Os cálculos abrangeram as seguintes variáveis:

- População total atendida em 2034 (habitantes): 297 habitantes

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- Consumo per capita diário: 100 l/hab/dia;
- Índice de perdas: 48,2% em 2014 com uma redução para 17,6% em longo prazo (2034), este que é o índice de perdas do Sistema Operado pela COMPESA em Carnaíba (município limítrofe a Afogados da Ingazeira);
- Demanda Máxima: Demanda média x k_1 (l/s);
- Produção necessária: Demanda máxima / (1 – Perdas) em l/s;
- Cálculo das perdas: Produção necessária – Demanda máxima (l/s);
- Capacidade instalada: A vazão do poço que abastece o SAA é de 2,78 l/s;
- Saldo ou déficit: Capacidade instalada – Produção necessária (l/s);
- Volume de reservação disponível (m^3);
- Volume de reservação necessário: Produção necessária / 3 (m^3); e
- Saldo ou déficit de reservação: Volume de reservação disponível - Volume de reservação necessário (m^3).

A seguir observam-se os resultados, fundamentados nos dados expostos no início do atual item, para uma possível avaliação do SAA de Queimada Grande, tanto para o Cenário Tendencial, através da Tabela 34, quanto para o Cenário Alternativo, presente na Tabela 35.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 34: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para a localidade de Queimada Grande – Cenário Tendencial

Ano	População (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	264	100%	264	100	0,31	0,37	48,2%	0,34	0,71	2,78	2,07	25	20,4	4,6
2016	265	100%	265	100	0,31	0,37	46,0%	0,31	0,68	2,78	2,10	25	19,7	5,3
2017	267	100%	267	100	0,31	0,37	44,0%	0,29	0,66	2,78	2,12	25	19,1	5,9
2018	269	100%	269	100	0,31	0,37	43,0%	0,28	0,65	2,78	2,13	25	18,9	6,1
2019	270	100%	270	100	0,31	0,38	41,0%	0,26	0,64	2,78	2,14	25	18,3	6,7
2020	272	100%	272	100	0,31	0,38	39,0%	0,24	0,62	2,78	2,16	25	17,8	7,2
2021	274	100%	274	100	0,32	0,38	38,0%	0,23	0,61	2,78	2,17	25	17,7	7,3
2022	275	100%	275	100	0,32	0,38	36,0%	0,22	0,60	2,78	2,18	25	17,2	7,8
2023	277	100%	277	100	0,32	0,39	34,0%	0,20	0,58	2,78	2,20	25	16,8	8,2
2024	279	100%	279	100	0,32	0,39	32,0%	0,18	0,57	2,78	2,21	25	16,4	8,6
2025	281	100%	281	100	0,32	0,39	31,0%	0,18	0,57	2,78	2,21	25	16,3	8,7
2026	283	100%	283	100	0,33	0,39	29,0%	0,16	0,55	2,78	2,23	25	15,9	9,1
2027	284	100%	284	100	0,33	0,39	27,0%	0,15	0,54	2,78	2,24	25	15,6	9,4
2028	286	100%	286	100	0,33	0,40	26,0%	0,14	0,54	2,78	2,24	25	15,5	9,5
2029	288	100%	288	100	0,33	0,40	24,0%	0,13	0,53	2,78	2,25	25	15,2	9,8
2030	290	100%	290	100	0,34	0,40	22,0%	0,11	0,52	2,78	2,26	25	14,9	10,1
2031	292	100%	292	100	0,34	0,40	21,0%	0,11	0,51	2,78	2,27	25	14,8	10,2
2032	293	100%	293	100	0,34	0,41	19,0%	0,10	0,50	2,78	2,28	25	14,5	10,5
2033	295	100%	295	100	0,34	0,41	17,6%	0,09	0,50	2,78	2,28	25	14,3	10,7
2034	297	100%	297	100	0,34	0,41	17,6%	0,09	0,50	2,78	2,28	25	14,4	10,6

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 35: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para a localidade de Queimada Grande – Cenário Alternativo

Ano	População (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	265	100%	265	100	0,31	0,37	48,2%	0,34	0,71	2,78	2,07	25	20,5	4,5
2016	269	100%	269	100	0,31	0,37	46,0%	0,32	0,69	2,78	2,09	25	19,9	5,1
2017	272	100%	272	100	0,31	0,38	44,0%	0,30	0,67	2,78	2,11	25	19,4	5,6
2018	275	100%	275	100	0,32	0,38	43,0%	0,29	0,67	2,78	2,11	25	19,3	5,7
2019	279	100%	279	100	0,32	0,39	41,0%	0,27	0,66	2,78	2,12	25	18,9	6,1
2020	282	100%	282	100	0,33	0,39	39,0%	0,25	0,64	2,78	2,14	25	18,5	6,5
2021	286	100%	286	100	0,33	0,40	38,0%	0,24	0,64	2,78	2,14	25	18,5	6,5
2022	290	100%	290	100	0,34	0,40	36,0%	0,23	0,63	2,78	2,15	25	18,1	6,9
2023	293	100%	293	100	0,34	0,41	34,0%	0,21	0,62	2,78	2,16	25	17,8	7,2
2024	297	100%	297	100	0,34	0,41	32,0%	0,19	0,61	2,78	2,17	25	17,5	7,5
2025	301	100%	301	100	0,35	0,42	31,0%	0,19	0,61	2,78	2,17	25	17,4	7,6
2026	304	100%	304	100	0,35	0,42	29,0%	0,17	0,60	2,78	2,18	25	17,2	7,8
2027	308	100%	308	100	0,36	0,43	27,0%	0,16	0,59	2,78	2,19	25	16,9	8,1
2028	312	100%	312	100	0,36	0,43	26,0%	0,15	0,59	2,78	2,19	25	16,9	8,1
2029	316	100%	316	100	0,37	0,44	24,0%	0,14	0,58	2,78	2,20	25	16,6	8,4
2030	320	100%	320	100	0,37	0,44	22,0%	0,13	0,57	2,78	2,21	25	16,4	8,6
2031	324	100%	324	100	0,38	0,45	21,0%	0,12	0,57	2,78	2,21	25	16,4	8,6
2032	328	100%	328	100	0,38	0,46	19,0%	0,11	0,56	2,78	2,22	25	16,2	8,8
2033	332	100%	332	100	0,38	0,46	17,6%	0,10	0,56	2,78	2,22	25	16,1	8,9
2034	337	100%	337	100	0,39	0,47	17,6%	0,10	0,57	2,78	2,21	25	16,3	8,7

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

As informações apresentadas anteriormente ilustram que o balanço da disponibilidade hídrica para o abastecimento da população de Queimada Grande é positivo, tanto no Cenário Tendencial, quanto no Alternativo, no horizonte de 20 anos. Apesar disto vale destacar que o SAA não possui toda a infraestrutura prevista pela Lei do Saneamento Básico, necessitando de melhorias, conforme destacado no Diagnóstico deste PMSB.

Quanto à avaliação do volume de reservação necessário e disponível, verifica-se também, que este é superior ao necessário, uma vez que há estrutura para armazenar 25 m^3 e o máximo necessário são 20,5 m^3 (2015), ou seja, há uma folga de pelo menos 4,5 m^3.

As Figuras 27 e 28 apresentam a relação entre capacidade de operação instalada dos sistemas e a demanda da população no horizonte de 20 anos. Estes gráficos foram construídos utilizando-se as informações apresentadas nas duas tabelas pregressas.

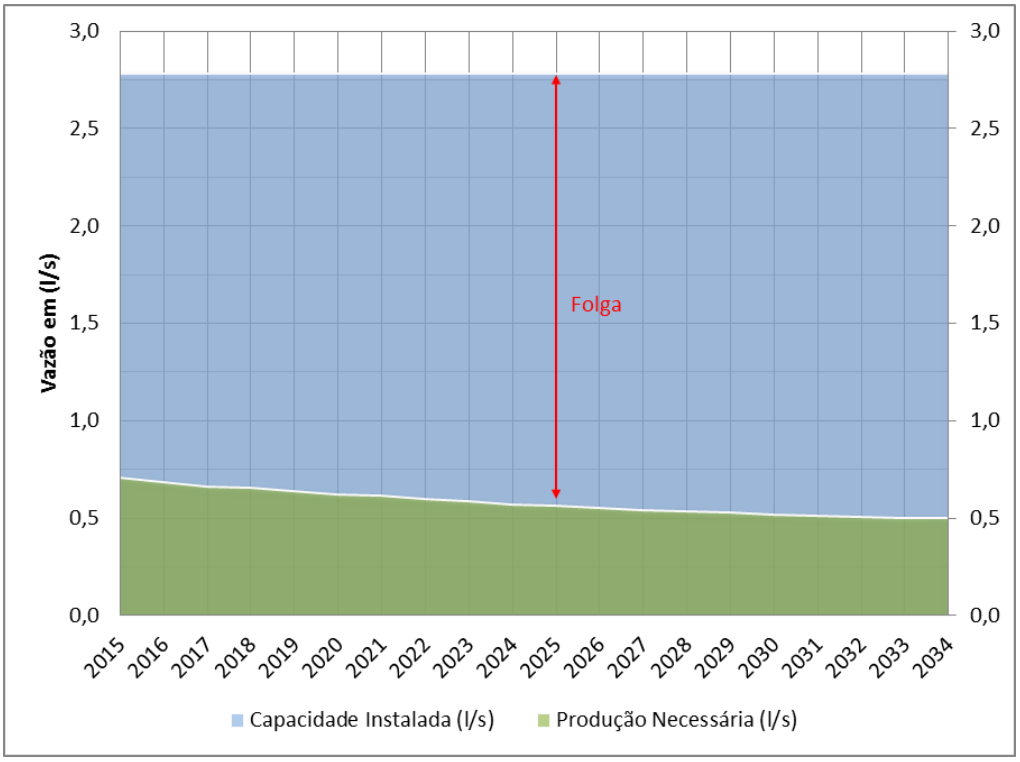


Figura 27: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água em Queimada Grande – Cenário Tendencial
Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

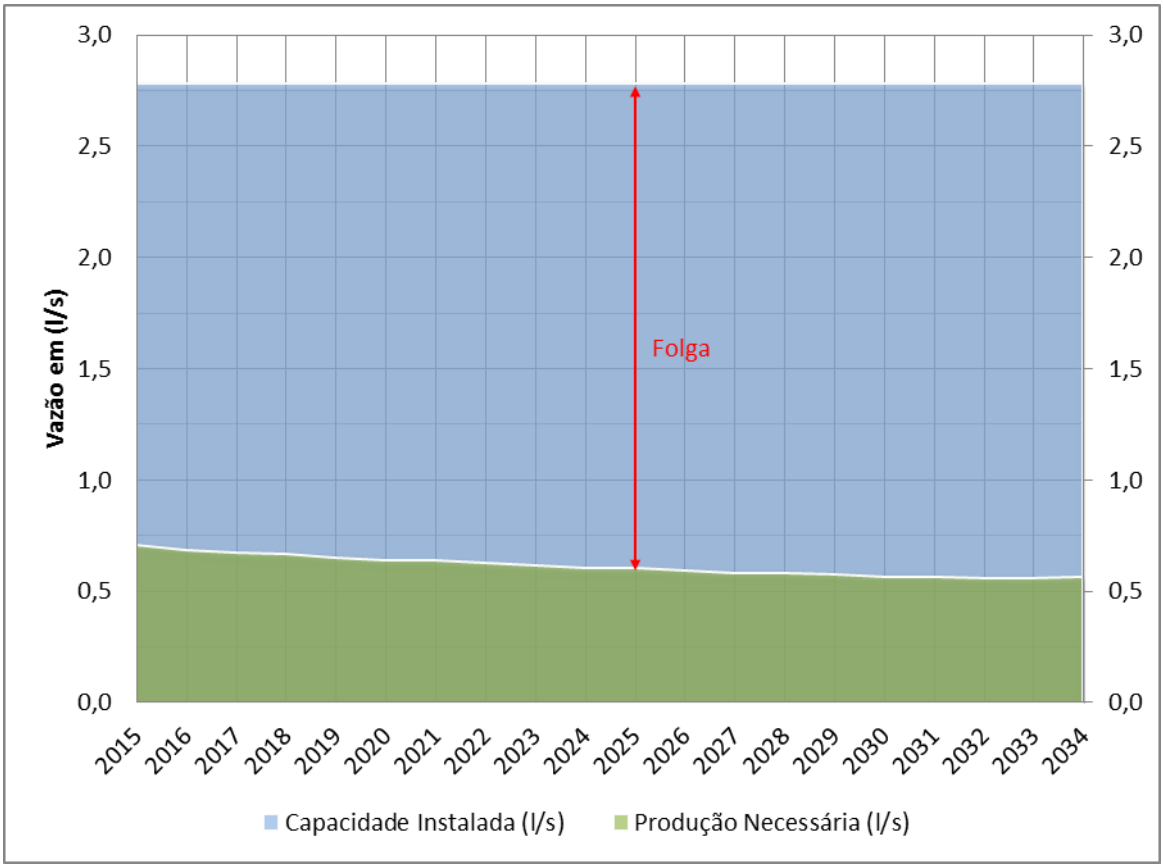


Figura 28: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água em Queimada Grande – Cenário Alternativo
Fonte: Gesois, 2015

9.1.12 Área Rural (Portásio – Inveja – Queimada Grande – Serrote Verde Pereiros – Encruzilhada e Travessão)

As localidades rurais Portásio, Inveja, Serrote Verde, Encruzilhada, Pereiros e Travessão são abastecidas pelo Sistema Integrado Portásio, este que é operado pela Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira. Além disso, uma pequena parcela da população é abastecida pelo Sistema Integrado Portásio. A análise a seguir é pautada nos dados apresentados anteriormente no presente documento, os quais orientarão os resultados em um horizonte de 20 anos, a partir da elaboração do PMSB, ou seja, até o ano de 2034. Além disso, tal análise ainda fundamenta-se, dentro de uma perspectiva geométrica de evolução populacional considerando-se uma taxa de crescimento da ordem de 0,63% ao ano para o Cenário Tendencial e o dobro deste valor para o Cenário Alternativo. Os cálculos abrangeram as seguintes variáveis:

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- População total atendida em 2034(habitantes): 1.125 habitantes
- Consumo per capita diário: 100 l/hab/dia;
- Índice de perdas: 48,2% em 2014 com uma redução para 17,6% em longo prazo (2034), este que é o índice de perdas do Sistema Operado pela COMPESA em Carnaíba (município limítrofe a Afogados da Ingazeira);
- Demanda Máxima: Demanda média x k_1 (l/s);
- Produção necessária: Demanda máxima / (1 – Perdas) em l/s;
- Cálculo das perdas: Produção necessária – Demanda máxima (l/s);
- Capacidade instalada: A vazão do poço que abastece o SAA é de 9,2 l/s;
- Saldo ou déficit: Capacidade instalada – Produção necessária (l/s);
- Volume de reservação disponível (m^3);
- Volume de reservação necessário: Produção necessária / 3 (m^3); e
- Saldo ou déficit de reservação: Volume de reservação disponível - Volume de reservação necessário (m^3).

A seguir observam-se os resultados, fundamentados nos dados expostos no início do atual item, para uma possível avaliação do SAA Portásio, tanto para o Cenário Tendencial, através da Tabela 36, quanto para o Cenário Alternativo, presente na Tabela 37.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 36: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para as localidades atendidas pelo Sistema Integrado Portásio – Cenário Tendencial

Ano	População (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	998	100%	998	100	1,16	1,39	48,2%	1,29	2,68	9,2	6,52	45	77,1	-32,1
2016	1.005	100%	1.005	100	1,16	1,40	46,0%	1,19	2,58	9,2	6,62	45	74,4	-29,4
2017	1.011	100%	1.011	100	1,17	1,40	44,0%	1,10	2,51	9,2	6,69	45	72,2	-27,2
2018	1.017	100%	1.017	100	1,18	1,41	43,0%	1,07	2,48	9,2	6,72	45	71,4	-26,4
2019	1.024	100%	1.024	100	1,18	1,42	41,0%	0,99	2,41	9,2	6,79	45	69,4	-24,4
2020	1.030	100%	1.030	100	1,19	1,43	39,0%	0,91	2,35	9,2	6,85	45	67,5	-22,5
2021	1.037	100%	1.037	100	1,20	1,44	38,0%	0,88	2,32	9,2	6,88	45	66,9	-21,9
2022	1.043	100%	1.043	100	1,21	1,45	36,0%	0,81	2,26	9,2	6,94	45	65,2	-20,2
2023	1.050	100%	1.050	100	1,21	1,46	34,0%	0,75	2,21	9,2	6,99	45	63,6	-18,6
2024	1.056	100%	1.056	100	1,22	1,47	32,0%	0,69	2,16	9,2	7,04	45	62,1	-17,1
2025	1.063	100%	1.063	100	1,23	1,48	31,0%	0,66	2,14	9,2	7,06	45	61,6	-16,6
2026	1.070	100%	1.070	100	1,24	1,49	29,0%	0,61	2,09	9,2	7,11	45	60,3	-15,3
2027	1.076	100%	1.076	100	1,25	1,49	27,0%	0,55	2,05	9,2	7,15	45	59,0	-14,0
2028	1.083	100%	1.083	100	1,25	1,50	26,0%	0,53	2,03	9,2	7,17	45	58,5	-13,5
2029	1.090	100%	1.090	100	1,26	1,51	24,0%	0,48	1,99	9,2	7,21	45	57,4	-12,4
2030	1.097	100%	1.097	100	1,27	1,52	22,0%	0,43	1,95	9,2	7,25	45	56,2	-11,2
2031	1.104	100%	1.104	100	1,28	1,53	21,0%	0,41	1,94	9,2	7,26	45	55,9	-10,9
2032	1.111	100%	1.111	100	1,29	1,54	19,0%	0,36	1,90	9,2	7,30	45	54,9	-9,9
2033	1.118	100%	1.118	100	1,29	1,55	17,6%	0,33	1,88	9,2	7,32	45	54,3	-9,3
2034	1.125	100%	1.125	100	1,30	1,56	17,6%	0,33	1,90	9,2	7,30	45	54,6	-9,6

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 37: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para as localidades atendidas pelo Sistema Integrado Portásio – Cenário Alternativo

Ano	População (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	1.004	100%	1.004	100	1,16	1,40	48,2%	1,30	2,69	9,2	6,51	45	77,6	-32,6
2016	1.017	100%	1.017	100	1,18	1,41	46,0%	1,20	2,62	9,2	6,58	45	75,3	-30,3
2017	1.030	100%	1.030	100	1,19	1,43	44,0%	1,12	2,55	9,20	6,65	45	73,6	-28,6
2018	1.043	100%	1.043	100	1,21	1,45	43,0%	1,09	2,54	9,20	6,66	45	73,2	-28,2
2019	1.056	100%	1.056	100	1,22	1,47	41,0%	1,02	2,49	9,20	6,71	45	71,6	-26,6
2020	1.069	100%	1.069	100	1,24	1,49	39,0%	0,95	2,43	9,20	6,77	45	70,1	-25,1
2021	1.083	100%	1.083	100	1,25	1,50	38,0%	0,92	2,43	9,20	6,77	45	69,9	-24,9
2022	1.097	100%	1.097	100	1,27	1,52	36,0%	0,86	2,38	9,20	6,82	45	68,5	-23,5
2023	1.110	100%	1.110	100	1,29	1,54	34,0%	0,79	2,34	9,2	6,86	45	67,3	-22,3
2024	1.124	100%	1.124	100	1,30	1,56	32,0%	0,73	2,30	9,2	6,90	45	66,1	-21,1
2025	1.138	100%	1.138	100	1,32	1,58	31,0%	0,71	2,29	9,2	6,91	45	66,0	-21,0
2026	1.153	100%	1.153	100	1,33	1,60	29,0%	0,65	2,26	9,2	6,94	45	64,9	-19,9
2027	1.167	100%	1.167	100	1,35	1,62	27,0%	0,60	2,22	9,2	6,98	45	64,0	-19,0
2028	1.182	100%	1.182	100	1,37	1,64	26,0%	0,58	2,22	9,2	6,98	45	63,9	-18,9
2029	1.197	100%	1.197	100	1,39	1,66	24,0%	0,52	2,19	9,2	7,01	45	63,0	-18,0
2030	1.212	100%	1.212	100	1,40	1,68	22,0%	0,47	2,16	9,2	7,04	45	62,2	-17,2
2031	1.227	100%	1.227	100	1,42	1,70	21,0%	0,45	2,16	9,2	7,04	45	62,1	-17,1
2032	1.243	100%	1.243	100	1,44	1,73	19,0%	0,40	2,13	9,2	7,07	45	61,4	-16,4
2033	1.258	100%	1.258	100	1,46	1,75	17,6%	0,37	2,12	9,2	7,08	45	61,1	-16,1
2034	1.274	100%	1.274	100	1,47	1,77	17,6%	0,38	2,15	9,2	7,05	45	61,9	-16,9

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

As informações apresentadas anteriormente ilustram que o balanço da disponibilidade hídrica para o abastecimento das localidades rurais atendidas pelo Sistema Integrado Portásio é positivo, tanto no Cenário Tendencial, quanto no Alternativo, no horizonte de 20 anos. Apesar disto vale destacar que o SAA não possui toda a infraestrutura prevista pela Lei do Saneamento Básico, necessitando de melhorias, conforme destacado no Diagnóstico deste PMSB.

Quanto à avaliação do volume de reservação disponível e necessário, verifica-se ao longo de toda a projeção, nos Cenários Tendencial e Alternativo, um déficit na quantidade de água que deveria ser reservada, sendo que naquele Cenário o valor inicia com -32,1 m^3 (2015) e chega a -9,6 m^3 (2034), e neste verificam-se -32,6 m^3 (2015) e -16,9 m^3 (2034), respectivamente.

As Figuras 29 e 30 apresentam a relação entre capacidade de operação instalada dos sistemas e a demanda da população no horizonte de 20 anos. Estes gráficos foram construídos utilizando-se as informações apresentadas nas duas tabelas pregressas.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

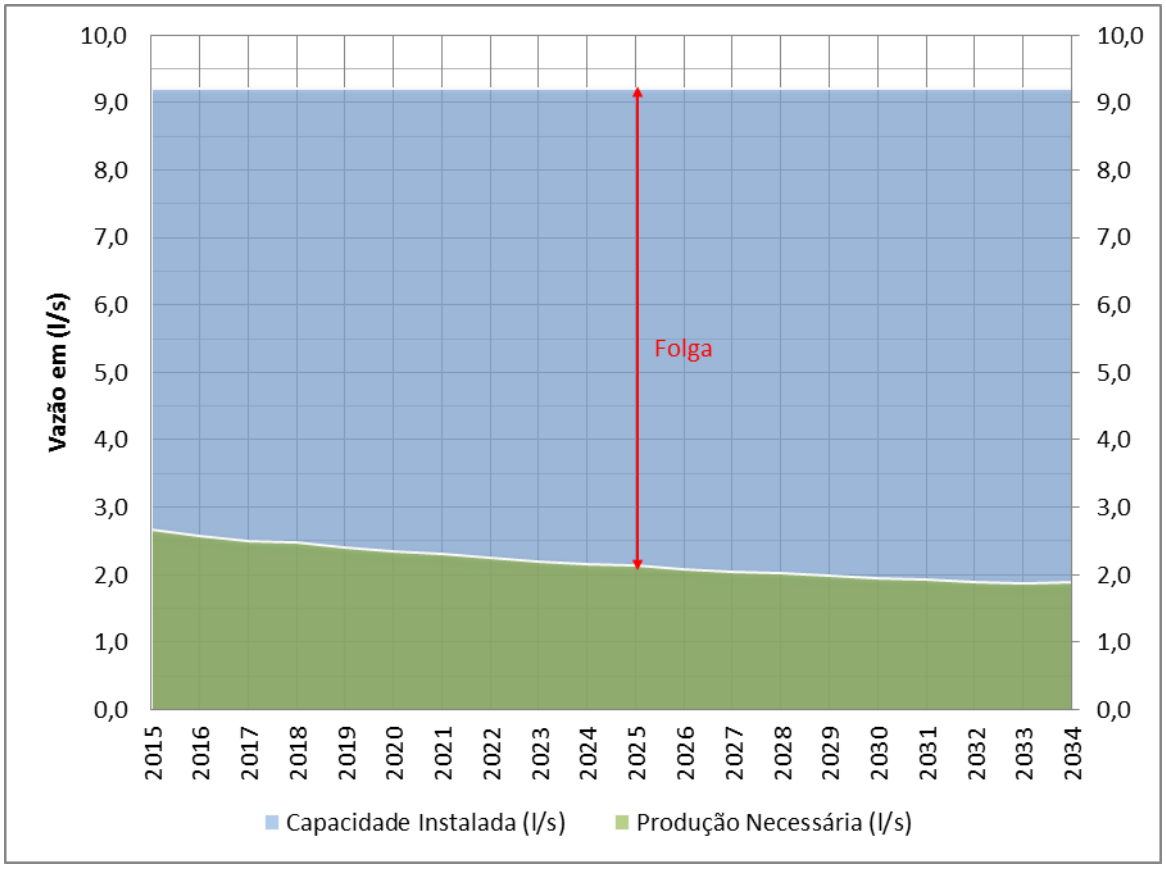


Figura 29: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para as localidades atendidas pelo Sistema Integrado Portásio – Cenário Tendencial
Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

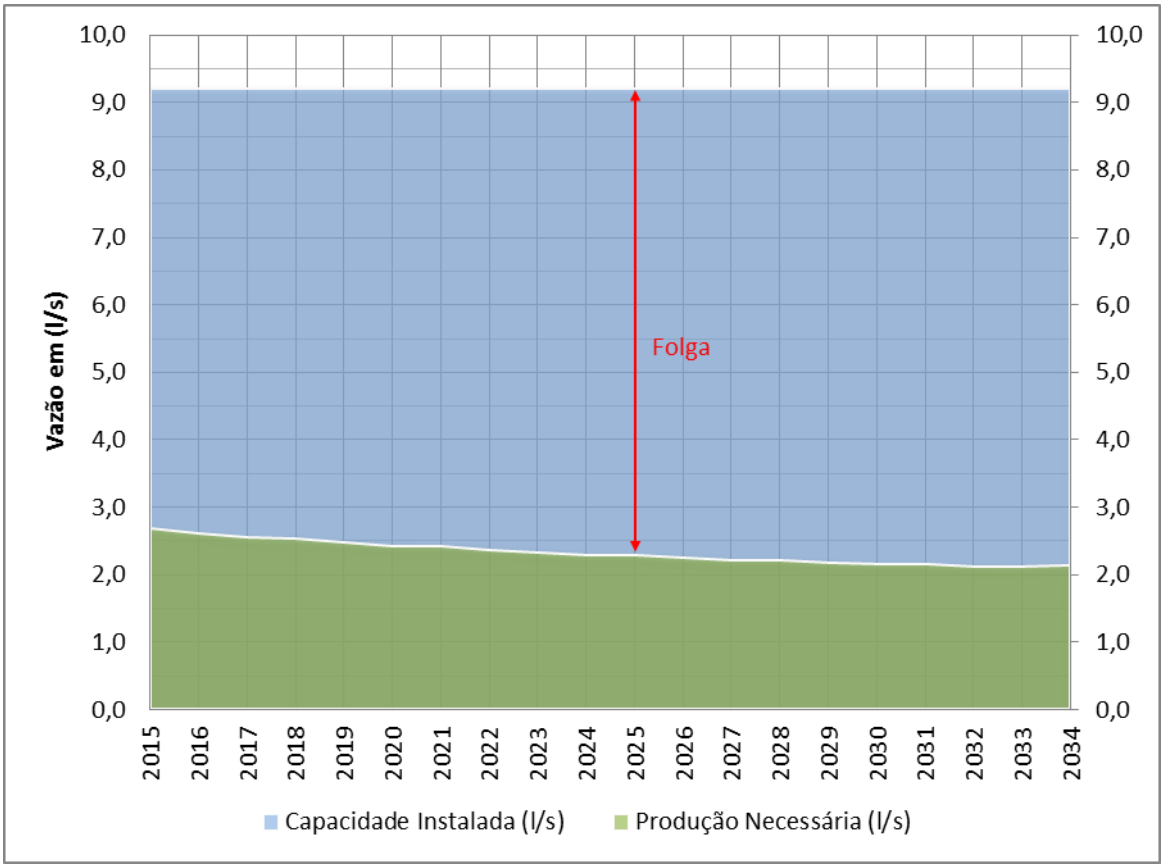


Figura 30: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para as localidades atendidas pelo Sistema Integrado Portásio – Cenário Alternativo
Fonte: Gesois, 2015

9.1.13 Área Rural (Baixio da Carapuça)

A localidade rural Baixio da Carapuça é abastecida por um SAA operado pela Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira. A análise a seguir é pautada nos dados apresentados anteriormente no presente documento, os quais orientarão os resultados em um horizonte de 20 anos, a partir da elaboração do PMSB, ou seja, até o ano de 2034. Além disso, tal análise ainda fundamenta-se, dentro de uma perspectiva geométrica de evolução populacional considerando-se uma taxa de crescimento da ordem de 0,63% ao ano para o Cenário Tendencial e o dobro deste valor para o Cenário Alternativo. Os cálculos abrangeram as seguintes variáveis:

- População total atendida em 2034 (habitantes): 91 habitantes
- Consumo per capita diário: 100 l/hab/dia;

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- Índice de perdas: 48,2% em 2014 com uma redução para 17,6% em longo prazo (2034), este que é o índice de perdas do Sistema Operado pela COMPESA em Carnaíba (município limítrofe a Afogados da Ingazeira);
- Demanda Máxima: Demanda média x k_1 (l/s);
- Produção necessária: Demanda máxima / (1 – Perdas) em l/s;
- Cálculo das perdas: Produção necessária – Demanda máxima (l/s);
- Capacidade instalada: A vazão do poço que abastece Baixio da Carapuça é de 4,11 l/s;
- Saldo ou déficit: Capacidade instalada – Produção necessária (l/s);
- Volume de reservação disponível (m^3);
- Volume de reservação necessário: Produção necessária / 3 (m^3); e
- Saldo ou déficit de reservação: Volume de reservação disponível - Volume de reservação necessário (m^3).

A seguir observam-se os resultados, fundamentados nos dados expostos no início do atual item, para uma possível avaliação do SAA de Baixio da Carapuça, tanto para o Cenário Tendencial, através da Tabela 38, quanto para o Cenário Alternativo, presente na Tabela 39.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 38: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para a localidade de Baixio da Carapuça – Cenário Tendencial

Ano	População (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	81	100%	81	100	0,09	0,11	48,2%	0,10	0,22	4,11	3,89	20	6,2	13,8
2016	81	100%	81	100	0,09	0,11	46,0%	0,10	0,21	4,11	3,90	20	6,0	14,0
2017	82	100%	82	100	0,09	0,11	44,0%	0,09	0,20	4,11	3,91	20	5,8	14,2
2018	82	100%	82	100	0,09	0,11	43,0%	0,09	0,20	4,11	3,91	20	5,8	14,2
2019	83	100%	83	100	0,10	0,11	41,0%	0,08	0,19	4,11	3,92	20	5,6	14,4
2020	83	100%	83	100	0,10	0,12	39,0%	0,07	0,19	4,11	3,92	20	5,4	14,6
2021	84	100%	84	100	0,10	0,12	38,0%	0,07	0,19	4,11	3,92	20	5,4	14,6
2022	84	100%	84	100	0,10	0,12	36,0%	0,07	0,18	4,11	3,93	20	5,3	14,7
2023	85	100%	85	100	0,10	0,12	34,0%	0,06	0,18	4,11	3,93	20	5,1	14,9
2024	85	100%	85	100	0,10	0,12	32,0%	0,06	0,17	4,11	3,94	20	5,0	15,0
2025	86	100%	86	100	0,10	0,12	31,0%	0,05	0,17	4,11	3,94	20	5,0	15,0
2026	86	100%	86	100	0,10	0,12	29,0%	0,05	0,17	4,11	3,94	20	4,9	15,1
2027	87	100%	87	100	0,10	0,12	27,0%	0,04	0,17	4,11	3,94	20	4,8	15,2
2028	87	100%	87	100	0,10	0,12	26,0%	0,04	0,16	4,11	3,95	20	4,7	15,3
2029	88	100%	88	100	0,10	0,12	24,0%	0,04	0,16	4,11	3,95	20	4,6	15,4
2030	88	100%	88	100	0,10	0,12	22,0%	0,03	0,16	4,11	3,95	20	4,5	15,5
2031	89	100%	89	100	0,10	0,12	21,0%	0,03	0,16	4,11	3,95	20	4,5	15,5
2032	90	100%	90	100	0,10	0,12	19,0%	0,03	0,15	4,11	3,96	20	4,4	15,6
2033	90	100%	90	100	0,10	0,13	17,6%	0,03	0,15	4,11	3,96	20	4,4	15,6
2034	91	100%	91	100	0,10	0,13	17,6%	0,03	0,15	4,11	3,96	20	4,4	15,6

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 39: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para a localidade de Baixio da Carapuça – Cenário Alternativo

Ano	População (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	81	100%	81	100	0,09	0,11	48,2%	0,10	0,22	4,11	3,89	20	6,3	13,7
2016	82	100%	82	100	0,09	0,11	46,0%	0,10	0,21	4,11	3,90	20	6,1	13,9
2017	83	100%	83	100	0,10	0,12	44,0%	0,09	0,21	4,11	3,90	20	5,9	14,1
2018	84	100%	84	100	0,10	0,12	43,0%	0,09	0,20	4,11	3,91	20	5,9	14,1
2019	85	100%	85	100	0,10	0,12	41,0%	0,08	0,20	4,11	3,91	20	5,8	14,2
2020	86	100%	86	100	0,10	0,12	39,0%	0,08	0,20	4,11	3,91	20	5,7	14,3
2021	87	100%	87	100	0,10	0,12	38,0%	0,07	0,20	4,11	3,91	20	5,6	14,4
2022	88	100%	88	100	0,10	0,12	36,0%	0,07	0,19	4,11	3,92	20	5,5	14,5
2023	90	100%	90	100	0,10	0,12	34,0%	0,06	0,19	4,11	3,92	20	5,4	14,6
2024	91	100%	91	100	0,10	0,13	32,0%	0,06	0,19	4,11	3,92	20	5,3	14,7
2025	92	100%	92	100	0,11	0,13	31,0%	0,06	0,18	4,11	3,93	20	5,3	14,7
2026	93	100%	93	100	0,11	0,13	29,0%	0,05	0,18	4,11	3,93	20	5,2	14,8
2027	94	100%	94	100	0,11	0,13	27,0%	0,05	0,18	4,11	3,93	20	5,2	14,8
2028	95	100%	95	100	0,11	0,13	26,0%	0,05	0,18	4,11	3,93	20	5,2	14,8
2029	97	100%	97	100	0,11	0,13	24,0%	0,04	0,18	4,11	3,93	20	5,1	14,9
2030	98	100%	98	100	0,11	0,14	22,0%	0,04	0,17	4,11	3,94	20	5,0	15,0
2031	99	100%	99	100	0,11	0,14	21,0%	0,04	0,17	4,11	3,94	20	5,0	15,0
2032	100	100%	100	100	0,12	0,14	19,0%	0,03	0,17	4,11	3,94	20	4,9	15,1
2033	101	100%	101	100	0,12	0,14	17,6%	0,03	0,17	4,11	3,94	20	4,9	15,1
2034	103	100%	103	100	0,12	0,14	17,6%	0,03	0,17	4,11	3,94	20	5,0	15,0

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

As informações apresentadas anteriormente ilustram que o balanço da disponibilidade hídrica para o abastecimento da população de Baixio da Carapuça é positivo, tanto no Cenário Tendencial, quanto no Alternativo, no horizonte de 20 anos. Além disso, vale destacar que o SAA possui toda a infraestrutura prevista pela Lei do Saneamento Básico para o abastecimento com água potável. Entretanto, não foram obtidas informações sobre a qualidade da água consumida pelos moradores desta região.

Quanto à avaliação do volume de reservação necessário e disponível, verifica-se também, que este é superior ao necessário, uma vez que há estrutura para armazenar 20 m^3 e o máximo necessário são 6,3 m^3 (2015), ou seja, há uma folga de pelo menos 13,7 m^3.

As Figuras 31 e 32 apresentam a relação entre capacidade de operação instalada dos sistemas e a demanda da população no horizonte de 20 anos. Estes gráficos foram construídos utilizando-se as informações apresentadas nas duas tabelas pregressas.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

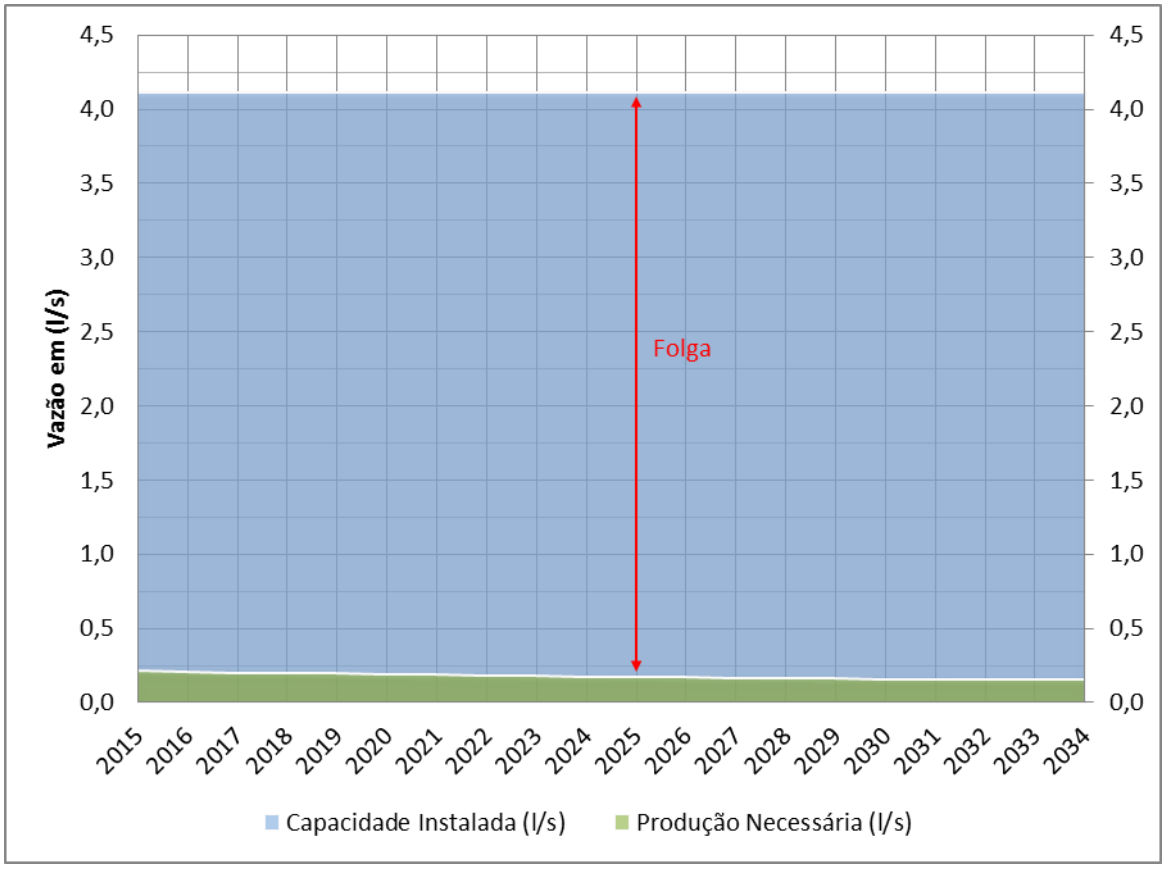


Figura 31: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água em Baixio da Carapuça – Cenário Tendencial

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

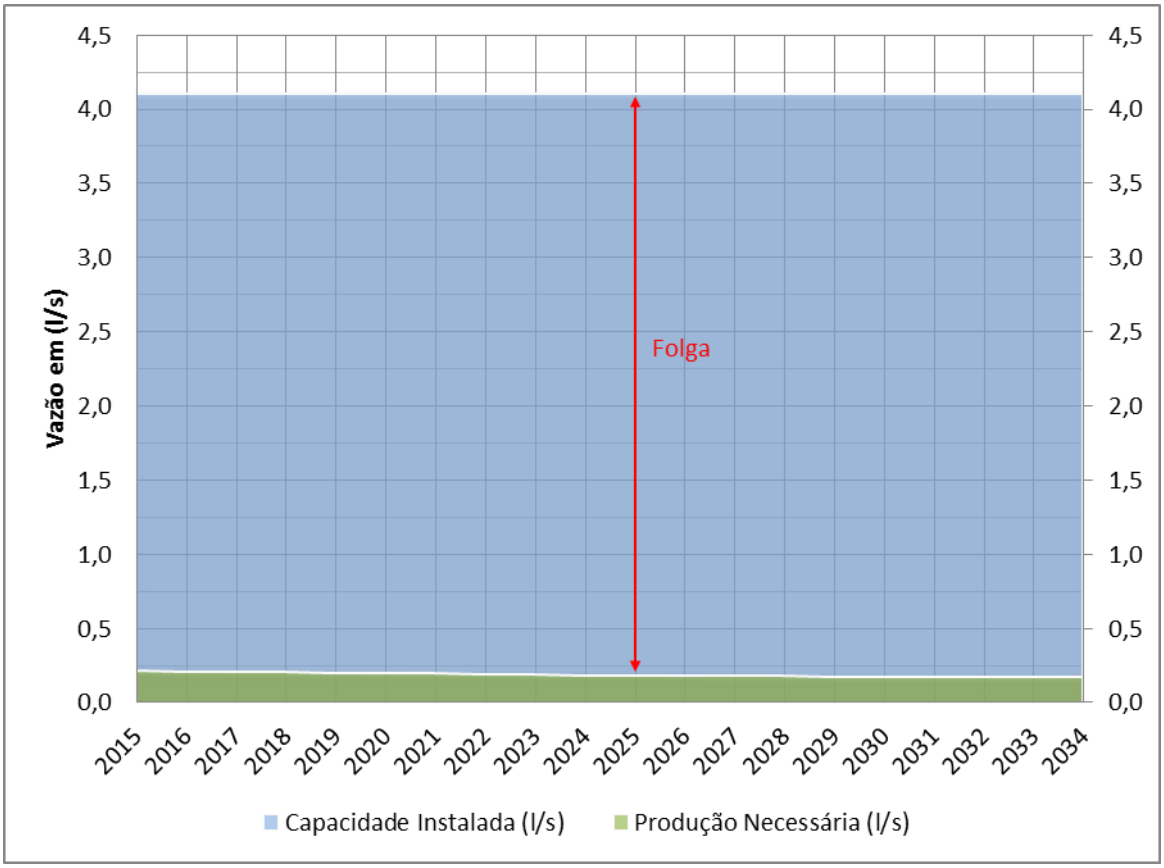


Figura 32: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água em Baixio da Carapuça – Cenário Alternativo

Fonte: Gesois, 2015

9.1.14 Área Rural (Carapuça)

A localidade rural Carapuça é abastecida por Sistema de Abastecimento Simplificado operado pela Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira. Além disso, uma pequena parcela da população é abastecida pelo Sistema Integrado Portásio. A análise a seguir é pautada nos dados apresentados anteriormente no presente documento, os quais orientarão os resultados em um horizonte de 20 anos, a partir da elaboração do PMSB, ou seja, até o ano de 2034. Além disso, tal análise ainda fundamenta-se, dentro de uma perspectiva geométrica de evolução populacional considerando-se uma taxa de crescimento da ordem de 0,63% ao ano para o Cenário Tendencial e o dobro deste valor para o Cenário Alternativo. Os cálculos abrangeram as seguintes variáveis:

- População total atendida em 2034 (habitantes): 363 habitantes;

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- Consumo per capita diário: 100 l/hab/dia;
- Índice de perdas: 48,2% em 2014 com uma redução para 17,6% em longo prazo (2034), este que é o índice de perdas do Sistema Operado pela COMPESA em Carnaíba (município limítrofe a Afogados da Ingazeira);
- Demanda Máxima: Demanda média x k_1 (l/s);
- Produção necessária: Demanda máxima / (1 – Perdas) em l/s;
- Cálculo das perdas: Produção necessária – Demanda máxima (l/s);
- Capacidade instalada: A vazão disponível para o SAA é de 0,7 l/s;
- Saldo ou déficit: Capacidade instalada – Produção necessária (l/s);
- Volume de reservação disponível (m^3);
- Volume de reservação necessário: Produção necessária / 3 (m^3); e
- Saldo ou déficit de reservação: Volume de reservação disponível - Volume de reservação necessário (m^3).

A seguir observam-se os resultados, fundamentados nos dados expostos no início do atual item, para uma possível avaliação do SAA da Carapuça, tanto para o Cenário Tendencial, através da Tabela 40, quanto para o Cenário Alternativo, presente na Tabela 41.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 40: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água Carapuça – Cenário Tendencial

Ano	População (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	322	100%	322	100	0,37	0,45	48,2%	0,42	0,86	0,7	-0,16	20	24,9	-4,9
2016	324	100%	324	100	0,38	0,45	46,0%	0,38	0,83	0,7	-0,13	20	24,0	-4,0
2017	326	100%	326	100	0,38	0,45	44,0%	0,36	0,81	0,7	-0,11	20	23,3	-3,3
2018	328	100%	328	100	0,38	0,46	43,0%	0,34	0,80	0,7	-0,10	20	23,0	-3,0
2019	330	100%	330	100	0,38	0,46	41,0%	0,32	0,78	0,7	-0,08	20	22,4	-2,4
2020	332	100%	332	100	0,38	0,46	39,0%	0,30	0,76	0,7	-0,06	20	21,8	-1,8
2021	334	100%	334	100	0,39	0,46	38,0%	0,28	0,75	0,7	-0,05	20	21,6	-1,6
2022	336	100%	336	100	0,39	0,47	36,0%	0,26	0,73	0,7	-0,03	20	21,0	-1,0
2023	339	100%	339	100	0,39	0,47	34,0%	0,24	0,71	0,7	-0,01	20	20,5	-0,5
2024	341	100%	341	100	0,39	0,47	32,0%	0,22	0,70	0,7	0,00	20	20,0	0,0
2025	343	100%	343	100	0,40	0,48	31,0%	0,21	0,69	0,7	0,01	20	19,9	0,1
2026	345	100%	345	100	0,40	0,48	29,0%	0,20	0,67	0,7	0,03	20	19,4	0,6
2027	347	100%	347	100	0,40	0,48	27,0%	0,18	0,66	0,7	0,04	20	19,0	1,0
2028	349	100%	349	100	0,40	0,49	26,0%	0,17	0,66	0,7	0,04	20	18,9	1,1
2029	352	100%	352	100	0,41	0,49	24,0%	0,15	0,64	0,7	0,06	20	18,5	1,5
2030	354	100%	354	100	0,41	0,49	22,0%	0,14	0,63	0,7	0,07	20	18,1	1,9
2031	356	100%	356	100	0,41	0,49	21,0%	0,13	0,63	0,7	0,07	20	18,0	2,0
2032	358	100%	358	100	0,41	0,50	19,0%	0,12	0,61	0,7	0,09	20	17,7	2,3
2033	361	100%	361	100	0,42	0,50	17,6%	0,11	0,61	0,7	0,09	20	17,5	2,5
2034	363	100%	363	100	0,42	0,50	17,6%	0,11	0,61	0,7	0,09	20	17,6	2,4

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 41: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água em Carapuça – Cenário Alternativo

Ano	População (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	324	100%	324	100	0,38	0,45	48,2%	0,42	0,87	0,7	-0,17	20	25,0	-5,0
2016	328	100%	328	100	0,38	0,46	46,0%	0,39	0,84	0,7	-0,14	20	24,3	-4,3
2017	332	100%	332	100	0,38	0,46	44,0%	0,36	0,82	0,7	-0,12	20	23,7	-3,7
2018	336	100%	336	100	0,39	0,47	43,0%	0,35	0,82	0,7	-0,12	20	23,6	-3,6
2019	341	100%	341	100	0,39	0,47	41,0%	0,33	0,80	0,7	-0,10	20	23,1	-3,1
2020	345	100%	345	100	0,40	0,48	39,0%	0,31	0,79	0,7	-0,09	20	22,6	-2,6
2021	349	100%	349	100	0,40	0,49	38,0%	0,30	0,78	0,7	-0,08	20	22,5	-2,5
2022	354	100%	354	100	0,41	0,49	36,0%	0,28	0,77	0,7	-0,07	20	22,1	-2,1
2023	358	100%	358	100	0,41	0,50	34,0%	0,26	0,75	0,7	-0,05	20	21,7	-1,7
2024	363	100%	363	100	0,42	0,50	32,0%	0,24	0,74	0,7	-0,04	20	21,3	-1,3
2025	367	100%	367	100	0,43	0,51	31,0%	0,23	0,74	0,7	-0,04	20	21,3	-1,3
2026	372	100%	372	100	0,43	0,52	29,0%	0,21	0,73	0,7	-0,03	20	21,0	-1,0
2027	377	100%	377	100	0,44	0,52	27,0%	0,19	0,72	0,7	-0,02	20	20,6	-0,6
2028	381	100%	381	100	0,44	0,53	26,0%	0,19	0,72	0,7	-0,02	20	20,6	-0,6
2029	386	100%	386	100	0,45	0,54	24,0%	0,17	0,71	0,7	-0,01	20	20,3	-0,3
2030	391	100%	391	100	0,45	0,54	22,0%	0,15	0,70	0,7	0,00	20	20,1	-0,1
2031	396	100%	396	100	0,46	0,55	21,0%	0,15	0,70	0,7	0,00	20	20,0	0,0
2032	401	100%	401	100	0,46	0,56	19,0%	0,13	0,69	0,7	0,01	20	19,8	0,2
2033	406	100%	406	100	0,47	0,56	17,6%	0,12	0,68	0,7	0,02	20	19,7	0,3
2034	411	100%	411	100	0,48	0,57	17,6%	0,12	0,69	0,7	0,01	20	20,0	0,0

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

As análises exploratórias das informações apresentadas nas tabelas anteriores ilustram que no horizonte deste PMSB o balanço de água (Disponibilidade x Demanda) se mostra deficitário durante alguns anos do curto, médio e longo prazo da projeção calculada tanto no Cenário Tendencial, quanto Alternativo. No caso do Cenário Tendencial a partir de 2025 verifica-se um saldo superavitário, este que chega a aproximadamente 0,1 l/s no ano de 2034. Já para o Cenário Alternativo verifica-se uma amplificação na quantidade de anos com déficit, no caso este perdura até 2029 e a partir de então se verifica um balanço positivo, havendo um saldo de cerca de 0,01 l/s em 2034.

A alternância do balanço deficitário para superavitário ocorre, fundamentalmente, por conta da diminuição significativa das vazões calculadas para as perdas, uma vez que, como premissa básica, definiu-se que deverá ser mantido o valor atual de 48,2% de perdas no corrente ano, onde a partir de então deverão ser empreendidos esforços para diminuir este valor que atualmente é maior que a média nacional (37%) e do nordeste (45%). O objetivo é chegar a 17,6% que é o menor valor de índice de perdas observado regionalmente (municípios limítrofes a Afogados da Ingazeira), que ocorre no município de Carnaíba.

No caso do SAA da Carapuça percebe-se que inicialmente há um déficit de infraestrutura capaz de armazenar o volume de água necessário para abastecer a população da comunidade. Posteriormente, devido à redução da vazão de perdas no sistema essa situação se reverte passando a haver um saldo positivo do volume de reservação. No caso do Cenário Tendencial observam-se um déficit máximo de 4,9 m^3 (2015) e superávit de 2,5 m^3 em 2033, já para o Alternativo estes valores são de 5,0 m^3 (2015) e 0,3 m^3 (2033).

As Figuras 33 e 34 apresentam a relação entre capacidade de operação instalada dos sistemas e a demanda da população no horizonte de 20 anos. Estes gráficos foram construídos utilizando-se as informações apresentadas nas duas tabelas pregressas.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

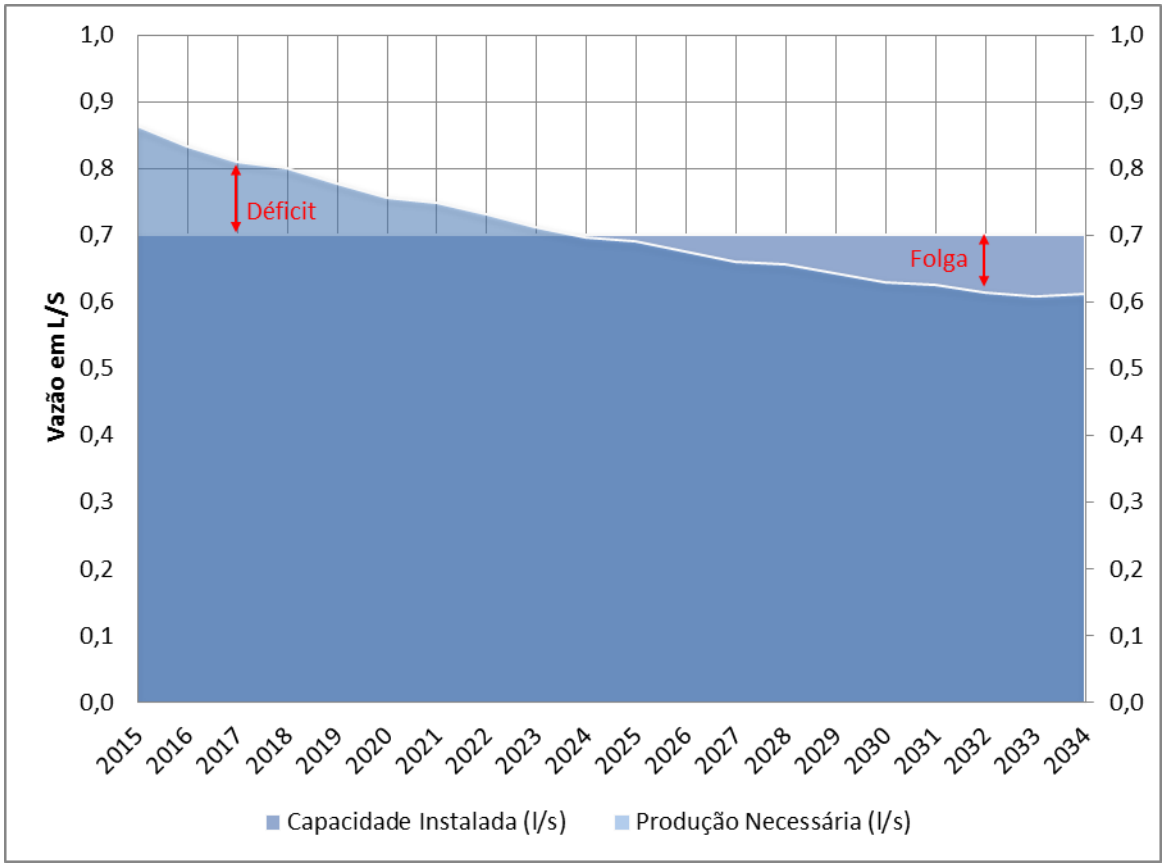


Figura 33: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água em Carapuça – Cenário Tendencial

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

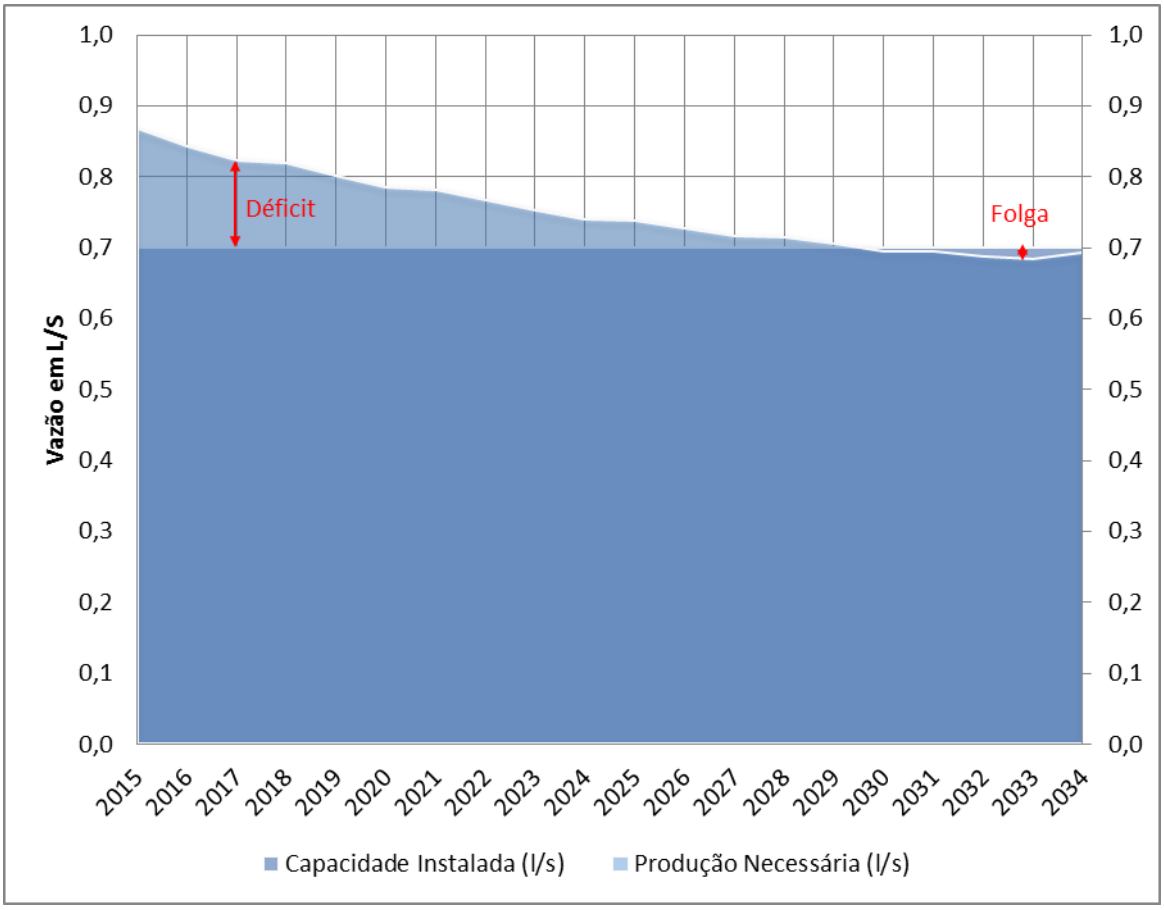


Figura 34: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água em Carapuça – Cenário Alternativo

Fonte: Gesois, 2015

9.1.15 Área Rural (Queimadas e Capoeiras)

As localidades rurais Queimadas e Capoeiras são abastecidas por um SAA operado pela Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira. A análise a seguir é pautada nos dados apresentados anteriormente no presente documento, os quais orientarão os resultados em um horizonte de 20 anos, a partir da elaboração do PMSB, ou seja, até o ano de 2034. Além disso, tal análise ainda fundamenta-se, dentro de uma perspectiva geométrica de evolução populacional considerando-se uma taxa de crescimento da ordem de 0,63% ao ano para o Cenário Tendencial e o dobro deste valor para o Cenário Alternativo. Os cálculos abrangeram as seguintes variáveis:

- População total atendida em 2014 (habitantes): 113 habitantes;
- Consumo per capita diário: 100 l/hab/dia;

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- Índice de perdas: 48,2% em 2014 com uma redução para 17,6% em longo prazo (2034), este que é o índice de perdas do Sistema Operado pela COMPESA em Carnaíba (município limítrofe a Afogados da Ingazeira);
- Demanda Máxima: Demanda média x k_1 (l/s);
- Produção necessária: Demanda máxima / (1 – Perdas) em l/s;
- Cálculo das perdas: Produção necessária – Demanda máxima (l/s);
- Capacidade instalada: A vazão do poço que abastece as duas localidades é de 2,8 l/s.
- Saldo ou déficit: Capacidade instalada – Produção necessária (l/s);
- Volume de reservação disponível (m^3);
- Volume de reservação necessário: Produção necessária / 3 (m^3); e
- Saldo ou déficit de reservação: Volume de reservação disponível - Volume de reservação necessário (m^3).

A seguir observam-se os resultados, fundamentados nos dados expostos no início do atual item, para uma possível avaliação do Sistema Integrado Queimadas, tanto para o Cenário Tendencial, através da Tabela 42, quanto para o Cenário Alternativo, presente na Tabela 43.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 42: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para as localidades Queimadas e Capoeiras – Cenário Tendencial

Ano	População (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	101	100%	101	100	0,12	0,14	48,2%	0,13	0,27	2,8	2,51	30	7,8	22,2
2016	101	100%	101	100	0,12	0,14	46,0%	0,12	0,26	2,8	2,52	30	7,5	22,5
2017	102	100%	102	100	0,12	0,14	44,0%	0,11	0,25	2,8	2,53	30	7,3	22,7
2018	103	100%	103	100	0,12	0,14	43,0%	0,11	0,25	2,8	2,53	30	7,2	22,8
2019	103	100%	103	100	0,12	0,14	41,0%	0,10	0,24	2,8	2,54	30	7,0	23,0
2020	104	100%	104	100	0,12	0,14	39,0%	0,09	0,24	2,8	2,54	30	6,8	23,2
2021	104	100%	104	100	0,12	0,15	38,0%	0,09	0,23	2,8	2,55	30	6,7	23,3
2022	105	100%	105	100	0,12	0,15	36,0%	0,08	0,23	2,8	2,55	30	6,6	23,4
2023	106	100%	106	100	0,12	0,15	34,0%	0,08	0,22	2,8	2,56	30	6,4	23,6
2024	106	100%	106	100	0,12	0,15	32,0%	0,07	0,22	2,8	2,56	30	6,3	23,7
2025	107	100%	107	100	0,12	0,15	31,0%	0,07	0,22	2,8	2,56	30	6,2	23,8
2026	108	100%	108	100	0,12	0,15	29,0%	0,06	0,21	2,8	2,57	30	6,1	23,9
2027	109	100%	109	100	0,13	0,15	27,0%	0,06	0,21	2,8	2,57	30	5,9	24,1
2028	109	100%	109	100	0,13	0,15	26,0%	0,05	0,20	2,8	2,58	30	5,9	24,1
2029	110	100%	110	100	0,13	0,15	24,0%	0,05	0,20	2,8	2,58	30	5,8	24,2
2030	111	100%	111	100	0,13	0,15	22,0%	0,04	0,20	2,8	2,58	30	5,7	24,3
2031	111	100%	111	100	0,13	0,15	21,0%	0,04	0,20	2,8	2,58	30	5,6	24,4
2032	112	100%	112	100	0,13	0,16	19,0%	0,04	0,19	2,8	2,59	30	5,5	24,5
2033	113	100%	113	100	0,13	0,16	17,6%	0,03	0,19	2,8	2,59	30	5,5	24,5
2034	113	100%	113	100	0,13	0,16	17,6%	0,03	0,19	2,8	2,59	30	5,5	24,5

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 43: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para as localidades Queimadas e Capoeiras – Cenário Alternativo

Ano	População (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	101	100%	101	100	0,12	0,14	48,2%	0,13	0,27	2,8	2,51	30	7,8	22,2
2016	103	100%	103	100	0,12	0,14	46,0%	0,12	0,26	2,8	2,52	30	7,6	22,4
2017	104	100%	104	100	0,12	0,14	44,0%	0,11	0,26	2,8	2,52	30	7,4	22,6
2018	105	100%	105	100	0,12	0,15	43,0%	0,11	0,26	2,8	2,52	30	7,4	22,6
2019	106	100%	106	100	0,12	0,15	41,0%	0,10	0,25	2,8	2,53	30	7,2	22,8
2020	108	100%	108	100	0,12	0,15	39,0%	0,10	0,25	2,8	2,53	30	7,1	22,9
2021	109	100%	109	100	0,13	0,15	38,0%	0,09	0,24	2,8	2,54	30	7,0	23,0
2022	111	100%	111	100	0,13	0,15	36,0%	0,09	0,24	2,8	2,54	30	6,9	23,1
2023	112	100%	112	100	0,13	0,16	34,0%	0,08	0,24	2,8	2,54	30	6,8	23,2
2024	113	100%	113	100	0,13	0,16	32,0%	0,07	0,23	2,8	2,55	30	6,7	23,3
2025	115	100%	115	100	0,13	0,16	31,0%	0,07	0,23	2,8	2,55	30	6,7	23,3
2026	116	100%	116	100	0,13	0,16	29,0%	0,07	0,23	2,8	2,55	30	6,5	23,5
2027	118	100%	118	100	0,14	0,16	27,0%	0,06	0,22	2,8	2,56	30	6,4	23,6
2028	119	100%	119	100	0,14	0,17	26,0%	0,06	0,22	2,8	2,56	30	6,4	23,6
2029	121	100%	121	100	0,14	0,17	24,0%	0,05	0,22	2,8	2,56	30	6,4	23,6
2030	122	100%	122	100	0,14	0,17	22,0%	0,05	0,22	2,8	2,56	30	6,3	23,7
2031	124	100%	124	100	0,14	0,17	21,0%	0,05	0,22	2,8	2,56	30	6,3	23,7
2032	125	100%	125	100	0,15	0,17	19,0%	0,04	0,21	2,8	2,57	30	6,2	23,8
2033	127	100%	127	100	0,15	0,18	17,6%	0,04	0,21	2,8	2,57	30	6,2	23,8
2034	128	100%	128	100	0,15	0,18	17,6%	0,04	0,22	2,8	2,56	30	6,2	23,8

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

As informações apresentadas anteriormente ilustram que o balanço da disponibilidade hídrica para o abastecimento da população de Queimadas e Capoeiras é positivo, tanto no Cenário Tendencial, quanto no Alternativo, no horizonte de 20 anos. Além disso, vale destacar que o SAA possui toda a infraestrutura prevista pela Lei do Saneamento Básico para o abastecimento com água potável. Entretanto, não foram obtidas informações sobre a qualidade da água consumida pelos moradores desta região.

Quanto à avaliação do volume de reservação necessário e disponível, verifica-se também, que este é superior ao necessário, uma vez que há estrutura para armazenar 30 m^3 e o máximo necessário são 7,8 m^3 (2015), ou seja, há uma folga de pelo menos 22,2 m^3.

As Figuras 35 e 36 apresentam a relação entre capacidade de operação instalada dos sistemas e a demanda da população no horizonte de 20 anos. Estes gráficos foram construídos utilizando-se as informações apresentadas nas duas tabelas pregressas.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

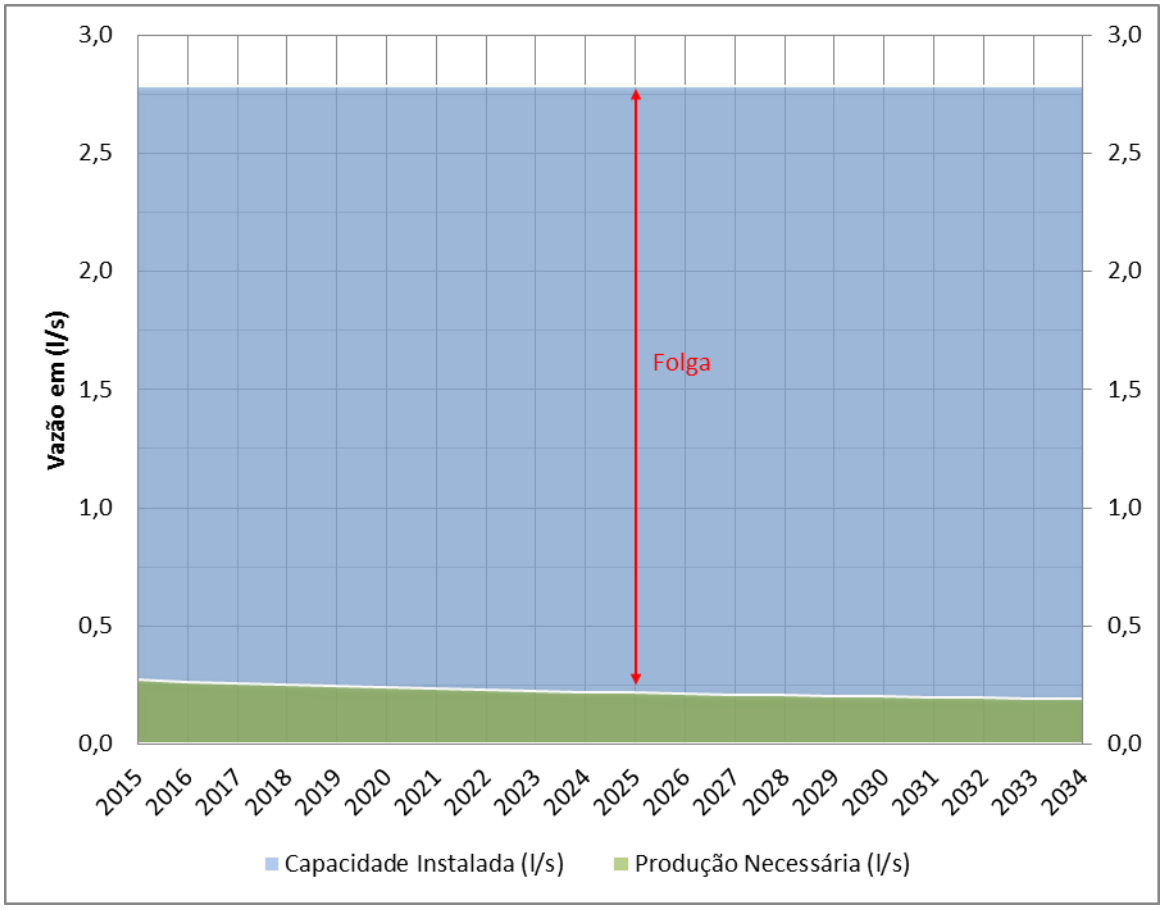


Figura 35: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água em Queimadas e Capoeiras – Cenário Tendencial
Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

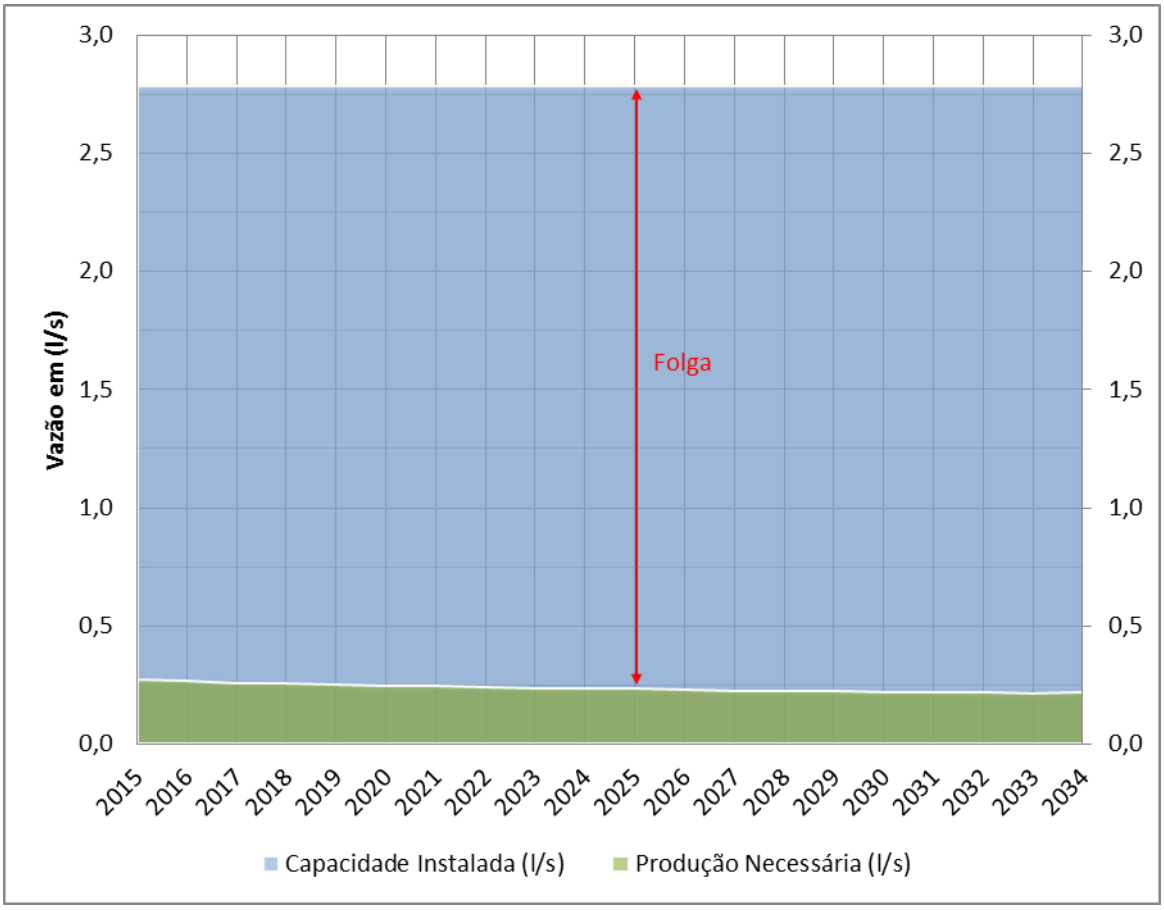


Figura 36: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água em Queimadas e Capoeiras – Cenário Alternativo
Fonte: Gesois, 2015

9.1.16 Área Rural de Afogados da Ingazeira (Demais Localidades)

Anteriormente foi realizada a análise dos SAA daquelas comunidades que possuem uma significativa estruturação para o abastecimento da população, ou seja, existe um SAA que conta, no mínimo, com captação, reservação e distribuição seja por rede geral ou chafariz, e portanto justifica-se uma análise individual de cada um deles. A seguir, serão abordadas informações sobre o restante da população rural, atendida ou não pela Prefeitura, e que estão distribuídos em inúmeras outras localidades. As discussões são pautadas nos dados apresentados anteriormente no presente documento, os quais orientarão os resultados em um horizonte de 20 anos, a partir da elaboração do PMSB, ou seja, até o ano de 2034. Além disso, tal análise ainda fundamenta-se, dentro de uma perspectiva geométrica de evolução populacional considerando-se uma taxa de crescimento da ordem de 0,63% ao ano

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

para o Cenário Tendencial e o dobro deste valor para o Cenário Alternativo. Os cálculos abrangeram as seguintes variáveis:

- População total atendida em 2034 (hab): 996 habitantes;
- Consumo per capita diário: 100 l/hab/dia;
- Índice de perdas: 48,2% em 2014 com uma redução para 17,6% em longo prazo (2034);
- Demanda Máxima: Demanda média x k_1 (l/s);
- Produção necessária: Demanda máxima / (1 – Perdas) em l/s;
- Cálculo das perdas: Produção necessária – Demanda máxima (l/s);
- Capacidade instalada: Somatório das vazões dos poços obtidos junto a Prefeitura, a saber, 19,0 l/s.
- Saldo ou déficit: Capacidade instalada – Produção necessária (l/s);
- Volume de reservação disponível (m^3);
- Volume de reservação necessário: Produção necessária / 3 (m^3); e
- Saldo ou déficit de reservação: Volume de reservação disponível - Volume de reservação necessário (m^3).

