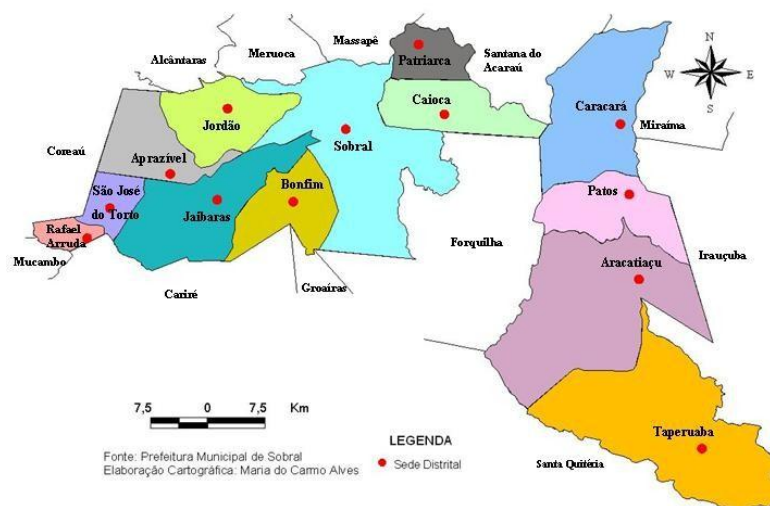




MUNICÍPIO DE SOBRAL – CE

SOBRAL: DIVISÃO DISTRITAL



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PRODUTO 6 – RELATÓRIO FINAL DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

RESÍDUOS SÓLIDOS

DRENAGEM URBANA

Apoio:



2014

PREFEITURA MUNICIPAL DE SOBRAL

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO



ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL

JOSÉ CLODOVEU DE ARRUDA COELHO NETO

PREFEITO MUNICIPAL

CARLOS HILTON ALBUQUERQUE SOARES

VICE-PREFEITO

Fevereiro de 2014



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

MUNICÍPIO DE SOBRAL

APOIO INSTITUCIONAL – CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

CONTRATO Nº 001/2012 – PMS/CPL

Fevereiro de 2014



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

MUNICÍPIO DE SOBRAL

COMITÊ DE COORDENAÇÃO

FRANCISCO DE ASSIS PARENTE ALVES JÚNIOR

SEBRAS

MÁRIO CESAR LIMA PARENTE

SECONV

MARIA SOCORO CARNEIRO LINHARES

SSAS

FÁBIA ALBUQUERQUE SABOIA

CÂMARA MUNICIPAL

EDSON NORBERTO SALES

SAAE

ANTÔNIO PEREIRA DA SILVA NETO

ASSOCIAÇÃO

ERNANI CLEITON CAVALCANTE FILHO

UVA

Fevereiro de 2014



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

MUNICÍPIO DE SOBRAL

COMITÊ EXECUTIVO

FRANCISCO DAS CHAGAS AGUIAR NOGUEIRA
SEBRAS

FRANCISCO VALNEY DE OLIVEIRA
SAAE

ANA PAULA FERNANDES
AMMA

SILVESTRE GOMES COELHO NETO
SAAE

SÔNIA MARIA SILVA FORTE
SEBRAS

JOSÉ LIMA MOREIRA
SECONV

Fevereiro de 2014



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

MUNICÍPIO DE SOBRAL

EQUIPE DE CONSULTORIA – CONSDUCTO ENGENHARIA

ABELARDO GUILHERME BARBOSA NETO

ENGENHEIRO CIVIL

FÚLVIO OLIVEIRA ROLIM

ENGENHEIRO CIVIL

LÍDICI SANTIAGO BATISTA UCHOA

TECNÓLOGA EM SANEAMENTO

Fevereiro de 2014



IDENTIFICAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SOBRAL

Prefeito do Município de Sobral

José Clodoveu de Arruda Coelho Neto

Vice Prefeito do Município de Sobral

Carlos Hilton Albuquerque Soares

Secretário de Obras

José Ilo de Oliveira Santiago

Secretária de Urbanismo

Gizella Melo Gomes

Secretário de Conservação e Serviço Público

Mário Parente

COMITÊ DE COORDENÇÃO

Francisco de Assis Parente Alves Júnior - SEBRAS

Mário Cesar Lima Parente - SECONV

Maria Socorro Carneiro Linhares – SSAS

Fábia Albuquerque Saboia – CÂMARA MUNICIPAL

Edson Norberto Sales - SAAE

Antônio Pereira da Silva Neto - ASSOCIAÇÃO

Ernani Cleiton Cavalcante Filho - UVA

COMITÊ EXECUTIVO

Francisco das Chagas Aguiar Nogueira - SEBRAS

Francisco Valney de Oliveira - SAAE

Ana Paula Fernandes - AMMA

Silvestre Gomes Coelho Neto - SAAE

Sônia Maria Silva Forte - SEBRAS

José Lima Moreira - SECONV

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



ÍNDICE GERAL

APRESENTAÇÃO	27
1. INTRODUÇÃO AO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SOBRAL – CE	28
2. LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS	30
3. GESTÃO DOS SERVIÇOS.....	38
3.1. Abastecimento de água e esgotamento sanitário	38
3.1.1. Considerações gerais	38
3.1.2. Gestão do SAAE.....	39
3.1.3. Gestão da CAGECE em Sobral	42
3.1.4. Gestão do SISAR em Sobral	44
3.1.5. Gestão da Prefeitura.....	45
3.2. Serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	45
3.3. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas	47
4. INVESTIMENTOS NO SETOR.....	50
4.1. Plano Plurianual (PPA) para o Quadriênio 2010-2013	50
4.2. Recursos captados em nível Federal e Estadual	52
5. COMERCIALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	54
5.1. Estrutura Física e Recursos Humanos	54
5.2. Hidrometração	57
5.3. Informações sobre a qualidade da água distribuída.....	57
6. OPERAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	58
6.1. Abastecimento de Água.....	60
6.1.1. Descrição geral do abastecimento de água da sede de Sobral	60
a) Mananciais de captação	61
b) Estação de Tratamento de Água (ETA).....	61
c) Adução/Bombeamento/Reservação de água tratada	65
d) Distribuição	74
6.1.2. Descrição geral do abastecimento de água dos distritos.....	76


 CONSUDCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



6.1.3. Indicadores de qualidade de água da sede e dos distritos.....	81
6.2. Esgotamento Sanitário	83
6.2.1. Descrição geral do esgotamento sanitário da sede de Sobral	83
a) Rede Coletora	84
b) Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).....	90
c) Soluções individuais de esgotamento/tratamento.....	90
6.2.2. Descrição geral do esgotamento sanitário dos distritos e localidades	90
6.2.3. Melhorias Sanitárias Domiciliares (MSD) na sede e nos distritos	90
6.3. Serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	91
6.3.1. Aspectos gerais sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Sobral ..	93
6.3.2. Gerenciamento dos resíduos sólidos nos distritos	99
6.4. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas	100
6.4.1. Infraestrutura de Microdrenagem e Macrodrenagem na Sede de Sobral	100
6.4.2. Infraestrutura de Drenagem e Principais Pontos Críticos nos Distritos de Sobral	103
7. PARTICIPAÇÃO DA SOCIEDADE	105
7.1. Demanda da Sociedade.....	105
7.2. Disposição a pagar.....	109
8. INDICADORES DE DESEMPENHO.....	111
9. PROJEÇÕES DA DEMANDA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	117
9.1. Estudos demográficos.....	118
9.2. Aspectos gerais dos estudos de Projeção de Demandas dos Serviços de Saneamento Básico do Município de Sobral	120
9.3. Estudos de Oferta x Demanda dos Serviços de Saneamento Básico para a zona urbana da sede.....	122
9.3.1. Abastecimento de água.....	122
9.3.2. Esgotamento sanitário.....	124
9.3.3. Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.....	126
9.3.4. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas	127
9.4. Estudos de Oferta x Demanda dos Serviços de Saneamento Básico para a zona urbana dos distritos	129


 CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



9.4.1. Abastecimento de água.....	129
9.4.2. Esgotamento sanitário.....	130
9.4.3. Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.....	131
9.4.4. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas	131
9.5. Estudos de Oferta x Demanda dos Serviços de Saneamento Básico para as zonas rurais do município	132
9.5.1. Abastecimento de água.....	133
9.5.2. Esgotamento sanitário.....	134
9.5.3. Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.....	135
10. ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO.....	137
10.1. Abastecimento de água.....	137
10.1.1. Zona Urbana da Sede.....	137
10.1.2. Zona Urbana dos Distritos.....	138
10.1.3. Zonas Rurais	139
10.2. Esgotamento sanitário.....	140
10.2.1. Zona Urbana da Sede.....	140
10.2.2. Zonas Urbanas dos Distritos.....	141
10.2.3. Zonas Rurais	142
10.3. Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.....	142
10.3.1. Zonas Urbanas	142
10.3.2. Zonas Rurais	144
10.4. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas	145
11. OBJETIVOS E METAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO.....	147
12. HIERARQUIZAÇÃO DE ÁREAS E PLANEJAMENTO DA UNIVERSALIZAÇÃO.....	152
12.1. Hierarquização de Áreas para as Zonas Urbanas	152
12.2. Planejamento da Universalização para as Zonas Urbanas.....	156
12.3. Resumo das Metas de Ampliação dos Serviços no Município de Sobral	159
13. ESTUDO PRELIMINAR DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICO-FINANCEIRA.....	161
13.1. Custos de Capital e Investimentos Previstos	162


 CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



13.2. Custos de Operação e Manutenção e Receitas	178
13.3. Compatibilização com os demais Planos Setoriais	188
14. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES NECESSÁRIAS PARA ATINGIR OS OBJETIVOS E AS METAS DO PMSB	196
15. METAS DETALHADAS PARA CADA SETOR DO SANEAMENTO BÁSICO.	207
16. ÍNDICE DE SALUBRIDADE AMBIENTAL	216
17. SUSTENTABILIDADE E EQUILÍBRIO ECONÔMICO-FINANCEIRO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	219
17.1. Investimentos Necessários.....	219
17.2. Receitas Necessárias.....	221
18. PLANO DE INVESTIMENTOS.....	224
19. AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.....	229
20. INSTRUMENTOS REGULATÓRIOS SETORIAIS E GERAIS	240
21. INSTRUMENTOS DE CONTROLE SOCIAL E DIVULGAÇÃO DAS AÇÕES.	245
22. INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO E DE CRÍTICA DE RESULTADOS.....	253
22.1. Introdução	253
22.2. Procedimentos de avaliação de impactos, benefícios e aferição de resultados	256
23. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	260
ANEXOS	263
ANEXO A – MENSAGEM DO PROJETO DE LEI.....	264
ANEXO B – PROJETO DE LEI.....	266
ANEXO C – CONFERÊNCIA MUNICIPAL	269


 CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 – Informações dos sistemas de abastecimento de água de Sobral operados pelo SAAE.....	39
Tabela 3.2 – Informações dos sistemas de esgotamento sanitário de Sobral operados pelo SAAE.....	40
Tabela 3.3 – Despesas e receitas do SAAE nos anos de 2011 e 2012.....	42
Tabela 3.4 – Informações dos sistemas de abastecimento de água de Sobral operados pela CAGECE.	43
Tabela 3.5 – Informações dos sistemas de esgotamento sanitário de Sobral operados pela CAGECE.	43
Tabela 3.6 – Ligações de água da CAGECE em Sobral.....	44
Tabela 3.7 – Distribuição do total de ligações de água por padrão do usuário, conforme classificação da CAGECE.	44
Tabela 3.8 – Informações do sistema de abastecimento de água das localidades operadas pelo SISAR.....	45
Tabela 3.9 – Responsabilidade pelo gerenciamento de cada tipo de resíduo.....	46
Tabela 3.10 – Informações sobre a existência de drenagem urbana nos diferentes bairros da sede de Sobral assim como relatos de problemas de inundação.....	48
Tabela 4.1 – Previsão de Recursos do PPA de 2010-2013 do Município de Sobral para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	50
Tabela 5.1 – Estrutura administrativa de pessoal do SAAE.....	55
Tabela 5.2 – Efetivo da frota de veículos utilizados pelo SAAE na operação dos serviços de água e esgoto do município do Sobral.....	55
Tabela 5.3 – Estrutura administrativa de pessoal da CAGECE e efetivo da frota de veículos para operação dos serviços de água do município do Sobral.	56
Tabela 5.4 – Estrutura administrativa de pessoal da CAGECE e efetivo da frota de veículos para operação dos serviços de água do município do Sobral.	56


 CONSUDCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 6.1 – Principais características das ETAs utilizadas no sistema de abastecimento de água na sede de Sobral e operadas pelo SAAE.	62
Tabela 6.2 – Principais características dos sistemas de bombeamento de água tratada para os bairros na margem esquerda do rio Acaraú na sede de Sobral.	68
Tabela 6.3 – Principais problemas operacionais dos sistemas de bombeamento de água tratada para os bairros na margem esquerda do rio Acaraú na sede de Sobral.	68
Tabela 6.4 – Principais características dos sistemas de bombeamento de água tratada para os bairros na margem direita do rio Acaraú na sede de Sobral.	70
Tabela 6.5 – Principais problemas operacionais dos sistemas de bombeamento de água tratada para os bairros na margem direita do rio Acaraú na sede de Sobral.	70
Tabela 6.6 – Características dos principais reservatórios situados na margem esquerda do rio Acaraú atualmente operados pelo SAAE na sede de Sobral.	71
Tabela 6.7 – Características operacionais dos principais reservatórios situados na margem esquerda do rio Acaraú atualmente operados pelo SAAE na sede de Sobral.	72
Tabela 6.8 – Características dos principais reservatórios situados a margem direita do rio Acaraú atualmente operados pelo SAAE na sede de Sobral.	72
Tabela 6.9 – Características operacionais dos principais reservatórios situados na margem esquerda do rio Acaraú atualmente operados pelo SAAE na sede de Sobral.	73
Tabela 6.10 – Principais características do sistema de distribuição de água na sede de Sobral.	75
Tabela 6.11 – Qualidade da água tratada na ETA Sumaré 1 na sede de Sobral operada pelo SAAE durante o período de junho a dezembro de 2012.	82
Tabela 6.12 – Qualidade da água tratada na ETA Sumaré 2 na sede de Sobral operada pelo SAAE durante o período de junho a dezembro de 2012.	82
Tabela 6.13 – Qualidade da água tratada na ETA Dom Expedito na sede de Sobral operada pelo SAAE durante o período de junho a dezembro de 2012..	82
Tabela 6.14 – Distribuição do sistema de esgotamento sanitário em alguns bairros de Sobral.	86
Tabela 6.15 – Distribuição das Estações Elevatórias de Esgotos (EEE) situadas na margem esquerda do rio Acaraú no município de Sobral.	88


 CONSUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 6.16 – Distribuição das Estações Elevatórias de Esgotos (EEE) situadas na margem direita do rio Acaraú no município de Sobral.....	89
Tabela 6.17 – Melhorias Sanitárias Domiciliares (MSD) implantadas no município de Sobral nos últimos dez anos.....	91
Tabela 6.18 – Recursos humanos envolvidos no manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana da sede e distritos de Sobral.	93
Tabela 6.19 – Unidades geradoras de resíduos de serviços de saúde (RSS) da sede de Sobral.	94
Tabela 6.20 – Quantidade de resíduos sólidos coletados pela Prefeitura de Sobral e empresas terceirizadas, relativos à sede e distritos de Sobral.	95
Tabela 6.21 – Valores anuais gastos pela PMS e pagos às empresas Cooperativa de Trabalho do Ceará Ltda (COOTRACE) e C.A Transporte relativos ao gerenciamento dos resíduos sólidos e limpeza urbana de Sobral.	96
Tabela 6.22 – Tipo de veículos e equipamentos utilizados no aterro sanitário de Sobral.	99
Tabela 6.23 – Coleta e destino final dos resíduos sólidos nos distritos de Sobral.	100
Tabela 6.24 – Informações sobre a existência de drenagem urbana nos diferentes bairros da sede de Sobral assim como relatos de problemas de inundação.....	101
Tabela 6.25 – Informações sobre a existência de drenagem urbana nos distritos de Sobral assim como relatos de problemas de inundação.....	104
Tabela 7.1 - Resultado do retorno da sociedade durante a plenária realizada em relação à água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos.....	106
Tabela 7.2 – Resumo das regressões da disposição a pagar. Valores mensais da disposição a pagar pelos sistemas de saneamento em função da renda familiar em salários mínimos (SM).	110
Tabela 8.1 – Indicadores de desempenho de Sobral em relação ao abastecimento de água e esgotamento sanitário.	113
Tabela 8.2 – Indicadores de desempenho de Sobral em relação aos resíduos sólidos.	114
Tabela 8.3 – Indicadores de desempenho de Sobral em relação à drenagem.....	115
Tabela 9.1 – Resumo do sistema de abastecimento de água da zona urbana da sede de Sobral.	122


 CONSUDUTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 9.2 – Demandas de algumas partes do sistema de abastecimento de água da zona urbana da sede de Sobral, com exceção da distribuição.....	123
Tabela 9.3 – Demanda e oferta de água no sistema de distribuição de água da zona urbana da sede de Sobral, considerando-se os atuais índices de cobertura.....	124
Tabela 9.4 – Demanda e oferta de sistemas de esgotamento sanitário da zona urbana da sede de Sobral, considerando-se os atuais índices de cobertura.....	125
Tabela 9.5 – Demanda dos resíduos sólidos urbanos e resíduos de serviços de saúde (RSS) da zona urbana da sede de Sobral.....	127
Tabela 9.6 – Valores utilizados para estimativa da demanda dos serviços de drenagem da zona urbana da sede do Município de Sobral.	128
Tabela 9.7 – Demanda e oferta dos serviços de drenagem urbana da zona urbana da sede de Sobral.....	128
Tabela 9.8 – Resumo do sistema de abastecimento de água da zona urbana dos distritos de Sobral.....	130
Tabela 9.9 – Valores utilizados para estimativa da demanda e oferta dos serviços de drenagem da zona urbana dos distritos do município de Sobral.	132
Tabela 9.10 – Resumo do sistema de abastecimento de água da zona rural de Sobral por soluções coletivas administradas pelo SISAR.....	133
Tabela 9.11 – Demanda e oferta de água da zona rural de Sobral.....	134
Tabela 9.12 – Demanda e oferta de sistemas de esgotamento sanitário da zona rural de Sobral.....	135
Tabela 9.13 – Valores utilizados para estimativa da demanda dos serviços de resíduos sólidos da zona rural de Sobral.	136
Tabela 9.14 – Demanda de resíduos sólidos da zona rural de Sobral.	136
Tabela 12.1 – Hierarquização de prioridades entre a sede e os distritos de Sobral.....	154
Tabela 12.2 – Hierarquização de prioridades entre a sede e os distritos de Sobral.....	154
Tabela 12.3 – Hierarquização de prioridades entre a sede e os distritos de Sobral.....	155
Tabela 12.4 – Hierarquização de prioridades entre a sede e os distritos de Sobral.....	155
Tabela 13.1 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para a sede de Sobral.	163


 CONSUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 13.2 – Custos unitários de capital para implantação e ampliação dos serviços de saneamento básico.	164
Tabela 13.3 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a sede de Sobral.	164
Tabela 13.4 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Aprazível.	165
Tabela 13.5 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Aracatiaçu.	165
Tabela 13.6 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Bonfim.	165
Tabela 13.7 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Caioca.	166
Tabela 13.8 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Caracará.	166
Tabela 13.9 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Jaibaras.	166
Tabela 13.10 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Jordão.	167
Tabela 13.11 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Patos.	167
Tabela 13.12 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Patriarca.	167
Tabela 13.13 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Rafael Arruda.	168
Tabela 13.14 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de São José do Torto.	168
Tabela 13.15 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Taparuaba.	168
Tabela 13.16 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Aprazível.	169


 CONSUDCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 13.17 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Aracatiaçu.....	169
Tabela 13.18 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Bonfim.....	169
Tabela 13.19 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Caioca.....	170
Tabela 13.20 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Caracará.....	170
Tabela 13.21 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Jaibaras.....	170
Tabela 13.22 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Jordão.	171
Tabela 13.23 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Patos.	171
Tabela 13.24 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Patriarca.....	171
Tabela 13.25 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Rafael Arruda.	172
Tabela 13.26 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de São José do Torto.	172
Tabela 13.27 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Taparuaba.	172
Tabela 13.28 – Projeções populacionais e coberturas do setor de abastecimento de água potável na zona rural de Sobral de responsabilidade do SAAE e CAGECE.	173
Tabela 13.29 – Projeções populacionais e coberturas do setor de abastecimento de água potável na zona rural de Sobral de responsabilidade do SISAR e prefeitura.....	173
Tabela 13.30 – Projeções populacionais, coberturas com soluções individuais para os setores de água e esgoto, e cobertura dos resíduos sólidos na zona rural de Sobral.	173
Tabela 13.31 – Custos de capital para investimento no setor de abastecimento de água potável na zona rural de Sobral por meio de soluções coletivas em cada etapa de planejamento.....	174


 CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 13.32 – Custos unitários de capital para investimento em soluções individuais para os setores de água e esgoto, e para a universalização dos serviços de coleta dos resíduos sólidos na zona rural de Sobral.	174
Tabela 13.33 – Custos de capital para investimento em soluções individuais para os setores de água e esgoto, e para a universalização dos serviços de coleta dos resíduos sólidos na zona rural de Sobral em cada etapa de planejamento.	175
Tabela 13.34 – Custos totais de capital acumulados ao longo dos horizontes de planejamento para investimento em saneamento básico no município de Sobral.	175
Tabela 13.35 – Custos per capita de capital para investimento em saneamento básico no município de Sobral.....	176
Tabela 13.36 – Investimentos a serem aplicados no Ceará e repassados proporcionalmente para Sobral em função de suas populações.	176
Tabela 13.37 – Estimativa de recursos financeiros acumulados ao longo dos horizontes de planejamento para investimento em saneamento básico no município de Sobral.....	177
Tabela 13.38 – Custos unitários de operação e manutenção relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na sede e nos distritos de Sobral.	180
Tabela 13.39 – Custos anuais de operação e manutenção relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana da sede de Sobral.	181
Tabela 13.40 – Custos unitários de operação e manutenção (O&M) relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na sede e nos distritos de Sobral e distribuição nos quatro setores do saneamento.	182
Tabela 13.41 – Custos unitários de operação e manutenção (O&M) relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na sede e nos distritos de Sobral e distribuição nos quatro setores do saneamento.	182
Tabela 13.42 – Custos unitários de operação e manutenção (O&M) relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na sede e nos distritos de Sobral e distribuição nos quatro setores do saneamento.	182
Tabela 13.43 – Custos globais de operação e manutenção dos serviços de saneamento básico nas zonas urbanas da sede municipal e dos distritos, e zona rural do município.	183
Tabela 13.44 – Receitas médias por habitante atendido estimadas para as zonas urbanas de Sobral (Alternativa 1).	184

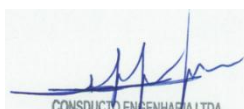

 CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 13.45 – Receitas médias por habitante atendido estimadas para as zonas urbanas de Sobral (Alternativa 2).	185
Tabela 13.46 – Receitas médias por habitante atendido estimadas para as zonas urbanas de Sobral (Alternativa 3).	185
Tabela 13.47 – Discriminação dos programas propostos no PMSB de Sobral, indicando os prazos de execução dos mesmos e os respectivos valores envolvidos.	189
Tabela 13.48 – Comparação entre os valores anuais médios previstos para investimentos de capital no PMSB e no PPA de Sobral.	191
Tabela 13.49 – Comparação entre os valores anuais médios previstos no PMSB e no PPA de Sobral para operação, manutenção, monitoramento e gerenciamento dos serviços de saneamento básico.	192
Tabela 13.50 – Comparação entre os valores totais anuais previstos para investimentos de capital em saneamento básico no PMSB e no PPA do Estado do Ceará.	193
Tabela 13.51 – Comparação entre os valores totais anuais previstos para investimentos de capital em saneamento básico no PMSB e no PPA Nacional.	194
Tabela 16.1 – Situação de salubridade ambiental por faixa de situação.	217
Tabela 16.2 – Projeção do índice de salubridade ambiental de Sobral ao longo dos horizontes de planejamento.	218
Tabela 17.1 – Investimentos previstos e necessários para a universalização do saneamento básico em Sobral.	220
Tabela 17.2 – Receitas para cobrir os custos de manutenção e operação dos serviços de saneamento básico em Sobral.	222
Tabela 18.1 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana da sede de Sobral.	224
Tabela 18.2 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Aprazível.	225
Tabela 18.3 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Aracatiçu.	225
Tabela 18.4 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Bonfim.	225


 CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 18.5 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Caioca.	225
Tabela 18.6 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Caracará.	226
Tabela 18.7 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Jaibaras.....	226
Tabela 18.8 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Jordão.....	226
Tabela 18.9 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Patos.....	226
Tabela 18.10 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Patriarca.	227
Tabela 18.11 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Rafael Arruda.....	227
Tabela 18.12 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de São José do Torto.....	227
Tabela 18.13 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Taperuaba.....	227
Tabela 18.14 – Plano de investimento no setor de abastecimento de água para a zona rural de Sobral por etapa de planejamento.....	228
Tabela 18.15 – Plano de investimento no setor de resíduos sólidos para a zona rural de Sobral por etapa de planejamento.	228
Tabela 18.16 – Plano de investimento em soluções individuais para os setores de água e esgoto na zona rural de Sobral por etapa de planejamento.....	228
Tabela 19.1 – Tipos de ações de emergência para cada setor, respectivos órgãos e secretarias envolvidas, assim como o nível de atuação das mesmas.....	231
Tabela 22.1 – Indicadores de desempenho de Sobral em relação ao abastecimento de água e esgotamento sanitário.	258
Tabela 22.2 – Indicadores de desempenho de Sobral em relação aos resíduos sólidos.	259
Tabela 22.3 – Indicadores de desempenho de Sobral em relação à drenagem.....	259


 CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 – Categorias principais de ligações de água das economias operadas pelo SAAE.	41
Figura 3.2 – Distribuição das receitas com abastecimento de água da sede e distritos operados pelo SAAE.	42
Figura 4.1 – Distribuição dos recursos do P PA de 2010-2013 do Município de Sobral para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.	52
Figura 4.2 – Distribuição dos recursos captados em nível Federal e Estadual para o Município de Sobral nos setores de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.	53
Figura 6.1 – Acesso aos serviços de saneamento básico na sede e distritos de Sobral.	59
Figura 6.2 – Vista da setorização da sede Sobral que mostra os bairros localizados na margem esquerda e direita do rio Acaraú	60
Figura 6.3 – Vista da área de localização das ETAs Sumaré 01, 02 e 04 que fazem parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operadas pelo SAAE.	63
Figura 6.4 – Croqui das ETAs Sumaré 01 e 02 que fazem parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral e operadas pelo SAAE.	64
Figura 6.5 – Croqui das ETA Dom Expedito que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral e operada pelo SAAE.	64
Figura 6.6 – Vista da setorização da sede Sobral que mostra os bairros localizados na margem esquerda e direita do rio Acaraú	65
Figura 6.7 – Croqui do sistema de distribuição da água tratada na ETA Sumaré para os bairros situados na margem esquerda do rio Acaraú na sede de Sobral.	67
Figura 6.8 – Croqui do sistema de distribuição da água tratada na ETA Dom Expedito para os bairros situados na margem direita do rio Acaraú na sede de Sobral.	69
Figura 6.9 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Aprazível, no município de Sobral, de responsabilidade da CAGECE.	76


 CONSUDCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Figura 6.10 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Aracatiaçu, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.....	77
Figura 6.11 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Bonfim, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.....	77
Figura 6.12 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Caioca, no município de Sobral, de responsabilidade da SAAE.....	78
Figura 6.13 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Caracará, no município de Sobral, de responsabilidade da SAAE.....	78
Figura 6.14 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Jaibaras, no município de Sobral, de responsabilidade da CAGECE.	78
Figura 6.15 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Jordão, no município de Sobral, de responsabilidade da SAAE.....	79
Figura 6.16 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Patos, no município de Sobral, de responsabilidade da SAAE.	79
Figura 6.17 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Patriarca, no município de Sobral, de responsabilidade da SAAE.....	79
Figura 6.18 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Rafael Arruda, no município de Sobral, de responsabilidade da SAAE.....	80
Figura 6.19 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de São José do Torto, no município de Sobral, de responsabilidade da SAAE.....	80
Figura 6.20 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Taparuaba, no município de Sobral, de responsabilidade da SAAE.....	81
Figura 6.21 – Croqui do sistema de esgotamento sanitário da sede de Sobral, de responsabilidade do SAAE.....	87
Figura 6.22 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos do município de Sobral.....	92
Figura 6.23 – Composição gravimétrica média dos municípios que compõem a Região de Sobral/Ibiapaba.	92
Figura 6.24 – Quantidade de resíduos sólidos coletados pela Prefeitura de Sobral e empresas terceirizadas, relativos à sede e distritos de Sobral.	95
Figura 6.25 – Quantidade de resíduos sólidos coletados pela Prefeitura de Sobral e empresas terceirizadas, relativos à sede e distritos de Sobral.	97


 CONSUDCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Figura 9.1 – Estimativas de crescimento populacional de acordo com quatro cenários analisados para o Município de Sobral.....	119
Figura 11.1 – Metas de crescimento dos índices de cobertura das zonas urbanas visando à universalização dos serviços de saneamento básico no município Sobral.	148
Figura 11.2 – Metas para o setor de abastecimento de água na zona rural de Sobral.	150
Figura 11.3 – Metas para o setor de esgotamento sanitário na zona rural de Sobral.....	151
Figura 11.4 – Metas para o setor de resíduos sólidos na zona rural de Sobral.....	151
Figura 12.1 – Situação atual dos índices de cobertura relativos a cada setor do saneamento básico no município de Sobral.....	157
Figura 12.2 – Metas de curto prazo (0 a 4 anos) para os índices de cobertura relativos a cada setor do saneamento básico no município de Sobral.	157
Figura 12.3 – Metas de médio prazo (5 a 8 anos) para os índices de cobertura relativos a cada setor do saneamento básico no município de Sobral.	158
Figura 12.4 – Metas de longo prazo (9 a 20 anos) para os índices de cobertura relativos a cada setor do saneamento básico no município de Sobral.....	158
Figura 12.5 – Resumo das metas de ampliação dos serviços de saneamento básico no município de Sobral.....	160
Figura 13.1 – Variação do IPCA entre 2003 e 2012.	162
Figura 13.2 – Análise de viabilidade com relação à ampliação progressiva dos serviços de saneamento básico no município de Sobral (Custos de Capital e Investimentos Previstos). .	178
Figura 13.3 – Análise de viabilidade com relação à prestação dos serviços de saneamento básico no município de Sobral (Custos de Operação e Manutenção e Receitas - Alternativa 1).....	186
Figura 13.4 – Análise de viabilidade com relação à prestação dos serviços de saneamento básico no município de Sobral (Custos de Operação e Manutenção e Receitas - Alternativa 2).....	187
Figura 13.5 – Análise de viabilidade com relação à prestação dos serviços de saneamento básico no município de Sobral (Custos de Operação e Manutenção e Receitas - Alternativa 3).....	187
Figura 14.1 – Programas e Projetos definidos para o setor de abastecimento de água do município de Sobral.....	197


 CONSUDCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Figura 14.2 – Programas e Projetos definidos para o setor de esgotamento sanitário do município de Sobral.....	198
Figura 14.3 – Programas e Projetos definidos para o setor de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do município de Sobral.	199
Figura 14.4 – Programas e Projetos definidos para o setor de Drenagem e Manejo das águas pluviais urbanas do município de Sobral.....	200
Figura 14.5 – Programas e Projetos Especiais para o município de Sobral.	201
Figura 17.1 – Análise de sustentabilidade com relação à ampliação progressiva dos serviços de saneamento básico no município de Sobral (Custos de Capital e Investimentos Necessários).....	220
Figura 19.1 –Organograma da Prefeitura Municipal de Sobral.	230
Figura 21.1 – Etapas da participação social durante e após a elaboração do PMSB	246
Figura 21.2 – Plano de Mobilização Social (PMS) de um PMSB	251


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Principais legislações para os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.	30
Quadro 2.2 – Principais legislações relacionadas à Postura de Políticas Públicas que visam à proteção do meio ambiente.	32
Quadro 2.3 – Principais legislações para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	33
Quadro 2.4 – Principais legislações para os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.	34
Quadro 2.5 – Principais Normas Técnicas da ABNT para os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.	35
Quadro 2.6 – Principais Normas Técnicas da ABNT para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos e Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas.	36
Quadro 14.1 – Hierarquização das ações incluídas em cada projeto e programa relacionado ao setor de água.	202
Quadro 14.2 – Hierarquização das ações incluídas em cada projeto e programa relacionado ao setor de esgoto.	203
Quadro 14.3 – Hierarquização das ações incluídas em cada projeto e programa relacionado ao setor de resíduos sólidos.	204
Quadro 14.4 – Hierarquização das ações incluídas em cada projeto e programa relacionado ao setor de drenagem.	205
Quadro 14.5 – Hierarquização das ações incluídas em cada projeto e programa relacionado à área socioeconômica e ambiental.	206
Quadro 15.1 – Metas detalhadas para o setor de abastecimento de água.	208
Quadro 15.2 – Metas detalhadas para o setor de esgotamento sanitário.	209
Quadro 15.3 – Metas detalhadas para o setor de resíduos sólidos.	210
Quadro 15.4 – Metas detalhadas para o setor de drenagem urbana.	211
Quadro 15.5 – Metas físicas detalhadas para o setor de água.	212
Quadro 15.6 – Metas físicas detalhadas para o setor de esgotamento sanitário.	213


 CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Quadro 15.7 – Metas físicas detalhadas para o setor de resíduos sólidos.....	214
Quadro 15.8 – Metas físicas detalhadas para o setor de drenagem urbana.....	215
Quadro 19.1 – Medidas preventivas para o setor de água	233
Quadro 19.2 – Medidas preventivas para o setor de esgoto	233
Quadro 19.3 – Medidas preventivas para o setor de resíduos sólidos	234
Quadro 19.4 – Medidas preventivas para o setor de drenagem urbana	234
Quadro 19.5 – Ações de emergência para o setor de água	236
Quadro 19.6 – Ações de emergência para o setor de esgoto	237
Quadro 19.7 – Ações de emergência para o setor de resíduos sólidos	238
Quadro 19.8 – Ações de emergência para o setor de drenagem urbana	239


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



APRESENTAÇÃO

Este documento tem como objeto o **Produto 6** do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB de Sobral, denominado pelo Termo de Referência como: **Relatório Final do Plano Municipal de Saneamento Básico - RPMSB**.

O referido estudo foi elaborado entre a Prefeitura Municipal e a Consducto Engenharia LTDA, com o objetivo de prestar assessoria e consultoria na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB. O Contrato nº 001/2012 - PMS / CPL é resultante do convênio firmado entre a Prefeitura Municipal de Sobral e o Ministério das Cidades, tendo como órgão fomentador a Caixa Econômica Federal.

O Convênio do Ministério das Cidades se insere no propósito do Governo Federal de apoiar os municípios brasileiros na busca continuada por acesso universalizado ao saneamento básico pautado na Lei Federal nº 11.445/07, que estabelece diretrizes nacionais para o setor de saneamento. Considerando o que dispõe a legislação federal, o PMSB visa a definição de estratégias e metas para os setores de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, além da drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

O direito à participação da sociedade nos processos de formulação, planejamento, execução e fiscalização de políticas públicas está cada vez mais frequente e consolidado nos dias atuais, não difere da Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007 que estabelece como princípio a participação popular em todo o processo de elaboração e implementação do PMSB.



CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



1. INTRODUÇÃO AO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SOBRAL – CE

Fundado em 1.772, o município de Sobral está localizado na Região Metropolitana do Acaraú, nas coordenadas geográficas, latitude 3° 41' 10" Sul e longitude 40° 20' 59" Oeste (IPECE, 2012). Limita-se ao norte com os municípios de Miraíma, Santana do Acaraú, Massapé, Meruoca, Alcântaras e Acaraú, ao sul com os municípios de Cariré, Groaíras, Forquilha, Santa Quitéria e Canindé, a leste com os municípios de Canindé, Irauçuba e Miraíma, e a oeste com os municípios de Coreaú e Mucambo (IPECE, 2012).

Sobral possui uma área de 2.122,98 km², onde é dividido em dezessete distritos, sendo eles: Sobral (sede), Aprazível, Aracatiaçu, Bonfim, Caioca, Caracará, Jaibaras, Jordão, Rafael Arruda, Patos, Patriarca, São José do Torto, Taparuaba, Baracho, Bilheira, Pedra de Fogo e Salgado dos Machados. Conforme o IBGE (2010), a população de Sobral é de 188.233 habitantes e uma densidade demográfica de 88,67 hab/km².

Com a aprovação da Lei Federal nº 11.445/07, e posteriormente sua regulamentação através do Decreto Federal nº 7.217/10, o setor de saneamento passou a ter um marco legal, baseado em princípios da eficiência e da sustentabilidade econômica, controle social, segurança, qualidade e regularidade, buscando fundamentalmente a universalização dos serviços.

O panorama da situação brasileira com relação às condições sanitárias é precário. Dessa maneira, o Governo Federal, por meio do Ministério das Cidades, tendo como órgão fomentador a Caixa Econômica Federal, em parceria com a Prefeitura Municipal de Sobral, visa fortalecer o planejamento das ações de saneamento com a participação popular atendendo aos princípios da política nacional de saneamento básico (Lei Federal nº 11.445/07), objetivando melhorar a salubridade ambiental, proteger o meio ambiente e promover a saúde pública, com vistas no desenvolvimento sustentável do Município.

Sendo assim, o Plano Municipal de Saneamento Básico de Sobral se compõe dos seguintes produtos: **Produto 1** - Plano de Mobilização Social; **Produto 2** - Diagnóstico da situação da prestação dos serviços de saneamento básico e seus impactos nas condições de vida e no ambiente natural, caracterização institucional da prestação dos serviços e capacidade



CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



econômico-financeira e de endividamento do Município; **Produto 3** - Prognósticos e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico. Objetivos e Metas; **Produto 4** - Concepção dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do PMSB. Definição das ações para emergência e contingência; **Produto 5** - Mecanismos e procedimentos de controle social e dos instrumentos para o monitoramento e avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações programadas; **Produto 6** - Relatório do Plano Municipal de Saneamento Básico.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



2. LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS

Apresenta-se a seguir um resumo das principais legislações em nível Federal, Estadual e Municipal para os Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário (**Quadro 2.1**), Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (**Quadro 2.2** e **Quadro 2.3**) e Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (**Quadro 2.4**).

Quadro 2.1 – Principais legislações para os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

Esfera	Legislação	Descrição
Federal	Constituição Federal de 1988	Conjunto de regras básicas de Estado que definem os Princípios Fundamentais, os Direitos e Garantias Fundamentais, a Organização do Estado, a Organização dos Poderes, a Defesa do Estado e as Instituições Democráticas, a Tributação e o Orçamento, a Ordem Econômica e Financeira, a Ordem Social e as Disposições Constitucionais Gerais da República Federativa do Brasil.
	Lei nº 8.987/95	Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos, em consonância com o Art. 175 da Constituição Federal.
	Lei nº 9.433/97	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e dá outras providências.
	Lei nº 10.257/01	Denominada Estatuto da Cidade, regulamenta os Arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelecendo diretrizes gerais da política urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.
	Lei nº 11.107/05	Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. Regulamentada pelo Decreto Federal nº 6.017/07
	Decreto nº 5.440/05	Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.
	Lei nº 11.445/07	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.
	Decreto nº 7.217/10	Regulamenta a Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.
	Resolução CONAMA nº 1/86	Dispõe sobre os critérios básicos e diretrizes gerais para o uso e implementação da avaliação de impacto ambiental (EIA/RIMA).
	Resolução CONAMA nº 5/88	Estabelece critérios de obrigatoriedade de licenciamento ambiental de obras de saneamento.
	Resolução CONAMA nº 237/97	Dispõe sobre a revisão dos critérios de licenciamento ambiental.
	Resolução CONAMA nº 302/02	Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno, Plano Ambiental de Conservação, recursos hídricos, floresta, solo, estabilidade geológica, biodiversidade, fauna, flora, recuperação, ocupação, rede de esgoto, entre outros.
	Portaria nº 518/04 do Ministério da Saúde	Estabelece as responsabilidades por parte de quem produz e distribui água, no caso, os sistemas de abastecimento de água e de soluções alternativas, a quem cabe o “controle de qualidade da água”; e das autoridades sanitárias das diversas instâncias de governo, a quem cabe a missão de “vigilância da qualidade da água para consumo humano”.
	Portaria nº 2.914/11 do Ministério da Saúde	Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, com destaque para as soluções alternativas de abastecimento de água.
	Resolução CONAMA nº 357/05	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e os padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



	Resolução CONAMA nº 375/06	Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências.
	Resolução CONAMA nº 430/11	Dispõe sobre as condições de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução 357, de 17/03/2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA.
Estadual	Constituição Estadual de 1989	Dispõe sobre o ordenamento jurídico do Estado do Ceará, estabelece os valores superiores que devem ser realizados pelo direito, inclusive os direitos fundamentais das pessoas e dos grupos, além de dispor sobre a estrutura básica do Estado.
	Lei nº 12.786/97	Institui a Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará - ARCE
	Portaria nº 154/02	Dispõe sobre padrões e condições para lançamento de efluentes líquidos gerados por fontes poluidoras.
	Portaria nº 151/02	Dispõe sobre normas técnicas e administrativas necessárias à execução e acompanhamento do automonitoramento de efluentes líquidos industriais.
	Lei nº 14.844/10	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos - SIGERH, e dá outras providências.
	Portaria nº 111/11	Altera o padrão Amônia Total, previsto no anexo III da Portaria SEMACE nº154, publicada no DOE de 1º de outubro de 2002.
Municipal	Lei Municipal nº 05/90	Dispõe sobre a Lei Orgânica Municipal de 05 de Abril de 1990
	Lei Municipal nº 088/61	Dispõe sobre a criação do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), com personalidade jurídica e autonomia administrativa e financeira.
	Lei Municipal Complementar nº 05/00	Dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município de Sobral, e dá outras providências.
	Lei Municipal Complementar nº 007/00	Dispõe sobre o código de obras e posturas e dá outras providências.
	Lei Municipal Complementar nº 28/08	Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do Município de Sobral, e dá outras providências.
	Lei Municipal nº 970/09	Dispõe sobre o plano plurianual (PPA para o período de 2010 e 2013).

Fonte: Conducto Engenharia (2013).


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Quadro 2.2 – Principais legislações relacionadas à Postura de Políticas Públicas que visam à proteção do meio ambiente.

Esfera	Legislações	Descrição
Federal	Lei nº 6.938/81	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e cria o CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente.
	Lei nº 9.605/98	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.
	Lei nº 9.795/99	Dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental
	Lei nº 10.257/01	Regulamenta os Arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
	Resolução CONAMA nº 1/86	Dispõe sobre os critérios básicos e diretrizes gerais para o uso e implementação da avaliação de impacto ambiental (EIA/RIMA).
	Resolução CONAMA nº 5/88	Estabelece critérios de obrigatoriedade de licenciamento ambiental de obras de saneamento.
	Resolução CONAMA nº 237/97	Dispõe sobre a revisão dos critérios de licenciamento ambiental.
	Resolução CONAMA nº 302/02	Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.
Estadual	Lei nº 11.411/87	Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente e cria o Conselho Estadual do Meio Ambiente - COEMA, e a Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE.
	Lei nº 12.274/94	Altera a Lei Estadual nº 11.411/1987 (Política Estadual do Meio Ambiente).
	Lei nº 14.023/07	Dispõe sobre o ICMS Ecológico.
	Decreto nº 29.306/08	Dispõe sobre os critérios de apuração dos índices percentuais destinados à entrega de 25% (vinte e cinco por cento) do ICMS pertencente aos municípios, na forma da Lei Estadual nº 12.612, de 07 de agosto de 1996, alterada pela Lei Estadual nº 14.023, de 17 de dezembro de 2007.
	Lei nº 14.892/11	Institui a Política Estadual de Educação Ambiental.
Municipal	Lei Municipal nº 05/90	Dispõe sobre a Lei Orgânica Municipal de 05 de Abril de 1990
	Lei Municipal nº 088/61	Dispõe sobre a criação do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), com personalidade jurídica e autonomia administrativa e financeira.
	Lei Municipal nº 159/98	Dispõe sobre a faixa de preservação permanente.
	Lei Municipal Complementar nº 05/00	Dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município de Sobral, e dá outras providências.
	Lei Municipal Complementar nº 007/00	Dispõe sobre o código de obras e posturas e dá outras providências.
	Lei Municipal Complementar nº 28/08	Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do Município de Sobral, e dá outras providências.
	Lei Municipal nº 970/09	Dispõe sobre o plano plurianual (PPA para o período de 2010 e 2013).

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Quadro 2.3 – Principais legislações para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.**

Esfera	Legislações	Descrição
Federal	Decreto nº 5.940/06	Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal.
	Lei nº 11.445/07	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.
	Decreto nº 7.217/10	Regulamenta a Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.
	Lei nº 12.305/10	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
	Decreto nº 7.404/10	Regulamenta a Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.
	Resolução CONAMA nº 5/93	Define as normas mínimas para tratamento de resíduos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários.
	Resolução CONAMA nº 275/01	Estabelece o código de cores para diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem quando na realização das campanhas informativas para a coleta seletiva.
	Resolução CONAMA nº 307/02	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
	Resolução CONAMA nº 313/02	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
Estadual	Resolução CONAMA nº 358/05	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos de serviços de saúde.
	Lei nº 12.225/93	Considera a coleta seletiva e a reciclagem do lixo como atividades ecológicas de relevância social e de interesse público no Estado.
	Lei nº 13.103/01	Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Ceará.
Municipal	Lei Municipal nº 05/90	Dispõe sobre a Lei Orgânica Municipal de 05 de Abril de 1990
	Lei Municipal Complementar nº 05/00	Dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município de Sobral, e dá outras providências.
	Lei Municipal Complementar nº 007/00	Dispõe sobre o código de obras e posturas e dá outras providências.
	Lei Municipal Complementar nº 28/08	Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do Município de Sobral, e dá outras providências.
	Lei Municipal nº 970/09	Dispõe sobre o plano plurianual (PPA para o período de 2010 e 2013).

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Quadro 2.4 – Principais legislações para os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Esfera	Legislações	Descrição
Federal	Lei nº 4.771/65	Institui o Código Florestal.
	Lei nº 7.803/89	Altera a redação da Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis Federais nºs 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986.
	Lei nº 9.433/97	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do Art. 21 da Constituição Federal, e altera o Art. 1º da Lei Federal nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei Federal nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
	Lei nº 11.445/07	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.
	Medida Provisória nº 2.166-67/01	Altera os Arts. 1º, 4º, 14º, 16º e 44º, e acresce dispositivos à Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o Art. 10 da Lei Federal nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências.
	Lei nº 11.284/06	Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável; institui, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, o Serviço Florestal Brasileiro - SFB; cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal - FNDF; altera as Leis Federais nos 10.683, de 28 de maio de 2003, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, 4.771, de 15 de setembro de 1965, 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973; e dá outras providências.
	Decreto nº 7.217/10	Regulamenta a Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.
	Lei nº 12.651/12	Estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos.
Estadual	Lei nº 14.390/09	Institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Ceará - SEUC, e dá outras providências.
	Lei nº 14.844/10	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos - SIGERH, e dá outras providências.
Municipal	Lei Municipal nº 05/90	Dispõe sobre a Lei Orgânica Municipal de 05 de Abril de 1990
	Lei Municipal nº 088/61	Dispõe sobre a criação do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), com personalidade jurídica e autonomia administrativa e financeira.
	Lei Municipal nº 159/98	Dispõe sobre a faixa de preservação permanente.
	Lei Municipal Complementar nº 05/00	Dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município de Sobral, e dá outras providências.
	Lei Municipal Complementar nº 007/00	Dispõe sobre o código de obras e posturas e dá outras providências.
	Lei Municipal Complementar nº 28/08	Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do Município de Sobral, e dá outras providências.
	Lei Municipal nº 970/09	Dispõe sobre o plano plurianual (PPA para o período de 2010 e 2013).

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



A Lei Federal nº 11.445/07 e a Portaria MS nº 518/04 exigem que a prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário seja realizada em conformidade com as normas técnicas regulamentares. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o órgão responsável pela normalização técnica no país, fornecendo a base necessária ao desenvolvimento tecnológico. As principais normas técnicas da ABNT com relação à concepção e projetos de sistemas de abastecimentos de água e de esgotamento sanitário são apresentadas no **Quadro 2.5**. As principais normas que tratam Serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos e Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas são mostradas no **Quadro 2.6**.

Quadro 2.5 – Principais Normas Técnicas da ABNT para os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

Setor	NBR	Descrição
Abastecimento de Água	12.215/91	Fixa condições exigíveis na elaboração de projeto de sistema de adução de água para abastecimento público.
	12.211/92	Fixa condições para os estudos de concepção dos sistemas públicos de abastecimento de água.
	12.213/92	Fixa condições mínimas a serem obedecidas na elaboração de projetos de captação de águas de superfície para abastecimento público.
	12.214/92	Fixa condições mínimas a serem obedecidas na elaboração de projetos de sistemas de bombeamento de água para abastecimento público.
	12.216/92	Fixa condições exigíveis na elaboração de projeto de estação de tratamento de água destinada à produção de água potável para abastecimento público.
	12.217/94	Fixa condições exigíveis na elaboração de projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público.
	12.218/94	Fixa condições exigíveis na elaboração de projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público.
	12.212/06	Fixa os requisitos exigíveis para a elaboração de projetos de poço tubular para captação de água subterrânea.
Esgotamento Sanitário	8.160/83	Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução.
	9.814/87	Execução de rede coletora de esgoto sanitário.
	9.800/87	Critérios para lançamento de efluentes líquido industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário.
	12.208/92	Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário – procedimento.
	12.209/92	Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário.
	12.266/92	Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana.

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Quadro 2.6 – Principais Normas Técnicas da ABNT para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos e Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas.

Sector	NBR	Descrição
Resíduos Sólidos	8.418/83	Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos – procedimento.
	8.849/85	Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos.
	10.157/87	Aterros de resíduos perigosos - critérios para projeto, construção e operação – procedimento.
	10.664/89	Águas – determinação de resíduos (sólidos) – Método Gravimétrico.
	11.174/90	Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes – procedimento.
	11.175/90	Incineração de resíduos sólidos perigosos - padrões de desempenho – procedimento.
	12.235/92	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos - procedimento.
	8.419/92	Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos – procedimento.
	12.807/93	Terminologia dos resíduos de serviços de saúde.
	12.808/93	Classificação dos resíduos de serviços de saúde.
	12.809/93	Manuseio dos Resíduos de serviços de saúde.
	12.810/93	Coleta dos resíduos de serviços de saúde.
	12.980/93	Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos.
	13.463/95	Coleta de resíduos sólidos.
	13.896/97	Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para Projeto, Implantação e Operação – procedimento.
	10.004/04	Resíduos Sólidos – Classificação.
	10.007/04	Amostragem de resíduos sólidos.
	13.221/05	Transporte terrestre de resíduos.
	9.191/08	Requisitos e métodos de ensaio para sacos plásticos destinados exclusivamente ao acondicionamento de lixo para coleta.
	7.500/09	Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.
	15.849/10	Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento.
Drenagem	12.266/92	Projeto e execução de valas para assentamento de tubulações de água e esgoto ou drenagem urbana.
	15.645/08	Execução de obras de esgotamento sanitário e drenagem de águas pluviais utilizando tubos e aduelas de concreto.

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Cabe salientar que os equipamentos e dispositivos utilizados na prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário devem estar também em conformidade com as legislações do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial

CONDUTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



- INMETRO:

- Portaria nº 246 de 17 de outubro de 2000, que determina os padrões que deverão ser observados em hidrômetros para medição de consumo de água fria.
- Portaria nº 220, de 19 de maio de 2011, que estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados em sistemas responsáveis pela medição das quantidades de efluentes/esgoto residencial, comercial e industrial.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



3. GESTÃO DOS SERVIÇOS

3.1. Abastecimento de água e esgotamento sanitário

3.1.1. Considerações gerais

A gestão das águas do Estado do Ceará é feita pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos – COGERH, em conformidade com o Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH. O município de Sobral está localizado dentro da área de abrangência da Bacia do Acaraú, a qual drena 28 (vinte e oito) municípios, 10 integralmente: Cariré, Catunda, Forquilha, Graça, Groaíras, Hidrolândia, Massapê, Pacujá, Pires Ferreira, Reriutaba e Varjota e os demais, parcialmente, Acaraú (27,85%), Alcântara (19,48%), Bela Cruz (23,73%), Cruz (13,11%), Ibiapina (2,10%), Ipu (90,91%), Ipueiras (31,04%), Marco (48,32%), Meruoca (83,84%), Monsenhor Tabosa (13,80%), Morrinhos (53,00%), Mucambo (71,38%), Nova Russas (92,40%), Santa Quitéria (96,84%), Santana do Acaraú (69,71%), Sobral (45,01%) e Tamboril (35,19%).

A referida bacia hidrográfica tem uma área de drenagem de 14.427 km², correspondente a 9,22% do território cearense. Os rios Groaíras, Jacurutu, dos Macacos e Jaibaras são os principais contribuintes do Acaraú, e compõem a segunda bacia independente do Ceará.

Seus 684 açudes conferem uma capacidade de acumulação estimada em 1,6 bilhão de m³, destacando-se dez açudes estratégicos que armazenam 1,37 bilhão de m³. Os volumes acumulados estão concentrados em grandes reservatórios, destacando-se o Araras, com 890,00 hm³ regularizando 9,27 m³/s, o Edson Queiroz, com 250,5 hm³ regularizando 1,75 m³/s, e o Ayres de Sousa, com 104,4 hm³ regularizando 1,92 m³/s. Além desses, são importantes de menção os açudes Acaraú Mirim, com 52,00 hm³, e Forquilha, com 50,00hm³. Os açudes Poço Comprido, Pedregulho, Taquara compõem a infraestrutura futura. Implantados, totalizarão capacidade de 967,40hm³. O nível de acumulação necessária com pequena e média açudagem é estimado em 13,30 hm³ no ano normal. Seus principais aquíferos são Cristalino, Aluvionar, Jaibaras, Barreiras e Bacia Sedimentar Serra Grande. Estão cadastrados 749 poços, com uma disponibilidade instalada de 1.243,7 m³/h (SRH, 2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



É importante atentar para o fato do abastecimento de água da sede do município de Sobral utilizar somente mananciais superficiais como fontes hídricas, a citar: açude Ayres de Sousa, localizado no Distrito de Jaibaras; rio Jaibaras, localizado a 260 m da ETA Sumaré na sede; e rio Acaraú distante cerca de 4 km da ETA Dom Expedito na Sede de Sobral. Em relação aos distritos, há captação superficial e subterrânea, conforme detalhado no Capítulo 7.

3.1.2. Gestão do SAAE

O Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Sobral (SAAE) é responsável pela prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Município de Sobral, conforme Lei Municipal nº 88 de 8 de agosto de 1961. As **Tabelas 3.1** e **3.2** trazem as informações mais atuais do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Sobral, coletadas no SAAE durante as inspeções de campo. O SAAE é ainda responsável por cerca de 68,3% das soluções coletivas na zona rural de Sobral

Tabela 3.1 – Informações dos sistemas de abastecimento de água de Sobral operados pelo SAAE.

Distrito	Abastecimento de água			
	Índice de Cobertura (%)	População Coberta (hab.)	Índice de hidrometração (%)	Extensão de rede (m)
Sede	100,0	155.087	100,0	*
Aracatiaçu	98,5	5145	99,0	*
Bonfim	95,0	347	100,0	*
Caioca	86,2	948	99,3	*
Caracará	100,0	613	99,0	*
Jordão	100,0	1.886	100,0	*
Rafael Arruda	100,0	4.060	97,0	*
Patos	90,0	538	90,0	*
Patriarca	95,0	1.351	95,0	*
São José do Torto	100,0	2.232	99,0	*

Fonte: SAAE (2013). * Não foi possível a obtenção de informações em campo.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 3.2 – Informações dos sistemas de esgotamento sanitário de Sobral operados pelo SAAE.

Distrito	Esgotamento sanitário		
	Índice de Cobertura (%)	População Coberta (hab.)	Extensão de rede (m)
Sede	70	110.000	*
Aracatiaçu	0	-	-
Bonfim	0	-	-
Caioca	0	-	-
Caracará	0	-	-
Jordão	0	-	-
Rafael Arruda	0	-	-
Patos	0	-	-
Patriarca	0	-	-
São José do Torto	0	-	-

Fonte: SAAE (2013). * Desconhecida.

Segundo informações coletadas em Abril de 2013, o SAAE conta atualmente com 6 (seis) categorias principais de ligações de água em um total de 64.309 ligações, entre ativas e inativas, distribuídas na sede e distritos como se segue: residencial (59.830 ligações), comercial (3.470 ligações), industrial (128 ligações), pública (878 ligações), tarifa social (1924) e CAGECE (3 ligações). Assim, 93,0% das economias estão incluídas na categoria residencial (**Figura 3.1**). Infelizmente o SAAE não soube precisar o número de ligações por categoria na sede e distritos. Em relação à micromedição, observa-se na atualidade um índice de 99,81%.

Em relação à gestão do esgoto realizada pelo SAAE salienta-se que na atualidade o SAAE cobra o equivalente a 50% do consumo de água das economias ligadas à rede coletora de esgoto. Estima-se um total de 42.976 economias ligadas à rede de esgoto. Entretanto, o SAAE não soube precisar as suas categorias. O SAAE ainda informou que esse número não corresponde às ligações reais, e sim, as que são cobradas, haja vista que em algumas residências que há ligação não é cobrado o serviço e há caso de residências sem ligações que é feita a cobrança (SAAE, 2013).

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

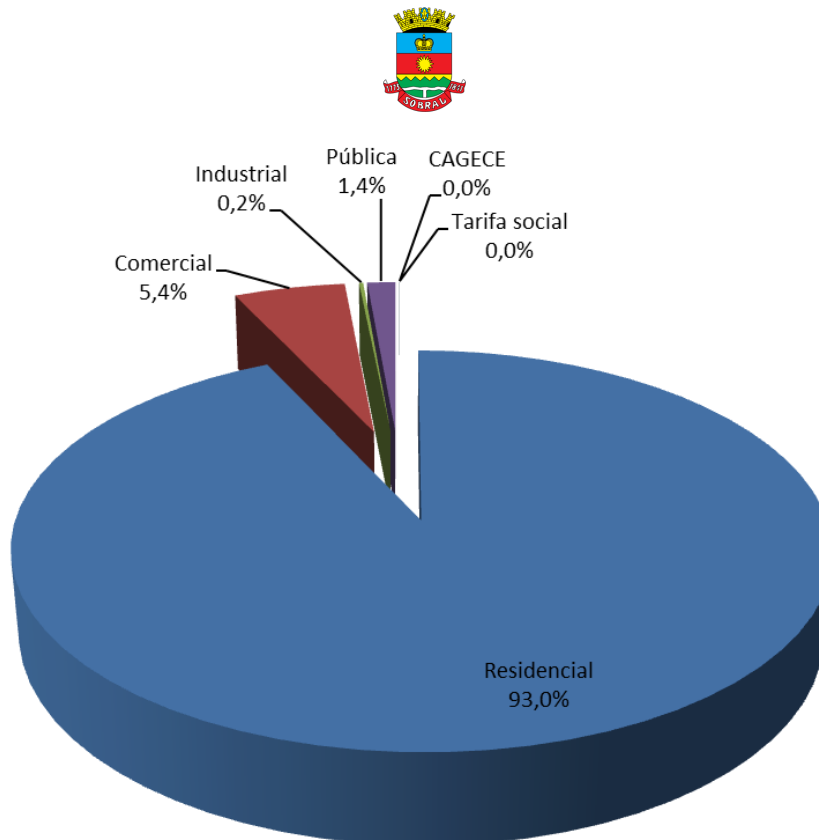
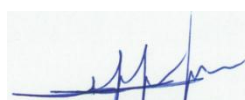


Figura 3.1 – Categorias principais de ligações de água das economias operadas pelo SAAE.
Fonte: SAAE (2013).

O SAAE somente adota os indicadores estratégicos Índice de Cobertura de Abastecimento de Água, Índice de Cobertura de Esgotamento Sanitário e Índice de Hidrometração para avaliação de diversos aspectos relacionados à gestão e operação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. O SAAE não possui programas estratégicos com relação à redução de perdas e ao uso racional da água e de energia elétrica.

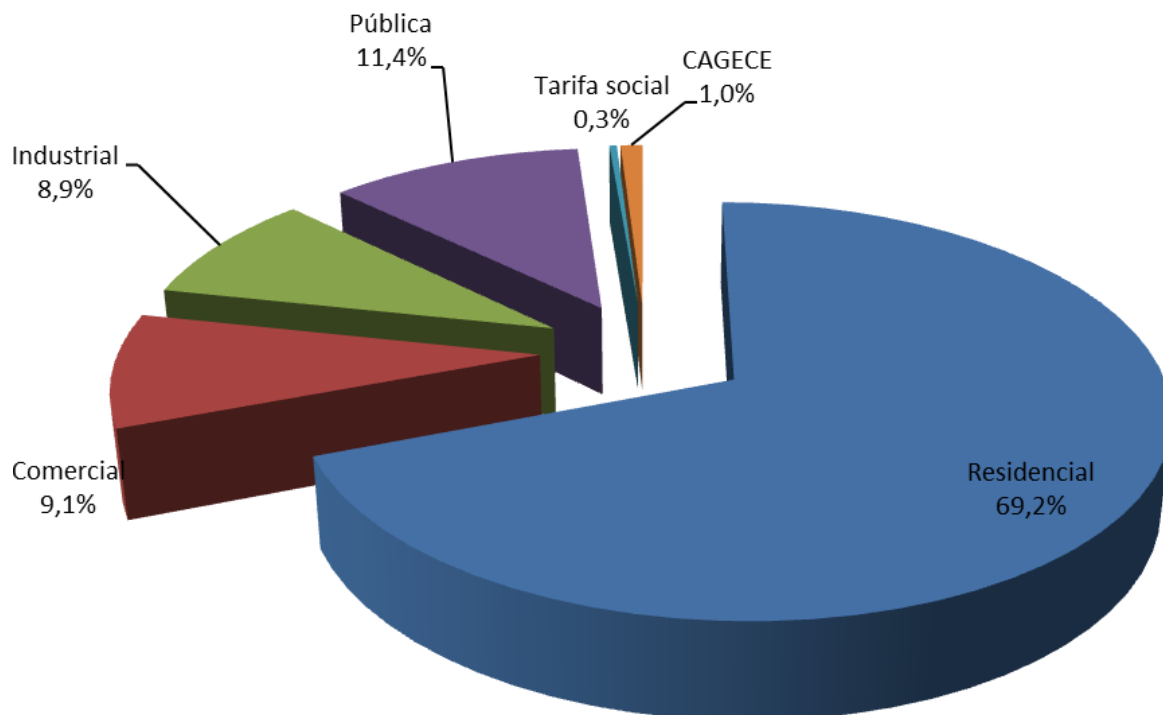
A **Tabela 3.3** e a **Figura 3.2** apresentam a Demonstração do Resultado do Exercício (DRE) do SAAE nos anos de 2011 e 2012. Com base nos dados apresentados na **Tabela 3.3** pode-se perceber um saldo positivo de R\$ 496.336 em 2011 e de R\$ 719.582 em 2012. Observa-se na **Figura 3.2** que cerca de 69,2% das receitas com abastecimento de água da sede e distritos operados pelo SAAE são provenientes da categoria residencial, sendo seguida das categorias pública (11,4%), comercial (9,1%), industrial (8,9%) e outros de menor relevância.


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Tabela 3.3** – Despesas e receitas do SAAE nos anos de 2011 e 2012.

Ano	Receita (R\$)		Despesa (R\$)	
	Água	Esgoto	Água	Esgoto
2011	13.652.173,3	4.633.254,5	13.281.601,5	4.507.490,4
2012	14.391.325,2	4.884.106,8	13.854.074,5	4.701.775,4

Fonte: SAAE (2013).

**Figura 3.2** – Distribuição das receitas com abastecimento de água da sede e distritos operados pelo SAAE.

Fonte: SAAE (2013).

3.1.3. Gestão da CAGECE em Sobral

A CAGECE possui a concessão para exploração dos serviços de água e esgoto dos distritos de Aprazível, Jaibaras e Taparuaba. Entretanto, não nos foi disponibilizado a lei de sua criação nem o plano de exploração. A CAGECE é ainda responsável por cerca de 1,5% das soluções coletivas na zona rural de Sobral. As **Tabelas 3.4** e **3.5** trazem as informações mais atuais dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Sobral operados pela CAGECE, respectivamente, coletadas durante as inspeções de campo.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Tabela 3.4** – Informações dos sistemas de abastecimento de água de Sobral operados pela CAGECE.

Distrito	Abastecimento de água			
	Índice de Cobertura (%)	População Coberta (hab.)	Índice de hidrometração (%)	Extensão de rede (m)
Aprazível	99,4	1.313	100	12.845
Jaibaras	98,6	4.501	100	12.903
Taparuaba	78,2	3.660	100	*

Fonte: CAGECE (2013). * Não foi possível a obtenção de informações em campo.

Tabela 3.5 – Informações dos sistemas de esgotamento sanitário de Sobral operados pela CAGECE.

Distrito	Esgotamento sanitário		
	Índice de Cobertura (%)	População Coberta (hab.)	Extensão de rede (m)
Aprazível	0,0	-	-
Jaibaras	60,0	2.700	3.300
Taparuaba	0,0	-	-

Fonte: CAGECE (2013).

Salienta-se que a partir de 2011, a CAGECE passou a cobrar pelo serviço de esgotamento sanitário o equivalente a 80% do volume faturado de água, quando há cobrança por esse tipo de serviço.

Conforme mostrado na **Tabela 3.6**, o número total de economias é de 4.837, das quais 3422 são ativas, o que representa 70,7%. A **Tabela 3.7** mostra uma distribuição do total de ligações de água por padrão do usuário, conforme classificação da CAGECE. Observa-se que apenas 0,6% dos imóveis são classificados como de alto padrão enquanto 69,9% são classificados como de padrão regular.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Tabela 3.6** – Ligações de água da CAGECE em Sobral.

Distrito	Situação da economia						Total
	Ativas	Cortada	Factível	Potencial	Suprimida	Suspensa	
Aprazível	607	57	84	21	43	1	813
Jaibaras	1804	180	158	49	78	2	2271
Taparuaba	1011	85	116	477	63	1	1753
Total	3422	322	358	547	184	4	4837

Fonte: CAGECE (2013).

Tabela 3.7 – Distribuição do total de ligações de água por padrão do usuário, conforme classificação da CAGECE.

Distrito	Padrões de consumo					Total
	Alto	Básico	Médio	Regular	Vago	
Aprazível	16	98	27	617	55	813
Jaibaras	6	720	32	1397	116	2271
Taparuaba	9	166	22	1368	188	1753
Total	31	984	81	3382	359	4837

Fonte: CAGECE (2013).

A Demonstração do Resultado do Exercício (DRE) da CAGECE, relativo aos distritos de Aprazível, Jaibaras e Taparuaba no ano de 2013 indica um EBTIDA (Earnings before interest, taxes, depreciation and amortization – Lucros antes de juros, impostos, depreciação e amortização) parcial somando os distritos considerados (lucro bruto menos as despesas operacionais, excluindo-se destas a depreciação e as amortizações do período e os juros) de R\$ 54.942,00 (positivo) e um resultado final (após depreciação, juros e variação monetária) de R\$ 47.941,00 (positivo).

3.1.4. Gestão do SISAR em Sobral

Conforme mencionado anteriormente, o Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR) é a entidade responsável pela prestação do serviço de abastecimento de água das localidades de Boqueirão, Casinhas e Setor II, que representa cerca de 1,3% das soluções coletivas na zona rural de Sobral. A **Tabela 3.8** apresenta informações dos sistemas de abastecimento de água das referidas localidades, as quais foram fornecidas pelo SISAR da Bacia do Acaraú (SISAR/BAC), sediado em Sobral.

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 3.8 – Informações do sistema de abastecimento de água das localidades operadas pelo SISAR.

Localidade	Índice de Cobertura (%)	População Coberta (hab.)	Índice de hidrometração (%)	Extensão de rede (m)
Boqueirão	100	*	100	*
Casinhas	100	170	100	2.000
Setor II	100	154	100	*

Fonte: SISAR/BAC (2013). * Não foi possível a obtenção de informações em campo.

3.1.5. Gestão da Prefeitura

Conforme mencionado anteriormente, não há responsabilidade direta da prefeitura pelo abastecimento de água da sede ou de qualquer distrito de Sobral, já que atualmente o SAAE opera a sede e nove distritos, com exceção dos distritos de Aprazível, Jaibaras e Taperuaba que são operados pela CAGECE. Entretanto, a prefeitura é responsável pelo abastecimento de parte da população rural do município, como as localidades de Lajes, Águas Doce I, Águas Doce II, Recreio, Sítio Jardim, Sítio Tanques, Sítio Barro Alto, Santa Luzia, Sítio Santo Hilário, Sítio São Joaquim, São Domingos e Emasa. Estima-se que a prefeitura seja responsável por cerca de 11,8% das soluções coletivas na zona rural.

3.2. Serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

De acordo com a Lei Federal nº 11.445/07 considera-se limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos: “conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas”;

Especificamente para o município de Sobral, a gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos é de responsabilidade da Secretaria de Conservação e Serviços Públicos (SECONV de Sobral), que tem sede na rua Viriato de Medeiros nº 1.250, bairro Centro.

Os serviços de coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e manutenção das vias públicas – varrição, capina e poda – são realizados pela Prefeitura Municipal e pela empresa contratada Cooperativa de Trabalho do Ceará Ltda (COOTRACE), com endereço na Av. Humberto Lopes 838, Bairro Padre Ibiapina, Sobral-CE. A coleta dos

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



resíduos de serviços de saúde (RSS) é realizada pela empresa C.A Transporte, com endereço na Rua Hugo Alfredo Cavalcante, 1259, Bairro Padre Ibiapina, Sobral-CE.

A **Tabela 3.9** mostra de quem é a responsabilidade pela coleta de cada tipo de resíduo segundo a legislação e no município.

Tabela 3.9 – Responsabilidade pelo gerenciamento de cada tipo de resíduo.

Tipos de resíduos sólidos	Responsabilidade prevista	Prestação de serviço em Sobral
Resíduos Urbanos		
Domiciliar	Prefeitura	Terceirizada 1
Comercial	Prefeitura (*)	Terceirizada 1
De serviços	Prefeitura	Terceirizada 1
Limpeza pública	Prefeitura	Terceirizada 1
Industrial	Gerador (indústrias)	Prefeitura
Serviços de saúde	Gerador (hospitais, etc.)	Terceirizada 2
Portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários	Gerador (porto, etc.)	Prefeitura
Agrícolas	Gerador (agricultor)	Gerador
Entulho	Gerador (*)	Gerador
Radioativo	Gerador (*)	-

OBS: (*) A prefeitura é co-responsável por pequenas quantidades (geralmente menos que 50 kg/dia), e de acordo com a legislação municipal específica. Terceirizada 1: COOTRACE; Terceirizada 2: C.A Transporte. Fonte: Conducto Engenharia (2013).

Segundo a SANEBRÁS (2011) a geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos no município de Sobral, obtida por amostragem, foi de 0,698 kg/hab/dia, valor igual à média *per capita* do Ceará de 0,7 kg/hab/dia reportado nos estudos da PROINTEC (2005).

Mesmo possuindo aterro sanitário, o município de Sobral, juntamente com mais doze municípios de Sobral/Ibiapaba (Alcântaras, Cariré, Coreaú, Forquilha, Frecheirinha, Graça, Groaíras, Massapê, Meruoca, Moraújo, Mucambo, Santana do Acaraú e Sobral) assinaram e ratificaram um protocolo de intenções para a constituição de um consórcio municipal para a destinação final de resíduos sólidos, denominado COMARES-UNIDADE SOBRAL. Entretanto, o aterro já está contemplando no projeto os municípios de Pacujá e Senador Sá, os quais muito em breve devem formalizar a sua participação no consórcio, perfazendo assim um total de 15 municípios.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



O novo aterro se situará em uma área anexa à do atual Aterro Sanitário de Sobral, o qual ocupará uma área total de 50 hectares. Segundo informações COSAN (2013), durante a construção do COMARES-UNIDADE SOBRAL, os resíduos sólidos dos 15 municípios integrantes serão encaminhados ao atual Aterro Sanitário de Sobral. Atualmente, EIA/RIMA do projeto está na SEMACE para expedição da Licença Prévia (LP).

3.3. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

De acordo com a Lei Federal nº 11.445/2007, define-se drenagem e manejo das águas pluviais urbanas como o “conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas”.

A gestão dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas do município de Sobral é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras (SEBRAS), com sede na rua Viriato de Medeiros nº 1.250, bairro Centro. Compete à mesma o planejamento, ampliação e manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem do município.

De acordo com a SEBRAS de Sobral (2013), na sede municipal existe uma rede de microdrenagem dotada de sarjetas, sarjetões, bueiros, bocas de lobo (simples, duplas e múltiplas) e galerias instaladas na maioria dos bairros com exceção dos bairros Cidade Dr. José Euclides Ferreira Gomes Júnior e Renato Parente, conforme verificado na **Tabela 3.10**. No entanto, não há cadastro dessa rede.

O sistema de microdrenagem apresenta obstruções causadas por dimensionamento inadequado, presença de resíduos sólidos e sedimentos, fechamento das bocas de lobo pela população para diminuir o odor nas ruas, manutenção inadequada e sobrecarga devido a ligações clandestinas de esgotos sanitários, o que também impacta negativamente na qualidade das águas pluviais. Os pontos de lançamentos da rede de microdrenagem são o rio Acaraú, riacho Mucambinho, riacho Oiticica e riacho Pajeú e as lagoas existentes na zona urbana, principais elementos da macrodrenagem.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 3.10 – Informações sobre a existência de drenagem urbana nos diferentes bairros da sede de Sobral assim como relatos de problemas de inundação.

Nº	Bairro	Porcentagem (%)	Problemas de inundação
1	Alto da Brasília	40%	Sim
2	Alto do Cristo	0%	Não
3	Campo dos Velhos	80%	Não
4	Centro	60%	Sim
5	Cidade Dr. José Euclides Ferreira Gomes Júnior	20%	Sim
6	Cidade Gerardo Cristino de Menezes	0%	Sim
7	Cidade Pedro Mendes Carneiro	0%	Não
8	COHAB I	0%	Não
9	COHAB II	0%	Não
10	Coração de Jesus	0%	Não
11	Derby Clube	70%	Não
12	Distrito Industrial	0%	Não
13	Dom Expedito	20%	Sim
14	Dom José	0%	Não
15	Domingos Olímpio	10%	Não
16	Expectativa	30%	Não
17	Jerônimo de Madeiros Prado	0%	Não
18	Junco	70%	Sim
19	Novo Recanto	80%	Sim
20	Padre Ibiapina	10%	Sim
21	Padre Palhano	60%	Sim
22	Parque Silvana	10%	Não
23	Pedrinhas	40%	Sim
24	Renato Parente	0%	Sim
25	Sinhá Saboia	0%	Sim
26	Sumaré	10%	Sim
27	Várzea Grande	5%	Não
28	Vila União	80%	Sim

Fonte: Consducto Engenharia (2013).

Em geral, as áreas mais prejudicadas com alagamentos e inundações devido à insuficiência dos sistemas de microdrenagem e macrodrenagem são os bairros Alto da Brasília, Centro, Cidade José Euclides, Dom Expedito, Junco, Novo Recanto, Padre Palhano, Pedrinhas, Sinhá Saboia e Sumaré (**Tabela 3.10**). De acordo com a SEBRAS de Sobral (2013), os problemas supracitados têm frequência de ocorrência anual. Destaca-se também o

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



problema de assoreamento dos canais naturais (rio Acaraú, riacho Mucambinho e riacho Oiticica) e artificiais (Canal do Mucambinho), localizados na zona urbana da sede municipal.

Nos distritos de Sobral, a infraestrutura de drenagem é bastante precária, se constituindo quando muito de sarjetas em algumas ruas pavimentadas. Devido à precariedade do sistema, a prefeitura não dispõe de cadastro das sarjetas nem levantamento das ruas pavimentadas. Entretanto, há relatos de alagamentos e inundações relevantes nas zonas urbanas de praticamente todos os distritos, conforme relatos obtidos nas inspeções de campo e retorno da sociedade.

O município de Sobral não dispõe de um Plano Diretor de Drenagem Urbana e os únicos instrumentos de controle são a Lei Orgânica Municipal, o Código de Posturas, a Política Ambiental e o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU). Cabe salientar que estas legislações exigem a aprovação e implantação de pavimentação, áreas verdes e de sistema de drenagem de águas pluviais para novos loteamentos.

É importante destacar que não existe um sistema de cobrança pelo serviço de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas do município.

Devido aos problemas supracitados na sede de Sobral, o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) do Governo Federal previu em 2009 cerca de 11 milhões de reais para a execução de obras de drenagem no município. Segundo informações coletadas nas vistorias de campo foram investidos R\$ 1,5 milhões de reais para drenagem urbana dos bairros da sede como Domingos Olímpio (Rua Manga, Travessa Mem de Sá e Rua Pedro Aguiar Carneiro), e Padre Ibiapina (Rua Desembargador Moreira II, Rua Pedro Aguiar Carneiro e Rua Dr. Manoel Marinho).

Ainda são relatados também os investimentos da ordem de R\$ 1,9 milhões nas obras de macrodrenagem da Microbacia da Expectativa, com recursos da Prefeitura de Sobral, do Ministério das Cidades e da Caixa Econômica Federal. As obras fazem parte do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) do Governo Federal e serão executadas em três etapas, beneficiando principalmente a população dos bairros Colina da Boa Vista, Parque Silvana I e II, Alto da Brasília e Expectativa.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



4. INVESTIMENTOS NO SETOR

4.1. Plano Plurianual (PPA) para o Quadriênio 2010-2013

Na **Tabela 4.1** são apresentadas estimativas para dispêndio de recursos nos setores de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas previstas no PPA do Município de Sobral para o período 2010-2013.

Tabela 4.1 – Previsão de Recursos do PPA de 2010-2013 do Município de Sobral para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Programa 0108: Infraestrutura básica	2010	2011	2012	2013	Total
1089. Plano de Saneamento Básico	100.000	0	0	0	100.000
2142. Desenvolvimento da infraestrutura (drenagem)	4.325.800	5.382.000	5.741.000	6.152.000	21.600.800
Subtotal (1)	4.425.800	5.382.000	5.741.000	6.152.000	21.700.800
Programa 0132: Saneamento Básico	2010	2011	2012	2013	Total
1053. Esgotamento sanitário - distritos	3.628.886	4.549.033	3.870.656	3.945.356	15.993.931
1050. Construção de unidades sanitárias domiciliares - área rural	1.214.300	1.285.515	1.349.790	1.417.280	5.266.885
1052. Esgotamento sanitário - sede do município	14.587.186	16.720.832	22.945.776	16.937.977	71.191.771
1051. Construção de unidades sanitárias domiciliares - área urbana	814.800	855.540	1.198.315	943.231	3.811.886
Subtotal (2)	20.245.172	23.410.920	29.364.537	23.243.844	96.264.473
Programa 0122: Programa Sobral com água e esgoto	2010	2011	2012	2013	Total
2160. Operação e manutenção do sistema de esgoto de Sobral	1.168.800	1.313.500	1.421.000	1.484.700	5.388.000
2044. Operação e manutenção do sistema de água de Sobral	5.540.000	6.225.000	6.740.300	7.036.800	25.542.100
1037. Ampliação, reforma e reaparelhamento do sistema de água e esgoto	853.000	944.000	1.042.000	1.081.800	3.920.800
Subtotal (3)	7.561.800	8.482.500	9.203.300	9.603.300	34.850.900
Programa 0124: Gestão de políticas de meio ambiente	2010	2011	2012	2013	Total
2051. Planejamento, preservação e conservação do meio ambiente	466.200	486.925	508.720	537.405	1.999.250
1041. Capacitação da população para gestão ambiental	117.000	122.175	127.580	136.165	502.920
1131. Educação ambiental e reciclagem	298.200	311.550	325.420	348.600	1.283.770
Subtotal (4)	881.400	920.650	961.720	1.022.170	3.785.940

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Programa 0135: Saneamento e gestão ambiental	2010	2011	2012	2013	Total
2063. Melhoria da limpeza pública	4.289.189	4.635.441	4.752.078	5.530.458	19.207.166
2064. Modernização, manutenção e funcionamento da usina de compostagem	125.100	145.529	152.874	160.480	583.983
2066. Manutenção e melhorias dos equipamentos de limpeza urbana	907.252	952.613	1.000.233	1.350.255	4.210.353
1056. Implantação da usina de triagem de material reciclado	209.600	239.241	251.201	263.755	963.797
Subtotal (5)	5.531.141	5.972.824	6.156.386	7.304.948	24.965.299
Programa 0109: Infraestrutura de recursos hídricos	2010	2011	2012	2013	Total
2026. Manutenção e modernização de adutoras e sistemas de abastecimento	218.000	227.000	234.000	240.000	919.000
2025. Recuperação manutenção da infraestrutura hídrica	481.100	583.100	685.100	787.100	2.536.400
2027. Manutenção, perfuração e instalação de poços	190.000	205.500	220.800	238.500	854.800
1016. Construção de adutoras e sistemas de abastecimento d'água	2.050.000	2.600.000	2.950.000	3.200.000	10.800.000
2149. Desenvolvimento da infraestrutura hídrica	1.550.000	2.000.000	2.550.000	3.000.000	9.100.000
Subtotal (6)	4.489.100	5.615.600	6.639.900	7.465.600	24.210.200
TOTAL GERAL (1) + (2) + (3) + (4) + (5) + (6)	43.134.413	49.784.494	58.066.843	54.791.862	205.777.612

Fonte: PPA de Sobral (2010)

A **Figura 4.1** mostra a distribuição dos investimentos previstos no PPA de 2010-2013 do Município de Sobral, conforme valores totais apresentados na **Tabela 4.1**. Pode-se observar que a maior parte dos recursos é prevista para investimento no setor de esgotamento sanitário (50%, SES + MSD), seguido dos setores de abastecimento de água (23%), drenagem urbana (14%) e limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos (13%).

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Valor Total = R\$

205.777.612

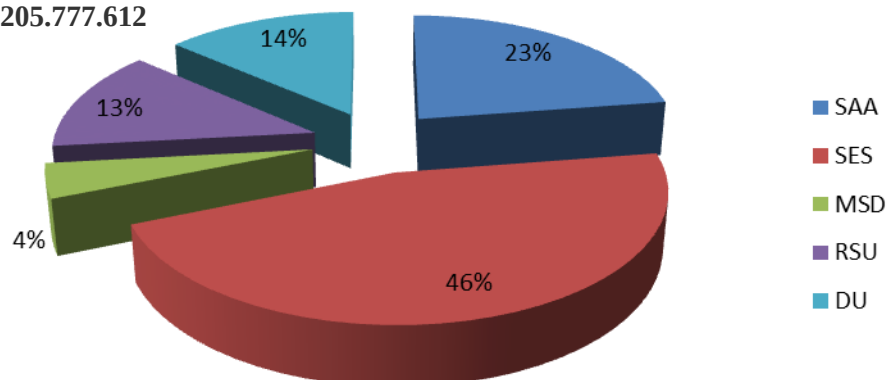


Figura 4.1 – Distribuição dos recursos do P PA de 2010-2013 do Município de Sobral para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Fonte: PPA de Sobral (2010).

4.2. Recursos captados em nível Federal e Estadual

Procedeu-se levantamento de recursos transferidos nos últimos dez anos mediante Convênios entre a União e o Município de Sobral, para melhorias e obras nos setores de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. A **Figura 4.2** traz uma distribuição dos recursos captados em nível Federal e Estadual para o Município de Sobral nos setores de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Não se verifica captação de recursos para o setor de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. Pode-se observar que a maior previsão de recursos é para setor de esgotamento sanitário (38,5%), seguido de investimento em abastecimento de água (33,5%), drenagem urbana (24,6%) e melhorias sanitárias domiciliares - MSD (1,5%), além de uma parcela de 1,9% destinada para ações gerais em saneamento.

Conforme discriminado na **Figura 4.1**, o valor total previsto no PPA de 2010-2013 para investimento no setor de saneamento básico é de R\$ 205.777.612. Entretanto, conforme discriminado na **Figura 4.2**, o valor total dos recursos captados em nível Federal e Estadual é de R\$ 60.359.059.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Valor Total = R\$ 60.359.059

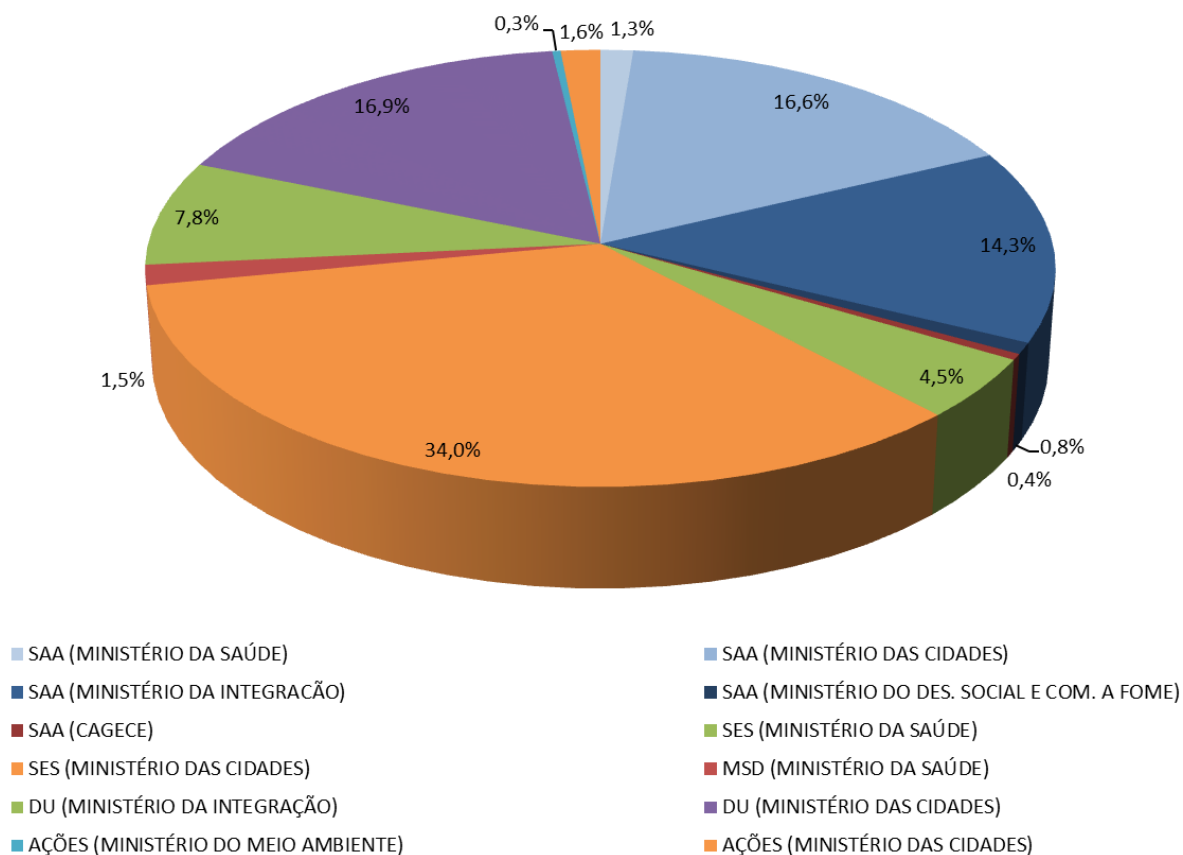


Figura 4.2 – Distribuição dos recursos captados em nível Federal e Estadual para o Município de Sobral nos setores de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).


CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



5. COMERCIALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

A comercialização dos serviços de saneamento básico na sede de Sobral ocorre somente para os setores de abastecimento de água e esgotamento sanitário, sendo de responsabilidade do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Sobral (SAAE), órgão municipal com sede à Rua Doutor Monte, 563, bairro Centro/Sobral, com atuação no município desde 1961, à partir da criação da Lei Municipal nº 88. O SAAE ainda é responsável pelo abastecimento de água dos distritos de Aracatiaçu, Bonfim, Caioca, Caracará, Jordão, Rafael Arruda, Patos, Patriarca e São José do Torto, além de várias localidades da zona rural.

O Município de Sobral conta ainda com a participação da Companhia de Água e Esgoto (CAGECE), empresa de economia mista com sede na Av. Tabelião Ildefonso Cavalcante, 619, bairro Centro/Sobral, a qual é responsável pelos serviços de abastecimento de água dos distritos de Aprazível, Jaibaras e Taperuaba, além de algumas localidades da zona rural.

Por outro lado, o Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR), com sede na Av. John Sanford, 1994, Junco/Sobral, realiza a comercialização do serviço de abastecimento de água nas localidades de Boqueirão, Casinhas e Setor II.

5.1. Estrutura Física e Recursos Humanos

SAAE:

O SAAE dispõe de um escritório operacional e de atendimento ao público na sede de Sobral, que funciona de segunda a sexta durante o horário comercial. Neste mesmo local encontra-se o almoxarifado que estoca peças, equipamentos e materiais de reposição do sistema de água e esgoto de Sobral. Segundo a Consducto Engenharia (2013) a partir de inspeção de campo, o escritório do SAAE encontrava-se organizado e informatizado, com estrutura administrativa de pessoal composta por 96 funcionários, conforme detalhado na **Tabela 5.1**. O SAAE também conta com 56 veículos, conforme mostrado na **Tabela 5.2**.

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Tabela 5.1** – Estrutura administrativa de pessoal do SAAE.

Cargos	Quantidade
Auxiliar de Serviços Gerais	40
Assistente de Operações	52
Técnica de Análises Laboratoriais	1
Tecnólogo	1
Engenheiro	1
Contador	1
Total	96

Fonte: SAAE (2013).

Tabela 5.2 – Efetivo da frota de veículos utilizados pelo SAAE na operação dos serviços de água e esgoto do município do Sobral.

Tipo de Veículo	Veículos próprios	Veículos locados	Total
Caminhão	5		5
Veículo utilitário	1	4	5
Veículo de passeio	3	3	6
Retorescavadeira	1		1
Motocicleta	39		39
Total	49	7	56

Fonte: SAAE (2013).

CAGECE:

A CAGECE/BAC dispõe de um escritório operacional e de atendimento ao público na sede de Sobral e de núcleos nos distritos de Aprazível, Jaibaras e Taparuaba, que funciona de segunda a sexta durante o horário comercial. Neste mesmo local encontra-se o almoxarifado que estoca peças, equipamentos e materiais de reposição do sistema de água dos distritos. Segundo a Consducto Engenharia (2013) a partir de inspeção de campo, o escritório da CAGECE/BAC encontrava-se organizado e informatizado, com estrutura administrativa de pessoal composta por 52 funcionários próprios e 179 terceirizados. Para a operação dos distritos de Aprazível, Jaibaras e Taparuaba a CAGECE conta com um total de 9 funcionários e apenas uma moto em Jaibaras, conforme discriminado na **Tabela 5.3**.

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 5.3 – Estrutura administrativa de pessoal da CAGECE e efetivo da frota de veículos para operação dos serviços de água do município do Sobral.

Distrito	Funcionários Próprios	Funcionários Terceirizados	Frota utilizada
Aprazível	2	1	-
Jaibaras	2	1	1
Taperuaba	2	1	-
Total	6	3	1

Fonte: CAGECE (2013).

SISAR:

O SISAR/BAC dispõe somente de um escritório operacional e de atendimento ao público na sede de Sobral, não havendo núcleos de atendimento nas localidades de nos distritos de Boqueirão, Casinhas e Setor II, que funciona de segunda a sexta durante o horário comercial. Neste mesmo local encontra-se o almoxarifado que estoca peças, equipamentos e materiais de reposição do sistema de água das localidades. Segundo a Conducto Engenharia (2013) a partir de inspeção de campo, o escritório do SISAR/BAC encontrava-se organizado e informatizado, com estrutura administrativa de pessoal composta por 16 funcionários, conforme discriminado na **Tabela 5.4**.

Tabela 5.4 – Estrutura administrativa de pessoal da CAGECE e efetivo da frota de veículos para operação dos serviços de água do município do Sobral.

Função	Quantidade
Laboratorista	1
Coleta de Amostras	1
Cortes e Inadimplência	2
Setor Social	2
Gerente Administrativo	1
Supervisor Financeiro	1
Atendente	1
Almoxarifado	1
Serviços Gerais	1
Gerente Técnico	1
Eleto Mecânicos	4
Total	16

Fonte: SISAR (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Em termos de frota de veículos o SISAR conta com o seguinte efetivo: 1 F4000 e 1 Hilux destinadas aos serviços de manutenção; 2 Pickup Strada para os serviços da gerência técnica e cortes; 1 Fiat para a parte social e 2 motos para coleta de amostras e para serviços de manutenção.

5.2. Hidrometração

O nível de hidrometração nominal do SAAE, CAGECE e SISAR é de 99,81%.

5.3. Informações sobre a qualidade da água distribuída

Conforme informações campo coletadas junto ao escritório de atendimento do SAAE em 2012, existe informação sobre a qualidade da água tanto na fatura mensal quanto no mural do escritório de atendimento na sede. Entretanto, a CAGECE não disponibiliza dados acerca da qualidade da água na conta. Por fim, o SISAR possui campo com os limites da Portaria 2914/2011 MS, mas não apresenta valores obtidos em análises.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



6. OPERAÇÃO DOS SERVIÇOS

Através de inspeções de campo, entrevistas com os encarregados do SAAE, CAGECE e SISAR, e pesquisa em banco de dados em órgãos municipais, estaduais e federais, elaborou-se descrição geral dos sistemas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas do município de Sobral, que serviu como base para uma avaliação detalhada da operação dos serviços, conforme apresentado a seguir.

A **Figura 6.1** apresenta uma distribuição espacial do acesso aos serviços de saneamento básico na sede e distritos de Sobral. Observa-se que somente a sede e o distrito de Jaibaras possuem acesso a todos os serviços. Não há drenagem urbana ou esgotamento sanitário nos distritos de Aprazível, Aracatiaçu, Bonfim, Caioca, Caracará, Jordão, Rafael Arruda, Patos, Patriarca, São José do Torto e Taparuaba, mas somente acesso ao abastecimento de água e coleta de resíduos sólidos.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

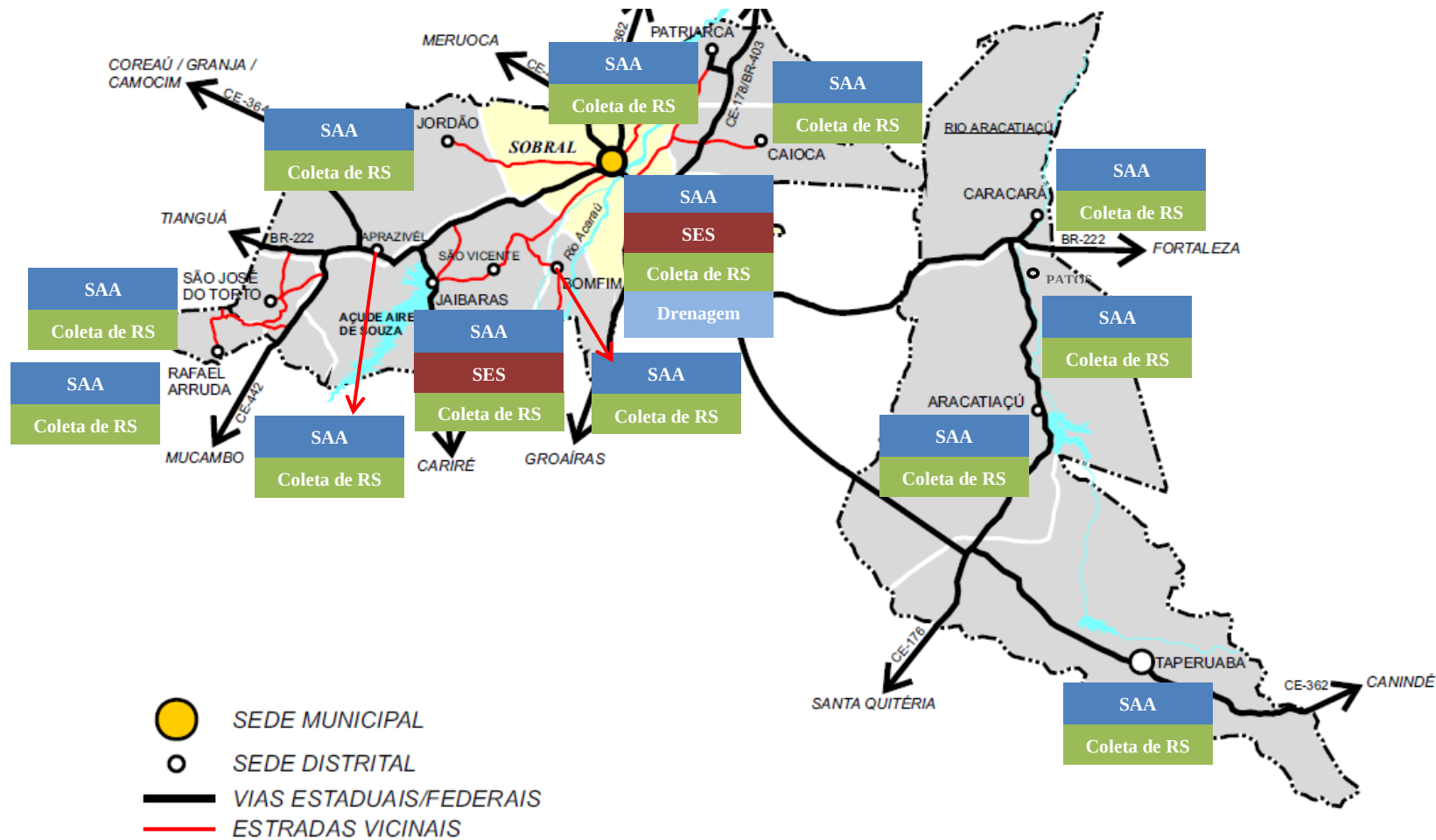


Figura 6.1 – Acesso aos serviços de saneamento básico na sede e distritos de Sobral.

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



6.1. Abastecimento de Água

6.1.1. Descrição geral do abastecimento de água da sede de Sobral

Ao todo, a rede de distribuição de água existente cobre todos os bairros de Sobral e para fins de caracterização, foi dividida em dois grandes setores conforme mostrado na **Figura 6.2**.