A seguir observam-se os resultados, fundamentados nos dados expostos no início do atual item, para uma possível avaliação dos SAA da zona rural de Afogados da Ingazeira, excetuando-se aqueles já apresentados, tanto para o Cenário Tendencial, através da Tabela 44, quanto para o Cenário Alternativo, presente na Tabela 45.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 44: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para as demais localidades de Afogados da Ingazeira – Cenário Tendencial

Ano	População (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	884	5%	44	100	0,05	0,06	48,2%	0,06	0,12	19	18,9	300	3,4	296,6
2016	889	5%	44	100	0,05	0,06	46,0%	0,05	0,11	19	18,9	300	3,3	296,7
2017	895	10%	89	100	0,10	0,12	44,0%	0,10	0,22	19	18,8	300	6,4	293,6
2018	900	15%	135	100	0,16	0,19	43,0%	0,14	0,33	19	18,7	300	9,5	290,5
2019	906	20%	181	100	0,21	0,25	41,0%	0,17	0,43	19	18,6	300	12,3	287,7
2020	912	25%	228	100	0,26	0,32	39,0%	0,20	0,52	19	18,5	300	14,9	285,1
2021	917	30%	275	100	0,32	0,38	38,0%	0,23	0,62	19	18,4	300	17,8	282,2
2022	923	35%	323	100	0,37	0,45	36,0%	0,25	0,70	19	18,3	300	20,2	279,8
2023	929	42%	390	100	0,45	0,54	34,0%	0,28	0,82	19	18,2	300	23,6	276,4
2024	935	50%	467	100	0,54	0,65	32,0%	0,31	0,95	19	18,1	300	27,5	272,5
2025	941	58%	546	100	0,63	0,76	31,0%	0,34	1,10	19	17,9	300	31,6	268,4
2026	947	66%	625	100	0,72	0,87	29,0%	0,35	1,22	19	17,8	300	35,2	264,8
2027	953	74%	705	100	0,82	0,98	27,0%	0,36	1,34	19	17,7	300	38,6	261,4
2028	959	80%	767	100	0,89	1,07	26,0%	0,37	1,44	19	17,6	300	41,5	258,5
2029	965	88%	849	100	0,98	1,18	24,0%	0,37	1,55	19	17,5	300	44,7	255,3
2030	971	96%	932	100	1,08	1,29	22,0%	0,37	1,66	19	17,4	300	47,8	252,2
2031	977	100%	977	100	1,13	1,36	21,0%	0,36	1,72	19	17,3	300	49,5	250,5
2032	983	100%	983	100	1,14	1,37	19,0%	0,32	1,69	19	17,4	300	48,5	251,5
2033	989	100%	989	100	1,14	1,37	17,6%	0,29	1,67	19	17,4	300	48,0	252,0
2034	996	100%	996	100	1,15	1,38	17,6%	0,30	1,68	19	17,4	300	48,3	251,7

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 45: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para as demais localidades de Afogados da Ingazeira – Cenário Alternativo

Ano	População (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	889	5%	44	100	0,05	0,06	48,2%	0,06	0,12	19	18,9	300	3,4	296,6
2016	900	5%	45	100	0,05	0,06	46,0%	0,05	0,12	19	18,9	300	3,3	296,7
2017	912	10%	91	100	0,11	0,13	44,0%	0,10	0,23	19	18,8	300	6,5	293,5
2018	923	15%	138	100	0,16	0,19	43,0%	0,15	0,34	19	18,7	300	9,7	290,3
2019	935	20%	187	100	0,22	0,26	41,0%	0,18	0,44	19	18,6	300	12,7	287,3
2020	947	25%	237	100	0,27	0,33	39,0%	0,21	0,54	19	18,5	300	15,5	284,5
2021	958	30%	288	100	0,33	0,40	38,0%	0,24	0,64	19	18,4	300	18,6	281,4
2022	971	35%	340	100	0,39	0,47	36,0%	0,27	0,74	19	18,3	300	21,2	278,8
2023	983	42%	413	100	0,48	0,57	34,0%	0,30	0,87	19	18,2	300	25,0	275,0
2024	995	50%	498	100	0,58	0,69	32,0%	0,33	1,02	19	18,0	300	29,3	270,7
2025	1.008	58%	584	100	0,68	0,81	31,0%	0,36	1,18	19	17,9	300	33,9	266,1
2026	1.020	66%	673	100	0,78	0,94	29,0%	0,38	1,32	19	17,7	300	37,9	262,1
2027	1.033	74%	765	100	0,88	1,06	27,0%	0,39	1,45	19	17,6	300	41,9	258,1
2028	1.046	80%	837	100	0,97	1,16	26,0%	0,41	1,57	19	17,5	300	45,2	254,8
2029	1.059	88%	932	100	1,08	1,29	24,0%	0,41	1,70	19	17,3	300	49,1	250,9
2030	1.073	96%	1.030	100	1,19	1,43	22,0%	0,40	1,83	19	17,2	300	52,8	247,2
2031	1.086	100%	1.086	100	1,26	1,51	21,0%	0,40	1,91	19	17,1	300	55,0	245,0
2032	1.100	100%	1.100	100	1,27	1,53	19,0%	0,36	1,89	19	17,2	300	54,3	245,7
2033	1.114	100%	1.114	100	1,29	1,55	17,6%	0,33	1,88	19	17,2	300	54,1	245,9
2034	1.128	100%	1.128	100	1,31	1,57	17,6%	0,33	1,90	19	17,1	300	54,8	245,2

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

As informações apresentadas anteriormente ilustram que o balanço da disponibilidade hídrica para o abastecimento da população da zona rural é positivo, mas isso não significa que o abastecimento é satisfatório, tanto é que o índice de atendimento com rede geral de abastecimento de água é baixíssimo. Ao se projetar o crescimento populacional e, principalmente, aumentar o índice de atendimento dos cidadãos ainda nota-se uma grande folga (17,4 l/s – Tendencial e 17,1 l/s – Alternativo) da capacidade instalada. Diante do exposto, é notável a necessidade emergencial de se elaborar ações que visem à estruturação dos Sistemas de Abastecimento de Água Simplificados existentes, além de implantar nas poucas localidades que ainda não contam com nenhuma infraestrutura.

É importante destacar que o principal problema reside no modo como a população se distribui na zona rural, e da disponibilidade hídrica de águas subterrâneas em cada localidade. Exemplificando o que foi mencionado, pode-se destacar comunidades como Carnaúba dos Santos II onde a vazão disponível no poço é de 2.500 l/h e atende apenas a duas famílias, Barra com uma vazão de 1.200 l/h para 14 moradores e Saco da Serra com 1.300 l/h para apenas 18 habitantes, ou seja, é possível perceber que existe uma alta disponibilidade hídrica para pouca demanda. Contrapondo esta realidade em Fundões residem 43 pessoas e a vazão do poço é de apenas 100 l/h, em Barreiros são 90 cidadãos e apenas 200 l/h de água disponível e em Lajedo são 216 afogadenses e cerca de 180 l/h.

Diante do exposto, percebe-se a dificuldade de se abastecer algumas regiões e, portanto, universalizar o abastecimento com água potável em Afogados da Ingazeira.

Diante do pequeno índice de atendimento atual sugere-se uma evolução gradativa do mesmo e as ações propostas neste Prognóstico propõem que a requerida universalização seja atingida em 2031 (longo prazo) e mantida a partir de então, sempre avaliando com muita cautela as ações isoladamente em cada localidade.

As Figuras 37 e 38 apresentam a relação entre capacidade de operação instalada dos sistemas e a demanda da população no horizonte de 20 anos. Estes gráficos foram construídos utilizando-se as informações apresentadas nas duas tabelas pregressas.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

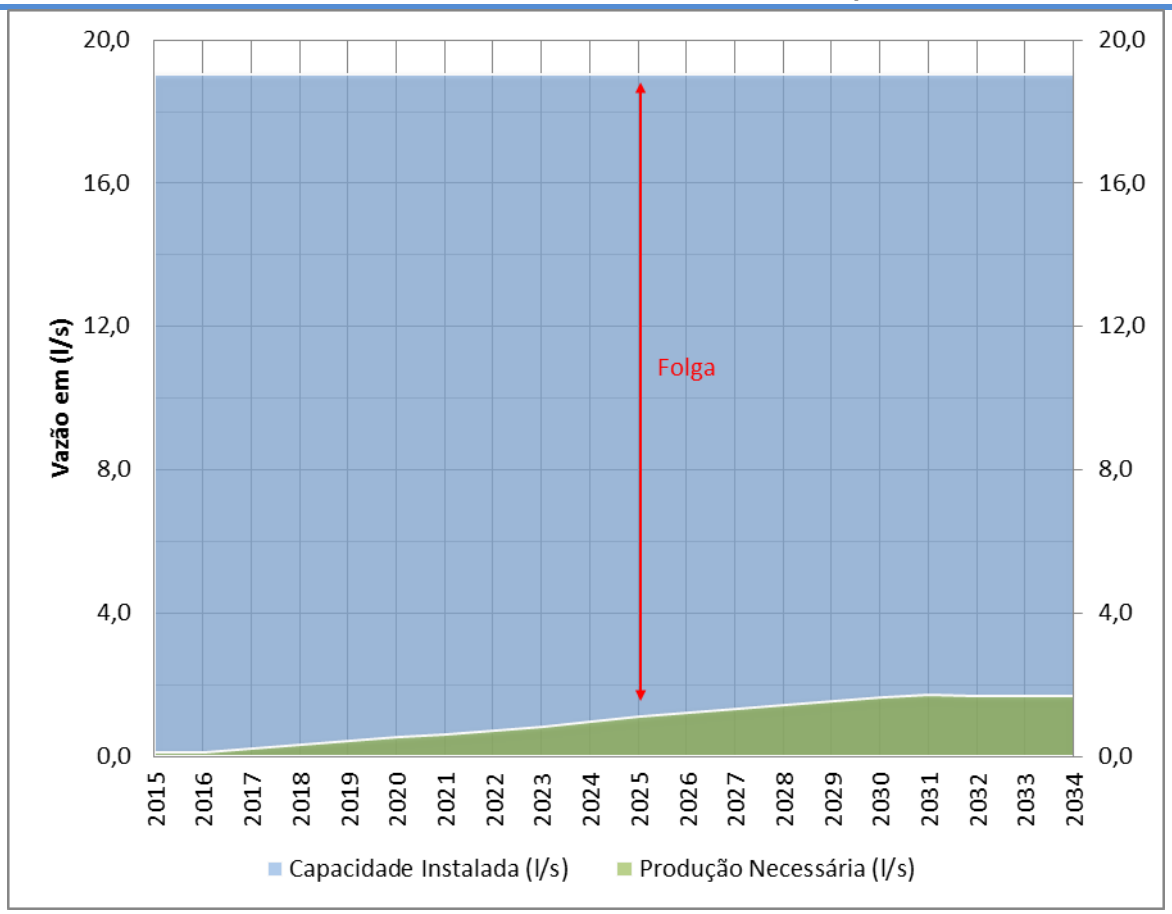


Figura 37: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para as demais áreas rurais de Afogados da Ingazeira – Cenário Tendencial
Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

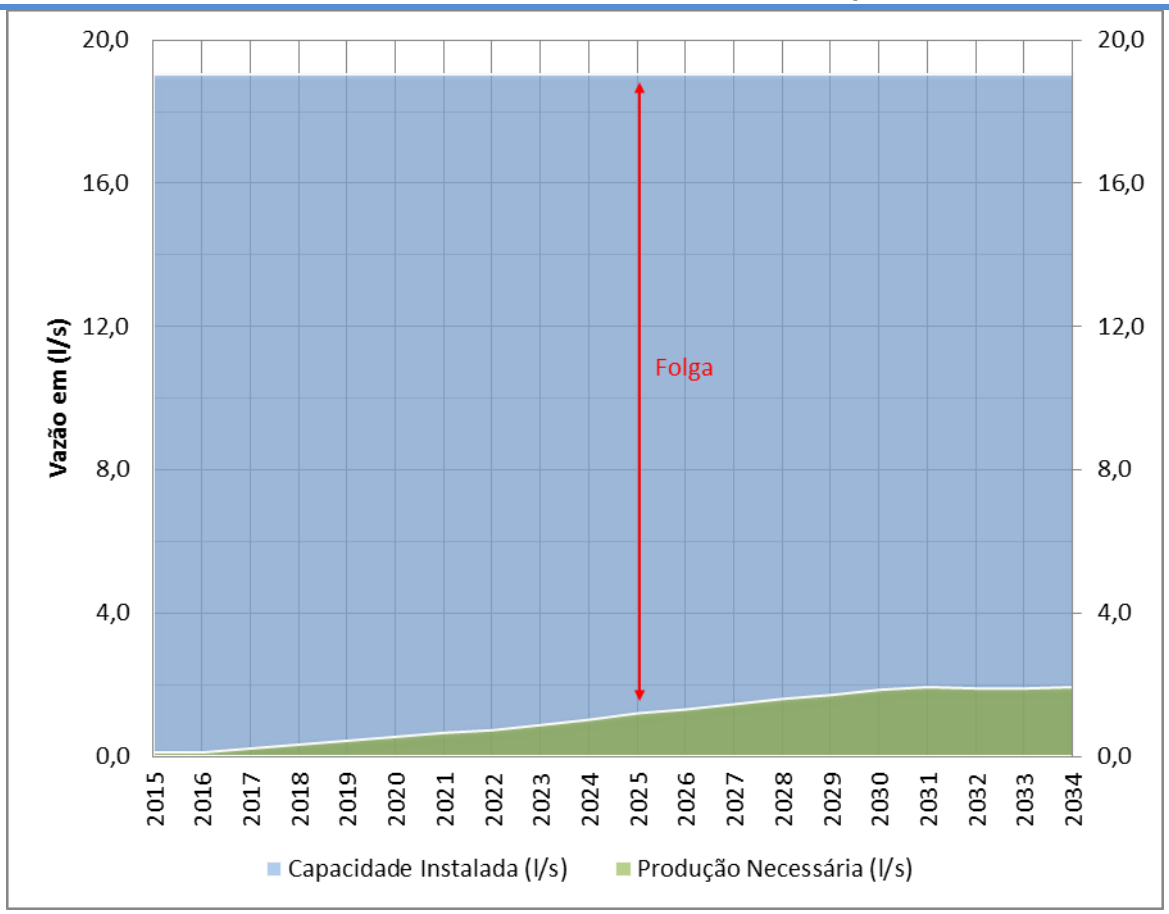


Figura 38: Balanço (Demanda X Disponibilidade) de água para as demais áreas rurais de Afogados da Ingazeira – Cenário Alternativo
Fonte: Gesois, 2015

As estimativas em tabelas e gráficos, apresentadas anteriormente, confirmam o já apresentado no Diagnóstico, assim como as características destacadas anteriormente, ou seja, já existem problemas relativos abastecimento da população da zona rural de Afogados da Ingazeira, no curto, médio e longo prazo (20 anos), confirmando tal análise tanto para o Cenário Tendencial quanto para o Alternativo.

9.2 Definição do cenário

No item anterior foram apresentados os dois cenários, Tendencial e Alternativo, com taxas de crescimento variando de 0,63 a 1,26%, bem como as respectivas demandas por abastecimento de água, transportando a projeção populacional estimada anteriormente para a efetiva demanda por abastecimento de água considerada, propondo as seguintes realidades:

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- **Cenário Tendencial**, que apresenta uma evolução constante, considerando a mesma curva da evolução populacional apresentada até a presente data, realizando-se a devida manutenção e operação dos sistemas de abastecimento por captação superficial, observa-se que o mesmo irá operar de modo satisfatório devido ao funcionamento da Adutora do Pajeú. Iminente necessidade de investimentos para aumentar o índice de atendimento geral, principalmente nas áreas rurais, o que irá ocorrer de forma gradativa ao longo do horizonte de 20 anos;
- **Cenário Alternativo**, que apresenta uma evolução populacional mais acentuada, considerando a mesma curva da evolução populacional apresentada até a presente data, realizando-se a devida manutenção e operação dos sistemas de abastecimento por captação superficial. Iminente necessidade de investimentos para aumentar o índice de atendimento geral, principalmente nas áreas rurais, o que irá ocorrer de forma gradativa ao longo do horizonte de 20 anos.

Para as etapas seguintes deste Plano serão adotados os valores de demanda correspondentes ao cenário tendencial. Tal escolha pauta-se na maior fidelidade à realidade atual do Município de Afogados da Ingazeira, uma vez que não foi constatado durante a fase de levantamentos *in loco*, nenhum movimento, seja na área industrial, comercial, imobiliária, turismo, agropecuária, etc., que possa alterar de maneira consistente a atual evolução populacional. Desta forma, o cenário adotado neste Prognóstico será o Tendencial.

O Cenário Tendencial oferece uma melhor prospecção da evolução e ocupação do território municipal, permitindo assim, delinear objetivos, metas, ações e programas mais adequados à realidade atual. No entanto, destaca-se a necessidade de revisões periódicas do PMSB, com vistas à adequação do planejamento às realidades momentâneas do município. Além disso, tais revisões são legalmente previstas na Política Nacional de Saneamento Básico, a qual determina que os PMSB deverão ser avaliados anualmente e revisados a cada quatro anos, como forma de manter sua eficiência e eficácia.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

9.3 Identificação das carências

Analisando os levantamentos realizados nos trabalhos de campo, *in loco*, constatou-se que as condições dos serviços de abastecimento de água oferecidos atualmente em Afogados da Ingazeira são, de maneira geral, satisfatórios. Tal percepção concentra-se principalmente na área urbana do município onde se concentra o maior contingente populacional, a saber, mais que 78% da população. Entretanto, muito a que se avançar nos sistemas operados na zona rural do município, que apesar de contar com uma infraestrutura significativa, ainda precisa haver uma ampliação para se universalizar o abastecimento com água potável.

Tendo em vista a perspectiva de acréscimo da população, evidenciada pelo estudo de projeção populacional para Afogados da Ingazeira, em um horizonte de planejamento de 20 anos, surge à necessidade de analisar alternativas que busquem aumentar e melhorar a disponibilidade e qualidade dos serviços públicos de saneamento básico do município.

As dificuldades encontradas para a prestação de serviços relativos ao saneamento básico são fatores limitantes na garantia de melhor qualidade de vida e saúde da população atendida, bem como no compromisso de prever o desenvolvimento sustentável de um município.

Em Afogados da Ingazeira, as principais carências foram levantadas e discutidas no Produto 2 - Diagnóstico. A análise do Diagnóstico possibilitou um maior conhecimento das carências, necessidades e disponibilidades de serviços de abastecimento de água, apresentadas pela população local e detectadas pela equipe técnica.

9.3.1 Carências identificadas pelas comunidades

Com o objetivo de expressar a percepção da população quanto aos serviços de saneamento no município, foram feitas análises e compilações das entrevistas realizadas com toda comunidade no Produto 2 do PMSB, assim como da Audiência realizada em 2304/2015. Sendo assim foram identificadas as principais carências na área urbana e rural, que são apresentadas na Tabela 46.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 46: Audiência Pública do diagnóstico, realizada em 23/04/15
Abastecimento de água

Nº	DEMANDA
	NOTA: os textos das demandas indicadas nesta tabela são transcrições literais dos questionários distribuídos aos participantes da Audiência Pública
1	Precisamos discutir no conjunto da comunidade como deve ser acompanhado melhor o abastecimento de água na área rural (poços)
2	Organizar a construção civil e forma e orientar os novos bairros. Crescimento desordenado.
3	Precisamos tratar nossos rios, não desmatar ao longo dos seus leitos e não jogar tanto lixo dentro deles. Também não jogar esgoto neles.
4	Cobrar da COMPESA o projeto de adequação da rede de distribuição e dar continuidade aos sistemas simplificados de abastecimento de água na área rural.
5	Elaborar uma lei municipal para exigir das próximas edificações reuso da água e aproveitamento da água de chuva.
6	Cisternas.
7	Sistema de abastecimento com água na torneira, com exame físico-químico.
8	Barragens de médio porte.
9	Perfuração de poços tubulares.
10	Buscar formas de tratamento para poços artesianos. Testes de resíduos nos sistemas de placas.
11	Na comunidade de Queimada Grande necessita de dessalinizador em um dos poços, porque assim aumenta a quantidade de água distribuída na comunidade.
12	Limpeza do açude que está bastante aterrado.
13	Construções de casas a margens do rio Pajeú.
14	Zona rural: aumento de reservatórios.
15	Certeza de estar consumindo água potável
16	A nossa comunidade é abastecida pela COMPESA.
17	Tratada é grande importância para todos.
18	Falta de água.
19	Tratamento de água mais rigoroso porque 98% das águas tratadas ainda se encontra poluídas de dejetos humanos (coliforme fecal)
20	Mais tratamento na água que cai no rio Pajeú para favorecer o meio ambiente.
21	A COMPESA relaxou depois das águas do São Francisco. A COMPESA está atendendo mal quando se liga ou mesmo vai lá.
22	Na rua augusto Cerqueira passou mais de 15 dias com água a céu aberto.

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

9.3.2 Carências identificadas pela Equipe Técnica

As discussões envolveram todo o território de Afogados da Ingazeira e as análises permitiram saber onde a situação é mais ou menos crítica. Para tanto, a Equipe Técnica visitou diversas áreas do município (urbanas e rurais) dirigindo-se aqueles mais importantes conforme indicação dos representantes da Prefeitura. Durante estes trabalhos foi mantido o diálogo com as lideranças locais e vereadores, verificando a situação do sistema de abastecimento, poços, reservatórios, unidades de tratamento e redes de distribuição, quando havia. Foram também verificadas as condições do fornecimento de energia elétrica, bem como o rateio destas despesas.

A seguir são apresentadas as principais percepções da Equipe Técnica do PMSB, quanto ao serviço de abastecimento de água no Município de Afogados da Ingazeira.

- De acordo com o Censo Demográfico (2010) em torno de 79,8% da população possui acesso a água através de rede de distribuição geral;
- Na área urbana do Município, de acordo com o Censo, 98,8% dos habitantes são abastecidos através de rede geral de distribuição de água;
- Na zona rural a maior parcela da população não possui água encanada, sendo “outras formas de abastecimento” predominante (57,5% da população rural), de acordo com o Censo;
- A cobertura por rede geral de abastecimento de água no Município é superior a Carnaíba, Iguaraci, Solidão e Tabira, estes que são os seus Municípios Pernambucanos limítrofes. Entretanto, é inferior a capital Pernambucana (CENSO, 2010);
- A COMPESA possui a delegação para prestação dos serviços de abastecimento de água até 2022;
- A água fornecida pela COMPESA através do Sistema Integrado Afogados – Tabira e pela Adutora do Pajeú é captada em reservatórios, a saber, Brotas e Itaparica. A água fornecida é tratada em ETA Convencional;

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- A COMPESA abastece a Sede Municipal e as localidades Varzinha, Nova Brasília, Oitis, Carnaúba dos Vaqueiros, Várzea Comprida e Curralinho;
- Segundo o SNIS (2013) a COMPESA atendia a 33.395 afogadenses localizados na zona urbana do Município. O índice de atendimento urbano é de 100% da população urbana de Afogados da Ingazeira e o índice de atendimento geral é de 91,8%;
- O Sistema Operado pela Companhia apresenta alto índice de hidrometração (89,9% - 2013), e um mediano índice de faturamento (73,8% - 2013) e perdas na distribuição (48,2% - 2014);
- A Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira, juntamente com representantes das Associações Comunitárias, realiza a operação e manutenção de pelo menos 74 (setenta e quatro) Sistemas de Abastecimento de Água Simplificados, todos localizados na zona rural do Município, que fornecem água para uma quantidade expressiva de cidadãos;
- O monitoramento da água consumida pela população, realizado pela Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira, mostra que as recomendações da Portaria Nº 2.914/2011 não vem sendo cumprida, principalmente no tocante a abrangência territorial e quantidade de análises realizadas;
- A água fornecida pela COMPESA é de ótima qualidade, pois respeita os padrões estabelecidos pela MS Nº 2.914/2011.
- Um Projeto de Pesquisa do Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) mostra que foram realizadas análises de qualidade da água em 13 localidades rurais, SAA operados pela Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira, sendo que em todos eles as análises infringiram os limites estabelecidos pela Portaria MS Nº 2.194/2011.

Para um maior entendimento das carências percebidas pela Equipe Técnica as mesmas foram segmentadas na Tabela 47 nos itens: gestão, universalização, captação, reservação, tratamento, manutenção, fiscalização, planejamento Institucional.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 47: Carências identificadas pela equipe técnica – Abastecimento de água

ITEM		CARÊNCIAS
01	Gestão	- Falta de gestão ampla e atuante;
02	Universalização	- Falta de universalização dos Serviços de Abastecimento de Água; - Ampliação e reestruturação de alguns SAA, aumentando o índice de atendimento, principalmente, nas comunidades rurais utilizando caminhões pipas apenas em situações emergenciais. - Elaboração de Projetos e execução de Obras que visem à melhoria do acesso a água por parte da população, incluído Sistemas de Abastecimento de Água nos padrões requerido pela Lei do Saneamento.
03	Captação	- Necessidade de ampliação da materialização de novas fontes hídricas para abastecer a população. - Projetos de reflorestamento de nascentes.
04	Reservação	- Prover sistema de reservação para os SAA que não o possuem e ampliar sempre que necessário, considerando a projeção das demandas no horizonte do PMSB. - Implantação de projeto de eficiência energética e/ou regional para resolver o problema da falta de água dentro do município, no máximo em até 48h.
05	Tratamento	- Prever a implantação de unidades de tratamento de água nas localidades que não possuem, sempre avaliando as necessidades e legislações vigentes. - Definir de maneira adequada as características da unidade de tratamento de água nos novos SAA. - Ampliar o monitoramento da qualidade da água para todas as localidades do município, principalmente naquelas que não são abastecidas pela COMPESA.
06	Manutenção e Operação	- Diminuir a quantidade de ligações clandestinas, que potencialmente podem interferir na eficiência da operação e manutenção das redes. - Implantação de projeto de perdas (reais e aparentes). - Criação de equipe de manutenção local e também reserva de equipamentos e/ou materiais, como por exemplo, bombas. - Fomentar política de hidrometração e cobrança.
07	Fiscalização	- Aumentar a fiscalização e os reparos na rede diminuindo a quantidade de vazamentos, ligações clandestinas e qualidade das águas. - Aumentar a fiscalização e projetos de conscientização da população visando à diminuição da poluição das águas. - Aplicação de políticas de educação ambiental. - Fomentar a política de cobrança pelo uso da água por instrumento legal. - Transformação da política de hidrometração em instrumento de regulação e moderamento do uso da água.
08	Planejamento Institucional, Capacitação e Segurança	- Falta de programas de treinamento; - Ausência de programas, planos e projetos que visem ampliar e melhorar o sistema; - Falta de especificação e uso de EPI mínimos; - Inexistência de equipe específica, equipamentos e recursos para gestão.

Fonte: Gesois, 2014

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

9.4 Hierarquização das áreas de intervenção prioritária

Para a próxima etapa do PMSB, Produto 4, que trata da elaboração de programas, projetos e ações, é necessário realizar a hierarquização das áreas de intervenção, ou seja, a definição das áreas mais carentes e prioritárias, que orientará a sequência de execução das atividades previstas. Tal hierarquização permite definir ações mais efetivas, nas áreas que apresentam maiores déficits em relação ao acesso à água potável, garantindo assim o princípio da universalização do saneamento, definidas pela Política Nacional de Saneamento Básico.

A hierarquização de áreas resulta na priorização de localidades dentro do Município com maior urgência por serviços de saneamento, porém tanto a zona urbana quanto a zona rural, com suas localidades, possuem relevância e devem ser atendidas.

Para tanto, as áreas prioritárias para intervenção serão definidas, a partir de critérios definidos a seguir:

- Acesso à rede geral;
- Densidade demográfica;
- Monitoramento dos sistemas de abastecimento de água;
- Regularidade na prestação dos serviços; e
- Manutenção contínua dos sistemas.

A definição da hierarquização de cada uma das localidades de Afogados da Ingazeira passa pelo entendimento de qual o Nível de desenvolvimento de cada um dos critérios supracitados. Neste trabalho optou-se por trabalhar com três Níveis, a saber, Nível 0 (pontua-se 0), Nível 1 (pontua-se 1) e Nível 2 (pontua-se 2), sendo que por fim calcula-se a pontuação total e quanto maior a pontuação de cada localidade menos crítica é a situação do abastecimento de água. A seguir apresenta-se a definição de cada um dos Níveis para os critérios utilizados:

- Acesso à rede geral por SAA
    - Nível 0 – Não possui SAA;
    - Nível 1 – Possui sistema simplificado com distribuição de água por meio de chafariz ou rede de distribuição limitada; e

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- Nível 2 – Possui um SAA minimamente estruturado, sendo a maioria da população abastecida por rede de distribuição.

- Densidade Demográfica
  - Nível 0 – Até 1.000 habitantes; e
  - Nível 1 – Mais que 1.000 habitantes.

- Monitoramento dos sistemas de abastecimento de água
  - Nível 0 – Não existe um monitoramento; e
  - Nível 1 – Existe monitoramento.

- Regularidade na prestação dos serviços
  - Nível 0 – Não Existe regularidade; e
  - Nível 1 – Existe regularidade ou pequenos rodízios; e
  - Nível 2 – Existe Regularidade e não há rodízio.

- Manutenção Contínua dos Sistemas
  - Nível 0 – Não Existe manutenção contínua; e
  - Nível 1 – Existe manutenção contínua.

Na Tabela 48, a seguir, apresentam-se os Níveis para cada uma das localidades.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 48: Critérios para hierarquização das localidades de Afogados da Ingazeira – abastecimento de água.

Localidades	Acesso à rede geral por SAA	Densidade Demográfica	Monitoramento dos sistemas de abastecimento de água	Regularidade na prestação dos serviços	Manutenção Contínua dos Sistemas	Pontuação Total
Carnaúba dos Santos I, Fundões, Barreiros, Santo Antônio II, Santo Antônio I, Poço do Veado e Marcela.	Nível 0	Nível 0	Nível 0	Nível 0	Nível 0	0
Santiago II, Retiro, Jiquiri, Tanque, Gameleira, Pau Ferro, Carnaubinha, Jatí, Nazaré, Barra, Tamboril, Três Umbuzeiros, São João Novo, São João Velho, Manoel Soares, Laje do Gato, Jatobá de Dois Riachos, Minador de Dois Riachos, Escada, Curral Velho dos Ramos, Poço de Pedra, Sítio OPA, Serra Vermelha, Cachoeira do Onça, Macororé, PA Riacho da Onça I, PA Riacho da Onça II, Lagoinha, Bom Nome, São José, Gangorra, Catolé, Corisco, Monte Alegre, Favela, Quixadá dos Liberais, Poço da Volta, Vaca Morta, Rodeador e Santiago I	Nível 1	Nível 0	Nível 0	Nível 1	Nível 0	2
Poço dos Moleques, Pintada, Jatobá de Monte Alegre, Umburanas, Carnaúba dos Santos II, São Joaquim e Maravilha, Serrinha, Curral Velho dos Pedros, Pacus, Carapuça e Saco da Serra.	Nível 2	Nível 0	Nível 1	Nível 1	Nível 1	5
Pajeú Mirim, Covoadas, Pereiros, Encruzilhada, Travessão, Queimada Grande, Serrote Verde, Portásio, Inveja, Baixio da Carapuça, Queimadas, Capoeiras, Nova Brasília, Varzinha, Várzea Comprida e Carnaúba dos Vaqueiros.	Nível 2	Nível 0	Nível 1	Nível 2	Nível 1	6
Sede Municipal	Nível 2	Nível 1	Nível 1	Nível 2	Nível 1	7

Fonte: Gesois, 2015

CLASSIFICAÇÃO: Preocupante – 0 a 1 ponto;

Insatisfatório – 2 a 3 pontos;

Regular – 4 a 5 pontos; e

Satisfatório – 6 a 7 pontos.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

A hierarquização de áreas para o setor de abastecimento de água potável retrata principalmente o déficit de atendimento por estes serviços públicos, com qualidade e eficiência. Porém, este déficit é correspondente em pequena escala a ligações clandestinas à rede de distribuição e a existência de soluções alternativas coletivas e/ou individuais. Nas áreas urbanas tal fator de acessibilidade á rede geral é comprometido de forma expressiva pelo desconhecimento das residências atendidas por soluções alternativas de abastecimento por falta de cadastro destas unidades. Além disso, o colapso dos reservatórios utilizados como fonte hídrica tem grande impacto.

Já nas localidades rurais, na maioria dos casos, os serviços não são oferecidos com regularidade, eficiência e padrões de potabilidade definidos pela Portaria nº 2914/2011. Ressalta-se ainda a ocorrência de outras fontes de abastecimento individual nestas localidades, as quais não dispõem de um cadastro das unidades ou mesmo documentação de outorga, o que potencialmente pode incidir na disponibilidade e qualidade das águas na região.

Diante do exposto, a hierarquização das áreas de intervenção no município foi classificada em quatro níveis de prioridade gradativos (1 – Preocupante, 2 – Insatisfatório, 3 – Regular e 4 – Satisfatório), sendo que a classificação 1 possui maior nível de prioridade do que a 2 e assim sucessivamente. A seguir é apresentada a definição dos níveis de prioridade:

- **Preocupante:** Pode-se considerar crítica a situação dessas localidades, sem acesso aos serviços de abastecimento de água com qualidade e eficiência definidas pela Política Nacional de Saneamento Básico;
- **Insatisfatório:** Áreas com acesso insuficiente do sistema de abastecimento de água, dentro dos padrões de regularidade e potabilidade definidos por lei. Portanto, são as localidades de acesso insatisfatório, não atendendo a demanda da população, onde o abastecimento é realizado por sistemas coletivos, com distribuição por rede e/ou chafariz;
- **Regular:** Áreas de acesso regular, com questões pendentes, como atendimento à população insuficiente, frente à demanda, monitoramento de

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

qualidade das águas e regularidade na prestação dos serviços, mas com algumas iniciativas governamentais que priorizam o acesso à agua; e

- **Satisfatório:** Áreas e localidades consideradas com acesso satisfatório aos serviços, ou seja, dispõe de uma parcela significativa da população com acesso à rede pública, sistema de monitoramento e controle da qualidade das águas, manutenção da rede, mesmo de forma esporádica, assim, sendo as menos prioritárias nesta hierarquização.

Com base no diagnóstico e análises da Equipe Técnica, ficou evidenciado que as áreas rurais consideradas como prioritária, são as localidades de Carnaúba dos Santos I, Fundões, Barreiros, Santo Antônio II, Santo Antônio I, Poço do Veado e Marcela, por não possuírem SAA.

Assim, apresenta-se na Tabela 49, a seguir, a hierarquização das áreas do município de Afogados da Ingazeira, considerando o acesso aos serviços de abastecimento de água.

Tabela 49: Hierarquização das áreas prioritárias – Abastecimento de água

CLASSIFICAÇÃO	ÁREAS
Preocupante	Carnaúba dos Santos I, Fundões, Barreiros, Santo Antônio II, Santo Antônio I, Poço do Veado e Marcela.
Insatisfatório	Santiago II, Retiro, Jiquiri, Tanque, Gameleira, Pau Ferro, Carnaubinha, Jatí, Nazaré, Barra, Tamboril, Três Umbuzeiros, São João Novo, São João Velho, Manoel Soares, Laje do Gato, Jatobá de Dois Riachos, Minador de Dois Riachos, Escada, Curral Velho dos Ramos, Poço de Pedra, Sítio OPA, Serra Vermelha, Cachoeira do Onça, Macororé, PA Riacho da Onça I, PA Riacho da Onça II, Lagoinha, Bom Nome, São José, Gangorra, Catolé, Corisco, Monte Alegre, Favela, Quixadá dos Liberais, Poço da Volta, Vaca Morta, Rodeador e Santiago I
Regular	Poço dos Moleques, Pintada, Jatobá de Monte Alegre, Umburanas, Carnaúba dos Santos II, São Joaquim e Maravilha, Serrinha, Curral Velho dos Pedros, Pacus, Carapuça e Saco da Serra.
Satisfatório	Sede Municipal, Pajeú Mirim, Covoadas, Pereiros, Encruzilhada, Travessão, Queimada Grande, Serrote Verde, Portásio, Inveja, Baixio da Carapuça, Queimadas, Capoeiras, Nova Brasília, Varzinha, Várzea Comprida e Carnaúba dos Vaqueiros.

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

A partir dos resultados referentes à hierarquização das áreas prioritárias no âmbito municipal modelou-se uma análise Geoestatística de interpolação em ambiente SIG, através do módulo *Spatyl Analist* do ArcGIS 9.3, visando a espacialização das faixas de domínio de cada classificação e assim a definição dos núcleos de intervenção prioritários, frente à universalização dos serviços de saneamento básico, conforme predisposição legal.

Para a presente análise optou-se pelo método de krigagem que de acordo com Landim (2006) trata-se de um processo de estimativa de valores de variáveis distribuídas no espaço a partir de valores adjacentes, considerados como interdependentes pelo variograma. A krigagem é um estimador utilizado principalmente para previsão do valor pontual de uma variável regionalizada em um determinado local dentro do campo geométrico. Na krigagem, o procedimento é semelhante ao de qualquer interpolação, exceto que aqui os pesos são determinados a partir de uma análise espacial, baseada no variograma. Além disso, a krigagem fornece, em média, estimativas não tendenciosas e com variância mínima (LANDIN, 2006).

De acordo com a Figura 39, a espacialização geoestatística das informações permitiu definir quatro faixas de domínios para intervenção, nomeadas como “Preocupante”, “Insatisfatório”, ”Regular” e ”Satisfatório”, de acordo com a quantidade de localidades de hierarquização semelhante, seguindo assim, nessa ordem, uma escala de intervenção prioritária. Contudo também foram definidas faixas de transição entre elas, que também acabam por seguir a mesma escala de intervenção prioritária.

Dessa forma, para o eixo abastecimento de água, a maior ocorrência, em todo o município, foi definida pela classe “Insatisfatório”, indicada para as localidades Santiago II, Retiro, Jiquiri, Tanque, Gameleira, Pau Ferro, Carnaubinha, Jatí, Nazaré, Barra, Tamboril, Três Umbuzeiros, São João Novo, São João Velho, Manoel Soares, Laje do Gato, Jatobá de Dois Riachos, Minador de Dois Riachos, Escada, Curral Velho dos Ramos, Poço de Pedra, Sítio OPA, Serra Vermelha, Cachoeira do Onça, Macororé, PA Riacho da Onça I, PA Riacho da Onça II, Lagoinha, Bom Nome, São

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

José, Gangorra, Catolé, Corisco, Monte Alegre, Favela, Quixadá dos Liberais, Poço da Volta, Vaca Morta, Rodeador e Santiago I.

Já o domínio “Preocupante” e consequentemente de intervenção prioritária, foi indicado para as localidades Carnaúba dos Santos I, Fundões, Barreiros, Santo Antônio II, Santo Antônio I, Poço do Veado e Marcela. Na figura a seguir é possível notar a localização geográfica destas localidades.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

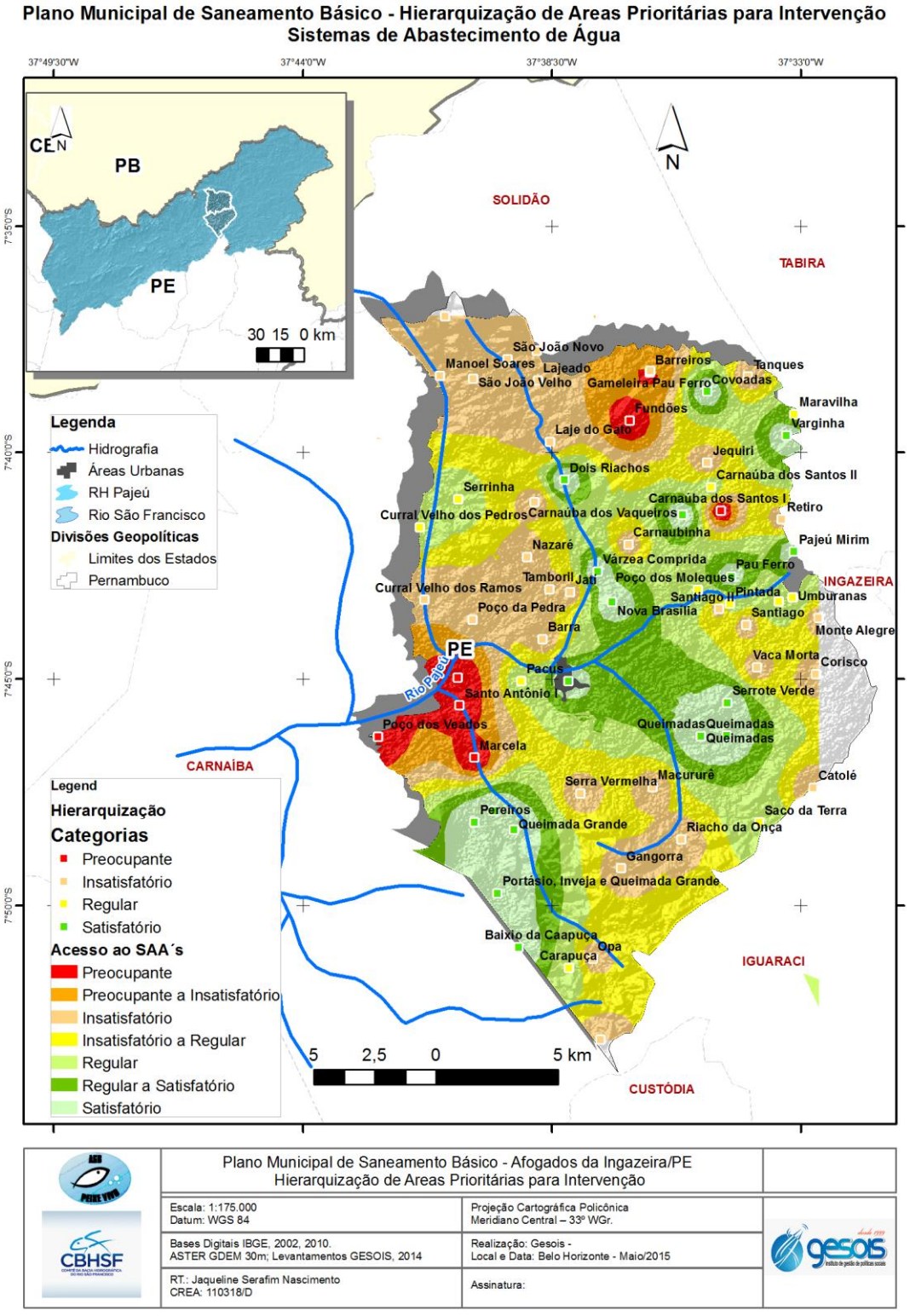


Figura 39: Priorização de Áreas de Intervenção - Abastecimento de Água

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Diante de tais missivas metodológicas, o presente Plano estabeleceu os Objetivos e Programas, descritos no próximo item. Conforme já apresentado, o Município não possui estrutura institucional, técnica e financeira para garantir à população, com seus próprios recursos, serviços de saneamento com qualidade e em quantidade suficientes, sendo necessária ampla discussão sobre o tema. Com isso, a análise de viabilidade técnico-financeira dos serviços, bem como a previsão de custos, recursos humanos e fontes de financiamento, considerando os cenários junto aos objetivos, metas, programas, projetos e ações será estruturada com abordagem mais ampla no Produto 4, referente aos Programas, Projetos e Ações.

Além disso, os indicadores definidos nos itens seguintes, em conjunto com as metas a serem alcançadas no horizonte do Plano, terão abordagem detalhada no Produto 7, referente aos Mecanismos e Procedimentos para a Avaliação Sistemática, que contemplará a descrição do indicador, cálculo, unidades, periodicidade do controle e, ainda, sua classificação quanto ao tipo (Operacionais; Econômico-financeiros e de Infraestrutura; de Recursos Humanos e de Qualidade) e relação com os mecanismos de avaliação.

Cabe ainda salientar a importância dos indicadores para o acompanhamento das ações e serviços do município, bem como a geração de dados e alimentação do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico, a ser discutido no Produto 6, que é uma exigência legal, prevista na Lei 11.445/2007, e representa uma ferramenta essencial para a gestão do saneamento no município.

9.5 Objetivos e Programas

A definição do cenário e identificação das carências do município possibilitou o estabelecimento de algumas premissas iniciais para o alcance da universalização e dentro de um contexto mais amplo, definiram-se seis objetivos macros, apresentados da seguinte forma:

1. Manutenção e operacionalização do sistema de abastecimento de água operado pela COMPESA, com vistas ao atendimento das demandas futuras em suas áreas

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

de atuação (urbana e rural) e controle da qualidade da água distribuída à população por meio da realização de análises da água consumida pela população;

2. Ampliar, reformar e implantar sistemas de abastecimento de água, com vistas ao atendimento das demandas futuras na zona rural e controlar a qualidade da água distribuída à população por meio da realização de análises da água consumida pela população;

3. Instituir e implementar a política municipal participativa do saneamento básico por meio da atualização das ferramentas de gestão dos serviços de abastecimento;

4. Ampliar o atendimento com as redes de abastecimento de água para níveis satisfatórios, priorizando a adoção de uma política de controle de perdas e desperdício em todo o município;

5. Reduzir os riscos de contaminação dos mananciais através da implantação de rede de monitoramento da qualidade das águas das fontes de abastecimento em soluções coletivas ou individuais (subterrâneas e superficiais) em todo o município;

6. Desenvolver estratégias educativas junto à comunidade, aos órgãos, entidades municipais e escolas com vistas à sensibilização sobre o uso consciente dos recursos hídricos, assim como sobre os riscos a saúde pública e ao meio ambiente em função da contaminação destes.

A Tabela 50 apresenta estes objetivos com seus respectivos programas, definidos para o PMSB, num horizonte de 20 anos, a serem implantados nos períodos estabelecidos para curto, médio e longo prazos, e, em casos extremos, de caráter imediato. Admitindo-se soluções graduais e progressivas de forma a atingir a universalização e qualidade dos serviços prestados, bem como a sustentabilidade dos recursos naturais.

Tabela 50: Objetivos e Programas – Abastecimento de água

Nº	OBJETIVOS	PROGRAMAS
A1	Manutenção e operacionalização dos sistemas de abastecimento de água operados pela COMPESA, com vistas ao atendimento das demandas futuras nas áreas de atuação da Companhia e controle da qualidade da água distribuída à população por meio da	PA1.1 - Programa Abastecimento Legal

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Nº	OBJETIVOS	PROGRAMAS
	realização de análises da água consumida pela população	
A2	Ampliar, reformar e implantar sistemas de abastecimento de água, com vistas ao atendimento das demandas futuras na zona rural e controlar a qualidade da água distribuída à população por meio da realização de análises da água consumida pela população	PA 2.1 - Programa Rede Ampliada na zona rural (prefeitura)
		PA 2.2 - Programa de captação de recursos para cidadania
		PA 2.3 - Programa Semeando Ideias Sustentáveis
A3	Instituir e implementar a política municipal participativa do saneamento básico por meio da atualização das ferramentas de gestão dos serviços de abastecimento	PA 3.1 - Programa Participação Social na Gestão do Saneamento
		PA 3.2 - Programa Tarifa Solidária – Abastecimento de Água
A4	Desenvolver estratégias de manutenção das redes de abastecimento de água para níveis satisfatórios, priorizando a adoção de uma política de controle de perdas e desperdício em todo o município (COMPESA e Prefeitura)	PA 4.1 - Programa Água – Seja Racional!!
A5	Reduzir os riscos de contaminação dos mananciais através da implantação de rede de monitoramento da qualidade das águas das fontes de abastecimento em soluções coletivas e individuais, sejam elas por rede, poço, cisterna ou caminhões-pipa.	PA 5.1 - Programa Água Limpa na Fonte
		PA 5.2 - Programa Intermunicipal de Monitoramento – Salve o CHICO!
A6	Desenvolver estratégias educativas junto à comunidade, aos órgãos, entidades municipais e escolas com vistas à sensibilização sobre o uso consciente dos recursos hídricos, assim como sobre os riscos a saúde pública e ao meio ambiente em função da contaminação destes.	PA 6.1 - Programa Amo + Meio Ambiente (sensibilização da comunidade)

Fonte: Gesois, 2015

9.6. Ações, Metas e Indicadores

Nas Tabelas de 51 a 56 estão dispostas as ações, metas e indicadores, bem como suas respectivas ações e prazos relacionados, para alcance dos objetivos correspondentes, dentro dos períodos estabelecidos em curto (0 – 4 anos), médio (5 – 8 anos) e longo prazo (9 – 20 anos), considerando-se ainda, para situações de caráter emergencial, prazo imediato (até 2 anos).

As ações levaram em conta as necessidades locais para atendimento aos Objetivos e Programas estabelecidos para o alcance da universalização dos serviços de abastecimento de água.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

As metas foram estabelecidas conforme as peculiaridades do município e de forma que sejam mensuráveis ao longo do horizonte do Plano, por meio de indicadores de monitoramento.

Há na literatura nacional vários modelos de indicadores que podem ser adotados para o controle do serviço de saneamento básico, buscando sua melhor gestão. Optou-se aqui, por adotar um padrão mais simplificado e ao mesmo tempo didático e objetivo, que atenda de maneira prática às necessidades da realidade local e possibilite o acompanhamento de cada um dos Programas estabelecidos.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 51: Objetivo 1

OBJETIVO: A1 - MANUTENÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA OPERADOS PELA COMPESA, COM VISTAS AO ATENDIMENTO DAS DEMANDAS FUTURAS NAS ÁREAS DE ATUAÇÃO DA COMPANHIA E CONTROLAR A QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA À POPULAÇÃO POR MEIO DA REALIZAÇÃO DE ANÁLISES DA ÁGUA CONSUMIDA PELA POPULAÇÃO			
FUNDAMENTAÇÃO: A população de Afogados da Ingazeira, atendida pela COMPESA poderá atingir, no mínimo, 38.538 habitantes em 2034, estando 6.174 habitantes em áreas rurais e 32.363 em zonas rurais. Isso significa um incremento de 4.549 habitantes no município. Considerando a necessidade de manter a universalização dos serviços e que o serviço de abastecimento atual (2014) atende a 100% da população urbana, assim como os 14,9% de atendimento da população na zona rural. Nesse sentido, deve ser prevista a manutenção e operacionalização do SAA AFOGADOS - TABIRA e do trecho da Adutora do Pajeú que chega ao município. Além disso, tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle social, indicado pela Lei nº 11.445/2007, que é de suma importância para se atingir as metas.			
PROGRAMA: PA1.1 - Programa Abastecimento Legal			
AÇÃO	**PRAZO**	**META**	**INDICADOR**
PA1.1.1 – Manter as atividades operacionais e de manutenção do SAA, incluindo captação, adução, tratamento, reservação e distribuição para atender o crescimento da população atualmente atendida pela Companhia em Afogados da Ingazeira, realizando as obras, manutenção e adequações necessárias conforme necessidades identificadas no planejamento dos sistemas feito pela COMPESA e Equipe Técnica do PMSB no Diagnóstico.	Curto Médio Longo	Manter 100% de atendimento com rede de distribuição da população urbana e os 14,9% da população total residente na zona rural, sob contínua manutenção e abastecimento satisfatório.	(Anual) Nº de habitantes atendidos pelo serviço de abastecimento de água (população urbana) (%) (Anual) Nº de habitantes atendidos pelo serviço de abastecimento de água (parcela da população rural) (%)
PA1.1.2 – Acompanhamento da qualidade da água fornecida pela prestadora segundo os padrões de potabilidade definidos na resolução MS Nº 2914/2011	Curto Médio Longo	Manter o padrão de potabilidade em 100% das análises que monitoram a qualidade da água fornecida pela Companhia.	- (Semestral) Índice de capacidade de tratamento - (Trimestral) Laudo técnico de atendimento aos padrões de potabilidade - (Mensal) Índice de conformidade da quantidade de amostras de Coliformes fecais (%)

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 52: Objetivo 2

OBJETIVO: A2 - AMPLIAR, REFORMAR E IMPLANTAR SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, COM VISTAS AO ATENDIMENTO DAS DEMANDAS FUTURAS NA ZONA RURAL E CONTROLAR A QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA À POPULAÇÃO POR MEIO DA REALIZAÇÃO DE ANÁLISES DA ÁGUA CONSUMIDA PELA POPULAÇÃO			
FUNDAMENTAÇÃO: A população de Afogados da Ingazeira, residente na área rural poderá atingir 9.075 habitantes, exceto os 6.174 habitantes atendidos pela COMPESA, em 2034. Isso significa um incremento de 1.071 habitantes no município na zona rural. Considerando a necessidade de alcançar e manter a universalização dos serviços e que o serviço de abastecimento atual (2014) feito pela prefeitura atende a cerca de 32% da população rural, deve ser prevista a ampliação e adequação dos SAA existentes e implantação de novos Sistemas para atender o incremento populacional RURAL no município. Além disso, tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle social, indicado pela Lei nº 11.445/2007, que é de suma importância para se atingir as metas, visualizando-se inclusive um Modelo de Gestão Adequado.			
PROGRAMA: PA 2.1 - Programa Rede Ampliada na zona rural (Prefeitura)			
AÇÃO	**PRAZO**	**META**	**INDICADOR**
PA2.1.1 - Ampliar e adequar as unidades dos SAA existentes (captação, adução, tratamento, reservação e distribuição) e implantar novos Sistemas para atender a evolução populacional rural, realizando projetos, obras, manutenção e adequações necessárias conforme necessidades identificadas no planejamento dos sistemas feito pela PMPE, assim como pela Equipe Técnica do PMSB no Diagnóstico.	Curto	Alcançar com abastecimento adequado 40% da população rural especificada;	(Anual) Nº de habitantes atendidos por serviços de abastecimento de água (áreas rurais) (%)
	Médio	Alcançar com abastecimento adequado 80% da população rural especificada;	
	Longo	Alcançar e manter 100% de atendimento da população rural, assim como sua contínua manutenção.	
PA2.1.2 - Acompanhamento e verificação se a qualidade da água fornecida a população rural está de acordo com os padrões de potabilidade definidos na resolução MS Nº 2914/2011	Curto	Atingir o padrão de potabilidade em 70% das análises que monitoram a qualidade da água fornecida a população rural.	- (Semestral) Índice de capacidade de tratamento
	Médio	Atingir o padrão de potabilidade em 100% das análises que monitoram a qualidade da água fornecida a população rural.	- (Trimestral) Laudo técnico de atendimento aos padrões de potabilidade
	Longo	Manutenção dos padrões de potabilidade em 100% das análises que monitoram a qualidade da água fornecida a população rural.	- (Mensal) Índice de conformidade da quantidade de amostras de Coliformes fecais (%)
PROGRAMA: PA 2.2 - Programa de captação de recursos para cidadania			
AÇÃO	**PRAZO**	**META**	**INDICADOR**
PA2.2.1 – Fomentar a criação de um corpo técnico interno na Prefeitura responsável pela gestão burocrática na captação de recursos	Curto	Criação de 1 corpo técnico	(Semestral) Número de servidores municipais capacitados
	Médio	Manutenção deste corpo técnico	
	Longo	Manutenção deste corpo técnico	
PA2.2.2 - Desenvolver política de fomento à criação e manutenção das associações comunitárias, através de um termo de compromisso celebrado entre associações e Prefeitura Municipal	Curto	Celebrar termo de compromisso em 50 % das comunidades rurais	(Semestral) Número de termos de compromissos celebrados
	Médio	Celebrar termo de compromisso em 100 % das comunidades rurais	
	Longo	Avaliar e manter os compromissos estabelecidos	
PA2.2.3 - Desenvolver política de	Curto	Celebrar parceria em 50 %	(Semestral) Número de

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

OBJETIVO: A2 - AMPLIAR, REFORMAR E IMPLANTAR SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, COM VISTAS AO ATENDIMENTO DAS DEMANDAS FUTURAS NA ZONA RURAL E CONTROLAR A QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA À POPULAÇÃO POR MEIO DA REALIZAÇÃO DE ANÁLISES DA ÁGUA CONSUMIDA PELA POPULAÇÃO			
incentivo ao Programa Água para Todos, VIGIÁGUA, dentre outros programas governamentais através das associações comunitárias para captação de recursos em parceria com a Prefeitura		das comunidades rurais	parcerias executadas
	Médio	Celebrar parceria em 100 % das comunidades rurais	
	Longo	Avaliar e manter as parcerias criadas	

PROGRAMA: PA 3.2 - Programa Semeando Ideias Sustentáveis			
AÇÃO	**PRAZO**	**META**	**INDICADOR**
PA2.3.1 - Realizar oficinas de capacitação técnica em tecnologias sustentáveis, com foco na construção de reservatórios de armazenamento de água de chuva, assim estimular a moderação do uso da água.	Curto	Realização de capacitações em 50% do território de Afogados da Ingazeira	(Semestral) Número de capacitações realizadas
	Médio	Realização de capacitações em 100% do território de Afogados da Ingazeira	
	Longo	Realização de novas Capacitações sempre que necessário	
PA2.3.2 - Fomentar junto às comunidades e localidades do município, através da criação de um Fundo Municipal de Implantação de Tecnologias Sustentáveis e apoio técnico para construção de sistemas de coleta e reservatórios e armazenamento de água de chuva	Curto	Criação do Fundo Municipal	(Semestral) Número de reservatórios construídos
	Médio	Criação de equipe técnica composta pelos funcionários da prefeitura já anteriormente capacitados	
	Longo	Manutenção do Fundo Municipal	

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 53: Objetivo 3

OBJETIVO: A3 - INSTITUIR E IMPLEMENTAR A POLÍTICA MUNICIPAL PARTICIPATIVA DO SANEAMENTO BÁSICO POR MEIO DA ATUALIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO			
FUNDAMENTAÇÃO: A população de Afogados da Ingazeira poderá atingir em 2034, 32.363 habitantes na área urbana e 9.075 habitantes na área rural. Assim o cadastramento e consequentemente um maior planejamento da gestão pública, possui grande importância no aumento da efetividade do atendimento a população, com foco no abastecimento de água potável. Além disso, tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle social, indicado pela Lei nº 11.445/2007, que é de suma importância para se atingir as metas, visualizando-se inclusive um Modelo de Gestão Adequado.			
PROGRAMA: PA 3.1 - Programa Participação Social na Gestão do Saneamento			
AÇÃO	**PRAZO**	**META**	**INDICADOR**
PA3.1.1 – Instituir um Conselho Municipal de Saneamento Básico (COMSAB)	Imediato	Elaborar proposta de Lei para criação do Conselho Municipal	- (Anual) Número de ações realizadas consonantes ao COMSAB
	Curto	Criação do COMSAB	
	Médio	Manutenção do COMSAB	
	Longo	Manutenção do COMSAB	
PA3.1.2 – Implantar o sistema de cadastramento de usuários para melhor proposição de estratégias de planejamento e gestão do serviço	Curto	Implantação de 100% do sistema de cadastramento	- (Trimestral) Número de cadastros feitos - (Trimestral) Número de atendimentos a população
	Médio	Cadastramento de 50% dos usuários	
	Longo	Cadastramento de 100% dos usuários	
PA3.1.3 – Instituir o sistema municipal de planejamento e informações sobre o saneamento básico (SIM – Sistema de Informação Municipal)	Curto	Elaboração do SIM	- (Anual) Número de acessos - (Anual) Números de atualizações
	Médio	Inserção de dados no SIM	
	Longo	Disponibilização pública	
PA 3.1.4 – Criação de uma central de relacionamento para melhor comunicação entre usuário e prestadora/prefeitura (emissão de aviso de cortes, reclamações, sugestões, dentre outros)	Imediato	Criação da central de relacionamento da Prefeitura e Divulgação da Central da COMPESA	- (Mensal) Número de atendimentos realizados
	Curto	Ativação e divulgação da central de relacionamento	
	Médio	Garantir funcionamento e eficiência da central de relacionamento	
	Longo	Manter em pleno funcionamento as centrais da Prefeitura e COMPESA	
PA3.1.5 – Garantir a implantação de um modelo de gestão autossuficiente por meio da tarifação, buscando a manutenção e operação dos sistemas	Curto	Implantar a tarifação onde não existe	(Semestral) Índice de autossuficiência financeira
	Médio	Manutenção da tarifação	
	Longo	Garantir a autossuficiência financeira	

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

PROGRAMA: PA3.2- Programa Tarifa Solidária – Abastecimento de água			
PA3.2.1 - Fomentar à adesão da comunidade de baixa renda a Tarifa Social existente no âmbito da COMPESA, para aqueles que se enquadram nos requisitos	Imediato	Divulgar a existência da Tarifa Social as famílias que se encontram no Cadastro Único	(Semestral) Número de domicílios atendidos pela tarifa social
	Curto	Adesão de 70% das famílias que podem se beneficiar da Tarifa Social	
	Médio	Adesão de 100% das famílias que podem se beneficiar da Tarifa Social	
	Longo	Manutenção e ampliação (novos beneficiários) de 100% das famílias ao benefício da Tarifa Solidária	

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 54: Objetivo 4

OBJETIVO: A4 – DESENVOLVER ESTRATÉGIAS DE MANUTENÇÃO DAS REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA NÍVEIS SATISFATÓRIOS, PRIORIZANDO A ADOÇÃO DE UMA POLÍTICA DE CONTROLE DE PERDAS E DESPERDÍCIO EM TODO O MUNICÍPIO (COMPESA E PREFEITURA)			
FUNDAMENTAÇÃO: Para melhorar a eficácia dos SAA, devem-se reduzir as perdas de água e adequar a capacidade de produção e reservação de água, a fim de minimizar riscos de interrupções no abastecimento durante manutenção do sistema, solução de problemas atípicos e horários de maior consumo. No caso das áreas urbanas do município, dados da concessionária apontam um índice de perdas da ordem de 48,2%. Merece destaque nesse contexto, para as demais áreas do município, que engloba localidades e povoados, onde na maioria dos casos os SAA são de responsabilidade da prefeitura municipal, o desconhecimento do índice de perdas, portanto problemas como o risco de interrupção no abastecimento é maior, considerando que o consumo médio mensal pode variar de acordo com oscilações do consumo e horário de pico. E ainda, seguindo o princípio fundamental dos serviços de saneamento, deve-se primar à adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água, através de ações educativas junto à comunidade que serão contempladas em um programa específico. Além disso, tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle social, indicado pela Lei nº 11.445/2007, que é de suma importância para se atingir as metas.			
PROGRAMA: PA 4.1 - Programa Água – Seja Racional!!!			
AÇÃO	**PRAZO**	**META**	**INDICADOR**
PA4.1.1 - Desenvolver rotinas de vistorias técnicas e manutenção das redes existentes	Curto	Realizar vistoria em 50% da rede implantada	- (Trimestral) Índice de Regularidade com Laudo Técnico - (Mensal) Índice de perdas de faturamento (%) - (Mensal) Índice de perdas na distribuição (%)
	Médio	Realizar vistoria em 100% da rede implantada	
	Longo	Manter rotina de vistorias em 100% da rede implantada	
PA4.1.2 – Implantar protocolo de manutenção buscando aferir eficiência e agilidade do processo	Imediato	Criação do Protocolo	- Número de solicitações atendidas
	Curto Médio Longo	Instauração do protocolo como instrumento de rotina	
PA4.1.3 - Desenvolver estratégias planejadas e ações de Controle de Perdas a partir da implantação de equipamentos visando a redução do índice de perdas por ligação de água por dia	Curto	Diminuir o índice de perdas para 43% em todos os SAA existentes no Município	(Mensal) Índice de perdas reais na distribuição = (Volume produzido de serviços) – Volume consumido (Anual) Índice de Hidrometração (Mensal) Índice de perdas no sistema por ligação (Semestral) Consumo médio per capita
	Médio	Diminuir o índice de perdas para 36% em todos os SAA existentes no Município	
	Longo	Diminuir o índice de perdas para 17,6% (2033) em todos os SAA existentes no Município e manter este índice	
PA4.1.4 - Implantar rotina de modelagem em ambiente computacional (mapeamento georreferenciado) estratégias de manutenção e adequação do SAA do Município.	Curto	Identificar 25% dos pontos de perdas, onde há necessidade de realização de serviços para diminuição das perdas, que deverá ser realizado neste mesmo período. Efetivar monitoramento.	(Trimestral) Produção de mapas e Produção de Laudo Técnico
	Médio	Identificar 50% dos pontos de perdas, onde há necessidade de realização de serviços para diminuição das perdas, que	

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

OBJETIVO: A4 – DESENVOLVER ESTRATÉGIAS DE MANUTENÇÃO DAS REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA NÍVEIS SATISFATÓRIOS, PRIORIZANDO A ADOÇÃO DE UMA POLÍTICA DE CONTROLE DE PERDAS E DESPERDÍCIO EM TODO O MUNICÍPIO (COMPESA E PREFEITURA)	
	deverá ser realizado neste mesmo período. Efetivar monitoramento.
Longo	Identificar 100% dos pontos de perdas, onde há necessidade de realização de serviços para diminuição das perdas, que deverá ser realizado neste mesmo período. Efetivar monitoramento.

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 55: Objetivo 5

OBJETIVO: A5 - REDUZIR OS RISCOS DE CONTAMINAÇÃO DOS MANANCIAIS ATRAVÉS DA IMPLANTAÇÃO DE REDE DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DAS FONTES DE ABASTECIMENTO EM SOLUÇÕES COLETIVAS OU INDIVIDUAIS, SEJAM ELAS POR REDE, POÇO OU CISTERNA OU CAMINHÕES-PIPA.			
FUNDAMENTAÇÃO: O abastecimento de água no município é realizado por meio de águas superficiais (grande maioria da população) e subterrâneas. Diante da importância de preservação dos mananciais de abastecimento de água, sejam eles superficiais (em operação na sede municipal ou como futuras fontes alternativas de abastecimento) ou subterrâneas (em operação na zona rural), haja vista a disponibilidade de água com qualidade para atender as necessidades da população atual e futura, deve ser criado um programa de monitoramento de qualidade das águas juntamente com a prestadora de serviço e com a prefeitura. Além disso, se faz necessário para efetivação das ações modelar estratégias de localização em ambiente computacional (mapeamento georreferenciado) e monitoramento dos possíveis pontos de contaminação da água, de forma a proporcionar a adoção de medidas alternativas, preventivas e corretivas quando detectadas alterações que representem risco de contaminação. Além disso, tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle social, indicado pela Lei nº 11.445/2007, que é de suma importância para se atingir as metas.			
PROGRAMA: PA 5.1 - Programa Água Limpa na Fonte			
AÇÃO	**PRAZO**	**META**	**INDICADOR**
PA5.1.1 – Fomentar a captação, por meio do corpo técnico da prefeitura, de recursos financeiros em órgãos governamentais ou entidades privadas, a fim de implementar a rede de monitoramento das fontes hídricas utilizadas para consumo humano	Curto	Realizar a capacitação de pessoal com vistas à captação de recursos financeiros em órgãos governamentais ou entidades privadas – Ação Contínua	(Trimestral) - Índice de atendimento aos padrões de potabilidade - Laudo de monitoramento das águas utilizadas para consumo humano atestando as condições de qualidade das águas amostradas
	Médio	Implantar 100% dos pontos de amostragem nos SAA existentes.	
	Longo	Manter as revisões anuais dos relatórios	
PA5.1.2 – Desenvolver estratégias e firmar parcerias, por meio do corpo técnico da prefeitura, para elaboração de estudos hidrológicos e hidrogeológicos na região com a finalidade de identificar a disponibilidade hídrica do município, por meio do corpo técnico da prefeitura	Curto	Elaboração de 50 % do estudo por meio de parcerias intermunicipais	(Trimestral) Laudo técnico ou mapa potencial de captação subterrânea e superficial
	Médio	Elaboração de 100 % do estudo por meio de parcerias intermunicipais	
PROGRAMA: PA5.2 – Programa Intermunicipal de Monitoramento – Salve o CHICO!			
PA5.2.1 - Implantar uma rede de monitoramento da qualidade das águas dos rios da bacia do Rio São Francisco, por meio de convênio/parceria entre Prefeituras, que realizam captação superficial no mesmo	Médio	Celebração de 100% dos termos de compromisso entre as Prefeituras	(Semestral) Número de termos de compromisso celebrados (Trimestral) Número de pontos de amostragem instalados
	Longo	Implantação de 100% dos pontos de amostragem nas unidades de abastecimento de captação superficial feitas na bacia do Rio Francisco	
PA5.2.2 – Fomentar a captação de recursos, por meio do corpo técnico da prefeitura, em Comitês de Bacia Hidrográficas e/ou outras fontes para implementação de projetos hidroambientais.	Médio	Implantação de 1 Projeto Hidroambiental na Região Hidrográfica do rio Pajeú. No território de Afogados	(Semestral) Número de ações implantadas, consonantes ao cronograma do Projeto

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

OBJETIVO: A5 - REDUZIR OS RISCOS DE CONTAMINAÇÃO DOS MANANCIAIS ATRAVÉS DA IMPLANTAÇÃO DE REDE DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DAS FONTES DE ABASTECIMENTO EM SOLUÇÕES COLETIVAS OU INDIVIDUAIS, SEJAM ELAS POR REDE, POÇO OU CISTERNA OU CAMINHÕES-PIPA.		
		da Ingazeira.
	Longo	Implantação de 2 Projetos Hidroambientais na Região Hidrográfica do rio Pajeú. No território de Afogados da Ingazeira.