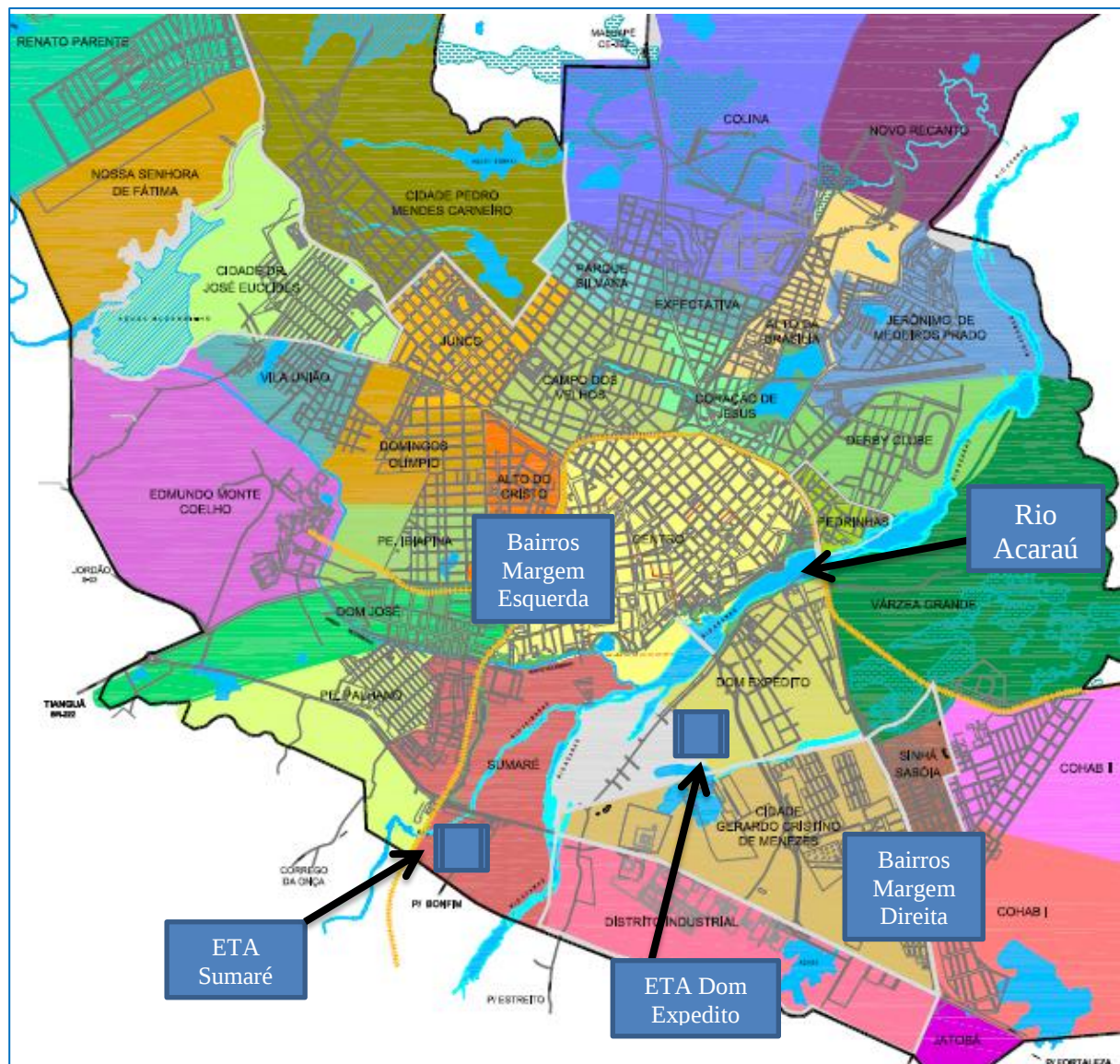


Figura 6.2 – Vista da setorização da sede Sobral que mostra os bairros localizados na margem esquerda e direita do rio Acaraú .

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.ª Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



No primeiro, estão inclusos os bairros localizados à margem esquerda do rio Acaraú e abastecidos pelas unidades de tratamento localizadas na ETA Sumaré, e o segundo setor é composto dos bairros localizados à margem direita do rio Acaraú e abastecidos pela estação de tratamento de água Dom Expedito.

a) Mananciais de captação

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) da sede do município de Sobral utiliza somente mananciais superficiais como fontes hídricas. No total, existem três pontos de captação de água bruta. A captação 01 é realizada no açude Ayres de Sousa localizado no Distrito de Jaibaras e encontra-se a aproximadamente 18 km da ETA Sumaré na sede de Sobral. Não há sistema de bombeamento na captação 01, no entanto, existe um booster que auxiliar na pressão da água na adutora de água bruta. A captação 02 é realizada no leito do rio Jaibaras localizado a 260 m da ETA Sumaré. Ressalta-se que tanto para a captação 01 quanto para a captação 02 o acesso à área não é controlado, além disso, não há placas indicativas de que o local se trata de um manancial de captação para abastecimento público.

A captação 03 é realizada no rio Acaraú distante cerca de 4 km da ETA Dom Expedito na Sede de Sobral. O acesso à área de captação não é controlado e foi verificada presença de animais nas proximidades. Existe uma placa, em péssimo estado de conservação, indicando de que o local se trata de um manancial de captação para abastecimento público. Na captação é utilizado um conjunto motor-bomba com vazão de 150 m³/h, potência de 50 CV e altura manométrica total de 50 mca. O conjunto motor-bomba está em boas condições de uso, não há vazamentos aparentes e os quadros de comando estão conservados. A tubulação de adução de água bruta da captação no rio Acaraú é de PVC como diâmetro de 250 mm e extensão de aproximadamente 4 km.

b) Estação de Tratamento de Água (ETA)

O sistema de abastecimento de água de Sobral dispõe atualmente de duas estações de tratamento de água, uma situada no Bairro Sumaré e outra no Bairro Dom Expedito. Vale ressaltar que a ETA Sumaré apresenta 03 unidades de tratamento, que são: ETA-01, ETA-02 e ETA-04. No momento da visita *in loco*, a ETA-04 ainda estava em processo de implantação.

CONSUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Na **Tabela 6.1** são mostradas as principais características das ETAs operadas pelo SAAE no abastecimento de água da sede de Sobral

Tabela 6.1 – Principais características das ETAs utilizadas no sistema de abastecimento de água na sede de Sobral e operadas pelo SAAE.

Captação	ETA	Vazão (m ³ /h)	Tecnologia de Tratamento	Bairros que abastece
Açude Ayres de Souza	Sumaré 01	897	Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação	Centro, Pedrinhas, Derby Club, Alto da Brasília, Pedra Branca, Campo dos Velhos, Colina da Boa Vista, Coração de Jesus, Expectativa, Parque Silvana, Jerônimo de M. Prado, Novo Recanto, Junco, Edmundo Monte Coelho, Vila União, Sumaré, Alto do Cristo, Dom José, Padre Palhano, Domingos Olímpio, Padre Ibiapina, Renato Parente, Rosário de Fátima, Cidade José Euclides e Pedro Mendes Carneiro
Rio Jaibaras	Sumaré 02	386	Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação	Dom Expedito, Sinhá Sabóia, COHAB I, COHAB II, Várzea Grande, Gerardo Cristino de Menezes e Distrito Industrial
Rio Acaraú	Dom Expedito	327	Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação	

Fonte: Consducto Engenharia (2013).

A água bruta tratada na ETA-01 é oriunda da captação realizada no açude Ayres de Sousa, e apresenta uma capacidade de tratamento de 897 m³/h. Já a ETA-02 recebe água bruta captada no leito do Rio Jaibaras e apresenta uma vazão de tratamento de 386 m³/h.

Na **Figura 6.3** é mostrada uma vista da localização das unidades de tratamento na ETA Sumaré e nas **Figuras 6.4** e **6.5** croquis contendo as etapas de tratamento em cada unidade.

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng. Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

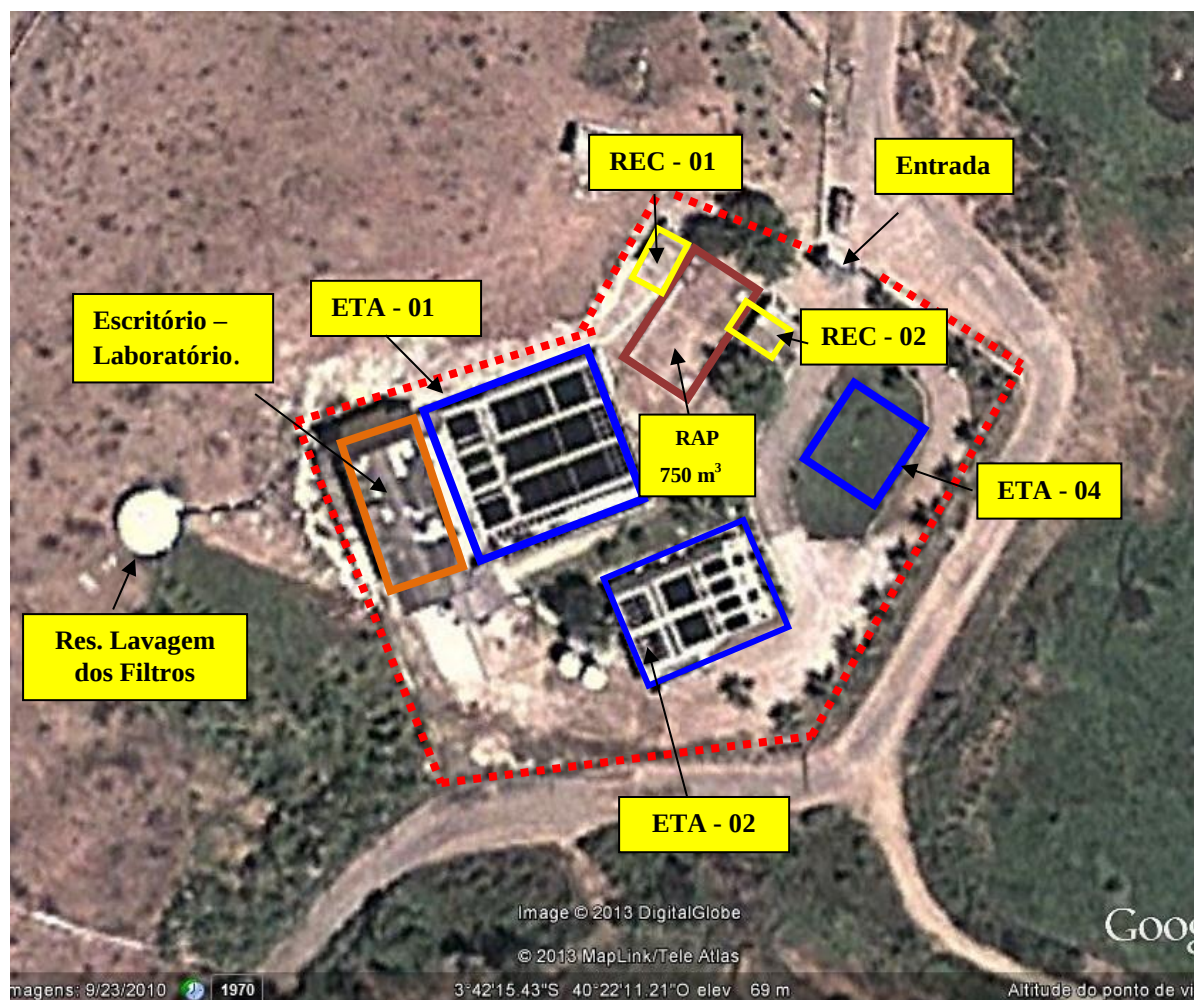


Figura 6.3 – Vista da área de localização das ETAs Sumaré 01, 02 e 04 que fazem parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operadas pelo SAAE.

Fonte: Conducto Engenharia (2013).


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

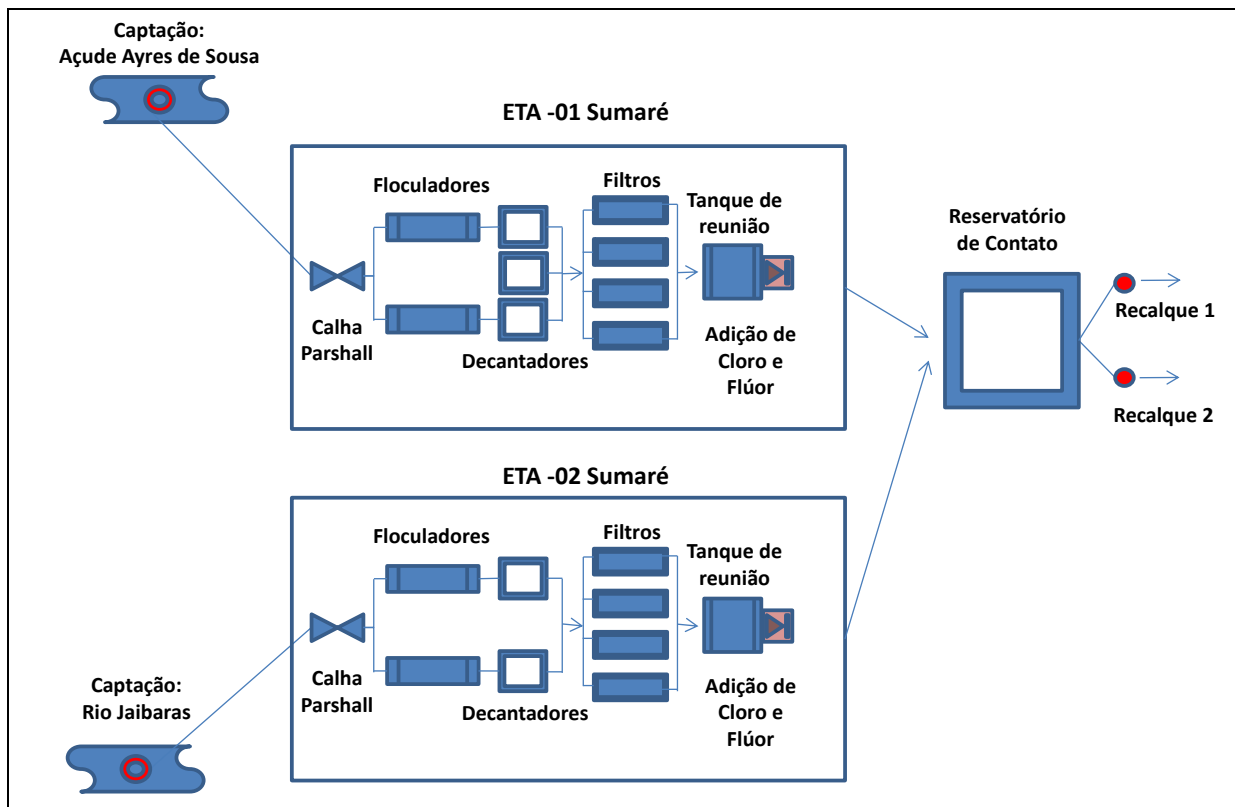


Figura 6.4 – Croqui das ETAs Sumaré 01 e 02 que fazem parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral e operadas pelo SAAE.

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

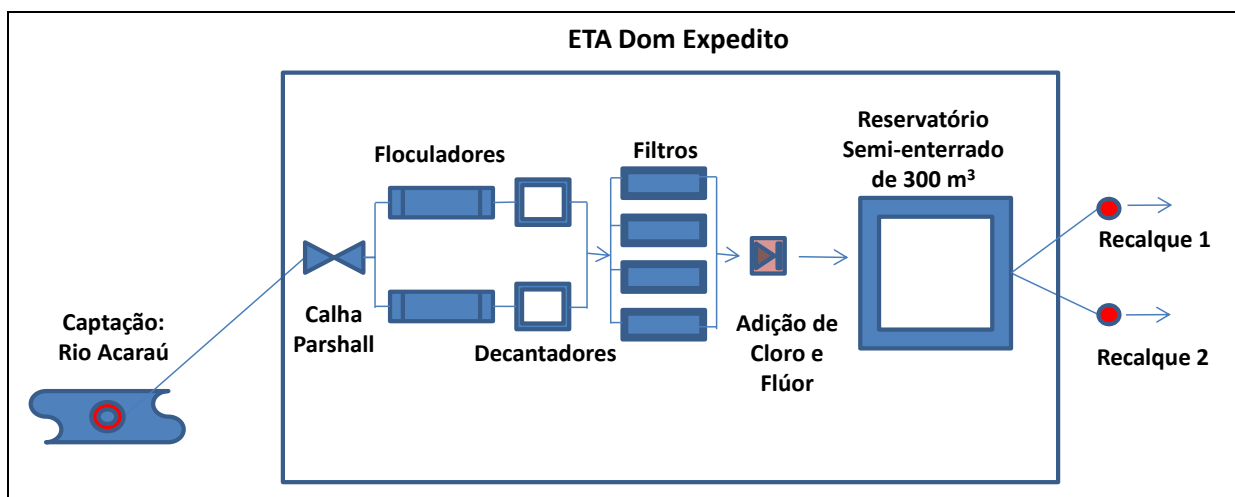


Figura 6.5 – Croqui das ETA Dom Expedito que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral e operada pelo SAAE.

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



c) Adução/Bombeamento/Reservação de água tratada

O abastecimento de água da sede de Sobral pode ser dividido em função das duas estações de tratamento de água, de forma que ETA Sumaré abastece praticamente todos os bairros situados na margem esquerda do rio Acaraú enquanto que a ETA Dom Expedito abastece os bairros situados na margem direita, como mostrado na **Figura 6.6**.

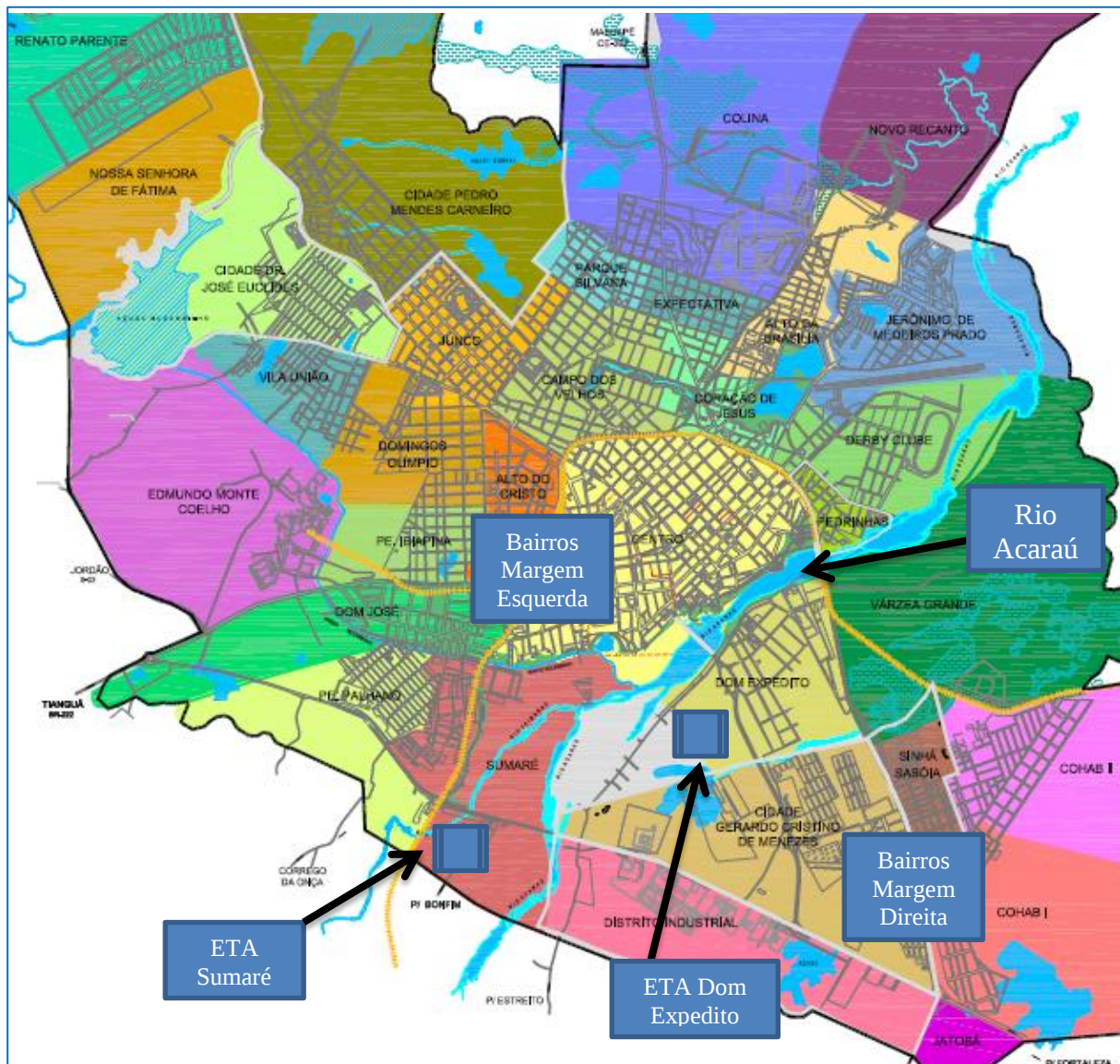
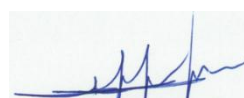


Figura 6.6 – Vista da setorização da sede Sobral que mostra os bairros localizados na margem esquerda e direita do rio Acaraú .

Fonte: Conducto Engenharia (2013).


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



A água tratada nas ETAs Sumaré 01 e 02 é armazenada no reservatório enterrado REN de 750 m³ e bombeada, através do Recalque-01, para a rede de distribuição dos Bairros Sumaré, Padre Palhano, Dom José e Centro. No recalque 01 são utilizados três conjuntos motor-bomba, com potência de 50 CV, altura manométrica total (AMT) de 50 mca e vazão de 150m³/h. Ressalta-se que dois sistemas de bombeamento operam em paralelo enquanto o terceiro fica de reserva. O diâmetro da tubulação em PVC na saída do recalque é de 400 mm com extensão desconhecida.

Além do Recalque 01, a água tratada na ETA Sumaré é bombeada, por meio do Recalque 02, para o reservatório apoiado da Piçarreira (RAP de 3000 m³) e de lá distribuída para os reservatórios REL-01 e REL-02 da SIOL, e RAP 1 e 2 do Alto do Cristo, como mostra a **Figura 6.7**.

O Recalque 02 da ETA Sumaré é composto de três conjuntos motor-bomba, com potência de 125 CV, AMT de 56 mca e vazão de 432 m³/h. Destaca-se que dois sistemas de bombeamento operam em paralelo enquanto o terceiro fica de reserva. Nessa linha de adução a tubulação é de ferro fundido com diâmetro de 500 mm e extensão de 2.300 m.

Em geral, os sistemas de bombeamento presentes nos recalques 1 e 2 da ETA Sumaré apresentam pintura deteriorada, não foi verificado vazamentos aparentes e os quadros de comando apresentam bom estado de conservação. Destaca-se existência de bomba reserva.

O RAP Piçarreira é construído em concreto armado e possui volume total de 3.000 m³. A partir desse reservatório existem três sistemas de recalque. No recalque 1, a água tratada é recalçada do RAP-Piçarreira para a fábrica de calçados da Grendene através de um sistema motor-bomba com potência de 125 CV, AMT e vazão desconhecidas. Ainda no recalque 1, uma sistema motor-bomba de 50 CV de potência recalca água para os reservatórios elevados da SIOL (REL 01 e REL 02 SIOL) construídos em concreto armado com volume de 50 m³. No recalque 1 não há sistema de bombeamento reserva.

No recalque 02 Piçarreira, um sistema motor-bomba de 50 CV de potência recalca do RAP Piçarreira para o reservatório apoiado de 1000 m³ construído em concreto armado localizado no bairro Dr. José Euclides (RAP – Dr. José Euclides). O recalque 02 Piçarreira possui um sistema moto-bomba reserva de potencia igual a 50 CV.



CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

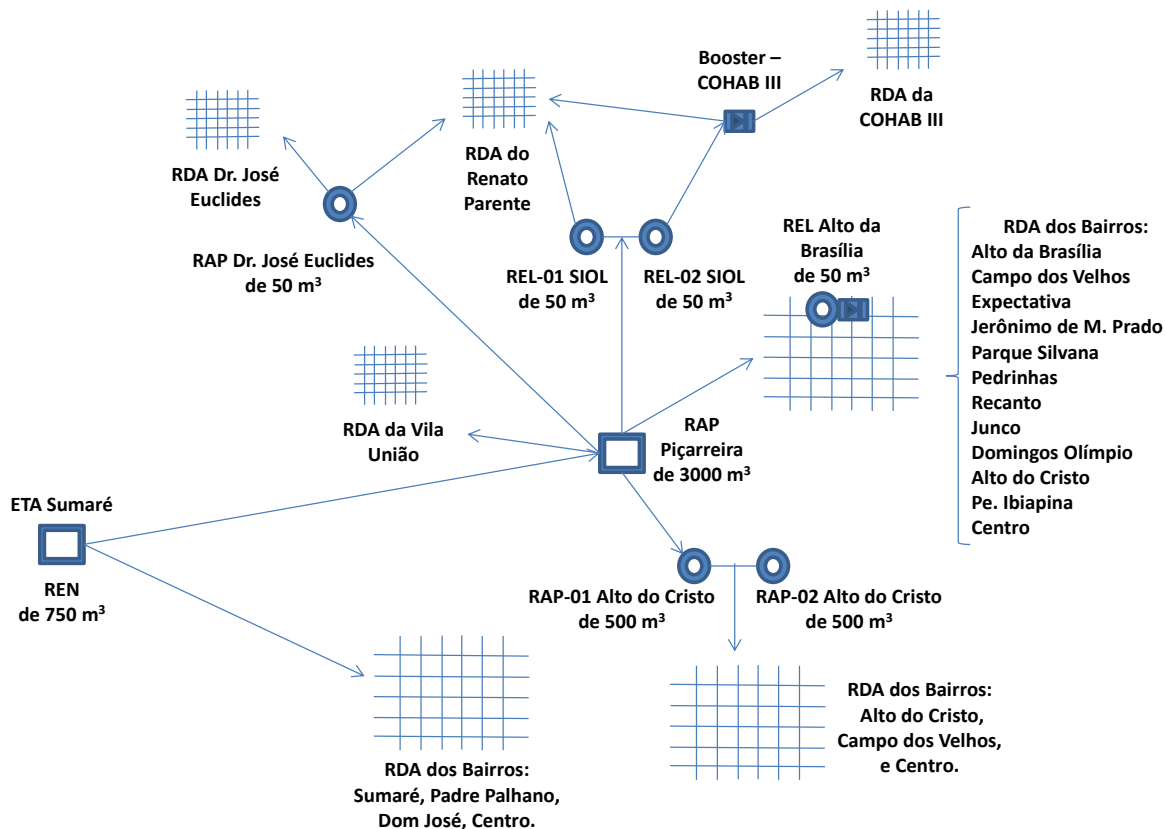


Figura 6.7 – Croqui do sistema de distribuição da água tratada na ETA Sumaré para os bairros situados na margem esquerda do rio Acaraú na sede de Sobral.

Fonte: Consducto Engenharia (2013).

No recalque 03 Piçarra, um conjunto motor-bomba de 7,5 CV recalca água do RAP Piçarra para a rede de distribuição do Bairro Vila União. Não há bombeamento reserva.

Dentre os principais problemas operacionais nas elevatórias do RAP Piçarra, destaca-se a falta de informações dos sistemas motor-bomba, presença de vazamentos e indícios de corrosão nas bombas, e a falta de bomba reservas.

As principais características dos sistemas de recalques nos bairros da margem esquerda da sede de Sobral são mostradas nas **Tabelas 6.2 e 6.3**.

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 6.2 – Principais características dos sistemas de bombeamento de água tratada para os bairros na margem esquerda do rio Acaraú na sede de Sobral.

EE	Descrição	Q (m³/h)	AMT (m)	P (cv)
Recalque 1-ETA Sumaré	Bombeamento 1: Recalca do REN-ETA Sumaré para a RDA dos bairros: Sumaré, Padre Palhano, Dom José e Centro.	150	50	50
	Bombeamento 2: Recalca do REN-ETA Sumaré para a RDA dos bairros: Sumaré, Padre Palhano, Dom José e Centro.	150	50	50
	Bombeamento reserva	N/D	N/D	125
Recalque 2-ETA Sumaré	Bombeamento 1: Recalca do REN-ETA Sumaré para o reservatório apoiado RAP-Piçarreira	432	56	125
	Bombeamento 2: Recalca do REN-ETA Sumaré para o reservatório apoiado RAP-Piçarreira	432	56	125
	Bombeamento reserva	432	56	125
Recalque 1-Piçarreira	Recalca água do RAP Piçarreira para a fábrica de Calçados Grendene	N/D	N/D	15
	Recalca água do RAP Piçarreira para reservatório da SIOL	N/D	N/D	50
Recalque 2-Piçarreira	Recalca água do RAP Piçarreira para o reservatório apoiado RAP Dr. José Euclides	N/D	N/D	50
	Bombeamento reserva	N/D	N/D	50
Recalque 3-Piçarreira	Recalca água do RAP Piçarreira para a RDA Bairro Vila União	N/D	N/D	7,5

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

Tabela 6.3 – Principais problemas operacionais dos sistemas de bombeamento de água tratada para os bairros na margem esquerda do rio Acaraú na sede de Sobral.

EE	Localização	Descrição	Principais problemas operacionais				
			Ausência de bomba reserva?	Ausência de grupo gerador?	Vazamentos?	Quadros elétricos antigos?	Manutenção inadequada?
Recalque 1-ETA Sumaré	ETA Sumaré	RDA Centro, Dom José, Sumaré e Padre Palhano.	Não	Sim	Não	Sim	Não
Recalque 2-ETA Sumaré	ETA Sumaré	RAP-Piçarreira	Não	Sim	Não	Sim	Sim
Recalque 1-Piçarreira	RAP Piçarreira	Fábrica de Calçados Grendene/REL SIOL	Não	Sim	Não	Sim	Sim
Recalque 2-Piçarreira	RAP Piçarreira	RAP Dr. José Euclides	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Recalque 3-Piçarreira	RAP Piçarreira	RDA Bairro Vila União	Não	Sim	Não	Sim	Sim

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Para os bairros localizados na margem direita do rio Acaraú a água tratada é fornecida pela ETA Dom Expedito através de duas linhas de recalque, como mostrado na **Figura 6.8**.

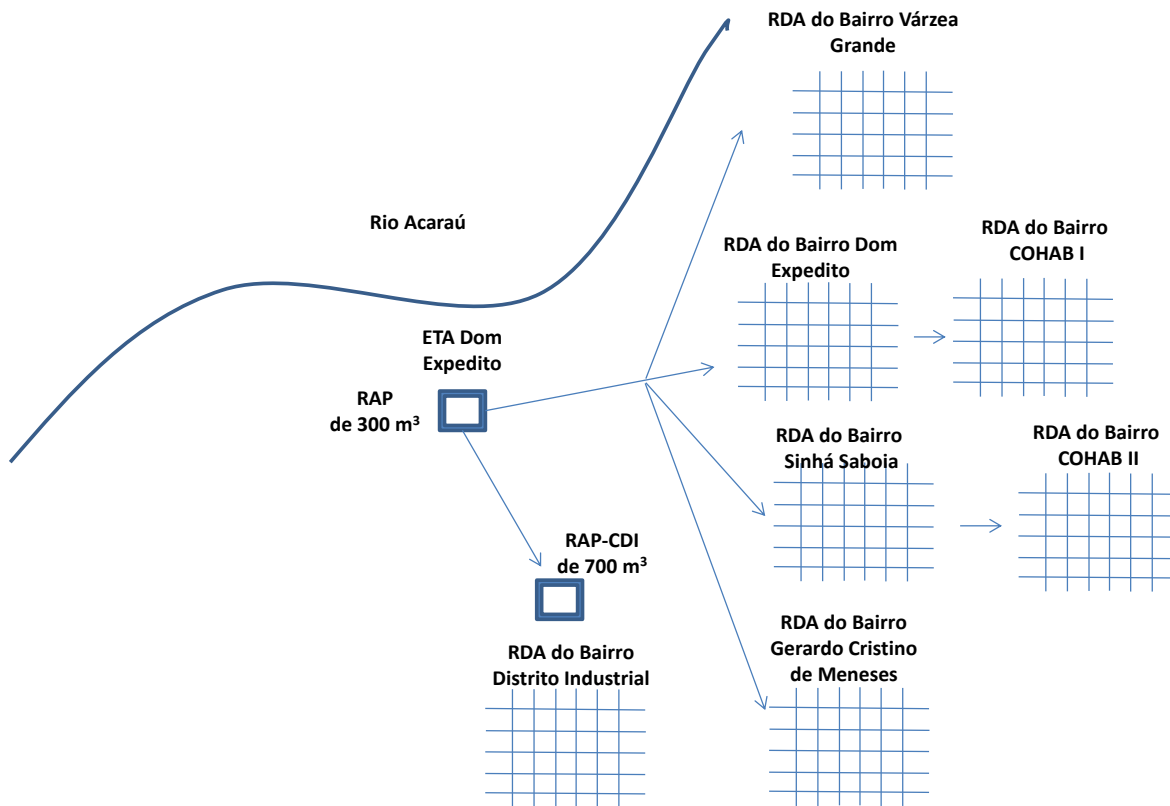
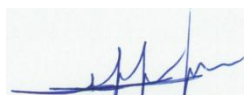


Figura 6.8 – Croqui do sistema de distribuição da água tratada na ETA Dom Expedito para os bairros situados na margem direita do rio Acaraú na sede de Sobral.

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

No recalque 1 da ETA Dom Expedito a água é bombeada do reservatório semienterrado da ETA para a rede de distribuição dos Bairros Dom Expedito, Várzea Grande, Sinhá Saboia, COHAB I e II, e Gerardo Cristino de Menezes. Nesse recalque é utilizado um sistema motor-bomba com potência desconhecida, altura manométrica total (AMT) de 45 mca e vazão de 162 m³/h. A tubulação é de PVC e o diâmetro na saída do recalque é de 150/200 mm com extensão desconhecida.

No recalque 02 Dom Expedito, a água tratada é transferida para o reservatório apoiado CDI (RAP-CDI de 700 m³) construído em concreto armado e localizado no Distrito Industrial. No Recalque 02 é utilizado um conjunto motor-bomba com potência desconhecida, AMT de 50 mca e vazão de 150 m³/h. Nessa linha de adução a tubulação é de PVC com diâmetro de


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



200/250 mm e extensão de 1500 m. Destaca-se que há um conjunto motor-bomba reserva com vazão de 270 m³/h e AMT de 65m.

As principais características dos sistemas de recalques nos bairros da margem direita da sede de Sobral são mostradas na **Tabela 6.4**. Já a **Tabela 6.5** traz os principais problemas operacionais dos sistemas de bombeamento da margem esquerda da sede de Sobral.

Tabela 6.4 – Principais características dos sistemas de bombeamento de água tratada para os bairros na margem direita do rio Acaraú na sede de Sobral.

EE	Descrição	Q (m ³ /h)	AMT (m)	P (cv)
Recalque 1-ETA Dom Expedito	Recalca do reservatório semienterrado na ETA Dom Expedito para a RDA dos Bairros Dom Expedito, Várzea Grande, Sinhá Saboia, COHAB I e II, e Gerardo Cristino de Menezes.	162	45	N/D
	Bombeamento reserva	270	65	N/D
Recalque 2-ETA Dom Expedito	Recalca do reservatório semienterrado na ETA Dom Expedito para o reservatório apoiado CDI	150	50	N/D

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Tabela 6.5 – Principais problemas operacionais dos sistemas de bombeamento de água tratada para os bairros na margem direita do rio Acaraú na sede de Sobral.

EE	Localização	Descrição	Principais problemas operacionais					
			Ausência de bomba reserva?	Ausência de grupo gerador?	Vazamentos?	Quadros elétricos antigos?	Manutenção inadequada	Outro
Recalque 1-ETA Dom Expedito	ETA Dom Expedito	Para a RDA dos Bairros da margem direita	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	-
Recalque 2-ETA Dom Expedito	ETA Dom Expedito	Para reservatório apoiado CDI	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	-

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

No abastecimento de água dos bairros situados na margem esquerda do rio Acaraú são utilizados nove reservatórios de distribuição, sendo que as **Tabelas 6.6** e **6.7** trazem as principais características dos reservatórios atualmente operados pelo SAAE de Sobral.

CONDUTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 6.6 – Características dos principais reservatórios situados na margem esquerda do rio Acaraú atualmente operados pelo SAAE na sede de Sobral.

Localização	Reservatório/ Denominação	Tipo	Área que abastece	Volume (m³)
Na ETA Sumaré BR 222	Enterrado/ REN - ETA	Contato/ Distribuição	Bairros Sumaré, Padre Palhano, Dom José e Centro, e o RAP Piçarreira.	750
Bairro Domingos Olímpio, Rua Maria Monte.	Apoiado/ RAP- Piçarreira	Distribuição	Bairros Alto da Brasília, Campos dos velhos, Coração de Jesus, Derby Clube, Dr. Juvêncio de Andrade, Expectativa, Jerônimo de Medeiros Prado, Parque Silvana 1 e 2, Pedrinhas, Recanto 1 e 2, Vila União, Junco, Domingos Olímpio, Alto do Cristo e Padre Ibiapina.	3000
Bairro do Junco, Av. John Sanford.	Elevado/ REL-01 SIOL	Distribuição	COHAB III, Dr. José Euclides e Renato Parente.	50
Bairro do Junco, Av. John Sanford.	Elevado/ REL-02 SIOL	Distribuição	COHAB III, Dr. José Euclides e Renato Parente.	50
Bairro Dr. José Euclides	Apoiado/ RAP- Dr. José Euclides	Distribuição	Dr. José Euclides I e II e Renato Parente	1000
Bairro Alto do Cristo	Apoiado/ RAP -01 Alto do Cristo	Distribuição	Alto do Cristo, Campo dos Velhos e parte do Centro.	500
Bairro Alto do Cristo	Apoiado/ RAP -02 Alto do Cristo	Distribuição	Alto do Cristo, Campo dos Velhos e parte do Centro.	500
Bairro Alto da Brasília, Av. Pimentel Gomes.	Apoiado/ RAP Alto da Brasília	Distribuição	Partes altas Alto da Brasília, Expectativa Jerônimo de Medeiros Prado.	50
Total				5.900

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 6.7 – Características operacionais dos principais reservatórios situados na margem esquerda do rio Acaraú atualmente operados pelo SAAE na sede de Sobral.

Reservatório	Volume (m³)	Material	Possui Tubulação de Ventilação?	A Pintura está deteriorada?	Acesso de pessoas é controlado?	Possui vazamentos aparentes?	Estação Pitométrica
REN – ETA Sumaré	750	Concreto Armado	Sim	Não	Sim	Não	Sim
RAP- Piçarreira	3000	Concreto Armado	Sim	Não	Não	Não	Sim
REL-01 SIOL	50	Concreto Armado	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
REL-02 SIOL	50	Concreto Armado	Sim	Não	Sim	Não	Sim
RAP- Dr. José Euclides	1000	Concreto Armado	Sim	Sim	Não	Sim	-
RAP –01 Alto do Cristo	500	Concreto Armado	Sim	Não	Não	Não	Sim
RAP –02 Alto do Cristo	500	Concreto Armado	Sim	Não	Não	Não	Sim
RAP Alto da Brasília	50	Concreto Armado	Sim	Sim	Sim	Não	-

Fonte: Consducto Engenharia (2013).

No abastecimento de água dos bairros situados na margem direita do rio Acaraú são utilizados dois reservatórios de distribuição. O reservatório enterrado (REN de 300 m³) situado na ETA Dom Expedito abastece os o RAP-CDI e Bairros Dom Expedito, Várzea Grande, COHAB I e II, Sinhá Sabóia e Gerardo Cristiano de Menezes. Já o reservatório apoiado (RAP de 700 m³) situado no Distrito Industrial abastece o próprio bairro. Na **Figura 6.8** é mostrado a distribuição desses reservatórios ao longo da sede de Sobral. Já as **Tabelas 6.8 e 6.9** trazem as principais características dos reservatórios atualmente operados pelo SAAE de Sobral.

Tabela 6.8 – Características dos principais reservatórios situados a margem direita do rio Acaraú atualmente operados pelo SAAE na sede de Sobral.

Localização	Reservatório/Denominação	Tipo	Área que abastece	Volume (m³)
Na ETA Bairro Dom Expedito	Semienterrado/ RSE – Dom Expedito	Contato/ Distribuição	RAP-CDI e Bairros Dom Expedito, Várzea Grande, COHAB I e II, Sinhá Sabóia e Gerardo Cristiano de Menezes.	300
Bairro Distrito Industrial.	Apoiado/ RAP- CDI	Distribuição	Distrito Industrial	700
Total				1.000

Fonte: Consducto Engenharia (2013).

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.ª Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 6.9 – Características operacionais dos principais reservatórios situados na margem esquerda do rio Acaraú atualmente operados pelo SAAE na sede de Sobral.

Reservatório	Volume (m³)	Material	Possui Tubulação de Ventilação?	A Pintura está deteriorada?	Acesso de pessoas é controlado?	Possui vazamentos aparentes?	Estação Pitométrica
RSE – Dom Expedito	300	Concreto Armado	Sim	Não	Sim	Não	Sim
RAP- CDI	700	Concreto Armado	Sim	Sim	Não	Não	Sim

Fonte: Consducto Engenharia (2013).

Nenhum dos reservatórios pertencentes à rede de abastecimento da cidade de Sobral possui um sistema de automação que controle os níveis dos mesmos, o que dificulta um eficaz acompanhamento da capacidade instantânea do sistema. Ressalta-se que a maioria dos reservatórios pertencentes à rede de abastecimento de água de Sobral possui estação pitométrica, as quais possibilitam o monitoramento da pressão e vazão na entrada e saída dos reservatórios, possibilitando, assim a determinação de suas retiradas reais.

Observa-se em alguns bairros que o abastecimento é resultado do recalque direto na rede de distribuição, vale destacar que nesses casos a falta de um reservatório que mantenha as cargas hidráulicas razoavelmente constantes aumenta sensivelmente o risco de contaminação da rede de abastecimento quando se recorre a injeções diretas. Durante os períodos que ocorrem paradas das bombas, extensas parcelas da rede de distribuição serão submetidas a súbitas e importantes pressões negativas, o que pode permitir a rápida penetração de águas contaminadas presentes nas camadas superficiais do solo (vizinhança com sumidouros e fossas sépticas) ou na drenagem superficial local.

Segundo a Consducto Engenharia (2013) a partir das inspeções de campo, os principais problemas operacionais verificados foram: pintura deteriorada, ausência de tubulação de ventilação em alguns reservatórios, falta de tela de proteção em algumas tubulações de ventilação e extravasores, alguns vazamentos e ausência de um controle das limpezas realizadas nos reservatórios.

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



d) Distribuição

O SAAE não dispunha de um cadastro da rede de abastecimento da cidade de Sobral, dessa forma não é possível definir como precisão informações como: extensão total da rede de distribuição, diâmetro e material das tubulações, dentre outras.

Na **Tabela 6.10** são apresentadas, para cada área de consumo, as principais características do sistema de distribuição de água da sede de Sobral.

A rede de distribuição da água da sede de Sobral é constituída basicamente por tubos em PVC. Além do PVC apenas o amianto está presente, em especial, em parte da tubulação da rede no bairro do Centro. Com relação aos diâmetros das tubulações, a grande parte é constituída por tubos de 60 mm. No entanto, na ausência de cadastro do sistema é impossível estimar o percentual de cada diâmetro na rede.

De acordo com o SAAE (2013) o índice de cobertura do abastecimento de água na sede de Sobral é de 100%, com cerca de 99,81% de micromedição. A respeito do índice de perda do sistema distribuição de abastecimento de água, estima-se uma perda de 40%. Quanto ao monitoramento da pressão e vazão da rede, existem atualmente cerca de 13 estações pitométricas localizadas nas entradas e saídas dos principais reservatórios de distribuição.

De acordo com o retorno da sociedade a sede de Sobral tem problemas de continuidade e de pressão na maioria dos bairros situados em pontos de cotas mais elevadas. Entretanto, não há relatos de problemas com a qualidade da água distribuída.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Tabela 6.10** – Principais características do sistema de distribuição de água na sede de Sobral.

Área	Material Rede	Diâmetro (mm)	Nº Ligações Ativas	Nº Ligações Inativas	Índice de Cobertura (%)	Índice de Hidrometração (%)	Problemas de pressão ou qualidade?
Alto da Brasília, Recanto 1, Coração de Jesus e Jerônimo de Medeiros Prado	PVC	60/85/110 e 150	3.211	17	100	99,5	Não
Centro, Santa Casa e Tamarindo	CA/PVC	60	9.628	1.066	100	98,0	Não
Campos dos Velhos, Parque Silvana 2, Colinas e Juvêncio de Andrade	PVC	60/85/110 e 150	3.159	44	100	99,5	Não
COHAB I e II	PVC	60	2.855	ND	100	98,8	Não
Derby Clube e Pedrinhas	PVC	60/85/110 e 150	2.454	30	100	99,3	Não
Sinhá Sabóia, Distrito Industrial e Cidade Gerardo Cristino de Menezes	PVC	60/85/110 e 150	3.048	ND	100	98,1	Não
Dom Exedito e Várzea Grande	PVC	60	2.061	ND	100	98,4	Não
Cidade Euclides da Cunha	PVC	60	2.169	200	100	98,0	Não
Junco e Campo dos Velhos	PVC	60	1.938	125	100	85,0	Não
Renato Parente, Nossa Senhora de Fátima, Pedro Mendes Carneiro e COHAB III	PVC	60	1.027	51	100	95,0	Não
Alto do Cristo, Vila União, Domingos Olímpio.	PVC	60	3.778	336	100	91,0	Não
Edmundo Monte, Campos dos Velhos e Parque Silvana	PVC	60	1.640	122	100	ND	Não
Sumaré	PVC	ND	1.797	221	100	ND	Não
Pe. Ibiapina e Alto do Cristo	PVC	ND	2.898	160	100	ND	Não
Expectativa e Parque Silvana 1	PVC	60/85/110 e 150	2.006	33	100	100	Não
Recanto II e Residencial Meruoca	PVC	60	804	0	100	99,5	Não

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



6.1.2. Descrição geral do abastecimento de água dos distritos

Como já abordado, o município de Sobral possui ao todo 17 distritos e o SAAE é o responsável pela operação do sistema de 14 distritos, os quais sejam: Sede, Aracatiaçu, Bonfim, Caioca, Caracará, Jordão, Rafael Arruda, Patos, Patriarca, São José do Torto, Baracho, Bilheira, Pedra de Fogo e Salgado dos Machados. Já os distritos de Aprazível, Jaibaras e Taperuaba são de responsabilidade da CAGECE. As Figuras 6.9 a 6.20 trazem croquis dos SAA dos distritos de Sobral. Uma descrição completa dos referidos sistemas é dada no Produto 2 – RDS.

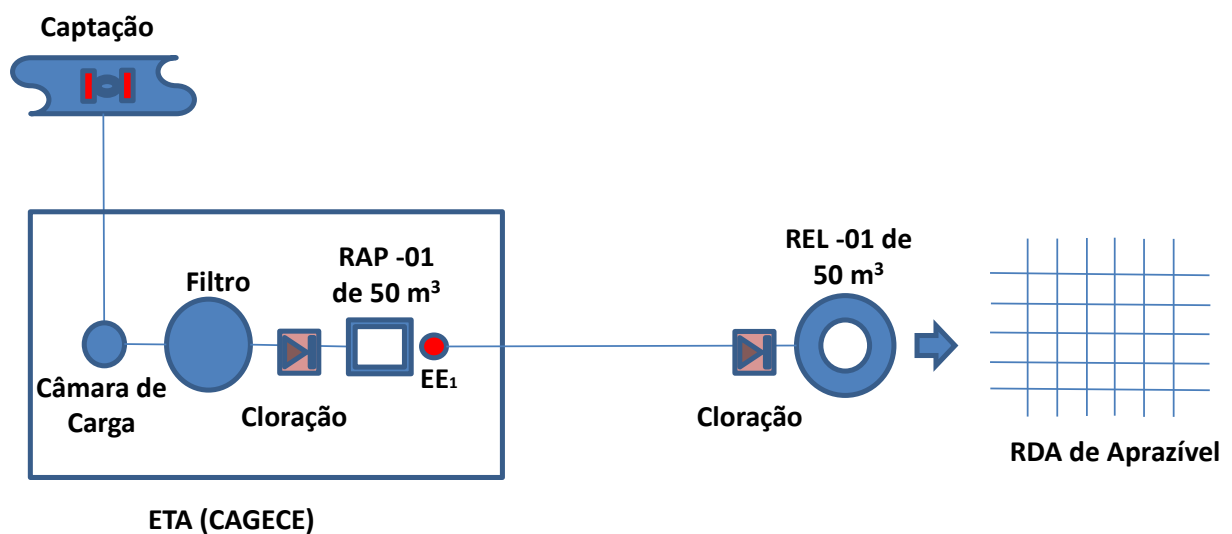
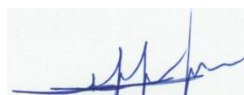


Figura 6.9 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Aprazível, no município de Sobral, de responsabilidade da CAGECE.

Fonte: Consducto Engenharia (2013).


CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

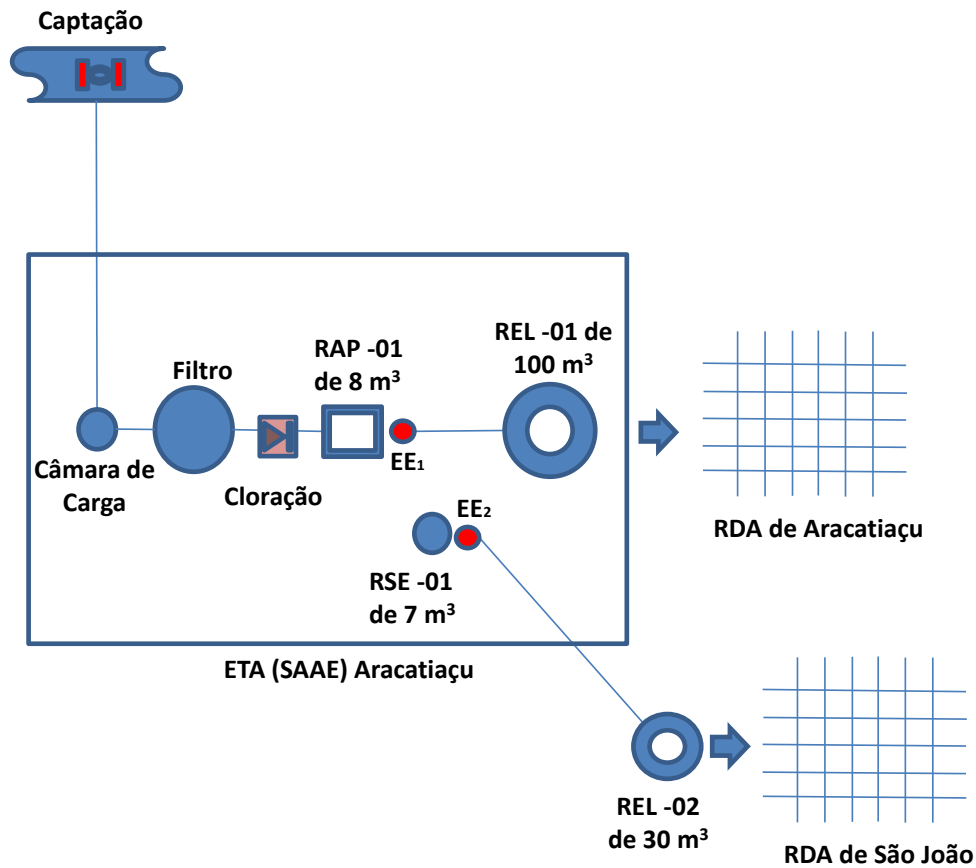


Figura 6.10 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Aracatiçu, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

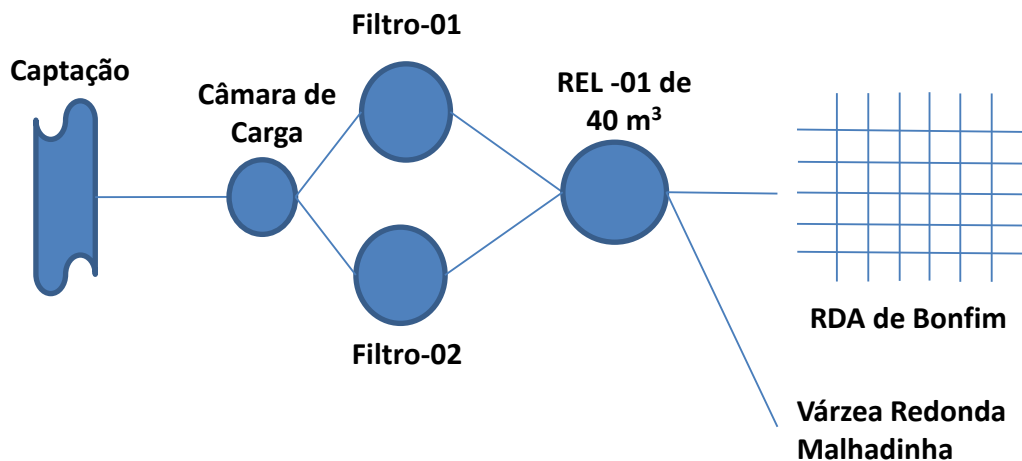


Figura 6.11 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Bonfim, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

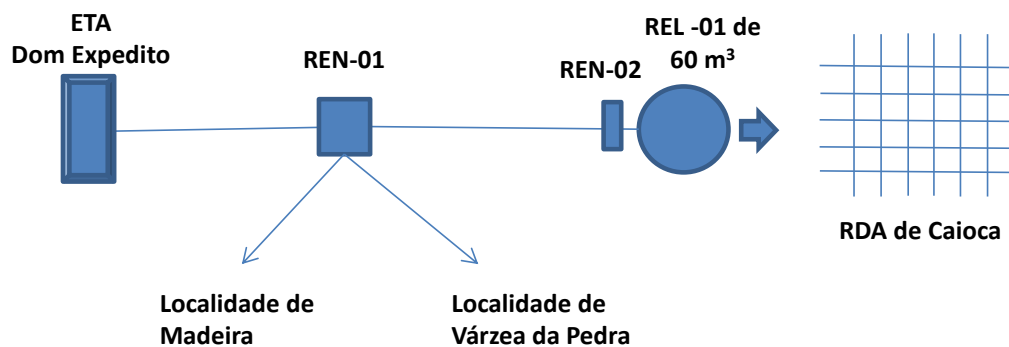


Figura 6.12 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Caioca, no município de Sobral, de responsabilidade da SAAE.
Fonte: Conduto Engenharia (2013).

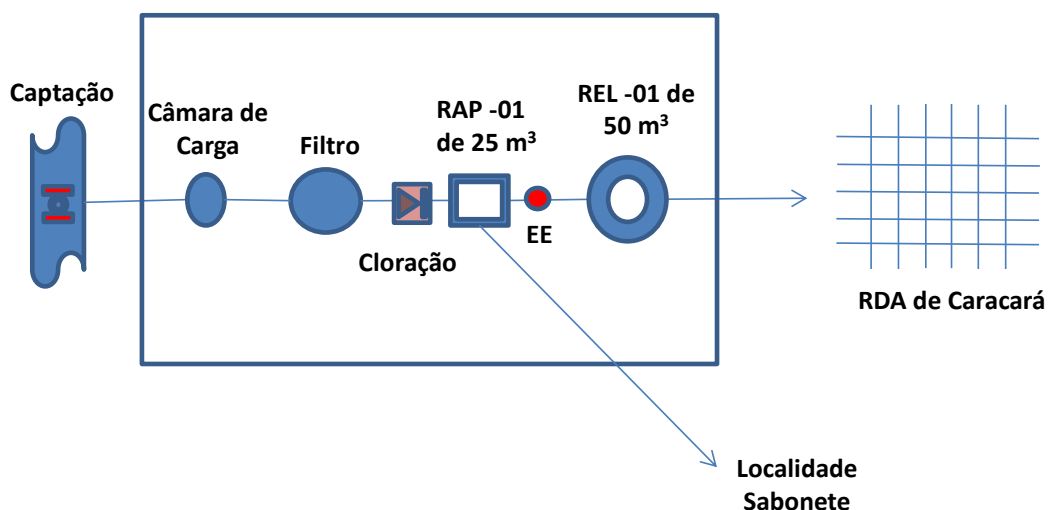


Figura 6.13 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Caracará, no município de Sobral, de responsabilidade da SAAE.
Fonte: Conduto Engenharia (2013).

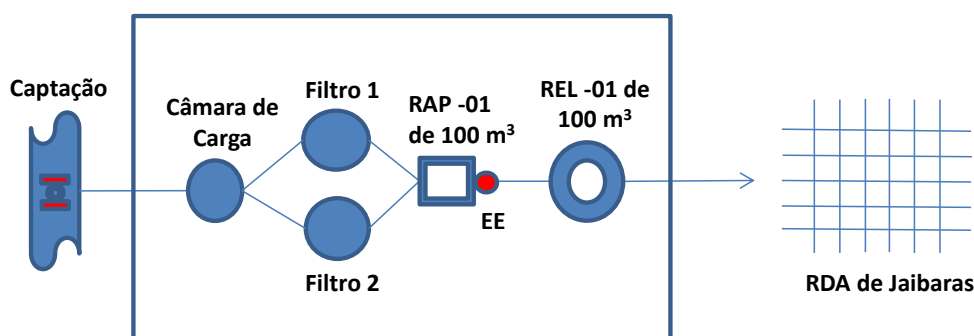


Figura 6.14 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Jaibaras, no município de Sobral, de responsabilidade da CAGECE.
Fonte: Conduto Engenharia (2013).


CONDUTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

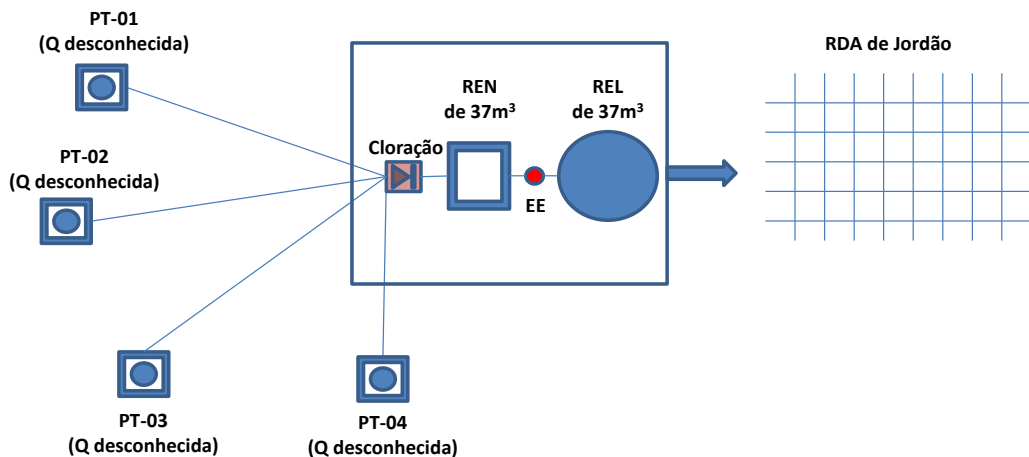


Figura 6.15 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Jordão, no município de Sobral, de responsabilidade da SAAE.

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

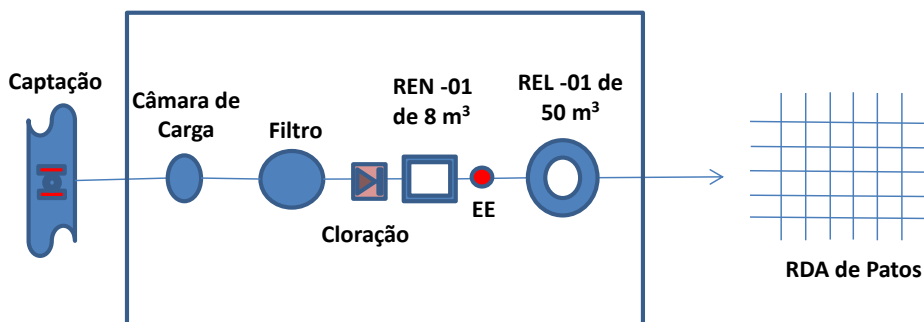


Figura 6.16 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Patos, no município de Sobral, de responsabilidade da SAAE.

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

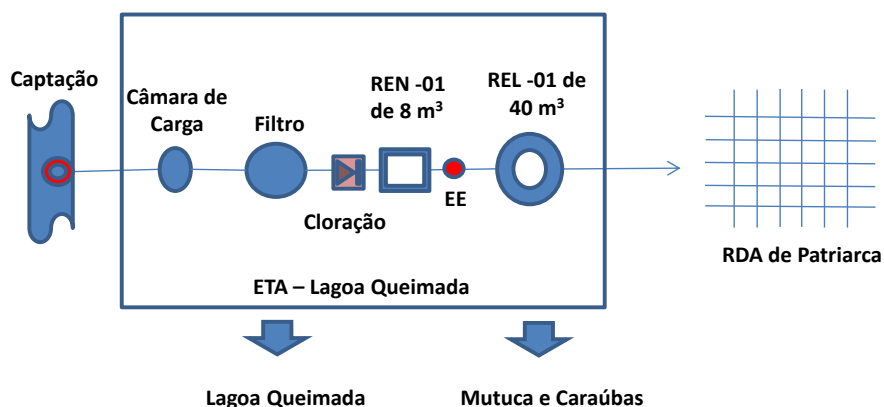
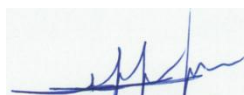


Figura 6.17 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Patriarca, no município de Sobral, de responsabilidade da SAAE.

Fonte: Conduto Engenharia (2013).


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

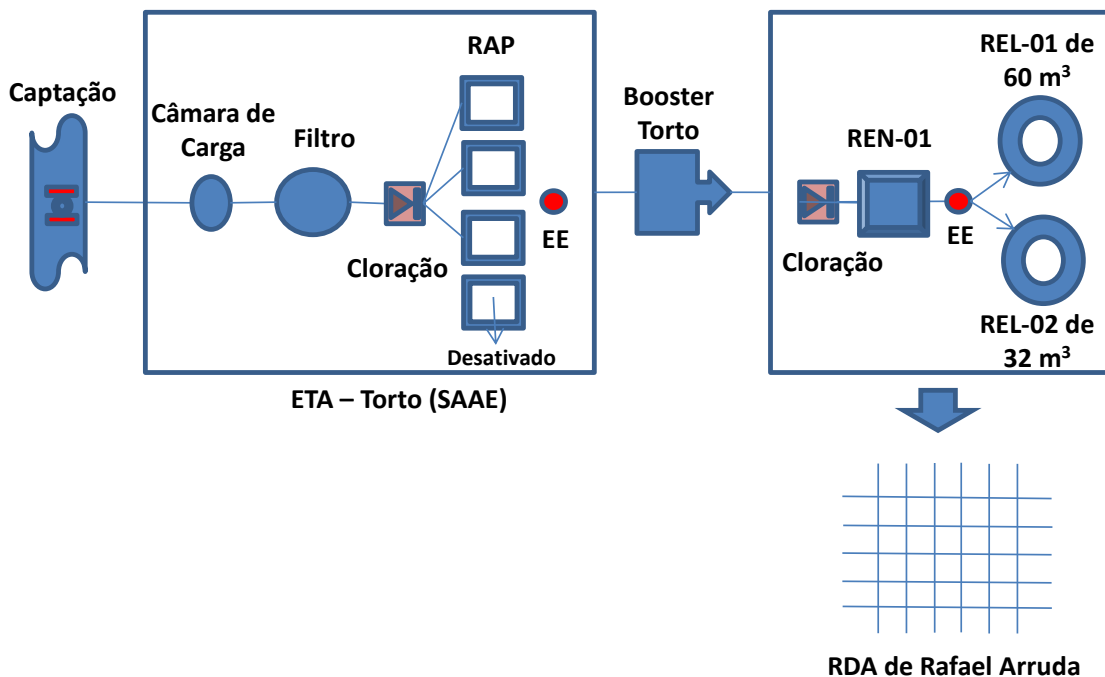


Figura 6.18 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Rafael Arruda, no município de Sobral, de responsabilidade da SAAE.

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

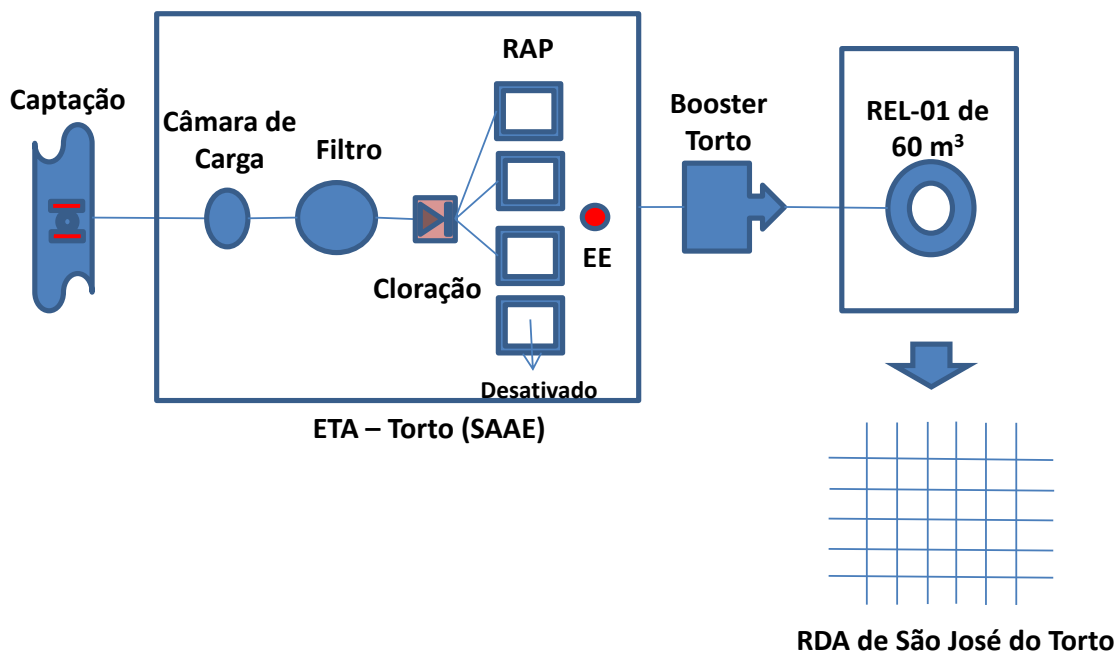
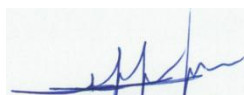


Figura 6.19 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de São José do Torto, no município de Sobral, de responsabilidade da SAAE.

Fonte: Conduto Engenharia (2013).


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

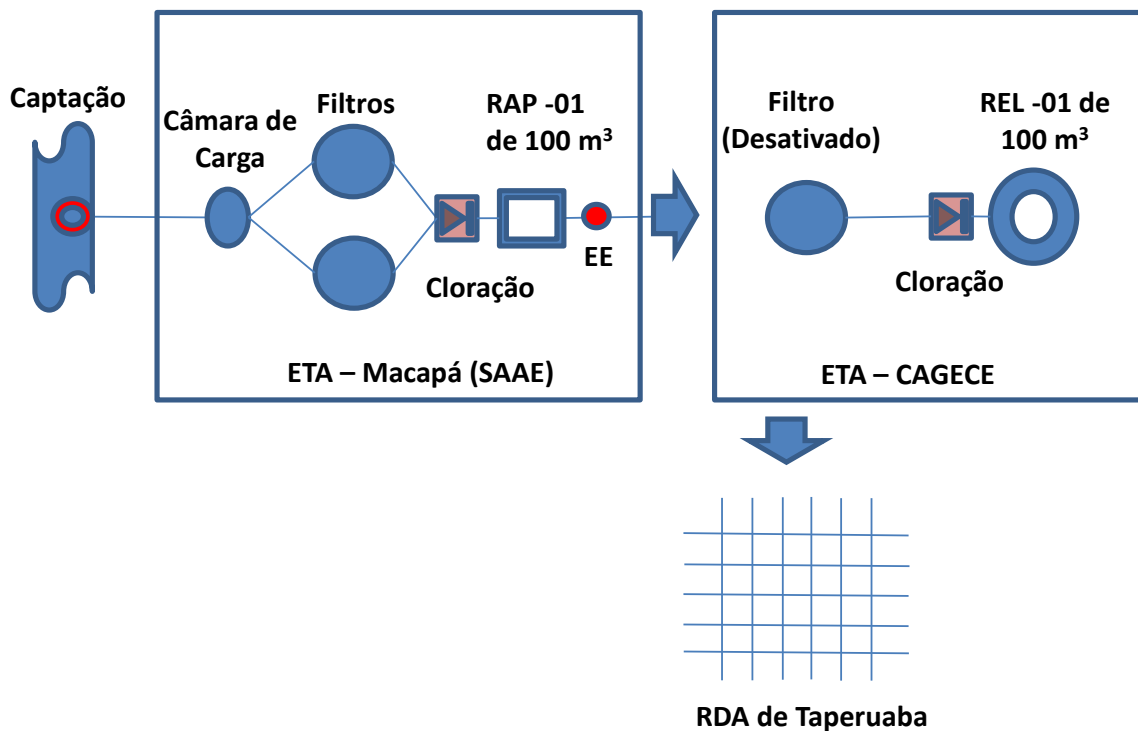


Figura 6.20 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Taperuaba, no município de Sobral, de responsabilidade da SAAE.

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

6.1.3. Indicadores de qualidade de água da sede e dos distritos

O SAAE realiza monitoramento da qualidade físico-química e bacteriológica tanto da sede quanto dos distritos de Aracatiaçu, Bonfim, Caioca, Caracará, Jordão, Rafael Arruda, Patos, Patriarca e São José do Torto. As análises, na sua maioria, são realizadas no Laboratório físico-químico e microbiológico localizado na ETA Sumaré.

Para as ETAs Sumaré 1 e 2 e para a ETA Dom Expedito são avaliados diariamente os seguintes parâmetros: cor, pH e turbidez da água bruta, tratada. O SAAE disponibilizou boletins mensais do período de Junho a Dezembro de 2012 das três ETAs em operação, os quais são sumarizados nas **Tabelas 6.11 a 6.13**.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng. Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 6.11 – Qualidade da água tratada na ETA Sumaré 1 na sede de Sobral operada pelo SAAE durante o período de junho a dezembro de 2012.

Período	Parâmetro					
	Cor		pH		Turbidez	
	Padrão da Portaria 2914/11 Máx.15 uH		Padrão da Portaria 2914/11 Faixa de 6 – 9,5		Padrão da Portaria 2914/11 Máx.5 UNT	
	Nº de amostras analisadas	Percentual de amostras em conformidade	Nº de amostras analisadas	Percentual de amostras em conformidade	Nº de amostras analisadas	Percentual de amostras em conformidade
Jun/2012	30	100%	30	100%	30	100%
Jul/2012	31	100%	31	100%	31	100%
Ago/2012	31	100%	31	100%	31	100%
Set/2012	30	100%	0	-	30	100%
Out/2012	30	100%	1	100%	30	100%
Nov/2012	30	100%	30	100%	30	100%
Dez/2012	30	100%	30	100%	30	100%

Fonte: SAAE (2013).

Tabela 6.12 – Qualidade da água tratada na ETA Sumaré 2 na sede de Sobral operada pelo SAAE durante o período de junho a dezembro de 2012.

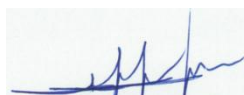
Período	Parâmetro					
	Cor		pH		Turbidez	
	Padrão da Portaria 2914/11 Máx.15 uH		Padrão da Portaria 2914/11 Faixa de 6 – 9,5		Padrão da Portaria 2914/11 Máx.5 UNT	
	Nº de amostras analisadas	Percentual de amostras em conformidade	Nº de amostras analisadas	Percentual de amostras em conformidade	Nº de amostras analisadas	Percentual de amostras em conformidade
Jun/2012	30	100%	30	100%	30	100%
Jul/2012	31	100%	31	100%	31	100%
Ago/2012	31	81%	31	100%	31	100%
Set/2012	30	52%	0	-	30	100%
Out/2012	30	60%	0	-	30	100%
Nov/2012	30	100%	30	100%	30	100%
Dez/2012	30	100%	30	100%	30	100%

Fonte: SAAE (2013).

Tabela 6.13 – Qualidade da água tratada na ETA Dom Expedito na sede de Sobral operada pelo SAAE durante o período de junho a dezembro de 2012..

Período	Parâmetro					
	Cor		pH		Turbidez	
	Padrão da Portaria 2914/11 Máx.15 uH		Padrão da Portaria 2914/11 Faixa de 6 – 9,5		Padrão da Portaria 2914/11 Máx.5 UNT	
	Nº de amostras analisadas	Percentual de amostras em conformidade	Nº de amostras analisadas	Percentual de amostras em conformidade	Nº de amostras analisadas	Percentual de amostras em conformidade
Jun/2012	8	100%	8	100%	8	100%
Jul/2012	7	100%	7	100%	7	100%
Ago/2012	8	88%	7	100%	8	100%
Set/2012	8	100%	8	100%	8	100%
Out/2012	8	100%	8	100%	8	100%
Nov/2012	8	100%	8	100%	8	100%
Dez/2012	8	63%	8	88%	8	25%

Fonte: SAAE (2013).


CONSUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Verifica-se que, em especial para os parâmetros cor e turbidez, todas as ETAs apresentaram elevado percentual de atendimento aos padrões de potabilidade da água estabelecidos pela Portaria 2914/11-MS. Ressalta-se os baixos índices de conformidade da ETA Dom Expedito durante o mês de Dezembro.

Vale salientar que a Portaria Nº 2914/2011 do Ministério da Saúde estabelece que deve ser avaliada a qualidade da água na saída do tratamento e nos reservatórios e rede de distribuição. Infelizmente, não foram disponibilizadas informações sobre o monitoramento da qualidade microbiológica da água na saída do tratamento nem mesmo da qualidade da água na rede de distribuição da sede de Sobral, dos Distritos e localidades operadas pelo SAAE.

Com relação aos Distritos de Aprazível, Jaibaras e Taparuaba, e também a localidade de Ipueirinhas, a CACECE realiza o monitoramento da qualidade da água através de análises de parâmetros físicos, químicos e biológicos, em quantidade e frequência de acordo com as exigências do Ministério da Saúde. Esse monitoramento é realizado pelo Laboratório Regional da UNBAC/CAGECE.

6.2. Esgotamento Sanitário

6.2.1. Descrição geral do esgotamento sanitário da sede de Sobral

A rede de esgotamento sanitário existente atende cerca de 70% da população da zona urbana da sede de Sobral e sua responsabilidade é do SAAE, havendo cobrança pelo serviço. Porém, não há cadastro da rede. Parte dos esgotos coletados é encaminhada as oito estações de tratamento de esgotos existentes na sede. Os principais corpos receptores existentes na sede são o Rio Acaraú, Rio Jaibaras, riacho Mucambinho e riacho Oiticica. O restante do esgoto produzido é tratado em fossas sépticas ou lançado em fossas rudimentares, valas ou a céu aberto, em que o SAAE não dispõe de levantamento do número e tipo de soluções individuais da sede.

A última obra de esgoto que se tem conhecimento foi um investimento de aproximadamente R\$ 11.278.000 para implantação de SES na área do Centro, constando de 25 km de rede em PVC, com diâmetros de 150 mm (90%) a 300 mm. A empresa executora da obra foi a TECNOCON – Tecnologia em Construções Ltda, que possivelmente concluirá a

CONSUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



obra em 2013. E mais uma Obra PB, no valor de R\$ 10.600,00 em Sinha Saboia, Cohab I, Cohab II e Dom Expedito com 26 km.

a) Rede Coletora

Estima-se um total de 40.780 economias ligadas à rede de esgoto. Entretanto, o SAAE não soube precisar as suas categorias. O SAAE ainda informou que esse número não corresponde às ligações reais, e sim, as que são cobradas, haja vista que em algumas residências que há ligação não é cobrado o serviço e há caso de residências sem ligações que é feita a cobrança. O valor cobrado correspondente a 50% do valor pago para a água.

Segundo o SAAE (2013), o índice de cobertura atual é de 70% (cerca de 110.000 habitantes cobertos), sendo a rede composta por tubos em PVC (ocre) e concreto armado (na região do centro da sede), em que o SAAE não soube precisar a extensão total ou os diâmetros utilizados. Como abordado a tubulação do Centro está sendo substituída por tubos em PVC.

Segundo o SAAE (2013) em termos de cobertura por rede os Bairros COHAB I e Dom José possuem 100% de rede; de 80 a 99% de cobertura os bairros Centro, Cidade Gerardo Cristino de Menezes, COHAB II, Derby Clube, Novo Recanto, Padre Palhano, Pedrinhas, Sinhá Sabóia, Várzea Grande e Vila União); de 50 a 80% os bairros Campos dos Velhos, Junco, Coração de Jesus e Dom Expedito); de 1 a 50% nenhum bairro; e de 0 a 1% os bairros Alto da Brasília, Alto do Cristo, Cidade Dr. José Euclides Ferreira Gomes Júnior, Cidade Pedro Mendes Carneiro, Distrito Industrial, Domingos Olímpio, Jerônimo de Madeiros Prado, Padre Ibiapina, Parque Silvana e Renato Parente). A **Tabela 6.14** traz um resumo do esgotamento sanitário em alguns bairros de Sobral, sendo uma tentativa de representação espacial da cobertura de rede apresentada na **Figura 7.21**.

Ainda segundo o SAAE (2013), existem projetos de sistema de esgotamento sanitário em elaboração dos seguintes bairros com vistas à universalização dos esgotos:

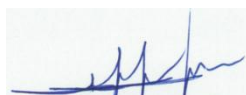
- ✓ Alto da Brasília
- ✓ Alto do Cristo
- ✓ Campo dos Velhos
- ✓ Cidade Dr. José Euclides Ferreira Gomes Júnior Junco
- ✓ COHAB II

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



- ✓ Dom Expedito
- ✓ Dr. Juvêncio
- ✓ Expectativa
- ✓ Parque Silvana
- ✓ Renato Parente
- ✓ Sumaré
- ✓ Junco

A rede coletora e os interceptores existentes apresentam estado de conservação bastante variado, em função do ano de implantação da rede. Em alguns bairros da sede, o sistema coletor apresenta extravasamento ocasionado principalmente pelo entupimento na rede. Os pontos onde ocorre o maior número de registros de entupimentos são os bairros mais carentes que possuem sistema do tipo condominial. Para a manutenção da rede coletora o SAAE possui um equipamento de succionamento e dois equipamentos de hidrojateamento, acoplados a caminhões. A maioria dos serviços de esgoto prestados pelo SAAE é feita a partir da solicitação da população, desde serviços de desobstrução, até esgotamento de fossas sépticas e desentupimento de vasos sanitários (SAAE, 2013).



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Tabela 6.14** – Distribuição do sistema de esgotamento sanitário em alguns bairros de Sobral.

Nº	Bairro	Possui SES?	% Cobertura	População atendida	Extensão da rede
1	Alto da Brasília	Sim	1%	-	-
2	Alto do Cristo	Sim	20%	-	-
3	Bairro Cachoeiro	Não	0%	-	-
4	Bairro das Nações	Não	0%	-	-
5	Bairro Jardim	Não	0%	-	-
6	Bairro Juazeiro	Não	0%	-	-
7	Bairro Mucambinho	Não	0%	-	-
8	Campo dos Velhos	Sim	60%	-	-
9	Centro	Sim	90%	-	-
10	Cidade Dr. José Euclides Ferreira Gomes Júnior	Sim	30%	-	-
11	Cidade Gerardo Cristino de Menezes	Sim	80%	-	-
12	Cidade Pedro Mendes Carneiro	Não	0%	-	-
13	COHAB I	Sim	100%	-	-
14	COHAB II	Sim	70%	-	-
15	Coração de Jesus	Sim	70%	-	-
16	Derby Clube	Sim	95%	-	-
17	Distrito Industrial	Não	0%	-	-
18	Dom Expedito	Sim	60%	-	-
19	Dom José	Sim	30%	-	-
20	Domingos Olímpio	Não	0%	-	-
21	Dr. Juvêncio de Andrade	Não	0%	-	-
22	Edmundo Monte Castelo	Não	0%	-	-
23	Expectativa	Sim	1%	-	-
24	Jatobá	Não	0%	-	-
25	Jerônimo de Madeiros Prado	Não	0%	-	-
26	Junco	Sim	50%	-	-
27	Nossa Senhora de Fátima	Não	0%	-	-
28	Novo Recanto	Sim	90%	-	-
29	Padre Ibiapina	Não	0%	-	-
30	Padre Palhano	Sim	90%	-	-
31	Parque Silvana	Não	0%	-	-
32	Pedrinhas	Sim	90%	-	-
33	Renato Parente	Não	0%	-	-

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



34	Sinhá Saboia	Sim	90%	-	-
35	Sumaré	Sim	90%	-	-
36	Várzea Grande	Sim	0%	-	-
37	Vila União	Sim	85%	-	-
Sede			70%	-	-

Fonte: Consducto Engenharia (2013).

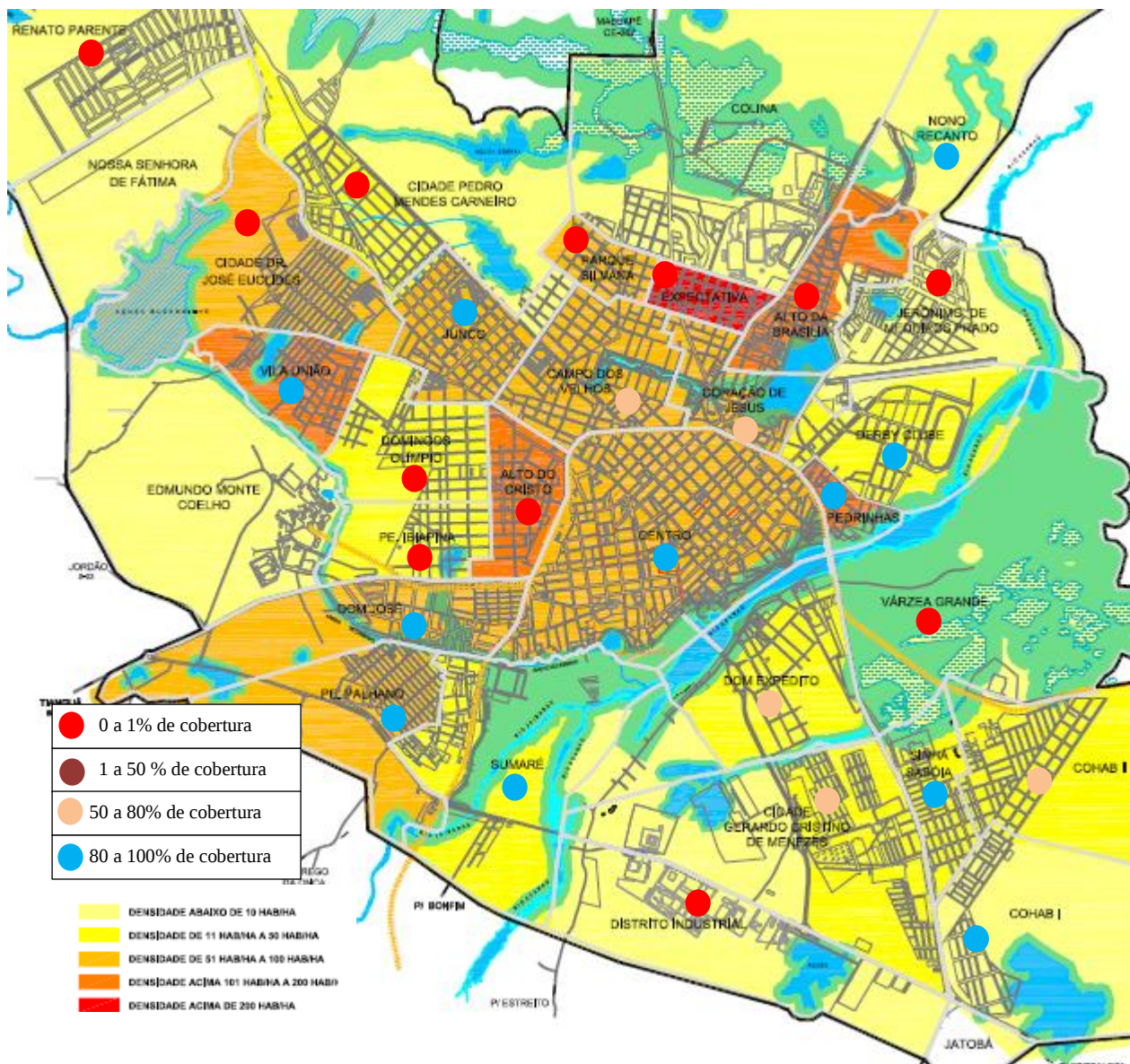


Figura 6.21 – Croqui do sistema de esgotamento sanitário da sede de Sobral, de responsabilidade do SAAE.

Fonte: Consducto Engenharia (2013).

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Um resumo dos eventuais problemas operacionais encontrados nas EEE são mostrados nas **Tabelas 6.15 e 6.16**. Observa-se que a maior parte das estações elevatórias possui os mesmos problemas operacionais de ausência de bomba reserva e grupo gerador, quadros elétricos antigos e manutenção inadequada. Foi considerado como ‘outro’ problema operacional a falta de funcionários para operação das EEE. Apenas as EEE que recalcam para ETE-Corte Oito encontram-se sem os principais problemas operacionais listados na tabela, visto que foram construídas recentemente. Na EEE Dom José, o quadro de comando foi furtado, o conjunto moto-bomba funciona ininterruptamente.

Tabela 6.15 – Distribuição das Estações Elevatórias de Esgotos (EEE) situadas na margem esquerda do rio Acaraú no município de Sobral.

EEE	Localização	Descrição	Principais problemas operacionais					
			Ausência de bomba reserva	Ausência de grupo gerador	Vazamentos	Quadros elétricos antigos	Manutenção inadequada	Outro
Derby	Derby Clube	Recalca para ETE-Derby	X	X		X	X	X
Paulo Aragão	Centro	Recalca para ETE-Derby	X	X		X	X	X
ECOA	Centro	Recalca para ETE-Derby	X	X		X	X	X
Poliesportivo	Coração de Jesus	Recalca para ETE-Derby	X	X		X	X	X
Coração de Jesus	Coração de Jesus	Recalca para ETE-Derby	X	X		X	X	X
Coelho	Alto da Brasília	Recalca para ETE-Derby	X	X		X	X	X
Alto da Brasília I (Paraíso da Flores)	Alto da Brasília	Recalca para ETE-Derby	X	X		X	X	X
Alto da Brasília II (Paraíso da Flores)	Alto da Brasília	Recalca para ETE-Derby	X	X		X	X	X
EEE-01 Recanto II	Novo Recanto	EEE-2 Recanto II	X	X		X	X	X
EEE-02 Recanto II	Novo Recanto	Recalca para ETE-Fábrica Coelho	X			X	X	X
Padre Palhano	Padre Palhano	ETE-Padre Palhano	X	X		X	X	X
Tubiba	Sumaré	ETE-Padre Palhano	X	X		X	X	X
Padre Zé Linhares Pontes	Padre Zé Linhares Pontes	ETE-Padre Palhano	X	X		X	X	X


 CONSUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Dom José	ETE Dom José	ETE-Dom José	X	X	X	X	X
Vila União	Vila União	ETE-Vila União	X	X	X	X	X
Travessa 13 de Maio	Vila União	ETE-Vila União	X	X	X	X	X
Ministro Cesar Cals	Vila União	ETE-Vila União	X	X	X	X	X
Joaquim Alves Pereira	Vila União	ETE-Vila União	X	X	X	X	X

Fonte: Consducto Engenharia (2013).

Tabela 6.16 – Distribuição das Estações Elevatórias de Esgotos (EEE) situadas na margem direita do rio Acaraú no município de Sobral.

EEE	Localização	Descrição	Principais problemas operacionais					
			Ausência de bomba reserva	Ausência de grupo gerador	Vazamentos	Quadros elétricos antigos	Manutenção inadequada	Outro
COHAB I	COHAB I	Recalca para ETE-COHAB I	X	X		X	X	X
Gerardo Cristino de Meneses	Gerardo Cristiano de Meneses	Recalca para ETE-COHAB I	X	X		X	X	X
COHAB II	COHAB II	Recalca para ETE-COHAB II	X	X		X	X	X
COHAB II	COHAB II	Recalca para ETE-Corte 8						
COHAB II	COHAB II	Recalca para ETE-Corte 8						
Sinhá Saboia	Sinhá Saboia	Recalca para ETE-Corte 8						
Gerardo Cristino de Meneses	Gerardo Cristino de Meneses	Recalca para ETE-Corte 8						
Gerardo Cristino de Meneses	Gerardo Cristino de Meneses	Recalca para ETE-Corte 8						
Dom Expedito	Dom Expedito	Está sendo implantada e irá recalcar para ETE-Corte 8						
Dom Expedito	Dom Expedito	Está sendo implantada e irá recalcar para ETE-Corte 8						
Várzea Grande	Várzea Grande	Está sendo implantada e irá recalcar para ETE-Corte 8						

Fonte: Consducto Engenharia (2013).


 CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



b) Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)

Na sede de Sobral existem oito ETEs, quais sejam: Derby, Padre Palhano, Dom José, Vila União, COHAB I, COHAB II, Corte Oito e Pedra Branca. Todas as ETEs são de responsabilidade do SAAE, em que a ETE Corte 8 foi inaugurada em 2012 e a ETE Pedra Branca está em processo de construção.

c) Soluções individuais de esgotamento/tratamento

Conforme mencionado anteriormente, cerca de 30% do esgoto produzido na sede de Sobral é tratado em fossas sépticas ou lançado em fossas rudimentares, valas, ou a céu aberto (IBGE, 2010). A Prefeitura Municipal não dispõe de levantamento atual do número e tipo de soluções individuais. Um dado alarmante é que 4,4% dos domicílios não possuem banheiro ou sanitário (IBGE, 2010).

6.2.2. Descrição geral do esgotamento sanitário dos distritos e localidades

Conforme abordado anteriormente somente existe esgotamento sanitário na sede municipal e no distrito de Jaibaras, (**Figura 6.1**) motivo do qual tal item será abordado de maneira superficial. Assim como na maioria dos distritos não há esgotamento sanitário nas localidades, ou seja, 100% dos esgotos são lançados em fossas ou a céu aberto.

6.2.3. Melhorias Sanitárias Domiciliares (MSD) na sede e nos distritos

A Prefeitura de Sobral dispõe de levantamento do número e tipo de Melhorias Sanitárias Domiciliares (MSD) implantadas no município. Nos últimos dez anos, estima-se um investimento de cerca de R\$ 1.268.466,91 (ver **Tabela 6.17**), o qual beneficiou cerca de 838 famílias de Sobral (18,6% da população rural).

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 6.17 – Melhorias Sanitárias Domiciliares (MSD) implantadas no município de Sobral nos últimos dez anos.

Nº Convênio	Local	Famílias Beneficiadas	Valores (R\$)
Nº 065/05	Olho d'água do Pajé, Ipuerinhas, Vassouras	289	561.108,43
Nº 089/06	Caracará, Patos e Várzea Redonda	148	284.604,28
Nº 1212/07	Caioca	77	149.112,08
Nº 141714-97/02	Bairros Expectativa, Alto do Cristo, Alto Novo, Centro (Tamarindo e Santa Casa), na sede de Sobral	265 / 59	210.000,00 / 63.642,12
Total		838	1.268.466,91

Fonte: Prefeitura Municipal (2013).

6.3. Serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

Quanto à origem, os resíduos coletados no município são: domiciliares, comerciais, industriais, resíduos provenientes das feiras, logradouros, estabelecimentos públicos, podas de árvores, matadouros, escolas, resíduos da construção e demolição (RCD) e resíduos de serviços de saúde (RSS).

Quanto à natureza dos resíduos coletados em Sobral (**Figura 6.22**), estes foram classificados como sendo 41% de material orgânico; 15% de plástico; 13% de metais; 10% papel e papelão; 6% de resíduos da construção civil; 4% de vidros; 4% de isopor; 4% de borracha; e 3% de pilhas e baterias (SANEBRÁS, 2011). Tal composição é bem próxima da composição média obtida para a região de Sobral/Ibiapaba (**Figura 6.23**).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

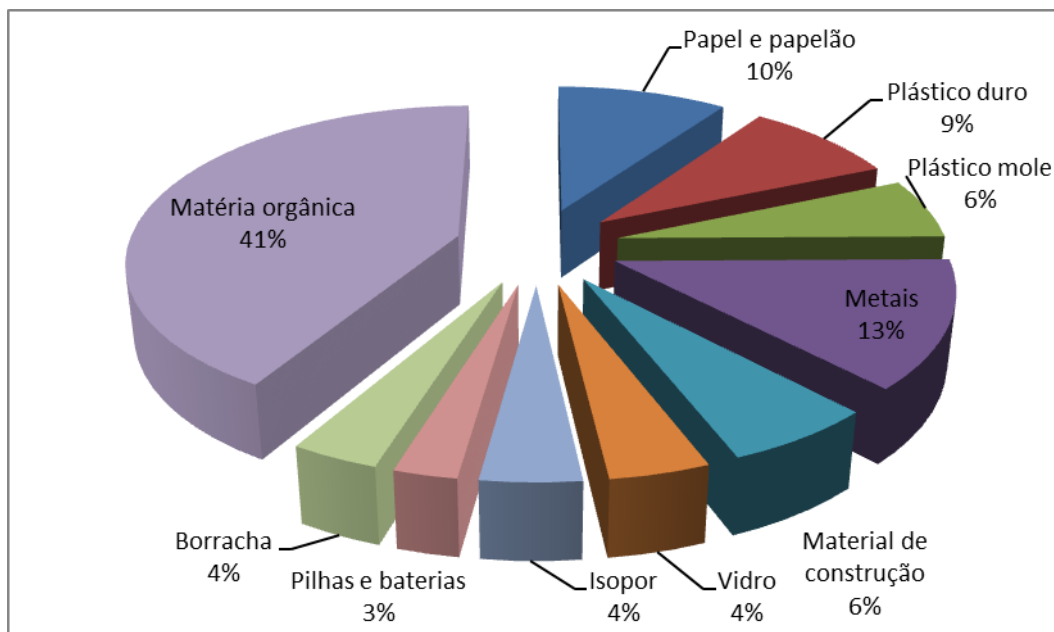


Figura 6.22 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos do município de Sobral.
Fonte: SANEBRÁS (2011).

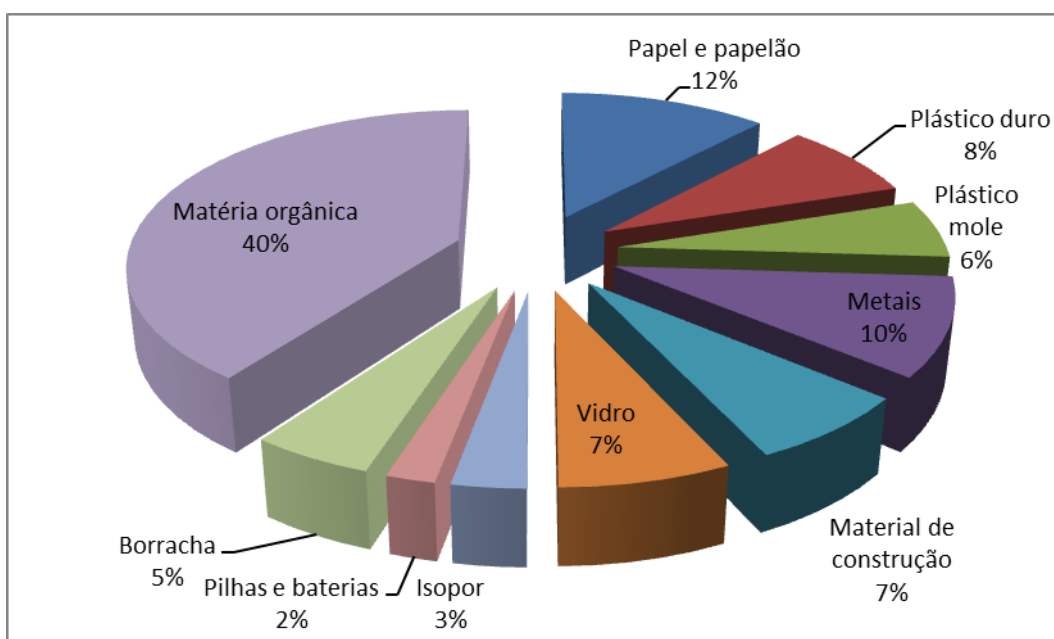
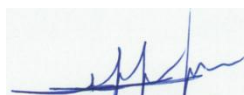


Figura 6.23 – Composição gravimétrica média dos municípios que compõem a Região de Sobral/Ibiapaba.
Fonte: SANEBRÁS (2011).


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



6.3.1. Aspectos gerais sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Sobral

Segundo a SECONV de Sobral (2012) os serviços de coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e manutenção das vias públicas – varrição, capina e poda – são realizados pela Prefeitura Municipal e pela empresa contratada Cooperativa de Trabalho do Ceará Ltda (COOTRACE). A coleta dos resíduos de serviços de saúde (RSS) é realizada pela empresa C.A Transporte. Em todos os casos o destino final dos resíduos é o Aterro Sanitário do município.

O município conta com uma cobertura de 100% de coleta regular de resíduos sólidos domiciliares e comerciais nas zonas urbana da sede e na maioria dos distritos, com frequência de coleta superior a duas vezes na semana em todos os casos. Estima-se uma população atendida na sede e distritos na ordem de 171.837 habitantes.

Quanto à estrutura operacional do gerenciamento de resíduos sólidos de Sobral, a **Tabela 6.18** traz dados do efetivo da PMS e da empresa Cooperativa de Trabalho do Ceará Ltda. Observa-se que existe um total de 626 trabalhadores envolvidos, sendo 563 pertencentes à empresa terceirizada.

Tabela 6.18 – Recursos humanos envolvidos no manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana da sede e distritos de Sobral.

Discriminação	Quantidade PMS	Quantidade Terceirizada	Total
Coleta (coletadores+motoristas)	19	120	139
Varrição	18	113	131
Capina e Roçada	9	178	187
Unidade de manejo, tratamento e Destinação Final	2	6	8
Outros Serviços	11	72	83
Gerência ou Administração - Fiscalização ou Planejamento	4	74	78
Total	63	563	626

Fonte: SEBRAS de Sobral (2012)

Segundo a SECONV de Sobral (2012) a coleta aos resíduos de serviços de saúde (RSS) é também realizada pela empresa terceirizada C.A Transporte. Esta é feita de forma distinta da convencional, em sacos na cor branca e em caminhão específico, pois requerem

CONSUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



maiores cuidados na sua coleta e disposição. Segundo a Secretaria de Saúde de Sobral (2013) os RSS da sede são gerados principalmente em oito unidades de saúde (**Tabela 6.19**), quais sejam: Santa Casa de Misericórdia, Centro de Saúde de Sobral, PSF - Estação - Santa Casa, PSF – Tamarindo, PSF - Dom Expedito, PSF - Sinhá Sabóia, PSF – Pedrinhas e PSF - Alto da Brasília). Os RSS são encaminhados ao aterro sanitário municipal do município.

Tabela 6.19 – Unidades geradoras de resíduos de serviços de saúde (RSS) da sede de Sobral.

Nº	Unidade - Bairro	Pontos de Geração	Frequência da Coleta
1	Santa Casa de Misericórdia	28	2 vezes por dia
2	Centro de Saúde de Sobral	4	1 vez por dia / 2 dias na semana
3	PSF - Estação - Santa Casa	6	1 vez na semana
4	PSF - Tamarindo	5	1 vez por dia/2 dias na semana
5	PSF - Dom Expedito	12	2 vezes por semana
6	PSF - Sinhá Sabóia	22	2 vezes por semana
7	PSF - Pedrinhas	5	2 vezes por semana
8	PSF - Alto da Brasília	6	2 vezes por semana

Fonte: SEBRAS de Sobral (2013)

A coleta dos resíduos da construção e demolição (RCD) é executada pelo próprio gerador. Os meios de transporte utilizados são caçamba, caminhão de carroceria aberta, carroças e outros. Não há registros de controle pela SECONV da quantidade desses resíduos, sendo os destinos finais mais comuns os aterramentos, reúsos, regularização e via pública.

Os dados sobre a quantidade de resíduos sólidos coletados pela Prefeitura de Sobral e empresas terceirizadas, relativos à sede e distritos de Sobral são apresentados na **Tabela 6.20** e **Figura 6.24**. Observa-se que a empresa terceirizada Cooperativa de Trabalho do Ceará Ltda é responsável pela coleta de cerca de 79% dos resíduos produzidos no município, sendo o restante de responsabilidade da Prefeitura Municipal.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 6.20 – Quantidade de resíduos sólidos coletados pela Prefeitura de Sobral e empresas terceirizadas, relativos à sede e distritos de Sobral.

Discriminação	Coleta PMS (ton/ano)	Coleta COOTRACE (ton/ano)	Coleta C.A Transporte (ton/ano)	Total (ton/ano)
Domiciliar e Comercial	5.529	15.073	-	20.602
Limpeza Urbana (Podas, capinação e varrição)	2.330	17.060	-	19.390
Resíduos de serviço de saúde (RSS)			680,5 ^a /68,3 ^b	748,8
Total	8.540	32.201	748,8	40.741

Fonte: SECONV de Sobral (2012). ^a Quantidade pega pela Prefeitura de Sobral; ^b Quantidade paga pelos geradores.