Fonte: Gesois, 2015

Tabela 56: Objetivo 6

OBJETIVO: A6 - DESENVOLVER ESTRATÉGIAS EDUCATIVAS JUNTO A COMUNIDADE, AOS ÓRGÃOS, ENTIDADES MUNICIPAIS E ESCOLAS COM VISTAS A SENSIBILIZAÇÃO SOBRE O USO CONSCIENTE DOS RECURSOS HÍDRICOS, ASSIM COMO SOBRE OS RISCOS A SAÚDE PÚBLICA E AO MEIO AMBIENTE EM FUNÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DESTES.			
FUNDAMENTAÇÃO: A educação ambiental como instrumento de sensibilização e conscientização da população é uma das principais ferramentas para se alcançar um desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos. Trata-se de campanhas para o uso consciente e moderado destes recursos naturais, promoção da preservação ambiental, assim como maneiras para se evitar a sua poluição e, consequentemente, diminuir os riscos à saúde pública, em função da sua contaminação. Além disso, a capacitação de agentes públicos, tais como servidores da prefeitura pode ser uma forma de multiplicar essas ideias no longo prazo.			
PROGRAMA: PA 6.1 - Programa Amo + Meio Ambiente (sensibilização da comunidade)			
AÇÃO	**PRAZO**	**META**	**INDICADOR**
PA6.1.1 - Elaborar e implantar Programa de Educação Ambiental para levar conhecimento e orientar a população de forma didática sobre as práticas ambientalmente corretas e sua importância.	Curto	Criar programa de educação ambiental e alcançar 50% da população com projetos de sensibilização e práticas ambientais	(Anual) Índice de Orientação Ambiental (nº de participantes ministrados / total de hab.)
	Médio	Alcançar 100% da população com projetos de sensibilização e práticas ambientais	
	Longo	Ação contínua	
PA6.1.2 - Programa de divulgação e comunicação visual, despertando a atenção da comunidade às questões ambientais, deixando o tema sempre em voga.	Curto	Conscientizar ambientalmente 50% da população	- (Semestral) Entrevistas com a comunidade (amostragem) para levantamento sobre suas práticas ambientais.
	Médio	Conscientizar ambientalmente 100% da população	
	Longo	Ação contínua	

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

9.7 Articulação e Integração com outros setores e municípios

Tendo em vista a dificuldade de implantar um sistema de captação e tratamento de água centralizado para as áreas com pouca densidade populacional, bem como garantir o acesso à água de qualidade, conforme previsto na Portaria MS n° 2.914/2011, necessário se faz buscar uma articulação entre os atores públicos e/ ou privados responsáveis por essa gestão e os diversos setores da gestão pública municipal.

Assim, promovendo um diálogo multilateral para otimizar e fortalecer ações específicas, visando o sucesso das mesmas, o presente Plano considerou os Programas dispostos nos itens de Objetivos, Ações e Metas propondo sugestões possíveis de articulação, parcerias e integração entre os diversos atores envolvidos, para efetivação dos mesmos. Observa-se que estes Programas não são excludentes entre si, ao contrário, é necessário que as ações dialoguem conjuntamente, para que se garanta a universalização do saneamento com foco no abastecimento de água no Município, conforme se elenca a seguir:

a) Programa Abastecimento Legal:

- Sugere-se para este programa um acordo entre a Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira e a concessionária dos serviços de abastecimento de água, COMPESA, assim como a interlocução com os usuários.

b) Programa Rede Ampliada na zona rural (prefeitura)

- Sugere-se para esse programa a manutenção e extensão para a zona rural de soluções coletivas e/ou sistemas individuais, através da implantação de alternativas sustentáveis e econômicas;
- Também se sugere o apoio da Secretaria Municipal de Saúde, especificamente da equipe do Programa Saúde da Família (PSF), no sentido de promoverem o cadastramento georreferenciado das residências dotadas de sistemas de abastecimentos individuais (captação subterrânea ou superficial); para tanto se faz necessária à capacitação da equipe do PSF para elaborar tal ação.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

c) Programa de captação de recursos para cidadania

- Sugere-se para este programa a criação de um corpo técnico interno na Prefeitura Municipal com o intuito de viabilizar o acesso a recursos junto a União.
- Sugere-se também uma parceria entre a Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira e a comunidade com vistas ao fomento e auxílio na criação e manutenção de associações comunitárias, respectivamente;
- Também é sugerido, parceria entre a Prefeitura Municipal e Associações Comunitárias visando desenvolver o fortalecimento do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano **(**VIGIÁGUA) e políticas de incentivo à captação de recursos do Programa Água Para Todos, Água Doce e demais programas governamentais ligados ao tema.

d) Programa Semeando Ideias Sustentáveis

- Sugere-se para realização desse programa a promoção de uma parceria com as redes de ensino, públicas e privadas e Secretaria de Educação, de preferência incluindo-o na grade curricular. Incentivando também trabalhos extracurriculares e atividades ecopedagógicas de campo com foco na conservação e manutenção dos recursos hídricos e adoção de alternativas sustentáveis de captação e armazenamento da água. Faz-se necessária para melhor eficácia das ações do Programa, uma campanha educativa com foco na conservação e manutenção dos recursos hídricos, junto às Secretarias Municipais, com vistas á capacitação dos funcionários como multiplicadores das ações de sensibilização e conscientização junto à comunidade, aos setores primários e comerciantes em geral.

e) Programa Participação Social na Gestão do Saneamento

- Sugere-se à prestadora (COMPESA) e a Prefeitura a criação de uma articulação de comunicação junto à comunidade através de um canal de atendimento a usuários cadastrados.

f) Programa Tarifa Solidária – Abastecimento de água

- Sugere-se parceria entre a COMPESA e a Prefeitura Municipal para o desenvolvimento de política de sensibilização e fomento junto à comunidade

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

com fundamento na adesão ao serviço de abastecimento de água aliado a Tarifa Social.

g) Programa Água – Seja Racional!!

- Sugere-se para este programa um acordo entre a Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira e a Concessionária dos serviços de abastecimento de água;
- Apoio do setor de comunicação da Prefeitura e veículos de comunicação que prestem serviços de cunho social, como rádios comunitárias e *websites* públicos, entre outros, para divulgação de campanhas de sensibilização e conscientização, quanto ao uso adequado dos recursos hídricos e oriente a população no sentido de serem eles os principais meios de informação quando da ocorrência de pontos de perdas e desperdício de água;
- Articulação entre Prefeitura Municipal e COMPESA para identificação de perdas e desperdícios, bem como auxílio para traçar estratégias de manutenção e adequação do Sistema de Abastecimento de água.

h) Programa Água Limpa na Fonte

- Articulação por parte da Prefeitura Municipal junto a órgãos governamentais ou entidades privadas a fim de captar recursos financeiros para implantação de rede de monitoramento de águas subterrâneas e superficiais;
- Sugere-se a busca de parcerias por parte da Prefeitura para a execução de estudos hidrológicos e hidrogeológicos.

i) Programa Intermunicipal de Monitoramento – Salve o CHICO

- Sugere-se a busca de parcerias por parte da Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira junto aos municípios limítrofes, a fim de implantar uma rede de monitoramento das águas dos corpos hídricos da bacia do Rio São Francisco, na região do submédio próximo ao Município de Afogados da Ingazeira;
- Articulação por parte da Prefeitura a fim de captar recursos financeiros junto a Comitês de Bacias hidrográficas para implantação de projetos hidroambientais especificamente para a Região Hidrográfica do Rio Pajeú.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

j) Programa Amo + Meio Ambiente (sensibilização da comunidade)

- Sugere-se para realização desse programa a promoção de uma parceria entre a Prefeitura Municipal e a COMPESA junto às redes de ensino, públicas e privadas e Secretaria de Educação, de preferência incluindo-o na grade curricular. Incentivando também trabalhos extracurriculares e atividades ecopedagógicas de campo com foco nas práticas ambientais corretas e sua importância;
- Sugere-se ainda para melhor eficácia das ações do Programa, uma campanha educativa junto à comunidade, desenvolvida em parceria entre as Secretarias Municipais e a COMPESA, com foco nas práticas ambientais corretas e sua importância, além do despertar da atenção da comunidade às questões ambientais.

9.8 Alternativas de intervenção

Além das iniciativas que precisam ser tomadas pelos governos, no âmbito das organizações também existem procedimentos que podem ser adotados para a otimização do uso dos recursos naturais, e mais especificamente do recurso água. A motivação para a implantação destes procedimentos pode mudar de uma organização para outra, podendo ir desde a economia pura e simples de capital até a preocupação socioambiental, mas a finalidade será basicamente a mesma: fazer mais com menos (AQUINO E GUTIERREZ, 2010).

Programas inteligentes de conservação de água têm a possibilidade de melhorar a qualidade e a quantidade de água disponível para uso, diminuem a necessidade de novos investimentos financeiros, reduzem a vulnerabilidade dos sistemas de abastecimento e proporcionam benefícios adicionais para a população e para o ecossistema (KEYES et al, 2004).

Neste contexto, busca-se aliar a tecnologia e a simplicidade, criando soluções ecologicamente positivas e economicamente sustentáveis. A Lei do Saneamento Básico converge para esses novos conceitos ao estabelecer a necessidade da utilização de tecnologias apropriadas, que sejam modernas e eficientes, as quais

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

adotem métodos, técnicas e processos que considerem não apenas as peculiaridades locais e regionais, mas também a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas.

Diante desse contexto, a caracterização de tecnologias apropriadas para o Município de Afogados da Ingazeira, fundamentou-se na Tabela 57.

Tabela 57: Critérios de caracterização de tecnologias apropriadas

CRITÉRIOS	DESCRIÇÕES
Integração com o ecossistema	Exercer o menor impacto ambiental e favorecer a integração com o ecossistema.
Desenvolvimento econômico e autonomia local	Utilizar, preferencialmente, matérias-primas e energias locais, favorecendo a autonomia e o desenvolvimento econômico local, e sua inserção equilibrada na economia regional e nacional.
Baixo custo	Ter uma ótima relação custo-benefício, com a menor imobilização possível de capital e o menor custo operacional.
Absorção de mão de obra	Privilegiar e absorver o máximo possível de mão de obra local, regional e nacional, nessa ordem, visando o desenvolvimento socioeconômico sustentável – geração de renda, combate e erradicação da pobreza.
Capacitação acessível	Requerer níveis de especialização da mão de obra com boa disponibilidade e/ou de fácil capacitação, no nível local ou regional, considerando os recursos disponíveis.
Menos burocracia	Utilizar recursos de domínio tecnológicos/conhecimentos público, de patentes ou acesso livre e gratuito (livres de *royalties*).
Adaptabilidade e simplicidade	Ser de fácil entendimento e adesão, favorável à assimilação cultural com rapidez.

Fonte: Adaptado de Viezzer (1994) e Codetec (1979)

A partir dos critérios constantes na tabela anterior, a Figura 40 apresenta as principais tendências e medidas atuais relacionadas à conservação dos recursos hídricos, frente à demanda populacional por água potável em quantidade satisfatória, universalizando o acesso aos serviços de abastecimento, impõe-se a necessidade de repensar a gestão dos recursos hídricos no sentido de garantir a preservação dos mananciais. É nesse aspecto que surgem as principais tecnologias de gestão e gerenciamento, visando minimizar o consumo da água.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Figura 40: Tendências e medidas para conservação da água

Fonte: Adaptado de Brasil (2011)

Então pensando num sistema de abastecimento de água que opere nos preceitos de sustentabilidade dos recursos hídricos, salienta-se que o mesmo pode ser concebido e projetado para atender a pequenos povoados ou grandes cidades, variando nas características e no porte das instalações.

Neste sentido, é urgente rever práticas de projeto, de operação dos sistemas de abastecimento de água e de hábitos relacionados à cultura do desperdício, com vistas a adotar uma nova cultura de manejo da água. Tal cultura relaciona-se com práticas de prevenção e conservação, que impõem mudanças de paradigmas técnicos e padrões culturais.

Diante dos objetivos, metas, programas e ações descritos nesse documento, para repensar e planejar o sistema de abastecimento de água de Afogados da Ingazeira,

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

frente ao processo de universalização de acesso aos serviços de saneamento básico, com foco no abastecimento de água no Município, foram estabelecidas quatro prioridades de intervenção que podem assegurar maior eficiência e sustentabilidade socioambiental ao sistema implantado:

- Eficiência e manutenção do sistema;
- Universalização do acesso;
- Fomento à utilização de tecnologias socioambientais;
- Sensibilização comunitária.

A partir da priorização das metas supracitadas, segue sugestões de programas de alternativas de intervenção, fundamentado em tendências tecnológicas atuais, que envolvem a integração de diversos setores públicos e privados com participação da comunidade no processo decisório, contribuindo assim, para a garantia de universalização do saneamento, manutenção da saúde pública e salubridade ambiental com sustentabilidade.

a) Programa de combate às perdas

Um dos maiores problemas relacionados ao manejo das águas refere-se ao desperdício. De acordo com dados do Sistema Nacional de Informação em Saneamento, em 2012, as perdas de água nos sistemas de abastecimento de água (SAA) no Brasil são da ordem de 36,9%, chegando a alcançar 49,3% na Região Norte e 44,6% na região Nordeste. Em 2013 estes números são, respectivamente, 37%, 50,8% e 45%, ou seja, observa-se uma ampliação das perdas e não uma redução como gostar-se-ia que ocorresse (SNSA/MCIDADES, 2013 e 2014).

A adoção de programas de controle de perdas consistentes e continuados torna-se uma necessidade inadiável e nem sempre exigem ações de alto custo de implantação, possibilitando, significativa economia de custos operacionais com as reduções das perdas, viabilizando financeiramente a adoção de medidas que exijam o uso de técnicas mais sofisticadas. Uma forma de avaliar quanto está sendo perdido de água em sistemas de abastecimento público encontra-se sintetizada na Figura 41.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

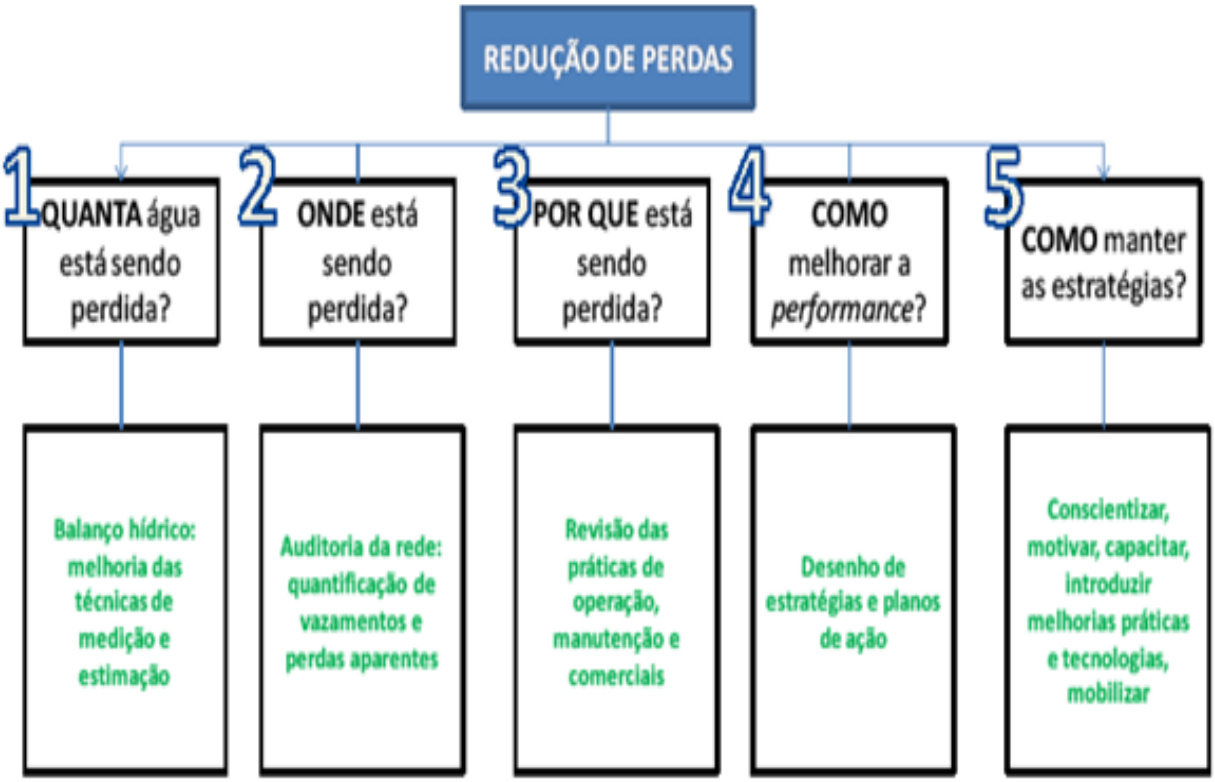


Figura 41: Modelo de avaliação e controle de perdas em sistemas de abastecimento de água

Fonte: Brasil, 2008

No caso do município de Afogados da Ingazeira, dados da concessionária COMPESA apontam um índice de perdas da ordem de 48,2% (2014) em seu Sistema. Uma vez que este número é superior às médias Nacional e do Nordeste, uma redução se faz necessária tendo em vista comparações com médias estaduais e o uso racional dos recursos hídricos, evitando o desperdício dos mesmos.

Além disso, seguindo o princípio fundamental dos serviços de saneamento, deve-se primar pela adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água, através de ações educativas junto à comunidade.

O Programa de Combate às Perdas pode ser incorporado, pelo menos, aos objetivos (1) Manutenção e operacionalização dos sistemas de abastecimento de água operados pela COMPESA, com vistas ao atendimento das demandas futuras nas áreas de atuação da Companhia e controlar a qualidade da água distribuída à população por meio da realização de análises da água consumida pela população; (2) Ampliar, reformar e implantar sistemas de abastecimento de água, com vistas ao

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

atendimento das demandas futuras na zona rural e controlar a qualidade da água distribuída à população por meio da realização de análises da água consumida pela população e (5) Desenvolver estratégias de manutenção das redes de abastecimento de água para níveis satisfatórios, priorizando a adoção de uma política de controle de perdas e desperdício em todo o município (COMPESA e Prefeitura).

O Programa de Combate a Perdas segue os Planos de Ações de Redução de Perdas Reais e Aparentes. As ações a serem implementadas, frente às perdas físicas do sistema são ilustradas na Figura 42 e apresentadas sucintamente em seguida.

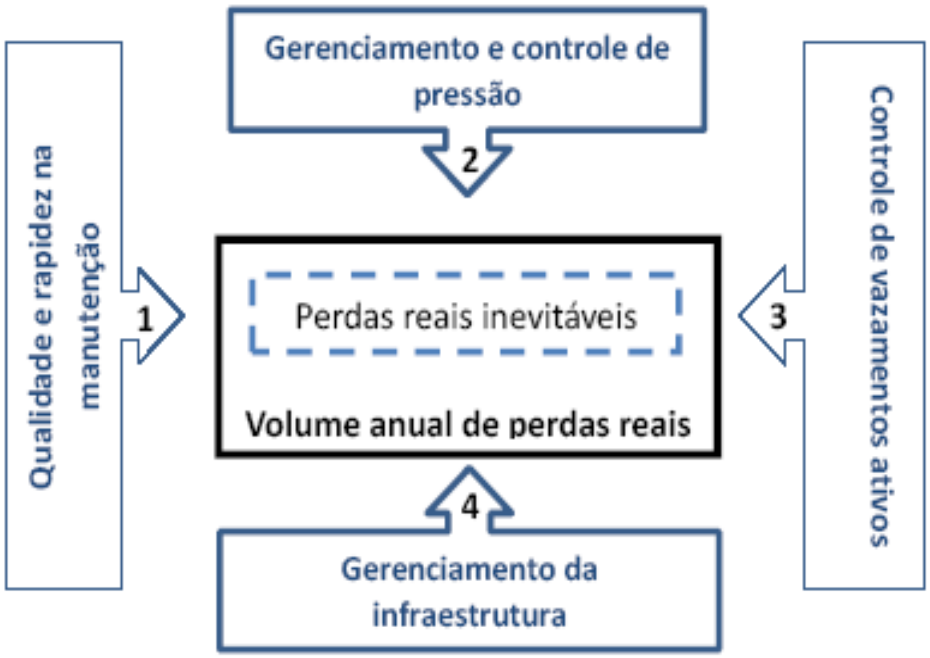


Figura 42: Fluxograma de perdas físicas

Fonte: Viegas et al., 2006

(1) Qualidade e rapidez na manutenção:

- Aperfeiçoar as rotinas de procedimentos e fluxo de informações entre o atendimento ao público e a programação de manutenção do campo;
- Modernizar as especificações de ferramentas, equipamentos e meios de transporte adequados para cada tipo de equipe;

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- Especificar kits de materiais adequados para a execução dos reparos conforme procedimentos técnicos adequados;
- Adotar controle gerencial da manutenção através do programa corporativo na Companhia de Saneamento.

(2) Gerenciamento e controle de pressão

- Instalar válvulas redutoras de pressão em setores que têm potencial para redução de perdas de água e de incidência de rompimentos;
- Monitorar permanentemente a rede de distribuição;
- Controlar os vazamentos ativamente;
- Contratar serviços especializados de pesquisa e geofonagem (pesquisa acústica para identificação de vazamentos);
- Fazer o levantamento das áreas suspeitas;
- Fazer a locação dos trechos a serem pesquisados, nas plantas cadastrais;
- Verificar as condições de acesso a válvulas e registros.

(3) Gerenciamento da infraestrutura – reabilitação de unidades operacionais

- Proceder à adequação da unidade consumidora de energia com o objetivo de melhorar o seu funcionamento e reduzir os custos com energia;
- Implantar programa de substituição de rede de distribuição que apresenta ocorrências de rompimentos acima de limites especificados.

As ações a serem implantadas, frente às perdas aparentes do sistema são ilustradas na Figura 43 e apresentadas sucintamente em seguida.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

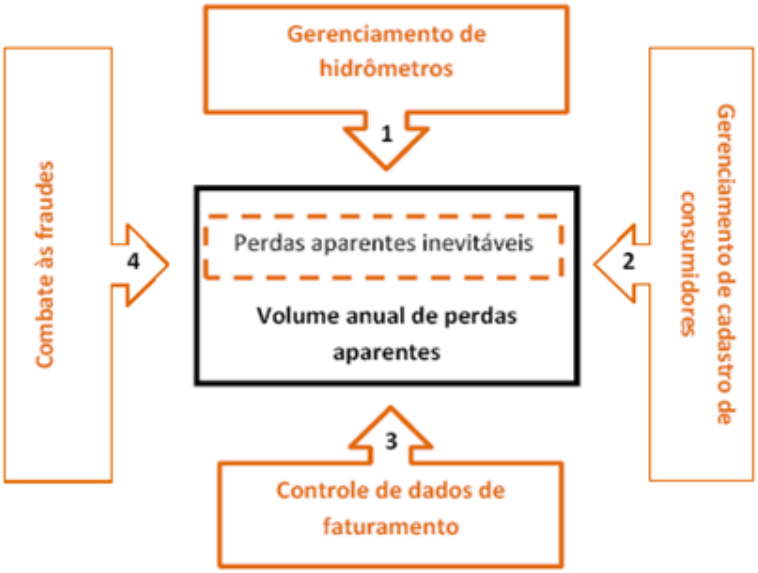


Figura 43: Fluxograma de Ações Perdas Aparentes

Fonte: Viegas et al., 2006

(1) Gerenciamento de hidrômetros (melhoria da medição)

- Ampliar, tanto quanto possível, o índice de cobertura de ligações hidrometradas com o objetivo de reduzir os níveis de desperdício;
- Adequar a capacidade dos hidrômetros existentes ao consumo dos usuários, em especial aos de consumo superior a 50 m³/mês (grandes consumidores);
- Implantar programa permanente de manutenção, com base nos critérios de substituição de hidrômetros parados, quebrados ou instalados há mais de 7 anos;
- Revisar e corrigir hidrômetros instalados de maneira inclinada, sujeitos a erros de medição.

(2) Gerenciamento de cadastro de consumidores

- Atualizar cadastro comercial existente de modo a adequá-lo aos parâmetros adotados na empresa (setor, rota, quadra, etc.);
- Estabelecer e manter atualizado o registro de imóveis ligados à rede, para servir de base ao faturamento dos serviços;

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- Estimar os consumidores em potencial a fim de permitir a prestação de serviços diante da eventual ampliação da demanda, de forma a possibilitar à companhia atingir suas metas de atendimento à população;
- Assegurar o registro dos consumidores por tipo, classes, categorias, etc, de tal forma que essa classificação permita estabelecer uma cobrança justa do serviço, de acordo com o sistema tarifário vigente.

(3) Controle de dados de faturamento

- Assegurar o registro de dados de faturamento, com auditorias que examinem e averiguem através de um exame cuidadoso e sistemático essas informações.

(4) Combate às fraudes

- Revisar os imóveis com suspeita de fraude, conforme critério definido tecnicamente;
- Eliminar os pontos de fraude identificados nos serviços de vistoria e rastreamento.

Entre as ações de combate às perdas de água, podemos citar o controle de vazamentos, a ampliação da micromedição e a instalação de válvulas redutoras de pressão (VRP), como as que aparecem na Figura 44.

Figura 44: Equipamento para combate às perdas

Fonte: Viegas et al., 2006

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Segundo Souza (2007), uma diminuição de 10% da pressão na rede de distribuição implica uma redução de 11,5% no índice de vazamentos.

b) Programa de controle tarifário

A estrutura tarifária também pode estimular a economia de água. Alguns prestadores do serviço público de abastecimento de água dispõem de tarifas proporcionais a faixas de consumo. O nível de progressividade adotado nessa correlação pode exercer forte indução à redução do consumo, especialmente o uso supérfluo e o desperdício, favorecendo a prática de políticas de subsídios (diretos ou indiretos), mediante tarifas especiais, voltadas à população de baixa renda.

No Município de Afogados da Ingazeira, a prestação do serviço de abastecimento de água para maior parcela da população está sob a responsabilidade da COMPESA. Vale ressaltar que a empresa concede o benefício da Tarifa Social para a população de baixa renda. A Tarifa Social é um benefício que reduz as tarifas dos serviços de água e esgoto oferecidos pela prestadora. Entretanto, no Prognóstico é proposto o Programa Tarifa Solidária, a ser executado em forma de uma parceria entre a concessionária e a Prefeitura Municipal para a ampliação do benefício para a população de baixa renda que tem direito ou mesmo aqueles que pretendem aderir aos serviços de abastecimento de água.

O Programa de Controle Tarifário, através da expansão da adesão a Tarifa Social, pode ser incorporado, pelo menos, ao objetivo de (3) Instituir e implementar a política municipal participativa do saneamento básico por meio da atualização das ferramentas de gestão dos serviços de abastecimento e (6) Desenvolver estratégias educativas junto à comunidade, aos órgãos, entidades municipais e escolas com vistas à sensibilização sobre o uso consciente dos recursos hídricos, assim como sobre os riscos a saúde pública e ao meio ambiente em função a contaminação destes.

c) Programa de fomento à adoção de equipamentos sanitários de baixo consumo

A quantidade de água potável consumida em aparelhos sanitários se dá em função de um grande número de variáveis que, num largo panorama, vão do local e da

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

época do ano em que ocorre o uso, passam pelo tipo de instalação predial e tecnologias envolvidas e chegam ao campo da conduta humana, quanto aos hábitos do usuário. Atualmente, existem muitos equipamentos que favorecem a redução do consumo, como caixas d'água com menor volume, válvulas de fechamento automático, válvulas sanitárias de duas teclas para acionamento total ou parcial em vasos sanitários, torneiras de acionamento hidromecânico, mistura vasos sanitários com segregadores de urina, mictórios secos, entre outros. Alguns desses exemplos são apresentados na Figura 45.

Figura 45: Equipamentos hidráulicos economizadores de água: a) vaso sanitário segregador de urina; b) ducha temporizadora; c) torneira com arejador

Fonte: Prosab, 2006; Archiexpo, 2012

O Programa de Fomento á Adoção de Equipamentos Sanitários de Baixo Consumo pode ser incorporado, pelo menos, ao objetivo (1) Manutenção e operacionalização dos sistemas de abastecimento de água operados pela COMPESA, com vistas ao atendimento das demandas futuras nas áreas de atuação da Companhia, (2) Ampliar, reformar e implantar sistemas de abastecimento de água, com vistas ao atendimento das demandas futuras na zona rural, (4) Desenvolver estratégias de

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

manutenção das redes de abastecimento de água para níveis satisfatórios, priorizando a adoção de uma política de controle de perdas e desperdício em todo o município (COMPESA e Prefeitura) e (6) Desenvolver estratégias educativas junto à comunidade, aos órgãos, entidades municipais e escolas com vistas à sensibilização sobre o uso consciente dos recursos hídricos, assim como sobre os riscos a saúde pública e ao meio ambiente em função a contaminação destes.

d) Programa de fomento à implantação de captação de água de chuva

Outra medida que vem sendo empregada como estratégia de redução do consumo de água tratada e das pressões sobre os mananciais de abastecimento é a captação de águas da chuva.

No Nordeste brasileiro, a chuva há muito tempo é uma importante fonte de suprimento de água. Seu aproveitamento tem se mostrado uma alternativa viável, inclusive em áreas urbanas, devido ao baixo custo energético associado à proximidade entre captação e consumo, sendo também atraente como medida de minimização de impactos de enchentes, assunto que será tratado no item sobre manejo de águas pluviais.

Em algumas cidades, já existem instrumentos legais que estabelecem exigências quanto ao uso racional da água, a exemplo de São Paulo e Curitiba. Nessas cidades, é obrigatória a instalação de sistemas de retenção e/ou reaproveitamento de águas da chuva em imóveis novos.

Em 2007, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) editou a NBR 15527 (ABNT, 2007), que estabelece critérios técnicos para o aproveitamento de águas da chuva de coberturas em áreas urbanas, para fins não potáveis. A Figura 46 apresenta um esquema de captação de águas da chuva.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Figura 46: Esquema de captação de água de chuva

Fonte: UFRN, 2012

Considerando os princípios da Lei nº 11445/2007 de universalização do saneamento, ou seja, a necessidade de toda população ter acesso à água em quantidade e qualidade adequada, o município deve proporcionar condições para que a população rural e também urbana, as quais adotam soluções coletivas, tenham acesso a meios apropriados de abastecimento, com destaque para as tecnologias sustentáveis de captação e armazenamento de água de chuva.

O Programa de Fomento à implantação de Captação de Água de Chuva pode ser incorporado, pelo menos, ao objetivo (2) Ampliar, reformar e implantar sistemas de abastecimento de água, com vistas ao atendimento das demandas futuras na zona rural e controlar a qualidade da água distribuída à população por meio da realização de análises da água consumida pela população, (4) Desenvolver estratégias de manutenção das redes de abastecimento de água para níveis satisfatórios, priorizando a adoção de uma política de controle de perdas e desperdício em todo o município (COMPESA e Prefeitura) e (6) Desenvolver estratégias educativas junto à comunidade, aos órgãos, entidades municipais e escolas com vistas à sensibilização sobre o uso consciente dos recursos hídricos, assim como sobre os riscos a saúde pública e ao meio ambiente em função da contaminação destes, uma vez que uma das metas do Programa de Apoio a Adoção de Tecnologias Sustentáveis de

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Captação e Armazenamento de Água é fomentar a implementação tecnologias sustentáveis para armazenamento de água de chuva; que possam contribuir para a moderação do uso da água.

e) Programa de sensibilização ambiental

Ainda no âmbito da adoção de políticas de controle de desperdício de água, propõem-se a promoção de programas voltados à formação de uma nova cultura de manejo da água, mediante a inclusão de temáticas sanitárias e ambientais no currículo do ensino formal e ações de caráter educativo dirigidas à população em geral, especialmente aos beneficiários de novos projetos de saneamento básico.

Para melhorar a eficácia do SAA, devem-se reduzir as perdas de água, adequar a capacidade de produção e reservação de água, além de incentivar o uso racional dos recursos hídricos junto à população, a fim de minimizar riscos de interrupções no abastecimento durante manutenção do sistema, solução de problemas atípicos e horários de maior consumo. Seguindo o princípio fundamental dos serviços de saneamento, deve-se primar à adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água, através de ações educativas junto à comunidade.

Como ação dentro da temática de programas de sensibilização ambiental, é proposta a realização de oficinas de capacitação, com foco em práticas de educação ambiental, como produção de oficinas participativas, dinâmicas de campo, palestras, tecnologias sustentáveis, entre outros assuntos, com membros da comunidade, associações, escolas e Prefeitura Municipal, tornando-os multiplicadores do conhecimento dentro do Programa de Sensibilização Ambiental, podem ser incorporadas, pelo menos, ao objetivo (6) Desenvolver estratégias educativas junto à comunidade, aos órgãos, entidades municipais e escolas com vistas à sensibilização sobre o uso consciente dos recursos hídricos, assim como sobre os riscos a saúde pública e ao meio ambiente em função a contaminação destes, uma vez que uma das metas do Programa de Sensibilização da Comunidade, sob os Princípios Fundamentais do uso Consciente dos Recursos Hídricos é conscientizar a população frente à utilização de tecnologias que possam contribuir para a moderação do uso da água, bem como a preservação de todo o meio ambiente.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

d) Programa de Dessalinização

Diante das características salobras das águas subterrâneas no município e frente à necessidade de utilização das mesmas para abastecimento, é indispensável à utilização de técnicas de dessalinização, fundamental a viabilidade do serviço de abastecimento de água com qualidade suficiente a atender as necessidades de consumo humano.

Dessalinização é um processo físico-químico de retirada de sais da água, tornando-a doce, ou potável. Atualmente existem quatro tipos de métodos para promover a conversão de água salgada em água doce: a osmose inversa, a destilação multiestágios, a destilação térmica e o método por Congelamento (SABESP, 2015).

Mesmo diante da necessidade de obtenção de água potável, os processos de dessalinização de água existentes ainda apresentam elevados custos no que tange a implantação, operação e manutenção.

Frente a isso, vale enfatizar a existência do Programa Água Doce (PAD), que consiste em uma ação do Governo Federal coordenada pelo Ministério do Meio Ambiente, por meio da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, em parceria com instituições federais, estaduais, municipais e sociedade civil. Visa o estabelecimento de uma política pública permanente de acesso à água de boa qualidade para o consumo humano, promovendo e disciplinando a implantação, a recuperação e a gestão de sistemas de dessalinização ambiental e socialmente sustentáveis para atender, prioritariamente, as populações de baixa renda em comunidades difusas do semiárido.

O sistema é composto por poço tubular profundo, bomba do poço, reservatório de água bruta, abrigo de alvenaria, chafariz, dessalinizador, reservatório de água potável, reservatório e tanques de contenção de concentrado (efluente) conforme apresentado na Figura 47.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Figura 47: Sistema de dessalinização de águas subterrâneas

Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2015

A água subterrânea salobra ou salina é captada por meio de poço tubular profundo e armazenada em um reservatório de água bruta. Em seguida, essa água passa pelo dessalinizador, que utiliza o processo de osmose inversa (MMA, 2015).

A osmose inversa é um processo no qual membranas, que funcionam como um filtro de alta potência, conseguem retirar da água a quantidade e os tipos de sais desejados, separando a água potável daquela concentrada em sais (MMA, 2015).

A água dessalinizada é armazenada em um reservatório de água potável, para distribuição à comunidade, e o concentrado armazenado em um reservatório para ser encaminhado aos tanques de contenção e evaporação. De acordo com os costumes da comunidade e a qualidade química do concentrado, parte do efluente pode ser utilizado em cochos para dessedentação animal ou "água de gasto" (MMA, 2015).

Em comunidades que atendam aos requisitos técnicos estabelecidos pelo programa, esse concentrado pode ser utilizado no sistema produtivo integrado sustentável. O Programa Água Doce prevê o acesso mínimo de 5 litros de água potável por pessoa/dia nas localidades beneficiadas (MMA, 2015).

Este Programa se alinha, pelo menos, aos objetivos (2) Ampliar, reformar e implantar sistemas de abastecimento de água, com vistas ao atendimento das demandas futuras na zona rural e controlar a qualidade da água distribuída à população por meio da realização de análises da água consumida pela população e (5) Reduzir os

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

riscos de contaminação dos mananciais através da implantação de rede de monitoramento da qualidade das águas das fontes de abastecimento em soluções coletivas ou individuais (subterrâneas e superficiais).

9.9 Considerações Finais

O presente documento buscou traçar o Prognóstico e as Alternativas para a universalização dos serviços de abastecimento de água, através da formulação de estratégias para alcançar os objetivos, ações e metas dos Programas apresentados, frente á demanda de carências referentes aos serviços em uma perspectiva atual e futura.

Assim, os estudos desenvolvidos para a realização desse Prognóstico indicam que em relação ao abastecimento de água de Afogados da Ingazeira, para a zona urbana, o balanço (demanda X disponibilidade) se mostra positivo em todo o horizonte deste PMSB, sendo o abastecimento realizado pela COMPESA considerado satisfatório.

Já para a zona rural existem situações superavitárias e deficitárias mesmo no curto prazo, frente à demanda das comunidades locais, uma vez que os sistemas de água nestas áreas do município, operados pela Prefeitura não são suficientes para atender a totalidade da população de maneira adequada. Todavia mesmo nas localidades que possuem o serviço, muitas carências foram identificadas pela própria população ou pela Equipe Técnica, merecendo destaque a baixa extensão da rede, a diminuição da vazão dos poços, tendo como consequência a falta de água em quantidade e baixa qualidade da água fornecida para a população (quando se conhece).

Sendo assim, os serviços não são oferecidos com regularidade, eficiência e padrões de potabilidade definidos pela Portaria nº 2914/2011, em todo o município. Ressalta-se ainda a ocorrência de outras fontes de abastecimento individual nestas localidades, as quais não dispõem de um cadastro das unidades ou mesmo documentação de outorga, o que potencialmente pode incidir na disponibilidade e

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

qualidade das águas na região, portanto tais áreas foram consideradas prioritárias para intervenção, no processo de hierarquização.

As situações preocupantes são observadas nas localidades Carnaúba dos Santos I, Fundões, Barreiros, Santo Antônio II, Santo Antônio I, Poço do Veado e Marcela. Tais localidades foram enquadradas como áreas de acesso preocupante aos serviços de abastecimento de água, tendo problemas críticos quanto ao simples fornecimento de água mesmo que não tratada. A maioria dessas localidades tem que se valer de iniciativas governamentais, como por exemplo, o Programa Água para Todos e/ou Água Doce, já bastante disseminado em regiões com características semelhantes.

Já as áreas onde se situam Santiago II, Retiro, Jiquiri, Tanque, Gameleira, Pau Ferro, Carnaubinha, Jatí, Nazaré, Barra, Tamboril, Três Umbuzeiros, São João Novo, São João Velho, Manoel Soares, Laje do Gato, Jatobá de Dois Riachos, Minador de Dois Riachos, Escada, Curral Velho dos Ramos, Poço de Pedra, Sítio OPA, Serra Vermelha, Cachoeira do Onça, Macororé, PA Riacho da Onça I, PA Riacho da Onça II, Lagoinha, Bom Nome, São José, Gangorra, Catolé, Corisco, Monte Alegre, Favela, Quixadá dos Liberais, Poço da Volta, Vaca Morta, Rodeador e Santiago I, situação “Insatisfatória” do ponto de vista da hierarquização, apresentam problemas quanto aos serviços de abastecimento de água feito pela Prefeitura Municipal, no que tange a regularidade da água fornecida, o tratamento adequado da mesma, o acompanhamento da qualidade da água consumida pela população e a distribuição através de rede geral de distribuição, etc.

As situações satisfatórias são observadas Sede Municipal, Pajeú Mirim, Covoadas, Pereiros, Encruzilhada, Travessão, Queimada Grande, Serrote Verde, Portásio, Inveja, Baixio da Carapuça, Queimadas, Capoeiras, Nova Brasília, Varzinha, Várzea Comprida e Carnaúba dos Vaqueiros, onde se observa a melhor infraestrutura para o abastecimento da população.

Por fim como uma das principais intenções deste relatório, foram definidos primeiramente programas e seus respectivos objetivos, e posteriormente ações com suas respectivas metas e indicadores. Tais programas e ações foram baseados, principalmente nas carências identificadas pela população, assim como a percepção

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

dos técnicos que estiveram em campo. As respectivas metas das ações foram fundamentadas na avaliação da demanda e da capacidade do município de atendimento aos serviços de abastecimento de água. E por fim os indicadores foram propostos com a finalidade de acompanhar cada ação e assim respectivamente o cumprimento de cada programa.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

10.ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) tem por objetivo fundamental dar destinação adequada às águas residuárias, isto é, aos esgotos ou efluentes, garantindo o devido tratamento antes de ocorrer à disposição final. Com isso, pretende-se minimizar e até mesmo eliminar os riscos relacionados à saúde pública e ao meio ambiente provenientes do despejo inadequado de efluentes, atendendo a padrões legais em vigor (PHILIPPI JUNIOR, 2004).

Um projeto de sistema de esgotos sanitários depende fundamentalmente dos volumes de líquido a serem coletados ao longo da rede coletora. Esses volumes, por sua vez, irão depender de uma série de fatores e circunstâncias, tais como, qualidade do sistema de abastecimento de água, população usuária e contribuições industriais, entre outros, sendo que, a partir das suas definições, serão dimensionados os órgãos constitutivos do sistema.

As vazões de esgotos sanitários formam-se de três parcelas bem distintas, a saber:

- Contribuições domésticas, normalmente a maior e a mais importante, do ponto de vista sanitário;
- Vazões concentradas, em geral de origem industrial;
- E a inconveniente, mas sempre presente, parcela de águas de infiltrações.

a) Contribuição Doméstica

O consumo contínuo de água potável no desempenho diário das atividades domésticas produz águas residuárias, ditas “servidas”, quando oriundas de atividades de limpeza e “negras”, quando contém matéria fecal. Como esses despejos têm, normalmente, origem na utilização da água do sistema público de abastecimento, espera-se que a maior ou menor demanda de água implique, proporcionalmente, na maior ou menor contribuição doméstica de vazões a esgotar.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

b) Contribuição Per Capita Média “c.q”

Em consequência da correlação das contribuições de esgoto com o consumo de água, torna-se necessário o conhecimento prévio dos números desta demanda para que se possa calcular com coerência o volume de despejos produzidos.

Um dos parâmetros mais importante nos projetos de abastecimento de água é a quantidade de água consumida diariamente por cada usuário do sistema, denominado de consumo per capita médio e representado pela letra “q”. Esse parâmetro, na maioria das vezes, é um valor estimado pelos projetistas em função dos aspectos geoeconômicos regionais, desenvolvimento social e dos hábitos da população a ser beneficiada. Esse procedimento é frequente, em virtude do caráter eminentemente prioritário dos projetos de sistemas de abastecimento de água na infraestrutura pública sanitária das comunidades.

Partindo, pois, da definição do consumo per capita de água pode-se determinar o per capita médio de contribuição de esgotos, que será igual ao produto “c.q”, onde “c” é o coeficiente de retorno, apresentado a seguir.

De um modo geral, no Brasil adotam-se per capitas médios diários de consumo de água da ordem de 150 a 200 l/hab/dia, para cidades de até 10.000 hab e per capitas maiores, para cidades com populações superiores. As normas brasileiras permitem o dimensionamento com um mínimo de 100 l/hab/dia, devidamente justificado, e o mesmo valor para indicar o consumo médio para populações flutuantes. Em áreas onde a população tem renda média muito pequena e os recursos hídricos são limitados como, por exemplo, em pequenas localidades do interior nordestino, este per capita pode atingir valores inferiores a 100 l/hab/dia. Em situações contrárias e onde o sistema de abastecimento de água garante quantidade e qualidade de água potável continuamente, este coeficiente pode ultrapassar os 500 l/hab/dia.

Este Prognóstico considera o atual consumo médio *per capita* de água de Afogados da Ingazeira igual a 120,0 l/hab/dia para as áreas urbanas e 100,0 l/hab/dia para as áreas rurais.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

c) Coeficiente de retorno“c”

É natural que uma parcela da água fornecida pelo sistema público de abastecimento de água não seja transformada em vazão de esgotos como, por exemplo, a água utilizada na rega de jardins, lavagens de pisos externos e de automóveis, etc. Em compensação, na rede coletora poderão chegar vazões procedentes de outras fontes de abastecimento, como do consumo de água de chuva acumulada em cisternas e de poços particulares.

Essas considerações implicam que, embora haja uma nítida correlação entre o consumo do sistema público de água e a contribuição de esgotos, alguns fatores poderão tornar esta correlação maior ou menor, conforme a circunstância.

De acordo com a frequência e intensidade da ocorrência desses fatores de desequilíbrio, a relação entre o volume de esgotos recolhido e o de água consumido pode oscilar entre 0,60 e 1,30, segundo a literatura conhecida. Esta fração é conhecida como relação esgoto/água ou coeficiente de retorno e é representada pela letra “c”. De um modo geral, estima-se que 70% a 90% da água consumida nas edificações residenciais retornam à rede coletora pública, na forma de despejos domésticos. No Brasil, de acordo com a NBR 9649 e 9648, é usual a adoção de valores na faixa de 0,75 a 0,85, caso não haja informações claras que indiquem outro valor para “c”. O Prognóstico deste PMSB adota o valor de 0,8 para coeficiente de retorno no município de Afogados da Ingazeira.

d) Taxa de infiltração

A vazão de infiltração quase sempre é um valor bastante significativo no cálculo das vazões de projeto e pode ser calculado partindo da taxa de infiltração (INF). Esta taxa é um importante parâmetro utilizado em projetos de sistemas de esgotos, definida pela razão da vazão infiltrada por metro linear da rede coletora de esgotos.

A NBR 9649 recomenda a utilização de 0,05 a 1,0 l/s.km como taxa de infiltração para as redes coletoras de esgotos (COMPARINI & SOBRINHO, 1992). A maioria dos sanitaristas considera os valores da taxa de infiltração, normalmente empregados, muito elevados. A redução nesse coeficiente ocasionará a diminuição dos diâmetros das redes, dos coletores tronco, dos interceptores e dos emissários,

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

na redução do porte das elevatórias e das estações de tratamento, com consequente diminuição do custo das obras e de operação do sistema (BRUNO E TSUTIYA, 1983).

Para elaboração do presente documento, de acordo com a percepção dos técnicos que estiveram em campo, no caso do município de Afogados da Ingazeira, há a corroboração com o valor utilizado no Projeto Básico do SES de Afogados da Ingazeira (LHS CONSULTORIA, 2012), a saber, 0,25 l/s/km. Este valor deve ser multiplicado pelo comprimento da rede coletora de esgoto, que é de 51,25 km, também obtido no projeto supramencionado, e adicionado à vazão média que será calculada levando-se em consideração as projeções populacionais adotadas neste Prognóstico.

10.1 Avaliação das demandas

Dentre as cinco principais formas de acesso ao esgotamento sanitário definido pelo IBGE, a que predomina na zona urbana de Afogados da Ingazeira é a rede de esgoto ou pluvial, pois 85,4% (23.348 habitantes) da população urbana despejam seus esgotos nestas estruturas. Já na zona rural predominam as fossas rudimentares por estarem presentes em 50,7% dos domicílios, abrangendo 3.873 habitantes, ou seja, 50,4% da população rural. Considerando a totalidade do Município predomina a utilização de rede de esgoto ou pluvial representando 67,1% da população total (23.499 habitantes).

No tocante a infraestrutura construída que mais se aproxima aos objetivos definidos pela Lei Nº 11.445/2007 para o Esgotamento Sanitário, ou seja, de ter coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada, pode-se destacar o tipo de esgotamento “rede de esgoto ou pluvial” definido pelo IBGE, pois caracterizaria a coleta e o transporte dos esgotos. Em Afogados da Ingazeira existem 7.525 domicílios (69,2%) dispondo seus dejetos e águas residuárias em rede de esgoto ou pluvial.

Os Municípios de Carnaíba, Tabira e Recife, juntamente com Afogados da Ingazeira, possuem como principal tipologia para o esgotamento sanitário as redes de esgoto

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

ou pluvial. Em Afogados da Ingazeira o percentual chega a 67,1% da população total, em Carnaíba a 36,0%, em Tabira a 66,6% e em Recife a 53,2%.

Vale mencionar que este percentual da população utilizam tubulações que não fazem parte de um SES adequado, uma vez que o SES do município está sendo implantado.

10.2 Sede Municipal de Afogados da Ingazeira

De acordo com informações da COMPESA, em meados de 2009, a CODEVASF contratou uma empresa de Engenharia para elaborar o Projeto do SES da Sede Municipal do Município de Afogados da Ingazeira. Em um segundo momento (meados de 2011), a COMPESA contratou outra empresa de Consultoria para realizar a Adequação do projeto básico do sistema de esgotamento sanitário de Afogados da Ingazeira – PE.

Segundo LHS CONSULTORIA (2012) as adequações realizadas no Projeto Básico do SES se deram em diversas unidades do sistema, que em atendimento aos pareceres emitidos pela COMPESA sofreram modificações em seu dimensionamento para que fossem viabilizadas as suas implantações, isto porque o Projeto Original não comtemplava todas as unidades necessárias. De todas as unidades projetadas até agosto de 2010, apenas as estações de tratamento não foram redimensionadas, sofrendo apenas atualização de preços em sua planilha orçamentária.

Cabe mencionar que uma parte das obras referente ao SES já foram executadas, por uma Construtora contratada pela COMPESA, entretanto maiores informações sobre os quantitativos executados não foram obtidos, apesar da Equipe Técnica ter buscado um *as built* parcial da obra.

A seguir serão apresentadas maiores informações sobre o SES projetado para Afogados da Ingazeira, informações estas que foram obtidas no “Volume I – Adequações ao Projeto Básico e Peças Gráficas”, que é um dos relatórios que pertence ao conjunto de informações inerentes a Adequação do projeto básico do sistema de esgotamento sanitário de Afogados da Ingazeira – PE contratado pela COMPESA (LHS CONSULTORIA, 2012).

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

a) Concepção geral do sistema projetado

O projeto divide-se em 7 (sete) bacias de esgotamento, que possuem um total de 131.783,20 m de ramais condominiais e 51.245,70 m de rede coletora, cujos diâmetros variam de 150 a 700 mm. O sistema conta com 5 (cinco) estações elevatórias e respectivos emissários, com diâmetros variando de 150 a 400 mm, numa extensão total de 3.663,40 m. Por fim, o SES de Afogados da Ingazeira será contemplado com 2 (duas) estações de tratamento do tipo lagoa facultativa + lagoa de maturação para as bacias A, B, C, D e E, além de 2 (dois) tratamentos condominiais, para as bacias F e G. A seguir, na Figura 48, é apresentada a divisão das bacias de esgotamento e o fluxograma do sistema projetado (Figura 49).

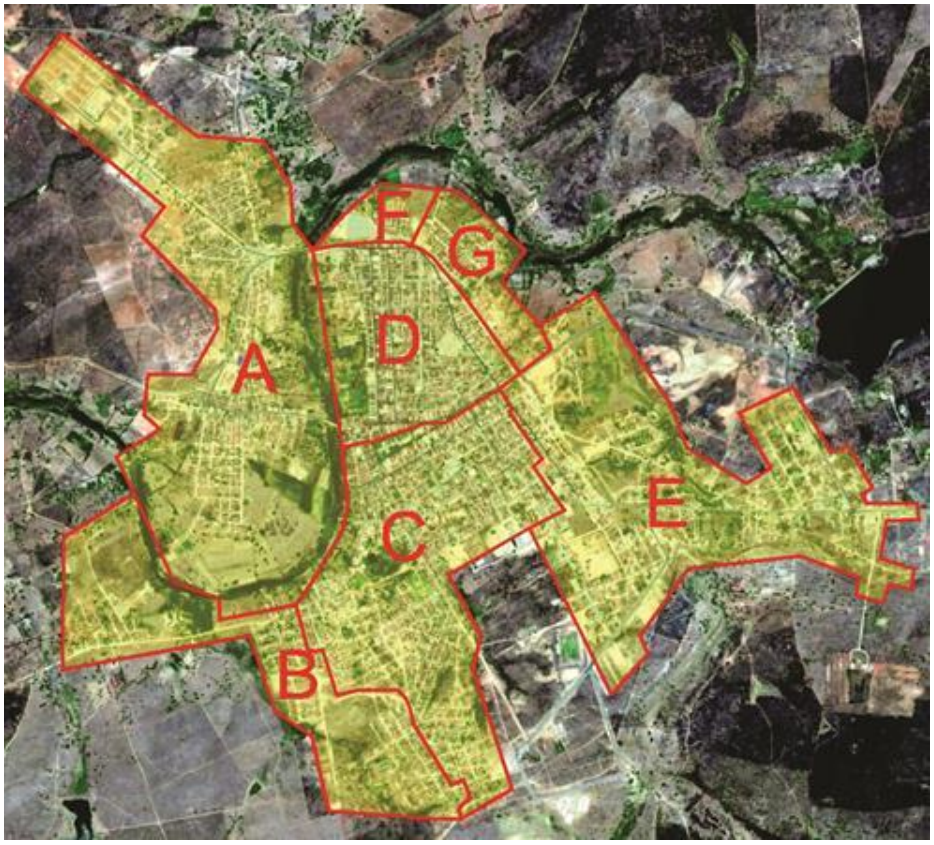


Figura 48: Divisão das bacias de esgotamento.

Fonte: LHS CONSULTORIA, 2012

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

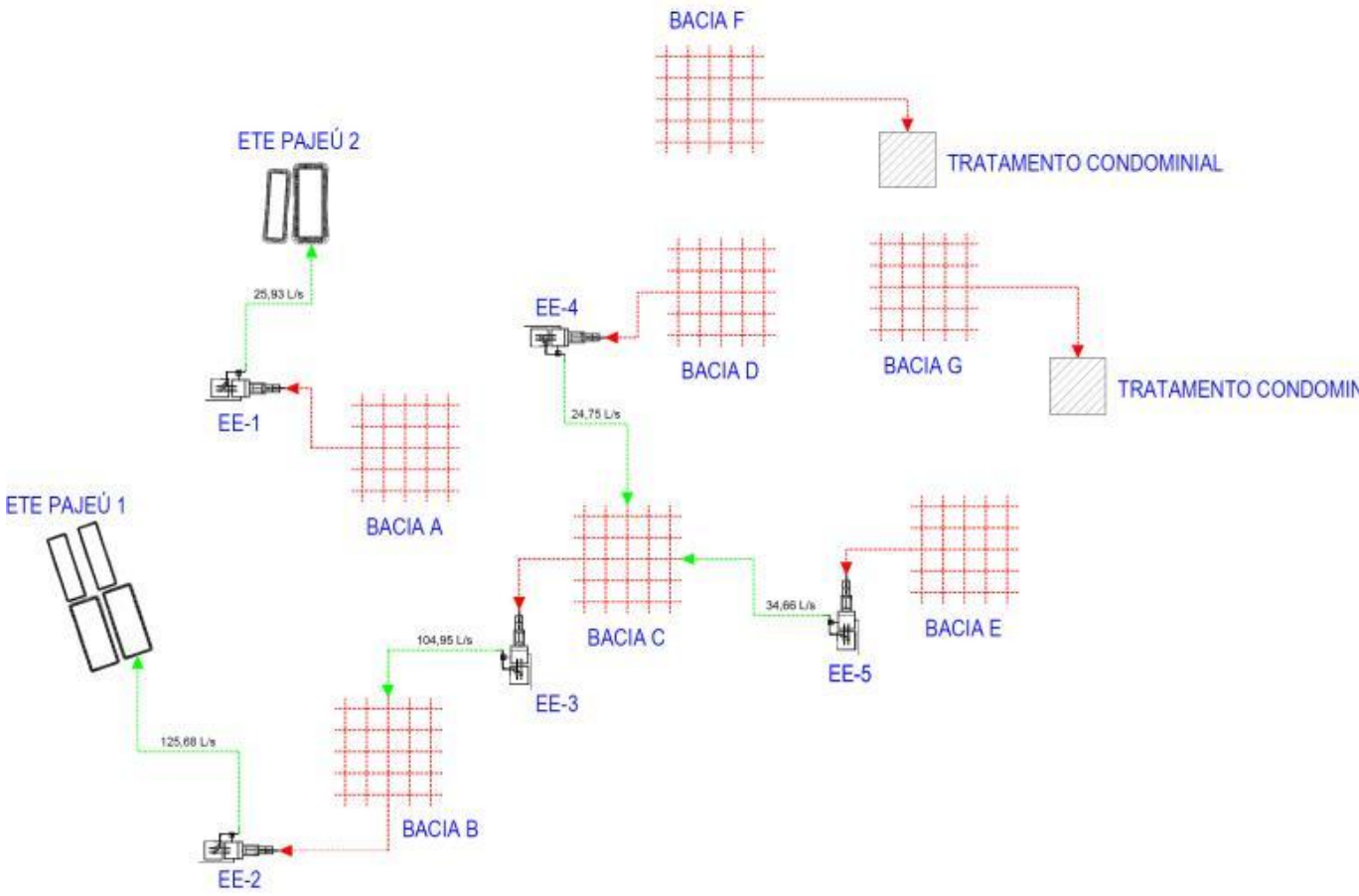


Figura 49: Fluxograma geral do SES de Afogados da Ingazeira.

Fonte: LHS CONSULTORIA, 2012.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

b) Vazões de dimensionamento

O Sistema de Esgotamento Sanitário de Afogados da Ingazeira foi redimensionado observando as mesmas contribuições determinadas pelo Projeto Básico elaborado inicialmente. As vazões afluentes às estações elevatórias e aos sistemas de tratamento condominiais variam bastante, sendo que a maior vazão é observada na Bacia B, a saber, 71,0 l/s (início de plano) e 125,7 l/s (fim de plano).

c) Ramais condominiais

Os ramais condominiais foram concebidos para minimizam os custos de implantação ao proporcionar menores profundidades para as tubulações, redução do número de poços de visita, facilidade na execução das ligações e diminuição da remoção de pavimentação nas vias.

Os ramais estão sendo implantados com recobrimento mínimo de 0,65 m, em tubos de PVC tipo coletor público, com diâmetro de 150 mm.

No dimensionamento dos ramais foi adotada a declividade mínima de 0,0030 m/m e calculada as cotas de lançamento na rede coletora a partir das extensões dos trechos e da diferença de cota entre os pontos de montante e jusante. As vazões foram obtidas em função do coeficiente linear.

Foram projetados 131.783,20 m de ramais, os quais estão dispostos por bacia na Tabela 58.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 58: Características dos ramais condominiais por bacia de esgotamento.

Ramais Condominiais	
BACIA	**Extensão (m)**
A	27.538,21
B	14.390,04
C	36.213,00
D	20.603,70
E	27.329,20
F	4.034,25
G	1.674,80
Total	**131.783,20**

Fonte: LHS CONSULTORIA, 2012

d) Rede coletora

Dentro da concepção adotada de forma geral para todas as bacias, a rede foi projetada para receber os ramais condominiais e dimensionada segundo as normas NBR 9648/96, NBR 9649/96 e NBR 14486/2000 da ABNT.

O seu traçado foi concebido de forma a gerar a menor extensão necessária ao atendimento de todos os ramais nos seus pontos de contribuição, ou seja, as extremidades de jusante das quadras.

O dimensionamento dos coletores foi baseado no critério da tensão trativa média, segundo a NBR 14486/2000. A declividade mínima admitida foi de 0,0029 m/m, correspondente a uma descarga de 1,5 l/s, e a taxa de infiltração adotada foi de 0,00025 l/s/m. O cálculo dos diâmetros das tubulações foi realizado utilizando-se a fórmula de Manning para canais circulares e a equação da continuidade, fixando-se a lâmina máxima em 75% da seção do tubo.

A rede que está sendo implantada possui um recobrimento mínimo de 0,90 m e será constituída por tubos de PVC PB JEI nos diâmetros variando entre 150 a 400 mm e tubo de PRFV para os diâmetros de 500 e 700 mm.

Foram projetados 51.245,70 m de redes coletoras, com diâmetros variando entre 150 e 700 mm, conforme apresentado na Tabela 59.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 59: Características dos redes coletoras por bacia de esgotamento.

Bacia	Extensão de Rede Coletora (m)								
	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300	DN 350	DN 400	DN 500	DN 700	Total
A	9.225,60	193,30	800,00	478,80					**10.697,70**
B	5.510,30	51,00	228,30	96,90		239,60		55,40	**6.181,50**
C	11.508,10	317,00	522,10	332,30	645,90	146,80	59,20	8,00	**13.539,40**
D	7.146,10	100,60	249,50						**7.496,20**
E	10.122,20	543,40		618,90					**11.284,50**
F	601,70								**601,70**
G	1.444,70								**1.444,70**
Total	**45.558,70**	**1.205,30**	**1.799,90**	**1.526,90**	**645,90**	**386,40**	**59,20**	**63,40**	**51.245,70**

Fonte: LHS CONSULTORIA, 2012

e) Estações elevatórias e emissários

O SES de Afogados da Ingazeira contará com cinco estações elevatórias munidas de emissários. , conforme especificações de Projeto. A EE mais potente é que fará o esgotamento da bacia B recalcando uma vazão em torno de 125,7 l/s.

f) Unidades de tratamento de esgoto

Os relatórios disponibilizados pela COMPESA a equipe técnica não trazem muitos detalhes sobre as unidades de tratamento de esgoto que farão parte do SES de Afogados da Ingazeira.

O que se sabe é que o Sistema contará com duas Estações de Tratamento de Esgoto (ETE Pajeú 1 e ETE Pajeú 2) composta por lagoas de estabilização, sendo combinadas lagoas facultativas com lagoas de maturação, conforme esquema apresentado na Figura 50. Além disso, existirão dois sistemas de tratamento condominial.

Informações sobre a capacidade de tratamento de cada unidade de tratamento não foram obtidas.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

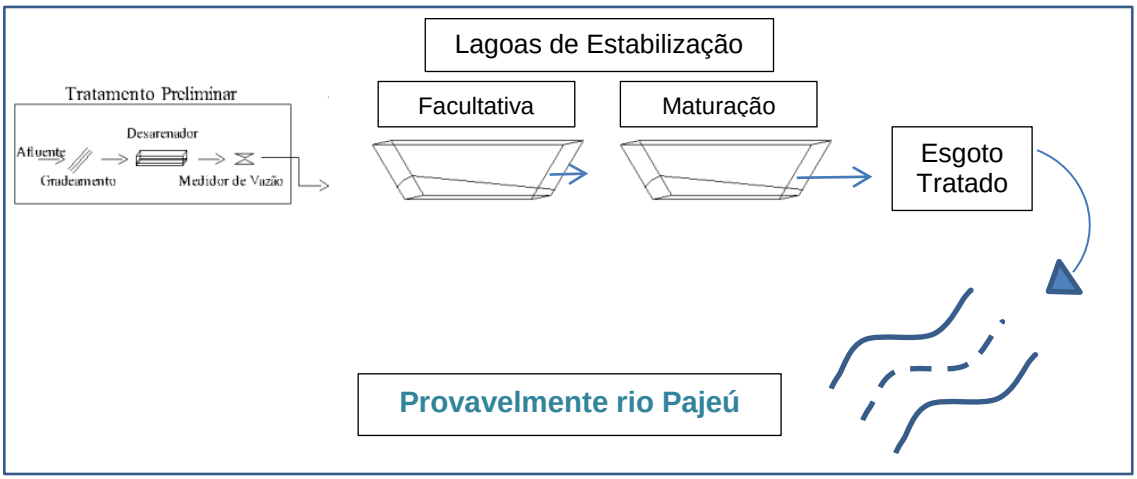


Figura 50: Esquema das ETEs de Afogados da Ingazeira.
Fonte: Adaptado de von Sperling, 2005.

Com base nos cenários populacionais futuros construídos para o município de Afogados da Ingazeira, para os 20 anos de horizonte do projeto, pode-se estabelecer as demandas, no que diz respeito aos serviços de esgotamento sanitário. As Tabelas 60 e 61 mostram a demanda média de consumo de água e a vazão de esgoto, bem como a capacidade máxima da ETE, adotada ao final do curto prazo, dentro de uma perspectiva geométrica de evolução populacional da ordem de 0,63% ao ano, cenário tendencial e 1,26% ao ano, cenário alternativo. Estas variáveis são expostas a seguir:

- População total a ser atendida na Sede Municipal (hab): 32.363 habitantes
- Consumo per capita diário: 120 l/hab/dia
- Taxa de infiltração: 0,25 l/s/km;
- Comprimento da rede de esgoto a ser implantada até 2016: 51,25 km;
- Coeficiente de retorno: 0,8;
- Vazão total de esgoto: Vazão média da produção de esgoto adicionada a vazão média de infiltração;
- Capacidade de tratamento da ETE a ser implantada até o fim de 2016, adotada igual à vazão total de esgoto no longo prazo (48,77 l/s - 2034) acrescida de 5%: 51,21 L/s.
- Balanço do tratamento dos esgotos (l/s): esgoto gerado menos o tratado.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 60: Balanço da produção de esgoto da Sede Municipal de Afogados da Ingazeira – Cenário Tendencial

Ano	População da Sede Municipal (hab)	População Atendida (hab)*	Demanda média diária (l/s)	Coeficiente de retorno	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão média de infiltração (l/s)	Vazão total de esgoto (l/s)	Capacidade da ETE (l/s)	Balanço do tratamento dos esgotos (l/s)
2015	28.723	0	39,89	0,8	31,91	0,00	31,91	0,00	-31,91
2016	28.904	0	40,14	0,8	32,12	0,00	32,12	0,00	-32,12
2017	29.086	29.086	40,40	0,8	32,32	0,00	32,32	51,21	18,89
2018	29.269	29.269	40,65	0,8	32,52	0,00	32,52	51,21	18,69
2019	29.454	29.454	40,91	0,8	32,73	12,81	45,54	51,21	5,67
2020	29.639	29.639	41,17	0,8	32,93	12,81	45,75	51,21	5,47
2021	29.826	29.826	41,43	0,8	33,14	12,81	45,95	51,21	5,26
2022	30.014	30.014	41,69	0,8	33,35	12,81	46,16	51,21	5,05
2023	30.203	30.203	41,95	0,8	33,56	12,81	46,37	51,21	4,84
2024	30.393	30.393	42,21	0,8	33,77	12,81	46,58	51,21	4,63
2025	30.585	30.585	42,48	0,8	33,98	12,81	46,80	51,21	4,41
2026	30.777	30.777	42,75	0,8	34,20	12,81	47,01	51,21	4,20
2027	30.971	30.971	43,02	0,8	34,41	12,81	47,23	51,21	3,99
2028	31.166	31.166	43,29	0,8	34,63	12,81	47,44	51,21	3,77
2029	31.363	31.363	43,56	0,8	34,85	12,81	47,66	51,21	3,55
2030	31.560	31.560	43,83	0,8	35,07	12,81	47,88	51,21	3,33
2031	31.759	31.759	44,11	0,8	35,29	12,81	48,10	51,21	3,11
2032	31.959	31.959	44,39	0,8	35,51	12,81	48,32	51,21	2,89
2033	32.161	32.161	44,67	0,8	35,73	12,81	48,55	51,21	2,66
2034	32.363	32.363	44,95	0,8	35,96	12,81	48,77	51,21	2,44

* Segundo COMPESA (2015) mais de 50% das redes já foram executadas, desse modo acredita-se que é possível conseguir a adesão total da população à rede até 2017.

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 61: Balanço da produção de esgoto da Sede Municipal de Afogados da Ingazeira – Cenário Alternativo

Ano	População da Sede Municipal (hab)	População Atendida (hab)	Demanda média diária (l/s)	Coeficiente de retorno	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão média de infiltração (l/s)	Vazão total de esgoto (l/s)	Capacidade da ETE (l/s)	Balanço do tratamento dos esgotos (l/s)
2015	28.903	0	40,14	0,8	32,11	0,00	32,11	0,00	-32,11
2016	29.267	0	40,65	0,8	32,52	0,00	32,52	0,00	-32,52
2017	29.636	29.636	41,16	0,8	32,93	0,00	32,93	51,21	18,28
2018	30.009	30.009	41,68	0,8	33,34	0,00	33,34	51,21	17,87
2019	30.387	30.387	42,20	0,8	33,76	12,81	46,58	51,21	4,63
2020	30.770	30.770	42,74	0,8	34,19	12,81	47,00	51,21	4,21
2021	31.158	31.158	43,27	0,8	34,62	12,81	47,43	51,21	3,78
2022	31.550	31.550	43,82	0,8	35,06	12,81	47,87	51,21	3,34
2023	31.948	31.948	44,37	0,8	35,50	12,81	48,31	51,21	2,90
2024	32.351	32.351	44,93	0,8	35,95	12,81	48,76	51,21	2,45
2025	32.758	32.758	45,50	0,8	36,40	12,81	49,21	51,21	2,00
2026	33.171	33.171	46,07	0,8	36,86	12,81	49,67	51,21	1,54
2027	33.589	33.589	46,65	0,8	37,32	12,81	50,13	51,21	1,08
2028	34.012	34.012	47,24	0,8	37,79	12,81	50,60	51,21	0,61
2029	34.441	34.441	47,83	0,8	38,27	12,81	51,08	51,21	0,13
2030	34.875	34.875	48,44	0,8	38,75	12,81	51,56	51,21	-0,35
2031	35.314	35.314	49,05	0,8	39,24	12,81	52,05	51,21	-0,84
2032	35.759	35.759	49,67	0,8	39,73	12,81	52,54	51,21	-1,33
2033	36.210	36.210	50,29	0,8	40,23	12,81	53,05	51,21	-1,84
2034	36.666	36.666	50,92	0,8	40,74	12,81	53,55	51,21	-2,34

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Antes de iniciar as discussões sobre as informações apresentadas nas tabelas anteriores, é importante destacar que o município de Afogados da Ingazeira ainda não dispõe de um Sistema de Esgotamento Sanitário, adequado, em funcionamento. Destarte, optou-se por já nestas análises inserir nos cálculos das projeções da geração e tratamento dos esgotos domésticos informações obtidas no Projeto do Sistema que será, em breve, implantado no município, além de algumas premissas devido à falta de informações.