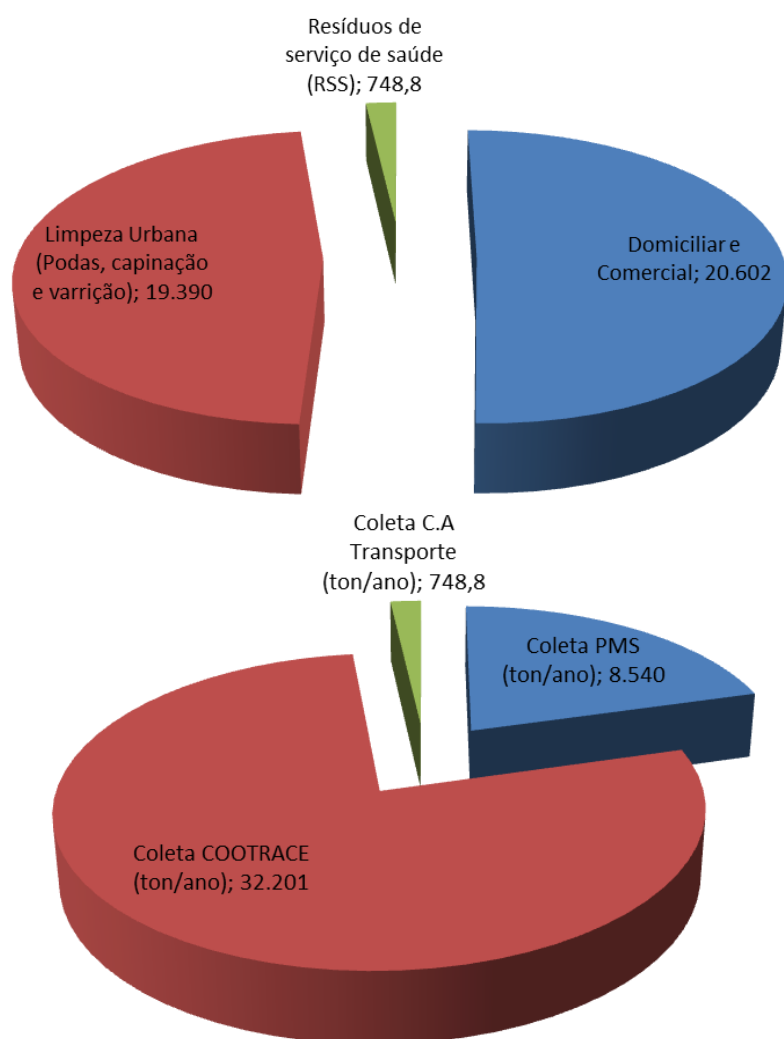
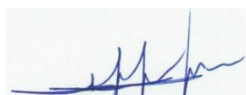


Figura 6.24 – Quantidade de resíduos sólidos coletados pela Prefeitura de Sobral e empresas terceirizadas, relativos à sede e distritos de Sobral.

Fonte: SECONV de Sobral (2012)


 CONSUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



A **Tabela 6.21** traz os indicadores financeiros dos valores mensais pagos às empresas Cooperativa de Trabalho do Ceará Ltda (COOTRACE) e C.A Transporte relativos ao gerenciamento dos resíduos sólidos e limpeza urbana de Sobral, os quais foram obtidos junto à Secretaria de Conservação e Serviços Públicos (SECONV) de Sobral. Segundo esta, o valor mensal gasto para realizar o gerenciamento dos resíduos da sede e dos distritos de Sobral é de R\$ 365.017, o que perfaz um gasto anual de R\$ 4.380.211. Deste total, é paga à empresa terceirizada COOTRACE a quantia de R\$ 3.619.291 (**Figura 6.25**), ou seja, 82,6% do valor total e à empresa terceirizada C.A Transportes a quantia de R\$ 103.705, ou seja, 2,4% do valor total.

Tabela 6.21 – Valores anuais gastos pela PMS e pagos às empresas Cooperativa de Trabalho do Ceará Ltda (COOTRACE) e C.A Transporte relativos ao gerenciamento dos resíduos sólidos e limpeza urbana de Sobral.

Discriminação	PMS (R\$/ano)	COOTRACE (R\$/ano)	C.A Transporte (R\$/ano)	Total (R\$/ano)
Resíduos Domiciliares e Públicos	149.112	941.760	-	1.090.872
Resíduos de Serviços de Saúde	-	-	103.705	103.705
Varrição de Logradouros	141.264	1.108.530	-	1.249.794
Demais Serviços	444.720	1.491.120	-	1.935.840
Total	735.096	3.619.291	103.705	4.380.211

Fonte: SECONV de Sobral (2012)

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

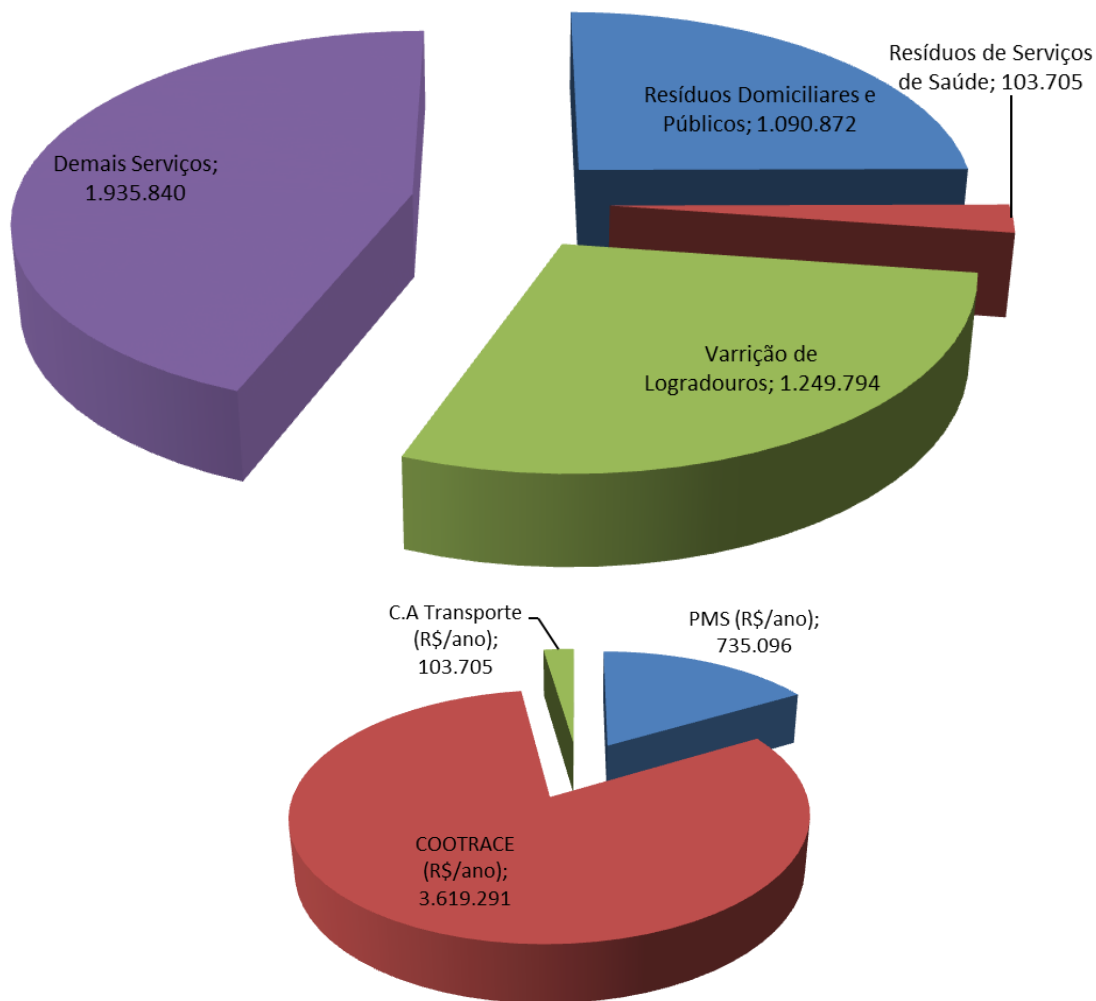
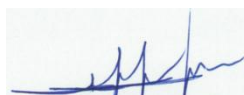


Figura 6.25 – Quantidade de resíduos sólidos coletados pela Prefeitura de Sobral e empresas terceirizadas, relativos à sede e distritos de Sobral.

Fonte: SECONV de Sobral (2012)

No município de Sobral, todos os resíduos da sede e distritos de Bonfim, Jaibaras e Jordão, acrescidos dos resíduos de serviços de saúde (RSS) da sede e distritos, são encaminhados ao Aterro Sanitário existente, que fica em torno de 9 km de distância da zona urbana da do município, tendo o seu acesso pela Rodovia Raimundo do Carmo Arruda no sentido do distrito de Jordão. O aterro sanitário tem cerca de 30.000 m², inexistindo estudo sobre sua vida útil, capacidade e demanda.

Não existe também nenhuma forma de manejo dos resíduos sólidos antes da disposição final, como uma unidade de triagem, reciclagem ou compostagem. A disposição dos resíduos da construção e demolição são os aterramentos, reúsos, regularização e via pública.


 CONSUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



A Lei Federal nº 12.305/2010, artigo VIII, comenta sobre a disposição final ambientalmente adequada, que deve ser distribuída de forma ordenada em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos. Nesse aspecto, verifica-se que o atual aterro sanitário se situa a aproximadamente 5000 metros de um corpo hídrico, notadamente o Rio Acaraú, não trazendo sérios riscos ambientais e de saúde pública em termos de poluição.

De acordo com o Art. 47 da Lei Federal nº 12.305/2010, fica proibida a disposição de resíduos in natura a céu aberto.

Segundo o levantamento junto à prefeitura, não existem catadores no aterro sanitário, estando assim de acordo com a Lei Federal nº 12.305/2010, no Art. 48, que proíbe a catação nas áreas de destinação de resíduos.

Mesmo possuindo aterro sanitário, o município de Sobral, juntamente com mais doze municípios de Sobral/Ibiapaba (Alcântaras, Cariré, Coreaú, Forquilha, Frecheirinha, Graça, Groaíras, Massapê, Meruoca, Moraújo, Mucambo, Santana do Acaraú e Sobral) assinaram e ratificaram um protocolo de intenções para a constituição de um consórcio municipal para a destinação final de resíduos sólidos, denominado COMARES-UNIDADE SOBRAL. Entretanto, o aterro já está contemplando no projeto os municípios de Pacujá e Senador Sá, os quais muito em breve devem formalizar a sua participação no consórcio, perfazendo assim um total de 15 municípios.

O novo aterro se situará em uma área anexa à do atual Aterro Sanitário de Sobral, o qual ocupará uma área total de 50 hectares. Segundo informações COSAN (2013), durante a construção do COMARES-UNIDADE SOBRAL, os resíduos sólidos dos 15 municípios integrantes serão encaminhados ao atual Aterro Sanitário de Sobral. Atualmente, EIA/RIMA do projeto está na SEMACE para expedição da Licença Prévia (LP).

A **Tabela 6.22** traz um resumo dos tipos de veículos e equipamentos utilizados no aterro sanitário de Sobral.



CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Tabela 6.22** – Tipo de veículos e equipamentos utilizados no aterro sanitário de Sobral.

Tipo de veículo	Quantidade PMS	Quantidade Terceirizada	Total
Trator de Esteiras	0	1	1
Pá Carregadeira	1	0	1
Caminhão Basculante	1	1	2
Escavadeira Hidráulica	0	1	1
Trator com Rolo Compactador	1	0	1
Outros	1	2	3
Total	4	5	9

Fonte: SEBRAS de Sobral (2012)

6.3.2. Gerenciamento dos resíduos sólidos nos distritos

Em relação aos serviços de coleta de resíduos sólidos nos distritos, pode-se observar que a cobertura de coleta e a frequência de coleta variam muito comparando-se a sede com os demais distritos de Aprazível, Aracatiaçu, Bonfim, Caioca, Caracará, Jaibaras, Jordão, Rafael Arruda, Patos, Patriarca, São José do Torto e Taparuaba. A grande maioria dos distritos possui 100% de cobertura e todos possuem coleta regular em frequência superior a duas vezes por semana (SECONV, 2012, **Tabela 6.23**). Não existe sistema de coleta na zona rural, assim como não há coleta seletiva no município (SECONV, 2012). O retorno da sociedade revelou extremo descontentamento da população em relação aos serviços prestados. Maiores detalhes sobre o gerenciamento dos resíduos em cada distrito serão apresentados nos itens a seguir.

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Tabela 6.23** – Coleta e destino final dos resíduos sólidos nos distritos de Sobral.

Distrito	Coleta superior a duas vezes por semana?	Cobertura no distrito (%)	Destino Final Lixo	Destino Final RSS
Sede	Sim (variável)	100	Aterro Sanitário	Aterro Sanitário
Aprazível	Sim (5vezes)	100	Lixão	Aterro Sanitário
Aracatiaçu	Sim (5 vezes)	100	Lixão	Aterro Sanitário
Bonfim	Sim (5 vezes)	70	Aterro Sanitário	Aterro Sanitário
Caioca	Sim (3 vezes)	100	Lixão	Aterro Sanitário
Caracará	Sim (5 vezes)	100	Lixão	Aterro Sanitário
Jaibaras	Sim (6 vezes)	80	Aterro Sanitário	Aterro Sanitário
Jordão	Sim (3 vezes)	100	Aterro Sanitário	Aterro Sanitário
Patos	Sim (2 vezes)	100	Lixão	Aterro Sanitário
Patriarca	Sim (3 vezes)	100	Lixão	Aterro Sanitário
Rafael Arruda	Sim (5 vezes)	100	Lixão	Aterro Sanitário
São José do Torto	Sim (5 vezes)	100	Lixão	Aterro Sanitário
Taparuaba	Sim (6 vezes)	100	Lixão	Aterro Sanitário

Fonte: Consducto Engenharia (2013).

6.4. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

6.4.1. Infraestrutura de Microdrenagem e Macrodrenagem na Sede de Sobral

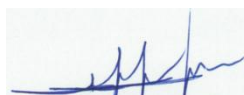
O gerenciamento dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas do município de Sobral é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras. De acordo com a SEBRAS de Sobral, na sede municipal existe uma rede de microdrenagem dotada de sarjetas, sarjetões, bueiros, bocas de lobo (simples, duplas e múltiplas) e galerias instaladas na maioria dos bairros com exceção dos bairros Cidade Dr. José Euclides Ferreira Gomes Júnior e Renato Parente, conforme verificado na **Tabela 6.24**. Estima-se uma cobertura de cerca de 50%.

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 6.24 – Informações sobre a existência de drenagem urbana nos diferentes bairros da sede de Sobral assim como relatos de problemas de inundação.

Nº	Bairro	Possui DU?	Problemas de inundação	Porcentagem (%)	Locais
1	Alto da Brasília	Sim	Sim	40%	Rua Maceió com a Diogo Gomes e o outro em frente à fábrica Grendene
2	Alto do Cristo	Sim	Não	0%	Rua Galdino de Araújo e Padre Palhano
3	Bairro Cachoeiro	Não	Sim	0%	-
4	Bairro das Nações	Não	Sim	0%	-
5	Bairro Jardim	Não	Sim	0%	-
6	Bairro Juazeiro	Não	Sim	0%	-
7	Bairro Mucambinho	Não	Sim	0%	-
8	Campo dos Velhos	Sim	Não	80%	-
9	Centro	Sim	Sim	60%	Santa Casa e Tamarindo
10	Cidade Dr. José Euclides Ferreira Gomes Júnior	Não	Sim	20%	-
11	Cidade Gerardo Cristino de Menezes	Não	Sim	0%	-
12	Cidade Pedro Mendes Carneiro	Sim	Não	0%	-
13	COHAB I	Sim	Não	0%	-
14	COHAB II	Sim	Não	0%	-
15	Coração de Jesus	Sim	Não	0%	-
16	Derby Clube	Sim	Não	70%	-
17	Distrito Industrial	Sim	Não	0%	-
18	Dr. Juvêncio de Andrade	Não	Sim	0%	-
19	Dom Expedito	Sim	Sim	20%	Rua Maria de Jesus, Rua Itália e Rua Dom Expedito
20	Dom José	Sim	Não	0%	Próximo à ETE Dom José
21	Domingos Olímpio	Sim	Não	10%	-
22	Edmundo Monte Coelho	Não	Sim	0%	-
23	Expectativa	Sim	Não	30%	-
24	Jatobá	Não	Sim	0%	-
25	Jerônimo de Madeiros Prado	Sim	Não	0%	-
26	Junco	Sim	Sim	70%	Próximo à sede da APAE
27	Nossa Senhora de Fátima	Não	Sim	0%	-
28	Novo Recanto	Sim	Sim	80%	-


 CONSUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



29	Padre Ibiapina	Sim	Sim	10%	Rua Professor Manoel Pinto
30	Padre Palhano	Sim	Sim	60%	-
31	Parque Silvana	Sim	Não	10%	-
32	Pedrinhas	Sim	Sim	40%	Travessa Benjamin
33	Renato Parente	Não	Sim	0%	Próximo ao Clube dos Calçadistas
34	Sinhá Saboia	Sim	Sim	0%	Rua Largo dos Santos e Rua Raimundo Rodrigues
35	Sumaré	Sim	Sim	10%	Rua Comendador José Modesto
36	Várzea Grande	Sim	Não	5%	-
37	Vila União	Sim	Sim	80%	Rua 12 de Outubro

Fonte: Consduto Engenharia (2013).

No entanto, não há cadastro dessa rede. O sistema de microdrenagem apresenta obstruções causadas por dimensionamento inadequado, presença de resíduos sólidos e sedimentos, fechamento das bocas de lobo pela população para diminuir o odor nas ruas, manutenção inadequada e sobrecarga devido a ligações clandestinas de esgotos sanitários, o que também impacta negativamente na qualidade das águas pluviais.

Por outro lado, o sistema de macrodrenagem é composto pelo rio Acaraú, rio Jaibaras, riacho Pajeú, riacho Mucambinho e riacho Oiticica e as lagoas existentes na zona urbana. Destes corpos de água, o rio Acaraú é o que merece maior destaque tanto em relação a sua maior extensão (da ordem de 7 km de extensão) quanto em relação à elevada ocupação de suas margens. Estima-se uma ocupação irregular de aproximadamente 50% o que indica desconformidade com relação ao Código Florestal (Lei Federal nº 4.771/65). Os principais problemas verificados no sistema de macrodrenagem são principalmente relacionados ao processo de assoreamento advindo de esgotos não tratados e resíduos sólidos, além do desmatamento verificado nas margens dos corpos receptores e ocupação irregular.

Nos demais distritos de Sobral, a infraestrutura de drenagem é limitada a canaletas em algumas ruas pavimentadas ou pequenos trechos com drenagem subterrânea (que também recebem contribuições de esgotos). Ressalta-se ainda a ocorrência de alagamentos e inundações em todos os distritos.

Na cidade de Sobral é comum se observar nos períodos chuvosos graves problemas de alagamento e inundação. Esses problemas pela falta de cobertura associada com a

CONSDUTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



manutenção inadequada dos elementos da micro e macro-drenagem e pela ocupação irregular que ocorre, por exemplo, às margens no rio Acaraú. Um resumo geral dos pontos críticos com relação à drenagem e ao manejo de águas pluviais urbanas na sede de Sobral é também mostrado na **Tabela 6.24**.

6.4.2. Infraestrutura de Drenagem e Principais Pontos Críticos nos Distritos de Sobral

A infraestrutura de drenagem nos demais distritos de Sobral (Aprazível, Aracatiaçu, Bonfim, Caioca, Caracará, Jaibaras, Jordão, Patos, Patriarca, Rafael Arruda, São José do Torto e Taparuaba) é bastante precária e quase limitada a sarjetas nas ruas pavimentadas. Assim, não pode considerar nenhum distrito com infraestrutura de microdrenagem. É importante mencionar que todos os distritos sofrem com problemas de alagamentos/inundações, sendo importante destacar os eventos de chuva que ocorreram em 2004 e 2009, conforme mencionado anteriormente. A **Tabela 6.25** traz informações sobre a existência de drenagem urbana nos distritos de Sobral assim como relatos de problemas de inundação.

A chuva de 2009 também causou problemas a cerca de 400 famílias em 27 localidades, quais sejam: Várzea Redonda, Vila dos Anjos, Vila Malhadinha, Poço Dantas, Setor VI, Fazenda Caieira, Marrecas, Alegre, Riacho Gabriel, Logradouro, João Pereira, Jatobá, Pirajá, Formosa, São Joaquim, Bonsucesso, Comunidade Sara, Pedra Branca, São José, Puba I, Puba II, Saco Grande, Purpurema, Puba III, Várzea Grande, Boa Vista dos Paivas e Bragança.

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 6.25 – Informações sobre a existência de drenagem urbana nos distritos de Sobral assim como relatos de problemas de inundação.

Distrito	Possui DU?	Problemas de inundação	Locais	Informações relevantes
Aprazível	Não	Sim	*	-
Aracatiaçu	Não	Sim	Bruno Dias, Travessa Monsenhor Linhares, Travessa Mercedes Mendes, Rua Manoel Mendes Correa, Rua Alogrador, Travessa da Várzea, Rua Francisco de Paula C. Rocha e Rua Antônio Avelino Neto.	Em 2009, 70 famílias ficaram desabrigadas, revelando a fragilidade do sistema existente. Em relação à macrodrenagem os corpos de água que merecem destaque são Riacho do Açudinho e Rio Aracati.
Bonfim	Não	Sim	*	-
Caioca	Não	Sim	*	-
Caracará	Não	Sim	*	-
Jaibaras	Não	Sim	*	-
Jordão	Não	Sim	*	-
Patos	Não	Sim	*	-
Patriarca	Não	Sim	Rua da padaria, rua nova no final da rua tamarindo	Ruptura da ponte; prejuízo na agricultura; falta de acesso; danos na estrutura das moradias.
Rafael Arruda	Não	Sim	*	-
São José do Torto	Não	Sim	*	-
Taparuaba	Não	Sim	Vila Mimosa, na rua Beira Rio (pavimentada), na rua Oiticica (não pavimentada)	Chuva em 2009 desabrigou 10 famílias. Chuva em 2011 no Bairro Vassouras afetou famílias que viviam à margem do Riacho dos Vianas, que não suportou o volume das águas que desceram das encostas da Serra Verde em direção ao córrego. Na Serra Verde, também há sinal de que aconteceram deslizamentos de encosta.

Fonte: Conducto Engenharia (2013). * não definidos ou logradouro sem denominação conhecida.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



7. PARTICIPAÇÃO DA SOCIEDADE

A adequada identificação das demandas da população, assim como a quantificação da disposição a pagar pelos investimentos em saneamento são questões centrais no planejamento de sistemas de saneamento básico.

As diversas soluções técnicas para os sistemas de saneamento estão associadas a diferentes níveis de investimento, envolvendo, via de regra, grande dispêndio de capital. A correta identificação das soluções técnicas a serem adotadas deverá contemplar tanto as demandas da sociedade quanto as limitações econômicas desta, ou seja, sua disposição a pagar.

As análises da demanda da sociedade e da disposição a pagar são apresentadas nos itens 7.1 e 7.2.

7.1. Demanda da Sociedade

A **Tabela 7.1** traz os resultados das plenárias e seminários realizados na sede de Sobral e nos distritos de Aprazível, Aracatiaçu, Bonfim, Caioca, Caracará, Jaibaras, Jordão, Rafael Arruda, Patos, Patriarca, São José do Torto e Taperuaba. Observam-se muitos problemas apontados pela população em relação ao saneamento básico, os quais variaram em relação ao local, e a grande expectativa acerca da melhoria da qualidade de vida com a universalização do acesso.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



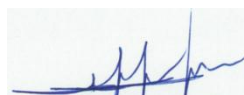
Tabela 7.1 - Resultado do retorno da sociedade durante a plenária realizada em relação à água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos.

Local	Problemas	Expectativas
Sede	Água: Falta de regularidade em algumas ruas; Esgoto: Falta de tratamento de esgoto; esgoto na rua; RS: Coleta de lixo muito rápida; o lixo é queimado; Drenagem: Sistema de drenagem insuficiente; alagamento na Av. da Ressurreição com Osvaldo Rangel.	Melhorar a regularidade do abastecimento de água; Implantação de tratamento de esgoto; Melhoria na coleta de resíduos sólidos; Resolver o problema da drenagem.
Aprazível	Água: Falta de regularidade da água; baixa pressão; mau cheiro na água; Esgoto: Falta de coleta e tratamento de esgoto; esgoto na rua; muitas casas não possuem banheiros; parte do esgoto vai direto para o riacho Salgadinho; RS: Coleta de lixo feito por carroças; falta de coletores nas ruas; presença do lixão próximo ao açude; Drenagem: Sistema de drenagem insuficiente, alagamentos frequentes na Rua Nova.	Melhorar a regularidade e cobertura do abastecimento de água; Melhorar a qualidade da água distribuída no distrito; Implantação de coleta e tratamento de esgoto; Precisa de melhorias sanitárias e construção de casas; Melhoria na coleta de resíduos sólidos; disposição adequada dos resíduos; resolver o problema da drenagem.
Aracatiaçu	Água: Falta de regularidade e baixa qualidade da água; muitos moradores fazem o uso de cisternas; excesso de cloro na água; Esgoto: Falta de coleta e tratamento de esgoto; esgoto na rua; RS: Coleta de lixo insuficiente; faltam coletores de lixo; o lixo é queimado; Drenagem: Sistema de drenagem insuficiente; alagamentos frequentes.	Melhorar a regularidade do abastecimento de água; Melhorar a qualidade da água distribuída no distrito; Implantação de coleta e tratamento de esgoto; Melhoria na coleta de resíduos sólidos; Resolver o problema da drenagem.
Bonfim	Água: Falta de regularidade; pagam a taxa de água sem consumir; baixa pressão; cobertura e baixa qualidade da água; Esgoto: Falta de coleta e tratamento de esgoto; muitas casas não tem banheiro; esgoto a céu aberto; RS: Coleta de lixo insuficiente; Falta de aterro sanitário; queima do lixo; Drenagem: Sistema de drenagem insuficiente; alagamentos frequentes.	Melhorar a regularidade e cobertura do abastecimento de água; Melhorar a qualidade da água distribuída no distrito; Implantação de coleta e tratamento de esgoto; Melhoria na coleta de resíduos sólidos; Resolver o problema da drenagem.
Caioca	Água: Falta de regularidade e cobertura; mau cheiro na água; excesso de cloro; problemas de pressão; Esgoto: Falta de coleta e tratamento de esgoto; esgoto a céu aberto; cobrança da taxa de esgoto sem existir serviço; RS: Coleta de lixo insuficiente; lixão próximo ao riacho; faltam coletores de lixo; queima do lixo; Drenagem: Sistema de drenagem	Melhorar a regularidade e cobertura do abastecimento de água; Implantação de coleta e tratamento de esgoto; Melhoria na coleta de resíduos sólidos; Implantação da coleta seletiva; Programa de Educação Ambiental; Resolver o problema da drenagem.

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



	insuficiente e alagamento na rua da igreja.	
Caracará	Água: Falta de regularidade, baixa qualidade da água e não atende a toda a população; Esgoto: Falta de coleta e tratamento de esgoto; esgoto a céu aberto; odor desagradável; muitas casas não tem banheiro; RS: Coleta de lixo insuficiente; Falta de aterro sanitário; Não passa em algumas ruas; falta de coletores na cidade; não existe coleta seletiva; Drenagem: Não existe sistema de drenagem, existência de alagamentos frequentes.	Melhorar a regularidade e cobertura do abastecimento de água; Melhorar a qualidade da água distribuída no distrito; Implantação de coleta e tratamento de esgoto; precisa de melhorias sanitárias; Melhoria na coleta de resíduos sólidos; Disposição adequada dos resíduos sólidos; implantação da coleta seletiva; Drenagem eficiente das águas pluviais.
Jaibaras	Água: Falta de regularidade, cobertura e baixa qualidade da água; a rua Alto Alegre falta água constantemente; baixa pressão; Esgoto: Falta de coleta e tratamento de esgoto; esgoto a céu aberto; muitas casas não tem banheiro; RS: Algumas localidades queimam o lixo; Drenagem: Alagamentos no bairro Alto Alegre, sistema de drenagem insuficiente.	Melhorar a regularidade e cobertura do abastecimento de água; Melhorar a qualidade da água distribuída no distrito; Implantação de coleta e tratamento de esgoto; Melhoria na coleta de resíduos sólidos em algumas localidades; Resolver o problema da drenagem.
Jordão	Água: Falta de regularidade; o abastecimento não atende as necessidades da população; muitos moradores fazem uso de cisternas e compram água mineral; baixa pressão; Esgoto: Falta de coleta e tratamento de esgoto; muitas casas não tem banheiro; esgoto a céu aberto; odor desagradável; RS: Coleta de lixo insuficiente; faltam coletores de lixo; o lixo é coletado em carroças; Drenagem: Não existe sistema de drenagem, ocorrência de alagamentos.	Melhorar a regularidade e cobertura do abastecimento de água; Melhorar a qualidade da água distribuída no distrito; Implantação de coleta e tratamento de esgoto; Precisa de melhorias sanitárias e construção de casas; Melhoria na coleta de resíduos sólidos; drenagem eficiente das águas pluviais.
Patos	Água: Falta de regularidade, baixa qualidade da água e não atende a toda a população; Esgoto: Falta de coleta e tratamento de esgoto; esgoto a céu aberto; odor desagradável; muitas casas não tem banheiro; RS: Coleta de lixo insuficiente; Falta de aterro sanitário; Não passa em algumas ruas; falta de coletores na cidade; não existe coleta seletiva; Drenagem: Não existe sistema de drenagem, existência de alagamentos frequentes.	Melhorar a regularidade e cobertura do abastecimento de água; Melhorar a qualidade da água distribuída no distrito; Implantação de coleta e tratamento de esgoto; precisa de melhorias sanitárias; Melhoria na coleta de resíduos sólidos; Disposição adequada dos resíduos sólidos; implantação da coleta seletiva; Drenagem eficiente das águas pluviais.
Patriarca	Água: Falta de regularidade e baixa qualidade da água; Esgoto: Falta de coleta e tratamento de esgoto; esgoto na rua; RS: o lixo não recolhido deixa mal cheiro nas ruas; o lixo é queimado;	Melhorar a regularidade do abastecimento de água; Melhorar a qualidade da água distribuída no distrito; Implantação de coleta e tratamento de esgoto; Melhoria na coleta de resíduos sólidos; Resolver o

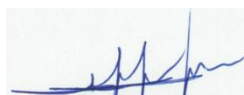

 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.ª Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Drenagem: Sistema de drenagem problema da drenagem. insuficiente; pontos de alagamentos.

Rafael Arruda	Água: Falta de regularidade e baixa qualidade da água; muitos moradores fazem uso de cisterna; Esgoto: Falta de coleta e tratamento de esgoto; muitas casas não tem banheiro; esgoto a céu aberto; odor desagradável; RS: Coleta de lixo insuficiente; faltam coletores de lixo; o lixo é coletado em carroças; Falta de aterro sanitário; Drenagem: Não existem manilhas e existência de alagamentos.	Melhorar a regularidade e cobertura do abastecimento de água; Melhorar a qualidade da água distribuída no distrito; Implantação de coleta e tratamento de esgoto; Precisa de melhorias sanitárias e construção de casas; Melhoria na coleta de resíduos sólidos e disposição adequada dos resíduos sólidos; Resolver o problema da drenagem.
São José do Torto	Água: Falta de regularidade e baixa qualidade da água; muitos moradores fazem uso de cisterna; Esgoto: Falta de coleta e tratamento de esgoto; muitas casas não tem banheiro; esgoto a céu aberto; odor desagradável; RS: Coleta de lixo insuficiente; faltam coletores de lixo; o lixo é coletado em carroças; Falta de aterro sanitário; Drenagem: Não existem manilhas e existência de alagamentos.	Melhorar a regularidade e cobertura do abastecimento de água; Melhorar a qualidade da água distribuída no distrito; Implantação de coleta e tratamento de esgoto; Precisa de melhorias sanitárias e construção de casas; Melhoria na coleta de resíduos sólidos e disposição adequada dos resíduos sólidos; Resolver o problema da drenagem.
Taperuaba	Água: Falta de regularidade, cobertura e baixa qualidade da água; Esgoto: Falta de coleta e tratamento de esgoto; esgoto na rua; odor; maioria das casas não tem banheiro; RS: Coleta de lixo insuficiente; faltam coletores de lixo; lixão próximo do açude; moradores queimam o lixo; Drenagem: Sistema de drenagem insuficiente; alagamento na av. Júlio Ferreira.	Melhorar a regularidade e cobertura do abastecimento de água; Melhorar a qualidade da água distribuída no distrito; Implantação de coleta e tratamento de esgoto; Melhoria na coleta de resíduos sólidos; Implantação da coleta seletiva; Programa de Educação Ambiental; Resolver o problema da drenagem.

Fonte: Conduto Engenharia (2013)


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

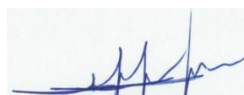


7.2. Disposição a pagar

Foi realizada pesquisa de campo no município de Sobral para a determinação da disposição a pagar desta população. No total foram aplicados 244 questionários. Após a análise de consistência dos relatórios respondidos, o que resultou na eliminação de 30 questionários (12,0% do total), restando 214 questionários, foram determinadas as regressões da disposição a pagar da população com relação aos sistemas de saneamento. Observou-se que a disposição a pagar é proporcional à renda familiar, não possuindo importância estatística as demais variáveis levantadas na pesquisa. Na **Tabela 7.2** é apresentado resumo das regressões da disposição a pagar.

Com relação às regressões desenvolvidas constata-se que:

- A população demonstra maior preocupação com o sistema de abastecimento de água, seguido pelo sistema de esgotamento sanitário, do que pelos sistemas de coleta de resíduos sólidos e de drenagem, como observado nos valores obtidos nas regressões.
- Os pequenos valores obtidos na estatística do R-Quadrado Ajustado indicam a existência de grande variação aleatória nas respostas dos entrevistados, muito provavelmente em decorrência de assimetria de informações e interesses.
- Considerando o nível de significância de 1%, verificou-se pela estatística do Valor-p que a variável independente renda familiar (SM) é significativa em todas as regressões.
- A disposição a pagar das famílias não cresce significativamente com o aumento da renda familiar, como observado pela análise do reduzido valor do coeficiente da variável independente.
- As regressões apresentadas abaixo são representativas do comportamento médio da população em análise.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 7.2 – Resumo das regressões da disposição a pagar. Valores mensais da disposição a pagar pelos sistemas de saneamento em função da renda familiar em salários mínimos (SM).

Sistema de	Disposição a pagar
Abastecimento de Água – SAA	$VALOR \left(\frac{R\$}{mês} \right) = 6,39 + 2,53 * SM$
Esgotamento Sanitário – SES	$VALOR \left(\frac{R\$}{mês} \right) = 4,10 + 2,10 * SM$
Coleta de Resíduos Sólidos	$VALOR \left(\frac{R\$}{mês} \right) = 3,56 + 1,27 * SM$
Drenagem	$VALOR \left(\frac{R\$}{mês} \right) = 3,72 + 1,09 * SM$

Fonte: Consducto Engenharia (2013)

* Obs.: Conforme indicado na **Figura 8.1**, SM corresponde a um múltiplo do salário mínimo e não ao valor do salário mínimo. Por exemplo, SM = 2,0 deve ser utilizado no cálculo da disposição a pagar para famílias com renda mensal de duas vezes o salário mínimo.

Maiores informações sobre o estudo de disposição a pagar são dadas no Produto 2 – RDS.

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



8. INDICADORES DE DESEMPENHO

Os indicadores de desempenho selecionados para o PMSB do município de Sobral em relação aos serviços de água e esgoto (**Tabela 8.1**), resíduos sólidos (**Tabela 8.2**) e drenagem (**Tabela 8.3**) são apresentados a seguir. É importante mencionar que para os distritos de Baracho, Bilheira, Pedra de Fogo e Salgado dos Machados, pelo seu pequeno tamanho e representatividade da população, a análise foi realizada com base no distrito que anteriormente incorporava os mesmos, haja vista da indisponibilidade de informação sobre população no IBGE.

Na **Tabela 8.1**, observa-se que a cobertura com rede de abastecimento água é de 100% para a sede e distritos de Caracará, Jordão, Rafael Arruda e São José do Torto. Entretanto, verifica-se ainda baixa cobertura em muitos distritos, sendo o pior caso verificado para Taparuaba, com somente 78,2%.

Para o esgotamento sanitário observa-se uma baixa cobertura na sede, 70%, existindo rede coletora apenas no distrito de Jaibaras, com 60% de cobertura, o que demonstra um sério problema no município em relação a esse setor.

Como abordado anteriormente o SAAE e SISAR não possuem indicadores como Índice de Perdas na Distribuição (IPD), Índice de Água Não Faturada (IANF) ou Índice Bruto de Perdas por Ligação (IPL). Conforme mencionado, o SAAE não realiza estudos para avaliar o grau de satisfação dos usuários com os serviços ou outros importantes indicadores. Já a CAGECE possui os supracitados indicadores, mas os mesmos não foram disponibilizados.

Verifica-se também na **Tabela 8.1** uma baixa satisfação da sociedade em relação aos serviços de água e esgoto tanto na sede municipal quanto nos distritos. No presente trabalho, a satisfação da sociedade com relação à prestação dos serviços de saneamento básico foi estimada para cada componente com base no retorno da sociedade através dos seminários comunitários (ver **Tabela 7.1**). Assim, foi atribuída uma porcentagem igualitária para cada tipo de colocação/reclamação feita pela sociedade em função dos seguintes critérios:

- ✓ água (critérios de cobertura, regularidade e qualidade da água)
- ✓ esgoto (critérios de cobertura e disposição final)

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



- ✓ resíduos sólidos (critérios de cobertura, regularidade na coleta e disposição final)
- ✓ drenagem urbana (critérios de cobertura e ocorrência de inundações ou alagamentos)

Por exemplo, uma comunidade que se manifestou satisfeita com relação à cobertura de rede de abastecimento de água (ou seja, se manifestou satisfeita com 1 dos 3 critérios estabelecidos para a componente), possui satisfação de 33% (isto é, 1 dividido por 3).

Os indicadores de desempenho de Sobral em relação aos resíduos sólidos são mostrados na **Tabela 8.2**. Observa-se que a sede e distritos contam com uma cobertura de 100% de coleta regular de resíduos sólidos domiciliares e comerciais e todos com frequência superior a duas vezes por semana. Por outro lado, a parcela de resíduos coletados pela empresa contratada que é encaminhada para reciclagem é nula. Os resíduos da sede e distritos de Bonfim, Jaibaras e Jordão encaminham os resíduos ao aterro sanitário municipal, sendo os resíduos dos demais distritos encaminhados a lixões existentes no município.

O valor mensal pago à empresa terceirizada Cooperativa de Trabalho do Ceará Ltda é de R\$ 301.607 para realizar o gerenciamento dos resíduos da sede e dos distritos, o que perfaz um gasto anual de R\$ 3.619.291. Este valor distribuído pela quantidade de resíduos coletados por mês que é de 2.691,8 toneladas chega-se a um valor de R\$ 112,0/tonelada. Para os resíduos de serviços de saúde (RSS), o valor anual pago à empresa terceirizada C.A Transporte é de R\$ 103.705. Este valor distribuído pela quantidade de resíduos coletados por mês que é de 680,5 toneladas chega-se a um valor de R\$ 152,4/tonelada de RSS. Observou-se também uma baixa satisfação da sociedade em relação ao serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos tanto na sede municipal quanto nos distritos.

Os indicadores de desempenho de Sobral em relação à drenagem são mostrados na **Tabela 8.3**.

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Tabela 8.1** – Indicadores de desempenho de Sobral em relação ao abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Indicador	Sede	Apazível	Aracatiaçu	Bonfim	Caioca	Caracará	Jaibaras	Jordão	Patos	Patriarca	Rafael Arruda	S.J. Torto	Taperuaba
Cobertura de rede de abastecimento de água potável nas zonas urbanas (%)	100,0	99,4	98,5	95,0	86,2	100,0	98,6	100,0	90,0	95,0	100,0	100,0	78,2
Micromedicação de água em relação ao número total de economias (%)	100,0	100,0	99,0	100,0	99,3	99,0	100,0	100,0	90,0	95,0	97,0	99,0	100,0
Índice de Perdas na Distribuição – IPD (%)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Índice de Água Não Faturada – IANF (%)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Cobertura de rede de esgotamento sanitário nas zonas urbanas (%)	70,0	*	*	*	*	*	60,0	*	*	*	*	*	*
Razão entre volume de esgoto tratado e coletado por rede em zonas urbanas (%)	60,0	*	*	*	*	*	100,0	*	*	*	*	*	*
Satisfação da sociedade com relação ao setor de abastecimento de água (%)	0,67	0,33	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,33	0,00	0,00	0,00
Satisfação da sociedade com relação ao setor de esgotamento sanitário (%)	0,00**	0,00**	0,00**	0,00**	0,00**	0,00**	0,00**	0,00**	0,00**	0,00**	0,00**	0,00**	0,00**

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

*Não obtivemos informações.

**A sociedade se mostrou insatisfeita com os critérios avaliados.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Tabela 8.2** – Indicadores de desempenho de Sobral em relação aos resíduos sólidos.

Indicador	Sede	Apazível	Aracatiaçu	Bonfim	Caioca	Caracará	Jaibaras	Jordão	Patos	Patriarca	Rafael Arruda	S.J. Torto	Taparuaba
Cobertura de coleta de resíduos sólidos em zonas urbanas (%)	100,0	100,0	100,0	70,0	100,0	100,0	80,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Parcela da população urbana atendida com frequência igual ou superior a duas vezes por semana (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Parcela dos resíduos sólidos coletados na zona urbana que é encaminhada para reciclagem (%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Parcela dos resíduos sólidos coletados na zona urbana que tem destino final adequado (%)	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Custo mensal por tonelada de resíduos sólidos coletados na zona urbana (R\$/t)	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0
Custo mensal por tonelada de resíduos de serviços de saúde (RSS) coletados na zona urbana (R\$/t)	152,5	152,5	152,5	152,5	152,5	152,5	152,5	152,5	152,5	152,5	152,5	152,5	152,5
Satisfação da sociedade com relação ao setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (%)	1,00	0,67	0,33	0,33	0,33	0,00	0,67	0,33	1,00	0,33	0,00	0,00	0,00

Fonte: Conduco Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 8.3 – Indicadores de desempenho de Sobral em relação à drenagem.

Indicador	Sede	Aprazível	Aracatiaçu	Bonfim	Caioca	Caracará	Jaibaras	Jordão	Patos	Patriarca	Rafael Arruda	S.J. Torto	Taperuaba
Cobertura com obras de drenagem urbana (%)	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Parcela de área de várzea (proteção permanente) em relação à faixa de proteção legal (%)	50,0	100,0	70,0	90,0	90,0	80,0	100,0	100,0	100,0	90,0	100,0	100,0	80,0
Satisfação da sociedade com relação ao setor de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

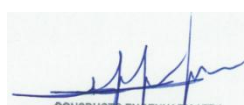
Fonte: Conduto Engenharia (2013).

****A sociedade se mostrou insatisfeita com os critérios avaliados.**


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Observa-se que a drenagem se constitui em um grave problema tanto para a sede de Sobral quanto para os distritos, inexistindo cobertura nos distritos. Além disso, na sede municipal, existem residências localizadas na faixa de proteção do rio Acaraú e demais corpos receptores. Os vários problemas levantados pela população resultaram em um índice de satisfação de 0%, sendo relatados tanto para sede quanto para os distritos problemas de inundação/alagamento, conforme mostrado na **Tabela 8.3**.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



9. PROJEÇÕES DA DEMANDA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

As projeções da demanda de serviços públicos de saneamento básico de Sobral foram realizadas para as metas de curto, médio e longo prazo, assim como foram estudadas alternativas de intervenção do poder público para melhorar as condições de vida das populações rurais e urbanas, a partir da universalização dos serviços. Estas tiveram por base os estudos de carências atuais dos serviços públicos de saneamento básico, incluindo as seguintes vertentes:

- ✓ Abastecimento de água potável para as populações urbana e rural da sede e distritos;
- ✓ Serviços de coleta, tratamento e destino final de esgotos sanitários (esgotamento sanitário) para as populações urbana e rural da sede e distritos;
- ✓ Serviços de acondicionamento/coleta, tratamento/processamento e destinação final de resíduos sólidos para as populações urbana e rural da sede e distritos;
- ✓ Manejo de águas pluviais para as populações urbana da sede e distritos, no que concerne à capacidade do poder público de minimizar os efeitos adversos das enchentes e inundações dos principais sistemas hídricos que cortam o município;
- ✓ Melhoria das condições ambientais globais do município.

Os cenários prospectivos estudados objetivaram a redução das carências atuais dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Tais carências foram projetadas a partir da análise de cenários alternativos de evolução das medidas mitigadoras para o horizonte de projeto de 20 anos, mesmo período para as projeções das demandas, adotando-se as seguintes metas:

- a) Curto prazo – de 0 a 4 anos;
- b) Médio prazo – entre 5 a 8 anos;
- c) Longo prazo – entre 9 a 20 anos.

No caso do abastecimento de água e do esgotamento sanitário, não foram consideradas as demandas estimadas em planos diretores, pela inexistência dos mesmos. Entretanto, foram

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



considerados os parâmetros normalmente adotados em planos e projetos realizados pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE e SAAE de Sobral.

Para o setor de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, as projeções de produção de resíduos foram baseadas nas diretrizes estaduais para destinação final de resíduos sólidos provenientes da proposta de gestão regionalizada desses serviços (ver PROINTEC, 2005).

As projeções das necessidades de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas foram baseadas nas áreas inundáveis, estimadas pelos estudos hidrológicos para o diagnóstico dos sistemas de manejo de águas pluviais, e na ocupação destas áreas no horizonte de planejamento. As áreas inundáveis foram estimadas a partir de registros de inundações com períodos de retorno de aproximadamente 2 a 10 anos.

9.1. Estudos demográficos

Os estudos demográficos de Sobral foram realizados com base em três alternativas, as quais são detalhadas a seguir:

- **Alternativa 1:** Foram considerados os dados do Atlas ANA de 2009, o qual traz estudos de crescimento populacional e de demanda para os anos de 2005, 2015 e 2025. As informações do município de Sobral foram fornecidas pelo SAAE.
- **Alternativa 2:** Adotou-se uma taxa de crescimento do IBGE, utilizando-se dados de contagem de população dos censos de 1991, 2000 e 2010.
- **Alternativa 3:** Foram considerados os dados do estudo realizado pela PROINTEC (2005), que projeta o crescimento populacional dos municípios da Região do Acaraú para o período de 2006 a 2025.

Assumiu-se um crescimento geométrico em todos os casos, seguindo a tendência adotada nos supracitados estudos, tendo em vista a recomendação do Termo de Referência do presente PMSB em relação à utilização de estudos de demanda já desenvolvidos em planos diretores municipais ou regionais existentes.

O crescimento populacional entre os censos do IBGE de 2000 e 2010 foi de **2,07%** a.a., sendo, portanto, superior à taxa de crescimento do Estado do Ceará (1,3% a.a.). As taxas

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



de crescimento adotadas no Atlas da ANA e no estudo desenvolvido pela PROINTEC foram de **2,32%** e **1,04%** a.a., respectivamente.

Assim, para se delinear os cenários prospectivos de população para o PMSB de Sobral, as taxas de crescimento geométrico das três alternativas mantidas foram extrapoladas para o ano de 2032, conforme apresentado na **Figura 2.1**.

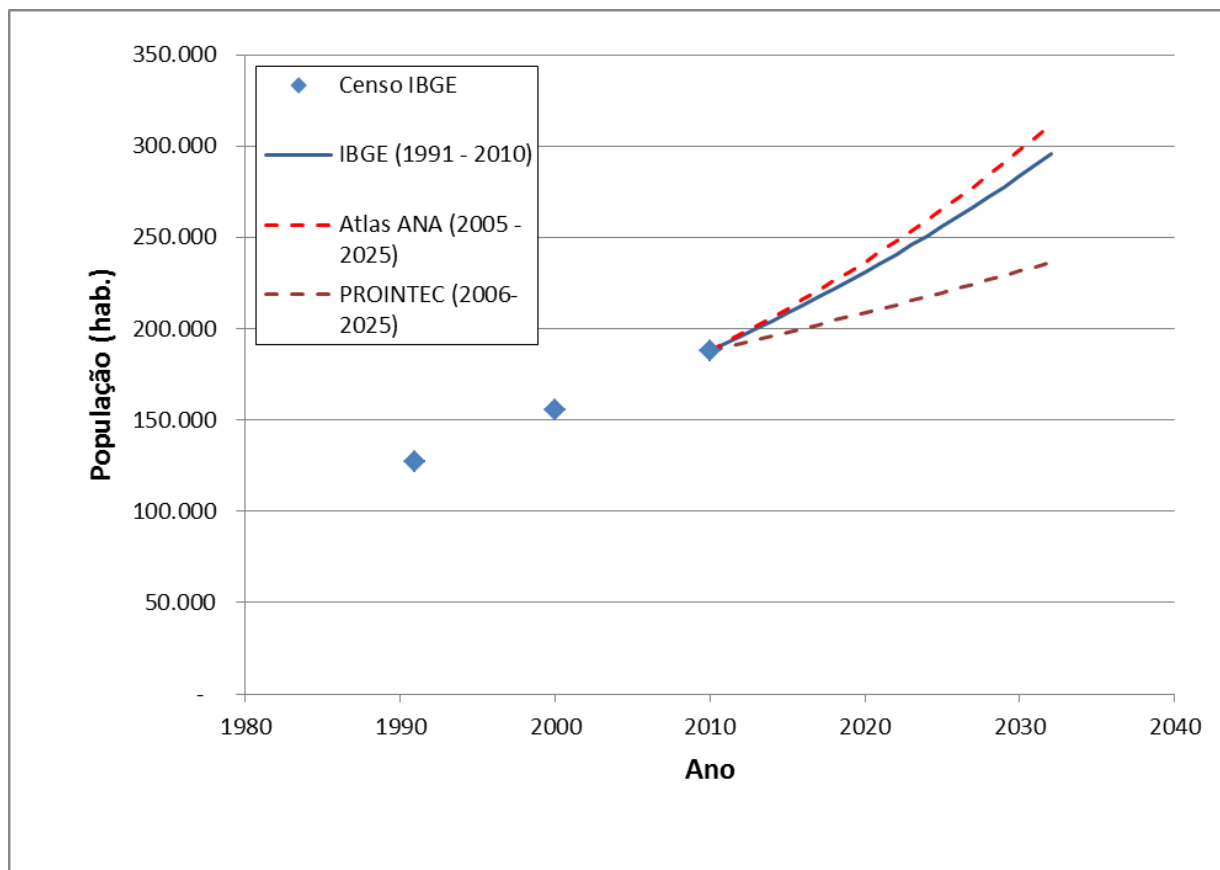
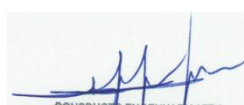


Figura 9.1 – Estimativas de crescimento populacional de acordo com quatro cenários analisados para o Município de Sobral.