Tendo conhecimento que a COMPESA contratou uma empresa de Engenharia que está implantando as obras do SES do Município, considerou-se que dentro do horizonte de Curto Prazo (até o fim de 2016) as obras serão finalizadas. Portanto, nas tabelas anteriores verifica-se que a população atendida é nula até este ano, onde a partir de então 100% dos afogadenses passarão a utilizar o SES. Uma premissa adotada, devido à falta de informações, é que a capacidade de tratamento da ETE será igual à vazão total de esgoto para o ano de 2034 (48,77 l/s), considerando-se o Cenário Tendencial, acrescida de 5%, ou seja, a ETE poderá tratar até 51,21 l/s.

Diante do exposto, evidencia-se que no Cenário Tendencial a Sede Municipal de Afogados da Ingazeira contará com um SES adequado a partir de 2017, este que irá operar com uma folga de pelo menos 2,44 l/s quando avaliado o horizonte deste PMSB.

Entretanto, no Cenário Alternativo a situação se inverte, pois se observa que após a implantação do SES a Sede Municipal voltará a ter um déficit devido a capacidade de tratamento da ETE, a partir de 2030 (51,21 l/s) ser inferior a quantidade de esgoto produzido pela população que será de 51,56 l/s. Por fim, verifica-se que o déficit total, em 2034, será de 2,34 l/s.

Nas Figuras 51 e 52 apresentam-se as principais informações das tabelas anteriores de forma gráfica onde se pode notar de maneira mais claras as situações supracitadas.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

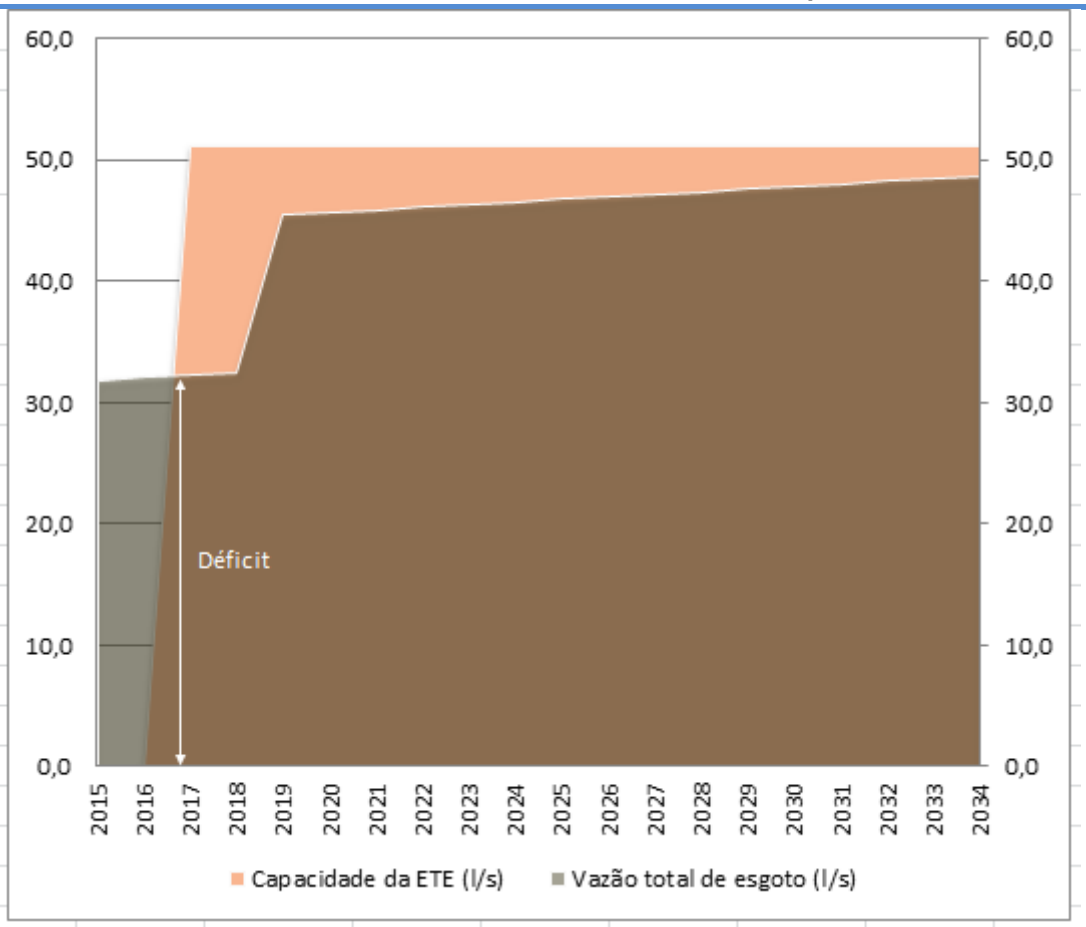


Figura 51: Balanço da produção de esgoto da Sede Municipal de Afogados da Ingazeira – Cenário Tendencial

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

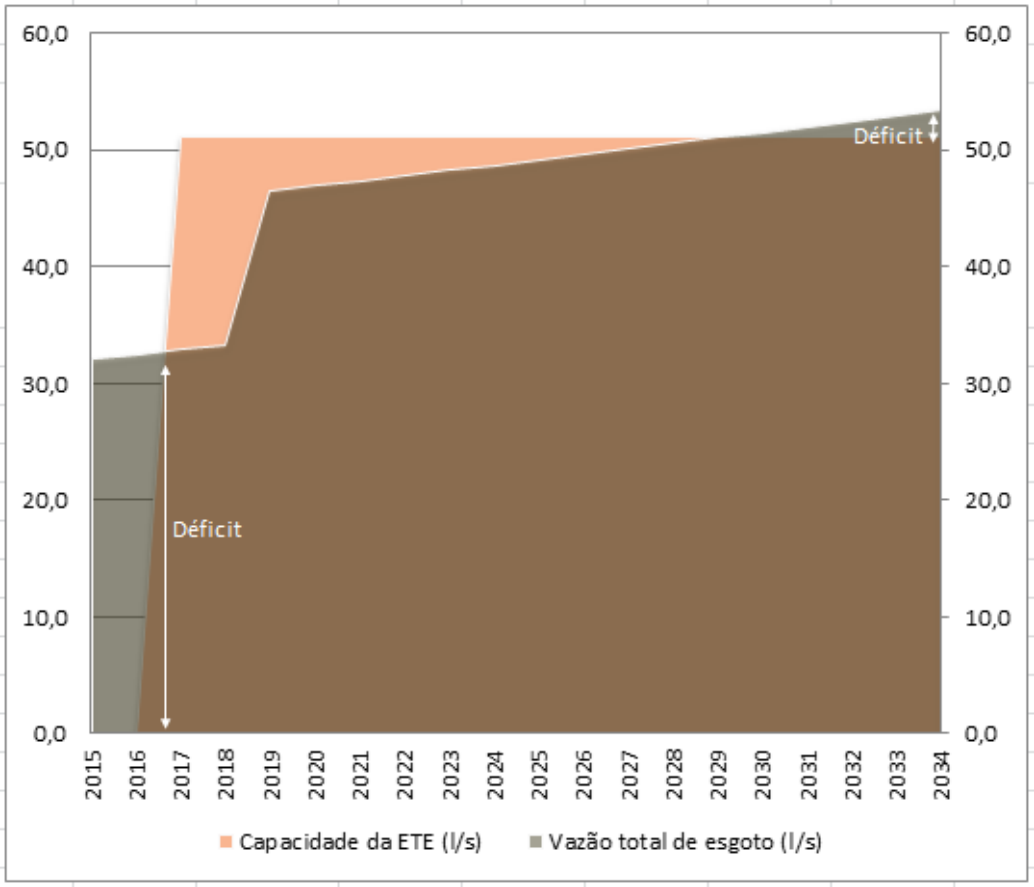


Figura 52: Balanço da produção de esgoto da Sede Municipal de Afogados da Ingazeira – Cenário Alternativo
Fonte: Gesois, 2015

Após avaliadas informações apresentadas é notória a importância da Prefeitura, se articular com a COMPESA para acompanhar as obras do SES do município, pois só assim a situação de insalubridade que vivem os afogadenses, conforme mostrado no Diagnóstico deste PMSB, poderá ser melhorada.

10.3 Áreas Rurais do Município

Como afirmado no Diagnóstico, com exceção da Sede de Afogados da Ingazeira, em todas as demais áreas do município, o esgotamento sanitário é feito pelos próprios moradores por meio de sistemas inadequados, como as fossas negras.

A fossa negra, como popularmente conhecida, é uma escavação feita sem revestimento, onde os dejetos caem diretamente em contato com a terra. Quando se decompõe, esse material é absorvido pelo solo ou fica na superfície da fossa, o que

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

pode comprometer não somente a saúde da população, como também o meio ambiente e os recursos hídricos.

Na ausência de um sistema completo de tratamento de esgotos, o ideal é a substituição das fossas negras por fossas sépticas. Por serem econômicas e eficientes, torna-se a alternativa técnico-financeira mais apropriada para localidades rurais e isolada, tanto do ponto de vista ambiental quanto do social.

Nesse sentido, cabe mencionar que as fossas sépticas são unidades de tratamento primário de esgoto doméstico nas quais são feitas a separação e a transformação físico-química da matéria sólida contida no esgoto.

O esgoto in natura é lançado em um tanque ou em uma fossa para que com o menor fluxo da água, a parte sólida possa se depositar liberando a parte líquida. Uma vez feito isso as bactérias anaeróbias agem sobre a parte sólida do esgoto decompondo-o. Esta decomposição é capaz de diminuir a quantidade de matéria orgânica presente no esgoto, pois a fossa remove cerca de 40% da demanda biológica de oxigênio e o mesmo agora pode ser lançado de volta à natureza, com menor prejuízo à mesma. Todavia vale ressaltar que este tratamento não é completo conforme feito na ETE.

Por fim, devido à possibilidade da presença de organismos patogênicos, a parte sólida deve ser retirada, através de um caminhão limpa-fossas e transportada para um aterro sanitário nas zonas urbanas, ETE ou se obter algum tipo de reuso.

Os sistemas de fossas sépticas visam diminuir o impacto degradante que o esgoto sanitário causa as águas superficiais e subterrâneas, desde que construídos em estrita observância das prescrições da NBR 7229/1993: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, assim como operados da maneira adequada.

De acordo com a NBR as fossas sépticas devem ser localizadas o mais próximo possível do banheiro, com tubulação vertical e distanciada no mínimo a 15 m abaixo de qualquer manancial de água (poço, cisterna, etc.). Estas estruturas devem observar as seguintes distâncias horizontais mínimas:

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

a) 1,50 m de construções, limites de terreno, sumidouro, valas de infiltração e ramal predial de água;

b) 3,0 m de árvores e de qualquer ponto de rede pública de abastecimento de água;

c) 15,0 m de poços freáticos e de corpos de água de qualquer natureza.

Dessa forma, diante das deficiências identificadas pela Equipe Técnica do PMSB e ressaltadas pelas comunidades, além das fossas sépticas, o presente documento buscou propor alternativas de baixo custo e fácil implantação que será melhor detalhada no item “10.8. Alternativas de Intervenção”. Para tanto, é necessário que este Prognóstico aponte as projeções populacionais e demandas necessárias, conforme será feito a seguir (Tabela 62 e 63):

- População total a ser atendida (hab): 9.075 habitantes
- Consumo per capita diário: 100 l/hab/dia
- Coeficiente de retorno: 0,8;
- Vazão total de esgoto: demanda de água multiplicada pelo coeficiente de retorno;
- Quantidade de famílias com fossa séptica: população a ser atendida dividida pelo número de habitantes por família (adotado igual a quatro).

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 62: Produção de esgoto em Afogados da Ingazeira (zona rural) – Cenário Tendencial

Ano	População a ser atendida (hab)	Demanda média diária (l/s)	Coeficiente de retorno	Vazão total de esgoto (l/s)	Quantidade de Famílias com Fossa Séptica (unid)
2015	8.054	9,32	0,8	7,46	2.014
2016	8.105	9,38	0,8	7,50	2.026
2017	8.156	9,44	0,8	7,55	2.039
2018	8.207	9,50	0,8	7,60	2.052
2019	8.259	9,56	0,8	7,65	2.065
2020	8.311	9,62	0,8	7,70	2.078
2021	8.364	9,68	0,8	7,74	2.091
2022	8.416	9,74	0,8	7,79	2.104
2023	8.469	9,80	0,8	7,84	2.117
2024	8.523	9,86	0,8	7,89	2.131
2025	8.576	9,93	0,8	7,94	2.144
2026	8.630	9,99	0,8	7,99	2.158
2027	8.685	10,05	0,8	8,04	2.171
2028	8.739	10,12	0,8	8,09	2.185
2029	8.794	10,18	0,8	8,14	2.199
2030	8.850	10,24	0,8	8,19	2.212
2031	8.906	10,31	0,8	8,25	2.226
2032	8.962	10,37	0,8	8,30	2.240
2033	9.018	10,44	0,8	8,35	2.255
2034	9.075	10,50	0,8	8,40	2.269

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 63: Produção de esgoto em Afogados da Ingazeira (zona rural) – Cenário Alternativo

Ano	População a ser atendida (hab)	Demanda média diária (l/s)	Coeficiente de retorno	Vazão total de esgoto (l/s)	Quantidade de Famílias com Fossa Séptica (unid)
2015	8.105	9,38	0,8	7,50	2.026
2016	8.207	9,50	0,8	7,60	2.052
2017	8.310	9,62	0,8	7,69	2.078
2018	8.415	9,74	0,8	7,79	2.104
2019	8.521	9,86	0,8	7,89	2.130
2020	8.628	9,99	0,8	7,99	2.157
2021	8.737	10,11	0,8	8,09	2.184
2022	8.847	10,24	0,8	8,19	2.212
2023	8.959	10,37	0,8	8,29	2.240
2024	9.071	10,50	0,8	8,40	2.268
2025	9.186	10,63	0,8	8,51	2.296
2026	9.301	10,77	0,8	8,61	2.325
2027	9.419	10,90	0,8	8,72	2.355
2028	9.537	11,04	0,8	8,83	2.384
2029	9.657	11,18	0,8	8,94	2.414
2030	9.779	11,32	0,8	9,05	2.445
2031	9.902	11,46	0,8	9,17	2.476
2032	10.027	11,61	0,8	9,28	2.507
2033	10.154	11,75	0,8	9,40	2.538
2034	10.281	11,90	0,8	9,52	2.570

Fonte: Gesois, 2015

A análise exploratória das informações apresentadas anteriormente ilustra que no Cenário Tendencial haverá uma geração de esgoto máxima da ordem de 8,4 l/s, para atender a 9.075 habitantes através de aproximadamente 2.269 fossas sépticas. Já no Cenário Alternativo esses números passam a ser 9,52 l/s, 10.281 afogadenses e 2.570 fossas sépticas.

Há de se ressaltar ainda que mais adiante serão propostos programas, projetos e ações que incluam parcerias consolidadas entre Poder Público e População de forma participativa, para solucionar as questões referentes ao esgotamento sanitário no município de Afogados da Ingazeira.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

10.4 Definição do cenário

No item anterior foram apresentados os dois cenários, Tendencial e Alternativo, com índices variando de 0,63 a 1,26%, bem como as respectivas demandas por esgotamento sanitário, transportando a projeção populacional estimada anteriormente para a efetiva demanda por esgotamento sanitário, considerada, propondo as seguintes realidades:

- ✓ **Cenário Tendencial**, que apresenta uma evolução constante, considerando a mesma curva da evolução populacional apresentada (taxa de crescimento de 0,63%), considerando que o SES da Sede Municipal de Afogados da Ingazeira para a Sede Municipal será implantado até o fim de 2016 e atenderá a população de forma satisfatória no horizonte de planejamento deste PMSB. Além disso, haverá a implantação de soluções individuais de esgotamento sanitário (fossas sépticas e/ou outras) que serão implantadas de forma gradativa até 2.034.
- ✓ **Cenário Alternativo**, que apresenta uma evolução maior em relação ao primeiro, considerando, em hipótese, algum fator externo ou de mudança abrupta no local (taxa de crescimento de 1,26), considerando que o SES da Sede Municipal de Afogados da Ingazeira para a Sede Municipal será implantado até o fim de 2016 e atenderá a população de forma satisfatória no horizonte de planejamento deste PMSB. Além disso, haverá a implantação de soluções individuais de esgotamento sanitário (fossas sépticas e/ou outras) que serão implantadas de forma gradativa até 2.034.

Para as etapas seguintes deste Plano serão adotados os valores de demanda correspondentes ao Cenário Tendencial. Tal escolha pauta-se na maior fidelidade à realidade atual do Município de Afogados da Ingazeira uma vez que não foi constatado durante a fase de levantamentos *in loco*, nenhum movimento, seja na área industrial, comercial, imobiliária, turismo, agropecuária, etc., que possa alterar de maneira consistente a atual evolução populacional. Desta forma, o cenário adotado por este relatório será o Tendencial.

O Cenário Tendencial oferece uma melhor prospecção da evolução e ocupação do território municipal, permitindo assim, delinear objetivos, metas, ações e programas

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

mais adequados à realidade atual. No entanto, destaca-se a necessidade de revisões periódicas do PMSB, com vistas à adequação do planejamento às realidades momentâneas do município. Além disso, tais revisões são legalmente previstas na Política Nacional de Saneamento Básico, a qual determina que os PMSB devam ser avaliados anualmente e revisados a cada quatro anos, como forma de manter sua eficiência e eficácia.

10.5 Identificação das carências

Analisando os levantamentos realizados nos trabalhos de campo, *in loco*, constatou-se que as condições dos serviços de esgotamento sanitário oferecidos atualmente em Afogados da Ingazeira são preocupantes. Tal percepção é válida para todo o território municipal, sendo exceção a Sede Municipal onde foi considerado como de atendimento insatisfatório.

Tendo em vista a perspectiva de acréscimo da população, evidenciada pelo estudo de projeção populacional para Afogados da Ingazeira, em um horizonte de planejamento de 20 anos, surge à necessidade de analisar alternativas que busquem aumentar e melhorar a disponibilidade e qualidade dos serviços públicos de saneamento básico do município.

As dificuldades encontradas para a prestação de serviços relativos ao saneamento básico são fatores limitantes na garantia de melhor qualidade de vida e saúde da população atendida, bem como no compromisso de prever o desenvolvimento sustentável de um município.

Em Afogados da Ingazeira, as principais carências foram levantadas e discutidas no Produto 2 - Diagnóstico. A análise do Diagnóstico possibilitou um maior conhecimento das carências, necessidades e disponibilidades de serviços de Esgotamento Sanitário, apresentadas pela população local e detectadas pela equipe técnica.

10.5.1 Carências identificadas pelas comunidades

Com o objetivo de expressar a percepção da população quanto aos serviços de saneamento no município, foram feitas análises e compilações das entrevistas realizadas com toda comunidade no Produto 2 do PMSB, assim como da Audiência

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

realizada em 23/04/2015. Sendo assim foram identificadas as principais carências na área urbana e rural, que são apresentadas na Tabela 64.

Tabela 64: Carências identificadas pela comunidade de Afogados da Ingazeira, na Audiência Pública do diagnóstico, realizada em 23/04/15 - Esgotamento sanitário

Nº	DEMANDA
	NOTA: os textos das demandas indicadas nesta tabela são transcrições literais dos questionários distribuídos aos participantes da Audiência Pública
1	Exigir da Prefeitura, em auxílio à COMPESA, a compra de, no mínimo, 3 caminhões aspiradores de esgoto. Não adianta ter a rede se a manutenção periódica for deficiente.
2	Exigir foco exclusivo no reuso da água proveniente do tratamento de esgoto.
3	Programação e saneamento total.
4	Esperamos que ao término dos trabalhos, tenhamos um tratamento de esgoto que não nos traga dores de cabeça. Temos que ter de jogá-lo sem que a gente destrua o meio ambiente.
5	Na zona rural, elaborar sistemas simplificados de coleta e tratamento de esgotos.
6	Implantação do plano de saneamento básico nos povoados da área rural.
7	Tubulado com fossas sépticas na zona rural dos povoados e comunidades rurais.
8	Precisamos ter uma definição da COMPESA.
9	A comunidade sofre com surto de diarreias periodicamente, inclusive as crianças por falta de rede de esgoto que não existe.
10	Mesmo tendo fossa, não existe local adequado para esgotar as mesmas quando ela transborda. Isso dificulta meu trabalho
11	Sujeira e esgotos diretamente no rio Pajeú
12	Tanques coletores de dejetos e tratamento de água mais rigorosos, porque 98% da água tratada ainda se encontra com dejetos humanos.
13	Não tem, apenas algumas fossas
14	A rede de esgoto muito antiga não atende mais as necessidades da população. Precisa ser trocada. Quando chove, o esgoto alaga as casas.
15	É de grande necessidade em cada cidade.
16	Sujeira de esgoto direto para o rio Pajeú.
17	Tanques coletores de dejetos.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Nº	DEMANDA
18	100% saneamento global, aí sim vem beneficiar as pessoas e mais saúde a todos afogadenses.

Fonte: Gesois, 2015

10.5.2 Carências identificadas pela equipe técnica

A seguir são apresentadas as principais percepções da Equipe Técnica PMSB, quanto ao serviço de esgotamento sanitário no Município de Afogados da Ingazeira.

- De acordo com o Censo Demográfico (2010) o tipo de esgotamento sanitário predominantemente utilizado pela população de Afogados da Ingazeira são as redes de esgoto ou pluvial (67,1% - 23.499 habitantes);
- Na zona rural predomina-se a utilização de fossas rudimentares, sendo utilizada por 50,4% da população rural, já na zona urbana a tipologia mais utilizada são as redes de esgoto ou pluvial 85,4% da população urbana;
- O Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário para a Sede Municipal de Afogados da Ingazeira foi finalizado em 2010 e readequado em 2012;
- Na Sede Municipal já foi implantado uma parte do SES Projetado, e o restante está sendo executado por uma Empresa de Engenharia contratada pela COMPESA;
- O SES foi Projetado obedecendo às diretrizes da Lei do Saneamento e demais normas pertinentes, contando com todas as unidades necessárias, a saber, ligações domiciliares, ramais condominiais, rede de esgoto, elevatórias, estação de tratamento de esgoto por meio de Lagoas de Estabilização (Facultativa e de Maturação), sistemas de tratamento condominial e emissário final;
- Segundo a Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira, a COMPESA possui a concessão para prestação dos serviços de Esgotamento Sanitário;
- Nas incursões de campo foi possível verificar o escoamento de esgoto a céu aberto, assim como o despejo inadequado na rede de drenagem e diretamente em corpos hídricos;

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- Não foram identificados projetos para melhorar as condições sanitárias na área rural do Município, mesmo em grandes Povoados;

Para um maior entendimento destas carências percebidas pela Equipe Técnica as mesmas foram segmentadas na Tabela 65 nos itens: gestão, universalização, tratamento, manutenção e operação, fiscalização, Planejamento Institucional e Capacitação.

Tabela 65: Carências identificadas pela equipe técnica – Esgotamento sanitário

	ITEM	CARÊNCIAS
01	Gestão	- Falta de gestão ampla e atuante;
02	Universalização	- Falta de universalização dos Serviços de esgotamento sanitário; - Não existe no município um SES Coletivo ou Individual atendendo a população de forma satisfatória. - Implantação em Afogados da Ingazeira do modelo SISAR em execução nas áreas rurais do estado do Ceará.
03	Tratamento	- Não existe, em funcionamento no município, uma Estação de Tratamento de Esgoto sequer para a Sede Municipal. - Não são utilizadas estruturas hidráulicas capazes de realizar no mínimo o tratamento primário dos esgotos sanitários, como por exemplo, as fossas sépticas.
04	Manutenção e Operação	- Diminuir a quantidade de despejos de esgotos sanitários descartados irregularmente que interferem na qualidade ambiental. - Implantação de projeto de identificação de sistemas irregulares de esgotamento sanitário. - Criação de equipe de manutenção local e também reserva de equipamentos e/ou materiais. - Fomentar política de implantação de sistemas sustentáveis de esgotamento sanitário como fonte alternativa. - Fomentar a adesão ao serviço de esgotamento sanitário adequado, mesmo que em nível preliminar.
05	Fiscalização	- Aumentar a fiscalização de descartes irregulares de efluentes sanitários, contribuindo para a qualidade ambiental. - Aumentar a fiscalização e projetos de conscientização da população visando à diminuição da poluição das águas. - Aplicação de políticas de educação ambiental.
06	Planejamento Institucional e Capacitação	- Falta de programas de treinamento; - Ausência de programas, planos e projetos que visem ampliar e melhorar o sistema; - Inexistência de equipe específica, equipamento e recursos para gestão.

Fonte: Gesois, 2015

10.6 Hierarquização das áreas de intervenção prioritária

Para a próxima etapa do PMSB, Produto 4, que trata da elaboração de programas, projetos e ações, é necessário realizar a hierarquização das áreas de intervenção, ou seja, a definição das áreas mais carentes e prioritárias, que orientará a sequência de execução das atividades previstas. Tal hierarquização permite definir ações mais efetivas, nas áreas que apresentam maiores déficits em relação aos serviços de

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

esgotamento sanitário, garantindo assim o princípio da universalização do saneamento, definidas pela Política Nacional de Saneamento Básico.

A hierarquização de áreas resulta na priorização de localidades dentro do município com maior urgência por serviços de saneamento, porém tanto a zona urbana quanto a zona rural com suas localidades, possui relevância e devem ser atendidas. Para tanto, as áreas prioritárias para intervenção serão definidas, a partir de critérios definidos a seguir:

- Acesso à rede geral de coleta de efluentes sanitários
- Densidade demográfica;
- Acesso ao tratamento de esgoto no mínimo em nível primário;
- Monitoramento dos efluentes sanitários; e
- Manutenção contínua dos sistemas.

A definição da hierarquização de cada uma das localidades de Afogados da Ingazeira passa pelo entendimento de qual o Nível de desenvolvimento de cada um dos critérios supracitados. Neste trabalho optou-se por trabalhar com até três Níveis, a saber, Nível 0 (pontua-se 0), Nível 1 (pontua-se 1) e Nível 2 (pontua-se 2), sendo que por fim calcula-se a pontuação total e quanto maior a pontuação de cada localidade menos crítica é a situação do esgotamento sanitário. A seguir apresenta-se a definição de cada um dos Níveis para os critérios utilizados:

- Acesso à rede geral de coleta de efluentes sanitários
    - Nível 0 – Não possui SES;
    - Nível 1 – Possui projeto ou SES sendo implantado; e
    - Nível 2 – Possui um SES estruturado, sendo a maioria da população atendida por este.
- Densidade Demográfica
    - Nível 0 – Até 1.000 habitantes; e
    - Nível 1 – Mais que 1.000 habitantes.
- Acesso ao tratamento de esgoto no mínimo em nível primário
    - Nível 0 – Não existe tratamento; e
    - Nível 1 – Existe tratamento.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- Monitoramento dos efluentes sanitários
    - Nível 0 – Não existe monitoramento; e
    - Nível 1 – Existe monitoramento.

- Manutenção Contínua dos Sistemas
    - Nível 0 – Não existe manutenção contínua; e
    - Nível 1 – Existe manutenção contínua.

Na Tabela 66, a seguir, apresentam-se os Níveis para cada uma das localidades.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 66: Critérios para hierarquização das localidades de Afogados da Ingazeira – esgotamento sanitário.

Localidades	Acesso à rede geral de coleta de efluentes sanitários	Densidade Demográfica	Acesso ao tratamento de esgoto no mínimo em nível primário	Monitoramento dos efluentes sanitários	Manutenção contínua dos sistemas	Pontuação Total
Carnaúba dos Santos I, Fundões, Barreiros, Santo Antônio II, Santo Antônio I, Poço do Veado, Marcela, Santiago II, Retiro, Jiquiri, Tanque, Gameleira, Pau Ferro, Carnaubinha, Jatí, Nazaré, Barra, Tamboril, Três Umbuzeiros, São João Novo, São João Velho, Manoel Soares, Laje do Gato, Jatobá de Dois Riachos, Minador de Dois Riachos, Escada, Curral Velho dos Ramos, Poço de Pedra, Sítio OPA, Serra Vermelha, Cachoeira do Onça, Macororé, PA Riacho da Onça I, PA Riacho da Onça II, Lagoinha, Bom Nome, São José, Gangorra, Catolé, Corisco, Monte Alegre, Favela, Quixadá dos Liberais, Poço da Volta, Vaca Morta, Rodeador, Santiago I, Poço dos Moleques, Pintada, Jatobá de Monte Alegre, Umburanas, Carnaúba dos Santos II, São Joaquim e Maravilha, Serrinha, Curral Velho dos Pedros, Pacus, Carapuça, Saco da Serra, Pajeú Mirim, Covoadas, Pereiros, Encruzilhada, Travessão, Queimada Grande, Serrote Verde, Portásio, Inveja, Baixio da Carapuça, Queimadas, Capoeiras, Nova Brasília, Varzinha, Várzea Comprida e Carnaúba dos Vaqueiros.	Nível 0	Nível 0	Nível 0	Nível 0	Nível 0	0
Sede Municipal	Nível 1	Nível 1	Nível 0	Nível 0	Nível 0	2

Fonte: Gesois, 2015

CLASSIFICAÇÃO: Preocupante – 0 a 1 ponto;

Insatisfatório – 2 a 3 pontos;

Regular – 4 a 6 pontos; e

Satisfatório – 7 pontos.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

A hierarquização de áreas para o setor de esgotamento sanitário retrata, principalmente, o déficit de atendimento por serviços públicos de saneamento básico, com qualidade e eficiência. Porém, este déficit é correspondente em pequena escala à existência de soluções alternativas coletivas e/ou individuais. Nas áreas urbanas tal fator de acessibilidade à rede geral é comprometido de forma expressiva pelo desconhecimento das residências atendidas por soluções alternativas de tratamento do esgoto, devido à falta de cadastro destas unidades. Outra questão está pautada sobre a inexistência de um SES, pelo menos, na Sede Municipal. Tal conclusão foi pontuada pelas visitas em campo feitas pelos técnicos, e por fim relatadas no Diagnóstico do município.

Já nas localidades rurais, não há nenhum sistema adequado de tratamento de esgotos, havendo somente fossas rudimentares. Estas deveriam ser substituídas por sistemas sustentáveis alternativos, ou seja, socioambientais, tais como, fossas sépticas ou outros sistemas adequados. Dessa forma, em muitas áreas, tanto urbana, quanto rural, a população acaba recorrendo a sistemas inadequados individuais, chamados, fossas negras, que estão fora dos padrões requeridos por Lei.

Diante de tais missivas, a hierarquização das áreas de intervenção no município foi classificada em 04 níveis de prioridade (1 – Preocupante, 2 – Insatisfatório, 3 – Regular, 4 – Satisfatório), sendo que a classificação 1 possui maior nível de prioridade do que a 2 e assim sucessivamente. A seguir é apresentada a definição dos níveis de prioridade:

- **Preocupante:** Pode-se considerar crítica a situação dessas localidades, sem acesso aos serviços de esgotamento sanitário com qualidade e eficiência definidas pela Política Nacional de Saneamento Básico. Além disso, tais áreas também não contam com a ocorrência de projetos socioambientais de fomento à implantação de alternativas sustentáveis de esgotamento sanitário. Tal classificação se fundamenta na tipologia de sistemas de esgotamento sanitário encontrados nessas localidades, que são determinados, na maioria por sistemas individuais (fossas negras) ou utilização de redes de esgoto ou pluvial, fora dos padrões de salubridade ambiental requeridos;

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- **Insatisfatório:** Áreas com acesso insuficiente do sistema de esgotamento sanitário, dentro dos padrões de qualidade definidos por lei. Portanto, são as localidades onde há o acesso a outras soluções de esgotamento sanitário, que incluem à rede geral o tratamento de uma pequena parcela dos esgotos, mas sem manutenção adequada do sistema, e falta projetos socioambientais de fomento à implantação de alternativas sustentáveis de esgotamento sanitário;
- **Regular:** Áreas de acesso regular, com o atendimento ao menos de 70% da população à rede geral e sem ocorrência de projetos socioambientais de fomento à implantação de alternativas sustentáveis de esgotamento sanitário, mas que contam com monitoramento de qualidade dos corpos receptores de efluentes e tratamento no mínimo primário.
- **Satisfatório:** Áreas e localidades consideradas com acesso satisfatório aos serviços, ou seja, dispõe de uma parcela significativa da população com acesso à rede pública e ainda manutenção das redes coletoras de esgoto, contemplando, por exemplo, a recuperação de elevatórias e linhas de recalque, mesmo de forma esporádica, monitoramento de qualidade das águas nos corpos receptores e iniciativas de fomento a projetos socioambientais de fomento à implantação de alternativas sustentáveis de esgotamento sanitário. Tais áreas são consideradas as menos prioritárias à intervenção nesta hierarquização.

Com base no Diagnóstico e análises da Equipe Técnica, ficou evidenciado que o município de Afogados da Ingazeira se encontra, de um modo geral, numa situação bastante Preocupante.

Assim, apresenta-se na Tabela 67, a seguir, a hierarquização das áreas do município, considerando o acesso aos serviços de esgotamento sanitário.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 67: Hierarquização das áreas prioritárias – Esgotamento Sanitário

CLASSIFICAÇÃO	ÁREAS
Preocupante	Carnaúba dos Santos I, Fundões, Barreiros, Santo Antônio II, Santo Antônio I, Poço do Veado, Marcela, Santiago II, Retiro, Jiquiri, Tanque, Gameleira, Pau Ferro, Carnaubinha, Jatí, Nazaré, Barra, Tamboril, Três Umbuzeiros, São João Novo, São João Velho, Manoel Soares, Laje do Gato, Jatobá de Dois Riachos, Minador de Dois Riachos, Escada, Curral Velho dos Ramos, Poço de Pedra, Sítio OPA, Serra Vermelha, Cachoeira do Onça, Macororé, PA Riacho da Onça I, PA Riacho da Onça II, Lagoinha, Bom Nome, São José, Gangorra, Catolé, Corisco, Monte Alegre, Favela, Quixadá dos Liberais, Poço da Volta, Vaca Morta, Rodeador, Santiago I, Poço dos Moleques, Pintada, Jatobá de Monte Alegre, Umburanas, Carnaúba dos Santos II, São Joaquim e Maravilha, Serrinha, Curral Velho dos Pedros, Pacus, Carapuça, Saco da Serra, Pajeú Mirim, Covoadas, Pereiros, Encruzilhada, Travessão, Queimada Grande, Serrote Verde, Portásio, Inveja, Baixio da Carapuça, Queimadas, Capoeiras, Nova Brasília, Varzinha, Várzea Comprida e Carnaúba dos Vaqueiros.
Insatisfatório	Sede Municipal
Regular	Não há localidades de classificação regular
Satisfatório	Não há localidades de classificação satisfatória

Fonte: Gesois, 2015.

A partir dos resultados referentes à hierarquização das áreas prioritárias no âmbito municipal modelou-se uma análise Geoestatística de interpolação em ambiente SIG, através do módulo *Spatyl Analist* do ArcGIS 9.3, visando a espacialização das faixas de domínio de cada classificação e assim definição dos núcleos de intervenção prioritários, frente à universalização dos serviços de saneamento básico, conforme predisposição legal.

Para a presente análise optou-se pelo método de krigagem que de acordo com Landim (2006) é um processo de estimativa de valores de variáveis distribuídas no espaço a partir de valores adjacentes, considerados como interdependentes pelo variograma. A krigagem é um estimador utilizado principalmente para previsão do valor pontual de uma variável regionalizada em um determinado local dentro do campo geométrico. Na krigagem, o procedimento é semelhante ao de qualquer

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

interpolação, exceto que aqui os pesos são determinados a partir de uma análise espacial, baseada no variograma. Além disso, a krigagem fornece em média estimativas não tendenciosas e com variância mínima (LANDIN, 2006).

Dessa forma, para o eixo esgotamento sanitário, a maior ocorrência, em todo o município, foi definida pela classe “Preocupante” e consequentemente de intervenção prioritária, conforme ilustrado na Figura 53. As localidades citadas aqui são a Carnaúba dos Santos I, Fundões, Barreiros, Santo Antônio II, Santo Antônio I, Poço do Veado, Marcela, Santiago II, Retiro, Jiquiri, Tanque, Gameleira, Pau Ferro, Carnaubinha, Jatí, Nazaré, Barra, Tamboril, Três Umbuzeiros, São João Novo, São João Velho, Manoel Soares, Laje do Gato, Jatobá de Dois Riachos, Minador de Dois Riachos, Escada, Curral Velho dos Ramos, Poço de Pedra, Sítio OPA, Serra Vermelha, Cachoeira do Onça, Macororé, PA Riacho da Onça I, PA Riacho da Onça II, Lagoinha, Bom Nome, São José, Gangorra, Catolé, Corisco, Monte Alegre, Favela, Quixadá dos Liberais, Poço da Volta, Vaca Morta, Rodeador, Santiago I, Poço dos Moleques, Pintada, Jatobá de Monte Alegre, Umburanas, Carnaúba dos Santos II, São Joaquim e Maravilha, Serrinha, Curral Velho dos Pedros, Pacus, Carapuça, Saco da Serra, Pajeú Mirim, Covoadas, Pereiros, Encruzilhada, Travessão, Queimada Grande, Serrote Verde, Portásio, Inveja, Baixio da Carapuça, Queimadas, Capoeiras, Nova Brasília, Varzinha, Várzea Comprida e Carnaúba dos Vaqueiros.

A Sede Municipal foi classificada na classe “Insatisfatória” e consequentemente de intervenção prioritária menor, uma vez que as ações nas áreas urbanas já estão sendo executadas, ou seja, as obras do Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede Municipal de Afogados da Ingazeira já estão sendo executadas.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

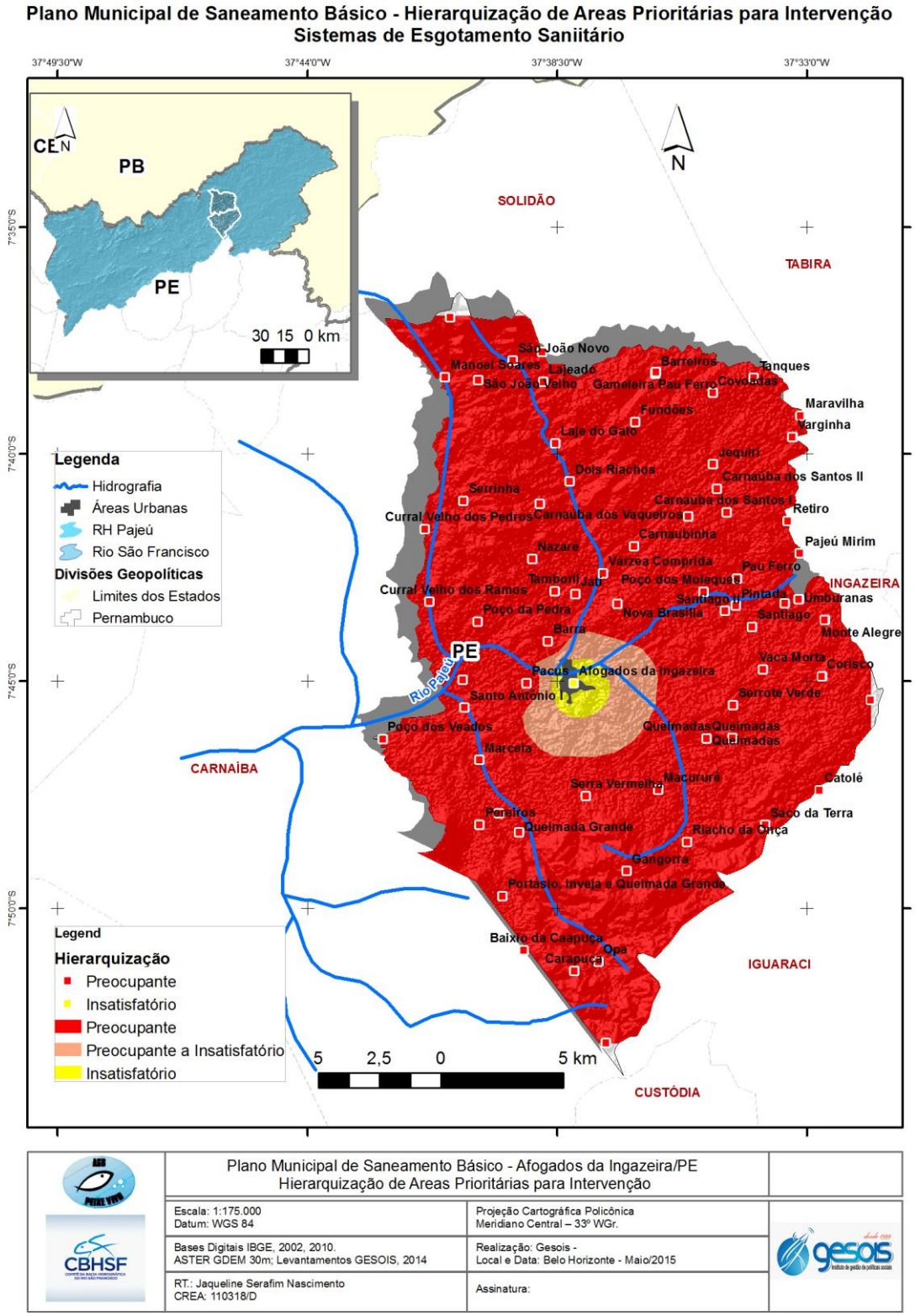


Figura 53: Priorização de Áreas de Intervenção – Esgotamento Sanitário

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Diante de tais missivas metodológicas, o presente Plano estabeleceu os Objetivos e Programas, descritos no próximo item. Conforme já apresentado, o Município não possui estrutura institucional, técnica e financeira para garantir à população, com seus próprios recursos, serviços de saneamento com qualidade e em quantidade suficientes, sendo necessária ampla discussão sobre o tema. Com isso, a análise de viabilidade técnico-financeira dos serviços, bem como a previsão de custos, recursos humanos e fontes de financiamento, considerando os cenários junto aos objetivos, metas, programas, projetos e ações será estruturada com abordagem mais ampla no Produto 4, referente aos Programas, Projetos e Ações.

Além disso, os indicadores definidos nos itens seguintes, em conjunto com as metas a serem alcançadas no horizonte do Plano, terão abordagem detalhada no Produto 7, referente aos Mecanismos e Procedimentos para a Avaliação Sistemática, que contemplará a descrição do indicador, cálculo, unidades, periodicidade do controle e, ainda, sua classificação quanto ao tipo (Operacionais; Econômico-financeiros e de Infraestrutura; de Recursos Humanos e de Qualidade) e relação com os mecanismos de avaliação.

Cabe ainda salientar a importância dos indicadores para o acompanhamento das ações e serviços do município, bem como a geração de dados e alimentação do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico, a ser discutido no Produto 6, que é uma exigência legal, prevista na Lei 11.445/2007, e representa uma ferramenta essencial para a gestão do saneamento no município.

10.7 Objetivos e Programas

A definição do cenário e identificação das carências do município possibilitou o estabelecimento de algumas premissas iniciais para o alcance da universalização e dentro de um contexto mais amplo, definiram-se sete macros objetivos, apresentados da seguinte forma:

1. Implantar o Sistema de Esgotamento Sanitário, com vistas ao atendimento das demandas atuais e futuras na Sede Municipal;

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

2. Desenvolver estratégias de manutenção das redes coletoras de esgoto para níveis satisfatórios, priorizando a adoção de uma política que promova a eficiência do SES;

3. Instituir e implementar a política municipal participativa do saneamento básico por meio da atualização das ferramentas de gestão dos serviços de esgotamento sanitário;

4. Promover a política de monitoramento dos corpos receptores de efluentes provenientes da estação de tratamento de esgotamento sanitário, visando à avaliação da eficiência da mesma e assim evitar danos ao meio ambiente;

5. Desenvolver políticas de assistência e controle dos sistemas individuais para esgotamento sanitário em todo o município;

6. Fomentar a implantação de tecnologias sustentáveis de esgotamento sanitário com foco na zona rural a partir de soluções individuais visando à preservação do meio ambiente;

7. Desenvolver estratégias educativas junto às comunidades, aos órgãos, entidades municipais e escolas com vistas à sensibilização sobre o uso consciente dos recursos hídricos e descarte de rejeitos, assim como sobre os riscos a saúde pública e ao meio ambiente em função a contaminação destes.

A Tabela 68 apresenta estes objetivos com seus respectivos programas, definidos para o PMSB, num horizonte de 20 anos, a serem implantados nos períodos estabelecidos para curto, médio e longo prazos, e, em casos extremos, de caráter imediato. Admitindo-se soluções graduais e progressivas de forma a atingir a universalização e qualidade dos serviços prestados, bem como a sustentabilidade dos recursos naturais.

Tabela 68: Objetivos e Programas – Esgotamento Sanitário

Nº	OBJETIVOS	PROGRAMAS
E1	Implantar o Sistema de Esgotamento Sanitário, com vistas ao atendimento das demandas atuais e futuras na Sede Municipal	PE 1.1 - Programa Esgotamento Adequado
E2	Desenvolver estratégias de manutenção das redes coletoras de esgoto para níveis satisfatórios, priorizando a adoção de uma	PE 2.1 – Programa Manutenção Total

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Nº	OBJETIVOS	PROGRAMAS
	política que promova a eficiência do SES	
E3	Instituir e implementar a política municipal participativa do saneamento básico por meio da atualização das ferramentas de gestão dos serviços de esgotamento sanitário.	PE 3.1 - Programa Participação Social na Gestão do Saneamento
		PE 3.2 - Programa Tarifa Solidária – Esgotamento Sanitário
E4	Promover a política de monitoramento dos corpos receptores de efluentes provenientes da estação de tratamento de esgotamento sanitário, visando à avaliação da eficiência da mesma e assim evitar danos ao meio ambiente.	PE 4.1 - Programa de Monitoramento Ativo dos Corpos Receptores
E5	Desenvolver políticas de assistência e controle dos sistemas individuais para esgotamento sanitário em todo o município.	PE 5.1 - Programa Plantando Diálogos Colhendo Atitudes
E6	Fomentar a implantação de tecnologias sustentáveis de esgotamento sanitário com foco na zona rural a partir de soluções individuais visando à preservação do meio ambiente	PE 6.1 - Programa Semeando Ideias Sustentáveis – Esgotamento Sanitário
E7	Desenvolver estratégias educativas junto às comunidades, aos órgãos, entidades municipais e escolas com vistas à sensibilização sobre o uso consciente dos recursos hídricos e descarte de rejeitos, assim como sobre os riscos a saúde pública e ao meio ambiente em função a contaminação destes	PE 7.1 - Programa Amo + Meio Ambiente (sensibilização da comunidade)

Fonte: Gesois, 2015

10.8 Ações, Metas e Indicadores

Nas Tabelas de 69 a 75 estão dispostas as ações, metas e indicadores, bem como suas respectivas ações e prazos relacionados, para alcance dos objetivos correspondentes, dentro dos períodos estabelecidos em curto (0 - 4 anos), médio (4 - 8 anos) e longo prazo (8 - 20 anos), considerando-se ainda, para situações de caráter emergencial, prazo imediato (até 2 anos).

As ações levaram em conta as necessidades locais para atendimento aos Objetivos e Programas estabelecidos para o alcance da universalização dos serviços de esgotamento sanitário.

As metas foram estabelecidas conforme as peculiaridades do município e de forma que sejam mensuráveis ao longo do horizonte do Plano, por meio de indicadores de monitoramento.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Há na literatura nacional vários modelos de indicadores que podem ser adotados para o controle do serviço de saneamento básico, buscando sua melhor gestão. Optou-se aqui, por adotar um padrão mais simplificado e ao mesmo tempo didático e objetivo, que atenda de maneira prática às necessidades da realidade local e possibilite o acompanhamento de cada um dos Programas estabelecidos.

Tabela 69: Objetivo 1

OBJETIVO: E1 - IMPLANTAR O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO, COM VISTAS AO ATENDIMENTO DAS DEMANDAS ATUAIS E FUTURAS NA SEDE MUNICIPAL			
FUNDAMENTAÇÃO: A população de Afogados da Ingazeira (Sede Municipal), tendo como base a taxa de crescimento anual de 0,63%, definida no cenário tendencial, adotado nesta proposta, poderá atingir 32.363 habitantes em 2034. Isso significa um incremento de 3.820 habitantes no município. Diante do exposto, fica evidente que devem ser empreendidos esforços para que sejam finalizadas as obras do SES da Sede Municipal, o quanto antes. Além disso, será necessário implementar uma rotina de manutenção contínua de todas as unidades do SES visando atender a Lei do Saneamento Básico. Tal rotina para melhor controle, operação e otimização deve ser acompanhada por uma modelagem computacional (mapeamento georreferenciado) em ambiente SIG, para melhor proposição de estratégias de planejamento e gestão dos serviços. Por fim, destaca-se que os objetivos devem ser pautados sobre os parâmetros de controle social, indicado pela Lei nº 11.445/2007, que é de suma importância para se atingir as metas requeridas.			
PROGRAMA: PE1.1 - Programa Esgotamento Adequado			
AÇÃO	**PRAZO**	**META**	**INDICADOR**
PE1.1.1 – Implantar o SES considerando a demanda atual e futura, conforme determina a Lei 11.445/2007, incluindo as ligações domiciliares, rede coletora, estação de tratamento e destinação final adequada.	Curto	Finalizar a implantação das Obas do SES. Acompanhar, monitorar e fiscalizar as obras do SES da Sede Municipal.	(Anual) Índice de cobertura dos serviços de esgotamento sanitário na sede municipal
	Médio	Alcançar e manter 100% de atendimento da população da Sede, inclusive com manutenção contínua.	
	Longo	Manter 100% de atendimento da população da Sede, inclusive com manutenção contínua.	
PE1.1.2 – Desenvolver estratégias de modelagem em ambiente computacional, visando cadastrar usuários e identificar os possíveis pontos de retenção de fluxo (entupimento), ligações irregulares, para melhor proposição de estratégias de planejamento e gestão dos serviços.	Curto	Desenvolver 1 sistema de monitoramento dos possíveis pontos de restrição	(Trimestral) Elaboração de relatório e mapa
	Médio	Implantar rotina de coleta de pontos de retenção de fluxo (entupimento), ligações irregulares em 50% da rede.	
	Longo	Implantar rotina de coleta de pontos de retenção de fluxo (entupimento), ligações irregulares em 100% da rede.	

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 70: Objetivo 2

OBJETIVO: E2 – DESENVOLVER ESTRATÉGIAS DE MANUTENÇÃO DAS REDES COLETORAS DE ESGOTO PARA NÍVEIS SATISFATÓRIOS, PRIORIZANDO A ADOÇÃO DE UMA POLÍTICA QUE PROMOVA A EFICIÊNCIA DO SES			
FUNDAMENTAÇÃO: Para manter a eficiência do SES que será implantado, devem-se reduzir as retenções de fluxo, ou seja, os entupimentos, devido à falta de limpeza e manutenção dessas redes, a fim de minimizar possíveis vazamentos em vias públicas, ocasionando problemas ambientais e de risco a saúde pública. Além disso, os objetivos devem ser pautados sobre os parâmetros de controle social, indicado pela Lei nº 11.445/2007, que é de suma importância para se atingir as metas requeridas.			
PROGRAMA: PE 2.1 – Programa Manutenção Total			
AÇÃO	**PRAZO**	**META**	**INDICADOR**
PE2.1.1 - Desenvolver rotinas de vistorias técnicas e manutenção das redes que serão implantadas	Curto	Realizar vistoria em 50% da rede implantada	(Trimestral) Índice de Regularidade Laudo Técnico
	Médio	Realizar vistoria em 100% da rede implantada	
	Longo	Manter rotina de vistorias em 100% da rede implantada	
PE2.1.2 – Implantar protocolo de manutenção buscando aferir eficiência e agilidade do processo	Imediato	Criação do Protocolo	- (Mensal) Número de solicitações atendidas
	Curto Médio Longo	Instauração do protocolo como instrumento de rotina	
PE2.1.3 - Implantar rotina de modelagem em ambiente computacional (mapeamento georreferenciado) estratégias de manutenção e adequação do SES do Município.	Médio	Identificar 50% dos pontos de retenção de fluxo, onde há necessidade de troca de redes;	(Trimestral) Produção de mapas e Produção de Laudo Técnico
	Longo	Identificar 100% dos pontos de retenção de fluxo, onde há necessidade de troca de redes e adequar às ligações existentes, através da manutenção de 100% dos sistemas (rede geral).	

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 71: Objetivo 3

OBJETIVO: E3 – INSTITUIR E IMPLEMENTAR A POLÍTICA MUNICIPAL PARTICIPATIVA DO SANEAMENTO BÁSICO POR MEIO DA ATUALIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.			
FUNDAMENTAÇÃO: A população de Afogados da Ingazeira, tendo como base a taxa de crescimento anual de 0,63%, definida no cenário tendencial, adotado nesta proposta, e estimada através do método de crescimento geométrico, poderá atingir em 2034, 32.363 habitantes na área urbana e 9.075 habitantes na área rural. Assim o cadastramento e consequentemente um maior planejamento da gestão pública, possui grande importância no aumento da efetividade do atendimento a população, com foco no esgotamento sanitário. Além disso, as ações que buscam tais objetivos devem ser pautadas sobre os parâmetros de controle social, indicado pela Lei nº 11.445/2007, que é de suma importância para se atingir as metas requeridas.			
PROGRAMA: PE3.1 – Participação Social na Gestão do Saneamento			
AÇÃO	**PRAZO**	**META**	**INDICADOR**
PE3.1.1 – Instituir um Conselho Municipal de Saneamento Básico (COMSAB).	Imediato	Elaborar proposta de Lei para criação do conselho municipal	- (Anual) Número de ações realizadas consoantes ao COMSAB
	Curto	Criação de um conselho municipal (COMSAB)	
	Médio Longo	Manutenção do (COMSAB)	
PE3.1.2 – Implantar o sistema de cadastramento de usuários para melhor proposição de estratégias de planejamento e gestão do serviço	Curto	Implantação de 100% do sistema de cadastramento	(Semestral) Número de cadastros feitos
	Médio	Cadastramento de 50 % dos usuários	
	Longo	Cadastramento de 100 % dos usuários	
PE3.1.3 – Instituir o sistema municipal de planejamento e informações sobre o saneamento básico (SIM – Sistema de Informação Municipal)	Curto	Elaboração do SIM	- (Anual) Número de acessos - (Anual) Números de atualizações
	Médio	Inserção de dados no SIM	
	Longo	Disponibilização pública	
PE 3.1.4 – Criação de uma central de relacionamento para melhor comunicação entre usuário e prestadora/prefeitura (emissão de aviso de problemas no descarte do esgoto, dentre outros)	Imediato	Criação da central de relacionamento da Prefeitura e Divulgação da Central da COMPESA	(Mensal) Número de atendimentos realizados
	Curto	Ativação e divulgação da central de relacionamento	
	Médio Longo	Garantir funcionamento e eficiência da central de relacionamento	
PE3.1.5 – Garantir a implantação de um modelo de gestão autossuficiente por meio da tarifação, buscando a manutenção e operação dos sistemas	Longo	Garantir a autossuficiência financeira	(Semestral) Índice de autossuficiência financeira

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

PROGRAMA: PE3.2- Programa Tarifa Solidária – Esgotamento Sanitário			
PE3.2.1 - Fomentar à adesão da comunidade de baixa renda a Tarifa Social existente no âmbito da COMPESA, para aqueles que se enquadram nos requisitos	Imediato	Divulgar a existência da Tarifa Social as famílias que se encontram no Cadastro Único	(Semestral) Número de domicílios atendidas pela tarifa social
	Curto	Adesão de 70% das famílias que podem se beneficiar da Tarifa Social	
	Médio	Adesão de 100% das famílias que podem se beneficiar da Tarifa Social	
	Longo	Manutenção e ampliação (novos beneficiários) de 100% das famílias ao benefício da Tarifa Solidária	

Fonte: Gesois, 2015

Tabela 72: Objetivo 4

OBJETIVO: E4 – PROMOVER A POLÍTICA DE MONITORAMENTO DOS CORPOS RECEPTORES DE EFLUENTES PROVENIENTES DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO, VISANDO À AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA MESMA E ASSIM EVITAR DANOS AO MEIO AMBIENTE.			
FUNDAMENTAÇÃO: A população de Afogados da Ingazeira, tendo como base a taxa de crescimento anual de 0,63%, definida no cenário tendencial, adotado nesta proposta, e estimada através do método de crescimento geométrico, poderá atingir em 2034, 32.363 habitantes na área urbana e 9.075 habitantes na área rural. Nesse sentido, diante desse incremento populacional torna-se importante definir ações que contribuam para a melhoria da saúde pública e a preservação do meio ambiente. Assim sendo, o monitoramento dos corpos receptores (que serão utilizados futuramente), no caso do município de Afogados da Ingazeira, principalmente o rio Pajeú e seus afluentes primários, dos efluentes sanitários provenientes ou não da ETE é uma medida de controle ambiental para evitar maiores danos futuros. Além disso, o tratamento e o reaproveitamento de rejeitos provenientes da ETE, assim como o lodo trata-se de uma técnica ambiental que pode ser de grande valia para a agricultura. Além disso, os objetivos devem ser pautados sobre os parâmetros de controle social, indicado pela Lei nº 11.445/2007, que é de suma importância para se atingir as metas requeridas.			
PROGRAMA: PE4.1 - Programa de Monitoramento Ativo dos Corpos Receptores			
AÇÃO	**PRAZO**	**META**	**INDICADOR**
PE4.1.1 – Implantar uma rede de monitoramento dos corpos hídricos receptores de efluentes sanitários por meio da captação de recursos financeiros em órgãos governamentais ou entidades privadas	Curto	Realizar a captação de recursos financeiros em órgãos governamentais ou entidades privadas – AÇÃO CONTÍNUA	- (Trimestral) Índice de conformidade da qualidade de amostra de coliformes totais - (Trimestral) Laudo de monitoramento das águas subterrâneas superficiais
	Médio	Implantar 100% dos pontos de amostragem dos corpos receptores provenientes ou não da ETE	
	Longo	Manter as revisões anuais dos relatórios de acordo com as exigências legais	

Fonte: Gesois, 2014

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 73: Objetivo 5

OBJETIVO: E5 – DESENVOLVER POLÍTICAS DE ASSISTÊNCIA E CONTROLE DOS SISTEMAS INDIVIDUAIS PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM TODO O MUNICÍPIO.

FUNDAMENTAÇÃO: O esgotamento sanitário realizado por meio de soluções individuais não constitui serviço público de saneamento, e muitas vezes constituem-se em um grande problema para o meio ambiente, pois geralmente o destino final das águas residuárias e dos dejetos humanos são os sistemas de "fossas negras" que são buracos rudimentares feitos no solo que em grande parte são os responsáveis pela contaminação das águas subterrâneas, águas estas que retornam para a residência dos moradores, através da água captada nos poços, trazendo a possibilidade de doenças de veiculação hídrica. Os impactos ambientais causados pela falta do destino correto dos resíduos humanos devem ser relacionados em todas as áreas do município, uma vez que no município de Afogados da Ingazeira praticamente toda a população descarta seus esgotos de maneira inadequada. Entretanto, a previsão de utilização de soluções individuais é de aproximadamente 9.075 habitantes em 2034. Considerando os princípios da Lei nº 11445/2007 de universalização do saneamento, ou seja, a necessidade de toda população ter acesso a estes serviços, é direito de todos os cidadãos brasileiros e estes devem ser realizados com segurança, qualidade e regularidade. O município deve proporcionar condições para que a população rural e urbana, as quais adotam soluções individuais, tenham acesso a meios apropriados de esgotamento sanitário. Dessa forma, evita-se o risco de contaminação do meio ambiente à utilização de práticas inadequadas de destino de esgoto doméstico. Além disso, o município deve criar mecanismos de assistência para maior controle dos sistemas individuais de esgotamento sanitário e orientação quanto à sua utilização adequada. Há também a necessidade de implantação de uma política de fiscalização, dos estabelecimentos que geram efluentes não domésticos, criando diretrizes que obriguem estes a implantar soluções individuais eficazes de tratamento. Por fim, destaca-se que os objetivos devem ser pautados sobre os parâmetros de controle social, indicado pela Lei nº 11.445/2007, que é de suma importância para se atingir as metas requeridas.

PROGRAMA: PE 5.1 - Programa Plantando Diálogos Colhendo Atitudes

AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PE5.1.1 Capacitação técnica do corpo de funcionários da prefeitura com foco em sistemas individuais de esgotamento sanitário, a fim de que se tornem multiplicadores em toda comunidade.	Curto	Criação de 1 corpo técnico	(Semestral) Número de servidores municipais capacitados
	Médio	Capacitação de 100% do corpo técnico	
	Longo	Reciclagem dos integrantes do corpo técnico	
PE5.1.2 Realizar oficinas de capacitação técnica com foco na assistência aos sistemas individuais de esgotamento sanitário, inclusive aos adotados como solução na zona rural e urbana, a fim de orientar quanto a construção e manutenção adequada dos mesmos minimizando o risco de contaminação ambiental;	Curto	Capacitação Técnica de 50 % da população para construção adequada de sistemas individuais de esgotamento sanitário	- (Semestral) Número de oficinas de capacitação - (Semestral) Número de residências atendidas pelo programa
	Médio	Capacitação Técnica de 100 % da população para construção adequada de sistemas individuais de esgotamento sanitário	
	Longo	Manter uma rotina de manutenção em 100% das residências onde estes sistemas individuais serão instalados	
PE5.1.3 Implantar as Soluções de Esgotamento Sanitário individuais considerando a demanda atual e futura, conforme determina a Lei 11.445/2007 e as Normas Técnicas da ABNT.	Imediato	Definir que tipo de solução, dentre aquelas propostas neste PMSB, será usada em cada região do município	(Anual) Quantidade de Soluções implantadas (Anual) índice de atendimento geral
	Curto	Alcançar 25% de atendimento da população especificada, inclusive com manutenção contínua.	
	Médio	Alcançar 60% de atendimento da população especificada, inclusive com manutenção contínua.	
	Longo	Alcançar e manter 100% de atendimento da população especificada, inclusive com manutenção contínua.	

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

PE5.1.4 Estruturar e Aplicar o Protocolo de Fiscalização, com exigência legal de sistemas de tratamento individual para efluentes não domésticos, a ser aplicado junto aos estabelecimentos comerciais, a fim de minimizar o risco de contaminação ambiental.	Curto	Cadastramento de 50% dos comércios onde os sistemas individuais serão implantados	(Anual) Protocolo de Fiscalização
	Médio	Cadastramento de 100% dos comércios onde os sistemas individuais ainda serão implantados e aplicar o Protocolo de Fiscalização em 100% das comunidades já capacitadas	
	Longo	Manter a aplicação do Protocolo de Fiscalização em 100% dos comércios	

Fonte: Gesois, 2015

Tabela 74: Objetivo 6

OBJETIVO: E6 – FOMENTAR A IMPLANTAÇÃO DE TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO COM FOCO NA ZONA RURAL A PARTIR DE SOLUÇÕES INDIVIDUAIS VISANDO À PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE			
FUNDAMENTAÇÃO: A população de Afogados da Ingazeira que deverá utilizar soluções de esgotamento sanitário individual deve chegar a 9.075 habitantes em 2034. Nesse sentido, é importante desenvolver ações que visem à utilização de soluções sustentáveis, pois deste modo é possível diminuir os impactos gerados sobre o meio ambiente. Os efeitos de despejos de esgotos inadequados potencializa o impacto nos recursos naturais. Além disso, os objetivos devem ser pautados sobre os parâmetros de controle social, indicado pela Lei nº 11.445/2007, que é de suma importância para se atingir as metas requeridas.			
PROGRAMA: PE 6.1 - Programa Semeando Ideias Sustentáveis – Esgotamento Sanitário			
AÇÃO	**PRAZO**	**META**	**INDICADOR**
PE6.1.1 - Realizar oficinas de capacitação técnica em tecnologias sustentáveis, com foco nos serviços de esgotamento sanitário.	Curto	Realização de capacitações em 50% das comunidades	(Semestral) Número de capacitações realizadas
	Médio	Realização de capacitações em 100% das comunidades	
	Longo	Manter uma rotina de capacitações em 100% das comunidades	
PE6.1.2 - Fomentar junto às comunidades e localidades rurais, através da criação de um Fundo Municipal de Implantação de Tecnologias Sustentáveis e apoio técnico para construção de sistemas de esgotamento sustentáveis	Curto	Criação do Fundo Municipal	(Semestral) Número de SES construídos
	Médio	Criação de equipe técnica composta pelos funcionários da prefeitura já anteriormente capacitados	
	Longo	Manutenção do Fundo Municipal	
PE 6.1.3 - Promover o reuso de águas cinzas no plantio de hortaliças conforme apresentado no Projeto do Ministério do Desenvolvimento Agrário, juntamente com colaboração do Fundo Internacional de Desenvolvimento da Agricultura denominado Bio Água.	Imediato	Capacitação técnica de 100% do corpo técnico da prefeitura para disseminação de tal tecnologia ambiental	(Semestral) Número de domicílios com a técnica
	Curto	Capacitação técnica de 60% das localidades sobre tal tecnologia ambiental	
	Médio	Capacitação técnica de 100% das localidades sobre tal tecnologia ambiental com cadastramento dos domicílios onde será implantada	
	Longo	Avaliação e Manutenção dos domicílios que implantaram tal técnica	

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 75: Objetivo 7

OBJETIVO: E7 – DESENVOLVER ESTRATÉGIAS EDUCATIVAS JUNTO ÀS COMUNIDADES, AOS ÓRGÃOS, ENTIDADES MUNICIPAIS E ESCOLAS COM VISTAS À SENSIBILIZAÇÃO SOBRE O USO CONSCIENTE DOS RECURSOS HÍDRICOS E DESCARTE DE REJEITOS, ASSIM COMO SOBRE OS RISCOS A SAÚDE PÚBLICA E AO MEIO AMBIENTE EM FUNÇÃO A CONTAMINAÇÃO DESTES.			
FUNDAMENTAÇÃO: A educação ambiental como instrumento de sensibilização e conscientização da população é uma das principais ferramentas utilizadas para se alcançar um desenvolvimento sustentável do meio ambiente e dos recursos hídricos. Trata-se de campanhas para o uso consciente e moderado destes recursos naturais, promoção da preservação ambiental, assim como maneiras para se evitar a sua poluição e consequentemente diminuir os riscos à saúde pública, em função da sua contaminação. Além disso, os objetivos devem ser pautados sobre os parâmetros de controle social, indicado pela Lei nº 11.445/2007, que é de suma importância para se atingir as metas requeridas.			
PROGRAMA: PE 7.1 - Programa Amo + Meio Ambiente (sensibilização da comunidade)			
AÇÃO	**PRAZO**	**META**	**INDICADOR**
PE7.1.1 - Elaborar e implantar Programa de Educação Ambiental para levar conhecimento e orientar a população de forma didática sobre as práticas ambientalmente corretas e sua importância.	Curto	Criar programa de educação ambiental e alcançar 50% da população com projetos de sensibilização e práticas ambientais	(Anual) Índice de Orientação Ambiental (nº de participantes ministrados / total de hab.)
	Médio	Alcançar 100% da população com projetos de sensibilização e práticas ambientais	
	Longo	Ação contínua	
PE7.1.2 - Programa de divulgação e comunicação visual, despertando a atenção da comunidade às questões ambientais, deixando o tema sempre em voga.	Curto	Conscientizar ambientalmente 80% da população	- (Semestral) Entrevistas com a comunidade (amostragem) para levantamento sobre suas práticas ambientais.
	Médio	Conscientizar ambientalmente 100% da população	
	Longo	Ação contínua	

Fonte: Gesois, 2015

10.9 Articulação e Integração com outros setores

Tendo em vista a dificuldade de implantar um sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto sanitário centralizado para as áreas com pouca densidade populacional, bem como garantir o acesso ao serviço de qualidade, necessário se faz buscar uma articulação entre os atores públicos e/ou privados responsáveis por essa gestão e os diversos setores da gestão pública municipal.

Assim, promovendo um diálogo multilateral para otimizar e fortalecer ações específicas, visando o sucesso das mesmas, o presente Plano considerou os Programas dispostos no item de Objetivos e Programas propondo sugestões possíveis de articulação, parcerias e integração entre os diversos atores envolvidos, para efetivação dos mesmos. Observa-se que estes Programas não são excludentes

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

entre si, ao contrário, é necessário que as ações dialoguem conjuntamente, para que se garanta a universalização do saneamento com foco no esgotamento sanitário no Município.

1- Garantia de universalização dos serviços de esgotamento sanitário, dentro dos padrões de qualidade, quantidade e regularidade previstos na Política Nacional de Saneamento Básico:

a) Programa Esgotamento Adequado

- Sugere-se para este programa articulação por parte da Prefeitura, com a COMPESA que possui a delegação para prestação destes serviços e que atualmente é a responsável pelo abastecimento da maioria dos afogadenses;
- Promoção por parte da COMPESA do cadastramento georreferenciado de usuários, a fim de identificar pontos de retenção de fluxo, ligações irregulares, viabilizando estratégias de gestão e planejamento dos serviços;

b) Programa Manutenção Total

- Sugere-se para este programa articulação por parte da Prefeitura e da COMPESA, pois assim que o SES for implantado (finalizado) todos os domicílios do município que contarem com o serviço precisarão de eventuais manutenções;

c) Participação Social na Gestão do Saneamento

- Sugere-se articulação por parte da Prefeitura Municipal para implantação de sistema de cadastramento de usuários para viabilidade de estratégias de planejamento e gestão que atendam as demandas dos usuários do serviço de esgotamento sanitário.

d) Programa Tarifa Solidária – Esgotamento Sanitário

- Sugere-se articulação da Prefeitura Municipal e da COMPESA para o desenvolvimento de política de sensibilização e fomento junto à comunidade com fundamento na adesão do serviço de esgotamento sanitário aliado a Tarifa Social.

e) Programa de Monitoramento Ativo dos Corpos Receptores

- Articulação por parte da Prefeitura Municipal e COMPESA junto a órgãos governamentais ou entidades privadas a fim de captar recursos financeiros

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

para implantação de rede de monitoramento de águas subterrâneas e superficiais, principalmente dos corpos receptores de esgotos sanitários.

f) Programa Plantando Diálogos Colhendo Atitudes

- Sugere-se para este programa a criação e capacitação de um corpo técnico interno na Prefeitura Municipal com foco no sistema de esgotamento sanitário sustentável (individual), a fim de fomentar a adesão dos sistemas alternativos junto à comunidade;
- Criação por parte da Prefeitura Municipal de um Programa de assistência à população com foco nos sistemas individuais de esgotamento sanitário, fundamentado na orientação quanto à construção e manutenção adequada dos mesmos, pensando na qualidade ambiental;
- Articulação da Prefeitura para estruturação e aplicação do Protocolo de Fiscalização junto a estabelecimentos comerciais como exigência legal para sistemas de tratamento individual de efluentes não domésticos, visando à melhoria da qualidade ambiental;
- Realização por parte da Prefeitura Municipal de oficinas de capacitação técnica junto à comunidade, escolas e associações com foco em tecnologias sustentáveis de esgotamento sanitário.
- Implantação de tecnologias sustentáveis e apoio técnico para construção de sistemas de esgotamento sustentáveis.

g) Programa Semeando Ideias Sustentáveis – Esgotamento Sanitário

- Realização por parte da Prefeitura Municipal de oficinas de capacitação técnica com foco nos serviços de esgotamento sanitário;
- Sugere-se também uma parceria entre a Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira e a Sociedade Civil com vistas ao fomento da criação de um Fundo Municipal;

h) Programa Amo + Meio Ambiente (sensibilização da comunidade)

- Sugere-se a execução de uma campanha educativa junto à comunidade, desenvolvida pela Prefeitura Municipal, com foco nas práticas ambientais corretas e sua importância, além do despertar da atenção da comunidade às questões ambientais;

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- Programa de divulgação e comunicação visual a ser desenvolvido pela Prefeitura, com foco no despertar da população para as questões ambientais.

10.10 Alternativas de Intervenção

Além das iniciativas que precisam ser tomadas pelos governos, no âmbito das organizações, também existem procedimentos que podem ser adotados para a otimização do uso dos recursos naturais. A motivação para a implantação destes procedimentos pode mudar de uma organização para outra, podendo ir desde a economia pura e simples de capital até a preocupação socioambiental, mas a finalidade será basicamente a mesma: fazer mais com menos. (AQUINO E GUTIERREZ, 2012).

O sistema de esgotamento sanitário é constituído pelas atividades de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final de modo adequado dos esgotos sanitários, desde as ligações até o seu lançamento final no meio ambiente. Diante desse quadro sanitário, o solo e os cursos d'água tornam-se receptores de efluentes de esgotos domésticos e de outros usos.

Diante da situação atual do município no que se refere ao esgotamento sanitário, bem como da situação ambiental global destaca-se a necessidade da seleção de alternativas tecnológicas e sustentáveis mais apropriadas às realidades locais, com vistas à universalização dos serviços de esgotamento sanitário e conservação dos recursos naturais.

Neste contexto, busca-se aliar tecnologia e simplicidade, criando soluções ecologicamente positivas e economicamente sustentáveis. A Lei do Saneamento Básico converge para esses novos conceitos ao estabelecer a necessidade da utilização de tecnologias apropriadas, que sejam modernas e eficientes, as quais adotem métodos, técnicas e processos que considerem não apenas as peculiaridades locais e regionais, mas também a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas.

Diante desse contexto, a caracterização de tecnologias apropriadas para o Município de Afogados da Ingazeira, com vistas ao atendimento dos objetivos propostos nos

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

programas de saneamento básico por este documento, foi fundamentada na Tabela 76.

Tabela 76: Critérios de caracterização de tecnologias apropriadas

CRITÉRIOS	DESCRIÇÕES
Integração com o ecossistema	Exercer o menor impacto ambiental e favorecer a integração com o ecossistema.
Desenvolvimento econômico e autonomia local	Utilizar, preferencialmente, matérias-primas e energias locais, favorecendo a autonomia e o desenvolvimento econômico local, e sua inserção equilibrada na economia regional e nacional.
Baixo custo	Ter uma ótima relação custo-benefício, com a menor imobilização possível de capital e o menor custo operacional.
Absorção de mão de obra	Privilegiar e absorver o máximo possível de mão de obra local, regional e nacional, nessa ordem, visando o desenvolvimento socioeconômico sustentável – geração de renda, combate e erradicação da pobreza.
Capacitação acessível	Requerer níveis de especialização da mão de obra com boa disponibilidade e/ou de fácil capacitação, no nível local ou regional, considerando os recursos disponíveis.
Menos burocracia	Utilizar recursos de domínio tecnológicos/conhecimentos público, de patentes ou acesso livre e gratuito (livres de *royalties*).
Adaptabilidade e simplicidade	Ser de fácil entendimento e adesão, favorável à assimilação cultural com rapidez.

Fonte: Adaptado de Viezzer (1994) e Codetec (1979)

Diante dos objetivos, programas, metas e ações descritos nesse documento, para repensar e planejar o Sistema de Esgotamento Sanitário de Afogados da Ingazeira, frente ao processo de universalização de acesso aos serviços de saneamento ambiental, com foco no SES do Município, foram estabelecidas quatro prioridades de intervenção que podem assegurar maior eficiência e sustentabilidade socioambiental aos sistemas coletivos e/ou individuais que virão a se implantados, conforme citado a seguir:

1. Eficiência e Manutenção do Sistema; 2. Universalização do Acesso; 3. Fomento à utilização de Tecnologias Socioambientais e 4. Sensibilização Comunitária.

A partir da priorização das metas descritas acima, segue sugestões de programas de alternativas de intervenção, fundamentado em tendências tecnológicas atuais, que envolvem a integração de diversos setores públicos e privados com participação da comunidade no processo decisório, contribuindo assim, para a garantia de universalização do saneamento, manutenção da saúde pública e salubridade ambiental com sustentabilidade.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

a) Programa de controle tarifário

A estrutura tarifária também pode estimular a economia de água. Alguns prestadores do serviço público de abastecimento de água e de esgotamento sanitário dispõem de tarifas proporcionais a faixas de consumo. O nível de progressividade adotado nessa correlação pode exercer forte indução à redução do consumo, especialmente o uso supérfluo e o desperdício, favorecendo a prática de políticas de subsídios (diretos ou indiretos), mediante tarifas especiais, voltadas à população de baixa renda.

No Município de Afogados da Ingazeira, a prestação dos serviços de esgotamento sanitário está sob a responsabilidade da COMPESA, mas ainda não há cobrança pelo serviço uma vez que o SES ainda não foi totalmente implantado. Por esta razão no presente documento, mais precisamente no item de ações, metas e indicadores foi proposto o Programa Tarifa Solidária – Esgotamento Sanitário, para que quando o sistema esteja pronto já seja estimulada a adesão a Tarifa Social praticada pela COMPESA. Assim sendo além dos objetivos do programa mencionado, o Programa de Controle Tarifário, através do estímulo a adesão da Tarifa Social, pode ser incorporado, pelo menos, ao objetivo de (E1) Atualizar e modernizar as ferramentas de gestão da prestadora e da prefeitura, assim como atender as demandas dos usuários e melhorar o sistema de informações cadastradas dos respectivos serviços, uma vez que uma das ações do Programa Tarifa Solidária - Esgotamento Sanitário, diz respeito à sensibilização e fomento à adesão da comunidade relacionada aos serviços de esgotamento sanitário da prefeitura, fundamentada na tarifa solidária.

b) Programa de manutenção e adequação contínua das unidades do SES

Após a implantação das estruturas que farão parte dos Sistemas de Esgotamento Sanitários Coletivos e/ou Individuais necessário se faz prestar manutenção contínua nas unidades dos Sistemas, pois assim garante-se o pleno funcionamento destas, bem como a qualidade de vida da população e a preservação do meio ambiente e dos recursos hídricos.

Dessa forma, além da ampliação e modernização da rede coletora, a fim de universalizar os serviços à população, faz-se necessária à adoção de uma rotina de

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

manutenção contínua da rede pública, não só para corrigir as deficiências existentes, mas também para prevenir possíveis entupimentos e o mau cheiro. Diante de tal indicação segue aplicações metodológicas que podem conferir maior eficiência e eficácia ao processo de manutenção da rede coletora existente e a que deverá ser implantada durante o processo de ampliação do sistema.

(1) Qualidade e rapidez na manutenção:

- Aperfeiçoar as rotinas de procedimentos e fluxo de informações entre o atendimento ao público e a programação de manutenção do campo;
- Modernizar as especificações de ferramentas, equipamentos e meios de transporte adequados para cada tipo de equipe;
- Especificar kits de materiais adequados para a execução dos reparos conforme procedimentos técnicos adequados;
- Adotar controle gerencial da manutenção através do programa corporativo na Instituição responsável pelos serviços de esgotamento sanitário.

(2) Gerenciamento da infraestrutura – reabilitação de unidades operacionais

- Proceder à adequação da unidade consumidora de energia com o objetivo de melhorar o seu funcionamento e reduzir custos com energia;
- Implantar programa de substituição de rede de coleta que apresenta ocorrências de rompimentos e interrupção de fluxo acima de limites especificados.

(3) Gerenciamento de cadastro de consumidores

- Atualizar cadastro comercial existente de modo a adequá-lo aos parâmetros adotados na empresa (setor, rota, quadra, etc.);
- Estabelecer e manter atualizado o registro de imóveis ligados à rede, para servir de base ao faturamento dos serviços;
- Estimar os consumidores em potencial a fim de permitir a prestação de serviços diante da eventual ampliação da demanda, de forma a possibilitar ao responsável pelo serviço atingir suas metas de atendimento à população;

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- Assegurar o registro dos consumidores por tipo, classes, categorias, etc. de tal forma que essa classificação permita estabelecer uma cobrança justa do serviço, de acordo com o sistema tarifário vigente.

(4) Controle de dados de faturamento

- Assegurar o registro de dados de faturamento, com auditorias que examinem e averiguem através de um exame cuidadoso e sistemático tais informações.

(5) Combate às fraudes

- Revisar os imóveis com suspeita de fraude, conforme critério definido tecnicamente;
- Eliminar os pontos de fraude (despejos inadequados em locais onde possui rede) identificados nos serviços de vistoria e rastreamento.

O Programa de Manutenção das Unidades do SES pode ser incorporado, pelo menos, aos objetivos (E1) Implantar o sistema de esgotamento sanitário, com vistas ao atendimento das demandas atuais e futuras na sede municipal, (E2) Desenvolver estratégias de manutenção das redes coletoras de esgoto para níveis satisfatórios, priorizando a adoção de uma política que promova a eficiência do SES e (E5) Desenvolver políticas de assistência e controle dos sistemas individuais para esgotamento sanitário em todo o município.

c) Programa de sensibilização ambiental

O esgotamento sanitário realizado por meio de soluções individuais não constitui serviço público de saneamento, e muitas vezes constituem-se em um grande problema para o meio ambiente, pois geralmente o destino final das águas residuárias e dos dejetos humanos são os sistemas de “fossas negras” que são buracos rudimentares feitos no solo que em grande parte são os responsáveis pela contaminação das águas subterrâneas, águas estas que retornam para a residência dos moradores, através dos poços, trazendo a possibilidade de doenças de veiculação hídrica. Os impactos ambientais causados pela falta do destino correto dos resíduos humanos devem ser relacionados em todas as áreas do município, onde a população não tem acesso ao serviço de esgotamento sanitário adequado.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Considerando os princípios da Lei nº 11.445/2007 de universalização do saneamento, ou seja, a necessidade de toda população ter acesso a estes serviços, é direito de todos os cidadãos brasileiros e estes devem ser realizados com segurança, qualidade e regularidade. O município deve proporcionar condições para que a população rural e urbana, as quais adotam soluções individuais, tenham acesso a meios apropriados de esgotamento sanitário.

Neste sentido, se faz necessária à adoção de programas de sensibilização comunitária, com vistas à promoção da adesão da população da zona urbana à rede pública, e também o fomento de adoção de sistemas individuais ambientalmente adequados e sustentáveis na área rural.

A temática do esgotamento sanitário adequado deve ser associada à adoção de políticas de controle de desperdício e manejo de água. Propõem-se como objetivo dentro da associação temática a promoção de programas voltados à formação de uma nova cultura de manejo da água e disposição e tratamento de efluentes, mediante a inclusão de temáticas sanitárias e ambientais no currículo do ensino formal e ações de caráter educativo dirigidas à população em geral, especialmente aos beneficiários de novos projetos de saneamento básico.

Como ação dentro da temática de programas de sensibilização ambiental, é proposta a realização de oficinas de capacitação, com foco em práticas de educação ambiental, como produção de oficinas participativas, dinâmicas de campo, palestras, tecnologias sustentáveis, entre outros assuntos, com membros da comunidade, associações, escolas e Prefeitura Municipal, tornando-os multiplicadores do conhecimento dentro do Programa de Sensibilização Ambiental.

O Programa de Sensibilização Ambiental pode ser incorporado, pelo menos, aos objetivos (E5) Desenvolver políticas de assistência e controle dos sistemas individuais para esgotamento sanitário em todo o município, (E6) Fomentar a implantação de tecnologias sustentáveis de esgotamento sanitário com foco na zona rural e indígena a partir de soluções individuais visando à preservação do meio ambiente e (E7) Desenvolver estratégias educativas junto à comunidade, aos órgãos, entidades municipais e escolas com vistas à sensibilização sobre o uso

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

consciente dos recursos hídricos e descarte de rejeitos, assim como sobre os riscos a saúde pública e ao meio ambiente em função da contaminação destes. A razão de tal relação se deve as ações de ambos os programas estar pautada na capacitação dos indivíduos, por meio de profissionais da prefeitura que anteriormente já tenham sido instruídos sobre essas técnicas, para que possam por meio delas agir em conformidade a preservação do meio ambiente e do uso sustentável dos recursos naturais.

d) Programa reuso de efluentes

A principal tendência na área de esgotamento sanitário consiste na reutilização de águas. O tratamento local e o reuso de águas usadas nos domicílios, juntamente com a redução de águas servidas, são opções viáveis do ponto de vista sanitário e ecológico que devem ser consideradas por uma política municipal de saneamento básico. Nesse caso, além do estímulo ao uso de peças hidráulicas de baixo consumo, podem ser reusadas águas de lavagem de roupa e banho na descarga de vaso sanitário, após tratamento simplificado, como sugere o exemplo apresentado na Figura 54.

Há também a possibilidade do reuso do esgoto tratado em fertirrigação (BASTOS, 2003), técnica de aplicação de fertilizantes através de água de irrigação; hidroponia (ABUJAMRA et al, 2007), que consiste em uma técnica alternativa de cultivo protegido, na qual o solo é substituído por uma solução aquosa contendo apenas os elementos minerais indispensáveis aos vegetais (BARBOSA et al, 2003); e piscicultura (PEREIRA et al, 2007), que consiste no cultivo de peixes em instalações naturais ou artificiais (NASCIMENTO; OLIVEIRA, 2010).

Outros estudos e projetos também apontam para a utilização do esgoto doméstico na geração de gás de cozinha e energia elétrica através do aproveitamento do metano gerado como subproduto em estações de tratamento de esgoto (SANEPAR, 2012).

Seguindo essa tendência, para Cohim e Kiperstok (2007), o novo paradigma do saneamento ambiental deve considerar a abordagem ecossistêmica e os ciclos de materiais, em lugar do uso de tecnologias de “fim de tubo”, caras e com uso

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

intensivo de energia. Os autores apostam no ecossaneamento, cujo princípio básico refere-se à garantia do ciclo de nutrientes, seguindo o exemplo da natureza, onde as atividades de saneamento e agricultura se conformariam conforme apresenta a Figura 55.

A aplicação de efluentes em solos de atividades agrícolas possibilita a recuperação de nutrientes, que anteriormente (quando não considerado o ecossaneamento) seriam lançados diretamente nos rios, ocasionando processos de eutrofização, comprometendo a qualidade dos recursos hídricos. Tal estratégia possibilita a fertilidade do solo e a melhoria da estrutura e capacidade de retenção de água, reduzindo, dessa forma, o consumo de recursos finitos e fornecendo uma alternativa natural aos fertilizantes químicos. Os maiores potenciais de reuso são os que empregam esgotos tratados para as atividades apresentadas na Figura 56.

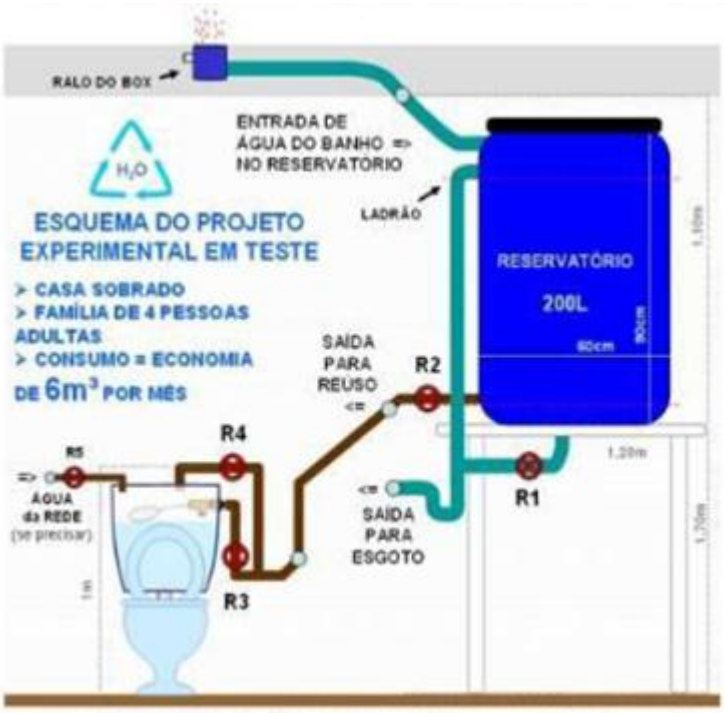


Figura 54: Esquema simplificado de reuso de efluente

Fonte: Sociedade do Sol, 2013

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

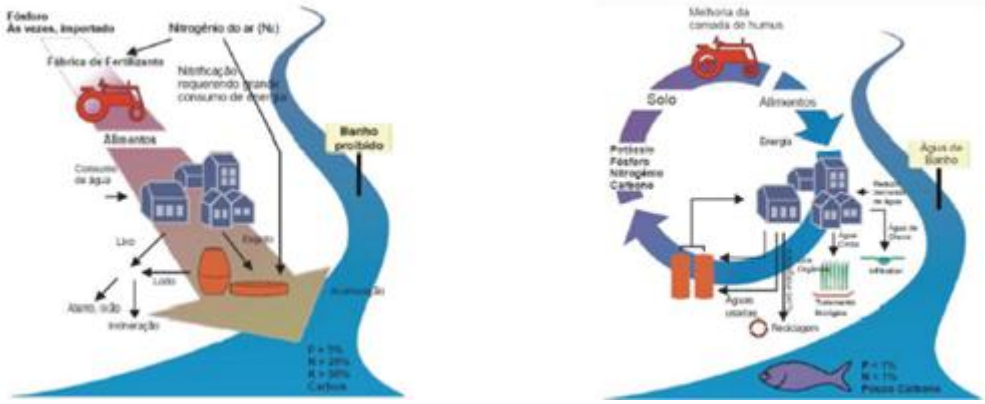


Figura 55: Ciclo de nutrientes com tecnologia convencional (esq.) e ecossaneamento (dir.)

Fonte: Cohim e Kriperstok, 2007

Figura 56: Potenciais atividades de reuso de esgotos tratados

Fonte: Adaptado de Brasil, 2011

O Programa de Reuso de Efluentes pode ser incorporado, pelo menos, aos objetivos de (E3) Instituir e implementar a política municipal participativa do saneamento básico por meio da atualização das ferramentas de gestão dos serviços de esgotamento sanitário e (E6) Fomentar a implantação de tecnologias sustentáveis de esgotamento sanitário com foco na zona rural e indígena a partir de soluções individuais visando a preservação do meio ambiente, uma vez que as metas dos Programas estão pautadas na política de sensibilização e fomento à adesão da comunidade relacionada à aos serviços de esgotamento sanitário e na promoção do reuso dos efluentes.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

As próximas alternativas a serem apresentadas podem ser utilizadas pela população que adotam os sistemas de esgotamento sanitário individual, sendo mais específicas para as áreas com baixas densidades demográficas do município, no entanto sem descartar o seu uso na área urbana. Tais alternativas podem ser incorporadas, pelo menos, ao objetivo de (E5) Desenvolver políticas de assistência e controle dos sistemas individuais para esgotamento sanitário em todo o município, dentro do Programa Plantando Diálogos Colhendo Atitudes, dentro da meta de médio prazo de Capacitação Técnica de 100% da população para construção adequada de sistemas individuais de esgotamento sanitário.

e) Fossa séptica econômica

As fossas sépticas são unidades de tratamento primário de esgoto doméstico, nas quais são feitas a separação e a transformação físico-química da matéria sólida contida no esgoto. É uma maneira simples e barata de disposição dos esgotos, indicada, sobretudo, para a zona rural ou residências isoladas. Todavia, o tratamento não é completo como em uma estação de tratamento de esgotos.

A fossa séptica econômica (Figura 57), também conhecida como fossa da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER), é uma forma mais barata de fossa séptica.

A fossa da EMATER tem três metros de comprimento, dois de largura e um metro e meio de profundidade. Cada uma custa cerca de R$ 500, valor menor do que um modelo industrial, que chega a custar quase R$ 5 mil. Além de ser mais barata, a fossa ecológica evita a contaminação do lençol freático. O interior da fossa é impermeabilizado com uma fina camada de cimento, evitando que os dejetos entrem em contato com o solo e contaminem o lençol freático.

Com o local devidamente cimentado, são colocados brita, areia, entulhos, e forma-se um túnel com pneus velhos. A fermentação da matéria orgânica acontece dentro desse túnel e é anaeróbia (sem oxigênio). Outra fermentação, dessa vez aeróbia (com a presença de oxigênio), acontece na zona de absorção das raízes de plantas cultivadas sobre a fossa. Os gases absorvidos pelas plantas são liberados na atmosfera, sem cheiro ou contaminação do ambiente.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

A fossa ecológica não pode receber gordura nem excesso de água. Dessa forma, a água utilizada no chuveiro e na pia deve ser direcionada para outro local para o tratamento adequado, pois a gordura atrapalha os processos de fermentação e evaporação.

Com a adoção da fossa ecológica, o produtor rural dará o destino adequado ao esgoto sanitário, entulhos, pneus e estará contribuindo para a melhoria da qualidade da água superficial e subterrânea. Evitará ainda a contaminação do solo e a propagação de doenças, contribuindo para a melhoria do meio ambiente e para a saúde de sua família.

Figura 57: Fossa Séptica

Fonte: Emater, 2014

Outras tecnologias apropriadas para a área rural, de baixo custo e facilidade operacional, vem sendo pesquisadas, como os sistemas alagados construídos e as próprias lagoas de estabilização.

f) Sistemas Alagados Construídos (SAC)

Para minimizar os riscos das águas residuárias, reduzindo também a contaminação microbiológica, o SAC é considerado, hoje, como um método de tratamento que utiliza tecnologia simples, de fácil operação e custo baixo. Nele ocorre principalmente, boa ciclagem de nutrientes, remoção da matéria orgânica e diminuição dos microrganismos patogênicos presentes nas águas residuárias (COSTA, et al., 2003).

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Os SAC são sistemas projetados para utilizar plantas cultivadas em substratos (solo, areia, brita ou cascalho), onde, naturalmente e sob condições ambientais adequadas, ocorrem processos físicos, químicos e bioquímicos de tratamento das águas residuárias. Segundo Paganini (1997), as espécies vegetais a serem selecionadas para cultivos em SAC devem ser perenes, ter alta tolerância ao excesso de água e a ambientes eutrofizados, ser de fácil propagação e crescimento rápido, ser de fácil colheita e manejo e possuir alta capacidade de remoção de nutrientes e poluentes (Figura 58).

O SAC é composto por filtros lentos horizontais ou verticais preenchidos com substratos (brita, areia, palha de arroz e saibro), que servem como meio de suporte para o desenvolvimento das macrófitas. A água residuária a ser tratada escoa por gravidade, horizontalmente ou verticalmente, através do substrato do leito, evitando a proliferação de insetos e produção de mau cheiro, permitindo a sua localização próxima a pessoas ou animais. O fundo do leito possui uma pequena inclinação, em geral 1%. Este processo é muito utilizado no tratamento de efluentes de pequenas comunidades (NAIME et al., 2005).

Figura 58: Tratamento de esgoto sanitário em sistemas alagados construídos cultivados com lírio amarelo

Fonte: Costa et al., 2003

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

g) Lagoas de estabilização

As lagoas de estabilização são locais para tratamento de efluentes, por processos químicos e biológicos, com o objetivo de reter a matéria orgânica e gerar água com qualidade para retornar ao meio ambiente. São lagoas constituídas de forma simples onde os esgotos entram em uma extremidade e saem na oposta (Figura 59).

A matéria orgânica em forma de suspensão fica no fundo da lagoa, formando um lodo que vai aos poucos sendo estabilizado. O processo se baseia nos princípios da respiração e da fotossíntese: as algas existentes no esgoto, na presença de luz, produzem oxigênio que é liberado através da fotossíntese. Esse oxigênio dissolvido é utilizado pelas bactérias aeróbicas (respiração) para se alimentar da matéria orgânica em suspensão e dissolvida presente no esgoto. O resultado é a produção de sais minerais (alimento das algas) e de gás carbônico.

Figura 59: Lagoas de Estabilização

Fonte: USP, 2014

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

h) Fossa séptica biodigestora

As fossas sépticas biodigestoras consistem em um sistema inovador de esgoto sanitário, também caracterizado como uma tecnologia ambiental e social. É composto por três caixas coletoras com 1.000 litros cada uma. Ficam enterradas no solo, funcionam conectadas exclusivamente ao vaso sanitário e são interligadas entre si por tubos e conexões de Policloreto de Polivinila (PVC).

De acordo com a Embrapa (2010), elas garantem o saneamento básico na área rural porque permitem o tratamento das fezes e da urina depositadas no vaso sanitário das residências rurais. Tal processo é chamado de Biodigestão. Compreende na utilização do esterco bovino fresco ou de outro animal ruminante, a exemplo de cabras e ovelhas, para eliminar micróbios e bactérias dos dejetos expelidos pelo ser humano.

No final do processo de Biodigestão, é produzido um adubo natural líquido, sem cheiro desagradável nem vermes nocivos à saúde humana e ao meio ambiente. Ele pode ser utilizado para fertilizar e irrigar o solo, contribuindo para melhorar a qualidade do solo e também a renda dos agricultores. Substitui o esgoto a céu aberto e as fossas rudimentares, também chamadas fossas “negras”, que nada mais são do que buracos abertos na terra. Sem isolamento seguro, essas fossas permitem a infiltração de resíduos de fezes e de urina no solo. Assim, acabam contaminando a água do poço, que é retirada do subsolo, onde estão os lençóis subterrâneos de água, causando diversas doenças aos moradores da zona rural.

O biodigestor (Figuras 60 e 61) tem o objetivo de utilizar o efluente como um adubo orgânico, minimizando gastos com adubação química. O sistema é composto por duas caixas de cimento amianto ou plástico de 1000 litros cada e a uma terceira de 1000 litros que serve para coleta do efluente (adubo orgânico). Caso não se deseje aproveitar o efluente como adubo, utiliza-se somente para irrigação, daí pode-se montar, na terceira caixa, um filtro de areia, que permitirá utilizá-lo (Embrapa, 2010).

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

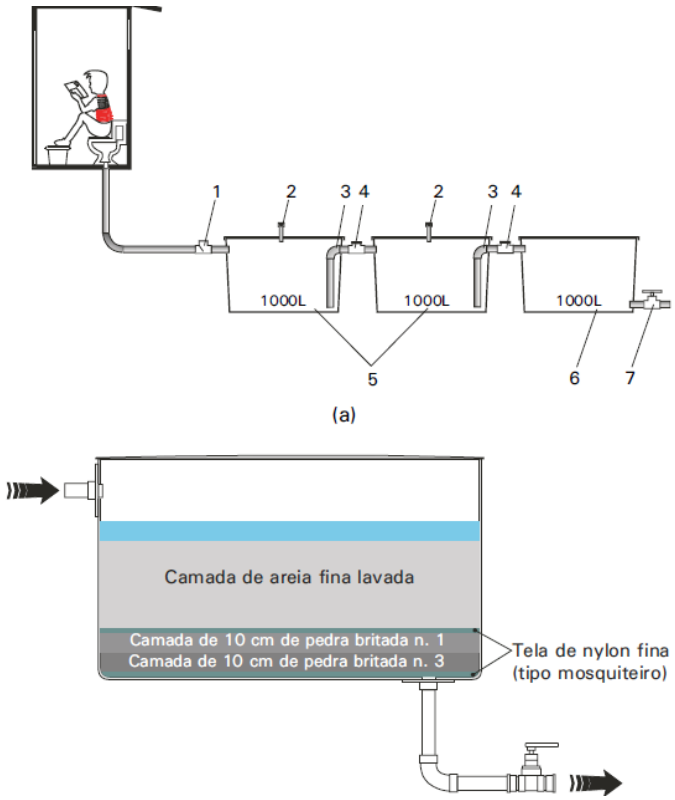


Figura 60: Esquema de um Biodigestor

Fonte: Embrapa, 2010

Figura 61: Biodigestor montado: vista lateral e vista superior.

Fonte: Embrapa, 2010

i) Fossa séptica filtro sumidouro

As fossas sépticas são unidades de tratamento primário de esgoto doméstico nas quais são feitas a separação e transformação da matéria sólida contida no esgoto. Fisicamente consistem basicamente em uma caixa impermeável onde os esgotos domésticos se depositam. Tais alternativas, principalmente as fossas sépticas,

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

podem ser operadas pelos prestadores de serviços, que devem garantir o destino adequado do lodo digerido ou o seu reaproveitamento. Em novas áreas de expansão, de loteamentos ou condomínios, é possível também projetar sistemas que prevejam o reuso. A Figura 62 apresenta um tipo de fossa séptica e sumidouro.

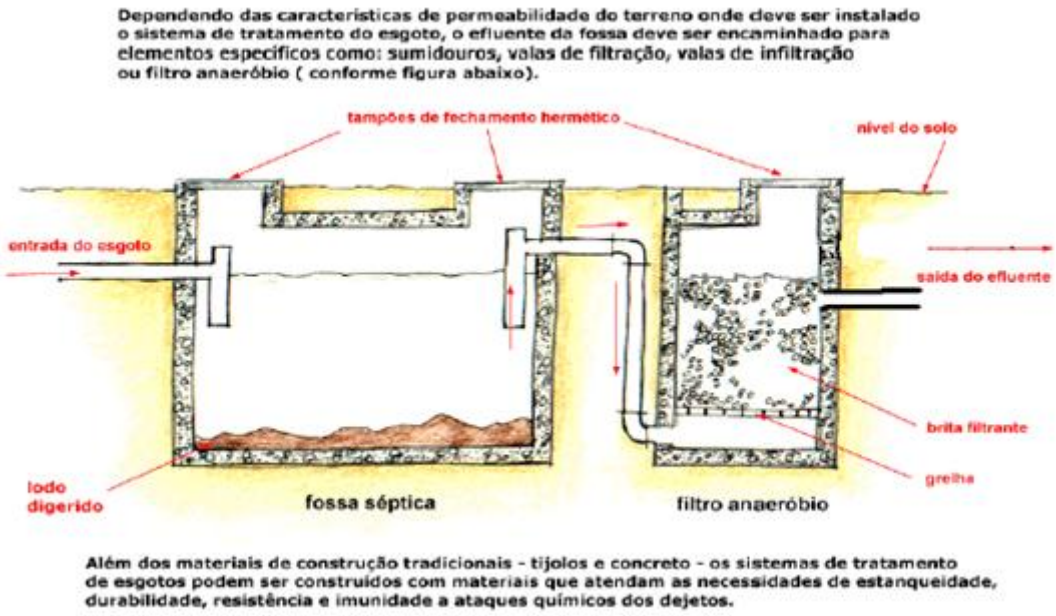


Figura 62: Conjunto fossa séptica – filtro anaeróbio

Fonte: Edifique, 1999

j) Fossa ecológica – tanque de evapotranspiração (TEVAP)

O Tanque de Evapotranspiração (TEVAP) é um sistema de tratamento e reaproveitamento dos nutrientes do efluente proveniente do vaso sanitário. Este sistema foi criado pelo permacultor Tom Watson, nos EUA, com nome de “Watson Wick” e adaptado por vários permacultores brasileiros. É um sistema fechado, ou seja, estanque, e não há saída de água, seja para filtros ou sumidouros. Nele ocorre a decomposição anaeróbia da matéria orgânica, mineralização e absorção dos nutrientes e da água, pelas raízes dos vegetais. Os nutrientes deixam o sistema incorporando-se a biomassa das plantas e a água é eliminada por evapotranspiração. Não há deflúvio. E dessa forma, não há como poluir o solo ou o risco de algum microrganismo patógeno sair do sistema. Um pré-requisito para o uso do TEVAP é a separação da água servida na casa. Apenas aquele efluente advindo

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

dos sanitários deve ir para o Tanque. As demais, provenientes de pias e chuveiros, devem ir para outro sistema de tratamento, conforme recomendação da ABNT.

Há alguns estudos já feitos também no Brasil, os quais comprovam a eficácia da técnica do Tanque de Evapotranspiração. Galbiati (2009) testou cinco tanques construídos no Distrito Federal (Figuras 63 e 64).

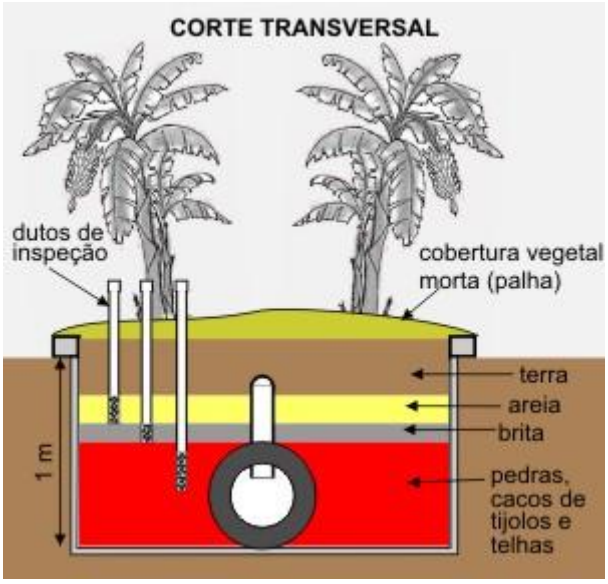


Figura 63: Esquema de Construção do Tanque de Evapotranspiração –

Fonte: Galbiati, 2009

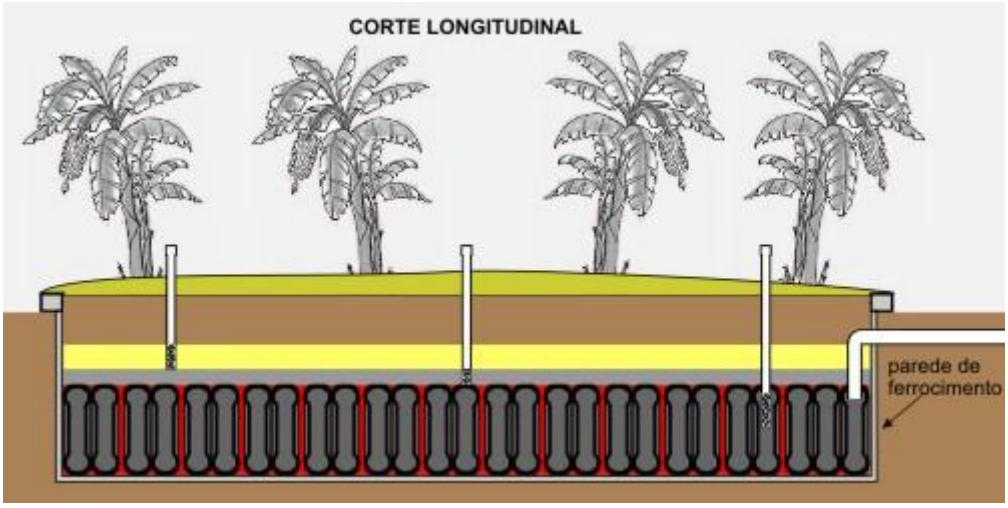


Figura 64: Esquema de Construção do Tanque de Evapotranspiração

Fonte: Galbiati, 2009

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

10.11 Considerações finais

O presente documento buscou traçar o Prognóstico e as Alternativas para a universalização dos serviços de esgotamento sanitário, através da formulação de estratégias para alcançar os objetivos, ações e metas dos Programas apresentados, frente á demanda de carências referentes aos serviços em uma perspectiva atual e futura.

Assim, os estudos desenvolvidos para a realização desse Prognóstico indicaram que a situação do Esgotamento Sanitário no município de Afogados da Ingazeira é muito preocupante uma vez que não existe um Sistema adequado, sequer, na Sede Municipal que é onde se concentra o maior contingente populacional do município. Entretanto, as obras do SES estão bastante adiantadas.

A prestação dos serviços de Esgotamento Sanitário foi concedido a COMPESA e este Prognóstico considerou que até o fim de 2016 este SES de Afogados da Ingazeira, que foi contratado pela COMPESA, entrará em operação.

Em todas as comunidades rurais, a ausência de um sistema adequado de esgotamento sanitário, também é preocupante, uma vez que as soluções de esgotamento implantadas são constituídas, em sua maioria, por fossas rudimentares, que representam risco de contaminação do solo e do lençol freático, além de contribuir para os riscos de saúde da população. Tais soluções de esgotamento sanitário estão fora dos padrões requeridos pela Lei do Saneamento Básico.

A grande maioria das às áreas do município foram hierarquizadas na situação “Preocupante”, exceção foi a Sede Municipal, portanto em situação crítica, sem acesso aos serviços de esgotamento sanitário com qualidade e eficiência definidas pela Política Nacional de Saneamento Básico. Além disso, tais áreas também não contam com a ocorrência de projetos socioambientais de fomento à implantação de alternativas sustentáveis de esgotamento sanitário.

Por fim como uma das principais intenções deste relatório, foram definidos primeiramente programas e seus respectivos objetivos, e posteriormente ações com suas respectivas metas e indicadores. Tais programas e ações foram baseados,

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

principalmente nas carências da população, assim como a percepção dos técnicos que estiveram em campo. As respectivas metas das ações foram fundamentadas na avaliação da demanda e da capacidade do município de atendimento aos serviços de esgotamento sanitário. E por fim os indicadores foram propostos com a finalidade de acompanhar cada ação e assim respectivamente o cumprimento de cada programa.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

11.LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O serviço de limpeza urbana trata-se de um componente indispensável ao manejo de resíduos sólidos. Este, por sua vez, envolve os diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil, com o propósito de realizar, além da limpeza urbana, a coleta, tratamento e disposição final do lixo. Melhorando desta forma a qualidade de vida da população e promovendo o asseio da cidade, levando em consideração as características das fontes de produção, o volume e os tipos de resíduos. Considerando ainda as características sociais, culturais e econômicas dos cidadãos e peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais.

Para um diagnóstico efetivo desse serviço, prevendo resultados mais eficientes, se faz necessário avaliar as reais demandas identificadas junto às diversas atividades locais referentes ao mesmo.

11.1 Avaliação de demanda

A metodologia de avaliação das demandas de geração de resíduos sólidos será a clássica, tomando como base a quantidade de pessoas atendidas por coleta domiciliar, baseando-se nos valores estimados para o Município de Afogados da Ingazeira para o ano de 2014, de acordo com o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (CIMPAJEÚ, 2014).

Dada a estimativa, o Município apresenta uma população de 36.547 habitantes (urbano e rural), com uma taxa de geração per capita de 0,98 kg/hab/dia o que significa uma produção de 35,82 ton/dia de resíduos sólidos.

Esta avaliação de demanda de geração de resíduos sólidos foi obtida através da expressão Q = população projetada (hab) x taxa de geração (kg/hab/dia).

O problema da quantidade e qualidade de dados gerados sobre resíduos sólidos também faz parte deste Prognóstico e está contemplado a partir do apontamento de indicadores a serem medidos e incorporados ao processo. A avaliação se dará segundo dois cenários limites, a saber:

- **Cenário Tendencial**: representa a continuidade da tendência atual;

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- **Cenário Alternativo**: representa uma evolução superior decorrente de possíveis fatores externos, elencados, caso identificados, na fase de diagnóstico.

Desta forma tem-se apresentado a seguir os cenários esperados para os diversos resíduos sólidos urbanos. As demandas para ambos os cenários a serem adotados consideram, para base de cálculo, a projeção populacional, relacionando-se a este índice a melhoria de renda da população, fator também influenciador direto no aumento da taxa de geração dos resíduos, definindo assim esta geração relacionada aos resíduos sólidos domiciliares (RSD), resíduos inertes e da construção civil (RCC) e dos resíduos de serviços de saúde (RSS).

A partir desses cálculos, obtém-se uma estimativa da variação desses quantitativos, segundo as Tabelas 77 e 78, de acordo com os Cenários Tendencial e Alternativo.

Tabela 77: Evolução populacional – Cenário Tendencial

Ano	População (hab)	Ano	População (hab)
2015	36.777	2026	39.408
2016	37.009	2027	39.656
2017	37.242	2028	39.906
2018	37.477	2029	40.157
2019	37.713	2030	40.410
2020	37.950	2031	40.665
2021	38.190	2032	40.921
2022	38.430	2033	41.179
2023	38.672	2034	41.438
2024	38.916	2035	41.699
2025	39.161		

Fonte: Gesois, 2014

Tabela 78: Evolução populacional – Cenário Alternativo

Ano	População (hab)	Ano	População (hab)
2015	37.007	2026	42.472
2016	37.474	2027	43.008
2017	37.946	2028	43.549
2018	38.424	2029	44.098
2019	38.908	2030	44.654

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Ano	População (hab)	Ano	População (hab)
2020	39.398	2031	45.216
2021	39.895	2032	45.786
2022	40.398	2033	46.363
2023	40.907	2034	46.947
2024	41.422	2035	47.539
2025	41.944		

Fonte: Gesois, 2014

Conforme os dados apresentados nas Tabelas, considerou-se que para o Cenário Tendencial o índice de crescimento populacional será da ordem de 0,63%, conforme indicado no Diagnóstico, e para o Alternativo será adotado o dobro deste percentual, a saber, 1,26%.

Na atual realidade do Município, levantada no Diagnóstico, segundo a Secretaria Municipal de Infraestrutura (2014), a coleta de resíduos sólidos é realizada em 100% da área urbana. e nos distritos de Queimada Grande, Carapuça, Nova Brasília, Pintada, Pacus e Varzinha. Na zona rural, os povoados sem atendimento são: Pau Ferro, Jatí, São João Novo, São João Velho, Alto Vermelho, Caiçara, Dois Riachos, Curral Velho dos Pedros, Curral Velho dos Ramos, Santo Antônio II, Santo Antônio I, Leitão, Cachoeira da Onça, Riacho da Onça II, Queimadas, Monte Alegre, onde a maior parcela da população residente queima seus resíduos

Dadas as circunstâncias de crescimento apontadas em ambos os Cenários, Tendencial e Alternativo, entende-se como fundamental o compromisso por parte da gestão pública em implantar melhorias neste setor. Além disso, é de suma importância que haja uma participação social para que essas melhorias ocorram de forma efetiva.

11.2 Análise dos Cenários

As análises foram adotadas, portanto, a partir da geração dos resíduos sólidos domiciliares (RSD), resíduos inertes e da construção civil (RCC) e dos resíduos de serviços de saúde (RSS), por terem sido estes mensurados e, assim, passíveis de medição e avaliação, gerando uma análise mais substancial e assertiva para o

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

prognóstico junto à realidade de Afogados da Ingazeira. Os demais serviços que envolvem o manejo dos resíduos e limpeza urbana também serão levados em conta neste estudo, junto ao contexto geral do Município e quando da hierarquização das áreas prioritárias para intervenção.

Para uma análise de Cenários ideal, seria válido também a abordagem da capacidade do sistema atual e futuro, como por exemplo, a disposição final em aterro sanitário. Este estudo apresenta uma projeção da geração total anual de resíduos, dando mostras então do volume gerado até 2035, apontando assim a capacidade mínima necessária para um satisfatório funcionamento do aterro sanitário, quando de sua implantação, e previsão de sua vida útil.

Nas análises dos cenários não foi possível considerar as dificuldades/carências relacionadas à coleta e destinação final de resíduos nas zonas rurais, em função da ausência de dados que corroborem tal análise.

11.2.1 Resíduos Sólidos Domiciliares

Com base nos índices definidos neste Prognóstico, para projeção da geração de RSD, será adotado quando do Cenário Tendencial, o índice de crescimento populacional já citado, de 0,63%, relacionando-o à taxa de geração de resíduos atual, de 0,98 kg/hab/dia, permanecendo-se estável nos 10 primeiros anos (2015 a 2025) e com um modesto crescimento deste índice de geração, de 10%, passando o per capita para 1,078 kg/hab/dia, na década subsequente, considerando uma melhoria pouco expressiva, mas real da renda per capita, conforme observado no Diagnóstico.

Com relação ao Cenário Alternativo, além do índice maior, representando o dobro do crescimento referido no Tendencial, sendo de 1,26%, o aumento adotado do volume da geração será da ordem de 60% sobre o per capita encontrado no Cenário Tendencial, ao longo dos 20 anos. Sendo nos primeiros 10 anos o per capita de 1,568 kg/hab/dia, entre 2015 e 2025, e de 1,7248 kg/hab/dia nos 10 anos subsequentes (2026 a 2035), prevendo uma futura melhoria, de forma um pouco mais expressiva, da renda e dos serviços de coleta, uma vez que atualmente está muito aquém do mínimo necessário, conforme constatado no Diagnóstico.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Dessa forma, a Tabela 79, a seguir, apresenta o Cenário Tendencial obtido pela continuidade da atual tendência de crescimento populacional, de 0,63% e taxa de geração de resíduos variando de 0,98 kg/hab/dia a 1,078 kg/hab/dia, ao longo dos 20 anos.

Tabela 79: Projeção da geração de RSD – Cenário Tendencial

Ano	População (hab)			Geração (kg/hab/dia)	Geração (t/dia)		
	Total	Urbana	Rural		Urbana	Rural	Total
2015	36.777	28.723	8.054	0,98	28,15	7,89	36,04
2016	37.009	28.904	8.105	0,98	28,33	7,94	36,27
2017	37.242	29.086	8.156	0,98	28,5	7,99	36,5
2018	37.477	29.269	8.207	0,98	28,68	8,04	36,73
2019	37.713	29.454	8.259	0,98	28,86	8,09	36,96
2020	37.950	29.639	8.311	0,98	29,05	8,14	37,19
2021	38.190	29.826	8.364	0,98	29,23	8,2	37,43
2022	38.430	30.014	8.416	0,98	29,41	8,25	37,66
2023	38.672	30.203	8.469	0,98	29,6	8,3	37,9
2024	38.916	30.393	8.523	0,98	29,79	8,35	38,14
2025	39.161	30.585	8.576	0,98	29,97	8,4	38,38
2026	39.408	30.777	8.630	1,078	33,18	9,3	42,48
2027	39.656	30.971	8.685	1,078	33,39	9,36	42,75
2028	39.906	31.166	8.739	1,078	33,6	9,42	43,02
2029	40.157	31.363	8.794	1,078	33,81	9,48	43,29
2030	40.410	31.560	8.850	1,078	34,02	9,54	43,56
2031	40.665	31.759	8.906	1,078	34,24	9,6	43,84
2032	40.921	31.959	8.962	1,078	34,45	9,66	44,11
2033	41.179	32.161	9.018	1,078	34,67	9,72	44,39
2034	41.438	32.363	9.075	1,078	34,89	9,78	44,67
2035	41.699	32.567	9.132	1,078	35,11	9,84	44,95

Fonte: Gesois, 2014

A seguir tem-se a Tabela 80 do Cenário Alternativo, conforme colocado, obtido pela adoção de uma projeção de crescimento populacional maior, de 1,26% e taxa de geração mais alta, de 60% sobre o Tendencial, variando de 1,568 kg/hab/dia a 1,7248 kg/hab/dia, previsão de crescimento econômico e dos serviços prestados ao Município de Afogados da Ingazeira

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 80: Projeção da geração de RSD – Cenário Alternativo

Ano	População (hab)			Geração (kg/hab/dia)	Geração (t/dia)		
	Total	Urbana	Rural		Urbana	Rural	Total
2015	37.007	28.903	8.105	1,568	45,32	12,71	58,03
2016	37.474	29.267	8.207	1,568	45,89	12,87	58,76
2017	37.946	29.636	8.310	1,568	46,47	13,03	59,50
2018	38.424	30.009	8.415	1,568	47,05	13,19	60,25
2019	38.908	30.387	8.521	1,568	47,65	13,36	61,01
2020	39.398	30.770	8.628	1,568	48,25	13,53	61,78
2021	39.895	31.158	8.737	1,568	48,86	13,70	62,56
2022	40.398	31.550	8.847	1,568	49,47	13,87	63,34
2023	40.907	31.948	8.959	1,568	50,09	14,05	64,14
2024	41.422	32.351	9.071	1,568	50,73	14,22	64,95
2025	41.944	32.758	9.186	1,568	51,36	14,40	65,77
2026	42.472	33.171	9.301	1,7248	57,21	16,04	73,26
2027	43.008	33.589	9.419	1,7248	57,93	16,25	74,18
2028	43.549	34.012	9.537	1,7248	58,66	16,45	75,11
2029	44.098	34.441	9.657	1,7248	59,40	16,66	76,06
2030	44.654	34.875	9.779	1,7248	60,15	16,87	77,02
2031	45.216	35.314	9.902	1,7248	60,91	17,08	77,99
2032	45.786	35.759	10.027	1,7248	61,68	17,29	78,97
2033	46.363	36.210	10.154	1,7248	62,45	17,51	79,97
2034	46.947	36.666	10.281	1,7248	63,24	17,73	80,97
2035	47.539	37.128	10.411	1,7248	64,04	17,96	81,99

Fonte: Gesois, 2014

A Figura 65 apresenta a comparação entre os Cenários Tendencial e Alternativo. Como tanto a população quanto o índice de geração de resíduos por habitante são maiores no Cenário Alternativo, o resíduo total anual para este também será maior, chegando a gerar, aproximadamente, 81% de resíduos a mais que o Cenário Tendencial no ano de 2035.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

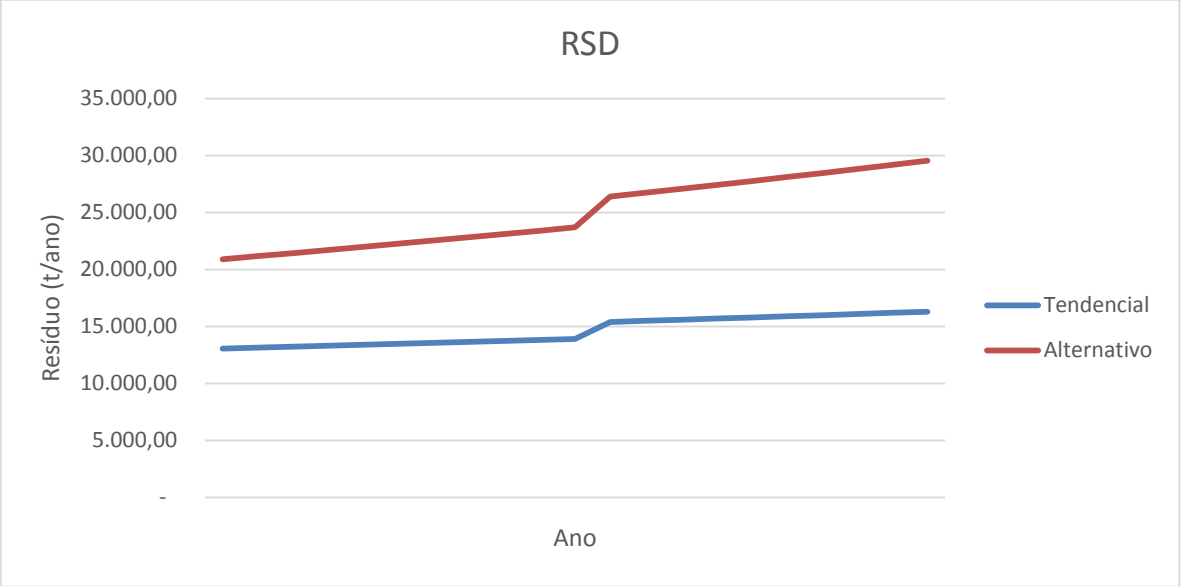


Figura 65: Geração RSD Cenário Tendencial x Geração RSD Cenário Alternativo

Fonte: Gesois, 2014

11.2.2 Resíduos inertes e da construção civil

Segundo o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (CIMPAJEÚ, 2014) a geração média de RCC para o município de Afogados da Ingazeira, é de 193,41 t/mês, o que equivale para a projeção populacional do município em 2014 (36.547 habitantes) a uma taxa de aproximadamente 0,1764 kg/hab/dia. Para o cenário tendencial será utilizado esta taxa.

Se implantado o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil (PGIRS), certamente haverá uma expressiva contribuição em favor da diminuição dos resíduos a serem enviados para o aterro, consequentemente, aumentando a vida útil do mesmo.

Apresenta-se a seguir o Cenário Tendencial, a ser obtido pelo cálculo da taxa de geração de resíduos de 0,176 kg/hab/dia aplicada sobre a população futura projetada, conforme ilustrado na Tabela 81 a seguir.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 81: Projeção da geração de RCC – Cenário Tendencial

Ano	População (hab)			Geração (kg/hab/dia)	Geração (t/dia)		
	Total	Urbana	Rural		Urbana	Rural	Total
2015	36.777	28.723	8.054	0,176	5,07	1,421	6,488
2016	37.009	28.904	8.105	0,176	5,10	1,430	6,528
2017	37.242	29.086	8.156	0,176	5,13	1,439	6,570
2018	37.477	29.269	8.207	0,176	5,16	1,448	6,611
2019	37.713	29.454	8.259	0,176	5,20	1,457	6,653
2020	37.950	29.639	8.311	0,176	5,23	1,466	6,695
2021	38.190	29.826	8.364	0,176	5,26	1,475	6,737
2022	38.430	30.014	8.416	0,176	5,29	1,485	6,779
2023	38.672	30.203	8.469	0,176	5,33	1,494	6,822
2024	38.916	30.393	8.523	0,176	5,36	1,503	6,865
2025	39.161	30.585	8.576	0,176	5,40	1,513	6,908
2026	39.408	30.777	8.630	0,176	5,43	1,522	6,952
2027	39.656	30.971	8.685	0,176	5,46	1,532	6,995
2028	39.906	31.166	8.739	0,176	5,50	1,542	7,040
2029	40.157	31.363	8.794	0,176	5,53	1,551	7,084
2030	40.410	31.560	8.850	0,176	5,57	1,561	7,128
2031	40.665	31.759	8.906	0,176	5,60	1,571	7,173
2032	40.921	31.959	8.962	0,176	5,64	1,581	7,219
2033	41.179	32.161	9.018	0,176	5,67	1,591	7,264
2034	41.438	32.363	9.075	0,176	5,71	1,601	7,310
2035	41.699	32.567	9.132	0,176	5,74	1,611	7,356

Fonte: Gesois, 2014

Apresenta-se a seguir o Cenário Alternativo, onde, dadas as características do município de Afogados da Ingazeira, propôs-se a adoção da taxa de geração de resíduos de 0,35 kg/hab/dia, o dobro do cenário tendencial, aplicada sobre a população futura projetada, conforme ilustrado na Tabela 82 a seguir.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 82: Projeção da geração de RCC – Cenário Alternativo

Ano	População (hab)			Geração (kg/hab/dia)	Geração (t/dia)		
	Total	Urbana	Rural		Urbana	Rural	Total
2015	37.007	28.903	8.105	0,353	10,197	2,859	13,056
2016	37.474	29.267	8.207	0,353	10,326	2,895	13,221
2017	37.946	29.636	8.310	0,353	10,456	2,932	13,388
2018	38.424	30.009	8.415	0,353	10,587	2,969	13,556
2019	38.908	30.387	8.521	0,353	10,721	3,006	13,727
2020	39.398	30.770	8.628	0,353	10,856	3,044	13,900
2021	39.895	31.158	8.737	0,353	10,993	3,082	14,075
2022	40.398	31.550	8.847	0,353	11,131	3,121	14,253
2023	40.907	31.948	8.959	0,353	11,271	3,161	14,432
2024	41.422	32.351	9.071	0,353	11,413	3,200	14,614
2025	41.944	32.758	9.186	0,353	11,557	3,241	14,798
2026	42.472	33.171	9.301	0,353	11,703	3,282	14,985
2027	43.008	33.589	9.419	0,353	11,850	3,323	15,173
2028	43.549	34.012	9.537	0,353	12,000	3,365	15,365
2029	44.098	34.441	9.657	0,353	12,151	3,407	15,558
2030	44.654	34.875	9.779	0,353	12,304	3,450	15,754
2031	45.216	35.314	9.902	0,353	12,459	3,494	15,953
2032	45.786	35.759	10.027	0,353	12,616	3,538	16,154
2033	46.363	36.210	10.154	0,353	12,775	3,582	16,357
2034	46.947	36.666	10.281	0,353	12,936	3,627	16,563
2035	47.539	37.128	10.411	0,353	13,099	3,673	16,772

Fonte: Gesois, 2015

A Figura 66 apresenta a comparação entre os Cenários Tendencial e Alternativo. Como tanto a população quanto o índice de geração de resíduos por habitante são maiores no Cenário Alternativo, o resíduo total anual para este também será maior, chegando a gerar, aproximadamente, 127% de resíduos a mais que o cenário Tendencial até 2035.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

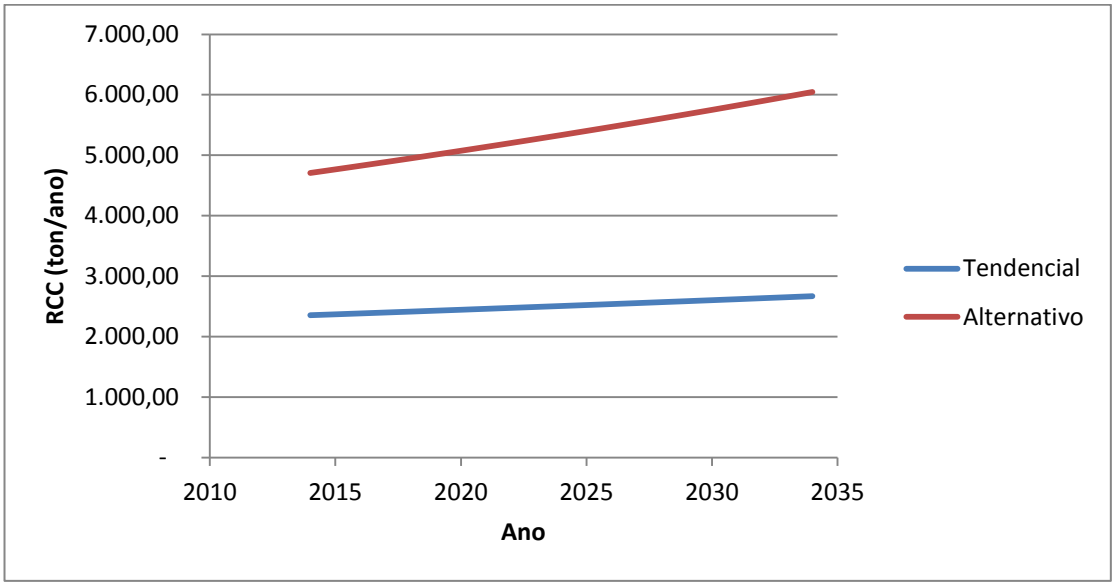


Figura 66: Geração RCC Cenário Tendencial x Geração RCC Cenário Alternativo

Fonte: Gesois, 2014

Se implantado o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil (PGIRS), certamente haverá uma expressiva contribuição em favor da destinação final dos resíduos no Município, entre outros fatores essenciais.

11.2.3 Resíduos de Serviços de Saúde

O município de Afogados da Ingazeira possui no serviço público de saúde, segundo DATASUS (2015), 4 postos de saúde, 16 Centro de saúde/unidade básica, 3 hospital geral, 10 consultório isolado, 11 clínica/centro de especialidade, 4 unidade de apoio diagnose e terapia, 3 Centro de atenção psicossocial, 1 centro de apoio a saúde da família, 1 polo academia de saúde, 1 central de regulação do acesso, totalizando 54 estabelecimentos sendo gerenciados pela Secretaria Municipal de Saúde.Com relação aos serviços privados, como farmácias, laboratórios, consultórios odontológicos e clínicas médicas, que também trabalham com materiais contaminantes, os dados não foram fornecidos.

Sabe-se que, análises e estudos realizados pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS), apontam o índice médio de resíduos produzidos por unidade de saúde na América Latina variando de 1 a 4,5 kg/leito/dia, dependendo da

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

complexidade e frequência dos serviços, tecnologia utilizada e eficiência dos responsáveis pelos serviços.

Segundo o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (CIMPAJEÚ, 2014) no município de Afogados da Ingazeira são produzidos em média 2,257 t/mês de RSS para 59 leitos, o que equivale a 0,00206 kg/hab/dia considerando a população 36.547 em 2014.

As Tabelas 83 e 84 a seguir apresentam a projeção de ambos os cenários.

Tabela 83 - Projeção da geração de RSS – Cenário Tendencial

Ano	População (hab)			Geração (kg/hab/dia)	Geração (t/dia)		
	Total	Urbana	Rural		Urbana	Rural	Total
2015	36.777	28.723	8.054	0,00206	0,059	0,017	0,076
2016	37.009	28.904	8.105	0,00206	0,059	0,017	0,076
2017	37.242	29.086	8.156	0,00206	0,060	0,017	0,077
2018	37.477	29.269	8.207	0,00206	0,060	0,017	0,077
2019	37.713	29.454	8.259	0,00206	0,061	0,017	0,078
2020	37.950	29.639	8.311	0,00206	0,061	0,017	0,078
2021	38.190	29.826	8.364	0,00206	0,061	0,017	0,079
2022	38.430	30.014	8.416	0,00206	0,062	0,017	0,079
2023	38.672	30.203	8.469	0,00206	0,062	0,017	0,080
2024	38.916	30.393	8.523	0,00206	0,063	0,018	0,080
2025	39.161	30.585	8.576	0,00206	0,063	0,018	0,081
2026	39.408	30.777	8.630	0,00206	0,063	0,018	0,081
2027	39.656	30.971	8.685	0,00206	0,064	0,018	0,082
2028	39.906	31.166	8.739	0,00206	0,064	0,018	0,082
2029	40.157	31.363	8.794	0,00206	0,065	0,018	0,083
2030	40.410	31.560	8.850	0,00206	0,065	0,018	0,083
2031	40.665	31.759	8.906	0,00206	0,065	0,018	0,084
2032	40.921	31.959	8.962	0,00206	0,066	0,018	0,084
2033	41.179	32.161	9.018	0,00206	0,066	0,019	0,085
2034	41.438	32.363	9.075	0,00206	0,067	0,019	0,085
2035	41.699	32.567	9.132	0,00206	0,067	0,019	0,086

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 84 - Projeção da geração de RSS – Cenário Alternativo

Ano	População (hab)			Geração (kg/hab/dia)	Geração (t/dia)		
	Total	Urbana	Rural		Urbana	Rural	Total
2015	37.007	28.903	8.105	0,00206	0,059	0,017	0,076
2016	37.474	29.267	8.207	0,00206	0,060	0,017	0,077
2017	37.946	29.636	8.310	0,00206	0,061	0,017	0,078
2018	38.424	30.009	8.415	0,00206	0,062	0,017	0,079
2019	38.908	30.387	8.521	0,00206	0,063	0,018	0,080
2020	39.398	30.770	8.628	0,00206	0,063	0,018	0,081
2021	39.895	31.158	8.737	0,00206	0,064	0,018	0,082
2022	40.398	31.550	8.847	0,00206	0,065	0,018	0,083
2023	40.907	31.948	8.959	0,00206	0,066	0,018	0,084
2024	41.422	32.351	9.071	0,00206	0,067	0,019	0,085
2025	41.944	32.758	9.186	0,00206	0,067	0,019	0,086
2026	42.472	33.171	9.301	0,00206	0,068	0,019	0,087
2027	43.008	33.589	9.419	0,00206	0,069	0,019	0,089
2028	43.549	34.012	9.537	0,00206	0,070	0,020	0,090
2029	44.098	34.441	9.657	0,00206	0,071	0,020	0,091
2030	44.654	34.875	9.779	0,00206	0,072	0,020	0,092
2031	45.216	35.314	9.902	0,00206	0,073	0,020	0,093
2032	45.786	35.759	10.027	0,00206	0,074	0,021	0,094
2033	46.363	36.210	10.154	0,00206	0,075	0,021	0,095
2034	46.947	36.666	10.281	0,00206	0,075	0,021	0,097
2035	47.539	37.128	10.411	0,00206	0,076	0,021	0,098

Fonte: Gesois, 2015

A Figura 67 a seguir compara os dois cenários, Tendencial e Alternativo. Como o índice de produção de resíduos para ambos os cenários é igual, o ano inicial, 2015, tem a mesma produção de RSS. Porém, conforme a população cresce, a produção de resíduos do Cenário Alternativo se mostra maior, dado o maior crescimento populacional.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

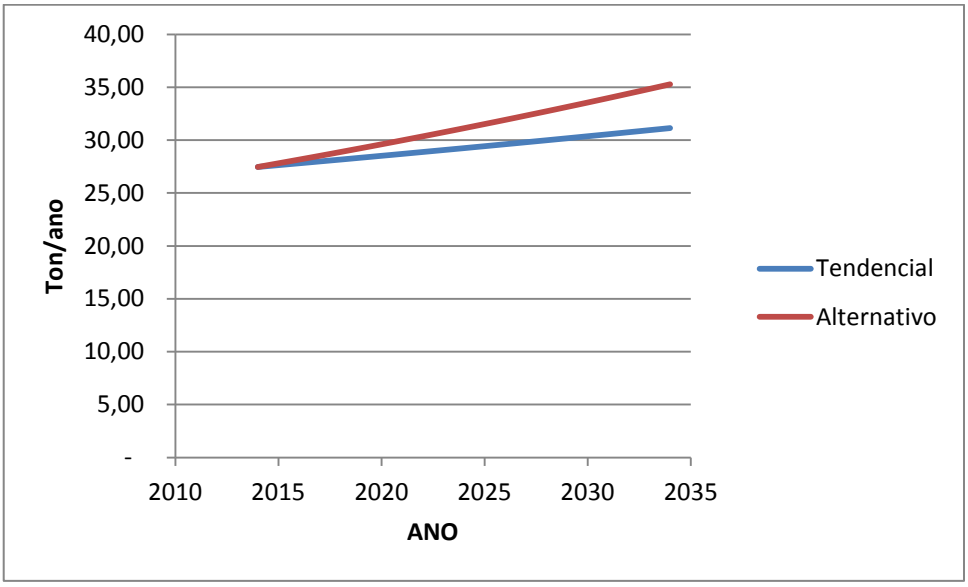


Figura 67 - Geração RSS Cenário Tendencial x Geração RSS Cenário Alternativo

Fonte: Gesois, 2014

11.3 Definição do cenário

No item anterior foram apresentados os dois cenários, Tendencial e Alternativo, com índices variando de 0,63 a 1,26%, bem como as respectivas gerações de RSD, RCC e RSS, transportando a projeção populacional estimada anteriormente para a efetiva demanda de geração de resíduos sólidos considerada, propondo as seguintes realidades:

- **Cenário Tendencial**, que apresenta uma evolução constante, considerando a mesma curva da evolução populacional apresentada até a presente data, e levando-se em conta, ainda a melhoria na operação dos RSD, resultando no índice mínimo de projeção esperada;
- **Cenário Alternativo**, que apresenta uma evolução maior em relação ao primeiro, considerando, em hipótese, algum fator externo ou mudança abrupta no local, apesar de já cientes da ineficiência e não totalidade do atual serviço de coleta no Município.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

O previsto dentro da realidade de ambos os cenários é que deverá ocorrer uma evolução da demanda dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos de Afogados da Ingazeira. Após análise de ambos, considerou-se a adoção do Cenário Tendencial, que tende a acompanhar o índice de crescimento apresentado nos últimos anos pelo Município, sendo o mais próximo à realidade projetada para o mesmo, não havendo nenhuma previsão de mudanças relevantes neste sentido, que levasse a outra perspectiva. Assim, apresenta-se neste prognóstico os Objetivos, Metas, Indicadores, Programas, Ações e Prazos, com maior detalhamento, elaborados para este cenário adotado.

11.4 Identificação das carências

Analisando os levantamentos realizados nos trabalhos de campo, *in loco*, constatou-se que as condições dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos oferecidos atualmente em Afogados da Ingazeira são de atendimento insatisfatório, sobretudo em relação ao meio ambiente, dado, o alto índice de queima dos resíduos.

Tendo em vista a perspectiva de acréscimo da população, evidenciada pelo estudo de projeção populacional para o município, em um horizonte de planejamento de 20 anos, surge a necessidade de analisar alternativas que busquem aumentar e melhorar a disponibilidade e qualidade dos serviços públicos de saneamento básico de Afogados da Ingazeira.

As dificuldades encontradas para a prestação de serviços relativos ao saneamento básico são fatores limitantes na garantia de melhor qualidade de vida e saúde da população atendida, bem como no compromisso de prever o desenvolvimento sustentável de um Município.

Em Afogados da Ingazeira, as principais carências foram levantadas e discutidas no Produto 2 - Diagnóstico. A análise deste diagnóstico possibilitou um maior conhecimento das carências, necessidades e disponibilidades de serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, apresentadas pela população local e detectadas pela equipe técnica.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

11.4.1 Carências identificadas pela comunidade

Através das entrevistas analisadas e compiladas para expressar no Diagnóstico a percepção da população quanto aos serviços de saneamento no Município e da Audiência realizada em 23/04/2015, foram identificadas as principais carências apresentadas na Tabela 85 a seguir:

Tabela 85: Carências identificadas pela comunidade - Resíduos sólidos

Nº	DEMANDA
	NOTA: os textos das demandas indicadas nesta tabela são transcrições literais dos questionários distribuídos aos participantes da Audiência Pública
1	Coleta seletiva e formação de equipe técnica para este trabalho.
2	Necessitamos que o nosso lixo seja tratado, pois hoje ele está a céu aberto e moscas para as pessoas que moram próximo ao lixão.
3	Coleta seletiva e um enfoque melhor para o lixo hospitalar e o tratamento/reciclagem adequada.
4	Apoiar projetos de beneficiamentos de resíduos sólidos nos povoados e comunidades rurais.
5	Aterro sanitário próprio e público.
6	Estamos em processo de mobilização e organização de recicladores para seguirmos adiante.
7	Também necessita no povoado 5 container para as pessoas colocarem seus lixos, facilitando a coleta quando a caçamba passar uma vez por semana e impedir que os animais (cachorros, burros) espalhem os mesmos.
8	Aterro sanitário.
9	Descartar o lixo, ou seja, queimar cada família seu lixo em um local mais adequado que seja.
10	Falta um lugar adequado para o descarte do lixo.
11	Planejamento para reciclagem do que pode ser reciclado.
12	Precisa ser resolvido para que tenhamos mais saúde.
13	Aterro sanitário. Quando isso for feito, nos teremos maior e melhor saneamento, queremos água de melhor qualidade,
14	O aterro sanitário, que o lixo é o maior problema de nossa cidade. Com o aterro trazer muito bem a todos.