Procurou-se também correlacionar o crescimento populacional com o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) do município, mas não foi verificada boa correlação.

Finalmente, para os estudos de demanda dos serviços de saneamento básico do município de Sobral, adotou-se a taxa de crescimento de **2,07% a.a.** Tal valor foi ligeiramente superior à média das taxas obtidas nos outros estudos, mas preferiu-se assumir uma postura mais conservadora e apostar no crescimento verificado no município e traduzido na taxa do IBGE.


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



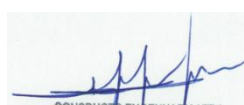
É importante mencionar a possibilidade de ocorrência em Sobral de uma taxa de crescimento populacional maior que a taxa supracitada, partindo-se da premissa de que o seu desenvolvimento será estimulado em consequência de diversos investimentos previstos para o setor de saneamento básico, dentre outros setores, por meio de programas como o PAC (Programa de Aceleração do Crescimento) do Governo Federal. Todavia, futuras correções no valor da taxa de crescimento populacional poderão ser realizadas nas fases de revisão do PMSB, isto é, a cada quatro anos, conforme preconizado na Lei Federal nº 11.445/07.

9.2. Aspectos gerais dos estudos de Projeção de Demandas dos Serviços de Saneamento Básico do Município de Sobral

Conforme **Figura 6.1** observa-se que somente a sede e o distrito de Jaibaras possuem acesso a todos os serviços. Não há drenagem urbana ou esgotamento sanitário nos distritos de Aprazível, Aracatiaçu, Baracho, Bilheira, Bonfim, Caioca, Caracará, Jordão, Rafael Arruda, Patos, Patriarca, Pedra de Fogo, Salgado dos Machados, São José do Torto e Taparuaba, mas somente acesso ao abastecimento de água e aos resíduos sólidos. Destaca-se ainda na sede municipal a presença do Rio Acaraú, Rio Jaibaras, riacho Mucambinho, riacho Pajeú e riacho Oiticica como principais corpos hídricos existentes nas proximidades da zona urbana. Em relação aos resíduos sólidos verifica-se que a maioria dos distritos possui coleta, a exceção do distrito de Salgado dos Machados. Entretanto, o destino final de vários distritos é lixo, conforme detalhado adiante.

Finalmente, na zona rural de Sobral, existem tanto soluções individuais para o abastecimento de água (cisternas, poços, etc.), quanto soluções coletivas (sistema com rede de distribuição). Todavia, há oferta precária ou inexistente dos demais serviços de saneamento básico (esgoto, resíduos sólidos e drenagem).

O consumo per capita de água adotado para o Município de Sobral foi de 150 L/hab/dia para a sede e 100 L/hab.dia para os distritos de Aprazível, Aracatiaçu, Bonfim, Caioca, Caracará, Jaibaras, Jordão, Patos, Patriarca, Rafael Arruda, São José do Torto e Taparuaba e áreas rurais, valores estes usualmente considerados em projetos realizados pela CAGECE para municípios e distritos de porte semelhante às áreas de planejamento



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



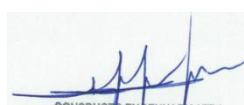
supracitadas, assim como de valores obtidos junto ao SAAE de Sobral. É importante mencionar que para os distritos de Baracho, Bilheira, Pedra de Fogo e Salgado dos Machados, pelo seu pequeno tamanho e representatividade da população, o planejamento foi realizado com base no distrito que anteriormente incorporava os mesmos, haja vista da indisponibilidade de informação sobre população no IBGE.

Salienta-se que tais consumos per capita foram superiores aos valores estimados a partir dos volumes de água distribuídos nos sistemas existentes. Dessa forma, espera-se que o consumo per capita adotado garanta o atendimento essencial à saúde pública em termos quantitativos, não se podendo esquecer que a água fornecida deve atender às legislações vigentes com relação à potabilidade da água.

Para o estudo de geração per capita de esgotos, foi considerado um coeficiente de retorno de 0,8, o que resultou em um valor de 120 L/hab/dia para a sede e 80 L/hab/dia para os distritos e áreas rurais. Estes valores também são usualmente adotados pela CAGECE ou SAAE nos seus projetos.

Para os estudos de drenagem, considerou-se que a expansão dos serviços de microdrenagem se dará de forma proporcional ao crescimento populacional das áreas urbanas da sede e distritos. Para a macrodrenagem, considerou-se o percentual das áreas inundáveis nas adjacências de corpos de água (lagoas, riachos, rios, etc.), adotando-se uma ocupação proporcional ao crescimento populacional durante o horizonte de planejamento.

Finalmente, para a estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos do município de Sobral, adotou-se um valor de 0,7 kg/hab/dia, conforme estudos realizados pela PROINTEC (2005) e confirmados nos estudos da SANEBRÁS (2011). Para os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), adotou-se um valor de 0,12 kg/hab/dia (3,0 kg /leito /dia) a partir dos dados disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Sobral em 2013.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



9.3. Estudos de Oferta x Demanda dos Serviços de Saneamento Básico para a zona urbana da sede

9.3.1. Abastecimento de água

A partir das projeções do crescimento populacional no cenário normativo adotado (taxa de 2,07% ao ano) e da distribuição da população na sede, distritos e zona rural, foram estimadas as **demandas** de água, ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos, considerando um consumo per capita de água de 150 L/hab.dia. Um resumo do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral, o qual inclui aspectos da **oferta** de água, é mostrado na **Tabela 9.1**.

Tabela 9.1 – Resumo do sistema de abastecimento de água da zona urbana da sede de Sobral.

Componente	Unidade	Valor
Captação/adução	L/s	441,0
ETA	L/s	477,2
Reservação	m ³	5.900
Rede de distribuição	Km	*
Número de ligações ativas	unid.	44.473
Número de ligações inativas	unid.	2.405

Fonte: SAAE (2013). * Desconhecido.

A **Tabela 9.2** traz dados para uma análise preliminar do estudo da oferta e demanda de água no atual sistema de abastecimento de água da sede de Sobral. Considerando o estudo populacional realizado espera-se que a oferta de água para captação e ETA só fiquem comprometidas mesmo ao final do horizonte de planejamento. Entretanto, observa-se que a reservação já apresenta problemas de oferta na atualidade (**Tabela 9.1**). Por exemplo, a demanda atual de reservação é de 9.305 m³ e a oferta atual é de 5.900 m³. Tal fato corrobora com os problemas apontados pela população em termos de regularidade, continuidade e pressão.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 9.2 – Demandas de algumas partes do sistema de abastecimento de água da zona urbana da sede de Sobral, com exceção da distribuição.

Ano	Pop. (hab.)	Captação/adução ⁽¹⁾ (L/s)	ETA ⁽¹⁾ (L/s)	Reservação ⁽¹⁾ (m³)
2013	155087	339,3	339,3	9305,2
2014	158300	346,3	346,3	9498,0
2015	161580	353,5	353,5	9694,8
2016	164928	360,8	360,8	9895,7
2017	168345	368,3	368,3	10100,7
2018	171833	375,9	375,9	10310,0
2019	175394	383,7	383,7	10523,6
2020	179028	391,6	391,6	10741,7
2021	182737	399,7	399,7	10964,2
2022	186523	408,0	408,0	11191,4
2023	190388	416,5	416,5	11423,3
2024	194333	425,1	425,1	11660,0
2025	198359	433,9	433,9	11901,6
2026	202469	442,9	442,9	12148,2
2027	206665	452,1	452,1	12399,9
2028	210947	461,4	461,4	12656,8
2029	215317	471,0	471,0	12919,0
2030	219779	480,8	480,8	13186,7
2031	224332	490,7	490,7	13459,9
2032	228980	500,9	500,9	13738,8

Observações: (1) Considerou-se um coeficiente k1 de 1,2.

Fonte: SAAE (2013), adaptado pela Consducto Engenharia (2013).

Os dados de demanda e oferta de água no sistema de distribuição, considerando-se os atuais índices de cobertura da zona urbana da sede de Sobral são mostrados na **Tabela 9.3**.

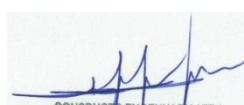

 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 9.3 – Demanda e oferta de água no sistema de distribuição de água da zona urbana da sede de Sobral, considerando-se os atuais índices de cobertura.

Ano	Pop. (hab.)	Cobertura rede (%)	Demanda ⁽¹⁾ (L/s)	Oferta (L/s)
2013	155087	100,0	484,6	441,0
2014	158300	98,0	494,7	441,0
2015	161580	96,0	504,9	441,0
2016	164928	94,0	515,4	441,0
2017	168345	92,1	526,1	441,0
2018	171833	90,3	537,0	441,0
2019	175394	88,4	548,1	441,0
2020	179028	86,6	559,5	441,0
2021	182737	84,9	571,1	441,0
2022	186523	83,1	582,9	441,0
2023	190388	81,5	595,0	441,0
2024	194333	79,8	607,3	441,0
2025	198359	78,2	619,9	441,0
2026	202469	76,6	632,7	441,0
2027	206665	75,0	645,8	441,0
2028	210947	73,5	659,2	441,0
2029	215317	72,0	672,9	441,0
2030	219779	70,6	686,8	441,0
2031	224332	69,1	701,0	441,0
2032	228980	67,7	715,6	441,0

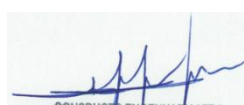
Observações: (1) Consideraram-se os coeficientes k1 e k2 de 1,2 e 1,5, respectivamente.

Fonte: SAAE (2013), adaptado pela Conducto Engenharia (2013).

Observa-se que mesmo considerando os picos de consumo relativos ao dia de maior consumo (k1) e hora de maior consumo (k2), mesmo em curto prazo já se terá problemas na oferta de água. Adicionalmente, verifica-se uma diminuição dos índices de cobertura para 67,7%, caso não se faça a intervenção do acompanhamento ou mesmo universalização do acesso à água. Não obstante, de forma paralela, o SAAE deve prever programas de redução de perdas de água e de eficientização energética, já que não vem realizando tais programas na atualidade e as perdas são desconhecidas (SAAE, 2012).

9.3.2. Esgotamento sanitário

A partir das projeções do crescimento populacional no cenário normativo adotado (taxa de 2,07% ao ano) e da distribuição da população, foram estimadas as demandas de sistemas de esgotamento sanitário, ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos, considerando uma geração per capita de esgoto de 120 L/hab.dia. A rede coletora existente na


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



sede do município de Sobral atende a cerca de 70% da população, encaminhando os esgotos principalmente nos rios Acaraú e Jaibas, riacho Mucambinho, e riacho Oiticica (**Tabela 9.4**).

Pode-se observar que existe um déficit considerável entre a demanda e a capacidade de transporte de esgoto da rede implantada, sendo a demanda já para o ano de 2013 cerca de 43% superior à oferta. Verifica-se também uma diminuição dos índices de cobertura para 47,4%, caso não se faça a intervenção do acompanhamento ou mesmo universalização do acesso ao esgoto no horizonte de planejamento considerado (**Tabela 9.4**).

Por fim verifica-se que a oferta de tratamento em ETE é cerca de 4 vezes inferior a demanda (**Tabela 9.4**).

Tabela 9.4 – Demanda e oferta de sistemas de esgotamento sanitário da zona urbana da sede de Sobral, considerando-se os atuais índices de cobertura.

Ano	População (hab.)	Cobertura rede (%)	Demanda esgotamento sanitário (L/s)	Oferta rede esgoto (L/s)	Oferta ETE* (L/s)
2013	155087	70,0	226,2	158,3	63,3
2014	158300	68,6	230,9	158,3	63,3
2015	161580	67,2	235,6	158,3	63,3
2016	164928	65,8	240,5	158,3	63,3
2017	168345	64,5	245,5	158,3	63,3
2018	171833	63,2	250,6	158,3	63,3
2019	175394	61,9	255,8	158,3	63,3
2020	179028	60,6	261,1	158,3	63,3
2021	182737	59,4	266,5	158,3	63,3
2022	186523	58,2	272,0	158,3	63,3
2023	190388	57,0	277,6	158,3	63,3
2024	194333	55,9	283,4	158,3	63,3
2025	198359	54,7	289,3	158,3	63,3
2026	202469	53,6	295,3	158,3	63,3
2027	206665	52,5	301,4	158,3	63,3
2028	210947	51,5	307,6	158,3	63,3
2029	215317	50,4	314,0	158,3	63,3
2030	219779	49,4	320,5	158,3	63,3
2031	224332	48,4	327,2	158,3	63,3
2032	228980	47,4	333,9	158,3	63,3

Fonte: SAAE (2013), adaptado pela Conducto Engenharia (2013). * Considerou-se que somente 40% dos esgotos coletadas são adequadamente tratados, ou seja, muitas ETEs estão subdimensionadas ou sobrecarregadas.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



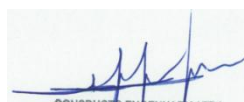
9.3.3. Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

A partir das projeções do crescimento populacional no cenário normativo adotado (taxa de 2,07% ao ano) e da distribuição da população na sede, foram estimadas as demandas de resíduos sólidos ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos, considerando uma geração per capita de 0,7 kg/hab.dia para os resíduos sólidos urbanos e 0,12 para os RSS.

Considerando-se que atualmente já se tem 100% de cobertura com destino final em aterro sanitário (ver RDS), estima-se que o gerenciamento dos resíduos sólidos no ano 2032 deve contemplar uma produção de 160,3 ton/dia (**Tabela 9.5**) de resíduos sólidos urbanos e 27,5 ton/dia de RSS.

Mesmo possuindo aterro sanitário, o município de Sobral, juntamente com mais doze municípios de Sobral/Ibiapaba (Alcântaras, Cariré, Coreaú, Forquilha, Frecheirinha, Graça, Groaíras, Massapê, Meruoca, Moraújo, Mucambo, Santana do Acaraú e Sobral) assinaram e ratificaram um protocolo de intenções para a constituição de um consórcio municipal para a destinação final de resíduos sólidos, denominado COMARES-Unidade Sobral. Entretanto, o aterro já está contemplando no projeto os municípios de Pacujá e Senador Sá, os quais muito em breve devem formalizar a sua participação no consórcio, perfazendo assim um total de 15 municípios.

O novo aterro se situará em uma área anexa à do atual Aterro Sanitário de Sobral, o qual ocupará uma área total de 50 hectares. Segundo informações COSAN (2013), durante a construção do COMARES- Unidade Sobral, os resíduos sólidos dos 15 municípios integrantes serão encaminhados ao atual Aterro Sanitário de Sobral. Atualmente, EIA/RIMA do projeto está na SEMACE para expedição da Licença Prévia (LP).



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



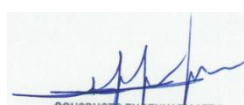
Tabela 9.5 – Demanda dos resíduos sólidos urbanos e resíduos de serviços de saúde (RSS) da zona urbana da sede de Sobral.

Ano	População (hab.)	Resíduos sólidos urbanos (ton/dia)	RSS (ton/dia)
2013	155087	108,6	18,61
2014	158300	110,8	19,00
2015	161580	113,1	19,39
2016	164928	115,4	19,79
2017	168345	117,8	20,20
2018	171833	120,3	20,62
2019	175394	122,8	21,05
2020	179028	125,3	21,48
2021	182737	127,9	21,93
2022	186523	130,6	22,38
2023	190388	133,3	22,85
2024	194333	136,0	23,32
2025	198359	138,9	23,80
2026	202469	141,7	24,30
2027	206665	144,7	24,80
2028	210947	147,7	25,31
2029	215317	150,7	25,84
2030	219779	153,8	26,37
2031	224332	157,0	26,92
2032	228980	160,3	27,48

Fonte: Prefeitura Municipal (2012) e PROINTEC (2005)/Secretaria das Cidades, adaptado pela Constructo Engenharia (2013).

9.3.4. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

O estudo de demanda e oferta dos serviços de drenagem da zona urbana da sede de Sobral ao longo do horizonte de planejamento é apresentado nas **Tabelas 9.6 e 9.7**. Como abordado adotou-se que a expansão da microdrenagem se dará de forma proporcional ao crescimento populacional, sendo que para a macrodrenagem considerou-se apenas a área inundável do rio Acaraú, rio Jaibaras, riacho Mucambinho, riacho Pajeú e riacho Oiticica. No início de plano (2013), a oferta representa 50,0% da área total, a qual cai de 49,2% da área total ao final do horizonte de planejamento (2032), se nenhuma ampliação do sistema de micro ou macrodrenagem for realizada (**Tabela 9.7**).


CONSTRUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Tabela 9.6** – Valores utilizados para estimativa da demanda dos serviços de drenagem da zona urbana da sede do Município de Sobral.

Parâmetro	Unidade	Valor
Taxa de crescimento geométrico adotada	%	2,07
Área urbana inicial a ser atendida com microdrenagem (com aumento em função de estudos demográficos e hidrológicos)	km ²	16,71
Cobertura de microdrenagem	%	50
Áreas inundáveis	km ²	0,77
Parcela inicial de áreas inundáveis ocupadas (com aumento em função do crescimento populacional)	%	50

Fonte: Prefeitura Municipal (2012), adaptado pela Conduto Engenharia (2013).

Tabela 9.7 – Demanda e oferta dos serviços de drenagem urbana da zona urbana da sede de Sobral.

Ano	Pop. (hab.)	Área urbana (km ²)	Áreas inundáveis (km ²)	Área total (km ²)	Oferta de cobertura de microdrenagem (%)	Parcela de áreas inundáveis ocupadas (%)	Parcela de áreas inundáveis não ocupadas (%)	Total de área drenada + área inundável não ocupada (%)
2013	155087	15,94	0,77	16,71	50,0	50,0	50,0	50,0
2014	158300	16,27	0,77	17,04	50,0	51,0	49,0	50,0
2015	161580	16,61	0,77	17,38	50,0	52,1	47,9	49,9
2016	164928	16,95	0,77	17,72	50,0	53,2	46,8	49,9
2017	168345	17,30	0,77	18,07	50,0	54,3	45,7	49,8
2018	171833	17,66	0,77	18,43	50,0	55,4	44,6	49,8
2019	175394	18,03	0,77	18,80	50,0	56,5	43,5	49,7
2020	179028	18,40	0,77	19,17	50,0	57,7	42,3	49,7
2021	182737	18,78	0,77	19,55	50,0	58,9	41,1	49,6
2022	186523	19,17	0,77	19,94	50,0	60,1	39,9	49,6
2023	190388	19,57	0,77	20,34	50,0	61,4	38,6	49,6
2024	194333	19,97	0,77	20,74	50,0	62,7	37,3	49,5
2025	198359	20,39	0,77	21,16	50,0	64,0	36,0	49,5
2026	202469	20,81	0,77	21,58	50,0	65,3	34,7	49,5
2027	206665	21,24	0,77	22,01	50,0	66,6	33,4	49,4
2028	210947	21,68	0,77	22,45	50,0	68,0	32,0	49,4
2029	215317	22,13	0,77	22,90	50,0	69,4	30,6	49,3
2030	219779	22,59	0,77	23,36	50,0	70,9	29,1	49,3
2031	224332	23,06	0,77	23,83	50,0	72,3	27,7	49,3
2032	228980	23,53	0,77	24,30	50,0	73,8	26,2	49,2

Fonte: Prefeitura Municipal (2012), adaptado pela Conduto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

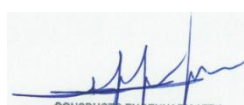


9.4. Estudos de Oferta x Demanda dos Serviços de Saneamento Básico para a zona urbana dos distritos

A população da zona urbana dos distritos de Aprazível, Aracatiaçu, Bonfim, Caioca, Caracará, Jaibaras, Jordão, Patos, Patriarca, Rafael Arruda, São José do Torto e Taparuaba também foi estimada ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos, assim como a demanda dos serviços de saneamento básico, considerando a mesma taxa de crescimento adotada na sede do município de 2,07% ao ano. Conforme mencionado anteriormente para os distritos de Baracho, Bilheira, Pedra de Fogo e Salgado dos Machados, pelo seu pequeno tamanho e representatividade da população, o planejamento foi realizado com base no distrito que anteriormente incorporava os mesmos, haja vista da indisponibilidade de informação sobre população no IBGE.

9.4.1. Abastecimento de água

Para os estudos de demanda nas diversas partes dos sistemas de abastecimento de água dos distritos, considerou-se um consumo per capita de água de 100 L/hab.dia, ou seja, um valor menor do que o utilizado na sede municipal. Um resumo do sistema de abastecimento de água da zona urbana dos distritos, o qual inclui aspectos da oferta de água, é mostrado na **Tabela 9.8**.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 9.8 – Resumo do sistema de abastecimento de água da zona urbana dos distritos de Sobral.

Distrito	Captação		ETA	Reservação	
	Tipo	Vazão (L/s)	Capacidade (L/s)	Tipo	Capacidade (m³)
Aprazível	Superficial	4,0	15,0	REL	50
Aracatiaçu	Superficial	13,0	19,4	REL	100
Baracho	Poços	0,24	-	RAP	50
Bilheira	Superficial	*	*	RAP	100
Bonfim	Superficial	2,5	1,1	REL	40
Caioca	ETA Dom Expedido	41,7	90,8	REL	60
Caracará	Superficial	1,7	1,9	REL	50
Jaibaras	Superficial	13,8	11,7	REL	100
Jordão	Poços	5,4	5,8	REL	37
Patos	Superficial	1,7	1,8	REL	50
Patriarca	Superficial	1,7	0,8	REL	40
Pedra de Fogo	Superficial	*	**	***	***
Rafael Arruda	Superficial	19,4	12,5	REL	100
Salgado dos Machados	Superficial	*	*	REL	50
São José do Torto	Superficial	19,4	6,9	REL	60
Taperuaba	Superficial	22,2	11,7	REL	100

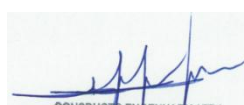
Fonte: SAAE (2013), CAGECE (2013) e SISAR (2013). * Desconhecido. ** ETA do Horto. *** Injeção na rede.

Foi realizada uma análise semelhante à realizada na sede sobre oferta e demanda de água no atual sistema de abastecimento de água da zona urbana dos distritos de Aprazível, Aracatiaçu, Bonfim, Caioca, Caracará, Jaibaras, Jordão, Rafael Arruda, Patos, Patriarca, São José do Torto e Taperuaba. Contudo, maiores detalhes são dados do Produto 3.

9.4.2. Esgotamento sanitário

Conforme mencionado, não existe sistema de esgotamento sanitário (SES) nas zonas urbanas dos distritos de Aprazível, Aracatiaçu, Baracho, Bilheira, Bonfim, Caioca, Caracará, Jordão, Rafael Arruda, Patos, Patriarca, Pedra de Fogo, Salgado dos Machados, São José do Torto e Taperuaba. Nos estudos de demanda foi considerado uma geração per capita de esgoto de 80 L/hab.dia. Somente existe esgotamento sanitário no distrito de Jaibaras.

Foi realizada uma análise semelhante à realizada na sede sobre oferta e demanda de esgotamento sanitário, sendo maiores detalhes dados do Produto 3.


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Na maioria a oferta de rede de esgoto e de ETE é igual a zero pela inexistência de um SES nos referidos distritos. Assim, faz-se necessária a implantação de um SES, assim como que se proceda um acompanhamento ou mesmo universalização do acesso ao esgoto no horizonte de planejamento considerado.

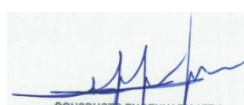
9.4.3. Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

Os valores de demanda dos resíduos sólidos urbanos e resíduos de serviços de saúde (RSS) da zona urbana dos distritos de Sobral são mostrados nas **Tabelas 2.19 a 2.21**. Conforme abordado anteriormente, todos os distritos possuem 100% de cobertura, com coleta superior a 2 vezes por semana. Adicionalmente, somente os distritos de Aprazível, Bonfim, Jaibaras e Jordão encaminham os resíduos a destino adequado (aterro sanitário), sendo o lixão o destino final dos demais distritos.

Foi realizada uma análise semelhante à realizada na sede sobre oferta e demanda de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, sendo maiores detalhes dados do Produto 3.

9.4.4. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

Os valores utilizados para estimativa da demanda e oferta dos serviços de drenagem da zona urbana dos distritos de Aprazível, Aracatiçu, Bonfim, Caioca, Caracará, Jaibaras, Jordão, Patos, Patriarca, Rafael Arruda, São José do Torto e Taparuaba do município de Sobral são apresentados na **Tabela 9.9**. Conforme mencionado anteriormente para os distritos de Baracho, Bilheira, Pedra de Fogo e Salgado dos Machados, pelo seu pequeno tamanho e representatividade da população, o planejamento foi realizado com base no distrito que anteriormente incorporava os mesmos.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 9.9 – Valores utilizados para estimativa da demanda e oferta dos serviços de drenagem da zona urbana dos distritos do município de Sobral.

Distrito	Oferta de cobertura de microdrenagem (%)	Área urbana inicial a ser atendida com microdrenagem ¹ (km ²)	Áreas inundáveis (km ²)	Parcela inicial de áreas inundáveis ocupadas ² (%)
Aprazível	0,0	0,27	0,02	0,0
Aracatiaçu	0,0	0,76	0,02	30,0
Bonfim	0,0	0,10	0,01	10,0
Caioca	0,0	0,15	0,02	10,0
Caracará	0,0	0,10	0,02	20,0
Jaibaras	0,0	0,50	0,08	0,0
Jordão	0,0	0,12	0,00	0,0
Patos	0,0	0,09	0,00	0,0
Patriarca	0,0	0,15	0,02	10,0
Rafael Arruda	0,0	0,35	0,00	0,0
São José do Torto	0,0	0,08	0,00	0,0
Taparuaba	0,0	0,41	0,05	20,0

Fonte: Prefeitura Municipal (2012), adaptado pela Conducto Engenharia (2013). ¹ Aumento em função de estudos demográficos e hidrológicos. ² Aumento em função do crescimento populacional.

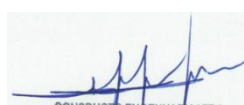
Como abordado adotou-se tanto para sede quanto para os distritos, que a expansão da microdrenagem se dará de forma proporcional ao crescimento populacional. Observa-se já para o ano de 2013 uma oferta nula dos serviços de drenagem urbana nos distritos e normalmente com baixos valores para as áreas inundáveis ocupadas.

Foi realizada uma análise semelhante à realizada na sede sobre oferta e demanda de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, sendo maiores detalhes dados do Produto 3.

9.5. Estudos de Oferta x Demanda dos Serviços de Saneamento Básico para as zonas rurais do município

A população da zona rural de Sobral também foi estimada ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos, assim como a demanda dos serviços de água, esgoto e resíduos sólidos, considerando a mesma taxa de crescimento adotada na sede e distritos do município de 2,07% ao ano.

As principais localidades de Sobral são: Alto Alegre, Carnaúbas, Casinhas, Picadas, Picadas Rusy, Sabonete, Lages, Água Doce I, Água Doce II, Timbaúba, Recreio, Outro Branco, Pedrinhas, Beira Rio, Pau D'arco, Arueira, Baixa Grande, Boqueirão dos Ferreiras,


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Casa Forte, Contendas, Santa Luzia, São Francisco, São José de Baixo, Sítio Barro Alto, Sítio Jardins, Sítio Santo Hilário Sítio São Joaquim Santana, Sítio Tanques, Formosa, Pedra Branca, Várzea Redonda, Setor II, Setor III, São Domingos, Ipuerinhas, Alegre, Canudos, Caraúbas, Lagoa Queimada, Madeira, Mutuca, Varjota dos Machados, Várzea da Pedra, Bom Sucesso, Emasa, Flores, Morro Branco, Oiticica, São Joaquim, São José, Estiva, São João, Vassouras, Boa Vista, Boa Vista dos Aprígios, Jurema, Macapá, Olho d'água do Pajé, Pulba e Valentim

9.5.1. Abastecimento de água

Para os estudos de demanda, considerou-se um consumo per capita de água de 100 L/hab.dia, ou seja, um valor menor do que o utilizado na sede municipal e igual ao utilizado nos distritos. Um resumo do sistema de abastecimento de água coletivo da zona rural de Sobral, o qual inclui aspectos da oferta de água, é mostrado na **Tabela 9.10**.

Tabela 9.10 – Resumo do sistema de abastecimento de água da zona rural de Sobral por soluções coletivas administradas pelo SISAR.

Componente	Descrição	Unidade	Valor
Manancial de captação coletivo	Variado	L/s	ND
ETA	-	L/s	ND
Reservatório de água tratada coletiva	REL	m ³	953

Fonte: SAAE (2013), CAGECE (2013), SISAR (2013) e Prefeitura Municipal (2013).

A **Tabela 9.11** traz dados para uma análise preliminar do estudo da oferta e demanda de água no atual sistema de abastecimento de água da zona rural de Sobral, considerando tanto as soluções individuais (17,1%) como poços, cacimbas, cisternas etc., quanto as soluções coletivas (82,9%) do tipo poços ou captação superficial ligados a reservatórios de distribuição normalmente com aplicação de cloração simples. Infelizmente uma análise muito grosseira só pode ser realizado para a reservação haja vista da falta de informação da vazão de captação de muitas localidades. Observa-se que não se terá problemas de oferta de reservação em nenhum horizonte de planejamento, muito embora deva se prever recursos para manutenção dos referidos sistemas.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Tabela 9.11** – Demanda e oferta de água da zona rural de Sobral.

Ano	Pop.	Sol. indiv.	Soluções coletivas SAAE	Soluções coletivas CAGECE	Soluções coletivas SISAR	Soluções coletivas Prefeitura	Soluções coletivas total	Dem. reservação soluções coletivas	Oferta reservação soluções coletivas
	(hab.)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(m³)	(m³)
2013	16356	17,1	68,3	1,5	1,3	11,8	82,9	654,2	953,0
2014	16695	17,1	68,3	1,5	1,3	11,8	82,9	667,8	953,0
2015	17041	17,1	68,3	1,5	1,3	11,8	82,9	681,6	953,0
2016	17394	17,1	68,3	1,5	1,3	11,8	82,9	695,8	953,0
2017	17754	17,1	68,3	1,5	1,3	11,8	82,9	710,2	953,0
2018	18122	17,1	68,3	1,5	1,3	11,8	82,9	724,9	953,0
2019	18498	17,1	68,3	1,5	1,3	11,8	82,9	739,9	953,0
2020	18881	17,1	68,3	1,5	1,3	11,8	82,9	755,2	953,0
2021	19272	17,1	68,3	1,5	1,3	11,8	82,9	770,9	953,0
2022	19671	17,1	68,3	1,5	1,3	11,8	82,9	786,9	953,0
2023	20079	17,1	68,3	1,5	1,3	11,8	82,9	803,2	953,0
2024	20495	17,1	68,3	1,5	1,3	11,8	82,9	819,8	953,0
2025	20920	17,1	68,3	1,5	1,3	11,8	82,9	836,8	953,0
2026	21353	17,1	68,3	1,5	1,3	11,8	82,9	854,1	953,0
2027	21795	17,1	68,3	1,5	1,3	11,8	82,9	871,8	953,0
2028	22247	17,1	68,3	1,5	1,3	11,8	82,9	889,9	953,0
2029	22708	17,1	68,3	1,5	1,3	11,8	82,9	908,3	953,0
2030	23178	17,1	68,3	1,5	1,3	11,8	82,9	927,1	953,0
2031	23659	17,1	68,3	1,5	1,3	11,8	82,9	946,3	953,0
2032	24149	17,1	68,3	1,5	1,3	11,8	82,9	966,0	953,0

Fonte: Prefeitura Municipal (2012), adaptado pela Conducto Engenharia (2013).

9.5.2. Esgotamento sanitário

As localidades apresentam enorme carência de serviços de esgoto. Estima-se que somente 18,6% da população rural possuem melhorias sanitárias domiciliares (MSD), conforme dados disponíveis no RDS.

A demanda do sistema de esgotamento sanitário mostrada na **Tabela 9.12** foi calculada assumindo-se uma geração per capita de esgotos de 80 L/hab.dia. Os resultados apontam um sério problema em relação à oferta desses serviços, ou seja, a demanda atual de sistema de esgotamento sanitário já é quase cinco vezes maior do que a capacidade de oferta. Tal carência tende a piorar ao longo do horizonte de planejamento caso não seja realizada alguma intervenção.

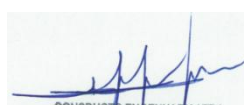

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 9.12 – Demanda e oferta de sistemas de esgotamento sanitário da zona rural de Sobral.

Ano	População (hab.)	Soluções individuais MSD (%)	Demanda esgotamento sanitário (L/s)	Oferta esgoto por MSD (L/s)
2013	16356	18,6	15,9	3,0
2014	16695	18,3	16,2	3,0
2015	17041	17,9	16,6	3,0
2016	17394	17,5	16,9	3,0
2017	17754	17,2	17,3	3,0
2018	18122	16,8	17,6	3,0
2019	18498	16,5	18,0	3,0
2020	18881	16,1	18,4	3,0
2021	19272	15,8	18,7	3,0
2022	19671	15,5	19,1	3,0
2023	20079	15,2	19,5	3,0
2024	20495	14,9	19,9	3,0
2025	20920	14,6	20,3	3,0
2026	21353	14,3	20,8	3,0
2027	21795	14,0	21,2	3,0
2028	22247	13,7	21,6	3,0
2029	22708	13,4	22,1	3,0
2030	23178	13,2	22,5	3,0
2031	23659	12,9	23,0	3,0
2032	24149	12,6	23,5	3,0

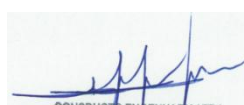
Fonte: Prefeitura Municipal (2012), adaptado pela Conducto Engenharia (2013).

9.5.3. Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

Os dados de demanda e oferta de resíduos sólidos da zona rural de Sobral são apresentados nas **Tabelas 9.13 e 9.14**.

Salienta-se que atualmente a coleta na zona rural é feita de forma precária e descontinua. Segundo informações da Secretaria das Cidades, a política do Governo do Estado do Ceará com relação aos resíduos sólidos prevê a realização de coleta também nas zonas rurais, para que o material coletado seja posteriormente encaminhado ao Aterro Sanitário Consorciado – COMARES- Unidade Sobral. Dessa forma, com base nos dados mostrados na **Tabela 9.13** pode-se concluir que existe um grande potencial para o aproveitamento dos resíduos orgânicos na zona rural de Sobral.

Segundo dados disponibilizados pela SANEBRAS através de estudo para Diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos – Sobral (2012), os resíduos de Sobral possuem 41,5%


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



de resíduos compostáveis, 28,9% de resíduos recicláveis e 29,6% de rejeitos. Assim, estima-se uma produção atual de 4,75 ton/dia de resíduos compostáveis, podendo chegar a 7,02 ton/dia em 2032. Já a fração reciclável corresponderia a 3,31 ton/dia em 2013 e 4,89 ton/dia em 2032. Por fim, a quantidade de rejeitos gerados na zona rural corresponderia a 3,39 ton/dia em 2013 e 5,00 ton/dia em 2032, os quais poderiam ser enterrados ou queimados (**Tabela 9.14**).

Tabela 9.13 – Valores utilizados para estimativa da demanda dos serviços de resíduos sólidos da zona rural de Sobral.

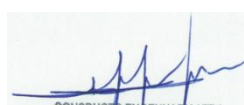
Parâmetro	Unidade	Valor
Produção per capita de resíduos sólidos urbanos	kg/hab.dia	0,7
Produção per capita de RSS	kg/hab.dia	0,12
Fração compostável dos resíduos sólidos	%	41,5
Fração reciclável dos resíduos sólidos	%	28,9
Fração de rejeitos dos resíduos sólidos	%	29,6

Fonte: SANEBRÁS (2012) e PROINTEC (2005)/Secretaria das Cidades.

Tabela 9.14 – Demanda de resíduos sólidos da zona rural de Sobral.

Ano	Pop. (hab.)	Quant. Resíduos Domiciliares (ton/dia)	Resíduos compostagem (%)	Resíduos reciclagem (%)	Rejeitos (%)	Quant. Resíduos Compostagem (ton/dia)	Quant. Resíduos Reciclagem (ton/dia)	Quant. Rejeitos para queima ou enterrados (ton/dia)
2013	16356	11,4	41,5	28,9	29,6	4,75	3,31	3,39
2014	16695	11,7	41,5	28,9	29,6	4,85	3,38	3,46
2015	17041	11,9	41,5	28,9	29,6	4,95	3,45	3,53
2016	17394	12,2	41,5	28,9	29,6	5,05	3,52	3,60
2017	17754	12,4	41,5	28,9	29,6	5,16	3,59	3,68
2018	18122	12,7	41,5	28,9	29,6	5,26	3,67	3,75
2019	18498	12,9	41,5	28,9	29,6	5,37	3,74	3,83
2020	18881	13,2	41,5	28,9	29,6	5,48	3,82	3,91
2021	19272	13,5	41,5	28,9	29,6	5,60	3,90	3,99
2022	19671	13,8	41,5	28,9	29,6	5,71	3,98	4,08
2023	20079	14,1	41,5	28,9	29,6	5,83	4,06	4,16
2024	20495	14,3	41,5	28,9	29,6	5,95	4,15	4,25
2025	20920	14,6	41,5	28,9	29,6	6,08	4,23	4,33
2026	21353	14,9	41,5	28,9	29,6	6,20	4,32	4,42
2027	21795	15,3	41,5	28,9	29,6	6,33	4,41	4,52
2028	22247	15,6	41,5	28,9	29,6	6,46	4,50	4,61
2029	22708	15,9	41,5	28,9	29,6	6,60	4,59	4,71
2030	23178	16,2	41,5	28,9	29,6	6,73	4,69	4,80
2031	23659	16,6	41,5	28,9	29,6	6,87	4,79	4,90
2032	24149	16,9	41,5	28,9	29,6	7,02	4,89	5,00

Fonte: PROINTEC (2005)/Secretaria das Cidades e SANEBRÁS (2012), adaptado pela Consduto Engenharia (2013).


 CONSDUTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



10. ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO

Essa fase consiste na análise e na seleção das alternativas de intervenção visando à melhoria das condições em que vivem as populações urbanas e rurais no que diz respeito à sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de doenças relacionadas com o meio ambiente e as carências atuais de serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

As projeções realizadas devem servir como referência para a prestação dos serviços de saneamento básico do Município de Sobral. No entanto, conforme estabelecido na Lei Federal nº 11.445/07, o plano deve ser avaliado anualmente e revisado a cada 4 (quatro) anos, preferencialmente em períodos coincidentes com os de vigência dos planos plurianuais. Portanto, essas projeções também devem ser sempre reavaliadas.

A seguir, serão descritas separadamente as alternativas de intervenção para cada setor em três cenários distintos: zona urbana da sede, zona urbana dos distritos e zona rural. Além das medidas de intervenção sugeridas, deve-se realizar um programa de educação sanitária e ambiental para minimizar a poluição do meio ambiente e promoção da saúde.

10.1. Abastecimento de água

10.1.1. Zona Urbana da Sede

O sistema de abastecimento de água da zona urbana da sede de Sobral necessita de intervenções imediatas e ao longo do horizonte de planejamento, as quais serão listadas a seguir:

- ✓ Fazer com que a cobertura de abastecimento de água acompanhe o crescimento vegetativo.
- ✓ Aumentar a cobertura de macro-medição.
- ✓ Substituir tubulações antigas de maneira a diminuir os vazamentos e demanda de manobras operacionais.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



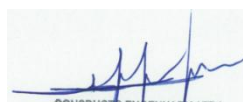
- ✓ Iniciar o uso de indicadores como Índice de Perdas na Distribuição (IPD), Índice de Água Não Faturada (IANF) ou Índice Bruto de Perdas por Ligação (IPL).
- ✓ Realizar manutenção ou substituição de vários equipamentos do sistema de abastecimento de água de Sobral como bombas, quadros elétricos e registros que se encontram em condição de conservação deteriorada.
- ✓ Resolver os problemas de continuidade e regularidade da rede, assim como buscar a solução para os problemas de pressão em alguns pontos do sistema atual.
- ✓ Realizar um melhor programa de controle de perdas com a colocação de mais dispositivos de macromedição e universalizar a micromedição.
- ✓ Realizar uma análise mais detalhada da qualidade da água distribuída.

10.1.2. Zona Urbana dos Distritos

O estudo de oferta e demanda também revelou problemas no abastecimento de água da zona urbana dos distritos de Aprazível, Aracatiaçu, Bonfim, Caioca, Caracará, Jaibaras, Jordão, Rafael Arruda, Patos, Patriarca, São José do Torto e Taperuaba. É importante mencionar que para os distritos de Baracho, Bilheira, Pedra de Fogo e Salgado dos Machados, pelo seu pequeno tamanho e representatividade da população, o planejamento foi realizado com base no distrito que anteriormente incorporava os mesmos. Contudo, uma eventual alternativa de intervenção a ser futuramente considerada para todos os distritos seria o aumento da potência das bombas nas captações superficiais ou a escavação de novos poços.

Entretanto, a sistema de abastecimento de água da zona urbana dos distritos necessita de intervenções ao longo do horizonte de planejamento, as quais serão listadas a seguir:

- ✓ Universalizar o abastecimento de água e fazer com que o mesmo acompanhe o crescimento vegetativo.
- ✓ Aumentar a cobertura de micro e macro-medição.
- ✓ Iniciar o uso de indicadores como Índice de Perdas na Distribuição (IPD), Índice de Água Não Faturada (IANF) ou Índice Bruto de Perdas por Ligação (IPL).
- ✓ Aumento imediato da oferta de água nos seus sistemas de captação e adução de água bruta.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



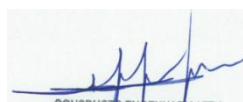
- ✓ Aumento imediato da capacidade de reservação.
- ✓ Realizar manutenção ou substituição de vários equipamentos do sistema de abastecimento de água como bombas, quadros elétricos e registros, os quais se encontram em péssimo estado de conservação.
- ✓ Realizar uma análise mais detalhada da qualidade da água distribuída.
- ✓ Resolver o problema de pressão em alguns pontos do sistema atual.
- ✓ Universalizar o abastecimento de água e fazer com que o mesmo acompanhe o crescimento vegetativo.
- ✓ Realizar um melhor programa de controle de perdas com a colocação de mais dispositivos de macromedição e universalizar a micromedição.

10.1.3. Zonas Rurais

As zonas rurais do Município de Sobral podem ser divididas em duas categorias principais: economias que possuem solução individual como poços, cacimbas, cisternas etc., e economias que possuem soluções coletivas, normalmente captação superficial ou poços ligados a reservatórios de distribuição com aplicação de cloração simples. Como medidas de intervenção para a primeira categoria podem ser citadas:

- ✓ Ampliação da construção de cisternas, com materiais de construção que garantam uma elevada vida útil, impermeabilidade e evitem contaminação das águas armazenadas.
- ✓ Utilização de dispositivos eficientes de coleta de água de chuva e com sistemas de descarte das águas geradas nos primeiros milímetros de chuva, de forma a garantir a qualidade da água armazenada.
- ✓ Utilização de filtros de areia e desinfecção solar (SODIS) para melhoria da qualidade físico-química e bacteriológica da água utilizada para beber e preparação de alimentos.

Já para as economias que possuem soluções coletivas operadas pelo SAAE, CAGECE, Prefeitura ou SISAR, várias alternativas de intervenção pode ser incorporadas, as quais serão listadas a seguir:


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



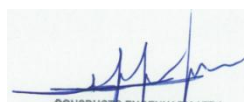
- ✓ Colocação de uma bomba reserva no poço utilizado como manancial ou captação superficial de maneira a diminuir os problemas de continuidade e regularidade.
- ✓ Realizar manutenção ou substituição de vários equipamentos do sistema de abastecimento de água como bombas, quadros elétricos e registros, os quais se encontram em estado de conservação ruim.
- ✓ Realizar uma análise mais detalhada da qualidade da água distribuída, para verificar se a cloração simples é suficiente para garantia dos padrões de potabilidade. Caso contrário, uma intervenção necessária seria a construção de uma pequena Estação de Tratamento de Água (ETA), como por exemplo, filtração lenta.
- ✓ Resolver o problema de pressão em alguns pontos do sistema atual.
- ✓ Incrementar os índices de cobertura em algumas localidades.
- ✓ Realizar um melhor programa de controle de perdas com a colocação de mais dispositivos de macromedição e universalizar a micromedição.

10.2. Esgotamento sanitário

10.2.1. Zona Urbana da Sede

O estudo de oferta e demanda revelou já haver um déficit de sistemas de coleta de esgoto e de tratamento da zona urbana da sede. Ademais, caso não seja feita nenhuma intervenção, tal cenário ainda ficará pior com o crescimento populacional esperado, acarretando em cada vez maiores danos ao meio ambiente e riscos à saúde pelo lançamento de esgotos *in natura*. Assim, devem ser realizadas algumas intervenções como:

- ✓ Ampliação do sistema de esgotamento sanitário, com aumento dos índices de cobertura ao longo do horizonte de planejamento.
- ✓ Implantação de estações de tratamento de esgotos ou ampliação das ETE existentes.
- ✓ Ligação das economias que possuem rede coletora disponível diminuindo ao máximo o lançamento de esgotos em sistemas individuais como fossa séptica.
- ✓ Minimizar o lançamento de esgotos *in natura* em corpos de água.


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



- ✓ Proibir o lançamento de esgotos a céu aberto e no sistema de drenagem.
- ✓ Garantir que os esgotos tratados atendam aos padrões de lançamento vigentes.
- ✓ Promover o reúso de esgotos tratados em irrigação, piscicultura e reúso urbano.

Em uma eventual implantação da ETE podem-se ser consideradas alternativas de tratamento de esgotos como reatores anaeróbios do tipo UASB seguido de lagoas de polimento, wetlands ou filtros biológicos percoladores.

10.2.2. Zonas Urbanas dos Distritos

O estudo de oferta e demanda revelou já haver um sério problema em relação aos esgotos da zona urbana dos distritos de Aprazível, Aracatiaçu, Bonfim, Caioca, Caracará, Jaibaras, Jordão, Rafael Arruda, Patos, Patriarca, São José do Torto e Taperuaba, já que praticamente não há rede coletora de esgotos. Somente o distrito de Jaibaras que possui rede coletora e ETE, e poucas residências dispõem de sistemas individuais do tipo fossa séptica. Conforme mencionado anteriormente, para os distritos de Baracho, Bilheira, Pedra de Fogo e Salgado dos Machados, pelo seu pequeno tamanho e representatividade da população, o planejamento foi realizado com base no distrito que anteriormente incorporava os mesmos.

Cerca de 18,6% possuem MSD, que de fato, é uma solução bastante paliativa para a problemática dos esgotos. Ademais, caso não seja feita nenhuma intervenção, tal cenário ainda ficará pior com o crescimento populacional esperado, acarretando em cada vez maiores danos ao meio ambiente e riscos à saúde pelo lançamento de esgotos *in natura*. Assim, devem ser realizadas algumas intervenções como:

- ✓ Implantação de sistemas de esgotamento sanitário em todos os distritos, incluindo ETE.
- ✓ Aumento dos índices de cobertura ao longo do horizonte de planejamento.
- ✓ Ligação das economias que possuem rede coletora disponível diminuindo ao máximo o lançamento de esgotos em sistemas individuais como fossa séptica.
- ✓ Minimizar o lançamento de esgotos *in natura* em corpos de água.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



- ✓ Proibir o lançamento de esgotos a céu aberto e no sistema de drenagem que vier a ser construído.
- ✓ Garantir que os esgotos tratados atendam aos padrões de lançamento vigentes.
- ✓ Promover o reúso de esgotos tratados em irrigação, piscicultura e reúso urbano.

10.2.3. Zonas Rurais

Como medidas de intervenção para os esgotos gerados pela população rural pode-se mencionar:

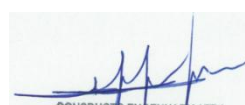
- ✓ Colocação de sistemas individuais de esgotamento sanitário como fossa séptica seguida de sumidouro, fossas verdes, etc.
- ✓ Utilização de sanitários secos com separação de excretas, aplicando-se desta forma o conceito do ecossaneamento, como vem sendo realizado em várias partes do mundo.
- ✓ Reúso da urina como biofertilizante ou esterco de fezes humanas como condicionante do solo.
- ✓ Minimizar o lançamento de esgotos *in natura* em corpos de água.
- ✓ Proibir o lançamento de esgotos a céu aberto.

10.3. Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

10.3.1. Zonas Urbanas

Existem várias alternativas de intervenção para os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, as quais vão desde a definição da responsabilidade pela coleta dos resíduos do município, se deve ser realizada pela própria prefeitura ou por empresa terceirizada, até o destino final dos resíduos, se deve ser realizado na forma de aterro sanitário individual ou consorciado.

Foi detectado problema na capacidade de armazenamento dos coletores instalados na sede e distritos, havendo transbordamento dos resíduos. Em relação ao destino final dos resíduos sólidos urbanos, os mesmos devem ser encaminhados para o Aterro Sanitário



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

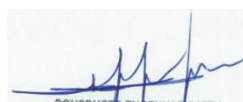


Consortiado – COMARES, conforme protocolo de intenções do município, e evitar a disposição nos lixões do município.