Fonte: Gesois, 2015

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

11.4.2 Carências identificadas pela equipe técnica

A atual situação da limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos no Município de Afogados da Ingazeira apresenta as seguintes carências, levantadas na fase do Diagnóstico e resumidas na Tabela 86.

a) Da gestão: Pode-se definir a gestão dos resíduos sólidos no Município como ineficiente, com importantes carências nos vários setores que constituem o sistema. A mesma explica-se, sobretudo pela inexistência do PGIRS devidamente implantado, uma vez que este já foi elaborado, para gerir todo o processo, bem como a falta de mão de obra capacitada e uma atenção maior por parte do poder público. Aliado a isso, a falta de recursos materiais e financeiros também é um dificultador para uma gestão eficiente desse serviço, na busca da qualidade do gerenciamento dos resíduos sólidos;

b) Da Universalização dos Serviços: Os levantamentos realizados no município apontam a não universalização dos serviços, tal situação pode ser constatada pela atual disposição final dos RSD, que se apresenta como a menos indicada para o saneamento básico, ou seja, o lixão, atualmente já esgotada sua vida útil, além da grande parcela de resíduos queimadas e aterrados pela população sem atendimento.

c) Dos Resíduos Sólidos Domiciliares:

- Atendimento de coleta não atinge a 100% da população;
- Falta de uma implantação estratégica de distribuição espacial de lixeiras públicas e de sua operacionalização contínua, visando garantir o não lançamento de dejetos em vias públicas e conscientizar a população por uma cidade mais limpa;
- Ineficiência no sistema de coleta, havendo necessidade de ampliação da sua frequência nos bairros e localidades, otimizando o uso dos equipamentos disponíveis;
- Descumprimento da legislação referente à segurança do trabalho, pela falta de utilização diária de Equipamento de Proteção Individual (EPI) adequados para o manuseio dos resíduos;

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- Ausência de controle da quantidade de RSD descartada, por parte da fiscalização municipal;
- Inexistência de controle da qualidade dos resíduos descartados.

d) Da Coleta Seletiva:

- Coleta inoperante e sem a participação da população;
- Ausência de atendimento e assistência social aos catadores.

e) Dos Resíduos Inertes e da Construção Civil:

- Falta de regulamentação específica, bem como programa para os resíduos inertes e da construção civil e suas especificidades, como reaproveitamento, reciclagem, encaminhamento e disposição adequada, assim como da obrigatoriedade de utilização dos resíduos gerados em obras públicas como forma de indução do mercado de reciclagem;

f) Dos Resíduos de Poda:

- Destinação inadequada do material de poda por seu lançamento em áreas urbanas, possibilitando acessos clandestinos, gerando foco para incêndio, assoreamento e proliferação de vetores de doenças;
- Falta de projetos para o reaproveitamento do material de poda, sendo utilizado por exemplo como “biomassa” ou em técnicas de fertilização.

g) Dos Resíduos de Serviços de Saúde:

- Ausência de fiscalização dos estabelecimentos de serviços de saúde;
- Controle deficiente por parte da fiscalização municipal, da mensuração do descarte de RSS;

h) Da Varrição:

- Área de atendimento restrita à parte central da cidade;
- Falta da observância das diretivas de segurança do trabalho.

i) Da Limpeza de Bocas de Lobo e Córregos:

- Inexistência de plano de limpeza e manutenção.

j) Indicadores de Limpeza Urbana:

- Ausência de levantamento de dados, resultando na carência de importantes indicadores para dimensionar adequadamente os serviços de

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Limpeza Urbana e, consequentemente, a falta de um conhecimento efetivo dos resultados do serviço prestado.

k) Do Planejamento institucional, capacitação e segurança:

- Falta de programas de treinamento, como capacitação da mão de obra, referente ao manuseio de resíduos contaminados e perigosos, em toda a sua cadeia;
- Ausência de programas, planos e projetos que visem ampliar e melhorar o sistema;
- Não utilização de EPI (luvas, botinas, capacete) e caso requerido, protetores bactericidas e solares;
- Falta de dimensionamento da equipe, equipamentos, recursos e capacitação para os gestores públicos, com relação aos resíduos sólidos, para melhor acompanhamento dos serviços, planejamento e gerenciamento junto aos subcontratados e equipes da prefeitura.

l) Da Disposição Final dos Resíduos:

- Ausência de local adequado para a destinação final, aterro sanitário. Além do Município possuir lixão, este ainda encontra-se no limite de sua vida útil.

Tabela 86: Carências identificadas pela equipe técnica – Resíduos sólidos

ITEM		CARÊNCIAS
01	Gestão	Falta de gestão ampla e atuante;
02	Universalização	Falta de universalização dos Serviços de Resíduos Sólidos;
03	Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)	- Atendimento estimado próximo de 100%; - Inexistência de controle da qualidade dos resíduos descartados; - Falta de plano de distribuição de lixeiras públicas; - Falta da observância das diretivas de segurança do trabalho;
04	Coleta Seletiva	- Inexistência de um plano de coleta seletiva no Município;
05	Resíduos Inertes e RCC	- Inexistência de programa de reciclagem de RCC; - Inexistência de projeto específico para os Resíduos Inertes e da RCC; - Inexistência de regulamentação municipal quanto à destinação;
06	Resíduos de Poda	- Destinação inadequada; - Não utilização como “biomassa” ou em técnicas de fertilização;
07	Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)	- Ausência de fiscalização dos estabelecimentos serviços de saúde; - Ausência de mensuração do descarte;
08	Varrição	- Falta de regularidade dos serviços de varrição; - Área de atendimento restrita à parte central da cidade; - Falta da observância das diretivas de segurança do trabalho;
09	Indicadores	- Inexistência de indicadores relativos à Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos;

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

ITEM		CARÊNCIAS
10	Disposição Final dos Resíduos	- Ausência de local adequado para a destinação final, aterro sanitário; - Lixão no limite de vida útil;
11	Limpeza de Bocas de Lobo e Córregos	- Inexistência de plano de limpeza e manutenção de bocas de lobo e córregos;
12	Planejamento Institucional, Capacitação e Segurança	- Falta de programas de treinamento; - Ausência de programas, planos e projetos que visem ampliar e melhorar o sistema; - Falta de especificação e uso de EPI mínimos; - Inexistência de equipe específica, equipamento e recursos para gestão.

Fonte: Gesois, 2014

11.5 Hierarquização das áreas de intervenção prioritária

Para a próxima etapa do PMSB, Produto 4, que trata mais especificamente das ações, programas e projetos, é necessário realizar a hierarquização das áreas de intervenção, ou seja, a definição das áreas mais carentes e prioritárias, que orientará a sequencia de execução das atividades previstas.

O processo de hierarquização de áreas para intervenção, tendo como eixo norteador o acesso à coleta e destinação de resíduos sólidos, levou em consideração os seguintes critérios:

- Acesso à coleta de RSD;
- Destinação final adequada dos RSD (aterro sanitário);
- Acesso aos serviços de poda e capina;
- Acesso à disposição adequada dos RCC e RSS;
- Acesso à coleta seletiva;

A definição da hierarquização de cada uma das localidades de Afogados da Ingazeira passa pelo entendimento de qual o Nível de desenvolvimento de cada um dos critérios supracitados. Neste trabalho optou-se por trabalhar com três Níveis, a saber, Nível 0 (pontua-se 0), Nível 1 (pontua-se 1) e Nível 2 (pontua-se 2), sendo que por fim calcula-se a pontuação total e quanto maior a pontuação de cada localidade menos crítica é a situação da limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. A seguir apresenta-se a definição de cada um dos Níveis para os critérios utilizados:

- Acesso a coleta de RSD

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- Nível 0 – Não possui coleta de RSD;
- Nível 1 – Possui coleta de RSD de maneira irregular;
- Nível 2 - Possui coleta de RDS de maneira regular

- Aterro Sanitário
  - Nível 0 - Possui aterro sanitário;
  - Nível 1 - Não possui aterro sanitário;
- Acesso aos serviços de poda e capina
  - Nível 0 – Não possui acesso aos serviços de poda e capina;
  - Nível 1 – Possui acesso irregular aos serviços de poda e capina;
  - Nível 2 – Possui acesso aos serviços de poda e capina de maneira regular;
- Disposição adequada dos RCC e RSS
  - Nível 0 – Sem acesso;
  - Nível 1 – Acesso ao serviço de maneira irregular;
  - Nível 2 – Acesso ao serviço de maneira regular;
- Coleta Seletiva
  - Nível 0 – Não possui;
  - Nível 1 – Com acesso irregular;
  - Nível 2 – Com acesso regular ao serviço;
- Densidade Demográfica
  - Nível 0 – até 1.000 habitantes
  - Nível 1 – mais de 1.000 habitantes

Na Tabela 87, a seguir, apresentam-se os Níveis para cada uma das localidades.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 87: Critérios para hierarquização das localidades de Afogados da Ingazeira – Resíduos Sólidos

Localidades	Acesso a coleta de RSD	Aterro Sanitário	Acesso aos serviços de Capina e Poda	Acesso a disposição adequada dos RCC e RSS	Coleta Seletiva	Densidade Demográfica	Pontuação Total
Sede Municipal	2	0	2	0	0	1	5
Queimada Grande, Carapuça, Nova Brasília, Pintada, Varziha, Pacus	1	0	1	0	0	0	2
Poço dos Moleques, Santiago II, Jatobá de Monte Alegre, Umburanas, Pajeú Mirim, Retiro, Carnaúba dos Santos I, Carnaúba dos Santos II, São Joaquim, Maravilha, Jiquiri, Tanque, Covoadas, Fundões, Barreiros, Gameleira, Pau Ferro, Carnaubinha, Jatí, Nazaré, Barra, Tamboril, Três Umbuzeiros, Lajeado, São João Novo, São João Velho, Manoel Soares, Alto Vermelho, Serrinha, Dois Riachos, Laje do Gato, Jatobá de Dois Riachos, Minador de Dois Riachos, Escada, Curral Velho dos Pedros, Curral Velho dos Ramos, Santo Antônio II, Poço de Pedra, Santo Antônio I, Poço do Veado, Marcela, Pereiros, Encruzilhada, Travessão, Serrote Verde, Portázio, Inveja, Baixio da Carapuça, Espanha, Leitão, São Domingos, Sítio OPA ou Minador do OPA, Serra Vermelha, Cachoeira do Onça, Macororé, Assentamento Riacho da Onça I, Assentamento Riacho da Onça II, Saco da Serra, Lagoinha, Bom Nome, São José, Queimadas, Capoeira, Gangorra, Catolé, Corisco, Monte Alegre, Favela, Quixadá dos Liberais, Poço da Volta, Vaca Morta, Rodeador (Monte Alegre de Baixo), Santiago I	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Gesois, 2015

CLASSIFICAÇÃO: Preocupante – 0 a 1 pontos;

Insatisfatório – 2 a 4 pontos;

Regular – 5 a 7 pontos; e

Satisfatório – 8 a 10 pontos.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Dessa forma, a hierarquização das áreas de intervenção no Município foi classificada em 04 níveis de prioridade (1-Preocupante, 2-Insatisfatório, 3-Regular, 4-Satisfatório), sendo que a classificação 1 possui maior nível de prioridade do que a 2 e assim sucessivamente. A seguir é apresentada a definição dos níveis de prioridade:

- **Preocupante:** Pode-se considerar crítica a situação dessas localidades, sem acesso aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos, em especial de coleta dos RSD. Essas áreas são prioritárias quanto às intervenções;
- **Insatisfatório:** Áreas com acesso insuficiente do sistema de limpeza urbana. Portanto, são as localidades de acesso insatisfatório, não atendendo a demanda da população, como por exemplo, as áreas atendidas pelo serviço de coleta dos RSD apenas uma vez na semana e sem os demais serviços;
- **Regular:** Áreas de acesso regular, com questões pendentes. Por exemplo, áreas atendidas pelos serviços de coleta dos RSD, mas sem acesso a outros serviços como poda, coleta seletiva, disposição final adequada, gestão e manejo dos RCC, RSS, etc;
- **Satisfatório:** Áreas e localidades consideradas com acesso satisfatório aos serviços, assim sendo as menos prioritárias nesta hierarquização.

Assim, a Tabela 88, apresenta a hierarquização das áreas do Município de Afogados da Ingazeira, considerando o acesso aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos.

Tabela 88: Hierarquização das áreas - Resíduos sólidos e limpeza urbana

CLASSIFICAÇÃO	ÁREAS
1 - Preocupante	Poço dos Moleques, Santiago II, Jatobá de Monte Alegre, Umburanas, Pajeú Mirim, Retiro, Carnaúba dos Santos I, Carnaúba dos Santos II, São Joaquim, Maravilha, Jiquiri, Tanque, Covoadas, Fundões, Barreiros, Gameleira, Pau Ferro, Carnaubinha, Jatí, Nazaré, Barra, Tamboril, Três Umbuzeiros, Lajeado, São João Novo, São João Velho, Manoel Soares, Alto Vermelho, Serrinha, Dois Riachos, Laje do Gato, Jatobá de Dois Riachos, Minador de Dois Riachos, Escada, Curral Velho dos Pedros, Curral Velho dos Ramos, Santo Antônio II, Poço de Pedra, Santo Antônio I, Poço do Veado, Marcela, Pereiros, Encruzilhada, Travessão, Serrote Verde, Portázio, Inveja, Baixio da Carapuça, Espanha, Leitão, São Domingos, Sítio OPA ou Minador do OPA, Serra Vermelha, Cachoeira do Onça, Macororé, Assentamento Riacho da Onça I, Assentamento Riacho da Onça II, Saco da Serra, Lagoinha, Bom Nome, São José, Queimadas, Capoeira, Gangorra, Catolé, Corisco, Monte Alegre, Favela, Quixadá dos Liberais, Poço da Volta, Vaca Morta, Rodeador (Monte Alegre de

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

CLASSIFICAÇÃO	ÁREAS
	Baixo), Santiago I.
2 - Insatisfatório	Pintada, Pacus, Queimada Grande, Carapuça, Nova Brasília e Varzinha
3 - Regular	Centro de Afogados da Ingazeira
4 - Satisfatório	Não há no Município áreas que se enquadrem nessa classificação, considerando suas atuais carências e deficiências nos aspectos considerados, referentes à limpeza urbana e manejo dos resíduos.

Fonte: Gesois, 2014

A partir dos resultados referentes a hierarquização das áreas prioritárias no âmbito municipal modelou-se uma análise Geoestatística de interpolação em ambiente SIG, através do módulo Spatyl Analist do ArcGIS 9.3, visando a espacialização das faixas de domínio de cada classificação e assim definição dos núcleos de intervenção prioritários.

Para a presente análise optou-se pelo método de krigagem, que Landim (2006) descreve como um processo de estimativa de valores de variáveis distribuídas no espaço a partir de valores adjacentes, considerados como interdependentes pelo variograma. A krigagem é um estimador utilizado principalmente para previsão do valor pontual de uma variável regionalizada em um determinado local dentro do campo geométrico. Na krigagem o procedimento é semelhante ao de qualquer interpolação, exceto que, aqui os pesos são determinados a partir de uma análise espacial, baseada no variograma. Além disso, a krigagem fornece em média, estimativas não tendenciosas e com variância mínima (LANDIN, 2006).

Dessa forma, para os serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana, a maior ocorrência foi definida pela classe “Preocupante”, relacionada às localidades da zona rural que não recebem nenhum tipo de atendimento a quaisquer dos serviços deste eixo, indicando uma situação crítica para estas áreas, que, acabam tendo seu lixo 100% queimado ou aterrado.

De acordo com a Figura 68, pode-se observar, através de espacialização geoestatística das informações, a definição das três faixas de domínio prioritárias para intervenção, a saber, Preocupante, Insatisfatório e Regular.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

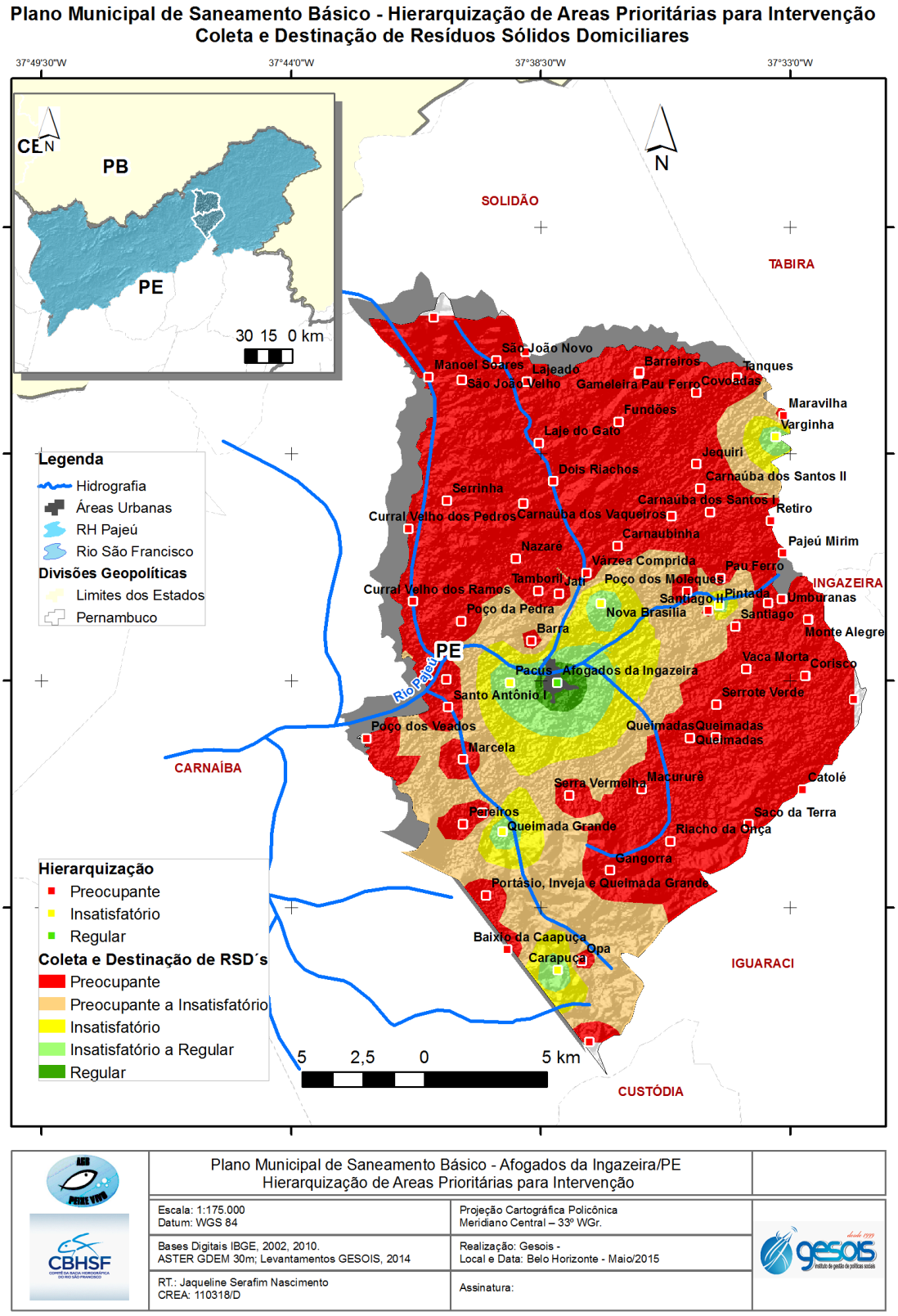


Figura 68: Hierarquização das áreas prioritárias para intervenção – Resíduos sólidos
Fonte: Gesois, 2014

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Além do presente estudo, também com base no Diagnóstico e análises da equipe técnica, ficou evidenciado que uma parte expressiva da zona rural é tida como área prioritária, enquadrando-se na classificação “Preocupante”, pela inexistência de qualquer acesso aos serviços deste eixo.

Considerando as várias limitações e carências em quase todos os setores referentes a este sistema, pode-se concluir que não há áreas identificadas como satisfatórias no Município de Afogados da Ingazeira.

Para atendimento à demanda apontada na hierarquização das áreas, de uma forma geral, visando uma ação efetiva, faz-se necessária toda uma revisão dos serviços prestados, como sua setorização, descentralização e sistematização.

O sucesso da mesma depende diretamente da implantação do PGIRS, estando este serviço sob a responsabilidade da gestão pública municipal, desde o gerenciamento à fiscalização, e não da empresa a ser contratada para executá-lo.

Após a etapa de priorização das áreas a serem atendidas, prevê-se a próxima etapa, sendo a gestão dos resíduos sólidos e sua capacitação, que atualmente está muito aquém às demandas que envolvem esse setor, visando atingir as metas de acordo com o planejamento de curto, médio e longo prazos.

Diante de tais missivas metodológicas, o presente Plano estabeleceu os Objetivos e Programas, descritos no próximo item. Conforme já apresentado, o Município não possui estrutura institucional, técnica e financeira para garantir à população, com seus próprios recursos, serviços de saneamento com qualidade e em quantidade suficientes, sendo necessária ampla discussão sobre o tema. Com isso, a análise de viabilidade técnico-financeira dos serviços, bem como a previsão de custos, recursos humanos e fontes de financiamento, considerando os cenários junto aos objetivos, metas, programas, projetos e ações será estruturada com abordagem mais ampla no Produto 4, referente aos Programas, Projetos e Ações.

Além disso, os indicadores definidos nos itens seguintes, em conjunto com as metas a serem alcançadas no horizonte do Plano, terão abordagem detalhada no Produto 7, referente aos Mecanismos e Procedimentos para a Avaliação Sistemática, que contemplará a descrição do indicador, cálculo, unidades, periodicidade do controle e,

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

ainda, sua classificação quanto ao tipo (Operacionais; Econômico-financeiros e de Infraestrutura; de Recursos Humanos e de Qualidade) e relação com os mecanismos de avaliação.

Cabe ainda salientar a importância dos indicadores para o acompanhamento das ações e serviços do município, bem como a geração de dados e alimentação do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico, a ser discutido no Produto 6, que é uma exigência legal, prevista na Lei 11.445/2007, e representa uma ferramenta essencial para a gestão do saneamento no município.

11.6 Objetivos e Programas

A definição do cenário e identificação das carências do Município possibilitaram o estabelecimento de algumas premissas iniciais para o alcance da universalização e dentro de um contexto mais amplo, definiu-se cinco objetivos macro, apresentados da seguinte forma:

1. Garantir ferramentas para a gestão pública, baseados na regulação e estruturação do sistema de resíduos sólidos, para seu efetivo funcionamento.
2. Ampliar e adequar os serviços de coleta, limpeza pública e destinação final dos resíduos sólidos.
3. Garantir o funcionamento e continuidade das ações pertinentes aos resíduos sólidos, através da sistematização e fiscalização das mesmas.
4. Capacitar e desenvolver, junto aos servidores do setor e comunidade em geral, uma conscientização ambiental efetiva.
5. Implantar programa de coleta seletiva e reaproveitamento dos resíduos urbanos.

A Tabela 89 apresenta estes objetivos com seus respectivos programas, definidos para o PMSB, num horizonte de 20 anos, a serem implantados nos períodos estabelecidos para curto, médio e longo prazos, e, em casos extremos, de caráter imediato. Admitindo-se soluções graduais e progressivas de forma a atingir a universalização e qualidade dos serviços prestados, bem como a sustentabilidade dos recursos naturais.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 89: Objetivos e Programas – Resíduos sólidos

Nº	OBJETIVOS	PROGRAMAS
R1	Garantir ferramentas para a gestão pública, baseados na regulação e estruturação do sistema de resíduos sólidos, para seu efetivo funcionamento.	PR1.1 - Programa Estruturante dos RSD
R2	Ampliar e adequar os serviços de coleta, limpeza pública e destinação final dos resíduos sólidos.	PR2.1 - Operação e Manutenção
R3	Garantir o funcionamento e continuidade das ações pertinentes aos resíduos sólidos, através da sistematização e fiscalização das mesmas.	PR3.1 - Programa de Controle e Fiscalização
R4	Capacitar e desenvolver, junto aos servidores do setor e comunidade em geral, uma conscientização ambiental efetiva	PR4.1 - Programa Amo + Meio Ambiente (sensibilização da comunidade) PR4.2 - Programa Conheça e Cuide – Profissional Ambiental (Qualificação - Funcionários)
R5	Implantar programa de coleta seletiva e reaproveitamento dos resíduos urbanos	PR5.1 - Programa Reciclando

Fonte: Gesois, 2014

11.7 Ações, Metas e Indicadores

Nas Tabelas de 90 a 94 estão dispostas as ações, metas e indicadores, bem como seus respectivos prazos relacionados, para alcance dos objetivos correspondentes, dentro dos períodos estabelecidos em curto (0 - 4 anos), médio (5 - 8 anos) e longo prazos (9 - 20 anos), considerando-se ainda, para situações de caráter emergencial, prazo imediato (até 2 anos).

As ações levaram em conta as necessidades locais para atendimento aos Objetivos e Programas estabelecidos para o alcance da universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

As metas foram estabelecidas conforme as peculiaridades do município e de forma que sejam mensuráveis ao longo do horizonte do Plano, por meio de indicadores de monitoramento.

Há na literatura nacional vários modelos de indicadores que podem ser adotados para o controle do serviço de saneamento básico, buscando sua melhor gestão.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Optou-se aqui, por adotar um padrão mais simplificado e ao mesmo tempo didático e objetivo, que atenda de maneira prática às necessidades da realidade local e possibilite o acompanhamento de cada um dos Programas estabelecidos.

Tabela 90: Objetivo 1 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores

OBJETIVO: R1 - GARANTIR FERRAMENTAS PARA A GESTÃO PÚBLICA, BASEADOS NA REGULAÇÃO DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS, PARA SEU EFETIVO FUNCIONAMENTO.			
FUNDAMENTAÇÃO: Considerando um possível crescimento populacional e econômico, e ainda da facilidade ao acesso de bens de consumo da atual realidade global, torna-se fundamental estruturar a gestão pública com ferramentas legais e infraestrutura que a permita exercer seu papel de forma abrangente e eficaz, respaldada por uma legislação eficiente e atual, específica, voltada para o controle, manutenção, ampliação e regulação do sistema de resíduos sólidos. Buscando oferecer um serviço de qualidade, que atenda a 100% da população.			
PROGRAMA: PR1.1 - Programa Estruturante dos RSD			
AÇÃO	**PRAZO**	**META**	**INDICADOR**
PR1.1.1 - Implementar o PGIRS	Curto	Alcançar 50 % da regulação do sistema de resíduos sólidos.	(Bimestral) Relatório técnico do setor responsável com acompanhamento e controle das ações previstas no PGIRS.
	Médio	Ter 100% do sistema de resíduos sólido do Município regulado.	
	Longo	Acompanhamento contínuo	
PR1.1.2 - Projetar e implementar o aterro sanitário (individual ou via consórcio)	Curto	Projeto de aterro sanitário 100% concluído	- (Mensal) Relatório do setor responsável (n° de etapas realizadas / total de etapas previstas no projeto). - (Mensal) Relatório de controle de funcionamento e pesagem do resíduo.
	Médio	100% da implantação do aterro sanitário	
	Longo	Garantir destinação final 100% adequada dos RSD	
PR1.1.3 - Estudo de viabilidade técnica para tarifação específica do serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	Curto	Viabilizar de maneira autossustentável 50% das atividades do setor	- (Semestral) Sustentabilidade financeira dos serviços relacionados ao manejo de resíduos (Receita arrecadada com o manejo de resíduos sólidos / Despesa total da Prefeitura com o manejo de resíduos) x 100 - Índice de despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo de RSU (Despesa da Prefeitura com empresas contratadas / Despesa total da Prefeitura com manejo de RSU) x 100
	Médio	Viabilizar de maneira autossustentável 100% das atividades do setor	
	Longo	Manter	
PR1.1.4 - Elaboração de programa de indicadores relativos à limpeza urbana e manejo dos resíduos	Curto	Garantir ferramenta para medir e controlar o desempenho do setor.	- (Mensal) Custo unitário médio dos serviços de varrição (Despesa total da prefeitura com serviço de varrição / Extensão total de sarjeta

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

OBJETIVO: R1 - GARANTIR FERRAMENTAS PARA A GESTÃO PÚBLICA, BASEADOS NA REGULAÇÃO DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS, PARA SEU EFETIVO FUNCIONAMENTO.			
sólidos	Médio	Ação contínua	varrida) - (Mensal) Índice do custo de serviço de coleta (Despesa total da prefeitura com serviço de coleta / Despesa total da Prefeitura com manejo de RSU) x 100 - (Anual) Gasto por habitante ano (Gasto anual com o sistema de limpeza urbana / População total do Município)
	Longo		
PR1.1.5 – Projetar, licenciar e implantar uma Unidade de Triagem e Compostagem (UTC) do Município	Curto	Projeto da UTC 100% concluído e com licença de implantação	- (Mensal) Relatório do setor responsável das etapas de elaboração e implantação do projeto. - (Semanal) Controle com pesagem do resíduo recolhido
	Médio	Implantação da UTC com licença para operação e funcionamento	
	Longo	Acompanhamento do funcionamento	
PR1.1.6 - Plano de Gerenciamento dos RCC, para aproveitamento dos resíduos inertes e diminuição dos resíduos descartados**.**	Curto	Elaboração do Plano de Gerenciamento.	- (Mensal) Controle do setor responsável com registro ou cadastro das obras e demolições. - (Mensal) Fiscalização da destinação dos resíduos gerados.
	Médio	Implantação de 100% do Plano.	
	Longo	Manter	

Fonte: Gesois, 2014

Tabela 91: Objetivo 2 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores

OBJETIVO: R2 - AMPLIAR E ADEQUAR OS SERVIÇOS DE COLETA, LIMPEZA PÚBLICA E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.			
FUNDAMENTAÇÃO: Com o aumento da população do Município, cresce também os desafios em oferecer um serviço abrangente, descentralizado e qualificado, prevendo todas as etapas do processo, desde a limpeza e coleta até o acondicionamento e destinação final dos resíduos. Realidade esta que só torna-se possível através de um conjunto de ações, de forma sistêmica, prevendo melhorias físicas e dos serviços prestados e, sobretudo, sua manutenção, evitando retrocessos e gastos com retrabalhos, garantindo a continuidade dos serviços.			
PROGRAMA: PR2.1 – Operação e Manutenção			
AÇÃO	**PRAZO**	**META**	**INDICADOR**
PR2.1.1 - Criar uma equipe de limpeza e manutenção dos serviços de capina e poda de logradouros públicos.	Curto	Garantir 80% da limpeza e manutenção adequada dos logradouros públicos	(Anual) Índice de serviço de limpeza e manutenção das vias (Extensão (km) de vias pavimentadas limpas x 100) / Extensão total de vias pavimentadas
	Médio	Garantir 100% da limpeza e manutenção adequada dos logradouros públicos	
	Longo	Manter	

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

OBJETIVO: R2 - AMPLIAR E ADEQUAR OS SERVIÇOS DE COLETA, LIMPEZA PÚBLICA E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.			
PR2.1.2 - Remediar a área do atual lixão	Curto	Recuperar 100% da área degradada pelo lixão, sobretudo por se tratar de APP (Área de preservação permanente)	(Semestral) Índice de recuperação ambiental da área através de relatório pelo setor responsável
	Médio		
	Longo	Manter	
PR2.1.3 - Expandir o atendimento de coleta a todo o Município, oferecendo o serviço também a toda a extensão rural e assim desincentivando a queima ou aterro dos resíduos.	Curto	Atendimento satisfatório a 80% do Município com o serviço de coleta	(Anual) Quantificar os domicílios atendidos por coleta de resíduos sólidos domiciliares, (Nº total de domicílios atendidos por coleta direta de resíduos sólidos x 100) / Nº total de domicílios
	Médio	Atendimento satisfatório a 100% do Município com o serviço de coleta	
	Longo	Manter	

Fonte: Gesois, 2014

Tabela 92: Objetivo 3 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores

OBJETIVO: R3 - GARANTIR O FUNCIONAMENTO E CONTINUIDADE DAS AÇÕES PERTINENTES AOS RESÍDUOS SÓLIDOS, ATRAVÉS DA SISTEMATIZAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DAS MESMAS.			
FUNDAMENTAÇÃO: Para aprimorar cada vez mais o setor, visando uma maior efetividade e abrangência dos serviços oferecidos, faz-se necessário um maior controle e ordenamento das atividades e do processo como um todo, desde a limpeza e coleta até o acondicionamento e destinação final dos resíduos. Assim, é de suma importância a implementação de um conjunto de medidas, de forma sistêmica, prevendo melhorias físicas e dos serviços prestados e, sobretudo, sua manutenção, evitando a perda do que já foi realizado e garantindo a continuidade das atividades.			
PROGRAMA: PR3.1 - Programa de Controle e Fiscalização			
AÇÃO	**PRAZO**	**META**	**INDICADOR**
PR3.1.1 - Aplicar o código de posturas em pontos de estocagem clandestina de materiais recicláveis e fiscalizar sua observância.	Imediato	Armazenamento em local adequado de 50% dos recicláveis	- (Anual) Percentual de coleta de recicláveis (Nº de domicílios urbanos atendidos por coleta seletiva direta e indireta x 100) / Nº total de domicílios urbanos) - (Anual) Percentual de armazenamento de recicláveis (nº de pontos clandestinos fechados/ nº total de pontos identificados)
	Curto	Armazenamento em local adequado de 100% dos recicláveis	
	Médio	Ação contínua	
	Longo		
PR3.1.2 - Instituir e implantar uma Central de Atendimento à população (tele-lixo) para denúncias, informações, críticas e possíveis esclarecimentos, urgências e atendimentos à solicitações.	Curto	Oferecer um canal direto para atendimento mais efetivo e específico à população.	(Bimestral) Índice de atendimento (Total de ligações ou atendimentos recebidos/ nº de atendimentos solucionados.
	Médio	Ação contínua	
	Longo		

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

OBJETIVO: R3 - GARANTIR O FUNCIONAMENTO E CONTINUIDADE DAS AÇÕES PERTINENTES AOS RESÍDUOS SÓLIDOS, ATRAVÉS DA SISTEMATIZAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DAS MESMAS.			
PR3.1.3 - Instituir procedimentos para o fornecimento rotineiro de EPI aos servidores do setor	Curto	Garantir a segurança e integridade física dos servidores do setor, dispondo de todo o equipamento necessário à execução dos trabalhos.	- (Bimestral) de Índice fornecimento de EPI (Nº total de funcionários ou / nº de kits distribuídos) - (Bimestral) Índice de frequência de acidente de trabalho (nº acidentes / Homens hs trabalhadas) x 1.000
	Médio	Ação contínua	
	Longo		
PR3.1.4 – Realizar fiscalização e monitoramento dos serviços do setor de limpeza urbana.	Curto	Garantir o bom funcionamento e melhor empenho do setor de limpeza urbana	- (Anual) Índice de serviço de varrição das vias (Índice de serviço de varrição das vias) - (Anual) Gasto por habitante ano (Gasto anual com o sistema de limpeza urbana / População total do Município)
	Médio	Ação contínua	
	Longo		

Fonte: Gesois, 2014

Tabela 93: Objetivo 4 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores

OBJETIVO: R4 - CAPACITAR E DESENVOLVER, JUNTO AOS SERVIDORES DO SETOR E COMUNIDADE EM GERAL, UMA CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL EFETIVA.			
FUNDAMENTAÇÃO: Atualmente é muito difundida a prática da sustentabilidade e seus benefícios, porem, trazendo para a realidade de Afogados da Ingazeira, necessário se faz desenvolver a aplicabilidade dessas ações, de caráter sustentável, criando mecanismos e oportunidades de envolvimento e conscientização da comunidade. Sobre tudo em Municípios pequenos, a participação coletiva é fundamental para garantir o sucesso de ações espaciais como as relacionadas à limpeza urbana, o acondicionamento correto na fonte, separação para coleta seletiva, tratamento adequado dos resíduos, abandono de práticas indevidas como a queima, etc. Assim, a capacitação da mão de obra local, para especialização da mesma e a consciência ecológica de toda a população farão toda a diferença neste processo.			
PROGRAMA: PR4.1 – Programa Amo + Meio Ambiente (sensibilização da comunidade)			
AÇÃO	**PRAZO**	**META**	**INDICADOR**
PR4.1.1 - Elaborar e implantar Programa de Educação Ambiental para levar conhecimento e orientar a população de forma didática sobre as práticas ambientalmente corretas e sua importância.	Curto	Criar programa de educação ambiental e alcançar 50% da população com projetos de sensibilização e práticas ambientais	(Anual) Índice de Orientação Ambiental (nº de participantes ministrados / total de hab.)
	Médio	Alcançar 100% da população com projetos de sensibilização e práticas ambientais	
	Longo	Ação contínua	

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

OBJETIVO: R4 - CAPACITAR E DESENVOLVER, JUNTO AOS SERVIDORES DO SETOR E COMUNIDADE EM GERAL, UMA CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL EFETIVA.			
PR4.1.2 - Elaborar projeto específico para orientação da comunidade ao acondicionamento e disposição adequados dos resíduos sólidos	Curto	Diminuir para 30% o índice de resíduo queimado ou (seco) aterrado	- (Anual) Índice de orientação (Nº hab visitados ou orientados pelo projeto / total de hab) - (Semestral) Entrevistas com a comunidade (amostragem) para levantamento sobre a destinação do seu lixo.
	Médio	Diminuir para 15% o índice de resíduo queimado ou (seco) aterrado	
	Longo	Alcançar 0% do lixo queimado. (*considerando que o lixo úmido/orgânico pode e deve ser aproveitado como adubo, etc)	
PR4.1.3 - Programa de divulgação e comunicação visual, despertando a atenção da comunidade às questões ambientais, deixando o tema sempre em voga.	Curto	Conscientizar ambientalmente 80% da população	- (Semestral) Entrevistas com a comunidade (amostragem) para levantamento sobre suas práticas ambientais e a destinação do seu lixo.
	Médio	Conscientizar ambientalmente 100% da população	
	Longo	Manter	
PROGRAMA: PR4.2 – Programa Conheça e Cuide – Profissional Ambiental (Qualificação - Funcionários)			
AÇÃO	**PRAZO**	**META**	**INDICADOR**
PR4.2.1 - Ministrar cursos periódicos de orientação e conscientização às práticas ambientalmente corretas a todo o funcionalismo público.	Curto	Orientar, conscientizar e incentivar 100% dos servidores quanto às questões e práticas ambientais.	(Anual) Índice de servidores sensibilizados (Nº servidores ministrados / total de servidores públicos)
	Médio	Ação contínua	
	Longo		
PR4.2.2 - Promover cursos periódicos de qualificação profissional e oficinas de reciclagem da mão de obra local, com orientações teóricas e conhecimento prático sobre as atividades do setor, como cursos sobre: direção cuidadosa de maquinário pesado, proteção pessoal, lixos contaminantes e materiais tóxicos e perigosos, situações insalubres, disposição adequada dos resíduos, planejamento do trabalho, etc.	Curto	Qualificar e reciclar 80% da mão da mão de obra do setor, envolvendo todas as esferas do setor.	- (Semestral) Índice de frequência de acidente de trabalho. (Número de acidentes/ Homens horas trabalhadas) x 1.000 (Semestral) Acompanhamento de desempenho dos serviços de coleta de, através de avaliação, por entrevista ou questionário, com 5% da população total do Município. (Pontuação a ser aplicada: Muito Bom – 10; Bom – 8; Satisfatório – 6; Regular – 3; Insatisfatório – 1. Os pontos dever ser somados e posteriormente divididos pela quantidade total de entrevistados).
	Médio	Qualificar e reciclar 100% da mão da mão de obra do setor, envolvendo todas as esferas do setor.	
	Longo	Ação contínua	
PR4.2.3 - Programa de	Curto	Promover e fomentar o	(Anual) Índice de

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

OBJETIVO: R4 - CAPACITAR E DESENVOLVER, JUNTO AOS SERVIDORES DO SETOR E COMUNIDADE EM GERAL, UMA CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL EFETIVA.			
divulgação e comunicação visual, tornando os próprios servidores em agentes de transformação e incentivo às praticas ambientais, dentro do seu contexto de trabalho e social.		endormarketing em 100% dos servidores	servidores qualificados (Nº servidores qualificados / total de servidores do setor)
	Médio	Ação contínua	
	Longo		

Fonte: Gesois, 2014

Tabela 94: Objetivo 5 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores

OBJETIVO: R5 - IMPLANTAR PROGRAMA DE COLETA SELETIVA E REAPROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.			
FUNDAMENTAÇÃO: Considerando a necessidade de se alcançar e manter a universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos do Município, com qualidade satisfatória em seu atendimento, propõe-se a implantação do Programa de Coleta seletiva, considerando os diversos benefícios advindos do mesmo, sobretudo de "desafogamento" na destinação final dos resíduos e incentivo à práticas sustentáveis e ambientais.			
PROGRAMA: PR5.1 - Programa Reciclando			
AÇÃO	**PRAZO**	**META**	**INDICADOR**
PR5.1.1 - Elaborar e instituir programa de coleta seletiva para a sede e distritos	Curto	Atender 100% da sede com o programa de coleta seletiva	(Semestral) Índice de Reaproveitamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares (Total de materiais recuperados com a coleta seletiva x 100 / Total de resíduos sólidos coletados)
	Médio	Atender 100% da sede e distritos com o programa de coleta seletiva	
	Longo	Ação contínua	
PR5.1.2 - Instituir e implantar associação formalizada de catadores de materiais recicláveis na sede	Curto	Regular e incentivar a atividade dos catadores de recicláveis na sede	- (Anual) Taxa de inclusão de catadores no sistema de coleta seletiva do Município (Nº de catadores incluídos nas atividades propostas pelo Município / Total de catadores no Município) x 100 - (Anual) Volume de resíduos comercializados pelas cooperativas de reciclagem (Total de resíduos comercializados pelas cooperativas / Total de resíduos encaminhados para a disposição final) x 100
	Médio	Ter 100% dos catadores em atividade no Município formalizados.	
	Longo	Tornar a atividade economicamente autossustentável	
PR5.1.3 - Programa de reaproveitamento dos entulhos gerados no Município em operações tapa-buracos, em voçorocas, etc., visando a sustentabilidade econômico-ambiental.	Curto	Reaproveitar 80 % dos RCC gerados	(Semestral) Índice de reaproveitamento dos RSI e RCC (Total de RSI e RCC reaproveitados x 100) / Total de RSI e RCC coletados
	Médio	Reaproveitar 100% dos RCC gerados	
	Longo	Manter	

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

PR5.1.4 - Elaboração e implantação do programa de reutilização dos resíduos de poda como biomassa ou em técnica de fertilização	Curto	Reutilizar 70% dos resíduos de poda	(Anual) Taxa de resíduos úmidos valorizados (Total de resíduos valorizados x 100) / Total de resíduos coletados no Município
	Médio	Reutilizar 100% dos resíduos de poda	
	Longo	Ação contínua	

Fonte: Gesois, 2014

11.8 Alternativas de intervenção

Pode-se definir impacto ambiental como 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, afetem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais (ReCESA, 2008).

Com o crescimento da prática consumista e habitual uso de descartáveis, entre outros fatores de impacto direto ao meio, aumentam também as preocupações com relação ao acúmulo crescente de resíduos, resultante destas práticas.

Deste modo, o gerenciamento dos resíduos sólidos é hoje um dos principais desafios para atender plenamente às diretrizes atuais de proteção ambiental e responsabilidade social, pois permite o conhecimento quali-quantitativo e as peculiaridades dos diferentes resíduos gerados por uma população e exige a participação e o envolvimento de todos em um processo de gestão participativa integrada de resíduos sólidos urbanos (OLIVEIRA *et al.*, 2007).

Indo de encontro a essa perspectiva pode-se constatar que, a ação do poder público por si só, com todas as suas limitações, é insuficiente para a solução deste preocupante cenário, sendo necessário encontrar ações alternativas, aliando tecnologia e simplicidade, com soluções ecologicamente positivas e economicamente sustentáveis.

A seguir, apresentam-se algumas alternativas, viáveis à realidade de Afogados da Ingazeira, dado seu baixo custo e facilidade de adaptação e manejo.

- **Reciclagem e reaproveitamento dos materiais da construção civil**: evita o desperdício, a produção de lixo e a poluição, com retorno da matéria-prima ao

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

ciclo de produção do qual foi descartada, sendo muito importante, tanto para diminuir o acúmulo de dejetos, quanto para poupar o meio ambiente da extração excessiva de recursos (Figura 69).

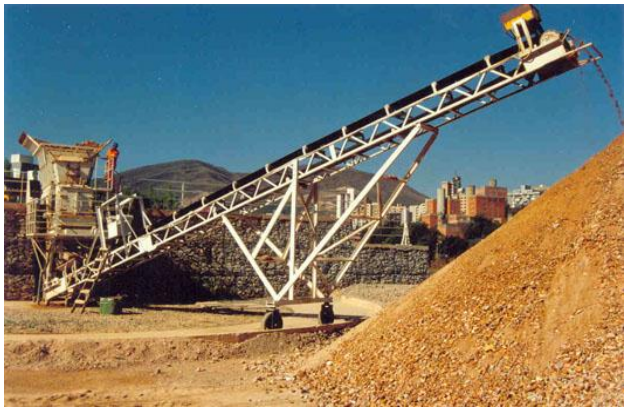


Figura 69: Usina de reciclagem de entulho da Construção Civil

Fonte: SLU/CEMP, 2013

- **Programa de Coleta Seletiva**: envolve a comunidade em geral e escolas, trazendo para a realidade cotidiana a importância das práticas ambientais. Além de gerar renda e promover a inserção social e regulação da atividade dos catadores, contribui significativamente para diminuição do volume de lixo recolhido (menos viagens de coleta), além de aumentar a vida útil do aterro.
- **Associações para Coleta Seletiva**: Pessoas que vivem na mesma área rural podem criar associações para a coleta seletiva do lixo produzido no local e para a conscientização ambiental da comunidade. Uma infraestrutura coletiva pode ser desenvolvida para armazenar o lixo previamente selecionado por cada um e transporta-lo até as recicladoras. A criação de estruturas de uso comum também poderia ser criada visando o armazenamento e transporte dos recicláveis até os postos de recolhimento (Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2006).
- **Compostagem:** É uma maneira natural, fácil e barata de reciclar restos de cultura, sendo uma alternativa para minimizar os restos vegetais da propriedade, inclusive aqueles que não podem ser utilizados diretamente como adubo e/ou cobertura vegetal (Figura 70).

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Figura 70: Fluxograma operacional da UTC

Fonte: Porto Alegre, 2013

- **Reutilização dos resíduos de poda como biomassa**: lixo orgânico proveniente das podas e cortes de árvores, limpeza de praças, capina de terrenos, que se destinado e utilizado de maneira adequada, pode produzir biogás, gerando energia elétrica ou térmica, sendo uma fonte limpa de energia.
- **Biodigestor ou digestão anaeróbica:** é o processo de degradação da matéria orgânica pela ação de microrganismos, processo este que ocorre, diferentemente da compostagem, sem a presença de oxigênio (Figura 71). O lodo gerado em sistemas anaeróbios é menor. Enquanto que em sistemas aeróbios, como a compostagem, somente ocorre cerca de 40% a 50% de degradação biológica, nos sistemas anaeróbios essa taxa varia de 70% a 90% (CHERNICHARO, 2001).

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Figura 71: Modelos de Biodigestores

Fonte: Globo, 2012

- **Reaproveitamento do óleo vegetal:** a reciclagem de óleo também oferece para os gestores municipais e estaduais uma alternativa de tratamento para um resíduo que está associado a toda uma série de problemas ambientais (eutrofização das águas, mau funcionamento da rede pluvial ou de esgotos), pragas urbanas tais como a proliferação de baratas e ratos e também diminuição dos riscos de enchentes causadas pelo entupimento da rede de drenagem urbana (Figura 72).

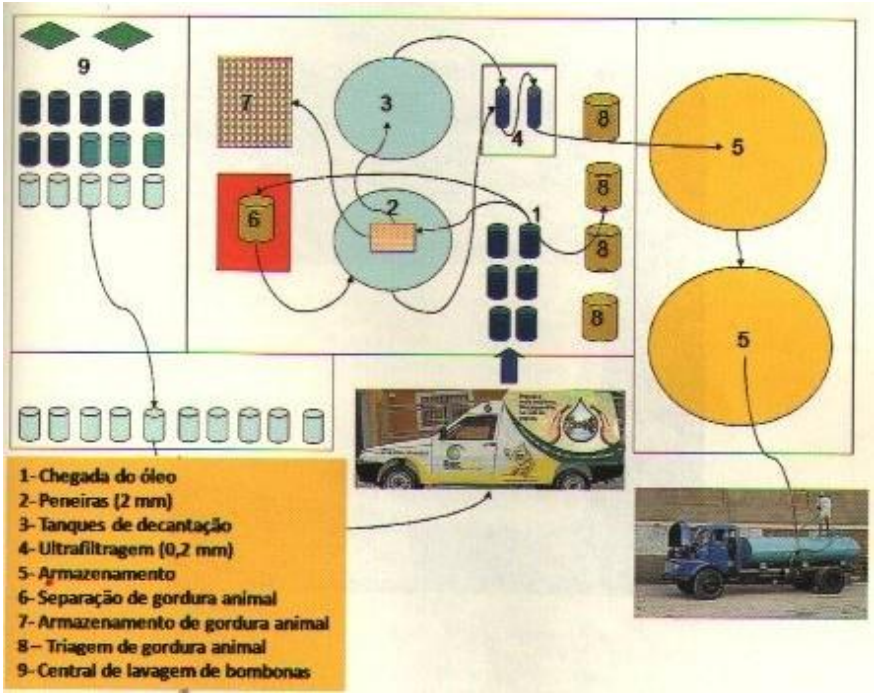


Figura 72: Esquema de reaproveitamento do óleo de cozinha

Fonte: Pinto-Coelho, 2009

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

11.9 Articulação e integração com outros setores

Dada a complexidade da gestão dos resíduos sólidos, necessário se faz buscar uma articulação entre os atores públicos e/ ou privados responsáveis por essa gestão e os diversos setores da gestão pública municipal, envolvendo também os geradores, sejam eles domiciliares, comerciais, industriais, públicos e privados. Assim, promovendo um diálogo multilateral para otimizar e fortalecer ações específicas, visando o sucesso das mesmas.

A seguir são propostas algumas parcerias neste sentido:

- Parceria com as redes de ensino, públicas e privadas, quando for o caso, para implantação do Programa de Educação Ambiental, de preferência incluindo-o na grade curricular. Incentivando também trabalhos extracurriculares e gincanas escolares com foco na coleta seletiva.
- Apoio da Secretaria de Saúde, para, junto ao Programa de Saúde da Família (PSF), levantar alguns dados relevantes correlacionando doenças atuais corriqueiras junto à comunidade, sobretudo possíveis epidemias e causas relacionadas a vetores e locais inadequados com acúmulo de resíduos expostos.
- .Apoio do setor de comunicação da Prefeitura e veículos de comunicação que prestem serviços de cunho social, como rádios comunitárias e websites públicos, entre outros, para divulgação dos dias de coleta e dicas ambientais, como forma correta da população acondicionar e dispensar o lixo doméstico, etc.
- Trabalho de conscientização junto ao setor de obras da Prefeitura, incentivando a reutilização dos entulhos gerados pelas mesmas.
- Ações de sensibilização junto ao setor primário e comerciantes em geral, para acondicionamento adequado e principalmente, transporte do próprio resíduo gerado, nos casos de grandes volumes, que sobrecarregam o serviço público de coleta.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

11.10 Ações e parcerias intermunicipais

Considerando o gerenciamento de resíduos como uma sequência de ações e atividades que ajudam a melhorar os serviços de limpeza urbana, a etapa de destinação final caracteriza-se como uma das principais dentro deste complexo sistema, dado seu expressivo impacto, positivo ou negativo, de acordo com sua adequação.

A Lei nº 11.107, em vigência desde 6 de abril de 2005, regula a cooperação interfederativa para a gestão de serviços públicos por meio dos consórcios públicos e convênios de cooperação.

Tais parcerias, se dentro dos moldes legais, representam, não raramente, a solução mais viável, considerando, sobretudo os aspectos ambientais e econômicos, por isso comumente adotadas por Municípios vizinhos, em especial os de pequeno porte e menor infraestrutura.

O Município de Afogados da Ingazeira, que se encaixa nesses parâmetros, também tem buscado firmar parceria com os vizinhos, assim amenizando a questão do manejo dos resíduos e limpeza urbana no Município e os altos custos que estes envolvem.

Desta forma, atualmente, todos os programas previstos para este eixo, no Município, estão vinculados ao Consórcio CIMPAJEÚ. Com relação à destinação e tratamento dos resíduos sólidos, estão em andamento às providências para consolidação dos programas e projetos vinculados ao Consórcio que, de acordo com os PGIRS-2014, Afogados da Ingazeira (sede do consórcio e onde será instalado o aterro sanitário) deve integrar um arranjo consorciado com os municípios de Tabira, Solidão, Quixaba, Carnaíba, Iguaraci e Ingazeira

De acordo com a Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira (2014), entre as principais atividades instituídas no Consórcio estão:

- Implantação e operação de um aterro sanitário regional;
- Implantação e operação de Usinas de Triagem e Compostagem, Pontos de entrega voluntária;

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- Arrecadação de taxa de limpeza urbana (emissão de boleto, gestão de recursos);
- Planejamento, regularização e fiscalização dos serviços de gestão regional de resíduos sólidos;
- Programas de educação ambiental nas escolas públicas, direcionados para a população de faixa etária até o curso secundário;
- Programa de coleta seletiva e conscientização da população a praticas de coleta seletiva porta-a-porta;
- Assistência social e formação de cooperativa de catadores;
- Instalação de pontos de coleta de pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes.
- Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Procedimentos operacionais de limpeza urbana vias e logradouros;

11.11 Considerações Finais

Após a análise de todas as lacunas, considerando a realidade encontrada no Município, bem como as carências apontadas pela comunidade e identificadas *in loco* pelos técnicos; e avaliadas as devidas projeções com a abordagem de cenários, prevendo uma realidade mais aproximada, em um horizonte de 20 anos, no qual adotou-se o Cenário Tendencial como o que melhor atenderia a essa análise; conclui-se que este prognóstico evidencia uma situação preocupante referente à institucionalização adequada dos serviços de resíduos sólidos e limpeza urbana.

Há a necessidade de se rever toda a gestão pública, nesse sentido, criando um planejamento efetivo e praticável para o adequado manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana do Município, visando a sua devida implementação e manutenção. Sendo a ferramenta mais relevante para atingir este objetivo a implantação do PGIRS, com suas devidas diretrizes, medidas de controle, adequação e implementação de serviços relacionados a esse importante eixo do saneamento básico, uma vez que, a ausência deste Programa compromete significativamente todo esse sistema, limitando e muitas vezes inviabilizando a atuação do poder público.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Caso as devidas medidas não sejam tomadas, ao longo dos anos, com a projeção de aumento da demanda, a situação só tende a agravar-se. Portanto é imprescindível para reversão deste quadro preocupante o comprometimento e empenho por parte do poder público, também cumprindo com seu papel de envolver a comunidade, com uma atuação transparente e participativa, além de buscar parcerias e alternativas que aperfeiçoem os serviços relacionados, em busca de uma melhoria progressiva dos mesmos e futuro alcance de toda a população.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

12.DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

O aumento das áreas urbanizadas e, consequentemente, impermeabilizadas e o uso inadequado do solo provocam a redução da capacidade de armazenamento natural dos deflúvios e estes, por sua vez, demandarão outros locais para ocupar.

Em relação aos outros melhoramentos urbanos, o sistema de drenagem tem uma particularidade: o escoamento das águas pluviais sempre ocorrerá independentemente de existir ou não um sistema de drenagem adequado. A qualidade desse sistema é que determinará se os benefícios ou prejuízos à população serão maiores ou menores.

Para um prognóstico efetivo desse serviço, prevendo resultados mais eficientes, se faz necessário avaliar as reais demandas identificadas junto às diversas atividades locais referentes ao mesmo.

12.1 Avaliação de demanda

Conforme apresentado no diagnóstico, o Município de Afogados da Ingazeira não possui um sistema adequado de drenagem pluvial. Este fato pode ser observado pela ocorrência de alguns pontos de alagamento no território municipal, entretanto, sem maiores consequências para o mesmo.

A demanda referente ao sistema de drenagem urbana em Afogados foi considerada levando-se em conta a disponibilidade de estruturas existentes, somente em alguns pontos de vias e áreas urbanizadas.

Segundo dados levantados junto ao município de Afogados da Ingazeira (2014), há neste um total de 68.376,62 m de vias, conforme descrito na Tabela 95 e ilustrado na Figura 73.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

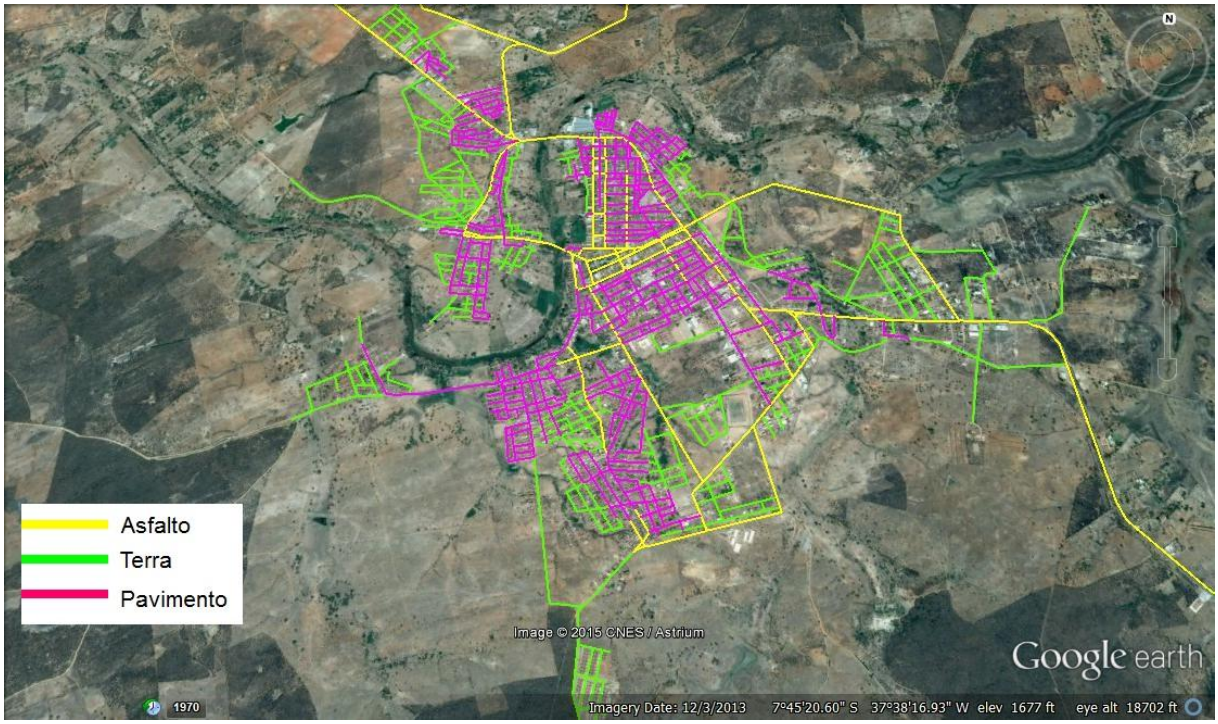


Figura 73: Sistema viário da área urbana por tipo de revestimento

Fonte: Gesois, 2014

Tabela 95: Tipos de pavimentação das vias da área urbana

TIPO	PERMEABILIDADE	EXTENSÃO DAS VIAS (m)	%
Asfalto	Impermeável	13.208,47	19,32%
Terra	Permeável	21.353,69	31,23%
Pavimento	Parcialmente impermeável	33.814,46	49,45%
Total		68.376,62	100,00%

Fonte: Gesois, 2014

Com a consequente expansão populacional das áreas urbanas, há o crescimento do número de domicílios, escolas, estabelecimentos comerciais, unidades de saúde, entre outros tipos de ocupação, dessa forma, aumentando também as áreas impermeáveis. Assim, as águas absorvidas pelo solo, anteriormente permeável, passam a ser conduzidas mais rapidamente e em maior quantidade para a malha de drenagem, elevando o escoamento superficial e incrementando a vazão dos corpos d'água.

Portanto, este quadro tende a agravar-se conforme o aumento da densidade populacional, refletindo diretamente no sistema de drenagem pluvial. Buscando uma

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

solução para remediar esse processo, evitando um possível quadro crítico, em decorrência da expansão urbana, ações de prevenção devem ser incorporadas na gestão municipal.

Essa abordagem também faz parte deste Prognóstico e está contemplada a partir do apontamento de indicadores a serem medidos e incorporados ao processo. A avaliação se dará segundo dois cenários limites, a saber:

- **Cenário Tendencial**: representa a continuidade da tendência atual;
- **Cenário Alternativo**: representa uma evolução superior decorrente de possíveis fatores externos, elencados, caso identificados, na fase de diagnóstico.

Desta forma tem-se apresentado a seguir os dois cenários projetados junto ao sistema de drenagem.

As demandas para ambos os cenários a serem adotados, citados anteriormente, consideram como base de análise, a projeção populacional apresentada nas Tabelas 96 e 97, refletindo-se diretamente na urbanização.

Tabela 96: Evolução populacional – Cenário Tendencial

Ano	População (hab)		
	Total	Urbana	Rural
2015	36.777	28.723	8.054
2016	37.009	28.904	8.105
2017	37.242	29.086	8.156
2018	37.477	29.269	8.207
2019	37.713	29.454	8.259
2020	37.950	29.639	8.311
2021	38.190	29.826	8.364
2022	38.430	30.014	8.416
2023	38.672	30.203	8.469
2024	38.916	30.393	8.523
2025	39.161	30.585	8.576
2026	39.408	30.777	8.630
2027	39.656	30.971	8.685
2028	39.906	31.166	8.739
2029	40.157	31.363	8.794
2030	40.410	31.560	8.850
2031	40.665	31.759	8.906

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Ano	População (hab)		
	Total	Urbana	Rural
2032	40.921	31.959	8.962
2033	41.179	32.161	9.018
2034	41.438	32.363	9.075
2035	41.699	32.567	9.132

Fonte: Gesois, 2014

Tabela 97: Evolução populacional – Cenário Alternativo

Ano	População (hab)		
	Total	Urbana	Rural
2014	36.547	28.543	8.004
2015	37.007	28.903	8.105
2016	37.474	29.267	8.207
2017	37.946	29.636	8.310
2018	38.424	30.009	8.415
2019	38.908	30.387	8.521
2020	39.398	30.770	8.628
2021	39.895	31.158	8.737
2022	40.398	31.550	8.847
2023	40.907	31.948	8.959
2024	41.422	32.351	9.071
2025	41.944	32.758	9.186
2026	42.472	33.171	9.301
2027	43.008	33.589	9.419
2028	43.549	34.012	9.537
2029	44.098	34.441	9.657
2030	44.654	34.875	9.779
2031	45.216	35.314	9.902
2032	45.786	35.759	10.027
2033	46.363	36.210	10.154
2034	46.947	36.666	10.281
2035	47.539	37.128	10.411

Fonte: Gesois, 2014

Conforme os dados apresentados nas Tabelas considerou-se que para o Cenário Tendencial o crescimento será na ordem de 0,63%, sendo este o mais lógico e provável para o futuro de Afogados da Ingazeira. E com relação ao Cenário Alternativo, o aumento adotado foi o dobro, isto é, 1,26%, conforme já justificado neste Prognóstico.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Dadas as circunstâncias de crescimento apontadas em ambos os cenários, Tendencial e Alternativo, entende-se como fundamental o compromisso por parte da gestão pública em implantar melhorias neste setor. Além disso, é de suma importância que haja uma participação social para que essas melhorias ocorram de forma efetiva.

12.2 Análise de Cenário

Conforme já mencionado, pode-se constatar uma evidente relação direta entre o crescimento populacional e a impermeabilização do solo. Assim, para ilustrar melhor esse contexto e analisá-lo de forma mais concreta, junto à realidade do Município de Afogados da Ingazeira, apresenta-se a seguir o quadro de infiltração, “Runoff” e evapotranspiração, em função da pavimentação da superfície do solo (Figura 74), resultado do aumento da densidade populacional, analisado a partir dos dados calculados tendo como base a área já urbanizada e a soma total de área das vias pavimentadas (impermeável e parcialmente impermeável), conforme a Tabela 95.

Essa análise teve como base somente a área já urbanizada, como possibilidade de cálculo, uma vez que adotou-se para essa abordagem a pavimentação impermeável. Assim não havendo via impermeável, nem parcialmente, nas demais áreas do Município, que permitisse análise de cálculo, também não havendo nestas nenhum sistema de drenagem.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

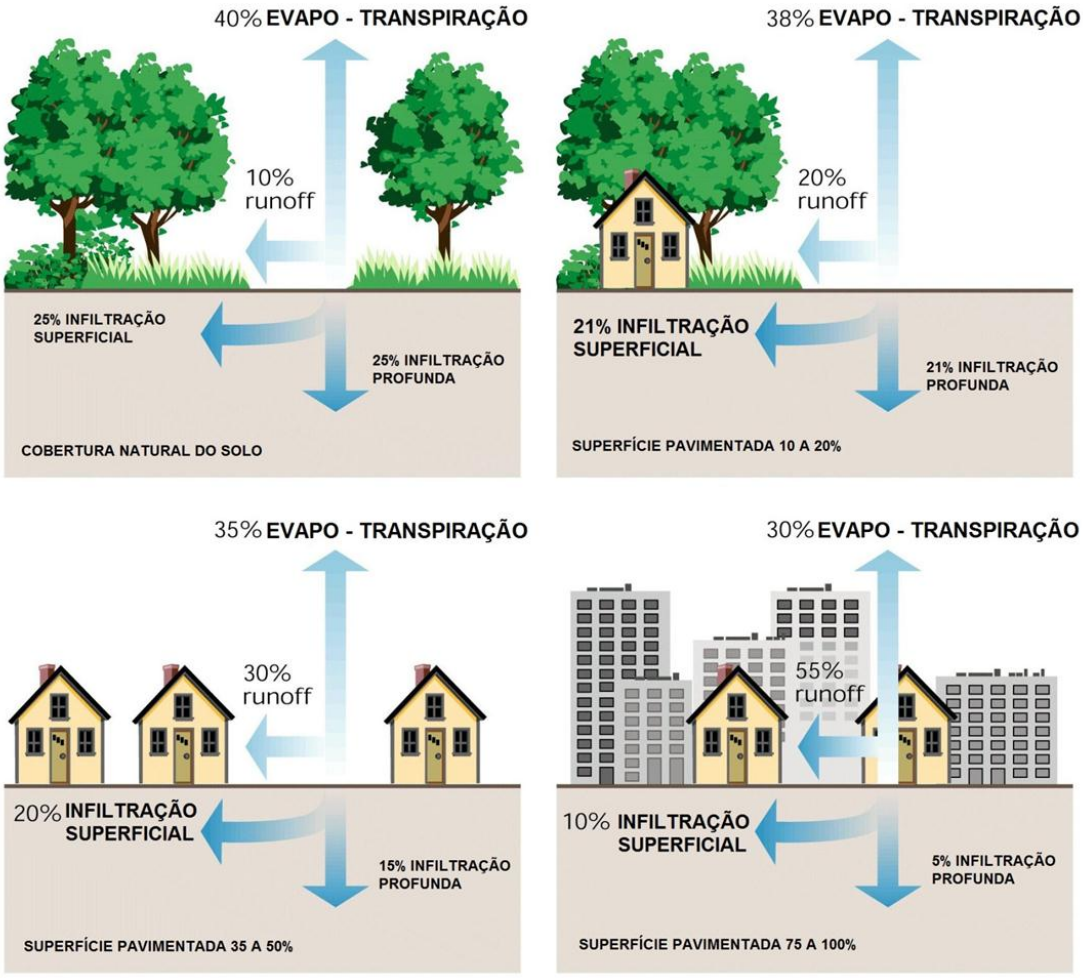


Figura 74: Quadro geral de estudo da impermeabilização do solo

Fonte: Mota, 1981

Adotando-se a análise da ilustração e trazendo para a realidade deste Município, tem-se a seguinte perspectiva quanto ao percentual de impermeabilização das vias pavimentadas em relação à área já urbanizada:

- Área total já urbanizada = 12.360,19 m² (Referência: Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira / Gesois – 2014).
- Largura média das vias com pavimentação (impermeável e parcial) = 10,00 m
- Comprimento total das vias com pavimentação (impermeável e parcial) = 47.022,93 m
- Total atual de área das vias com pavimentação (impermeável e parcial) = 470.229,30 m²

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- Média per capta de área das vias (impermeável e parcial): 470.229,30 m² / 28.723 hab (população urbana, ano base 2015) = 16,37 m²/ hab.

a) Cenário Tendencial

No que se refere ao Cenário Tendencial e considerando os itens apresentados, tem-se:

- Crescimento populacional estimado em 20 anos (população urbana) = 32.567 hab.
- Total de área das vias (impermeável e parcial) previsto em 2035: 470.229,30 m² + 533.121,79 m² (16,37 m²/hab. x 32.567 hab) = 1.003.351,09 m²
- Percentual de área impermeabilizada: 1.003.351,09 m² / 12.360,19 m² = 81,18%

Correlacionando o valor encontrado, de 81,18%, para o percentual de área impermeabilizada, com a análise do quadro geral de estudo da impermeabilização do solo, fica evidente o elevado nível de impermeabilidade do Município, que, se enquadraria no índice máximo do estudo, relacionado às áreas, teoricamente, de cobertura natural do solo, ou seja, sem uso antrópico. No município, serão requeridos a princípio de grandes esforços por parte do poder público para obter-se um controle satisfatório e manutenção do sistema de drenagem. Não desconsiderando, certamente, os pontos mais críticos e ações prioritárias identificadas, que carecem de maior atenção e também serão abordados na sequência deste prognóstico.

b) Cenário Alternativo

No que se refere ao Cenário Alternativo e considerando os itens apresentados, tem-se:

- Crescimento populacional estimado em 20 anos (população urbana)= 37.128 hab
- Total de área das vias (impermeável e parcial) previsto em 2035: 470.229,30 m² + 607.785,36 (16,37 m²/hab. x 37.128 hab.) = 1.078.014,66 m².

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- Percentual de área impermeabilizada: 1.074.280,29 m²/ 12.360,19 m² = 87,21%

Para este cenário, considerando o percentual de 87,21% de área impermeabilizada, e também correlacionando este valor com a análise do quadro geral de estudo da impermeabilização do solo, adotado, apesar de um pouco mais expressivo em relação ao Tendencial, ainda se manteve elevado.

Assim, pode-se considerar que ambos os cenários enquadram-se em contextos semelhantes de impermeabilidade. Porém, em valores reais, a situação do Cenário Alternativo representaria uma preocupação um pouco mais expressiva ao Município, relativo ao sistema de drenagem, demandando teoricamente em maiores esforços por parte do público, se comparado ao Cenário Tendencial.

12.3 Definição do cenário

No item anterior foram apresentados os dois cenários, Tendencial e Alternativo, com índices variando de 0,63 a 1,26%, transportando a projeção populacional estimada e propondo as seguintes realidades:

- **Cenário Tendencial**, que apresenta uma evolução constante, considerando a mesma curva da evolução populacional apresentada até a presente data, resultando no índice mínimo de projeção esperada;
- **Cenário Alternativo**, que apresenta uma evolução maior em relação ao primeiro, considerando, em hipótese, algum fator externo ou mudança abrupta no local, apesar de já cientes da ineficiência e não totalidade do atual serviço de drenagem no Município.

O previsto dentro da realidade de ambos os cenários é que deverá ocorrer uma evolução da demanda dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais de Afogados da Ingazeira. Após análise de ambos, considerou-se a adoção do Cenário Tendencial, que tende a acompanhar o índice de crescimento apresentado nos últimos anos pelo Município, sendo o mais próximo à realidade projetada para o mesmo, não havendo nenhuma previsão de mudanças relevantes neste sentido, que levasse a outra perspectiva.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Assim, são apresentados neste prognóstico os Objetivos, Metas, Indicadores, Programas, Ações e Prazos, com maior detalhamento, elaborados para este cenário adotado.

12.4 Identificação das carências

Analisando os levantamentos realizados nos trabalhos de campo, *in loco*, constatou-se que as condições dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, oferecidos atualmente em Afogados da Ingazeira, são de atendimento insatisfatório.

Tendo em vista a perspectiva de acréscimo da população, evidenciada pelo estudo de projeção populacional para o Município, em um horizonte de planejamento de 20 anos, surge a necessidade de analisar alternativas que busquem aumentar e melhorar a disponibilidade e qualidade dos serviços públicos de saneamento básico no mesmo.

As dificuldades encontradas para a prestação de serviços relativos ao saneamento básico são fatores limitantes na garantia de melhor qualidade de vida e saúde da população atendida, bem como no compromisso de prever o desenvolvimento sustentável de um Município.

Em Afogados da Ingazeira, as principais carências foram levantadas e discutidas no Produto 2 - Diagnóstico. A análise deste diagnóstico possibilitou um maior conhecimento das carências, necessidades e disponibilidades de serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Drenagem Pluvial, apresentadas pela população local e detectadas pela equipe técnica.

12.4.1 Carências identificadas pela comunidade

Através das entrevistas analisadas e compiladas para expressar no Diagnóstico a percepção da população quanto aos serviços de saneamento no Município e da Audiência realizada em 23/04/2015, foram identificadas as principais carências apresentadas na Tabela 98 a seguir:

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 98: Carências identificadas pela comunidade - Drenagem pluvial

Nº	DEMANDA
NOTA: os textos das demandas indicadas nesta tabela são transcrições literais dos questionários distribuídos aos participantes da Audiência Pública	
1	Não adianta ter a rede de drenagem se a manutenção periódica for deficiente.
2	Usar recursos da Prefeitura para educação das crianças.
3	Treinar os técnicos da Prefeitura junto ao Ministério do Meio Ambiente e Ministério das Cidades.
4	Construção desordenada.
5	Elaborar um projeto distribuindo por bacias e sub-bacias hidrográficas as águas de chuva.
6	Precisamos pensar em uma solução.
7	Retirada da escoação de esgoto que cai diretamente dentro do rio Pajeú.
8	Precisa cuidar bem, a cidade ser mais cuidada.
9	Construção de casas às margens do rio Pajeú, destruindo por completo o nosso rio que há muitos anos já foi a praia do Nordeste.
10	Em vários pontos de nossa cidade.

Fonte: Gesois, 2015

Vale ressaltar que, com relação às áreas rurais, essas não recebem nenhum tipo de atendimento por parte do poder público, referente aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Assim, a equipe técnica, em seus levantamentos, constatou *in loco* situações negativas relevantes, propondo também soluções possíveis para reverter o quadro do Município como um todo, sendo prioritária a implantação do Plano Diretor de Drenagem Pluvial.

12.4.2 Carências identificadas pela equipe técnica

A atual situação da drenagem urbana e manejo das águas pluviais no Município de Afogados da Ingazeira apresenta as seguintes carências, apontadas na Tabela 99, identificadas quando do Diagnóstico.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 99: Carências identificadas pela equipe técnica – Drenagem urbana e Manejo de águas pluviais

ITEM		CARÊNCIAS
01	Gestão	- Gestão desintegrada, havendo deficiência na estrutura executiva e gerencial do sistema de drenagem; - Inexistência de um Plano Diretor de Drenagem Pluvial - Falta de projetos básicos e executivos necessários a implementação do Plano Diretor de Drenagem Pluvial; - Ausência de Lei de Uso e Ocupação do Solo com apontamentos para o sistema de drenagem pluvial; - Ausência de Lei Municipal especifica de regulamentação da drenagem pluvial; - Inexistência de sistema de informação municipal de saneamento básico;
02	Infraestrutura e Manutenção	- Inexistência de plano de limpeza e manutenção de bocas de lobo e córregos; - Insuficiência da quantidade de bocas de lobo e manutenção inadequada (bocas de lobo entupidas), acarretando em inundações, retorno do esgoto, mau cheiro, etc; - Assoreamento dos córregos e erosão do solo nas áreas rurais; - Asfaltamento sem a devida drenagem (ausência de bocas de lobo); - Estradas da zona rural sem manutenção adequada; - Falta de canalização em vários pontos do centro urbano.
03	Planejamento Institucional e Capacitação	- Falta de programas de treinamento; - Ausência de programas, planos e projetos que visem ampliar e melhorar o sistema; - Inexistência de equipe específica, equipamento e recursos para gestão. - Falta de campanhas educativas e conscientização ambiental junto às escolas e comunidade em geral; - Ausência de equipes capacitadas especifica para cadastro de redes coletoras, poços de visita, bocas de lobo e lançamentos nos córregos; - Necessidade de elaboração e implementação de um plano de recuperação de áreas degradadas;
04	Segurança e Fiscalização	- Necessidade de elaboração e regulamentação da Lei de Fiscalização Municipal; - Falta de especificação e uso de EPI mínimos; - Necessidade de atuação efetiva do Conselho Municipal de Defesa Civil - Falta de fiscalização das ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem pluvial;
05	Indicadores	- Inexistência de indicadores relativos à Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais

Fonte: Gesois, 2014

12.5 Hierarquização das áreas de intervenção prioritária

Para a próxima etapa do PMSB, Produto 4, que trata da elaboração de ações, programas e projetos, é necessário realizar a hierarquização das áreas de intervenção, ou seja, a definição das áreas mais carentes e prioritárias, que orientará a sequência de execução das atividades previstas.

Assim, as áreas prioritárias para intervenção serão definidas através da abordagem de fatores preponderantes listados a seguir:

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- Pontos de alagamentos: locais de recorrência ou potencial de alagamentos;
- Infraestrutura: acesso aos serviços de drenagem, sendo este critério quase uma constante com relação à realidade do Município, tendo apenas dois níveis de acesso que variam entre insuficiente e inexistente, ambos muito aquém do mínimo desejável;
- Adensamento populacional, gerando maior impacto socioambiental;
- Proximidade a cursos d'água.

A definição da hierarquização de cada uma das localidades de Afogados da Ingazeira passa pelo entendimento de qual o Nível de desenvolvimento de cada um dos critérios supracitados. Neste trabalho optou-se por trabalhar com três Níveis, a saber, Nível 0 (pontua-se 0), Nível 1 (pontua-se 1) e Nível 2 (pontua-se 2), sendo que por fim calcula-se a pontuação total e quanto menor a pontuação de cada localidade menos crítica é a situação da drenagem urbana e manejo das águas pluviais. A seguir apresenta-se a definição de cada um dos Níveis para os critérios utilizados:

- Pontos de Alagamento
  - Nível 0 – não possui pontos de alagamento
  - Nível 1 – Possui pontos de alagamento
- Infraestrutura
  - Nível 0 – Possui infraestrutura;
  - Nível 1 – Possui infraestrutura precária;
  - Nível 2 – Não possui infraestrutura;
- Adensamento Populacional
  - Nível 0- até 1.000 habitantes;
  - Nível 1 – mais de 1.000 habitantes;
- Proximidade a cursos d'água
  - Nível 0 – não esta próximo a cursos d'água
  - Nível 1 – está próximo a cursos d'água;

Na Tabela 100, a seguir, apresentam-se os Níveis para cada uma das localidades.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 100: Critérios para hierarquização das localidades de Afogados da Ingazeira – Drenagem de Águas Pluviais.

Localidades	Pontos de Alagamentos	Infraestrutura	Adensamento Populacional	Proximidade a cursos d'água	Pontuação Total
Sede Municipal	Nível 1	Nível 1	Nível 1	Nível 1	4
Pintada, Pacus, Queimada Grande, Carapuça, Nova Brasília e Varzinha	Nível 1	Nível 1	Nível 0	Nível 1	3
Poço dos Moleques, Santiago II, Jatobá de Monte Alegre, Umburanas, Pajeú Mirim, Retiro, Carnaúba dos Santos I, Carnaúba dos Santos II, São Joaquim, Maravilha, Jiquiri, Tanque, Covoadas, Fundões, Barreiros, Gameleira, Pau Ferro, Carnaubinha, Jatí, Nazaré, Barra, Tamboril, Três Umbuzeiros, Lajeado, São João Novo, São João Velho, Manoel Soares, Alto Vermelho, Serrinha, Dois Riachos, Laje do Gato, Jatobá de Dois Riachos, Minador de Dois Riachos, Escada, Curral Velho dos Pedros, Curral Velho dos Ramos, Santo Antônio II, Poço de Pedra, Santo Antônio I, Poço do Veado, Marcela, Pereiros, Encruzilhada, Travessão, Serrote Verde, Portázio, Inveja, Baixio da Carapuça, Espanha, Leitão, São Domingos, Sítio OPA ou Minador do OPA, Serra Vermelha, Cachoeira do Onça, Macororé, Assentamento Riacho da Onça I, Assentamento Riacho da Onça II, Saco da Serra, Lagoinha, Bom Nome, São José, Queimadas, Capoeira, Gangorra, Catolé, Corisco, Monte Alegre, Favela, Quixadá dos Liberais, Poço da Volta, Vaca Morta, Rodeador (Monte Alegre de Baixo), Santiago I	Nível 0	Nível 0	Nível 0	Nível 1	1

Fonte: Gesois, 2015

CLASSIFICAÇÃO: Preocupante – 4 a 5 pontos;

Insatisfatório – 3 pontos;

Regular – 1 a 2 pontos; e

Satisfatório – 0 ponto.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Dessa forma, a hierarquização das áreas de intervenção no Município de Afogados da Ingazeira é apresentada na Tabela 101, relacionando os pontos e áreas, definindo quatro níveis de prioridade (1- Preocupante, 2-Insatisfatório, 3-Regular, 4-Satisfatório), sendo que a classificação 1 possui maior nível de prioridade do que a 2 e assim sucessivamente. A seguir é apresentada a definição dos níveis de prioridade:

1. **Preocupante:** Áreas com presença de pontos de alagamento e/ou proximidade a cursos d'água; inexistência ou insuficiência de infraestrutura e alto adensamento populacional.
2. **Insatisfatório:** Áreas com inexistência ou insuficiência de infraestrutura, adensamento populacional e/ou proximidade a cursos d'água.
3. **Regular:** Áreas com inexistência ou insuficiência de infraestrutura, baixo adensamento populacional e/ou proximidade a cursos d'água. Considerada regular pelo menor impacto socioambiental, dada sua localização no Município, mais afastadas das áreas urbanizadas.
4. **Satisfatório:** Áreas com infraestrutura adequada, sem ocorrência de pontos de alagamento por localização e sem potencial de risco de inundação, consideradas menos preocupantes. Atualmente nenhuma área do Município se enquadra neste critério, sobretudo pela ausência como um todo de infraestrutura adequada.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 101: Hierarquização das áreas prioritárias – Drenagem pluvial

1 – PREOCUPANTE
Centro urbano.
2 – INSATISFATÓRIO
Pintada, Pacus, Queimada Grande, Carapuça, Nova Brasília e Varzinha.
3 – REGULAR
Poço dos Moleques, Santiago II, Jatobá de Monte Alegre, Umburanas, Pajeú Mirim, Retiro, Carnaúba dos Santos I, Carnaúba dos Santos II, São Joaquim, Maravilha, Jiquiri, Tanque, Covoadas, Fundões, Barreiros, Gameleira, Pau Ferro, Carnaubinha, Jatí, Nazaré, Barra, Tamboril, Três Umbuzeiros, Lajeado, São João Novo, São João Velho, Manoel Soares, Alto Vermelho, Serrinha, Dois Riachos, Laje do Gato, Jatobá de Dois Riachos, Minador de Dois Riachos, Escada, Curral Velho dos Pedros, Curral Velho dos Ramos, Santo Antônio II, Poço de Pedra, Santo Antônio I, Poço do Veado, Marcela, Pereiros, Encruzilhada, Travessão, Serrote Verde, Portázio, Inveja, Baixio da Carapuça, Espanha, Leitão, São Domingos, Sítio OPA ou Minador do OPA, Serra Vermelha, Cachoeira do Onça, Macororé, Assentamento Riacho da Onça I, Assentamento Riacho da Onça II, Saco da Serra, Lagoinha, Bom Nome, São José, Queimadas, Capoeira, Gangorra, Catolé, Corisco, Monte Alegre, Favela, Quixadá dos Liberais, Poço da Volta, Vaca Morta, Rodeador (Monte Alegre de Baixo), Santiago I
4 – SATISFATÓRIO
Não há no Município áreas que se enquadrem nessa classificação, considerando suas atuais carências e deficiências nos critérios definidos, referentes ao sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

Fonte: Gesois, 2014

A partir dos resultados referentes à hierarquização das áreas prioritárias no âmbito municipal modelou-se uma análise Geoestatística de interpolação em ambiente SIG, através do módulo Spatyl Analist do ArcGIS 9.3, visando a espacialização das faixas de domínio de cada classificação e assim definição dos núcleos de intervenção prioritários.

Para a presente análise optou-se pelo método de krigagem, que Landim (2006) descreve como um processo de estimativa de valores de variáveis distribuídas no espaço a partir de valores adjacentes, considerados como interdependentes pelo variograma. A krigagem é um estimador utilizado principalmente para previsão do valor pontual de uma variável regionalizada em um determinado local dentro do campo geométrico. Na krigagem o procedimento é semelhante ao de qualquer interpolação, exceto que, aqui os pesos são determinados a partir de uma análise espacial, baseada no variograma. Além disso, a krigagem fornece em média, estimativas não tendenciosas e com variância mínima (LANDIN, 2006).

Dessa forma, para os serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, a maior ocorrência foi definida pela classe “Regular”, relacionada às localidades da zona rural, apesar da preocupante carência de infraestrutura observada, dada a ausência, no entanto, de fatores externos agravantes, que influenciassem

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

negativamente a ocorrências de grandes proporções e impactos significativos junto à atual realidade do Município.

De acordo com a Figura 75, pode-se observar, através de espacialização geoestatística das informações, a definição das três faixas de domínio prioritárias para intervenção, a saber, Preocupante, Insatisfatório e Regular.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

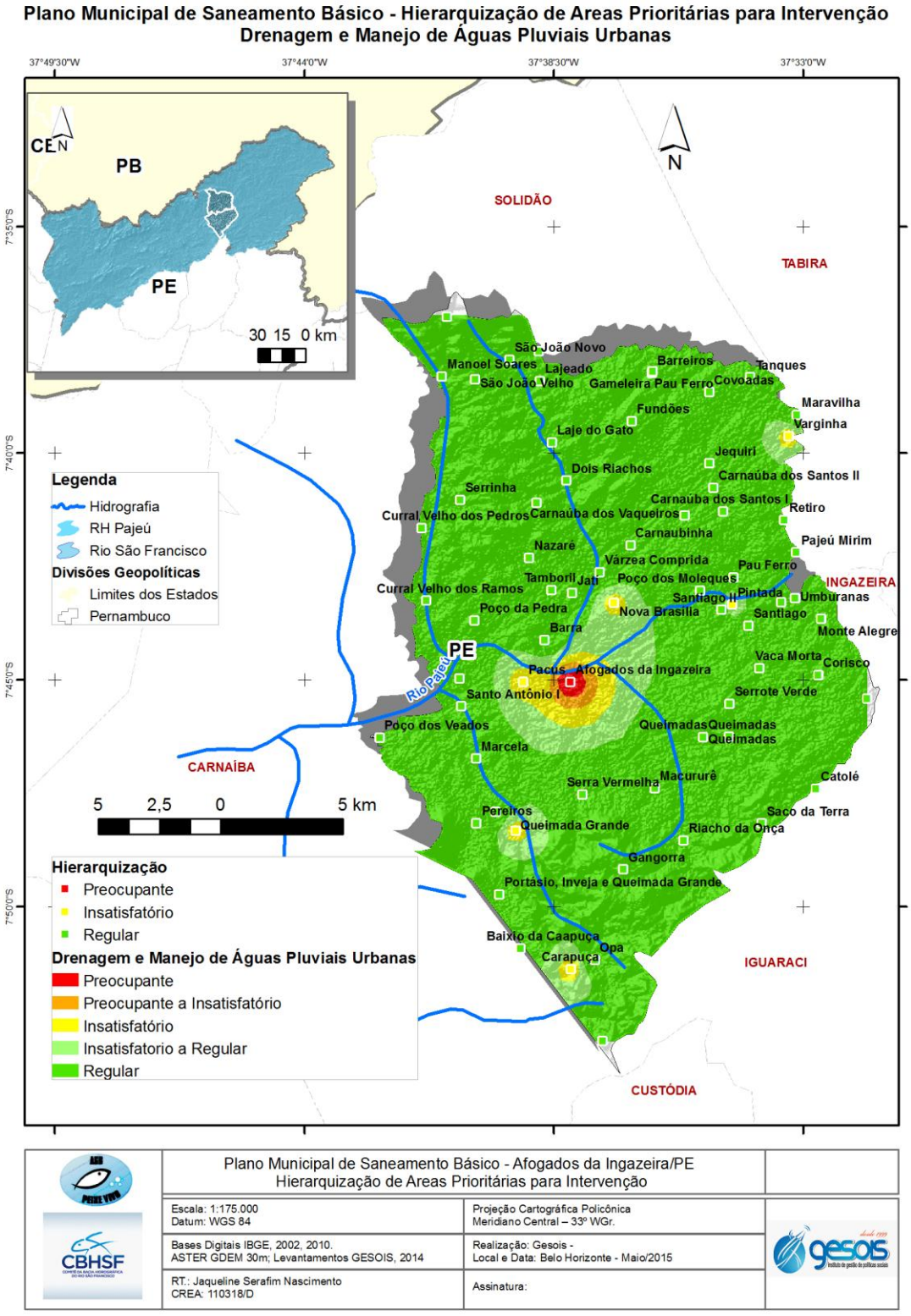


Figura 75: Hierarquização das áreas prioritárias para intervenção – Drenagem Pluvial

Fonte: Gesois, 2014

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Além do presente estudo, também com base no diagnóstico e análises da equipe técnica, ficou evidenciado que uma parte importante do Município, dado seu adensamento populacional, a saber, o centro urbano, é tida como prioritária, enquadrando-se na classificação “Preocupante”, pela falta de mecanismos de controle e garantia de manutenção do atual sistema, evidenciando sua fragilidade, sobretudo, em casos imprevistos ou atípicos, como grande volume de chuva, transbordo dos cursos d’água e deslizamentos de terra.

Considerando as limitações e carências em quase todos os setores referentes aos serviços deste eixo, pode-se concluir que não há áreas tidas como satisfatórias no Município de Afogados da Ingazeira.

Para atendimento à demanda apontada na hierarquização das áreas, de uma forma geral, visando ações efetivas, faz-se necessária toda uma revisão dos serviços prestados, como sua setorização, descentralização e sistematização.

O sucesso deste depende diretamente da implementação do Plano Diretor de Drenagem, sendo o mesmo de responsabilidade da gestão pública municipal, desde o gerenciamento à fiscalização, e não da empresa a ser contratada para executá-lo.

Após a etapa de priorização das áreas a serem atendidas, prevê-se a próxima etapa, sendo a gestão dos serviços de drenagem urbana e águas pluviais, que atualmente está aquém às demandas que envolvem este setor, visando atingir as metas de acordo com o planejamento de curto, médio e longo prazos, em um horizonte de 20 anos.

Diante de tais missivas metodológicas, o presente Plano estabeleceu os Objetivos e Programas, descritos no próximo item. Conforme já apresentado, o Município não possui estrutura institucional, técnica e financeira para garantir à população, com seus próprios recursos, serviços de saneamento com qualidade e em quantidade suficientes, sendo necessária ampla discussão sobre o tema. Com isso, a análise de viabilidade técnico-financeira dos serviços, bem como a previsão de custos, recursos humanos e fontes de financiamento, considerando os cenários junto aos objetivos, metas, programas, projetos e ações será estruturada com abordagem mais ampla no Produto 4, referente aos Programas, Projetos e Ações.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Além disso, os indicadores definidos nos itens seguintes, em conjunto com as metas a serem alcançadas no horizonte do Plano, terão abordagem detalhada no Produto 7, referente aos Mecanismos e Procedimentos para a Avaliação Sistemática, que contemplará a descrição do indicador, cálculo, unidades, periodicidade do controle e, ainda, sua classificação quanto ao tipo (Operacionais; Econômico-financeiros e de Infraestrutura; de Recursos Humanos e de Qualidade) e relação com os mecanismos de avaliação.

Cabe ainda salientar a importância dos indicadores para o acompanhamento das ações e serviços do município, bem como a geração de dados e alimentação do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico, a ser discutido no Produto 6, que é uma exigência legal, prevista na Lei 11.445/2007, e representa uma ferramenta essencial para a gestão do saneamento no município.

12.6 Objetivos e Programas

O PMSB, no eixo drenagem urbana e manejo das águas pluviais, visa, prioritariamente, o incremento e fortalecimento da gestão integrada deste sistema. no Município.

A definição do cenário e identificação das carências de Afogados da Ingazeira possibilitaram o estabelecimento de algumas premissas iniciais para o alcance da universalização e dentro de um contexto mais amplo, definiu-se quatro objetivos macro, apresentados da seguinte forma:

1. Garantir ferramentas para a gestão pública, baseados na regulação do sistema de drenagem pluvial, para seu efetivo funcionamento.
2. Ampliar e adequar os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais.
3. Garantir o funcionamento e continuidade dos serviços de drenagem urbana, adequando o sistema e ampliando as ações pertinentes, através da sistematização, controle e fiscalização das mesmas.
4. Capacitar e desenvolver, junto aos servidores do setor e comunidade em geral, uma conscientização ambiental efetiva.

A Tabela 102 apresenta estes Objetivos com seus respectivos Programas, definidos para o PMSB, num horizonte de 20 anos, a serem implantados nos períodos

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

estabelecidos para curto, médio e longo prazos, e, em casos extremos, de caráter imediato. Admitindo-se soluções graduais e progressivas de forma a atingir a universalização e qualidade dos serviços prestados, bem como a sustentabilidade dos recursos naturais.

Tabela 102: Objetivos e Programas – Drenagem Pluvial

Nº	OBJETIVOS	PROGRAMAS
D1	Garantir ferramentas para a gestão pública, baseados na regulação do sistema de drenagem pluvial, para seu efetivo funcionamento.	PD1.1 - Programa Estruturante de Drenagem
D2	Ampliar e adequar os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais	PD2.1 - Operação e Manutenção
D3	Garantir o funcionamento e continuidade dos serviços de drenagem urbana, adequando o sistema e ampliando as ações pertinentes, através da sistematização, controle e fiscalização das mesmas.	PD3.1 - Programa de Controle e Fiscalização
D4	Capacitar e desenvolver, junto aos servidores do setor e comunidade em geral, uma conscientização ambiental efetiva.	PR4.1 - Programa Amo + Meio Ambiente (sensibilização da comunidade) PR4.2 - Programa Conheça e Cuide (Qualificação - Funcionários)

Fonte: Gesois, 2014

12.7 Ações, Metas e Indicadores

Dentro deste contexto, enfatiza-se o relevante papel da sociedade, como parte fundamental do processo, uma vez que a prática comum de lançamentos inadequados dos resíduos nas bocas de lobo e córregos compromete significativamente todo o sistema já existente e, consequentemente, o futuro.

Junto ao eixo da drenagem pluvial pode-se observar claramente dois conjuntos de ações, que envolvem, basicamente, as ações de medidas não estruturais, que envolvem ações operacionais, educacionais, além de medidas de controle. Integram um conjunto de ações locais específicas, visando promover a retenção e infiltração do escoamento, com o controle dos impactos da urbanização na drenagem. E ainda, as ações estruturais, que compõem uma variedade de estruturas, cuja finalidade é deter e/ ou transportar os deflúvios gerados na bacia e também de propiciar a infiltração localizada. Essas estruturas também são denominadas convencionais.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Visando consolidar os programas aqui apresentados, propõem-se, nas Tabelas 103 a 106, as seguintes ações, metas e indicadores, bem como seus respectivos prazos relacionados às ações estruturais e não estruturais, para alcance dos objetivos correspondentes dentro dos períodos estabelecidos em curto (0 - 4 anos), médio (5 - 8 anos) e longo prazos (9 - 20 anos), considerando-se ainda, para situações de caráter emergencial, prazo imediato (até 2 anos).

As ações levaram em conta as necessidades locais para atendimento aos Objetivos e Programas estabelecidos para o alcance da universalização dos serviços drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

As metas foram estabelecidas conforme as peculiaridades do município e de forma que sejam mensuráveis ao longo do horizonte do Plano, por meio de indicadores de monitoramento.

Há na literatura nacional vários modelos de indicadores que podem ser adotados para o controle do serviço de saneamento básico, buscando sua melhor gestão. Optou-se aqui, por adotar um padrão mais simplificado e ao mesmo tempo didático e objetivo, que atenda de maneira prática às necessidades da realidade local e possibilite o acompanhamento de cada um dos Programas estabelecidos.

Tabela 103: Objetivo 1 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores

OBJETIVO: D1 - GARANTIR FERRAMENTAS PARA A GESTÃO PÚBLICA, BASEADOS NA REGULAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL, PARA SEU EFETIVO FUNCIONAMENTO.			
FUNDAMENTAÇÃO: Considerando um possível crescimento populacional e econômico, gerando melhorias e desenvolvimento urbano, e assim, o aumento de áreas construídas e, consequentemente, da impermeabilidade do local, faz-se necessário criar programas estruturadores, prevendo mecanismos, serviços e infraestrutura necessários para o bom andamento do sistema de drenagem, buscando oferecer um serviço de qualidade, que atenda a 100% da população.			
PROGRAMA: PD1.1 - Programa Estruturante de Drenagem			
AÇÃO	**PRAZO**	**META**	**INDICADOR**
PD1.1.1 – Elaboração e implementação do Plano Diretor de Drenagem	Imediato	Concluir 30% da elaboração do Plano Diretor	(Bimestral) Relatório técnico do setor responsável com acompanhamento e controle das ações previstas no Plano Diretor. (n° de etapas realizadas / total de etapas previstas no projeto).
	Curto	Concluir a elaboração do Plano e implementar 30% das ações previstas.	
	Médio	Alcançar 100% da regulação do sistema de drenagem municipal.	
	Longo	Acompanhamento e	

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

OBJETIVO: D1 - GARANTIR FERRAMENTAS PARA A GESTÃO PÚBLICA, BASEADOS NA REGULAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL, PARA SEU EFETIVO FUNCIONAMENTO.			
		revisão contínuas	
PD1.1.2 - Inserir previsão de orçamento específico de Drenagem no PPA do Município	Curto	Garantir previsão de orçamento específico para os serviços de drenagem junto ao PPA.	(Anual) Total alocado no orçamento anual para macrodrenagem (Previsão PPA/ ano
	Médio	Manter	
	Longo		
PD1.1.3 - Elaboração e implantação de Lei de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo, com apontamentos para o sistema de drenagem pluvial	Curto	Elaboração e aprovação da Lei, garantindo instrumentação necessária do setor ao poder público.	(Semestral) Relatório do setor responsável (nº mecanismos de controle implantados/ total de mecanismos previstos)
	Médio	Alcançar 100% da implementação da legislação relativa ao sistema de drenagem pluvial.	
	Longo	Manter	
PD1.1.4 - Criação e implantação de Lei municipal específica de regulamentação da drenagem pluvial	Curto	Elaboração e aprovação da Lei, garantindo instrumentação necessária do setor ao poder público.	(Semestral) Relatório do setor responsável (nº mecanismos de controle implementados/ total de mecanismos previstos)
	Médio	Alcançar 100% da implementação da legislação relativa ao sistema de drenagem pluvial.	
	Longo	Manter	
PD1.1.5 - Elaboração e implantação de plano de recuperação de áreas degradadas (PRAD).	Curto	Conclusão do PRAD	(Anual) Relatório técnico do setor responsável (nº áreas recuperadas /total áreas degradas)
	Médio	Implementação do Plano.	
	Longo	Recuperação de 100% das áreas degradadas e manutenção.	
PD1.1.6 - Criação de programa de interação dos sistemas de saneamento básico.	Curto	Conclusão da elaboração do Programa.	(Bimestral) Relatório técnico (nº ações realizadas / total de ações previstas no projeto)
	Médio	Implementação de 60% do Programa	
	Longo	Implementação de 100% do Programa	

Fonte: Gesois, 2014

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 104: Objetivo 2 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores

OBJETIVO: D2 - AMPLIAR E ADEQUAR OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS			
FUNDAMENTAÇÃO: Com o aumento da população do Município, cresce também os desafios em oferecer um serviço abrangente, descentralizado e qualificado, prevendo todas as etapas do processo de manejo das águas pluviais e drenagem. Realidade esta que só é possível através de um conjunto de ações mitigatórias, de forma sistêmica, prevendo melhorias físicas e dos serviços prestados e sobretudo sua manutenção, evitando retrocessos e gastos com retrabalhos, garantindo a continuidade dos serviços.			
PROGRAMA: PD2.1 – Operação e Manutenção			
AÇÃO	**PRAZO**	**META**	**INDICADOR**
PD2.1.1 - Elaborar e implantar Programa de conservação e manutenção do sistema de drenagem.	Curto	Concluir o projeto e implementar 40% do programa	(Bimestral) Relatório técnico (nº ações realizadas / total de ações previstas no projeto)
	Médio	Implementar 100% do Programa.	
	Longo	Acompanhamento contínuo	
PD2.1.2 – Elaboração e implementação de projeto de manutenção regular de estradas com previsão para implantação de bacias de contenção (barraginhas).	Imediato	Conclusão da elaboração do Projeto	(Trimestral) Relatório do setor responsável (nº vias atendidas/ total vias com demanda)
	Curto	Ter 50% das vias com manutenção regular.	
	Médio	100% das vias atendidas	
	Longo	Manter	

Fonte: Gesois, 2014

Tabela 105: Objetivo 3 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores

OBJETIVO: D3 - GARANTIR O FUNCIONAMENTO E CONTINUIDADE DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA, ADEQUANDO O SISTEMA E AMPLIANDO AS AÇÕES PERTINENTES, ATRAVÉS DA SISTEMATIZAÇÃO, CONTROLE E FISCALIZAÇÃO DAS MESMAS.			
FUNDAMENTAÇÃO: Para aprimorar cada vez mais o setor, visando uma maior efetividade e abrangência dos serviços oferecidos, faz-se necessário um maior controle e ordenamento das atividades e do processo como um todo, prevendo todas as etapas do processo, e garantindo mecanismos para seu controle e manutenção. Assim, é de suma importância a implementação de um conjunto de medidas, de forma sistêmica, prevendo melhorias físicas e dos serviços prestados e, sobretudo, sua manutenção, evitando a perda do que já foi realizado e garantindo a continuidade das atividades.			
PROGRAMA: PD3.1 - Programa de Controle e Fiscalização			
AÇÃO	**PRAZO**	**META**	**INDICADOR**
PD3.1.1 - Incrementar a fiscalização do setor de projetos, em todas as etapas (aprovação à construção) em consonância ao Código de Obras e Posturas do	Imediato	Alcançar 50% do cumprimento da aplicação do Código Municipal de Obras e Posturas (Ação contínua)	- (Semestral) Controle de obras (nº obras licenciadas / total de obras fiscalizadas) - (Anual) Índice de vias urbanas sujeitas a alagamentos (Extensão das vias urbanas sujeitas a

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Município.	Curto	Alcançar 100% do cumprimento da aplicação do Código Municipal de Obras e Posturas.	alagamentos / extensão total do sistema viário urbano)
	Médio	Ação contínua	
	Longo		
PD3.1.2 - Regulamentação do Conselho Municipal de Defesa Civil	Curto	Alcançar 100% da regulamentação do Conselho Municipal de defesa civil	- (Anual) Índice de ocorrência de alagamentos com vítimas (nº acidentes de alagamento/ ano) - (Anual) Índice de ocorrência de alagamentos (Extensão das vias urbanas sujeitas a alagamentos / extensão total do sistema viário urbano)
	Médio	Manter	
	Longo		

Fonte: Gesois, 2014

Tabela 106: Objetivo 4 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores

OBJETIVO: D4 - CAPACITAR E DESENVOLVER, JUNTO AOS SERVIDORES DO SETOR E COMUNIDADE EM GERAL, UMA CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL EFETIVA.			
FUNDAMENTAÇÃO: Atualmente é muito difundida a prática da sustentabilidade e seus benefícios, porem, trazendo para a realidade de Afogados da Ingazeira, necessário se faz desenvolver a aplicabilidade dessas ações, de caráter sustentável, criando mecanismos e oportunidades de envolvimento e conscientização da comunidade. Sobretudo em Municípios de menor porte e, portanto, de baixo orçamento público, a participação coletiva é fundamental para garantir o sucesso de ações espaciais como as relacionadas à drenagem urbana, a devida manutenção das bocas de lobo, o cuidado com as áreas de risco e APP, sobretudo, com relação aos cursos d'água e seu assoreamento. A capacitação da mão de obra local, para especialização da mesma e a consciência ecológica de toda a população farão toda a diferença neste processo.			
PROGRAMA: PD4.1 – Programa Amo + Meio Ambiente (sensibilização da comunidade)			
AÇÃO	**PRAZO**	**META**	**INDICADOR**
PD4.1.1 - Elaborar e implantar Programa de Educação Ambiental para levar conhecimento e orientar a população de forma didática sobre as práticas ambientalmente corretas e sua importância.	Curto	Criar programa de educação ambiental e alcançar 50% da população com projetos de sensibilização e práticas ambientais	(Anual) Índice de Orientação Ambiental (nº de participantes ministrados / total de hab.)
	Médio	Alcançar 100% da população com projetos de sensibilização e práticas ambientais	
	Longo	Ação contínua	
PD4.1.2 - Programa de divulgação e comunicação visual, despertando a atenção da comunidade às questões ambientais, deixando o tema sempre em voga.	Curto	Conscientizar ambientalmente 80% da população	- (Semestral) Entrevistas com a comunidade (amostragem) para levantamento sobre suas práticas ambientais e a destinação do lixo.
	Médio	Conscientizar ambientalmente 100% da população	
	Longo	Manter	

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

OBJETIVO: D4 - CAPACITAR E DESENVOLVER, JUNTO AOS SERVIDORES DO SETOR E COMUNIDADE EM GERAL, UMA CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL EFETIVA.			
PROGRAMA: PD4.2 – Programa Conheça e Cuide (Qualificação - Funcionários)			
AÇÃO	**PRAZO**	**META**	**INDICADOR**
PD4.2.1 - Ministrar cursos periódicos de orientação e conscientização às práticas ambientalmente corretas a todo o funcionalismo público.	Curto	Orientar, conscientizar e incentivar 100% dos servidores quanto às questões e práticas ambientais.	(Anual) Índice de servidores sensibilizados (Nº servidores ministrados / total de servidores públicos)
	Médio	Ação contínua	
	Longo		
PD4.2.2 - Promover cursos periódicos de qualificação profissional e oficinas de reciclagem da mão de obra local, com orientações teóricas e conhecimento prático sobre as atividades do setor, como cursos sobre: direção cuidadosa de maquinário pesado, proteção pessoal, situações insalubres e de periculosidade, planejamento do trabalho, etc..	Curto	Qualificar e reciclar 80% da mão da mão de obra do setor, envolvendo todas as esferas do setor.	- (Semestral) Índice de frequência de acidente de trabalho. (Número de acidentes/ Homens horas trabalhadas) x 1.000 (Semestral) Acompanhamento de desempenho dos serviços, através de avaliação, por entrevista ou questionário, com 5% da população total do Município. (Pontuação a ser aplicada: Muito Bom – 10; Bom – 8; Satisfatório – 6; Regular – 3; Insatisfatório – 1. Os pontos dever ser somados e posteriormente divididos pela quantidade total de entrevistados)..
	Médio	Qualificar e reciclar 100% da mão da mão de obra do setor, envolvendo todas as esferas do setor.	
	Longo	Ação contínua	
PD4.2.3 - Programa de divulgação e comunicação visual, tornando os próprios servidores em agentes de transformação e incentivo às praticas ambientais, dentro do seu contexto de trabalho e social.	Curto	Promover e fomentar o endormarketing em 100% dos servidores	(Anual) Índice de servidores qualificados (Nº servidores qualificados / total de servidores do setor)
	Médio	Ação contínua	
	Longo		

Fonte: Gesois, 2014

12.8 Alternativas de intervenção

Com o crescimento populacional, aliado à globalização e tecnologias dos tempos atuais, advém também o progresso e desenvolvimento do meio, resultando progressivamente na expansão do espaço urbano, vias pavimentadas, áreas construídas e, em suma, da malha urbana como um todo.

Tal realidade, cada vez mais presente nos Municípios em geral, tem contribuído, de forma importante e negativamente, para o aumento do fluxo das águas pluviais, acumuladas tanto pela dificuldade de infiltração no solo, antes permeável, como

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

também pela ausência de dispositivos de drenagem e ordenação urbana, prevendo estas questões e suas possíveis soluções ou, ao menos, mitigações.

A falta de manutenção dos sistemas existentes, bem como de conscientização por parte da população local, provoca ainda o acúmulo de resíduos nas vias públicas e cursos d'água, agravando mais a situação e a ocorrência de enchentes/ inundações.

Indo de encontro à essa perspectiva pode-se constatar que, a ação do poder público por si só, com todas as suas limitações, é insuficiente para a solução deste preocupante cenário, sendo necessário, além do envolvimento da sociedade, com ações de sensibilização e educação ambiental, encontrar medidas alternativas, aliando tecnologia e simplicidade, com soluções ecologicamente positivas e economicamente sustentáveis.

A seguir, apresentam-se algumas alternativas, viáveis à realidade de Afogados da Ingazeira, dado seu baixo custo e facilidade de adaptação e manejo.

a) Trincheiras de Infiltração: são valas cujo princípio se baseia no armazenamento temporário da água no solo e posterior absorção (Figura 76). Possuem como vantagens a diminuição, ou até mesmo a eliminação da rede de micro drenagem; a redução do risco de inundação e de poluição das águas superficiais; a facilidade na recarga das águas subterrâneas e boa integração com o espaço urbano (MCidades, 2011).

Figura 76: Exemplos de trincheira de infiltração

Fonte: Collischonn, 2008

b) Vala de Infiltração: esse dispositivo consiste numa vala escavada no solo (profundidade entre 1,00 e 3,5m) e revestida internamente com uma manta geotêxtil,

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

conforme a Figura 77. Preenchida com brita, a vala cria um reservatório subterrâneo em condições de reter o deflúvio (PROSAB, 2009).

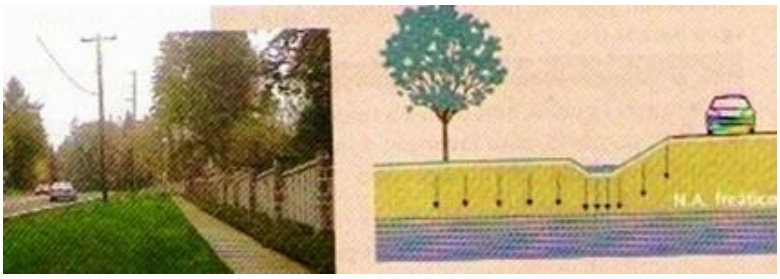


Figura 77: Vala de infiltração

Fonte: PROSAB, 2009

c) Pavimento permeável: a superfície de um pavimento permeável (Figura 78) vem facilitar a infiltração do deflúvio na camada inferior do pavimento, que funciona como uma espécie de reservatório. Na sua implantação, podem ser usados blocos de concreto pré-moldados de diferentes formatos. Nesse sistema, os blocos são assentados em uma camada de areia e os espaços vazios preenchidos com material granular ou grama. Em geral, são projetados para suportar cargas dinâmicas de veículos leves em áreas de estacionamentos. Constitui uma boa alternativa não convencional para redução do efeito da impermeabilização sobre a drenagem, atuando como um reservatório (PROSAB, 2009).

Figura 78: Pavimento poroso Parque Ibirapuera

Fonte: São Paulo, 1996; Portland, 2002

d) Jardim de chuva / Canteiro Pluvial: os jardins de chuva são depressões topográficas, existentes ou readequadas, sobretudo para receberem o escoamento da água pluvial, de telhados e demais áreas impermeabilizadas limítrofes. O solo, no geral, tratado com composto e demais insumos para aumentar sua porosidade, funciona como uma espécie de esponja, sugando a água, enquanto bactérias e microrganismos do solo removem os poluentes difusos trazidos junto ao escoamento

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

superficial (Figura 79). Os canteiros pluviais são bem semelhantes aos jardins de chuva; diferenciados por serem compactados em locais menores.

Figura 79: Esquema de um jardim de chuva
Fonte: Cormier e Pellegrino (2008)

e) Bacias de percolação: o uso de bacias de percolação para a disposição de drenagem iniciou-se nos anos 1970, segundo Urbonas (1993). Uma bacia de percolação (Figura 80) é construída por escavação de uma valeta que, posteriormente, é preenchida com brita ou cascalho, e sua superfície reaterrada. O material granular promove a reservação temporária do escoamento, enquanto a percolação se processa lentamente para o subsolo (CANHOLI, 2005).

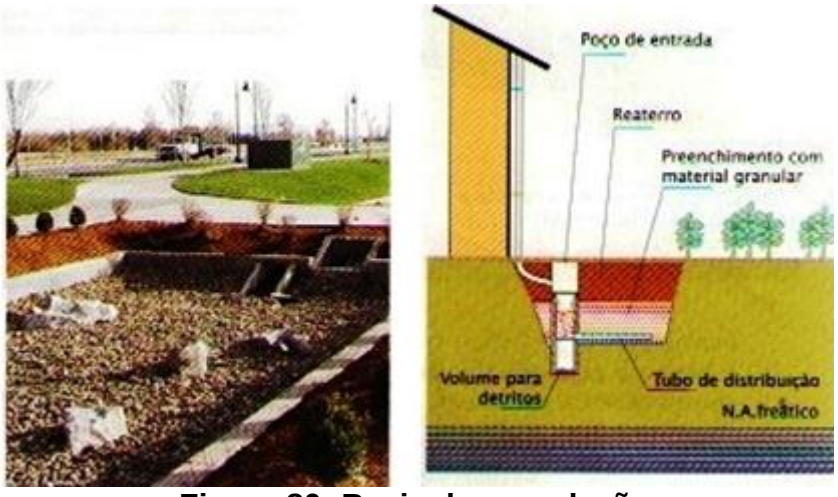


Figura 80: Bacia de percolação
Fonte: Canholli, 2005

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

f) Bacias de detenção: são áreas normalmente secas durante as estiagens, mas projetadas para reter as águas superficiais apenas durante e após as chuvas. O tempo de detenção guarda relação apenas com os picos máximos de vazão requeridos a jusante e com os volumes armazenados (Figura 81).

Figura 81: Bacia de detenção – N.A. permanente – Município de Uberaba

Fonte: Canholi, 2005

g) Biovaleta: as biovaletas (Figura 82) são semelhantes aos jardins de chuva, porém normalmente são longitudinais, com depressões e vegetação / barreira artificial.

Figura 82: Esquema de Biovaleta

Fonte: Cormier, 2014

h) Poço de infiltração: são as medidas de contenção na fonte mais recomendadas, quando não se dispõe de espaço ou quando a urbanização existente, já consolidada, inviabiliza a implantação das medidas dispersivas de aumento da infiltração. Para uma operação eficiente dos poços, é necessário que o nível freático se encontre suficientemente baixo em relação à superfície do terreno e que o

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

subsolo possua camadas arenosas. A qualidade da água drenada é outro fator que pode restringir a implantação dos poços (CANHOLI, 2005). A estrutura típica de um poço de infiltração é apresentada na Figura 83.

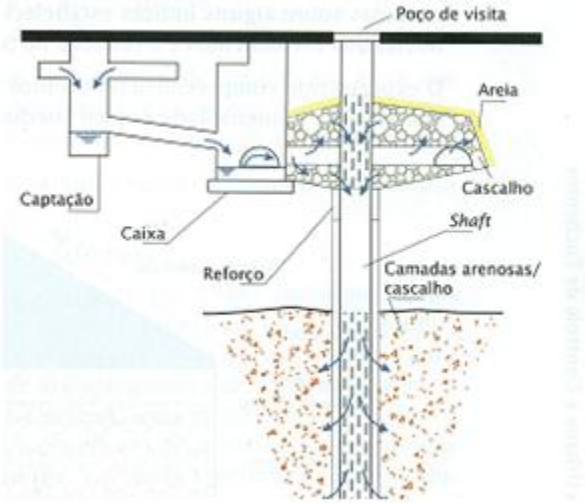


Figura 83: Estrutura típica de um poço de infiltração

Fonte: Canholi, 2005

i) Telhado reservatório: é um sistema de armazenamento provisório da água das chuvas que, de forma gradual, libera à rede pluvial, através de dispositivo específico de regulação. É classificado em dois tipos: plano e inclinado. A Figura 84 ilustra um telhado reservatório.

Figura 84: Telhado reservatório / telhado verde

Fonte: Portland, 2002

j) Telhado Verde: conhecido como jardim em edifícios (Figura 85), é um dispositivo de controle do escoamento na fonte, que ajuda a mitigar o impacto da urbanização,

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

especialmente em áreas com nível de adensamento elevado. Esse dispositivo é muito eficiente na redução do escoamento, pelo aumento de área verde e pela evapotranspiração. Além disso, aporta valor comercial ao empreendimento e cria condições de vida natural, sendo considerada uma boa opção economicamente quando comparada aos sistemas estruturais de grande porte (PROSAB, 2009).

Figura 85: Exemplo de telhado verde
Fonte: Ecotelhado (2013)

k) Microrreservatório: são definidos por pequenos reservatórios, construídos para laminar as enxurradas formadas em lotes urbanos residenciais e comerciais. De forma geral, são estruturas simplificadas, em formato de caixas de concreto, alvenaria, por exemplo, ou ainda, escavados no solo, preenchidos com brita, e isolados do solo por tecido geotêxtil (semelhante a uma trincheira). Na Figura 86 pode-se observar o esquema de um microrreservatório (A. JÚNIOR, 2008).

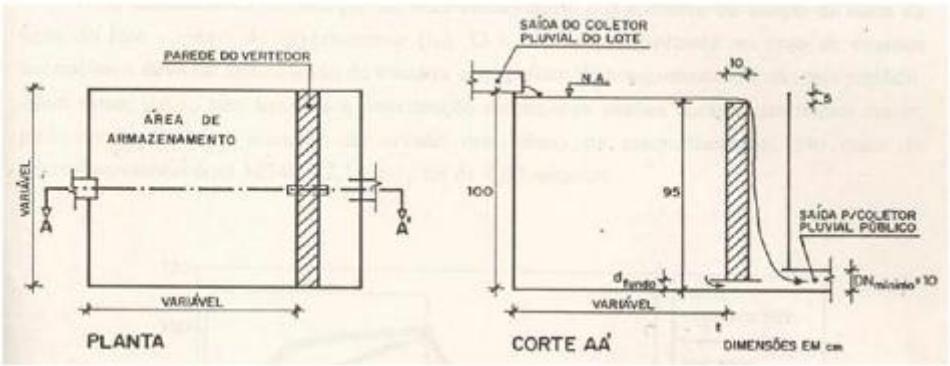


Figura 86: Esquema de um microrreservatório
Fonte: A. JÚNIOR (2008)

Geralmente eles suprem uma demanda, em atendimento a uma restrição legal de escoamento pluvial em um lote, especificada, em geral, na forma de vazão de restrição.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

12.9 Articulação e integração com outros setores

A definição dos modelos a serem adotados pelo Município faz parte da tomada de decisões políticas, a serem consultadas junto à sociedade, durante a elaboração do Plano de Drenagem Urbana, que irá implementar tais medidas.

Ainda deverão ser propiciadas mudanças na legislação existente no Município, com impacto direto aos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais. Por exemplo, tanto o Plano Diretor da Cidade como o Plano de Obras deverão incluir os estudos de drenagem urbana como obrigatórios para a implantação de projetos urbanísticos e viários em Afogados da Ingazeira.

Também há necessidade de atualização do Plano Diretor, ainda em fase de tramitação, em conformidade com a previsão de revisão estabelecida nas diretrizes desta lei, uma vez que o crescimento populacional implica que os estudos que serviram de base para este Plano podem já encontrar-se desatualizados, devendo ser revistos.

Considerando a espacialidade do serviço de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, é de suma importância buscar uma articulação entre os atores públicos e/ ou privados responsáveis por essa gestão e os diversos setores da gestão pública municipal, envolvendo também a sociedade como um todo. Assim, promovendo um diálogo multilateral para otimizar e fortalecer ações específicas, visando o sucesso das mesmas.

A seguir são propostas algumas parcerias neste sentido:

- Parceria com as redes de ensino, públicas e privadas, quando for o caso, para implantação do Programa de Educação Ambiental, de preferência incluindo-o na grade curricular. Incentivando também trabalhos extracurriculares, como mutirão para recolhimento de lixo nos cursos d'água, distribuição de sacolas para conscientização e inibição da prática de descarte de lixo nas vias, gincanas escolares com a temática ambiental, etc.
- Apoio do setor de comunicação da Prefeitura e veículos de comunicação que prestem serviços de cunho social, como rádios comunitárias e websites públicos, entre outros, para divulgação de ações de conscientização

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

ambiental para sensibilização da comunidade com relação aos riscos socioambientais e ilegalidade das construções em APP, além do descarte indevido de lixo nos cursos d'água e vias públicas.

- Articulação com o legislativo municipal, participando efetivamente das reuniões da câmara e sensibilizando os vereadores, para maior entendimento e conscientização das carências do setor, buscando apoio nas ações pertinentes ao legislativo, como elaboração e aprovação de leis que regulem o sistema de drenagem no Município;
- Apoio da Secretaria de Saúde para sensibilização da comunidade, através do Programa de Saúde da Família (PSF), com ações de educação ambiental, conscientizando a população quanto aos agravantes das práticas inadequadas de descarte do lixo em cursos d'água e vias públicas, favorecendo a ocorrência de enchentes, poluição, doenças e assoreamento dos córregos e rios, bem como do risco socioambiental das construções em APP, que são áreas protegidas por lei e devem ser preservadas.

12.10 Ações e parcerias intermunicipais

Após levantamentos realizados junto a fontes locais, poder público e comunidade, e pesquisas sobre o Município, não foi constatada nenhuma parceria atual ou alguma previsão de parcerias futuras entre Afogados da Ingazeira e outros Municípios, referente ao serviço de drenagem urbana.

Tal realidade é compreendida pela falta de mecanismos e ações, deste eixo em especial, que possam ser trabalhadas de forma intermunicipal, o que acaba inviabilizando parcerias e ações conjuntas para este setor.

Porém, considerando a questão financeira, é válido ressaltar que é possível e indicado que haja associação entre Afogados da Ingazeira e outros Municípios a fim de pleitear recursos e financiamentos para o sistema de drenagem, junto a autarquias e órgãos públicos relacionados, e ainda ao setor privado. Certamente, ações promovidas em parceria são bem mais expressivas, resultando em maior força e articulação política, assim, ampliando as possibilidades e gerando melhores

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

resultados, sobretudo nos Municípios menores onde a falta de recursos é um grande percalço.

12.11 Considerações Finais

Após a análise de todas as lacunas, considerando a realidade encontrada no Município, bem como as carências apontadas pela comunidade e identificadas *in loco* pelos técnicos; e avaliadas as devidas projeções com a abordagem de cenários, prevendo uma realidade mais aproximada, em um horizonte de 20 anos, no qual adotou-se o Cenário Tendencial como o que melhor atenderia a essa análise; conclui-se que este prognóstico evidencia uma situação preocupante referente à institucionalização adequada dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

Há a necessidade de se rever toda a gestão pública, nesse sentido, criando um planejamento efetivo e praticável para um adequado serviço de drenagem urbana e manejo das águas pluviais do Município, visando a sua devida implementação e manutenção. Sendo o instrumento mais eficaz e indispensável para atingir este objetivo a implantação do Plano Diretor de Drenagem, com suas devidas diretrizes, medidas de controle, adequação e implementação dos serviços relacionados a setor do saneamento básico, uma vez que, a ausência deste Programa compromete significativamente esse sistema, limitando e muitas vezes inviabilizando a atuação do poder público.

Caso as devidas medidas não sejam tomadas, ao longo dos anos, com a projeção de aumento da demanda, a situação só tende a agravar-se. Portanto é imprescindível, para reversão deste quadro, o comprometimento e empenho por parte do poder público, também cumprindo com seu papel de envolver a comunidade, com uma atuação transparente e participativa, além de buscar parcerias e alternativas que aperfeiçoem os serviços relacionados, em busca de uma melhoria progressiva dos mesmos e futuro alcance de toda a população.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

13. REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

De acordo com o Decreto Nº 7.217/2010, que regulamenta a Lei Nº 11.445/2007, regulação é todo e qualquer ato que discipline ou organize determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos.

Com vistas à viabilidade e sustentabilidade econômica, com custo operacional reduzido, com independência decisória e autonomia administrativa, orçamentária e financeira, os municípios podem criar de forma consorciada uma Agência de Regulação e Fiscalização.

A Política Federal de Saneamento – Lei 11.445/2007, em seu Capítulo V – define sobre a regulação dos serviços:

Art. 21. O exercício da função de regulação atenderá aos seguintes princípios:

I. Independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora;
II. Transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

Art. 22. São objetivos da regulação:

I. Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
II. Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
III. Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;
IV. Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Art. 23. A entidade reguladora editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

I. Padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;
II. Requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;
III. As metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;
IV. Regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;
V. medição, faturamento e cobrança de serviços;
VI. monitoramento dos custos;
VII. avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
VIII. plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;
IX. subsídios tarifários e não tarifários;
X. padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação;
XI. medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento.

§ 1º A regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas.

§ 2º As normas a que se refere o caput deste artigo fixarão prazo para os prestadores de serviços comunicarem aos usuários as providências adotadas em face de queixas ou de reclamações relativas aos serviços.

§ 3º As entidades fiscalizadoras deverão receber e se manifestar conclusivamente sobre as reclamações que, a juízo do interessado, não tenham sido suficientemente atendidas pelos prestadores dos serviços.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Art. 24. Em caso de gestão associada ou prestação regionalizada dos serviços, os titulares poderão adotar os mesmos critérios econômicos, sociais e técnicos da regulação em toda a área de abrangência da associação ou da prestação.

Art. 25. Os prestadores de serviços públicos de saneamento básico deverão fornecer à entidade reguladora todos os dados e informações necessários para o desempenho de suas atividades, na forma das normas legais, regulamentares e contratuais.

§ 1º Incluem-se entre os dados e informações a que se refere o caput deste artigo aquelas produzidas por empresas ou profissionais contratados para executar serviços ou fornecer materiais e equipamentos específicos.

§ 2º Compreendem-se nas atividades de regulação dos serviços de saneamento básico a interpretação e a fixação de critérios para a fiel execução dos contratos, dos serviços e para a correta administração de subsídios.

Art. 26. Deverá ser assegurada publicidade aos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que se refiram à regulação ou à fiscalização dos serviços, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores, a eles podendo ter acesso qualquer do povo, independentemente da existência de interesse direto.

§ 1º Excluem-se do disposto no caput deste artigo os documentos considerados sigilosos em razão de interesse público relevante, mediante prévia e motivada decisão.

§ 2º A publicidade a que se refere o caput deste artigo deverá se efetivar, preferencialmente, por meio de sítio mantido na rede mundial de computadores – internet.

Art. 27. É assegurado aos usuários de serviços públicos de saneamento básico, na forma das normas legais, regulamentares e contratuais:

I. amplo acesso a informações sobre os serviços prestados;
II. prévio conhecimento dos seus direitos e deveres e das penalidades a que podem estar sujeitos;

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

III. acesso a manual de prestação do serviço e de atendimento ao usuário, elaborado pelo prestador e aprovado pela respectiva entidade de regulação;

IV. acesso a relatório periódico sobre a qualidade da prestação dos serviços.

Ainda de acordo com o Art. 8 da referida Lei 11.445/2007, em seu Capítulo II: “Os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei nº. 11.107, de 6 de abril de 2005”.

Em seu Art. 9º, Inciso II, define que “O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto: prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação”.

No Art. 11º, Inciso III, a referida Lei coloca como condição de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico: “a existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes desta Lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização”.

Ainda no Art. 11º o Inciso V do § 2º define que: “Nos casos de serviços prestados mediante contratos de concessão ou de programa, as normas previstas no inciso III do caput deste artigo deverão prever: […] mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços”.

No Art. 12, a Lei define: “Nos serviços públicos de saneamento básico em que mais de um prestador execute atividade interdependente com outra, a relação entre elas deverá ser regulada por contrato e haverá entidade única encarregada das funções de regulação e de fiscalização”.

§ 1º A entidade de regulação definirá, pelo menos:

I. as normas técnicas relativas à qualidade, quantidade e regularidade dos serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;

II. as normas econômicas e financeiras relativas às tarifas, aos subsídios e aos pagamentos por serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

III. a garantia de pagamento de serviços prestados entre os diferentes prestadores dos serviços.

Para atingir seus objetivos a Agência Reguladora deverá realizar a gestão associada de serviços públicos; verificar e acompanhar o cumprimento dos planos de saneamento básico; fixar, reajustar e revisar os valores das taxas, tarifas dos serviços públicos de saneamento básico; homologar, regular e fiscalizar os contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico; estabelecer padrões e normas; dentre outros.

Diante do exposto, nota-se que o Município pode desempenhar a função de instituição reguladora, criar sua própria agência ou mesmo optar pela utilização de uma autarquia existente, a nível estadual, por exemplo.

Conforme destacado no Diagnóstico deste PMSB esta foi justamente a escolha da administração pública de Afogados da Ingazeira, uma vez que optou por delegar a Agência de Regulação de Pernambuco (ARPE) a responsabilidade pela regulação dos serviços de abastecimento público de água prestados pela COMPESA.

A ARPE, criada através da Lei Estadual Nº 11.742 de 14 de janeiro de 2000, é uma autarquia especial, vinculada ao Gabinete do Governador e dotada de autonomia financeira, orçamentária, funcional e administrativa. Com sede no Recife, atua em todo o território estadual (ARPE, 2015). De acordo com seu site sua missão é Regular os serviços públicos delegados pelo Estado de Pernambuco, de modo a promover um ambiente favorável à segurança dos investimentos, impedir o abuso do poder econômico e garantir o acesso universal dos cidadãos a serviços de qualidade com preços justos.

Atualmente a Autarquia está regulando os setores de Saneamento, Energia, Transportes, Gás Natural, dentre outros.

De acordo com ARPE (2015) a ação regulatória da instituição, no setor de saneamento, abrange as áreas econômico-financeira, ouvidoria e técnico-operacional. No que se refere aos aspectos técnico-operacionais, a ARPE atua na fiscalização dos sistemas de abastecimento de água, no controle da qualidade da água distribuída, e ainda, no monitoramento dos indicadores de hidrometração, de

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

micromedição e de perdas de água. A fiscalização dos sistemas de abastecimento de água tem como focos a proteção dos mananciais, a eficiência das instalações de adução, de tratamento e de distribuição, considerando também, o estado de conservação e as condições operacionais e de manutenção, além dos aspectos ambientais. Cada fiscalização dá origem a um relatório consubstanciado, que é encaminhado à COMPESA, com os questionamentos pertinentes, para que as necessárias ações corretivas sejam implementadas.

Em todas as unidades operacionais são consideradas as questões relacionadas à conservação de energia, incluindo a modernização dos equipamentos e dos dispositivos de automação e controle e, principalmente, a correção do fator de potência, com a instalação de bancos de capacitores. E assim, cumprindo rigorosos cronogramas de fiscalização e exercendo contínuo monitoramento dos índices gerenciais, operacionais e econômico-financeiros da concessionária, a equipe multidisciplinar da Coordenadoria de Saneamento mantém o curso firme, motivada pela certeza de que é possível reverter o atual quadro em que se encontram os serviços de saneamento básico em todo o país e, principalmente, em nosso Estado, conforme demonstram os resultados já alcançados (ARPE, 2015).

Com o objetivo de obter informações sobre a qualidade dos serviços prestados pela COMPESA no Município de Afogados da Ingazeira foram buscadas informações no site da ARPE, assim como solicitado por e-mail a Ouvidoria e a Coordenadoria de Saneamento e Resíduos Sólidos, e através de contato telefônico, entretanto não foram obtidas quaisquer informações adicionais ou mesmo relatórios com os resultados de alguma inspeção da Agência. Estas tarefas foram realizadas tanto durante a elaboração do P2, quanto deste Prognóstico (P3).

A informação mais atual encontrada diz respeito ao posicionamento da ARPE quanto à autorização de reposicionamento tarifário de 3,51% nas tarifas de água e esgoto da COMPESA, decorrente do processo de revisão tarifária extraordinária instaurado em 05 de maio de 2015. O reajuste visa recompor as tarifas da COMPESA dos aumentos de energia praticados pela ANEEL no período de fevereiro a abril de 2015, incluindo a aplicação das bandeiras tarifárias, que, de forma combinada, oneraram as despesas mensais de energia da COMPESA em 39,60%.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

O reajuste autorizado pela ARPE, em observância ao disposto no inciso III, do artigo 64, do Decreto nº 40.256/2014, compensou os reajustes de energia decorrentes da aplicação das Resoluções Homologatórias ANEEL nº 1858/2015 e 1885/2015, e o impacto de seis meses de aplicação da Bandeira Tarifária Vermelha (BTV) na conta da CELPE. (v. Resolução 99, de 20 de maio de 2015).

No que se refere aos aspectos técnico-operacionais, a ARPE atua na fiscalização dos sistemas de esgotamento sanitário está relacionado, principalmente, no controle da eficiência do tratamento dos esgotos. Além disso, a fiscalização dos sistemas de esgotamento sanitário, de forma similar aos sistemas de abastecimento d/água, são fiscalizadas as redes de coleta, as instalações de transporte e elevação e as unidades de tratamento, considerando a eficiência e as condições operacionais, de conservação e de manutenção, com ênfase na saúde pública e preservação do meio ambiente. Cada fiscalização dá origem a um relatório consubstanciado, que é encaminhado à COMPESA, com os questionamentos pertinentes, para que as necessárias ações corretivas sejam implementadas.

Com o objetivo de obter informações sobre a qualidade dos serviços de esgotamento sanitário prestados pela COMPESA, foram buscadas informações no site da ARPE, assim como solicitado por e-mail a Ouvidoria e a Coordenadoria de Saneamento e Resíduos Sólidos, e através de contato telefônico, entretanto não foram obtidas quaisquer informações adicionais ou mesmo relatórios com os resultados de alguma inspeção da Agência. Estas tarefas foram realizadas tanto durante a elaboração do P2, quanto deste Prognóstico (P3).

Entretanto, ainda que a Agência viesse exercendo periódicas Fiscalizações no Município não haveria muito a se relatar, uma vez que, conforme citado no Diagnóstico deste PMSB, em Afogados da Ingazeira as obras do SES ainda estão sendo implantadas, ou seja, não há um Sistema de Esgotamento Sanitário funcionando nos moldes preconizados pela Lei 11.445/2007.

Com relação aos resíduos sólidos no município, o Consórcio de Integração dos Municípios do Pajeú (CIMPAJEÚ), constituído pelos municípios: Afogados da Ingazeira, Brejinho, Calumbí, Carnaíba, Flores, Ingazeira, Itapetim, Quixada, Santa

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Cruz da Baixa Verde, Santa Terezinha, São José do Egito, Tabira e Triunfo, propôs a criação de uma agência reguladora dos serviços de saneamento da forma de consórcio público, com viabilidade e sustentabilidade econômica, com custo operacional reduzido, com independência decisória e autonomia administrativa, orçamentária e financeira, tendo como área de atuação os municípios da bacia do Pajeú e de seu entorno, visando desenvolver as atividades de planejamento, gestão, prestação, regulação, fiscalização, assistência técnica, educação ambiental, de uso de equipamentos, de estações de transferência, etc no âmbito dos resíduos sólidos.

No âmbito dos serviços de drenagem de águas pluviais o município anda a passos lentos no sentido e regulação dos serviços. Este é um segmento sob responsabilidade direta da prefeitura, cabendo ainda o entendimento e percepção de que esgoto sanitário e águas pluviais são conceitos distintos e merecem tratamento diferenciado e adequado.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

14.VIABILIDADE FINANCEIRA E FONTES DE RECURSOS

Após consolidados os programas e ações para a melhoria dos serviços de saneamento básico no município de Afogados da Ingazeira, visando à universalização, é importante avaliar a viabilidade financeira da execução dessas ações.

Conforme destacado neste Prognóstico o município de Afogados da Ingazeira possui 11 secretarias que estão associadas com os serviços de saneamento, a Secretaria Municipal de Controle Interno; Secretaria Municipal de Finanças; Secretaria Municipal de Administração; Secretaria Municipal de Eventos e Turismo; Secretaria Municipal de Educação; Secretaria Municipal de Saúde; Secretaria Municipal de Esporte e Lazer; Secretaria Municipal de Bem Estar Social; Secretaria de Assistência Social; Secretaria Municipal de Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano; e Secretaria Municipal de Agricultura e Desenvolvimento, sendo que essas apresentam pequeno pessoal disponível para todas as demandas de serviços. Além disso, já foi também apresentada a análise do PPA do município, indicando que há poucos investimentos destinados à área de saneamento.

Com isso e entendendo que o município de Afogados da ingazeira não possui os recursos necessários para uma efetiva implementação de tais programas e ações, faz-se necessário buscar outras fontes de recursos e financiamento para se alcançar a viabilidade das ações propostas.

A seguir são identificadas e detalhadas as maiores fontes de financiamento ou origem de recursos, que podem ser utilizadas por Afogados da Ingazeira, tais como a Caixa Econômica Federal, Ministério das Cidades, FUNASA, SINAPI, BNDS, o Fundo nacional de Meio Ambiente, dentre outros.

A Tabela 107 a seguir apresenta de forma esquemática as possíveis fontes de financiamento municipais, os seus concedentes e como proceder à captação destes recursos.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Tabela 107: Fontes de Financiamento Municipal

FONTES DE FINANCIAMENTOS MUNICIPAIS	CONCEDENTES	O QUE FINANCIAM	CAPTAÇÃO
Governo Federal	ORÇAMENTO GERAL DA UNIÃO: MINISTÉRIOS, FUNDOS	1- EDUCAÇÃO 2-SAÚDE 3-INFRAESTRUTURA 4-AGRICULTURA 5-BIODIVERSIDADE 6-BOLSA FAMÍLIA 7-CIDADANIA E JUSTIÇA 8-CIÊNCIA,TECNOLOGIA E INOVAÇÃO 9-COMÉRCIO E SERVIÇOS 10-CONSERVAÇÃO E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS 11- CULTURA 12-DEMOCRACIA E GESTÃO PÚBLICA 13-ENERGIA ELÉTRICA 14-MOBILIDADE URBANA E TRÂNSITO 15-MORADIA DIGNA 16-PLANEJAMENTO URBANO 17- DESENVOLVIMENTO PRODUTIVO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL 18-TURISMO 19-TRANSPORTE 20-SANEAMENTO BÁSICO E RESÍDUOS SÓLIDOS 21- SEGURANÇA PÚBLICA E CIDADANIA 22-TRABALHO, EMPREGO E RENDA 23- REFORMA AGRÁRIA E ORDENAMENTO DA ESTRUTURA FUNDIÁRIA 24-SEGMENTOS: CRIANÇA, ADOLESCENTE,PESSOAS COM DEFICIÊNCIA,DIREITOS HUMANOS,POVOS ÍNDIGENAS, DROGAS, ETC	1-TRANFERÊNCIA VOLUNTÁRIA - SICONV - PORTAL DE CONVÊNIOS DA UNIÃO: CONVÊNIOS E CONTRATOS DE REPASSE 2- CHAMADAS PÚBLICAS 3- EDITAIS PÚBLICOS 4- ACORDOS DE COOPERAÇÃO
Emendas Parlamentares	SENADO FEDERAL: GO CÂMARA FEDERAL : GO ASSEMBLÉIA ESTADUAL: GO	1- INFRAESTRUTURA 2- DESENVOLVIMENTO SOCIAL 3- DESENOLVIMENTO ECONÔMICO 4- EDUCAÇÃO 5- SAÚDE 6- MEIO AMBIENTE 7- TURISMO, CULTURA, ESPORTE	1- APRESENTAÇÃO DE PROJETOS GOVERNAMENTAIS PARA SEREM FINACIADOS VIA 1.1 EMENDA PARLAMENTAR NO ORÇAMENTO GERAL DA UNIÃO (FEDERAL) OU 1.2 EMENDA PARLAMENTAR NO ORÇAMENTO GERAL DE GOIÁS (ESTADUAL)
Bancos Públicos	CAIXA ECONÔMICA FEDERAL BNDES - BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO BANCO DO BRASIL	1- INFRAESTRUTURA 2- DESENVOLVIMENTO SOCIAL 3- DESENOLVIMENTO ECONÔMICO 4- EDUCAÇÃO 5- SAÚDE 6- MEIO AMBIENTE 7- TURISMO, CULTURA, ESPORTE	1-OPERAÇÕES DE CRÉDITO 2-CONTRATO DE CONCESSÃO DE FINANCIAMENTO
Iniciativas Privadas	CONCESSÕES	1-SISTEMAS DE ABASTECIMENTOS DE ÁGUA E ESGOTO 2- RÁDIODIFUSÃO- RÁDIO E TELEVISÃO 3- INFRAESTRUTURA	1-ESTUDO DO NEGÓCIO: ESTUDO DE VIABILIDADE DE CONCESSÃO 2- AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS: ESTUDO DE VIABILIDADE 3 - ATENDIMENTO À LEGISLAÇÃO VIGENTE

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

FONTES DE FINANCIAMENTOS MUNICIPAIS	CONCEDENTES	O QUE FINANCIAM	CAPTAÇÃO
Iniciativas Privadas	PPPs - PARCERIAS PÚBLICO PRIVADA	1- INFRAESTRUTURA 2- EDUCAÇÃO 3- SAÚDE	CONTRATO ADMINISTRATIVO DE CONCESSÃO, NA MODALIDADE PATROCINADA OU ADMINISTRATIVA. 1- BUSCAR PARCEIROS 2- DEMONSTRAR A VIABILIDADE DA PPP 3- ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS
Consórcios Públicos	CONSÓRCIOS MUNICIPAIS E REGIONAIS	1- SAÚDE 2- ATERRO SANITÁRIO 3- RESÍDUOS SÓLIDOS 4- PLANEJAMENTO 5- SANEAMENTO BÁSICO 6- INFRAESTRUTURA 7- EDUCAÇÃO	1- IDENTIFICAÇÃO DE PARCEIROS 2-ESTABELECIMENTO DE PARCERIAS 3- ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS
Alianças Estratégicas	1- CONSELHOS MUNICIPAIS TEMÁTICOS 2- FUNDAÇÕES 3- INSTITUTOS	1- DESENVOLVIMENTO SOCIAL 2-FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL 3- REPASSE DE CONHECIMENTO 4 - ESTUDOS E PESQUISAS	1- IDENTIFICAÇÃO DE PARCEIROS 2- ARTICULAÇÃO E NEGOCIAÇÃO 3- ESTABELECIMENTO DAS ALIANÇAS
Outras	SISTEMA "S" - SENAI, SENAC, SESI, SEBRAE	1- QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL 2- DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL E REGIONAL 3- COMÉRCIO, SERVIÇOS 4-INDÚSTRIA	1- CONVÊNIOS 2- ACORDOS DE COOPERAÇÃO

Fonte: Secretaria de Estado Gestão e Planejamento (GO), 2012 Adaptado por Gesois, 2014.

Dessa forma, a seguir apresenta-se informações importantes sobre algumas das fontes de financiamento citadas.

a) Governo Federal: Ministério das Cidades

Uma das principais fontes de financiamento do governo federal é através do Ministério das Cidades. Por meio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA), este ministério atua diretamente na área de saneamento básico, com o intuito de promover a universalização dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

Assim sendo, a SNSA presta atendimento a municípios de população superior a 50 mil habitantes, integrantes de Regiões Metropolitanas (RM), Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDE) ou participantes de consórcios públicos com população

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

superior a 150 mil habitantes. Para os municípios com até 50 mil habitantes, a SNSA só atua por meio de financiamento com recursos não OGU para as modalidades de abastecimento de água e esgotamento sanitário, que são atendidas pelo Ministério da Saúde, por meio da FUNASA.