Para o destino final dos resíduos de serviços de saúde (RSS), entende-se que a incineração se configura com a solução mais adequada sob o ponto de vista técnico e operacional. Contudo, o artigo 24 da Resolução CONAMA nº 358/2005 prevê o envio para aterro sanitário conforme se segue “Os resíduos pertencentes ao Grupo D, constantes do Anexo I desta Resolução, quando não forem passíveis de processo de reutilização, recuperação ou reciclagem, devem ser encaminhados para aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos, devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente”.

Sob a ótica do processamento dos resíduos sólidos, uma importante alternativa de intervenção seria a construção de usinas de triagem, para aumentar a vida útil do aterro sanitário e facilitar o processo de reciclagem e organização da associação de catadores. Estes últimos e seus familiares devem ser considerados parte integrante de um projeto socioambiental, no qual deve ser priorizado o atendimento nas ações de assistência social desenvolvidas no município de forma a garantir inclusão social e emancipação econômica. As ações de assistência ligadas ao projeto socioambiental podem incluir:

- ✓ Mapeamento socioambiental (diagnóstico) deve incluir o levantamento das informações relacionadas à existência e às condições de catadores e familiares no lixão e nas ruas (quantidade de famílias, associações ou cooperativas, trabalho infantil, materiais vendidos e onde são vendidos, intermediários dentre outras).
- ✓ Formação e capacitação dos catadores levando em conta o gerenciamento dos resíduos sólidos, a educação socioambiental, o mercado dos recicláveis, o cooperativismo, a higiene, as relações humanas e a organização para a prestação dos serviços;
- ✓ Programas de ressocialização de crianças e adolescentes envolvidas na catação de materiais, garantindo escola, creche, alternativas socioeducativas e de lazer. Deve-se analisar a possibilidade de incluir crianças e jovens em ações como programa de erradicação do trabalho infantil (PETI) e Projovem adolescente, etc.; e
- ✓ Mobilização envolvendo os catadores, ONG's, escolas, etc.; além de outras ações que a realidade local demande para a efetiva participação cidadã dos catadores e consequente sustentabilidade do empreendimento. Também deve constar do projeto


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



socioambiental a proposta para gestão do(s) galpão (ões) de triagem, garantindo participação dos catadores no planejamento e organização da proposta.

10.3.2. Zonas Rurais

Conforme mencionado anteriormente, a política do Governo Estadual com relação aos resíduos sólidos prevê a realização de coleta também nas zonas rurais, para que o material coletado seja posteriormente encaminhado ao Aterro Sanitário Consorciado – COMARES. Ademais, está sendo analisada a possibilidade de criação de centros de compostagem na Região do Acaraú. Neste contexto, são apresentadas a seguir medidas de intervenção nas zonas rurais:

- ✓ Promover a gestão e o gerenciamento dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- ✓ Estimular a implantação do Aterro Sanitário Consorciado – COMARES;
- ✓ Estimular a implantação de Centros de Compostagem na Região do Acaraú;
- ✓ Ampliar progressivamente e melhorar a qualidade dos serviços prestados;
- ✓ Promover programas de inclusão social, capacitação de catadores, etc.

Em relação ao manejo de resíduos sólidos para a população difusa, entende-se que uma medida importante de intervenção seja a realização de uma campanha de segregação de resíduos na fonte, para facilitar o processo de compostagem da fração orgânica e reciclagem de parte da fração seca, por meio de associações de catadores. Os rejeitos seriam então enterrados ou queimados.

O processo de compostagem é fácil de ser realizado e normalmente de conhecimento do homem do campo, podendo ser uma estratégia para melhoria do solo e subsequente aumento na produção de alimento ou geração de renda.

No caso de propriedades rurais com criação de gado e porcos, a digestão anaeróbia da fração orgânica dos resíduos juntamente com o esterco animal pode ser uma ótima alternativa de geração de biogás, o qual pode vir a ser utilizado em fogões caseiros, economizando assim gás de cozinha (butano) ou corte de árvores para suprimento de lenha.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



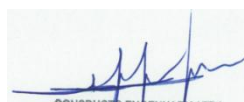
10.4. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

Quanto ao manejo e a drenagem de águas pluviais nas zonas urbanas de Sobral, o estudo de oferta e demanda revelou um déficit significativo dos serviços de microdrenagem e macrodrenagem tanto na sede municipal como nos distritos. Logo, como alternativas de intervenção podem-se mencionar:

- ✓ Ampliar o sistema de drenagem urbana da sede.
- ✓ Implantar progressivamente obras de micro e macrodrenagem nas zonas urbanas dos distritos de Aprazível, Aracatiaçu, Baracho, Bilheira, Bonfim, Caioca, Caracará, Jaibaras, Jordão, Patos, Patriarca, Pedra de Fogo, Rafael Arruda, Salgado dos Machados, São José do Torto e Taparuaba;
- ✓ Promover a gestão e o gerenciamento dos serviços de manejo e drenagem de águas pluviais urbanas;
- ✓ Realizar dragagem dos riachos e canais;
- ✓ Promover a relocação de famílias que residem em áreas de risco;
- ✓ Analisar a viabilidade de implantação de soluções alternativas como telhados verdes, valas de infiltração, etc.

Além das alternativas supracitadas, propõe-se também como medida de intervenção a remoção de famílias que vivem nas proximidades do rio Acaraú, rio Jaibaras, riacho do Mucambinho e riacho Oiticica, nas chamadas áreas de risco. Um programa habitacional destinado a remover as famílias residentes nestas áreas de risco deve ser levado a cabo pelo Poder Público, ao mesmo tempo em que devem ser criadas condições de preservação permanente das faixas de proteção para evitar a sua ocupação por outras famílias.

Destaca-se ainda como medida de intervenção a elaboração de um plano de águas pluviais e subsequente divulgação e discussão com a comunidade. A compreensão e a aceitação da comunidade das medidas propostas são fundamentais para o sucesso do plano de águas pluviais. Assim, torna-se necessário a organização de seminários, palestras e debates para divulgar os trabalhos realizados e estimular a participação dos agentes interessados. O referido plano deve conter:



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



- ✓ Propostas para a gestão do setor, com a avaliação do sistema de gestão atual e definição das entidades que serão envolvidas nas ações previstas;
- ✓ Procedimentos para fiscalização das obras, aprovação de projetos considerando a nova regulamentação, operação e manutenção do sistema de manejo de águas pluviais e áreas de risco, e fiscalização do conjunto das atividades;
- ✓ Etapas de implantação das medidas de controle com a definição do sequenciamento de ações no tempo e espaço relacionadas com o plano de cada sub-bacia;
- ✓ Programas complementares, abrangendo o cadastro da rede de drenagem, monitoramento e demais estudos necessários ao aprimoramento e detalhamento do plano.

Por fim, entende-se como uma medida de intervenção de cunho mais técnico, a elaboração de um manual de manejo das águas pluviais urbanas, o qual tem como principal função orientar os profissionais da prefeitura, prestadores de serviços e empreendedores, que atuam no planejamento e projetos de drenagem e águas pluviais; Planejamento urbanístico; Projeto e aprovação de novos empreendimentos. O manual deve estabelecer critérios de planejamento, controle e projeto, abordando, entre outros, os seguintes assuntos:

- ✓ Variáveis hidrológicas regionalizadas para projetos de drenagem urbana;
- ✓ Elementos hidráulicos para o projeto de estruturas de controle;
- ✓ Critérios para a avaliação e controle dos impactos do desenvolvimento urbano sobre o sistema de drenagem;
- ✓ Controle da qualidade da água pluvial;
- ✓ Legislação e regulamentação associada.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



11.OBJETIVOS E METAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO

A metodologia utilizada no planejamento da universalização dos serviços de saneamento consistiu nos seguintes passos:

- Definição de objetivos e metas para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico no município de Sobral, tendo como ponto de partida os dados e informações levantados nos relatórios supracitados e um horizonte de planejamento de 20 anos, conforme preconizado no Termo de Referência;
- Hierarquização de prioridades entre as áreas de planejamento a serem beneficiadas, considerando a sede de Sobral e os distritos de Aprazível, Aracatiaçu, Bonfim, Caioca, Caracará, Jaibaras, Jordão, Rafael Arruda, Patos, Patriarca, São José do Torto e Taperuaba, bem como as suas zonas urbanas e rurais. É importante mencionar que para os distritos de Baracho, Bilheira, Pedra de Fogo e Salgado dos Machados, pelo seu pequeno tamanho e representatividade da população, o planejamento foi realizado com base no distrito que anteriormente incorporava os mesmos, haja vista da indisponibilidade de informação sobre população no IBGE;
- Planejamento da universalização, isto é, da ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico;
- Apresentação de metas para cada setor do saneamento básico ao longo dos horizontes de planejamento;
- Estudo preliminar de viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços.

Com base nos objetivos supracitados, foram definidas a seguir metas para a ampliação do acesso aos serviços de saneamento básico nas zonas urbanas e rurais do município de Sobral. Salienta-se que no **Capítulo 12** do presente relatório apresenta-se uma hierarquização de áreas e um planejamento da universalização para as zonas urbanas. No **Capítulo 13**, apresenta-se um estudo preliminar de viabilidade da prestação dos serviços de saneamento básico no município.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Zonas Urbanas

Para as **zonas urbanas**, incluindo a sede de Sobral e as sedes dos distritos de Aprazível, Aracatiagu, Bonfim, Caioca, Caracará, Jaibaras, Jordão, Rafael Arruda, Patos, Patriarca, São José do Torto e Taparuaba, conforme estabelecido pelo Grupo Executivo de Saneamento, os índices de cobertura dos serviços de saneamento básico a serem atingidos ao final do planejamento de 20 anos são de 100%, sendo que a universalização dos serviços de abastecimento de água e limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos já é prevista para o horizonte de curto prazo de 4 anos, enquanto que a universalização dos serviços de esgotamento sanitário e drenagem e de manejo das águas pluviais urbanas é prevista para médio (até 8 anos) ou longo (até 20 anos) prazos, conforme apresentado na **Figura 11.1**. Vale ressaltar que essas metas também foram discutidas e aprovadas pelos técnicos da Prefeitura Municipal de Sobral.

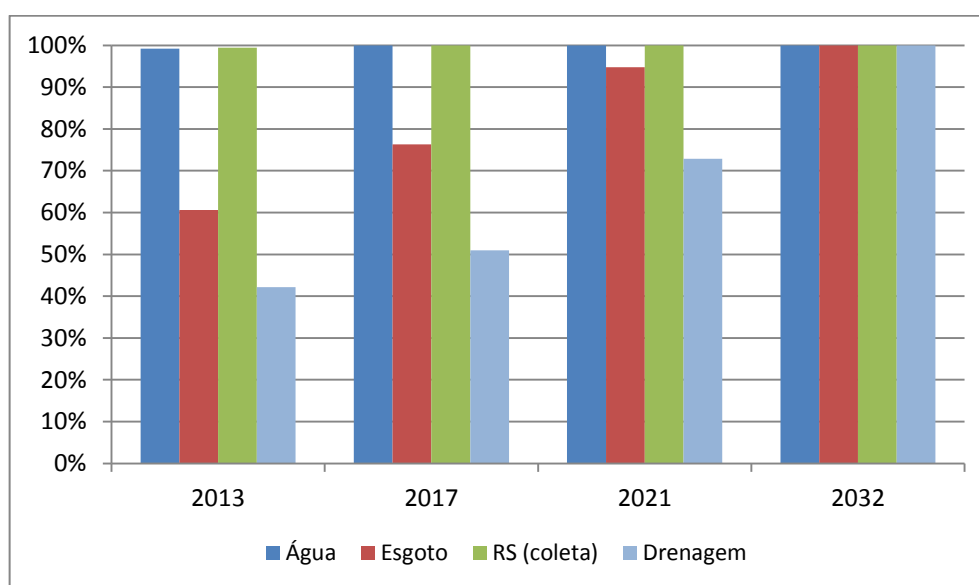
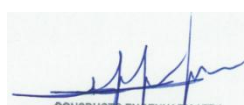


Figura 11.1 – Metas de crescimento dos índices de cobertura das **zonas urbanas** visando à universalização dos serviços de saneamento básico no município Sobral.

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Conforme apresentado na **Figura 11.1**, os setores de abastecimento de água e coleta dos resíduos sólidos possuem atualmente índices de cobertura de 99,2% e 99,4%, respectivamente. Para esse setores foram colocadas como metas de curto prazo (até 4 anos) a


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



universalização desses serviços no município tanto de coleta quanto de destino final, sendo mantidas as coberturas ao longo dos demais horizontes de planejamento para atendimento do crescimento populacional vegetativo. No caso dos setores de esgotamento sanitário e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, a **Figura 11.1** mostra metas para a universalização dos serviços ao longo do período de 20 anos.

Zonas Rurais

Para o setor de abastecimento de água nas **zonas rurais** do município de Sobral, atualmente o SAAE, CAGECE, SISAR e Prefeitura são responsáveis por 68,3%, 1,5%, 1,3% e 11,8%, respectivamente, da cobertura da zona rural com rede de distribuição (incluindo as localidades de Alto Alegre, Carnaúbas, Casinhas, Picadas, Picadas Rusy, Sabonete, Lages, Água Doce I, Água Doce II, Timbaúba, Recreio, Outro Branco, Pedrinhas, Beira Rio, Pau D'arco, Arueira, Baixa Grande, Boqueirão dos Ferreiras, Casa Forte, Contendas, Santa Luzia, São Francisco, São José de Baixo, Sítio Barro Alto, Sítio Jardins, Sítio Santo Hilário Sítio São Joaquim Santana, Sítio Tanques, Formosa, Pedra Branca, Várzea Redonda, Setor II, Setor III, São Domingos, Ipuerinhas, Alegre, Canudos, Caraúbas, Lagoa Queimada, Madeira, Mutuca, Varjota dos Machados, Várzea da Pedra, Bom Sucesso, Emasa, Flores, Morro Branco, Oiticica, São Joaquim, São José, Estiva, São João, Vassouras, Boa Vista, Boa Vista dos Aprígios, Jurema, Macapá, Olho d'água do Pajé, Pulba e Valentim. Assim, os sistemas individuais correspondem a 17,1% da população rural.

As soluções individuais, tais como cisternas, barragens subterrâneas e poços individuais, são também apoiadas pelo Decreto Federal nº 7.217/10, que regulamentou a Lei Federal nº 11.445/07. Como abordado, propõe-se a manutenção da cobertura com soluções individuais (17,1%) ao longo dos horizontes de planejamento. Ressalta-se que, neste caso, foi desconsiderada a implantação de outros sistemas públicos em outras comunidades desprovidas de abastecimento de água coletivo. Entretanto, essas possíveis modificações poderão ser contempladas nas fases de revisão do PMSB, conforme previsto na Lei Federal nº 11.445/07. A **Figura 11.2** indica as metas supracitadas para o setor de abastecimento de água na **zona rural** de Sobral.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

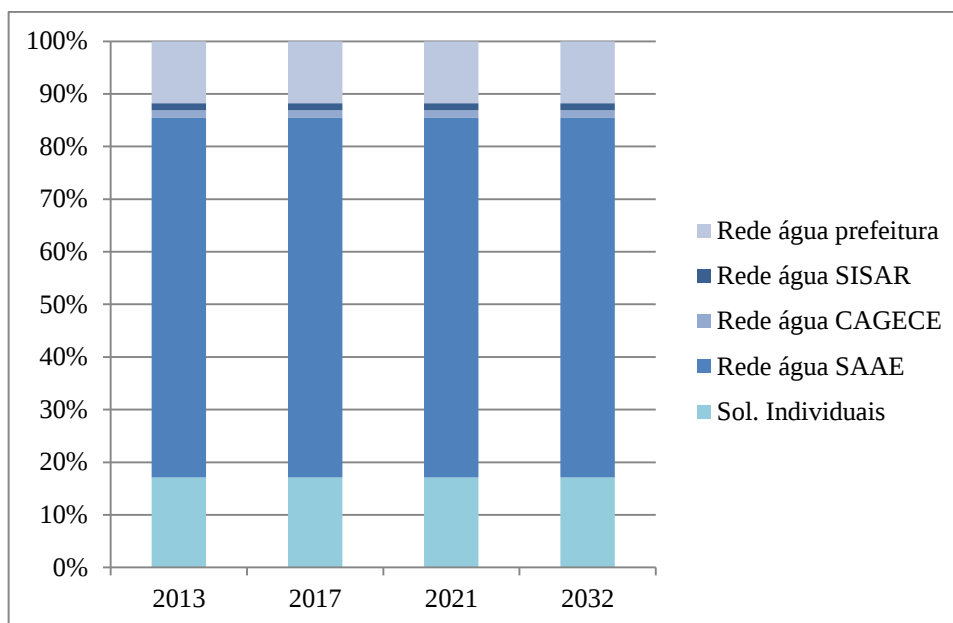


Figura 11.2 – Metas para o setor de abastecimento de água na **zona rural** de Sobral.
Fonte: Consduto Engenharia (2013).

Para o setor de esgotamento sanitário nas **zonas rurais**, devido à ausência de rede e ao baixo nível de renda das comunidades, propõe-se a implantação gradativa de soluções individuais, conforme apoiado pelo Decreto Federal nº 7.217/10. Neste caso, considerou-se a ampliação linear da cobertura com kits de Melhorias Sanitárias Domiciliares (MSD's) contendo banheiro e sistema fossa-sumidouro, de acordo com as especificações técnicas da FUNASA. Logo, conforme mostrado na **Figura 11.3**, a cobertura variará de 18,6 a 100% ao longo dos horizontes de planejamento.

Para o setor de resíduos sólidos nas **zonas rurais** do município de Sobral, optou-se pela implantação e ampliação progressiva do serviço de coleta, conforme apoiado pelo Governo do Estado do Ceará (ver Capítulos 2 e 3). A **Figura 11.4** indica as metas para universalização do referido setor nas **zonas rurais** de Sobral. Vale ressaltar que soluções como a reutilização e a compostagem também devem ser consideradas, conforme detalhado no Capítulo 3.

Conforme disposto no Decreto Federal nº 7.217/10, os planos de saneamento básico deverão conter prescrições para a drenagem e o manejo das águas pluviais somente nas áreas urbanas. Portanto, não foram apresentadas metas de implantação desse setor para as zonas rurais de Sobral.

CONSDUTO ENGENHARIA LTDA
Eng.ª Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

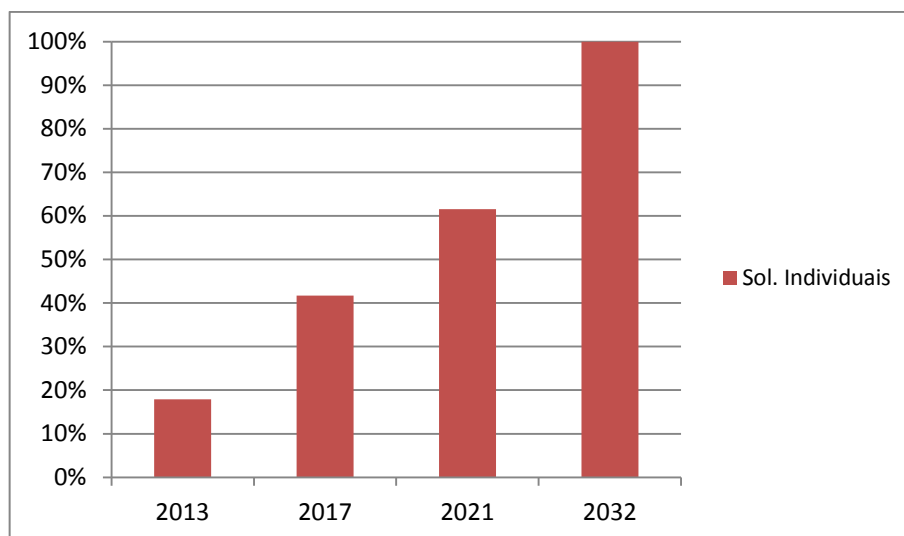


Figura 11.3 – Metas para o setor de esgotamento sanitário na **zona rural de Sobral.**
Fonte: Conduto Engenharia (2013).

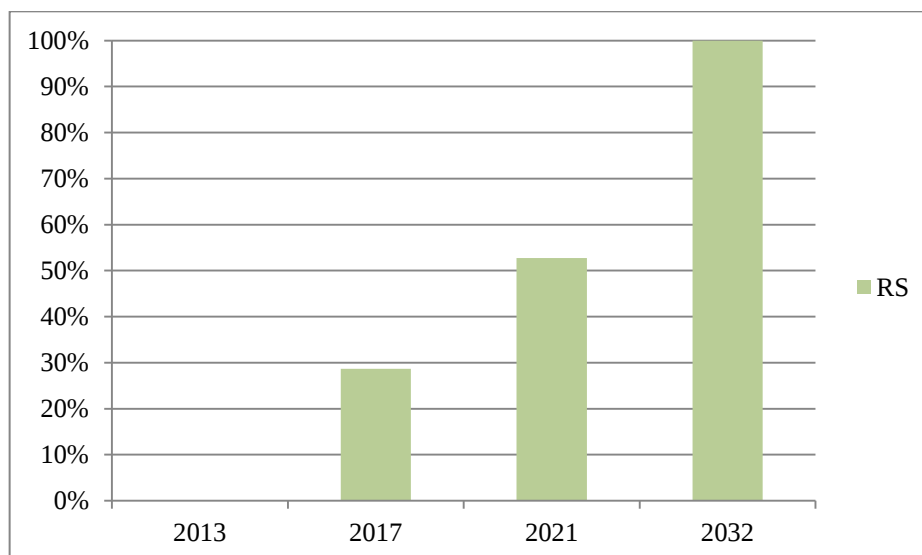
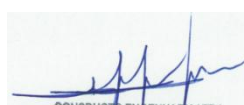


Figura 11.4 – Metas para o setor de resíduos sólidos na **zona rural de Sobral.**
Fonte: Conduto Engenharia (2013).


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



12. HIERARQUIZAÇÃO DE ÁREAS E PLANEJAMENTO DA UNIVERSALIZAÇÃO

12.1. Hierarquização de Áreas para as Zonas Urbanas

Após a definição dos objetivos e metas foi realizada uma hierarquização de prioridades entre as zonas urbanas da sede municipal e dos distritos de Aprazível, Aracatiaçu, Bonfim, Caioca, Caracará, Jaibaras, Jordão, Rafael Arruda, Patos, Patriarca, São José do Torto e Taperuaba, utilizando a metodologia sugerida por Lima Neto (2011) e Lima Neto e Dos Santos (2011). É importante mencionar que para os distritos de Baracho, Bilheira, Pedra de Fogo e Salgado dos Machados, pelo seu pequeno tamanho e representatividade da população, o planejamento foi realizado com base no distrito que anteriormente incorporava os mesmos, haja vista da indisponibilidade de informação sobre população no IBGE. Assim, foram atribuídos pesos iguais para os parâmetros *população*, *carência dos serviços de saneamento* e *insatisfação da sociedade com relação à prestação desses serviços*.

O *índice de população* (I_p) foi estimado com base nos censos do IBGE, onde a população de cada distrito foi dividida pela população da sede municipal. Esse critério foi utilizado objetivando obter índices que caracterizassem os perfis populacionais das localidades analisadas por grau de hierarquização. Portanto, a sede municipal sempre assume o valor máximo para o *índice de população*, isto é, $I_p = 1,0$, enquanto os distritos (menos populosos) assumem sempre valores para I_p inferiores a 1,0.

O *índice de carência dos serviços de saneamento* (I_c) foi estimado para cada setor a partir de dados de índices de cobertura fornecidos pelos órgãos municipais. Por exemplo, o índice de cobertura atual do serviço de abastecimento de água na Sede de Sobral é de 100,0%, resultando em um índice de carência do setor $I_{CA} = 0,00$. Para o distrito de Aprazível a cobertura de abastecimento de água é de 99,4%, o que resulta em índice de carência do setor $I_{CA} = 0,006$, e assim sucessivamente para os demais distritos. Portanto, quanto maior a carência, maior é a pontuação.

O *índice de insatisfação da sociedade com relação à prestação dos serviços de saneamento* (I_s) foi estimado para cada setor com base no retorno da sociedade através dos seminários comunitários. Assim, foi atribuída uma porcentagem igualitária para cada tipo de colocação/reclamação feita pela sociedade em função dos seguintes critérios:

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



- ✓ **Água:** critérios de cobertura, regularidade e qualidade da água.
- ✓ **Esgoto:** critérios de cobertura e disposição final.
- ✓ **Resíduos sólidos:** critérios de cobertura, regularidade na coleta e disposição final.
- ✓ **Drenagem:** critérios de cobertura e ocorrência de inundações ou alagamentos.

Por exemplo, uma comunidade que se manifestou insatisfeita com relação à regularidade e à qualidade da água (ou seja, se manifestou insatisfeita com 2 dos 3 critérios estabelecidos para o setor), possui um *índice de insatisfação* do setor $I_{ISA} = 0,67$ (isto é, 2 dividido por 3). Vale salientar que o *índice de insatisfação* corresponde a um menos o *índice de satisfação* definido no Capítulo 8.

Finalmente, calculou-se o indicador de prioridade (P) para cada setor através da média dos três índices supracitados (I_p , I_c e I_{IS}) para fins de hierarquização das prioridades entre a sede municipal e os distritos de Aprazível, Aracatiaçu, Bonfim, Caioca, Caracará, Jaibaras, Jordão, Rafael Arruda, Patos, Patriarca, São José do Torto e Taperuaba. Seguindo essa sistemática, a prioridade inicial é para a localidade que obteve maior pontuação fundamentada nos critérios elencados anteriormente, ou seja, foi considerada de forma paritária a população residente, a carência em infraestrutura básica e a demanda da população sobre os serviços de saneamento básico. Os resultados da hierarquização para os setores de água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem em função dos seus indicadores de prioridade P são apresentados nas **Tabelas 12.1 a 12.4**.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 12.1 – Hierarquização de prioridades entre a sede e os distritos de Sobral
(Setor: **Água**).

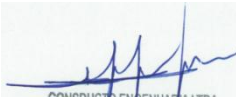
Localidade	Sede	Apazível	Aracatiaçu	Bonfim	Caioca	Caracará	Jaibaras	Jordão	Patos	Patriarca	Rafael Arruda	S.J. do Torto	Taperuaba
População	151939	1376	5117	358	1077	600	4756	1847	586	1393	3978	2187	4876
Índice de população (I_P)	1,00	0,01	0,03	0,00	0,01	0,00	0,03	0,01	0,00	0,01	0,03	0,01	0,03
Índice de carência de água (I_{CA})	0,00	0,01	0,02	0,05	0,14	0,00	0,01	0,00	0,10	0,05	0,00	0,00	0,22
Índice de insatisfação de água (I_{ISA})	0,33	0,67	0,67	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	1,00	1,00
Indicador de prioridade de água (P_A)	0,443	0,228	0,240	0,351	0,382	0,335	0,348	0,337	0,368	0,243	0,342	0,338	0,417
Hierarquização	1	13	12	5	3	10	6	9	4	11	7	8	2

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Tabela 12.2 – Hierarquização de prioridades entre a sede e os distritos de Sobral
(Setor: **Esgoto**).

Localidade	Sede	Apazível	Aracatiaçu	Bonfim	Caioca	Caracará	Jaibaras	Jordão	Patos	Patriarca	Rafael Arruda	S.J. do Torto	Taperuaba
População	151939	1376	5117	358	1077	600	4756	1847	586	1393	3978	2187	4876
Índice de população (I_P)	1,00	0,01	0,03	0,00	0,01	0,00	0,03	0,01	0,00	0,01	0,03	0,01	0,03
Índice de carência de esgoto (I_{CE})	0,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,40	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Índice de insatisfação de esgoto (I_{ISE})	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Indicador de prioridade de esgoto (P_E)	0,767	0,670	0,678	0,667	0,669	0,668	0,477	0,671	0,668	0,670	0,675	0,671	0,677
Hierarquização	1	8	2	12	9	10	13	6	11	7	4	5	3

Fonte: Conduto Engenharia (2013).


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



**Tabela 12.3 – Hierarquização de prioridades entre a sede e os distritos de Sobral
(Setor: Resíduos Sólidos).**

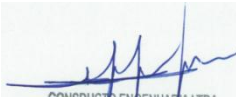
Localidade	Sede	Apazível	Aracatiçu	Bonfim	Caioca	Caracará	Jaibaras	Jordão	Patos	Patriarca	Rafael Arruda	S.J. do Torto	Taparuaba
População	151939	1376	5117	358	1077	600	4756	1847	586	1393	3978	2187	4876
Índice de população (I_P)	1,00	0,01	0,03	0,00	0,01	0,00	0,03	0,01	0,00	0,01	0,03	0,01	0,03
Índice de carência de RS (I_{CRS})	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Índice de insatisfação de RS (I_{ISRS})	0,00	0,33	0,67	0,67	0,67	1,00	0,33	0,67	1,00	0,67	1,00	1,00	1,00
Indicador de prioridade de RS (P_{RS})	0,333	0,113	0,235	0,324	0,226	0,335	0,187	0,227	0,335	0,226	0,342	0,338	0,344
Hierarquização	6	13	8	7	11	4	12	9	5	10	2	3	1

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

**Tabela 12.4 – Hierarquização de prioridades entre a sede e os distritos de Sobral
(Setor: Drenagem).**

Localidade	Sede	Apazível	Aracatiçu	Bonfim	Caioca	Caracará	Jaibaras	Jordão	Patos	Patriarca	Rafael Arruda	S.J. do Torto	Taparuaba
População	151939	1376	5117	358	1077	600	4756	1847	586	1393	3978	2187	4876
Índice de população (I_P)	1,00	0,01	0,03	0,00	0,01	0,00	0,03	0,01	0,00	0,01	0,03	0,01	0,03
Índice de carência de drenagem (I_{CD})	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Índice de insatisfação de drenagem (I_{ISD})	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Indicador de prioridade de drenagem (P_D)	0,833	0,670	0,678	0,667	0,669	0,668	0,677	0,671	0,668	0,670	0,675	0,671	0,677
Hierarquização	1	9	2	13	10	11	4	7	12	8	5	6	3

Fonte: Conducto Engenharia (2013).


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



12.2. Planejamento da Universalização para as Zonas Urbanas

A seguir, apresenta-se a situação atual dos índices de cobertura da sede e dos distritos de Sobral bem como o planejamento da ampliação desses índices com base na metodologia de Lima Neto (2011), utilizando os indicadores de prioridade P calculados nas tabelas supracitadas e considerando metas de curto prazo (0 a 4 anos), médio prazo (5 a 8 anos) e longo prazo (9 a 20 anos) (**Figuras 12.1 a 12.5**).

Observe que são apresentadas metas de curto prazo para ampliação do acesso ao serviço de abastecimento de água e resíduos sólidos. Além disso, em virtude da baixa população urbana dos distritos de Aprazível, Aracatiaçu, Bonfim, Caioca, Caracará, Jaibaras, Jordão, Rafael Arruda, Patos, Patriarca, São José do Torto e Taparuaba, considerou-se a universalização do setor de esgotamento sanitário nesta área em uma única etapa de planejamento, isto é, entre 5 e 20 anos. Cabe destacar que a implantação em uma única etapa de sistemas de esgotamento sanitário em zonas urbanas de pequenos distritos é prática comum no Estado do Ceará, como pode ser observado em diversos projetos financiados pelos Governos Federal e Estadual. Conforme mencionado anteriormente, para os distritos de Baracho, Bilheira, Pedra de Fogo e Salgado dos Machados, pelo seu pequeno tamanho e representatividade da população, o planejamento foi realizado com base no distrito que anteriormente incorporava os mesmos, haja vista da indisponibilidade de informação sobre população no IBGE.

Finalmente, vale salientar que a disposição final dos resíduos sólidos em lixão, como é praticada atualmente em alguns distritos, é considerada inadequada. Portanto, conforme mencionado nos Capítulos 2 e 3 também são previstas melhorias na prestação desse serviço, o que inclui a implantação do Aterro Sanitário Consorciado (COMARES) – Unidade Sobral, entre outras ações.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

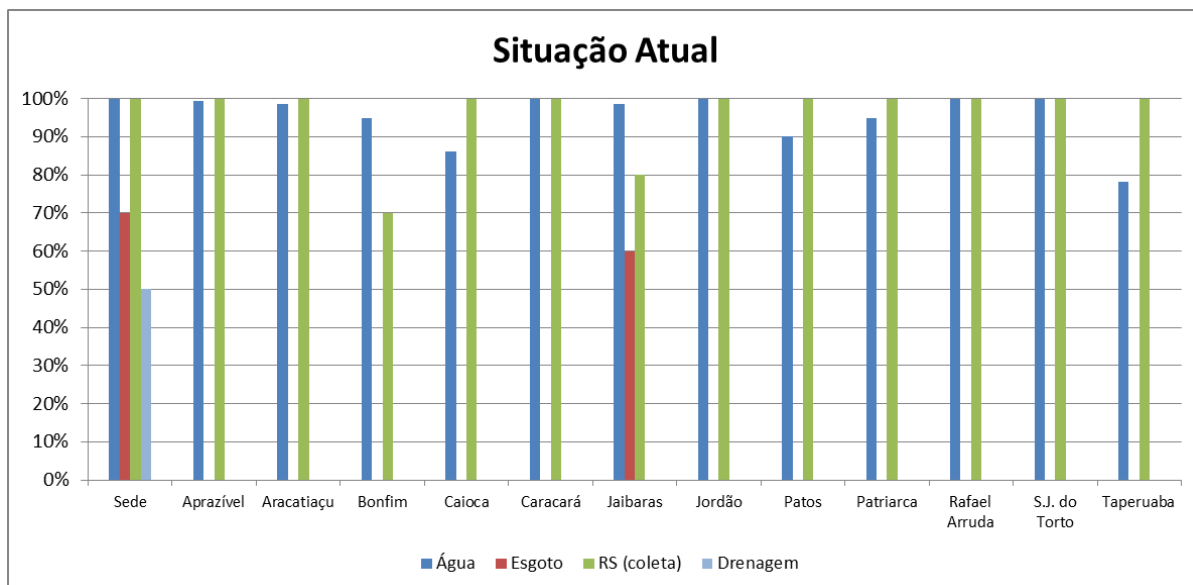


Figura 12.1 – Situação atual dos índices de cobertura relativos a cada setor do saneamento básico no município de Sobral.
Fonte: Conducto Engenharia (2013).

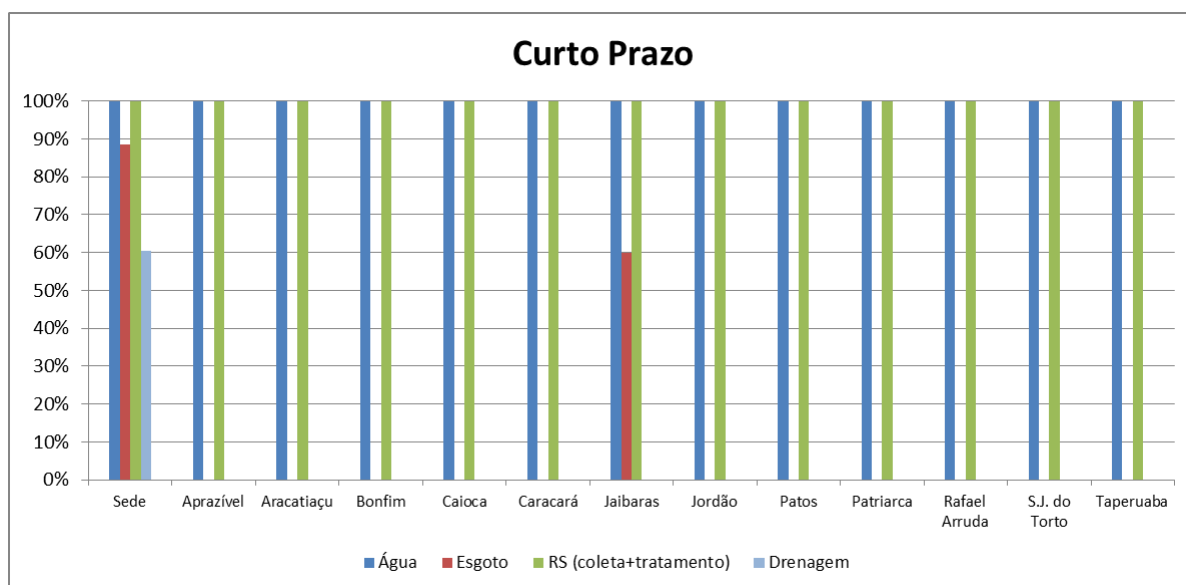
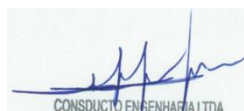


Figura 12.2 – Metas de curto prazo (0 a 4 anos) para os índices de cobertura relativos a cada setor do saneamento básico no município de Sobral.
Fonte: Conducto Engenharia (2013).


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE

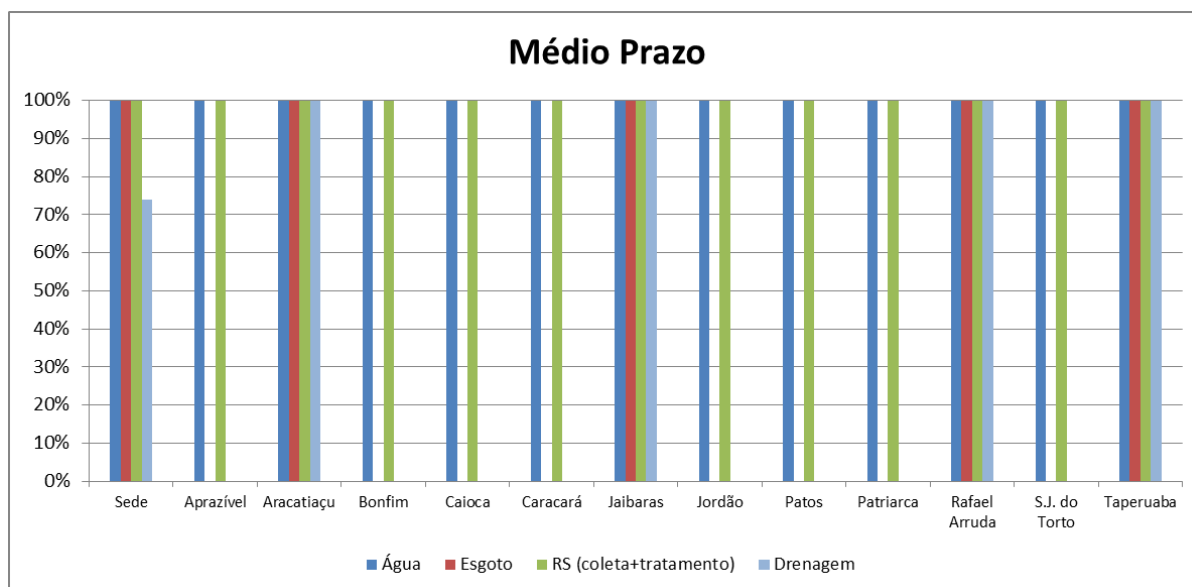


Figura 12.3 – Metas de médio prazo (5 a 8 anos) para os índices de cobertura relativos a cada setor do saneamento básico no município de Sobral.
Fonte: Conducto Engenharia (2013).

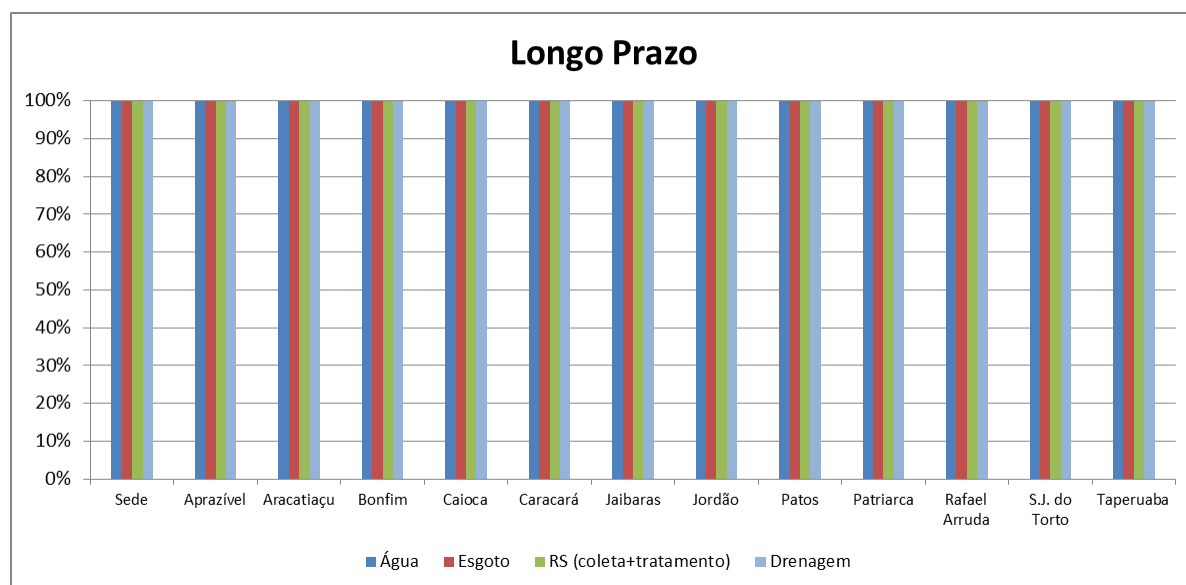


Figura 12.4 – Metas de longo prazo (9 a 20 anos) para os índices de cobertura relativos a cada setor do saneamento básico no município de Sobral.
Fonte: Conducto Engenharia (2013).

As projeções apresentadas quanto à ampliação dos índices de cobertura nas zonas urbanas e rurais, juntamente com as projeções de crescimento populacional e demandas para

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



os serviços de saneamento básico, fecham assim o ciclo da estimativa de projeto. Essas projeções devem servir como referência para a prestação dos serviços de saneamento básico do município de Sobral. No entanto, conforme estabelecido na Lei Federal nº 11.445/07, o plano deve ser avaliado anualmente e revisado a cada 4 (quatro) anos, preferencialmente em períodos coincidentes com os de vigência dos planos plurianuais. Portanto, essas projeções também devem ser reavaliadas em cada horizonte de planejamento.

12.3. Resumo das Metas de Ampliação dos Serviços no Município de Sobral

A **Figura 12.5**, a seguir, apresenta um resumo das metas de ampliação dos serviços de saneamento básico no município de Sobral, incluindo as zonas urbanas da sede e dos distritos de Aprazível, Aracatiaçu, Bonfim, Caioca, Caracará, Jaibaras, Jordão, Rafael Arruda, Patos, Patriarca, São José do Torto e Taperuaba, assim como das zonas rurais. Como abordado anteriormente, para os distritos de Baracho, Bilheira, Pedra de Fogo e Salgado dos Machados, pelo seu pequeno tamanho e representatividade da população, o planejamento foi realizado com base no distrito que anteriormente incorporava os mesmos, haja vista da indisponibilidade de informação sobre população no IBGE.

Distrito	Horizonte	Água	Esgoto	RS	Drenagem
Sede	Atual	100%	70%	100%	50%
	Curto prazo	100%	89%	100%	60%
	Médio prazo	100%	100%	100%	74%
	Longo prazo	100%	100%	100%	100%
Aprazível	Atual	99%	0%	100%	0%
	Curto prazo	100%	0%	100%	0%
	Médio prazo	100%	0%	100%	0%
	Longo prazo	100%	100%	100%	100%
Aracatiaçu	Atual	99%	0%	100%	0%
	Curto prazo	100%	0%	100%	0%
	Médio prazo	100%	100%	100%	100%
	Longo prazo	100%	100%	100%	100%
Bonfim	Atual	95%	0%	100%	0%
	Curto prazo	100%	0%	100%	0%
	Médio prazo	100%	0%	100%	0%
	Longo prazo	100%	100%	100%	100%
Caioca	Atual	86%	0%	100%	0%
	Curto prazo	100%	0%	100%	0%
	Médio prazo	100%	0%	100%	0%

CONSUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



	Longo prazo	100%	100%	100%	100%
Caracará	Atual	100%	0%	100%	0%
	Curto prazo	100%	0%	100%	0%
	Médio prazo	100%	0%	100%	0%
	Longo prazo	100%	100%	100%	100%
Jaibaras	Atual	99%	60%	80%	0%
	Curto prazo	100%	60%	100%	0%
	Médio prazo	100%	100%	100%	100%
	Longo prazo	100%	100%	100%	100%
Jordão	Atual	100%	0%	100%	0%
	Curto prazo	100%	0%	100%	0%
	Médio prazo	100%	0%	100%	0%
	Longo prazo	100%	100%	100%	100%
Patos	Atual	90%	0%	100%	0%
	Curto prazo	100%	0%	100%	0%
	Médio prazo	100%	0%	100%	0%
	Longo prazo	100%	100%	100%	100%
Patriarca	Atual	95%	0%	100%	0%
	Curto prazo	100%	0%	100%	0%
	Médio prazo	100%	0%	100%	0%
	Longo prazo	100%	100%	100%	100%
Rafael Arruda	Atual	100%	0%	100%	0%
	Curto prazo	100%	0%	100%	0%
	Médio prazo	100%	100%	100%	100%
	Longo prazo	100%	100%	100%	100%
São José do Torto	Atual	100%	0%	100%	0%
	Curto prazo	100%	0%	100%	0%
	Médio prazo	100%	0%	100%	0%
	Longo prazo	100%	100%	100%	100%
Taparuaba	Atual	78%	0%	100%	0%
	Curto prazo	100%	0%	100%	0%
	Médio prazo	100%	100%	100%	100%
	Longo prazo	100%	100%	100%	100%
Zona Rural	Atual	82,9% ⁽¹⁾ /17,1% ⁽²⁾	17,9 ⁽²⁾	0%	-
	Curto prazo	82,9% ⁽¹⁾ /17,1% ⁽²⁾	41,7 ⁽²⁾	29%	-
	Médio prazo	82,9% ⁽¹⁾ /17,1% ⁽²⁾	61,6 ⁽²⁾	53%	-
	Longo prazo	82,9% ⁽¹⁾ /17,1% ⁽²⁾	100,0 ⁽²⁾	100%	-

Figura 12.5 – Resumo das metas de ampliação dos serviços de saneamento básico no município de Sobral.

(1) Cobertura com rede na zona rural. (2) Cobertura com soluções individuais na zona rural.

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



13. ESTUDO PRELIMINAR DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICO-FINANCEIRA

A viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços de saneamento básico deve estar em consonância com os princípios e diretrizes da Lei Federal de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/07). Além disso, o artigo 11, inciso IV, da referida Lei estabelece que a sustentabilidade e o equilíbrio econômico-financeiro dos serviços, em regime de eficiência, são condições necessárias para a validade dos contratos de concessão.

No presente capítulo, os valores referentes aos custos de capital e de manutenção e operação dos serviços de saneamento básico do município de Sobral, bem como os investimentos e as receitas financeiras para o setor, são estimados ao longo dos horizontes de planejamento com base na expectativa de atendimento às exigências legais, aos aspectos técnicos e às demandas da população municipal. Dessa forma, é realizada análise preliminar de viabilidade através de comparações entre custos de capital e investimentos previstos e de custos de operação e manutenção e receitas financeiras. Ressalta-se que a condição de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, bem como um plano de investimentos identificando possíveis fontes de recursos financeiros, somente serão apresentados no **Produto 4** - Concepção dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do PMSB. Definição das ações para emergência e contingência.

Os valores dos custos, investimentos e receitas são estimados em moeda de dezembro de 2012. Assim, os dados de natureza econômico-financeira serão atualizados para tal data de referência com base no Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA (adotado por ser o índice oficial da União para a medição de metas inflacionárias e fixação de política monetária). A coleta de dados pela composição desse indicador é abrangente, ocorrendo, inclusive, em concessionárias de serviços públicos e domicílios. A população-objetivo do IPCA abrange as famílias com rendimentos mensais entre um e quarenta salários-mínimos.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



A **Figura 13.1** evidencia a evolução do IPCA para o período de 2003 a 2012. No âmbito do presente documento, utilizou-se como valor de referência o IPCA acumulado em dezembro de 2012, a saber, da ordem de 5,8%.

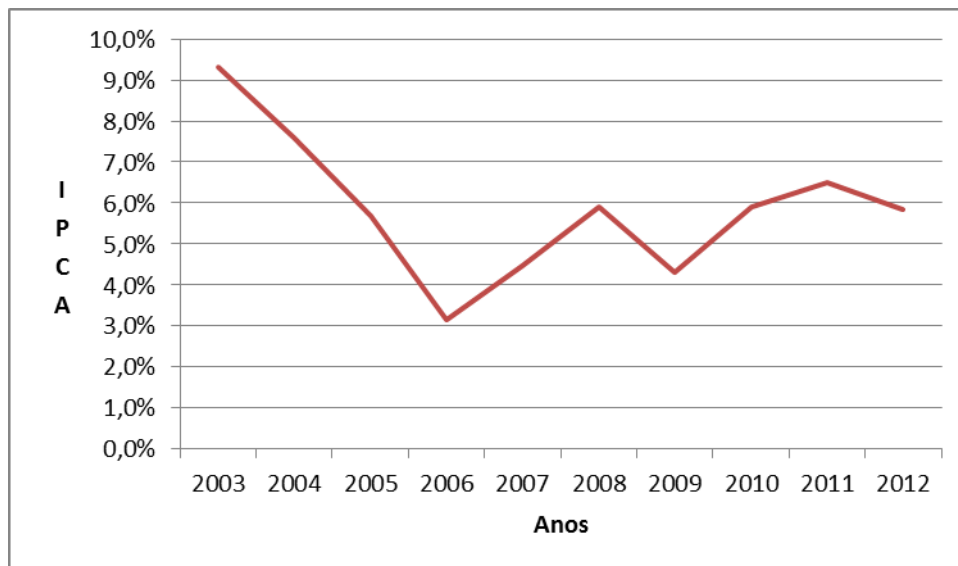


Figura 13.1 – Variação do IPCA entre 2003 e 2012.

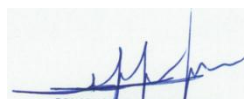
Fonte: Elaborado com base em dados do IBGE (2013).