Os municípios podem receber os recursos por duas maneiras, a primeira seria mediante assinatura do Contrato de Repasse de dotações nominalmente identificadas na Lei Orçamentaria Anual. Vale ressaltar que os proponentes deverão inserir, antecipadamente, a proposta no Sistema de Gestão de Convênios e Contratos de Repasse (SICONV) e seguir as orientações do Manual de Instruções para Contratação e Execução dos Programas e Ações do Ministério das Cidades não inseridos no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) em vigência.

A segunda forma seria a incorporação direta no PAC, seguindo um edital, dante divulgado, que irá selecionar as iniciativas que serão apoiadas. Nesse caso, a transferência de recursos ocorrerá por meio de assinatura de Termo de Compromisso, devendo seguir as orientações do Manual de Instruções para aprovação e Execução dos Programas e Ações do Ministério das Cidades inseridos na 2ª fase do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC 2).

A SNSA é subdividida em três Departamentos: Departamento de Água e Esgoto (DAGES), Departamento de Cooperação Técnica (DDCOT) e o Departamento de Articulação Institucional (DARIN). Fica a cargo do DDCOT toda a análise técnica que irá servir de base para elaboração e articulação de programas e ações, que com o apoio de recursos não onerosos (OGU), buscam a universalização dos serviços de saneamento básico.

Já a atuação do DARIN se dá por meio de programas e ações do governo federal, tais como Desenvolvimento Institucional e Planos de Saneamento; Interáguas; PLANSAB; Planos Municipais; Rede de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento (RECESA) e Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). De todas as suas competências e linhas de ação, a de Desenvolvimento Institucional e Planos de Saneamento, é aonde os municípios podem se inscrever,

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

objetivando apoio e melhorias no campo institucional para assim trabalharem na elaboração de projetos, estudos e planos de saneamento básico, tendo como principal fonte de recursos o OGU. Os municípios podem ter acesso a estes recursos por meio de seleção pública do PAC ou através de emenda parlamentar.

Nesse sentido o DAGES realiza toda a parte de coordenação, monitoramento e avaliação dos programas e ações, assim como dos planos de investimento em saneamento básico, relacionados a instrumentos de mercado, com incentivos fiscais e tributários. Dentre as Ações e Programas desenvolvidos no DAGES, existe o Programa Saneamento Para Todos.

b) Bancos Públicos (Caixa Econômica Federal): Programa Saneamento para Todos

Destinado ao setor público, tais como Estados, municípios, Distrito Federal, concessionárias públicas de saneamento, consórcios públicos de direito público e empresas públicas não dependentes e também ao setor privado, por exemplo concessionárias ou sub-concessionárias privadas de serviços públicos de saneamento básico, ou empresas privadas, organizadas na forma de sociedade de propósito específico para o manejo de resíduos sólidos e manejo de resíduos da construção e demolição, o Programa Saneamento para Todos, por meio da Caixa Econômica Federal, apoia o poder público na promoção de melhores condições de vida para a população, incluindo assim a universalização dos serviços de saneamento básico.

O programa aprovado pela resolução CCFGTS nº 476/05 e alterada pela resolução CCFGTS nº 647/10, divide-se em 10 modalidades que possuem atuação direta com os quatro eixos que compõe o PMSB, assim como a maioria dos programas e ações propostos e consolidados no presente documento. De acordo com o site da Caixa Econômica Federal (2014) são eles:

- Abastecimento de água: Destina-se à promoção de ações que visem o aumento da cobertura ou da capacidade de produção do sistema de abastecimento de água.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- Esgotamento sanitário: Destina-se à promoção de ações para o aumento da cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário ou da capacidade de tratamento e destinação final adequados de efluentes.

- Saneamento integrado: Destina-se à promoção de ações integradas de saneamento em áreas ocupadas por população de baixa renda, onde esteja caracterizada a precariedade ou a inexistência de condições sanitárias e ambientais mínimas. O programa é efetivado por meio de soluções técnicas adequadas, abrangendo abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais, manejo de resíduos sólidos, implantação de unidades sanitárias domiciliares e outras ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental, além da promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho social destinado à inclusão social de catadores e aproveitamento econômico de material reciclável, visando a sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos empreendimentos.

- Desenvolvimento institucional: Destina-se à promoção de ações articuladas, visando o aumento da eficiência dos prestadores de serviços públicos de: abastecimento de água e esgotamento sanitário, por meio da promoção de melhorias operacionais, incluindo reabilitação e recuperação de instalações e redes existentes, outras ações de redução de custos e de perdas, e de preservação de mananciais utilizados para o abastecimento público; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, por meio de promoção de melhorias operacionais, incluindo reabilitação e recuperação de instalações existentes e outras ações de redução de custos e aumento de eficiência.

- Manejo de águas pluviais: Destina-se à promoção de ações com vistas à melhoria das condições de salubridade ambiental associadas ao manejo das águas pluviais, em particular, por meio de promoção de ações de prevenção e de controle de enchentes, inundações e de seus danos nas áreas urbanas e de melhoria da qualidade da água dos corpos que recebem lançamentos de águas pluviais.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- Manejo de resíduos sólidos: Destina-se à promoção de ações com vista ao aumento da cobertura dos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos domiciliares e assemelhados e à implantação de infraestrutura necessária à execução de coleta de resíduos de serviços de saúde, varrição, capina, poda e atividades congêneres, bem como ao apoio à implementação de ações relativas à coleta seletiva, à triagem e à reciclagem, além da infraestrutura necessária à implementação de ações de redução de emissão de gases de efeito estufa em projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

- MDL, no âmbito do Protocolo de Quioto: Destina-se também ao desenvolvimento de ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental e promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho social destinado à inclusão social de catadores e ao aproveitamento econômico do material reciclado.

- Manejo de resíduos da construção e demolição: Destina-se à promoção de ações com vistas ao acondicionamento, à coleta e transporte, ao transbordo, à triagem, à reciclagem e à destinação final dos resíduos oriundos das atividades de construção e demolição, incluindo as ações similares que envolvam resíduos volumosos, por meio da implantação e ampliação de instalações físicas, inclusive aterros, e de aquisição de equipamento novos. Destina-se também ao desenvolvimento de ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental, promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho social destinado à inclusão social de transportadores informais destes resíduos.

- Preservação e recuperação de mananciais: Destina-se à promoção da preservação e da recuperação de mananciais para o abastecimento público de água, por intermédio de ações na bacia do manancial, de coleta, transporte, tratamento de esgotos sanitários, instalações de ramais prediais ou ramais condominiais de esgoto sanitário e de unidades sanitárias em domicílios de baixa renda, de desassoreamento de cursos de água, de

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

proteção de nascentes, de recomposição de matas ciliares, de recuperação de margens, de recuperação de áreas degradadas, inclusive pela deposição indevida de resíduos sólidos, de processo erosivo, em particular os causados por drenagem inadequada de água em vias, de apoio à implantação de coleta seletiva de materiais recicláveis. Destina-se também ao desenvolvimento de ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental e promoção da participação comunitária.

- Estudos e projetos: Destina-se à elaboração de planos municipais e regionais de saneamento básico, à elaboração de estudos de concepção e projetos para empreendimentos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, saneamento integrado, desenvolvimento institucional, manejo de águas pluviais, manejo de resíduos sólidos, incluindo os que visem à redução de emissão de gases de efeito estufa enquadrados como projetos de MDL, no âmbito do Protocolo de Quioto, manejo da construção e demolição e preservação de mananciais, desde que esses empreendimentos possam ser enquadrados nas demais modalidades.

Os municípios interessados em integrar o Programa devem, desde que aberto o processo de seleção pública pelo Ministério das Cidades, preencher ou validar a Carta-Consulta eletrônica disponibilizada no sítio daquele Ministério na internet.

Uma via impressa da Carta-Consulta deve ser entregue na Superintendência Regional de vinculação do solicitante, acompanhada de todos os anexos relacionados, como a documentação necessária à análise de risco de crédito e a do Projeto Básico do empreendimento, juntamente com as demais peças de engenharia e trabalho técnico social necessário às análises técnicas pertinentes. Além disso o solicitante, ou seja, o município, em conjunto com a Superintendência Regional, envia à Secretaria do Tesouro Nacional a documentação constante do Manual de Instrução de Pleitos daquela Secretaria com vistas à obtenção da autorização de crédito.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Sendo habilitada pelo Ministério das Cidades, aprovada nas análises técnicas e de risco e autorizada pela Secretaria do Tesouro Nacional (necessária quando o solicitante for o estado, município ou o Distrito Federal), a Proposta de Abertura de Crédito é submetida à alçada decisória da CAIXA para aprovação e posterior assinatura do contrato de financiamento.

c) Alianças Estratégicas: Fundação Nacional da Saúde (FUNASA)

A FUNASA, órgão do Ministério da Saúde, detém a mais antiga e contínua experiência em ações de saneamento no País, atuando a partir de critérios epidemiológicos, socioeconômicos e ambientais, voltados para a promoção e proteção da saúde.

O Departamento de Engenharia de Saúde Pública (DENSP) da FUNASA foi criado com o objetivo de fomentar soluções de saneamento para prevenção e controle de doenças. O DENSP busca a redução de riscos à saúde, financiando a universalização dos sistemas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e gestão de resíduos sólidos urbanos. Promove as melhorias sanitárias domiciliares, a cooperação técnica, estudos e pesquisas e ações de saneamento rural, contribuindo para a erradicação da extrema pobreza.

Dentro do Sistema Único de Saúde (SUS), a FUNASA respeita o pacto federativo nacional promovendo o fortalecimento das instituições estaduais e municipais com o aporte de recursos que desoneram as tarifas dos serviços e aceleram a universalização do atendimento dos serviços. E utilizando ferramentas de abrangência regional, sempre que se mostrar necessário.

Na esfera federal, cabe à FUNASA a responsabilidade de alocar recursos não onerosos para sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos urbanos e melhorias sanitárias domiciliares. Compete, ainda, à Funasa, ações de saneamento para o atendimento, prioritariamente, a municípios com população inferior a 50.000 habitantes e em comunidades quilombolas e de assentamentos.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Em parceria com órgãos e entidades públicas e privadas, presta consultoria e assistência técnica e/ou financeira para o desenvolvimento de ações de saneamento.

A Funasa, por intermédio do DENSP, está inserida no Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), do Ministério das Cidades, assumindo a responsabilidade de elaborar e implementar o Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR).

Atualmente, o principal meio de transferência de recursos para o saneamento é através do PAC. Conforme as demandas, a Funasa convoca periodicamente os municípios por meio de Portarias específicas, publicadas no Diário Oficial da União e no site da Funasa.

Todavia apesar da identificação de inúmeras possíveis fontes de financiamento, essas alternativas precisam vir acompanhadas por uma efetiva gestão administrativa por parte da prefeitura. É necessária a percepção de algumas análises inclusive as já contempladas neste documento, tais como a de priorização, assim como a elaboração de projetos específicos e uma política de concretização dos financiamentos, só a partir deste processo os recursos poderão estar disponíveis para implantação dos Projetos e Programas listados.

Vale ressaltar que determinadas ações, muitas vezes, independem de recursos disponibilizados por estas fontes, sendo desenvolvidas com a estrutura física, humana e financeira da própria prefeitura e dos órgãos responsáveis pelos serviços de saneamento, tais como a COMPESA.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

15.COMPATIBILIZAÇÃO DO PMSB COM AS POLÍTICAS E OS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS

A Lei Federal nº 11.445/2007 elenca uma série de princípios básicos, os quais norteiam as proposições acerca do saneamento, sendo que um deles é a integração com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

Na prática, para que essa integração ocorra, não só com o setor dos recursos hídricos, sugere-se que o assunto seja tratado de forma intersetorial, primando pela integração dos diversos setores da administração pública, nos níveis municipal, estadual e federal. Setores da área da saúde, educação, meio ambiente, planejamento urbano, habitação, recursos hídricos, administração, direito, dentre outros, devem trabalhar conjuntamente para que haja aumento da eficiência e eficácia das medidas públicas propostas. Além disso, a articulação com as diferentes políticas setoriais fortalece o enfrentamento da problemática socioambiental associada ao saneamento, uma vez que elas têm ligação direta com a melhoria das condições de vida da população (MCIDADES, 2011).

Dentro da abordagem de cada eixo do saneamento, nesse produto, foi apresentado um item sobre a articulação entre os diversos setores do município de Afogados da Ingazeira, sendo que a compatibilização com as políticas e os planos de recursos hídricos será aprofundada a seguir.

Há uma série de leis federais que incentivam a prática da intersetorialidade no ambiente público. Embora a Lei Federal nº 11.445/2007 seja um bom exemplo desse esforço, ela não é a única, sendo a Lei Federal nº 9.433/1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, um dos exemplos de legislações que primam pela intersetorialização.

Tomando como exemplo o abastecimento de água, existem diversos sistemas implantados que usam mananciais de suprimento de água fora dos limites administrativos dos municípios atendidos por esses sistemas.

Assim, a forte tradição do planejamento setorial, deve ser contrariada, pois tem se mostrado inadequada não só por não dar conta de problemas complexos, mas também por ser imprópria diante do novo marco legal, tanto da área de saneamento,

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

como de outras da administração pública, a exemplo de recursos hídricos (NURENE, 2008).

Para o planejamento do saneamento, a bacia hidrográfica é um território de extrema importância, sendo considerada unidade de planejamento, uma vez que o seu uso e ocupação determinam as condições de disponibilidade da quantidade e qualidade dos recursos hídricos. Para promover a gestão dos recursos hídricos no Brasil, a Lei Federal nº 9.433/1997 estabelece como um dos instrumentos a elaboração de Planos de Recursos Hídricos por bacia hidrográfica.

O diálogo entre os Planos de Recursos Hídricos e de Saneamento Básico, como realizado nesse produto, mostra-se extremamente necessário. Uma importante tarefa é avaliar as condições quantitativas e qualitativas presentes e futuras dos mananciais de fornecer água para suprimento humano e, ainda, a capacidade dos recursos hídricos de receber cargas poluidoras. Tais elementos são essenciais para a seleção das alternativas que foram consideradas no PMSB com vistas à universalização dos serviços.

Nesse contexto, cabe mencionar que um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos que mais evoluiu desde sua promulgação foi à outorga de direito de uso dos recursos hídricos, esta que é fundamental para o controle da utilização das águas dos rios para os diversos usos aos quais ela se presta. Ciente da importância de tal instrumento de gestão buscou-se, junto aos responsáveis pelos SAA informações quanto à existência de outorga, e as informações repassadas pela COMPESA, que é quem capta a maior quantidade de água para abastecimento dos afogadenses, é de que a Companhia possui um setor específico que cuida desta questão mantendo estas sempre em validade. Por conta disto, a Equipe Técnica que elaborou este Prognóstico, não propôs nenhum Programa e/ou Ação específica dentro desse contexto, uma vez que entende que a situação está equalizada cabendo ao Órgão Gestor de Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco atuar junto a Municipalidade para acompanhar a situação.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Buscando compatibilizar o PMSB com a realidade do Município no que tange a questão da qualidade das águas foi proposta a criação de um Programa Intermunicipal de Monitoramento – Salve o CHICO! Este programa possui ações de médio e longo prazo buscando a implantação de uma rede de monitoramento com municípios vizinhos e a captação de recursos financeiros para a implantação de projetos hidroambientais e o fortalecimento de projetos existentes além de promover a conservação da qualidade das aguas do rio são Francisco o programa também busca a interação com os municípios vizinhos.

Ciente da necessidade da integração entre essas áreas, a Lei de Recursos Hídricos, além de definir o uso prioritário dos recursos hídricos para consumo humano em situações de escassez, prevê a articulação do “planejamento de recursos hídricos” com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional. Assim, os prestadores dos serviços de saneamento, como usuários dos recursos hídricos, devem participar ativamente da gestão, sendo que essa participação se dá via Comitê de Bacia, que tem a competência para aprovar os Planos de Bacias e cuja composição conta com representantes de usuários.

Os fundamentos, princípios, diretrizes e objetivos, descritos em leis e políticas nacionais, bem como estaduais, devem ser considerados na construção dos PMSB, pois lhes dão sustentação legal. Alguns trechos importantes e representativos da lei de recursos hídricos, que fazem relação com o saneamento básico, são citados a seguir:

- “Água como um bem de domínio público, como um recurso natural limitado, dotado de valor econômico, cuja disponibilidade e qualidade devem ser asseguradas para a atual e as futuras gerações”.
- “Direito ao uso prioritário dos recursos hídricos para o consumo humano e a dessedentação de animais em situações de escassez”.
- “Gestão dos recursos hídricos voltada a garantir o uso múltiplo das águas”.
- “Garantia da adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do país”.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- “Garantia da articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional”.

Como mecanismos para a compatibilização do PMSB com as Políticas e os Planos Nacional e Estadual de Recursos Hídricos, foram consultadas diferentes fontes de pesquisa, sendo a Agência Nacional de Águas (ANA) a de maior destaque.

A ANA disponibiliza informações sobre gestão dos recursos hídricos, rede hidrometeorológica, implementação de programas e projetos, outorgas e fiscalização, planejamento de recursos hídricos e usos múltiplos. Oferece, ainda, dados hidrológicos, como boletins de monitoramento, evolução da rede por regiões hidrográficas, inventário das estações pluviométricas e fluviométricas e sistema de informações hidrológicas. Disponibiliza, também, programas de manejo existentes em algumas bacias hidrográficas do país, publicações como o Atlas de Abastecimento Urbano de Água, relatórios de acompanhamento e atividades, além de um centro de documentação com banco de imagens e de planos diretores das bacias hidrográficas (ANA, 2014). Dentre as diversas informações disponibilizadas pelos órgãos, muitas subsidiaram as discussões apresentadas no Diagnóstico e nesse produto.

A falta dos serviços de saneamento básico pode afetar negativamente a saúde humana e o meio ambiente. Os recursos hídricos são afetados diretamente, podendo comprometer a qualidade da água e os ecossistemas naturais com os quais se conectam ao longo do seu curso. Diversas são as situações em que os setores se relacionam, como: o despejo direto de esgoto em locais impróprios, que pode causar degradação ambiental, contaminando lençóis freáticos e corpos hídricos, degradando ecossistemas, comprometendo a flora e a fauna nativas; a utilização dos recursos hídricos para o atendimento das demandas presentes e futuras para prestação dos serviços públicos de saneamento básico, em função da previsão do aumento da demanda por esses recursos; as informações relacionadas ao manejo de águas pluviais, que devem estar de acordo com as características das áreas de drenagem das bacias.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

16. ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Dentro do atual ordenamento jurídico-legal brasileiro, a administração pública pode fazer uso de diversos arranjos institucionais para a prestação de serviços públicos, que são apresentados a seguir.

A escolha entre as diversas alternativas deve estar direcionada a buscar a melhor opção para a maximização dos resultados dos serviços e que assegure o alcance dos objetivos da política pública, como o avanço em direção à universalização do acesso.

No município de Afogados da Ingazeira as alternativas institucionais de gestão dos serviços públicos de saneamento básico, no que se refere aos serviços de abastecimento de água, o vem sendo a concessão, junto a COMPESA. Observa-se a tendência de manter essa forma de administração nos próximos anos. Além disso, a PMFL também realiza uma atuação, abrangendo prioritariamente as áreas rurais do município, uma vez que o foco principal da COMPESA são as áreas urbanas.

No que diz respeito ao esgotamento sanitário, a responsabilidade em todo o município é da Prefeitura. Entretanto, observa-se o desejo de também conceder a prestação desses serviços a COMPESA, assim como já ocorre com o abastecimento público de água.

Para o manejo dos resíduos sólidos sugere-se a adoção de arranjos como os consórcios públicos, inclusive já existe um em andamento no município, ou Parceria Público Privado (PPP) para a coleta, transporte, disposição final e tratamento dos resíduos sólidos gerados. Já para os serviços de limpeza urbana, um arranjo institucional interessante seria os contratos de gestão para as operações de limpeza urbana, coleta e transporte de resíduos.

Em relação aos serviços de drenagem e o manejo das águas pluviais, o município de Afogados da Ingazeira apresenta uma situação insatisfatória, sendo possível como arranjo institucional o estabelecimento de contratos de gestão para contratar terceiros para a realização dos serviços.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

a) Consórcios públicos

Os consórcios públicos são parcerias formadas por dois ou mais entes da federação, para a realização de objetivos de interesse comum, em qualquer área. Os consócios podem discutir formas de promover o desenvolvimento regional, gerir o tratamento de lixo, saneamento básico da região, saúde, abastecimento e alimentação ou ainda execução de projetos urbanos. Eles têm origem nas associações dos municípios, que já eram previstas na Constituição de 1937. Hoje, centenas de consórcios já funcionam no País. Só na área de saúde, 1969 municípios fazem ações por meio destas associações. Porém, faltava a regulamentação da legislação dos consórcios para garantir regras claras e segurança jurídica para aqueles que já estão em funcionamento e estimular a formação de novas parcerias. É esta a inovação da lei atual. Ela busca, sobretudo, estimular a qualidade dos serviços públicos prestados à população.

Um dos objetivos dos consórcios públicos é viabilizar a gestão pública nos espaços metropolitanos, em que a solução de problemas comuns só pode se dar por meio de políticas e ações conjuntas. O consórcio também permite que pequenos municípios ajam em parceria e, com o ganho de escala, melhorem a capacidade técnica, gerencial e financeira. Também é possível fazer alianças em regiões de interesse comum, como bacias hidrográficas ou polos regionais de desenvolvimento, melhorando a prestação de serviços públicos.

b) Convênios administrativos

Os convênios administrativos são acordos firmados por entidades públicas de qualquer espécie, ou entre estas e organizações particulares, para a realização de objetivos de interesse comum dos particulares. Convênio é acordo, mas não é contrato. No contrato as partes têm interesses diversos e opostos; no convênio os partícipes têm interesses comuns e coincidentes. Por outras palavras, no contrato há sempre duas partes (podendo haver mais de dois signatários), uma que pretende o objeto do ajuste e a outra que pretende a contraprestação correspondente, diversamente do que ocorre no convênio, em que não há partes, mas unicamente partícipes com as mesmas pretensões.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

c) Autarquias

Autarquia na administração pública é uma entidade autônoma, auxiliar e descentralizada da administração pública, porém fiscalizada e tutelada pelo Estado, com patrimônio formado com recursos próprios, cuja finalidade é executar serviços que interessam a coletividade ou de natureza estatal. No Brasil são exemplos de autarquias a Caixa Econômica, os institutos de previdência e outros.

d) Empresas públicas

As empresas públicas e as sociedades de economia mista são empresas estatais, isto é, sociedades empresariais que o Estado tem controle acionário e que compõem a Administração Indireta.

Empresa pública é Pessoa Jurídica de Direito Privado, constituída por capital exclusivamente público, aliás, sua denominação decorre justamente da origem de seu capital, isto é, público, e poderá ser constituída em qualquer uma das modalidades empresariais.

Sociedade de Economia Mista é Pessoa Jurídica de Direito Privado, constituída por capital público e privado, por isso ser denominada como mista. A parte do capital público deve ser maior, pois a maioria das ações deve estar sob o controle do Poder Público. Somente poderá ser constituída na forma de S/A.

Ambas, como regra, têm a finalidade de prestar serviço público e sob esse aspecto serão Pessoas Jurídicas de Direito Privado com regime jurídico muito mais público do que privado, sem, contudo, passarem a ser titulares do serviço prestado, pois recebem somente, pela descentralização, a execução do serviço. Outra finalidade está na exploração da atividade econômica, o que será em caráter excepcional, pois de acordo com a Constituição Federal o Estado não poderá prestar qualquer atividade econômica, mas somente poderá intervir quando houver relevante interesse coletivo ou imperativos da segurança nacional.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

e) Parceria Público-Privada

As parcerias público-privadas são contratos que estabelecem vínculo obrigacional entre a Administração Pública e a iniciativa privada visando à implementação ou gestão, total ou parcial, de obras, serviços ou atividades de interesse público, em que o parceiro privado assume a responsabilidade pelo financiamento, investimento e exploração do serviço, observando, além dos princípios administrativos gerais, os princípios específicos desse tipo de parceria.

- Concessão patrocinada:

Concessão patrocinada é a concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei nº. 8.987, de 13/02/95 quando envolver, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado.

Na parceria público-privada patrocinada o serviço é prestado diretamente ao público, com cobrança tarifária que, complementada por contraprestação pecuniária do ente público, compõe a receita do parceiro privado. "Estando presentes a cobrança de tarifas aos usuários e a contraprestação pecuniária do concedente, estar-se-á diante de uma concessão patrocinada, ainda que o concessionário também receba contraprestação não pecuniária da Administração e outras receitas alternativas".

- Concessão administrativa:

Contrato de concessão cujo objeto é a prestação de serviços (público ou não) diretamente à Administração Pública, podendo o particular assumir a execução da obra, fornecimento de bens ou outras prestações. Portanto, há dois tipos de concessões administrativas.

A concessão administrativa de serviços públicos, em que a Administração Pública é usuária indireta, tem por objeto os serviços públicos a que se refere o art. 175 da Constituição Federal.

A concessão administrativa de serviços ao Estado visa a prestar serviços ou fornecer utilidades diretamente à Administração. Ambas as modalidades de

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

concessão administrativa, o Poder Público assume o ônus relativo ao pagamento do serviço prestado.

- Concessão comum

Não constitui parceria público-privada a concessão comum, assim entendida a concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei nº. 8.987, de 13/022/95, quando não envolver contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado.

As parcerias público-privadas admitem somente as modalidades de concessão patrocinada e administrativa; isso significa que a concessão comum, a qual tem por objeto os serviços públicos tratados na Lei nº. 8.987/95, não é regida pela Lei Federal nº. 11.079/04, mas pela Lei das Concessões e legislação correlata.

Se ausentes os demais requisitos elencados na Lei específica das parcerias e a remuneração por parte da Administração Pública limitar-se à contraprestação não pecuniária ou alternativa, caracterizar-se-á a concessão comum.

f) Fundações

Fundações são pessoas jurídicas de direito privado (ainda quando sejam estabelecidas pelo governo). As fundações públicas, assim como as privadas, visam objetivos não econômicos. Elas não visam lucro. São constituídas visando algo diferente do mero retorno financeiro direto, como a educação, a saúde, o amparo ao trabalhador, etc. Assim, a Fundacentro (ligado ao Ministério do Trabalho) visa difundir conhecimento sobre segurança e saúde no trabalho e meio ambiente; o IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) visa compreender e apoiar o desenvolvimento do Brasil através da coleta de informações estatísticas; a FUNAI (Fundação Nacional do Índio) visa o amparo das populações indígenas, etc. Nenhuma delas objetiva dar lucro.

g) Privatizações

Privatização ou desestatização é o processo de venda de uma empresa ou instituição do setor público, que integra o patrimônio do Estado, para o setor privado,

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

geralmente por meio de leilões públicos. No Brasil, o processo de desestatização consistiu principalmente em tornar o Estado um sócio minoritário, pois grande parte das empresas já era de capital aberto e negociada em bolsa de valores e o Estado Brasileiro, através do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, manteve concessões a iniciativa privada.

h) Contratos de gestão

Em havendo necessidades específicas, o Poder Público pode contratar com terceiros. Tal contrato deverá seguir normas de direito público, sendo pluripartes (várias partes), formais (devendo obedecer à determinada formalidade), comutativos (havendo recíprocas compensações) e onerosos (pecuniários). As espécies de contratos são:

- Contrato de obra pública (contrato de colaboração),
- Contrato de serviço (contrato de colaboração),
- Contrato de fornecimento (contrato de colaboração),
- Contrato de concessão,
- Contrato de gerenciamento
- Contrato de gestão: O *Contrato de Gestão* é o contrato Administrativo pelo qual o Poder Público (contratante) instrumentaliza parceria com o contratado (entidade privada ou da Administração Pública indireta), constituindo autêntico acordo operacional, mediante o qual o contratante passa a ser destinatário de benefícios previstos em lei.

i) Franquias

Franquia é uma estratégia utilizada em administração que tem, como propósito, um sistema de venda de licença na qual o franqueador (o detentor da marca) cede, ao franqueado (o autorizado a explorar a marca), o direito de uso da sua marca, patente, infraestrutura, *know-how* e direito de distribuição exclusiva ou semiexclusiva de produtos ou serviços. O franqueado, por sua vez, investe e trabalha na franquia e paga parte do faturamento ao franqueador sob a forma

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

de *royalties*. Eventualmente, o franqueador também cede ao franqueado o direito de uso de tecnologia de implantação e administração de negócio ou sistemas desenvolvidos ou detidos pelo franqueador, mediante remuneração direta ou indireta, sem ficar caracterizado vínculo empregatício.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

17.ANÁLISE DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO MUNICÍPIO

A estrutura organizacional da Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira é composta das seguintes secretarias (Prefeitura de Afogados da Ingazeira, 2015):

- Secretaria Municipal de Controle Interno;
- Secretaria Municipal de Finanças;
- Secretaria Municipal de Administração;
- Secretaria Municipal de Eventos e Turismo;
- Secretaria Municipal de Educação;
- Secretaria Municipal de Saúde;
- Secretaria Municipal de Esporte e Lazer;
- Secretaria Municipal de Bem Estar Social;
- Secretaria de Assistência Social;
- Secretaria Municipal de Meio Ambiente;
- Secretaria Municipal de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano; e
- Secretaria Municipal de Agricultura e Desenvolvimento.

A Secretaria Municipal de Infraestrutura, Obras e Serviços Urbanos, juntamente com a Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, são os órgãos diretamente envolvidos com a área de saneamento básico.Com relação aos 4 (quatro) eixos do saneamento básico, tem-se:

- No estado de Pernambuco, a concessão dos serviços de água e esgoto é feita com a COMPESA. No Município de Afogados da Ingazeira a Companhia possui a delegação destes, sendo que estes serviços necessitam ser melhorados e ampliados, uma vez que o atendimento é prioritariamente nas áreas urbanas do município. As demais áreas de Afogados da Ingazeira ficam a cargo da Prefeitura.
- À Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira cabe a prestação dos serviços de esgotamento sanitário, nas áreas rurais, sejam eles coletivos ou individuais.
- À Prefeitura Municipal cabe a execução dos serviços de limpeza urbana e coleta de lixo, bem como a construção e manutenção das vias/drenagem

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

pluvial das vias urbanas e rurais, serviços estes a cargo da Secretaria de Infraestrutura, Obras e Serviços Urbanos.

- À Prefeitura cabe, também, a execução dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais.

Segundo informações colhidas junto à Prefeitura de Afogados da Ingazeira, a estrutura organizacional prevista em lei é insuficiente para a prestação dos serviços públicos de saneamento a cargo do Município.

Com relação aos recursos financeiros, a exemplo da imensa maioria dos municípios brasileiros, a Prefeitura de Afogados da Ingazeira luta com imensas dificuldades para a prestação dos serviços públicos sob sua responsabilidade.

Com relação a resíduos, toda a expectativa está centrada no Consórcio de Integração dos Municípios do Pajeú (CIMPAJEÚ). Até lá, é o próprio Município que executa as tarefas de limpeza urbana e coleta de lixo, de uma forma regular.

A legislação relativa ao saneamento básico e meio ambiente necessita ser criada/incrementada, bem como a criação/regulamentação dos Conselhos.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

18.DIVULGAÇÃO DO PMSB NO MUNICÍPIO

A elaboração e atualização do PMSB deve atender ao previsto na Lei nº 11.445/2007, na qual é prevista a sua divulgação em conjunto com os estudos que os fundamentarem, o recebimento de sugestões e críticas por meio de consulta ou audiência pública e, quando previsto na legislação do titular, análise e opinião por órgão colegiado.

Atualmente existem vários mecanismos para a divulgação do PMSB, assegurando o conhecimento da população de maneira íntegra. Primeiramente, é fundamental que exista pelo menos uma cópia física junto à prefeitura disponível para acesso a todos os interessados. Da mesma forma que demais documentos públicos de caráter não sigiloso, a população pode solicitar cópias parciais ou totais do PMSB. Ao mesmo tempo, é recomendada a disponibilização do Plano através da internet, preferencialmente, no site da prefeitura. Atualmente, a internet consiste numa ferramenta valiosa para divulgação de informações e documentos de caráter público. Deve-se apenas tomar cuidado em relação ao tamanho dos arquivos disponibilizados, visto que o PMSB possui um número considerável de figuras, sendo o tamanho total do arquivo significativo, podendo impactar negativamente no tráfego de dados do órgão. Sendo assim, recomenda-se em determinados casos disponibilizar os arquivos em formatos compactados. A internet pode ser utilizada também como canal de interação, através de fóruns, e-mails, consultas públicas e outros mecanismos que permitam à população de Afogados da Ingazeira opinar acerca das atualizações do PMSB.

Outros mecanismos de divulgação incluem jornais e revistas, rádio, televisão, folders, cartazes, e-mails e divulgação em sites. É importante prever, ainda, um relatório anual de monitoramento do Plano, para dar transparência às ações realizadas ao longo de cada ano, com síntese dos indicadores adotados, assim como uma avaliação crítica acerca dos resultados obtidos e, quando necessário, das mudanças que terão de ser adotadas (NURENE, 2008).

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

A efetivação do PMSB de Afogados da Ingazeira mediante práticas participativas e ações de mobilização e comunicação social, requer a adoção de novas práticas, que privilegiem o interesse coletivo, assim como a implementação e o desenvolvimento de ações, sendo algumas sugeridas a seguir:

- Planejar os principais objetivos e recursos juntamente com os atores sociais;
- Promover ações de sensibilização para os técnicos da prefeitura que atuarem na implantação e operação de programas e projetos, bem como da atualização do PMSB, sobre sua a importância e realização com metodologias participativas;
- Buscar parcerias e patrocínios para a implantação do PMSB e também para a capacitação técnica, com universidades, empresas públicas, ONG, etc;
- Elaborar e disponibilizar documentos e informações sistematizadas, construídas com linguagem acessível e clara para a maioria;
- Qualificar agentes governamentais e capacitar o conjunto de atores, contribuindo para o fortalecimento da cultura democrática e a prática da negociação;
- Estimular a participação por meio de audiências públicas, atividades de consultas populares, como assembleias, fóruns, reuniões comunitárias, etc;
- Fazer uso de materiais didáticos regionalizados ou locais, considerando a identidade do município de Afogados da Ingazeira;
- Organizar, junto às escolas do município, visitas técnicas aos sistemas de saneamento, com o objetivo de apresentar como os setores ocorrem e funcionam em Afogados da Ingazeira;
- Empregar estratégias e atividades com caráter pedagógico (apresentações teatrais, por exemplo) em iniciativas de educação ambiental, que devem primar pela reflexão e estímulo ao posicionamento crítico diante dos problemas socioambientais do município.
- Disponibilizar cursos que apresentem diversas tecnologias em saneamento, tais como: bioconstruções, banheiros secos, fossas ecológicas, sistemas de compostagem, entre outras;

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

- Utilizar outras linguagens, tais como: arte, música, resgate de histórias vividas, visitas em campo, entrevistas, dinâmicas lúdicas, entre outros, como elementos de sensibilização e favorecimento da aprendizagem.

Com isso, ressalta-se que os diversos mecanismos de divulgação existentes devem ser empregados para esclarecer a população. É fundamental envolver as pessoas, grupos e instituições que atuam em processos de formação na região e esses processos devem buscar uma perspectiva de continuidade e permanência, devendo ser elaborados e avaliados com a comunidade como um todo.

De acordo com o MCidades (2011) muitas são as possibilidades e grandes os desafios na promoção de práticas participativas e de ações de mobilização e comunicação social. Esses desafios, no entanto, podem representar a diferença entre um simples “plano de gaveta” e um planejamento participativo em que a sociedade envolve-se e manifesta-se a favor do interesse coletivo.

O planejamento e a gestão das ações mencionadas, anteriormente, necessitam do apoio institucional, financeiro e pedagógico para cada uma delas. É preciso também que essas ações sejam monitoradas, para que sejam avaliados os seus resultados e feitas futuras adequações. As ações de divulgação, educação ambiental, mobilização social em saneamento devem ser iniciadas bem antes dos projetos e obras e continuar após o término delas.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

19.DIRETRIZES PARA REVISÃO DO PMSB

Considerando a realidade de Afogados da Ingazeira, bem como a necessidade de revisão periódica do PMSB (no máximo a cada quatro anos), conforme a Lei nº 11.445/2007, sugere-se a manutenção e atualização constante do banco de dados para cálculo periódico de indicadores.

Este banco de dados deve ser incrementado gradativamente conforme a execução das ações do Plano e aperfeiçoamento da estrutura (física, operacional e administrativa) dos setores relativos ao saneamento. Assim, um número maior de indicadores poderá ser efetivamente calculado com dados atualizados, precisos e específicos, facilitando o acompanhamento e a fiscalização da situação do saneamento em todo o município.

Contudo, é necessário que os órgãos gestores dos quatro setores do saneamento utilizem os indicadores essenciais relacionados a cada eixo, pertinentes à realidade municipal e sensível às principais alterações previstas no PMSB.

Vale ressaltar ainda que, para tanto, deve ser considerada a estrutura e aparelhamento dos setores, visando o levantamento dos dados necessários, base para o cálculo dos indicadores.

Os indicadores, adotados como forma constante de avaliação de desempenho, deverão ser analisados e seus resultados confrontados, tendo como indicativo e referência os parâmetros exigidos pelos órgãos oficiais competentes, quando existentes, e pelas metas e ações previstas no PMSB. Com a atualização periódica do Plano, o sistema, com todos os indicadores, poderá ser reavaliado e implantado gradativamente.

Caso os indicadores e programas adotados no Plano não estejam funcionando adequadamente, atingindo suas devidas metas, seja pela falta de implantação adequada das ações, capacitação do corpo técnico responsável ou ausência de monitoramento, fatores que comprometem o sucesso deste planejamento, propõem-se como mais indicado à contratação de empresa especializada no setor de

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

saneamento, com equipe multidisciplinar de profissionais adequados para execução da revisão quadrienal do Plano.

No caso de a prefeitura possuir um corpo técnico adequado e capacitado para cumprir as etapas do Plano, incluindo sua revisão, esta também pode ser realizada pela própria gestão pública.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

REFERÊNCIAS

A. JUNIOR, A.O. Medidas não convencionais de reservação de água e controle da poluição hídrica em lotes domiciliares. Tese de Doutorado. Universidade de São Carlos. 2008.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 09648 de 1986.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15527 de 2007.

ABUJAMRA, R. C. P.; ANDRADE NETO, C. O. de; MELO, H. N. S. Reuso de Esgotos Tratados para Produção de Grama Pela Técnica da Hidroponia Forrageira. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 24º, 2007, Belo Horizonte. Anais eletrônicos. Rio de Janeiro: ABES, 2007.

AFOGADOS DA INGAZEIRA. Site da Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira. Disponível em: http://afogadosdaingazeira.pe.gov.br/. Acessado em Março de 2015.

AQUINO E GUTIERREZ, Subsídios para reflexão dos gestores sobre o tema “Água” e sua importância para as instituições brasileiras. 2010.

AQUINO, M. H. G.; GUTIERREZ, R. H. Aspectos relevantes das normas de gestão ambiental e responsabilidade social para a tomada de decisão. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 8, 2012, Rio de Janeiro. Anais Rio de Janeiro: CNEG, 2012.

ARCHIEXPO. Columna de ducha temporizada para uso profesional. Disponível em: <http://www.archiexpo.es/prod/rubinetterie-mcm/columnas-de-ducha-temporizadas-parauso-profesional- 57938-518116.htm l>Acesso em: 17 out. 2012.

BARBOSA, R. Z; ARAÚJO, H. M; BONFANTE, J. W; YASSUDA, M. Crescimento inicial de cultivares de alface em sistema hidropônico tipo NFT. Revista científica eletrônica de agronomia. Ano VII – N° 13 – Junho de 2008. Disponível em: <http://www.revista.inf.br/agro13/artigos/AnoVII-Edic13-Art06.pdf>. Acesso em Julho 2014.

BOSCO, João. Notas de aula da disciplina de Saneamento Básico do curso de Engenharia Civil da Universidade Católica de Goiás. Disponível em <http://professor.ucg.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/13484/material/APOSTILA%20AGUA.pdf> Acesso em Maio de 2014.

BRASIL. Decreto Federal n° 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.

BRASIL. Lei Federal nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

BRASIL. Lei Federal nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução 2914 de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

BRUNO, D.P.; TSUTIYA, M.T. (1983). Infiltração de água em coletores de esgotos sanitários. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 12., Camburiú, 1983. Anais. Camburiú, ABES.

BUARQUE, S. C. Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais. Brasília. 2003.

CANHOLI, Aluísio Pardo. Drenagem urbana e controle de enchentes. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

CHERNICHARO, C. A. de L.; COSTA, A. M. L. M. Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios. Vol. 2 Saneamento. Escola de Engenharia da UFMG. Belo Horizonte – M, pp. 161 – 179. 1995.

COBRAPE, Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos. Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Caeté/MG. 2013.

COODETEC, Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola. Unicamp. Considerações sobre Tecnologia Apropriada. Campinas, 1979. Darrow, K., Pam, R. Appropriate Technology Sourcebook. Volunteers in Asia Publications, 1976.

COHIM, E; KIPERSTOK, A. Sistemas de esgotamento sanitário: conhecer o passado para moldar o futuro. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 24º, 2007, Belo Horizonte. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro: ABES, 2007.

COLLISCHONN, W. Material de Aula. 2008. Disponível em: <http://galileu.iph.ufrgs.br/collischonn/index.html>. Acesso em: 24 out. 2012.

COMPARINI, J.B.; SOBRINHO, P.A. (1992). Contribuição ao estudo de vazões de esgoto sanitário em comunidades de pequeno porte. In: SIMPÓSIO ÍTALO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 1., Rio de Janeiro, 1992. Anais. Rio de Janeiro. p.18- 30, v.2, tomo3.

CORMIER, N.S.; PELLEGRINO, P.R.M. Infraestrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana. Paisagem Ambiente ensaios, São Paulo. 2008.

CORMIER, Nathaniel S. Esquema de Biovaletas. 2011. Disponível em: http://www.reformafacil.com.br/infra-estrutura-verde-biovaleta. Acesso em: junho 2014.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

COSTA J, *et al,* 2003. A importância epidemiológica do "*Triatoma brasiliensis"* como um vetor da doença de Chagas no Brasil: uma revisão de capturas domiciliares durante 1993-1999. Instituto Osvaldo Cruz 98: 443-449.

COSTA, S. S.; RIBEIRO, W. A. Dos porões à luz do dia. Um itinerário dos aspectos jurídico-institucionais do saneamento básico no Brasil. In: HELLER, L.; CASTRO, J. E. Política pública e gestão de serviços de saneamento. Belo Horizonte: Ed. UFMG; Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2013. P.467-482.

DATASUS, Departamento de Informática do SUS. Dados do município, 2014. Disponível em: http://www2.datasus.gov.br/. Acesso em: Setembro de 2014.

ECOTELHADO. Cobertura verde jardim suspenso.jpg. 2013. Imagem. Disponível em: <http://www.ecotelhado.com.br/Por/ecotelhado/default.aspx#cobertura+verde+jardim+suspenso.jpg >. Acesso em: 18 fev. 2013.

EDIFIQUE. Fossa Séptica, 1999. Disponível em http://www.edifique.arq.br/nova_pagina_12.htm. Acesso em Julho de 2014. Acesso em Julho de 2014.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Fossas Sépticas. 2010.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Fossas Sépticas Biodigestoras. 2010. Disponível em http://www.cnpdia.embrapa.br/produtos/fossa.html/ Acesso em: junho de 2014

FINOTTI, A. R.; SCHNEIDER, V. E. ; CAGLIARI, J. Capacitação de gestores em saneamento ambiental. 1. ed. Caxias do Sul: Recesa, 2009.

GALBIATI, Adriana. Tese de Mestrado: Tratamento domiciliar de águas negras através de tanque de evapotranspiração, Campo Grande/ MS, 2009.

GLOBO. biodigestor_chapeco.jpg. Oeste de SC terá investimento para uso racional de recursos energéticos. 2012. Disponível em: <http://g1.globo.com/sc/santacatarina/noticia/2012/07/oeste-de-sc-tera-investimento-para-uso-racional-de-recursos-energeticos.html>. Acesso em: 24 out. 2012.

GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F. de; SILVA, L. D. B. da. Saneamento básico. Disponível em http://www.ufrrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/Apostila%20IT%20179/Cap%201.pdf> Acessado em Fevereiro de 2015.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br. Acesso em: Novembro de 2014.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br. Acesso em: maio de 2014.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censos Demográficos, 1970, 1980, 1991, 2000, 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/. Acesso em: maio de 2014.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. Disponível em: http://www.cidades.ibge.gov.br/. Acesso em: maio de 2014.

JAKOB, Alberto Augusto Eichman. A Krigagem como Método de Análise de Dados Demográficos. UNICAMP/NEPO, 2002. Disponível em <http:// http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/pdf/2002/gt_sau_st3_jakob_texto.pdf>. Acesso janeiro de 2015.

KEYES, Alice M; SCHMITT, Mandy; HINKLE, Joy L. Critical components of conservation programs that get results: a national analysis. Water Sources Conference Proceedings, American Water Works Association, 2004.

LANDIM, P.M.B. (2006) Sobre Geoestatística e mapas. Terra e Didática, 2(1): p.19-33, Disponível em <http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica>. Acesso janeiro de 2015.

MCIDADES, Ministério das Cidades. Peças técnicas relativas a planos municipais de saneamento básico. Brasília: Ministério das Cidades, 2011.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca PAN-Brasil. 2005.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. Revitalização do São Francisco. Disponível em: <www.mma.gov.br>. Acessado em Novembro de 2014.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. Caderno da Região Hidrográfica do São Francisco. Brasília, 2006.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. Programa água Doce. Disponível em http://www.mma.gov.br/mma-em-numeros/programa-agua-doce>Acesso em Janeiro de 2015

MOTA, Suetônio. Planejamento Urbano e Preservação Ambiental. Fortaleza. Edições UFC. 1981.

NAIME, R. Diagnóstico Ambiental e Sistemas de Gestão Ambiental. Novo Hamburgo: Feevale, 2005.

OLIVEIRA, A.S.; Oliveira, C.N.N.; Correia, J.E.; Gonçalves, L.S. & Carvalho, M.C. A Coleta e a disposição final dos resíduos sólidos urbanos no município de Capim Grosso - BA. In: V Feira do Semi-Árido, 2007, Feira de Santana. Anais da V Feira do Semi-Árido-UEF. 2007.

PAGANINI, W.S. Disposição de esgoto no solo (Escoamento à superfície). São Paulo: AESABESP, 1997.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

PEREIRA, M. G, SILVA, D. A; ANDRADE NETO, C. O; MELO, H. N.de S. Fertirrigação de Milho com Águas Residuárias, no Semi-Árido Nordestino. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 24, Belo Horizonte, 2007. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro: ABES, 2007.

PHILIPPI JUNIOR. Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. 2004.

PINTO COELHO, R.M. Bases Ecológicas para o Desenvolvimento Sustentável, Belo Horizonte. 2009.

PORTLAND, Evironmental Services City Of Portland Clean River Works. Stormwater Management Manual. Adopted in 1999, revised in 2002.

CARATINGA. Prefeitura Municipal de Caratina/MG. Fossas Sépticas Econômicas. Finalista do Prêmio Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social, 2011.

PROSAB, Programa de Pesquisa de Saneamento Básico. Manejo de Águas Pluviais Urbanas. Rio de janeiro, ABES. 2009.

PROSAB, Programa de Pesquisa de Saneamento Básico. Uso Racional da Água em Edificações. Ricardo Franci Gonçalves (Coord.). Rio de Janeiro, ABES, 2006.

RECESA, Rede de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental. Guia do Profissional em treinamento. Resíduos Sólidos. Disponível em: http://www.unipacvaledoaco.com.br/ArquivosDiversos/Cartilha%20RECESA%20Aterro%20Sanit%C3%A1rio.pdf 2008). Acesso em: Junho, 2014.

SANEPAR, Companhia de Saneamento do Paraná. Energia produzida através de esgoto. Disponível em http://educando.sanepar.com.br/ensino_fundamental/processo-de-tratamento-de-esgoto>Acesso em Julho de 2014.

SLU/CEMP, Superintendência de Limpeza Urbana/ Centro de Memória e Pesquisa. Disponível em: <http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=slu&lang=pt_BR&pg=5600&tax=34905. Acesso: em maio 2014.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Série Histórica (1998 a 2012). Disponível em: http://www.snis.gov.br/. Acesso em: setembro de 2014.

SNSA/MCIDADES, Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – 2012. 164 p. Brasília, 2014.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL. Gestão do Lixo: Um estudo sobre as possibilidades de reaproveitamento do lixo de propriedades hortícolas. 2006.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

SOUZA, P. R. C de. Soluções Integradas de Controle e Redução de Perdas de Água – Estudo de Caso. Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Belo Horizonte, 24, 2007. Anais eletrônicos. Rio de Janeiro. ABES, 2007.

URBONAS, B. Stormwater: Best management practices and detention for water quality, drainage and CSO management. New Jersey: Prentice-Hall, 1993.

VIEGAS J. V; STUCK, J; ALMEIDA, J. F. Projeto piloto de redução de perdas de água e de energia elétrica no sistema de rio Pardo. In: SEREA – Seminário Iberoamericano sobre Sistemas de Abastecimento Urbano de Água VI, 2006, João Pessoa. Anais..João Pessoa: ABES. 2006.

VIEZZER, M., Ovalles, O. (org.) Manual Latino-Americano de Educ-Ação Ambiental. Editora Gaia, São Paulo, 1994.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

ANEXOS

Anexo 1: ATA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PRODUTO 2 - DIAGNÓSTICO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE AFOGADOS DA INGAZEIRA

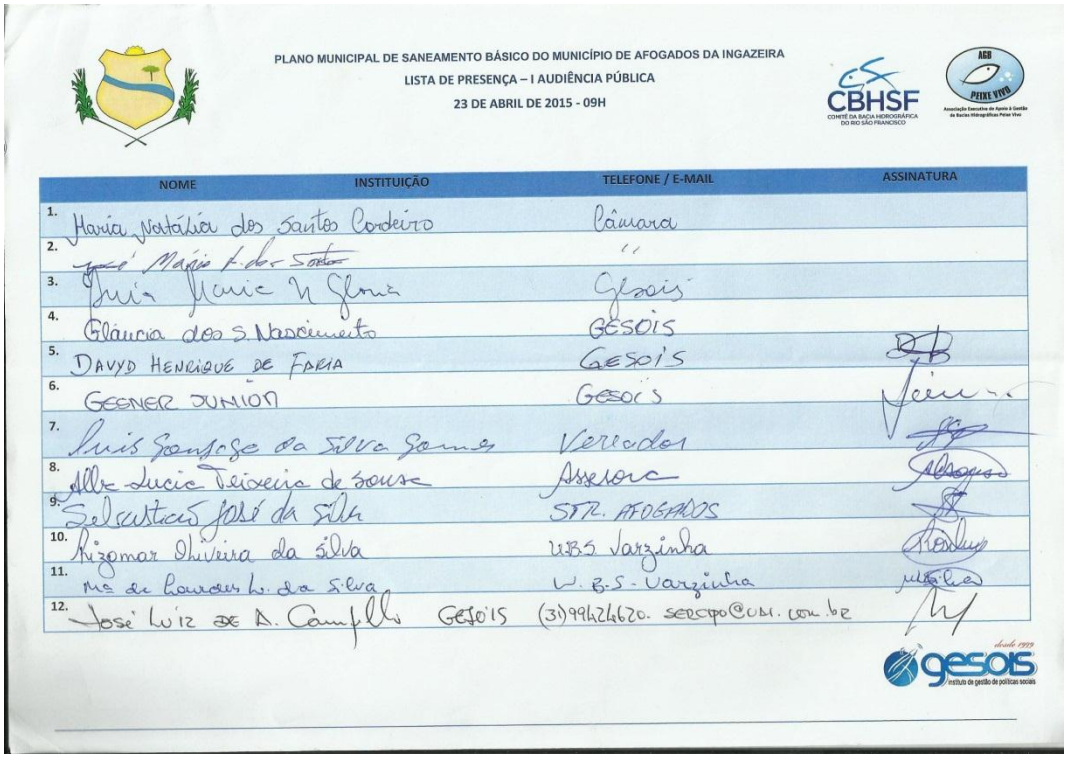
Aos vinte e três dias do mês de abril de 2015, às 9 horas, reuniram-se, na Câmara Municipal, a comunidade do Município de Afogados da Ingazeira, para participar da Audiência Pública para a discussão dos aspectos do Diagnóstico, Produto 2 do Plano Municipal de Saneamento Básico-PMSB. Estavam presentes o Prefeito de Afogados da Ingazeira, Sr. José Coimbra Patriota Filho, o Sr. Elias da Silva, representando o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, os membros do Comitê Executivo de Afogados da Ingazeira, inúmeros vereadores, Secretários Municipais, lideranças comunitárias, Companhia de Saneamento de Pernambuco-COMPESA, bem como membros da comunidade (lista de presença, em anexo). Esta Audiência Pública teve como objetivo dar conhecimento à comunidade do diagnóstico realizado abordando os quatro eixos do saneamento básico, a saber: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem pluvial, constantes do Plano Municipal de Saneamento Básico. A reunião foi aberta pelo Prefeito Municipal José Coimbra Patriota Filho que ressaltou a importância do Plano Municipal de Saneamento Básico para o Município de Afogados da Ingazeira e para a revitalização do Rio São Francisco. A seguir, falou o representante do CBHSF, Elias da Silva. A seguir, o coordenador do Instituto GESOIS, eng. José Luiz de Azevedo Campello, apresentou aspectos gerais do Plano Municipal de Saneamento Básico. Em seguida, o eng. Davyd Henrique de Faria, do Instituto GESOIS, técnico responsável pelos eixos de abastecimento d'água e esgotamento sanitário do PMSB, fez uma ampla abordagem sobre estes dois aspectos do Plano. A seguir, a engenheira Gláucia dos Santos Nascimento, do Instituto GESOIS, apresentou o que havia sido levantado sobre os demais eixos do saneamento, a saber: resíduos sólidos e drenagem pluvial. Após a apresentação, a palavra foi aberta ao público, seguindo-se um amplo debate sobre os aspectos do saneamento básico no município de Afogados da Ingazeira. A plateia foi chamada a apresentar

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

suas demandas, através da distribuição de questionários que abordavam os quatro eixos. O fechamento da audiência foi feito pelo Prefeito José Coimbra Patriota Filho, que considerou aceitável o que foi apresentado pelo Instituto GESOIS, dando por encerrada a audiência pública.

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

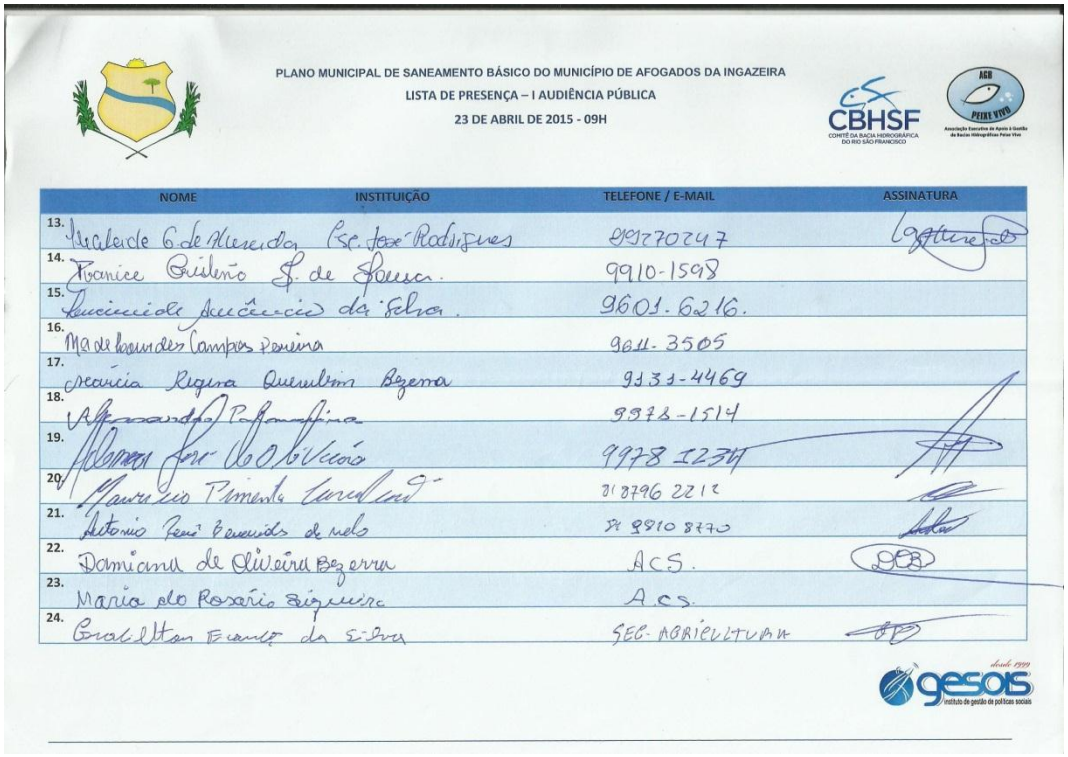
Anexo 2: LISTA DE PRESENÇA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PRODUTO 2 - DIAGNÓSTICO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE AFOGADOS DA INGAZEIRA



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE AFOGADOS DA INGAZEIRA
LISTA DE PRESENÇA – I AUDIÊNCIA PÚBLICA
23 DE ABRIL DE 2015 - 09H

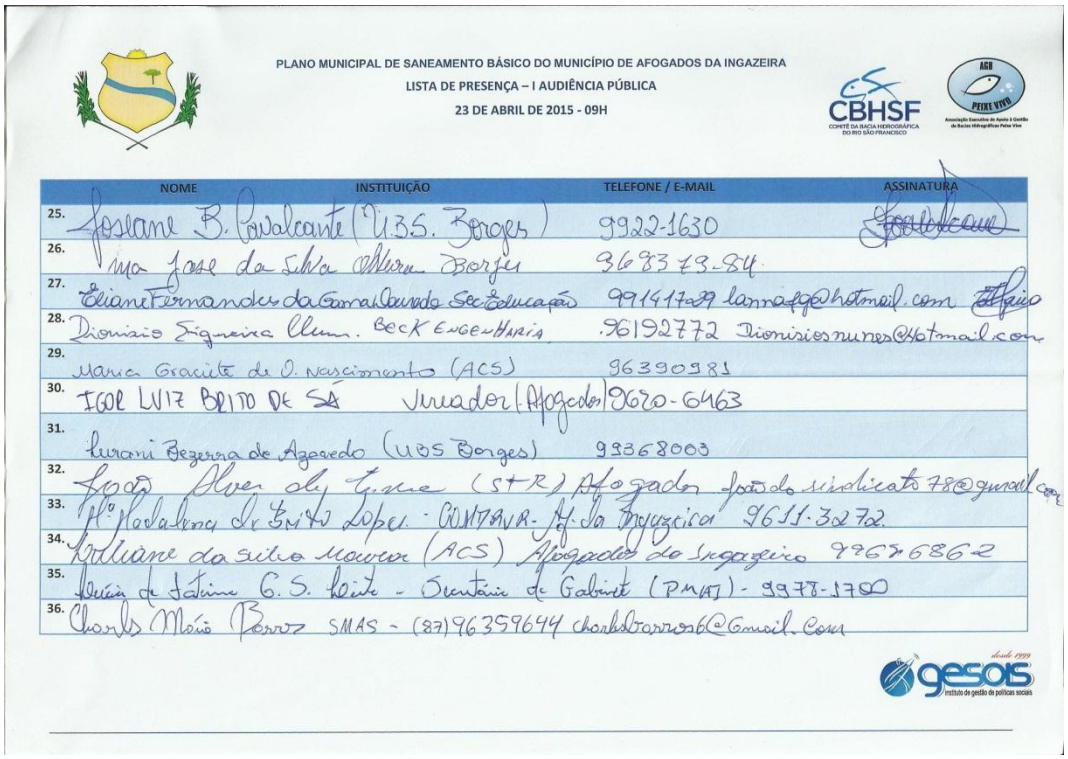
	NOME	INSTITUIÇÃO	TELEFONE / E-MAIL	ASSINATURA
1.	Maria Natália dos Santos Cordeiro		Câmara	
2.	José Mário F. dos Santos		"	
3.	Ana Maria N Gomes		Gesois	
4.	Glaucia dos S. Nascimento		GESOIS	
5.	DAVYD HENRIQUE DE FARIA		GESOIS	
6.	GESNER JUNIOR		GESOIS	
7.	Luis Gonçalo da Silva Gomes		Vereador	
8.	Alba Lucia Teixeira de Sousa		Assessora	
9.	Salvatore José da Silva		STR. AFOGADOS	
10.	Rizomar Oliveira da Silva		UBS Varzinha	
11.	Ma de Lourdes L. da Silva		U. B.S - Varzinha	
12.	José Luiz de A. Campello	GESOIS	(31)99624620. sercopo@uol.com.br	

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE AFOGADOS DA INGAZEIRA
LISTA DE PRESENÇA – I AUDIÊNCIA PÚBLICA
23 DE ABRIL DE 2015 - 09H

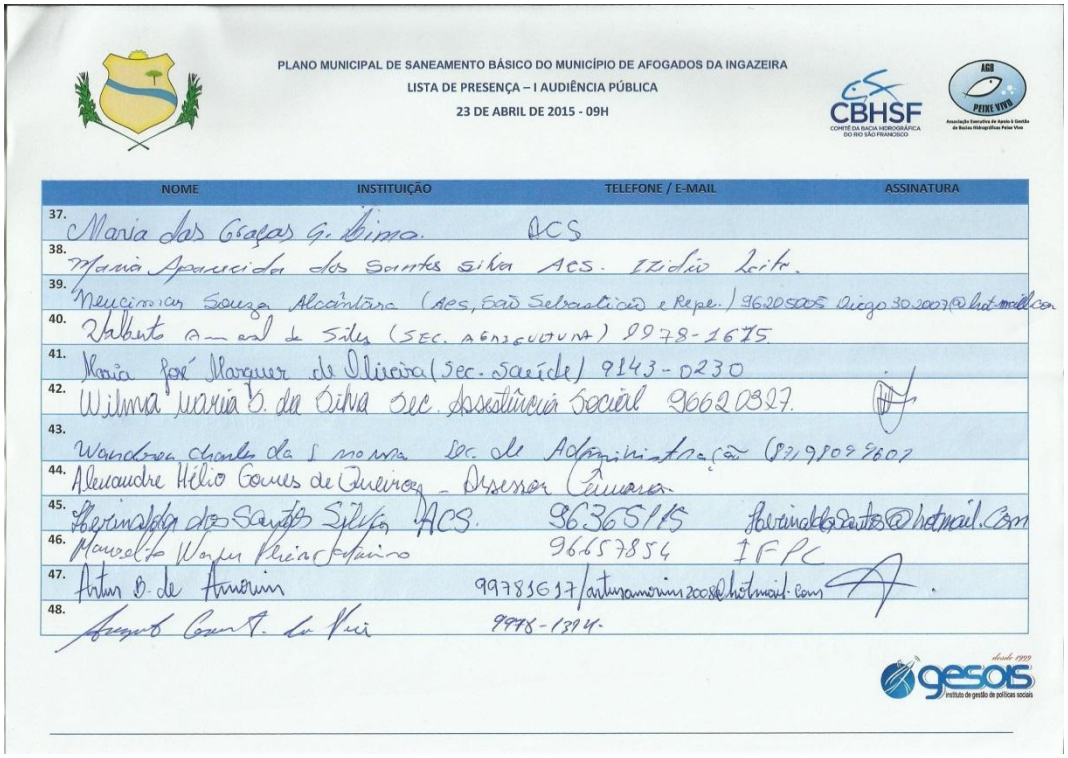
	NOME	INSTITUIÇÃO	TELEFONE / E-MAIL	ASSINATURA
13.	Iracilde G de Mercedes	Esc. José Rodrigues	99170247	
14.	Francisca Cristina S. de Sousa.		9910-1598	
15.	Luciene de Jesus da Silva.		9601.6216.	
16.	Maria Lourdes Campos Pereira		9611-3505	
17.	Jessica Regina Quevedo Bezerra		9131-4469	
18.	[illegible]		9978-1514	
19.	[illegible]		9978 1234	
20.	Mauricio Pimenta Carvalho		21 8796 2212	
21.	Antonio Jose Carneiro de melo		21 8810 8770	
22.	Domiciana de Oliveira Bezerra		ACS.	
23.	Maria do Rosario Siqueira		ACS.	
24.	Gracildan Evangelista da Silva		SEC. AGRICULTURA	



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE AFOGADOS DA INGAZEIRA
LISTA DE PRESENÇA – I AUDIÊNCIA PÚBLICA
23 DE ABRIL DE 2015 - 09H

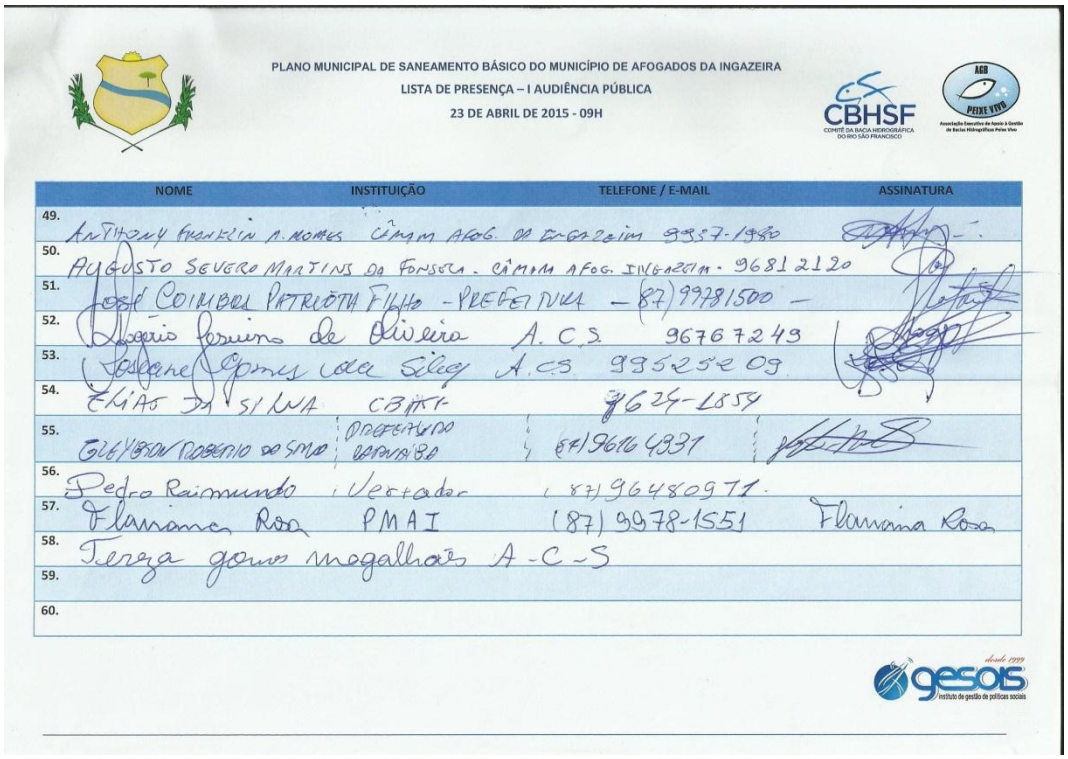
	NOME	INSTITUIÇÃO	TELEFONE / E-MAIL	ASSINATURA
25.	Joslane B. Cavalcante	(U.B.S. Borges)	9922-1630	
26.	Ana Jose da Silva Oliveira	Borges	3683 73-84	
27.	Eliane Fernandes da Gama Eduardo	Sec Educação	99141739 lanna.fge@hotmail.com	
28.	Dionisio Siqueira Nunes	Beck Engenharia	.96192772 Dionisiosnunes@hotmail.com	
29.	Maria Graciete de O. Nascimento	(ACS)	96390981	
30.	IGOR LUIZ BRITO DE SÁ	Vereador (Afogados)	9620-6463	
31.	Iurani Bezerra de Azevedo	(UBS Borges)	93368003	
32.	[illegible]	(STR) Afogados	[illegible]	
33.	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
34.	Juliane da Silva Moreira	(ACS) Afogados da Ingazeira	9963 6862	
35.	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
36.	Charles Mário Barros	SMAS - (87) 96359644	charlesbarros6@Gmail.com	

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE AFOGADOS DA INGAZEIRA
LISTA DE PRESENÇA – I AUDIÊNCIA PÚBLICA
23 DE ABRIL DE 2015 - 09H

	NOME	INSTITUIÇÃO	TELEFONE / E-MAIL	ASSINATURA
37.	Maria das Graças G. Lima.	ACS		
38.	Maria Aparecida dos Santos Silva	ACS.	Ezidio Leite.	
39.	Nenecimeia Souza Alcântara	(Aes, São Sebastião e Repe.)	96205005 diego.30.2007@hotmail.com	
40.	Valberto A— ral de Silva	(SEC. AGRICULTURA)	9978-1675	
41.	Maria José Marques de Oliveira	(Sec. Saúde)	9143-0230	
42.	Wilma Maria B. da Silva	Sec. Assistência Social	96620327	
43.	Wanderson Chaves da Silva	Sec. de Administração	(87) 9809 8607	
44.	Alexandre Hélio Gomes de Queiroz	- Assessor Câmara.		
45.	Raimunda dos Santos Silva	ACS.	96365185	Raimundadossantos@hotmail.com
46.	Marcelita Wanderléia Ferreira		96657854	IFPE
47.	Artur O. de Amorim		99785617	arturamorim2008@hotmail.com
48.			9978-1394.	



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE AFOGADOS DA INGAZEIRA
LISTA DE PRESENÇA – I AUDIÊNCIA PÚBLICA
23 DE ABRIL DE 2015 - 09H

	NOME	INSTITUIÇÃO	TELEFONE / E-MAIL	ASSINATURA
49.	ANTHONY FRANKLIN A. NOMES	CÂMARA AFOG. DA INGAZEIRA	9937-1980	
50.	AUGUSTO SEVERO MARTINS DA FONSECA	- CÂMARA AFOG. INGAZEIRA -	96812120	
51.	José COIMBRA PATRIOTA FILHO	- PREFEITURA	— (87) 99781500 —	
52.	Valério Pereira de Oliveira	A. C. S.	96767249	
53.	Josefane Gomes da Silva	A. C. S.	99525209	
54.	ELIAS DA SILVA	CBHSF	9624-0854	
55.	GILVERSON ROSENIO DO SMO	PREFEITURA AFOGADOS	87/9616 4331	
56.	Pedro Raimundo	Vereador	(87) 96480971.	
57.	Flavianna Rosa	PMAI	(87) 9978-1551	Flavianna Rosa
58.	Terezinha gomes magalhães	A-C-S		
59.				
60.				

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br

Anexo 3: FOTOS DA AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PRODUTO 2 - DIAGNÓSTICO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE AFOGADOS DA INGAZEIRA

Avenida José Cândido da Silveira, nº 447 Bairro Cidade Nova
Cep: 31.170-193 - Telefone: (31) 3481.8007
www.gesois.org.br