13.1. Custos de Capital e Investimentos Previstos

Custos de Capital

A estimativa de custos de capital para a universalização do acesso ao saneamento básico no município de Sobral foi realizada considerando-se separadamente treze áreas: zona urbana da sede municipal, zonas urbanas de cada distrito (Aprazível, Aracatiaçu, Bonfim, Caioca, Caracará, Jaibaras, Jordão, Rafael Arruda, Patos, Patriarca, São José do Torto e Taperuaba) e zona rural (incluindo soluções individuais e coletivas). Como mencionado anteriormente, para os distritos de Baracho, Bilheira, Pedra de Fogo e Salgado dos Machados, pelo seu pequeno tamanho e representatividade da população, o planejamento foi realizado com base no distrito que anteriormente incorporava os mesmos.

Para a **zona urbana da sede** de Sobral foram adotadas as projeções populacionais (e de áreas urbanas, para o setor de drenagem) descritas no Capítulo 2, bem como as projeções


 CONSUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



de coberturas dos serviços obtidas no capítulo 4 do presente relatório ou desejadas pela prefeitura de Sobral, conforme solicitado durante as discussões do planejamento (ver **Figuras 13.1 a 13.4**), conforme discriminado na **Tabela 13.1**.

Tabela 13.1 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para a sede de Sobral.

Período	População urbana (hab.)	Área urbana (km ²)	Cobertura			
			Água	Esgoto	RS (coleta)	Drenagem
2013	155.087	16,71	100%	70%	100%	50%
2013 – 2016	164.928	17,72	100%	89%	100%	60%
2017 – 2020	179.028	19,17	100%	100%	100%	74%
2021 – 2032	228.980	24,30	100%	100%	100%	100%

* A cobertura dos serviços de água, esgoto e resíduos sólidos se refere à percentagem da população atendida, enquanto a cobertura do serviço de drenagem se refere à percentagem da área urbana atendida. É importante observar também que as populações mostradas nas três últimas linhas da tabela se referem às populações ao final de cada etapa de planejamento. Salienta-se que o exposto acima também se aplica às tabelas subsequentes.

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

A **Tabela 13.2** mostra os custos unitários de capital para implantação e ampliação dos serviços de saneamento básico no município de Sobral. Os custos unitários dos setores de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário se referem a valores médios obtidos a partir de projetos realizados nos últimos dez anos no Estado do Ceará e obtidos junto ao SAAE de Sobral. O custo unitário do setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos se refere ao valor médio obtido do Estudo de Viabilidade do Programa para o Tratamento e Disposição de Resíduos Sólidos do Estado do Ceará (PROINTEC, 2005). O custo unitário do setor de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas foi estimado a partir de dados disponíveis em Tucci (2005) e no 10º Balanço do Programa de Aceleração do Crescimento do Governo Federal (PAC) para o Estado do Ceará.

Salienta-se que os valores referentes a períodos anteriores a 2013 foram atualizados em função da variação do IPCA mostrada na **Figura 13.1**. Os valores adotados na **Tabela 13.2** se referem aos custos unitários tanto para a sede quanto para os distritos. Verifica-se que somente os custos de implantação de drenagem urbana foram considerados diferentes em

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



relação à sede e distritos, baseado na literatura que diferencia pequeno, médio e grande porte (Tucci, 2005).

Tabela 13.2 – Custos unitários de capital para implantação e ampliação dos serviços de saneamento básico.

Setor	Valor	Unidade
Água	800,00	R\$/hab
Esgoto	1.600,00	R\$/hab
RS	75,00	R\$/hab
Drenagem	8.500.000,00 ^a / 2.200.000,00 ^b	R\$/km ²

Fonte: Conduto Engenharia (2013). ^a: sede; ^b: distritos

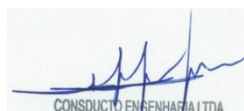
A **Tabela 13.3** mostra os custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento, calculados com base nos dados das **Tabelas 13.1 e 13.2**. É importante atentar para os elevados investimentos a serem feitos no município para o esgotamento sanitário e drenagem urbana, perfazendo um total de R\$ 192.671.244,3 e R\$ 135.573.693,6 ao longo dos horizontes de planejamento.

Tabela 13.3 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a sede de Sobral.

Período	População urbana (hab.)	Área urbana (km ²)	Custos de Capital (R\$)				
			Água	Esgoto	RS (coleta)	Drenagem	Total
2013 – 2016	164.928	17,72	12.000.000,0	60.000.000,0	738.087,0	20.000.755,1	92.738.842,1
2017 – 2020	179.028	19,17	17.000.000,0	60.000.000,0	1.057.480,2	29.565.263,1	107.622.743,2
2021 – 2032	228.980	24,30	30.114.755,6	72.671.244,3	3.746.441,1	86.007.675,4	192.540.116,4
Total			59.114.755,6	192.671.244,3	5.542.008,3	135.573.693,6	392.901.701,8

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Para a **zona urbana dos distritos de Aprazível, Aracatiaçu, Bonfim, Caioca, Caracará, Jaibaras, Jordão, Rafael Arruda, Patos, Patriarca, São José do Torto e Taparuaba** foram adotadas as projeções populacionais (e de áreas urbanas, para o setor de drenagem), bem como as projeções de coberturas dos serviços, conforme discriminado nas **Tabelas 13.4 a 13.15**.


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Tabela 13.4** – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Aprazível.

Período	População urbana (hab.)	Área urbana (km²)	Cobertura			
			Água	Esgoto	RS (coleta)	Drenagem
2013	1.405	0,27	99%	0%	100%	0%
2013 – 2016	1.494	0,28	100%	0%	100%	0%
2017 – 2020	1.622	0,30	100%	0%	100%	0%
2021 – 2032	2.074	0,38	100%	100%	100%	100%

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Tabela 13.5 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Aracatiaçu.

Período	População urbana (hab.)	Área urbana (km²)	Cobertura			
			Água	Esgoto	RS (coleta)	Drenagem
2013	5.223	0,76	99%	0%	100%	0%
2013 – 2016	5.555	0,81	100%	0%	100%	0%
2017 – 2020	6.030	0,87	100%	100%	100%	100%
2021 – 2032	7.712	1,11	100%	100%	100%	100%

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Tabela 13.6 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Bonfim.

Período	População urbana (hab.)	Área urbana (km²)	Cobertura			
			Água	Esgoto	RS (coleta)	Drenagem
2013	365	0,10	95%	0%	100%	0%
2013 – 2016	388	0,10	100%	0%	100%	0%
2017 – 2020	421	0,11	100%	0%	100%	0%
2021 – 2032	539	0,14	100%	100%	100%	100%

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Tabela 13.7** – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Caioca.

Período	População urbana (hab.)	Área urbana (km²)	Cobertura			
			Água	Esgoto	RS (coleta)	Drenagem
2013	1.100	0,15	86%	0%	100%	0%
2013 – 2016	1.169	0,16	100%	0%	100%	0%
2017 – 2020	1.269	0,17	100%	0%	100%	0%
2021 – 2032	1.624	0,21	100%	100%	100%	100%

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Tabela 13.8 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Caracará.

Período	População urbana (hab.)	Área urbana (km²)	Cobertura			
			Água	Esgoto	RS (coleta)	Drenagem
2013	613	0,10	100%	0%	100%	0%
2013 – 2016	651	0,11	100%	0%	100%	0%
2017 – 2020	707	0,11	100%	0%	100%	0%
2021 – 2032	904	0,14	100%	100%	100%	100%

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Tabela 13.9 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Jaibaras.

Período	População urbana (hab.)	Área urbana (km²)	Cobertura			
			Água	Esgoto	RS (coleta)	Drenagem
2013	4.855	0,50	99%	60%	80%	0%
2013 – 2016	5.163	0,53	100%	60%	100%	0%
2017 – 2020	5.604	0,56	100%	100%	100%	100%
2021 – 2032	7.168	0,70	100%	100%	100%	100%

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Tabela 13.10** – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Jordão.

Período	População urbana (hab.)	Área urbana (km²)	Cobertura			
			Água	Esgoto	RS (coleta)	Drenagem
2013	1.886	0,12	100%	0%	100%	0%
2013 – 2016	2.005	0,13	100%	0%	100%	0%
2017 – 2020	2.177	0,14	100%	0%	100%	0%
2021 – 2032	2.784	0,18	100%	100%	100%	100%

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Tabela 13.11 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Patos.

Período	População urbana (hab.)	Área urbana (km²)	Cobertura			
			Água	Esgoto	RS (coleta)	Drenagem
2013	598	0,09	90%	0%	100%	0%
2013 – 2016	636	0,09	100%	0%	100%	0%
2017 – 2020	690	0,10	100%	0%	100%	0%
2021 – 2032	883	0,13	100%	100%	100%	100%

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Tabela 13.12 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Patriarca.

Período	População urbana (hab.)	Área urbana (km²)	Cobertura			
			Água	Esgoto	RS (coleta)	Drenagem
2013	1.422	0,15	95%	0%	100%	0%
2013 – 2016	1.512	0,16	100%	0%	100%	0%
2017 – 2020	1.641	0,17	100%	0%	100%	0%
2021 – 2032	2.099	0,21	100%	100%	100%	100%

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Tabela 13.13** – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Rafael Arruda.

Período	População urbana (hab.)	Área urbana (km²)	Cobertura			
			Água	Esgoto	RS (coleta)	Drenagem
2013	4.060	0,35	100%	0%	100%	0%
2013 – 2016	4.318	0,37	100%	0%	100%	0%
2017 – 2020	4.687	0,40	100%	100%	100%	100%
2021 – 2032	5.995	0,52	100%	100%	100%	100%

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Tabela 13.14 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de São José do Torto.

Período	População urbana (hab.)	Área urbana (km²)	Cobertura			
			Água	Esgoto	RS (coleta)	Drenagem
2013	2.232	0,08	100%	0%	100%	0%
2013 – 2016	2.374	0,09	100%	0%	100%	0%
2017 – 2020	2.577	0,09	100%	0%	100%	0%
2021 – 2032	3.296	0,12	100%	100%	100%	100%

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Tabela 13.15 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Taperuaba.

Período	População urbana (hab.)	Área urbana (km²)	Cobertura			
			Água	Esgoto	RS (coleta)	Drenagem
2013	4.977	0,41	78%	0%	100%	0%
2013 – 2016	5.293	0,43	100%	0%	100%	0%
2017 – 2020	5.746	0,47	100%	100%	100%	100%
2021 – 2032	7.349	0,58	100%	100%	100%	100%

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Para os distritos, os custos para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento são apresentados nas **Tabelas 13.16 a 13.27**, também calculados com base nos dados das **Tabelas 13.2** (custos unitários) e **Tabelas 13.4 a 13.15** (população atendida e área urbana).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Tabela 13.16** – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Aprazível.

Período	População urbana (hab.)	Área urbana (km²)	Custos de Capital (R\$)				
			Água	Esgoto	RS (coleta)	Drenagem	Total
2013 – 2016	1.494	0,28	78.054,2	0,0	6.685,4	0,0	84.739,6
2017 – 2020	1.622	0,30	102.170,0	0,0	9.578,4	0,0	111.748,5
2021 – 2032	2.074	0,38	361.968,0	3.318.492,2	33.934,5	845.055,5	4.559.450,2
Total			542.192,2	3.318.492,2	50.198,4	845.055,5	4.755.938,3

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

Tabela 13.17 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Aracatiaçu.

Período	População urbana (hab.)	Área urbana (km²)	Custos de Capital (R\$)				
			Água	Esgoto	RS (coleta)	Drenagem	Total
2013 – 2016	5.555	0,81	327.841,5	0,0	24.858,9	0,0	352.700,3
2017 – 2020	6.030	0,87	379.904,8	9.647.490,9	35.616,1	1.923.315,7	11.986.327,5
2021 – 2032	7.712	1,11	1.345.926,9	2.691.853,7	126.180,6	524.368,8	4.688.330,0
Total			2.053.673,1	12.339.344,6	186.655,6	2.447.684,4	17.027.357,8

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

Tabela 13.18 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Bonfim.

Período	População urbana (hab.)	Área urbana (km²)	Custos de Capital (R\$)				
			Água	Esgoto	RS (coleta)	Drenagem	Total
2013 – 2016	388	0,10	33.123,0	0,0	1.736,8	0,0	34.859,8
2017 – 2020	421	0,11	26.542,3	0,0	2.488,3	0,0	29.030,7
2021 – 2032	539	0,14	94.034,2	862.097,6	8.815,7	309.940,0	1.274.887,5
Total			153.699,6	862.097,6	13.040,8	309.940,0	1.338.778,0

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cássio Abielardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Tabela 13.19** – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Caioca.

Período	População urbana (hab.)	Área urbana (km²)	Custos de Capital (R\$)				
			Água	Esgoto	RS (coleta)	Drenagem	Total
2013 – 2016	1.169	0,16	177.218,7	0,0	5.233,3	0,0	182.452,0
2017 – 2020	1.269	0,17	79.977,1	0,0	7.497,9	0,0	87.475,0
2021 – 2032	1.624	0,21	283.342,9	2.597.664,1	26.563,4	459.772,4	3.367.342,9
Total			540.538,8	2.597.664,1	39.294,5	459.772,4	3.637.269,9

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Tabela 13.20 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Caracará.

Período	População urbana (hab.)	Área urbana (km²)	Custos de Capital (R\$)				
			Água	Esgoto	RS (coleta)	Drenagem	Total
2013 – 2016	651	0,11	31.095,9	0,0	2.915,2	0,0	34.011,1
2017 – 2020	707	0,11	44.552,0	0,0	4.176,8	0,0	48.728,8
2021 – 2032	904	0,14	157.839,0	1.447.054,7	14.797,4	303.857,8	1.923.548,9
Total			233.486,9	1.447.054,7	21.889,4	303.857,8	2.006.288,8

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Tabela 13.21 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Jaibaras.

Período	População urbana (hab.)	Área urbana (km²)	Custos de Capital (R\$)				
			Água	Esgoto	RS (coleta)	Drenagem	Total
2013 – 2016	5.163	0,53	300.812,1	295.728,9	95.922,5	0,0	692.463,5
2017 – 2020	5.604	0,56	353.083,4	4.010.249,6	33.101,6	1.242.638,6	5.639.073,1
2021 – 2032	7.168	0,70	1.250.903,8	2.501.807,7	117.272,2	297.614,7	4.167.598,4
Total			1.904.799,3	6.807.786,2	246.296,3	1.540.253,3	10.499.135,1

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cássio Abielardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Tabela 13.22** – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Jordão.

Período	População urbana (hab.)	Área urbana (km²)	Custos de Capital (R\$)				
			Água	Esgoto	RS (coleta)	Drenagem	Total
2013 – 2016	2.005	0,13	95.717,0	0,0	8.973,5	0,0	104.690,5
2017 – 2020	2.177	0,14	137.136,8	0,0	12.856,6	0,0	149.993,3
2021 – 2032	2.784	0,18	485.848,2	4.454.215,2	45.548,3	389.786,7	5.375.398,3
Total			718.702,0	4.454.215,2	67.378,3	389.786,7	5.630.082,1

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

Tabela 13.23 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Patos.

Período	População urbana (hab.)	Área urbana (km²)	Custos de Capital (R\$)				
			Água	Esgoto	RS (coleta)	Drenagem	Total
2013 – 2016	636	0,09	78.184,0	0,0	2.845,5	0,0	81.029,5
2017 – 2020	690	0,10	43.486,4	0,0	4.076,8	0,0	47.563,2
2021 – 2032	883	0,13	154.063,5	1.412.441,5	14.443,5	276.098,9	1.857.047,4
Total			275.733,9	1.412.441,5	21.365,8	276.098,9	1.985.640,0

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

Tabela 13.24 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Patriarca.

Período	População urbana (hab.)	Área urbana (km²)	Custos de Capital (R\$)				
			Água	Esgoto	RS (coleta)	Drenagem	Total
2013 – 2016	1.512	0,16	129.037,5	0,0	6.766,0	0,0	135.803,5
2017 – 2020	1.641	0,17	103.401,1	0,0	9.693,9	0,0	113.095,0
2021 – 2032	2.099	0,21	366.329,5	3.358.478,5	34.343,4	462.046,2	4.221.197,7
Total			598.768,2	3.358.478,5	50.803,2	462.046,2	4.470.096,2

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Tabela 13.25** – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Rafael Arruda.

Período	População urbana (hab.)	Área urbana (km²)	Custos de Capital (R\$)				
			Água	Esgoto	RS (coleta)	Drenagem	Total
2013 – 2016	4.318	0,37	206.118,2	0,0	19.323,6	0,0	225.441,8
2017 – 2020	4.687	0,40	295.312,0	7.499.299,0	27.685,5	888.865,5	8.711.162,0
2021 – 2032	5.995	0,52	1.046.231,4	451.187,3	98.084,2	248.012,3	1.843.515,1
Total			1.547.661,6	7.950.486,3	145.093,3	1.136.877,8	10.780.119,0

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

Tabela 13.26 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de São José do Torto.

Período	População urbana (hab.)	Área urbana (km²)	Custos de Capital (R\$)				
			Água	Esgoto	RS (coleta)	Drenagem	Total
2013 – 2016	2.374	0,09	113.316,4	0,0	10.623,4	0,0	123.939,9
2017 – 2020	2.577	0,09	162.352,0	0,0	15.220,5	0,0	177.572,5
2021 – 2032	3.296	0,12	575.180,6	5.273.208,0	53.923,2	259.857,8	6.162.169,6
Total			850.849,1	5.273.208,0	79.767,1	259.857,8	6.463.681,9

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

Tabela 13.27 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Taperauba.

Período	População urbana (hab.)	Área urbana (km²)	Custos de Capital (R\$)				
			Água	Esgoto	RS (coleta)	Drenagem	Total
2013 – 2016	5.293	0,43	1.120.711,7	0,0	23.687,9	0,0	1.144.399,5
2017 – 2020	5.746	0,47	362.009,1	9.193.038,5	33.938,4	1.024.261,7	10.613.247,6
2021 – 2032	7.349	0,58	1.282.525,9	553.089,3	120.236,8	255.098,3	2.210.950,4
Total			2.765.246,7	9.746.127,8	177.863,0	1.279.360,0	13.968.597,5

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

Observa-se que as maiores demandas e os maiores investimentos de capital nos distritos referem-se à implantação de sistemas de esgotamento sanitário e drenagem urbana, da mesma forma como relatado para a sede municipal.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Para a **zona rural** de Sobral foram adotadas as projeções populacionais mostradas no Capítulo 9, bem como as projeções de coberturas dos serviços obtidas no Capítulo 11 do presente relatório. Observe que neste caso, considerou-se tanto a ampliação de sistemas coletivos de abastecimento de água (**Tabelas 13.28 e 13.29**), como de soluções individuais para os setores de água e esgoto e resíduos sólidos (**Tabela 13.30**).

Tabela 13.28 – Projeções populacionais e coberturas do setor de abastecimento de água potável na zona rural de Sobral de responsabilidade do SAAE e CAGECE.

Período	População rural SAAE (hab.)	Cobertura SAAE (%)	População rural CAGECE (hab.)	Cobertura CAGECE (%)
2013	11173	68,3	244	1,5
2013 – 2016	12128	68,3	265	1,5
2017 – 2020	13165	68,3	288	1,5
2021 – 2032	16496	68,3	360	1,5

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Tabela 13.29 – Projeções populacionais e coberturas do setor de abastecimento de água potável na zona rural de Sobral de responsabilidade do SISAR e prefeitura.

Período	População rural SISAR (hab.)	Cobertura SISAR (%)	População rural prefeitura (hab.)	Cobertura prefeitura (%)
2013	217	1,3	1925	11,8
2013 – 2016	235	1,3	2090	11,8
2017 – 2020	256	1,3	2269	11,8
2021 – 2032	320	1,3	2843	11,8

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Tabela 13.30 – Projeções populacionais, coberturas com soluções individuais para os setores de água e esgoto, e cobertura dos resíduos sólidos na zona rural de Sobral.

Período	Pop. rural água (hab.)	Cob. ind. água (%)	Pop. rural esgoto (hab.)	Cob. ind. esgoto (%)	Pop. rural RS (hab.)	Cob. rural RS (%)
2013	2.797	17,1	2.933	17,9	0	0,0
2013 – 2016	3.036	17,1	7.400	41,7	5084	28,6
2017 – 2020	3.296	17,1	11.866	61,6	10168	52,8
2021 – 2032	4.129	17,1	24.149	100,0	24149	100,0

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

A **Tabela 13.31** mostra os custos de capital para investimento no setor de abastecimento de água potável na zona rural de Sobral por meio de soluções coletivas em

CONDUTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



cada etapa de planejamento, calculados com base nos dados das **Tabelas 13.2** (custos unitários) e **13.28** e **13.29** (projeções populacionais e coberturas).

Tabela 13.31 – Custos de capital para investimento no setor de abastecimento de água potável na zona rural de Sobral por meio de soluções coletivas em cada etapa de planejamento.

Período	População rural total atendida com solução coletiva (hab.)	Custos de Capital (R\$)
2013 – 2016	14.419	688.319,8
2017 – 2020	15.652	986.177,1
2021 – 2032	20.019	3.493.828,7
Total		5.168.325,6

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

A **Tabela 13.32** mostra os custos unitários de capital para investimento em soluções individuais para os setores de água e esgoto na zona rural de Sobral, assim como para a universalização dos serviços de coleta dos resíduos sólidos. Esses custos se referem a valores médios obtidos a partir de projetos implantados ou em implantação no Estado do Ceará. Salienta-se que os valores referentes a períodos anteriores a 2013 também foram atualizados em função da variação do IPCA mostrada na **Figura 13.1**.

Tabela 13.32 – Custos unitários de capital para investimento em soluções individuais para os setores de água e esgoto, e para a universalização dos serviços de coleta dos resíduos sólidos na zona rural de Sobral.

Sol. Individuais	Valor (R\$/hab)
Água	530,00
Esgoto	370,00
Resíduos sólidos	75,00

A **Tabela 13.33** mostra os custos de capital para investimento em soluções individuais para os setores de água, esgoto e resíduos sólidos na zona rural de Sobral em cada etapa de planejamento, calculados com base nos dados das **Tabelas 13.32** (custos unitários) e **13.30** (projeções populacionais e coberturas).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 13.33 – Custos de capital para investimento em soluções individuais para os setores de água e esgoto, e para a universalização dos serviços de coleta dos resíduos sólidos na zona rural de Sobral em cada etapa de planejamento.

Período	População Rural (hab.)			Custos de Capital (R\$)			
	Água	Esgoto	RS	Água	Esgoto	RS	Total
2013	2.797	2.933	-	0,0	0,0	0,0	0,0
2013 – 2016	2.974	7.249	4.981	94.062,8	1.597.033,4	373.558,7	2.064.655,9
2017 – 2020	3.229	11.625	9.962	134.766,6	1.619.062,2	747.117,5	2.500.946,3
2021 – 2032	4.129	24.149	24.149	477.451,3	4.633.795,1	1.811.169,1	6.922.415,4
Total				706.280,7	7.849.890,7	2.931.845,3	11.488.016,6

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

Finalmente, os custos totais de capital acumulados ao longo dos horizontes de planejamento para investimento em saneamento básico no município de Sobral são apresentados na **Tabela 13.34**, calculados com base nos dados nos valores de investimento apresentados anteriormente. Observa-se que é necessário um valor total de cerca de **492 milhões de reais (R\$ 24.606.051,4 por ano)** para universalizar o saneamento básico no município, sendo que os setores de água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem demandam respectivamente 13,4%, 50,2%, 1,7% e 28,6% do total de investimentos.

Os custos *per capita* de capital para investimento são apresentados na **Tabela 13.35**, sendo possível observar um custo de cerca de **R\$ 1.665,1 por habitante** para universalização do saneamento básico em Sobral.

Tabela 13.34 – Custos totais de capital acumulados ao longo dos horizontes de planejamento para investimento em saneamento básico no município de Sobral.

Período	População	Custos Totais de Capital Acumulados (R\$)				
	Total (hab.)	Água	Esgoto	RS (coleta)	Drenagem	Total
2013 – 2016	200.467	15.473.612,8	61.892.762,4	1.321.217,7	20.000.755,1	98.688.347,9
2017 – 2020	222.160	35.684.483,6	153.861.902,5	3.321.746,0	54.645.099,6	247.513.231,7
2021 – 2032	295.555	77.174.713,1	260.088.531,8	9.573.499,4	145.284.284,4	492.121.028,6

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 13.35 – Custos per capita de capital para investimento em saneamento básico no município de Sobral.

Sol. Individuais	Valor (R\$/hab.)
Água	222,7
Esgoto	836,3
Resíduos sólidos	27,9
Drenagem	477,0
Total	1.665,1

Fonte: Consducto Engenharia (2013).

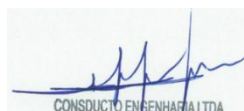
Investimentos Previstos

Os investimentos referem-se aos valores relacionados à universalização dos serviços de saneamento básico, com base no conceito legal de ampliação progressiva. A **Tabela 13.36** apresenta os valores de investimentos a serem aplicados no Ceará, de acordo com a previsão adotada pelo Plano Plurianual - PPA do Estado para o período de 2012-2015. Assumindo-se que haverá um repasse proporcional à população do município, é estimado para o município de Sobral um **valor total anual de R\$ 7.412.067,7** para investimento em saneamento básico no município. Cabe ressaltar que o referido PPA, em suas premissas macroeconômicas, considera como indispensável que os investimentos do Governo Federal para o Ceará sejam efetivados.

Tabela 13.36 – Investimentos a serem aplicados no Ceará e repassados proporcionalmente para Sobral em função de suas populações.

Discriminação	Quantidade	Unidade
Investimentos em Saneamento no Ceará (PPA 2012-2015)	1.300.299.163,6	R\$/quadriênio
População do Estado do Ceará (2013)	8.779.284	habitantes
População do Município de Sobral (2013)	200.177	habitantes
Investimentos em Saneamento em Sobral	7.412.067,7	R\$/ano

A **Tabela 13.37** demonstra uma estimativa de recursos financeiros acumulados ao longo dos horizontes de planejamento para investimento em saneamento básico no município de Sobral. Ressalta-se que os cálculos foram feitos com base nos dados disponíveis na **Tabela 13.36**. Dessa forma, estima-se um valor total de repasse do estado de cerca de **148 milhões de reais** para ser aplicado na universalização do saneamento básico no município em um período


 CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



de 20 anos, sendo necessário um investimento de cerca de **492 milhões de reais (Tabela 13.34)**, o que remonta a necessidade de investimentos adicionais.

Tabela 13.37 – Estimativa de recursos financeiros acumulados ao longo dos horizontes de planejamento para investimento em saneamento básico no município de Sobral.

Período	Investimentos Acumulados Previstos (R\$)
2013 – 2016	R\$ 29.648.270,8
2017 – 2020	R\$ 59.296.541,6
2021 – 2032	R\$ 148.241.354,0

Fonte: Consducto Engenharia (2013).

Análise de Viabilidade: Custos de Capital e Investimentos Previstos

Foi realizada uma análise de viabilidade com relação à ampliação progressiva dos serviços de saneamento básico no município de Sobral com base nos dados das **Tabelas 13.34 e 13.37**.

Conforme pode ser concluído com base na análise da **Figura 13.2**, caso os repasses para investimentos em saneamento básico no município de Sobral sigam à premissa adotada na **Tabela 13.37**, os custos totais de capital para universalização são cerca de 3,3 vezes superiores aos investimentos esperados. Portanto, espera-se haver necessidade de captação de recursos financeiros adicionais para se garantir a universalização dos serviços. Um plano de investimentos identificando possíveis fontes de recursos financeiros será apresentado no Produto 4 - Concepção dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do PMSB. Definição das ações para emergência e contingência.

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

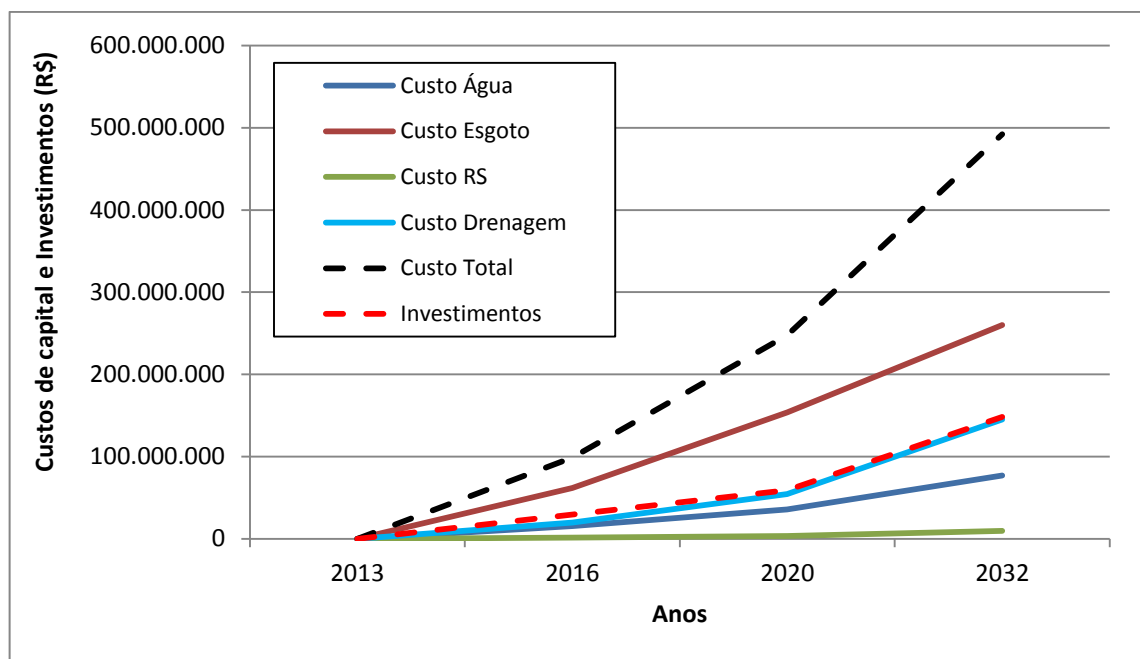


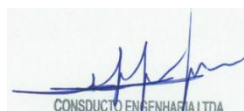
Figura 13.2 – Análise de viabilidade com relação à ampliação progressiva dos serviços de saneamento básico no município de Sobral (Custos de Capital e Investimentos Previstos).

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

13.2. Custos de Operação e Manutenção e Receitas

Custos de Operação e Manutenção

Os custos de operação e manutenção correspondem aos dispêndios relacionados à prestação dos serviços (incluindo a gestão), considerando valores obtidos através de pesquisa extensiva acerca de tais custos para cada setor do saneamento básico, praticados no município de Sobral. A estimativa desses custos foi realizada considerando-se separadamente duas áreas: zona urbana da sede municipal e zonas urbanas dos distritos de Aracatiaçu, Bonfim, Caioca, Caracará, Jordão, Rafael Arruda, Patos, Patriarca e São José do Torto (operados pelo SAAE) e zonas urbanas dos distritos de Aprazível, Jaibaras e Taparuaba (operados pela CAGECE). Como abordado anteriormente, para os distritos de Baracho, Bilheira, Pedra de Fogo e Salgado dos Machados, pelo seu pequeno tamanho e representatividade da população, o planejamento foi realizado com base no distrito que anteriormente incorporava os mesmos, que são: Baracho (Jordão), Bilheira (Taparuaba), Pedra de Fogo (Aprazível) e Salgado dos Machados (Caioca).


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Nas zonas rurais de Sobral, as localidades que possuem sistema coletivo de abastecimento de água, foram consideradas em equilíbrio econômico-financeiro. Da mesma forma, os setores de esgoto e drenagem foram desconsiderados da análise de custos e receitas, uma vez que no PMSB não são previstas medidas estruturais coletivas para as zonas rurais. Portanto, apenas o setor de resíduos sólidos foi considerado na análise de custos e receitas nas zonas rurais de Sobral.

Para a zona urbana da sede de Sobral e dos distritos de Aracatiaçu, Bonfim, Caioca, Caracará, Jordão, Rafael Arruda, Patos, Patriarca e São José do Torto, os valores referentes aos custos anuais com operação e manutenção dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário foram projetados a partir dos valores das despesas por habitante atendido pelos mencionados serviços nesse município, conforme dados apresentados na Demonstração do Resultado do Exercício (DRE) do SAAE de Sobral para o ano de 2012 (**Tabela 13.38**).

Para a zona urbana dos distritos de Aprazível, Jaibaras e Taparuaba, os valores referentes aos custos anuais com operação e manutenção dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário foram projetados a partir dos valores das despesas por habitante atendido pelos mencionados serviços nesse município, conforme dados apresentados na Demonstração do Resultado do Exercício (DRE) da CAGECE para o município de Sobral para o ano de 2013 (**Tabela 13.38**).

Devido à ausência de dados mais precisos, foram adotados para o setor de esgotamento sanitário os valores por habitante do abastecimento de água acrescidos de 20%, haja vista que a operação de esgoto tem custo maior do que a operação da água.

Os valores referentes aos custos anuais com operação e manutenção do setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foram estimados a partir das despesas por habitante atendido, conforme dados disponibilizados pela Prefeitura Municipal no Produto 2 - RDS (**Tabela 13.38**). Na ausência de informações mais detalhadas para o município de Sobral, os custos anuais com operação e manutenção do setor de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas foram estimados em aproximadamente 5% dos custos de capital, conforme sugerido por Tucci (2005) (**Tabela 13.38**).



CONSUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 13.38 – Custos unitários de operação e manutenção relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na sede e nos distritos de Sobral.

Setor	Unidade	Valor SAAE	Valor CAGECE
Água	R\$/hab/ano	80,45 ⁽¹⁾	55,12 ⁽²⁾
Esgoto	R\$/hab/ano	96,54 ⁽¹⁾	66,14 ⁽²⁾
RS	R\$/hab/ano	39,58 ⁽³⁾	39,58 ⁽³⁾
Drenagem	R\$/km ² /ano	50.000,00 ⁽⁴⁾	50.000,00 ⁽⁴⁾

Fonte: ⁽¹⁾ SAAE (2012), ⁽²⁾ CAGECE (2013), ⁽³⁾ Prefeitura Municipal (2012) e ⁽⁴⁾ Tucci (2005)

Determinados os dispêndios por habitante atendido (e por área urbana coberta, no caso da drenagem), os valores referentes aos custos anuais com manutenção e operação dos sistemas são estimados na **Tabela 13.39** pela aplicação dos valores unitários apresentados na **Tabela 13.38**. Observe que os saltos de ampliação da cobertura para cada setor do saneamento básico ocorreram no final das etapas de planejamento de curto e médio prazos e no meio da etapa de planejamento de longo prazo.

Uma análise semelhante à realizada para sede de Sobral e mostrada na **Tabela 13.39** foi feita para os demais distritos de Sobral e detalhada no **Produto 3**.

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 13.39 – Custos anuais de operação e manutenção relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana da sede de Sobral.

Ano	População urbana (hab.)	Área urbana (km²)	Custos de Operação e Manutenção (R\$)				
			Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2.013	155.087	16,71	12.476.856,7	10.480.559,6	6.138.717,3	417.750,0	29.513.883,6
2.014	158.300	17,04	12.476.856,7	10.480.559,6	6.138.717,3	417.750,0	29.513.883,6
2.015	161.580	17,38	12.476.856,7	10.480.559,6	6.138.717,3	417.750,0	29.513.883,6
2.016	164.928	17,72	13.268.585,1	14.100.790,8	6.528.254,3	535.401,5	34.433.031,8
2.017	168.345	18,07	13.268.585,1	14.100.790,8	6.528.254,3	535.401,5	34.433.031,8
2.018	171.833	18,43	13.268.585,1	14.100.790,8	6.528.254,3	535.401,5	34.433.031,8
2.019	175.394	18,80	13.268.585,1	14.100.790,8	6.528.254,3	535.401,5	34.433.031,8
2.020	179.028	19,17	14.402.919,1	17.283.502,9	7.086.356,1	709.314,8	39.482.092,9
2.021	182.737	19,55	14.402.919,1	17.283.502,9	7.086.356,1	709.314,8	39.482.092,9
2.022	186.523	19,94	14.402.919,1	17.283.502,9	7.086.356,1	709.314,8	39.482.092,9
2.023	190.388	20,34	14.402.919,1	17.283.502,9	7.086.356,1	709.314,8	39.482.092,9
2.024	194.333	20,74	14.402.919,1	17.283.502,9	7.086.356,1	709.314,8	39.482.092,9
2.025	198.359	21,16	14.402.919,1	17.283.502,9	7.086.356,1	709.314,8	39.482.092,9
2.026	202.469	21,58	14.402.919,1	17.283.502,9	7.086.356,1	709.314,8	39.482.092,9
2.027	206.665	22,01	18.421.637,7	22.105.965,2	9.063.599,1	1.215.242,3	50.806.444,3
2.028	210.947	22,45	18.421.637,7	22.105.965,2	9.063.599,1	1.215.242,3	50.806.444,3
2.029	215.317	22,90	18.421.637,7	22.105.965,2	9.063.599,1	1.215.242,3	50.806.444,3
2.030	219.779	23,36	18.421.637,7	22.105.965,2	9.063.599,1	1.215.242,3	50.806.444,3
2.031	224.332	23,83	18.421.637,7	22.105.965,2	9.063.599,1	1.215.242,3	50.806.444,3
2.032	228.980	24,30	18.421.637,7	22.105.965,2	9.063.599,1	1.215.242,3	50.806.444,3

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

Conforme demonstrado na **Tabela 13.40**, os custos totais de operação e manutenção dos serviços de saneamento básico na zona urbana da sede de Sobral variam ao longo dos horizontes de planejamento entre aproximadamente **29,5 e 50,8 milhões de reais por ano**, sendo que os setores de água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem demandam em média 37,4%, 42,3%, 18,4% e 1,9% do total, respectivamente. Os custos iniciais e finais da operação e manutenção nos distritos, assim como a distribuição nos setores de água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem são apresentados nas **Tabelas 13.40 a 13.42**.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 13.40 – Custos unitários de operação e manutenção (O&M) relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na sede e nos distritos de Sobral e distribuição nos quatro setores do saneamento.

Setor	Sede	Aprazível	Aracatiaçu	Bonfim	Caioca
Custo inicial O&M (R\$)	29.513.883,6	132.562,1	620.671,7	42.336,1	119.781,9
Custo final O&M (R\$)	50.806.444,3	352.790,5	1.725.867,6	123.736,6	362.066,0
O&M Água (%)	37,4%	45,0%	41,7%	50,1%	50,6%
O&M Esgoto (%)	42,3%	19,8%	35,1%	22,1%	22,6%
O&M RS (%)	18,4%	32,4%	20,6%	24,8%	25%
O&M Drenagem (%)	1,9%	2,8%	2,6%	3,0%	1,5%

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

Tabela 13.41 – Custos unitários de operação e manutenção (O&M) relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na sede e nos distritos de Sobral e distribuição nos quatro setores do saneamento.

Setor	Caracará	Jaibaras	Jordão	Patos
Custo inicial O&M (R\$)	73.526,4	610.187,3	226.323,3	66.957,5
Custo final O&M (R\$)	202.777,4	1.187.821,4	611.775,8	197.461,3
O&M Água (%)	50,9%	35,4%	51,4%	50,6%
O&M Esgoto (%)	22,3%	37,5%	22,6%	22,5%
O&M RS (%)	25%	25%	25%	25%
O&M Drenagem (%)	1,8%	2,2%	0,7%	1,7%

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

Tabela 13.42 – Custos unitários de operação e manutenção (O&M) relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na sede e nos distritos de Sobral e distribuição nos quatro setores do saneamento.

Setor	Patriarca	Rafael Arruda	S.J. do Torto	Taperuaba
Custo inicial O&M (R\$)	164.929,1	487.367,5	267.937,2	411.537,2
Custo final O&M (R\$)	465.100,5	1.324.167,1	719.680,7	1.208.534,5
O&M Água (%)	51,0%	42,2%	51,6%	37,8%
O&M Esgoto (%)	22,6%	35,5%	22,7%	32,6%
O&M RS (%)	25%	20,8%	25,4%	27,9%
O&M Drenagem (%)	1,2%	1,6%	0,4%	1,8%

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

Finalmente, a **Tabela 13.43** mostra os custos globais de operação e manutenção dos serviços de saneamento básico nas zonas urbanas da sede municipal e dos distritos de

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Aprazível, Aracatiagu, Bonfim, Caioca, Caracará, Jaibaras, Jordão, Rafael Arruda, Patos, Patriarca, São José do Torto e Taperuaba, assim como da zona rural do município, os quais variam ao longo dos horizontes de planejamento entre aproximadamente **36,0 e 65,2 milhões de reais por ano**.

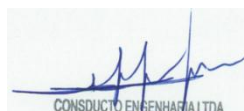
Tabela 13.43 – Custos globais de operação e manutenção dos serviços de saneamento básico nas zonas urbanas da sede municipal e dos distritos, e zona rural do município.

Ano	Custos Globais de Operação e Manutenção (R\$)				
	Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total*
2.013	14.409.374,1	10.673.205,0	7.237.671,9	417.750,0	36.011.801,1
2.014	14.409.374,1	10.673.205,0	7.237.671,9	417.750,0	36.011.801,1
2.015	14.409.374,1	10.673.205,0	7.237.671,9	417.750,0	36.011.801,1
2.016	15.424.251,8	14.305.712,0	7.737.813,8	535.397,1	41.803.492,1
2.017	15.424.251,8	14.305.712,0	7.737.813,8	535.397,1	41.803.492,1
2.018	15.424.251,8	14.305.712,0	7.737.813,8	535.397,1	41.803.492,1
2.019	15.424.251,8	14.305.712,0	7.737.813,8	535.397,1	41.803.492,1
2.020	16.742.874,1	19.068.756,8	8.399.321,0	824.801,3	49.539.328,6
2.021	16.742.874,1	19.068.756,8	8.399.321,0	824.801,3	49.539.328,6
2.022	16.742.874,1	19.068.756,8	8.399.321,0	824.801,3	49.539.328,6
2.023	16.742.874,1	19.068.756,8	8.399.321,0	824.801,3	49.539.328,6
2.024	16.742.874,1	19.068.756,8	8.399.321,0	824.801,3	49.539.328,6
2.025	16.742.874,1	19.068.756,8	8.399.321,0	824.801,3	49.539.328,6
2.026	16.742.874,1	19.068.756,8	8.399.321,0	824.801,3	49.539.328,6
2.027	21.414.489,6	25.697.387,5	10.742.908,9	1.433.437,6	65.217.046,0
2.028	21.414.489,6	25.697.387,5	10.742.908,9	1.433.437,6	65.217.046,0
2.029	21.414.489,6	25.697.387,5	10.742.908,9	1.433.437,6	65.217.046,0
2.030	21.414.489,6	25.697.387,5	10.742.908,9	1.433.437,6	65.217.046,0
2.031	21.414.489,6	25.697.387,5	10.742.908,9	1.433.437,6	65.217.046,0
2.032	21.414.489,6	25.697.387,5	10.742.908,9	1.433.437,6	65.217.046,0

* Na coluna de custos totais é acrescido um valor de 10% com o intuito de prever as despesas com programas de educação ambiental, controle e inclusão social, bem como ações complementares e intersetoriais.

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Observe que os setores de água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem demandam em média 38,1% 40,9% 19,1% 1,9% do total, respectivamente. Cabe ressaltar que na **Tabela 13.43**, foi acrescido um valor de 10% na coluna de custos totais, com o intuito de prever as


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



despesas com programas de educação ambiental, controle e inclusão social, bem como ações complementares e intersetoriais, os quais serão detalhados no **Produto 4** - Concepção dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do PMSB. Definição das ações para emergência e contingência.

Receitas

No presente trabalho, foram consideradas três alternativas como referência para a projeção das receitas futuras dos serviços de saneamento básico nas zonas urbanas de Sobral:

- **Alternativa 1:** Receitas oriundas apenas dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário operados pelo SAAE e CAGECE. Neste caso, foram consideradas as receitas médias por habitante atendido das prestadoras de serviço supracitadas, ponderadas pelas populações da sede municipal e dos distritos de Aprazível, Aracatiaçu, Bonfim, Caioca, Caracará, Jaibaras, Jordão, Rafael Arruda, Patos, Patriarca, São José do Torto e Taperuaba, conforme indicado na **Tabela 13.44**. Como abordado anteriormente, para os distritos de Baracho, Bilheira, Pedra de Fogo e Salgado dos Machados, pelo seu pequeno tamanho e representatividade da população, o planejamento foi realizado com base no distrito que anteriormente incorporava os mesmos.

Tabela 13.44 – Receitas médias por habitante atendido estimadas para as zonas urbanas de Sobral (Alternativa 1).

Setor	Valor	Unidade
Água	81,88	R\$/hab/ano
Esgoto	44,97	R\$/hab/ano
RS	-	R\$/hab/ano
Drenagem	-	R\$/hab/ano

Fonte: SISAR-BSA (2011) e SAAE (2011)

- **Alternativa 2:** Receitas oriundas do Estudo de Disposição a Pagar realizado no RDS de Sobral. Note que foi considerada uma renda média por família de aproximadamente

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



meio salário mínimo, conforme dados do IBGE (2010), resultando nas receitas médias por habitante atendido mostradas na **Tabela 13.45**.

Tabela 13.45 – Receitas médias por habitante atendido estimadas para as zonas urbanas de Sobral (Alternativa 2).

Setor	Valor	Unidade
Água	26,25	R\$/hab/ano
Esgoto	17,66	R\$/hab/ano
RS	14,38	R\$/hab/ano
Drenagem	14,62	R\$/hab/ano

Fonte: Estudo de Disposição a Pagar realizado no RDS de Sobral.

- **Alternativa 3:** Receitas de água e esgoto oriundas das prestadoras dos serviços (SAAE e CAGECE) e receitas de resíduos sólidos e drenagem oriundas do Estudo de Disposição a Pagar (ver RDS), conforme mostrado na **Tabela 13.46**.

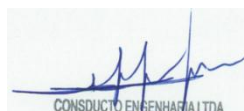
Tabela 13.46 – Receitas médias por habitante atendido estimadas para as zonas urbanas de Sobral (Alternativa 3).

Setor	Valor	Unidade
Água	81,88	R\$/hab/ano
Esgoto	44,97	R\$/hab/ano
RS	14,38	R\$/hab/ano
Drenagem	14,62	R\$/hab/ano

Fonte: SISAR-BSA (2011), SAAE (2011) e Estudo de Disposição a Pagar realizado no RDS de Sobral.

Análise de Viabilidade: Custos de Operação e Manutenção e Receitas

A análise de viabilidade com relação à prestação dos serviços de saneamento básico no município de Sobral é apresentada nas **Figuras 13.3, 13.4 e 13.5**, onde os custos de operação e manutenção são comparados às receitas referentes às Alternativas 1, 2 e 3, respectivamente. Observa-se que no caso da Alternativa 1 (Receitas dos setores de água e esgoto oriundas das prestadoras dos serviços) os custos de operação e manutenção dos


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



sistemas são cerca de 84% superiores às receitas estimadas (ver **Figuras 13.3**). Já no caso da Alternativa 2 (Receitas dos quatro setores oriundas do Estudo de Disposição a Pagar) os custos de operação e manutenção são cerca de 3,51 vezes superiores às receitas (ver **Figuras 13.4**). Finalmente, no caso da Alternativa 3 (Receitas dos setores de água e esgoto oriundas das prestadoras dos serviços e receitas dos setores de resíduos sólidos e drenagem oriundas do Estudo de Disposição a Pagar) os custos de operação e manutenção são 57% superiores às receitas (ver **Figuras 13.5**).

De posse da análise realizada sugere-se que Alternativa 3 se configura como a opção mais viável do ponto de vista econômico-financeiro, mas que mesmo nessa condição mais favorável, o SAAE deve repensar a sua política tarifária de maneira a se ter um cenário de receitas superiores às despesas. Para tanto, recomenda-se uma receita da ordem de R\$ 135/hab.ano para água e R\$ 108/hab.ano para esgoto.

De todo modo, é necessário se realizar estudos mais aprofundados sobre tarifas e políticas de subsídios, visando à sustentabilidade e o equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em conformidade com os princípios da Lei Federal nº 11.445.

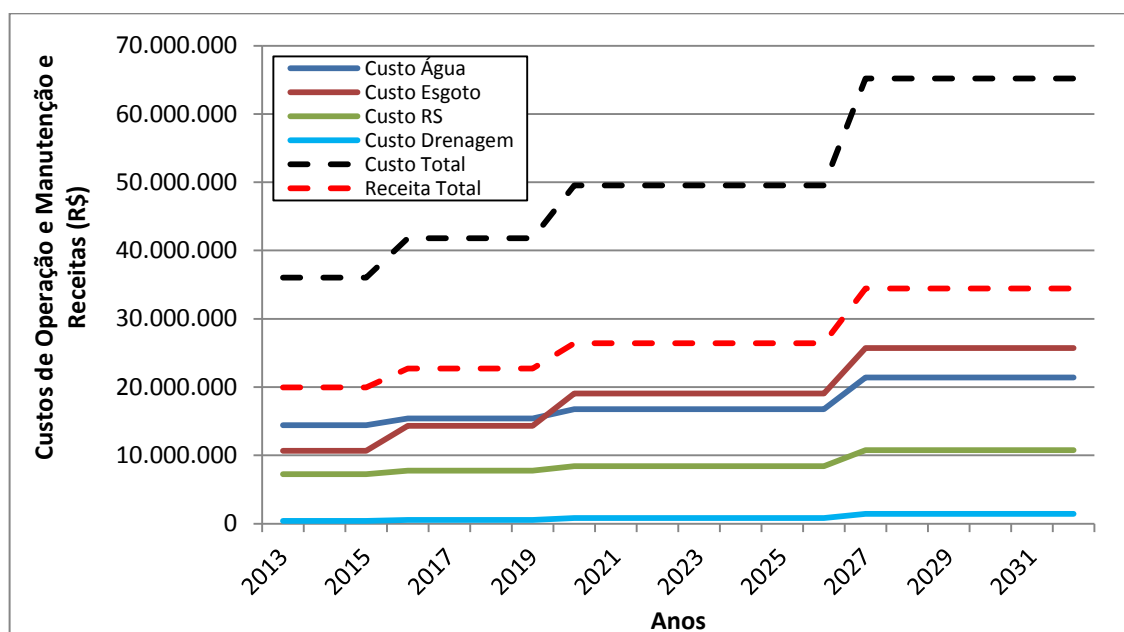


Figura 13.3 – Análise de viabilidade com relação à prestação dos serviços de saneamento básico no município de Sobral (Custos de Operação e Manutenção e Receitas - **Alternativa 1**).

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

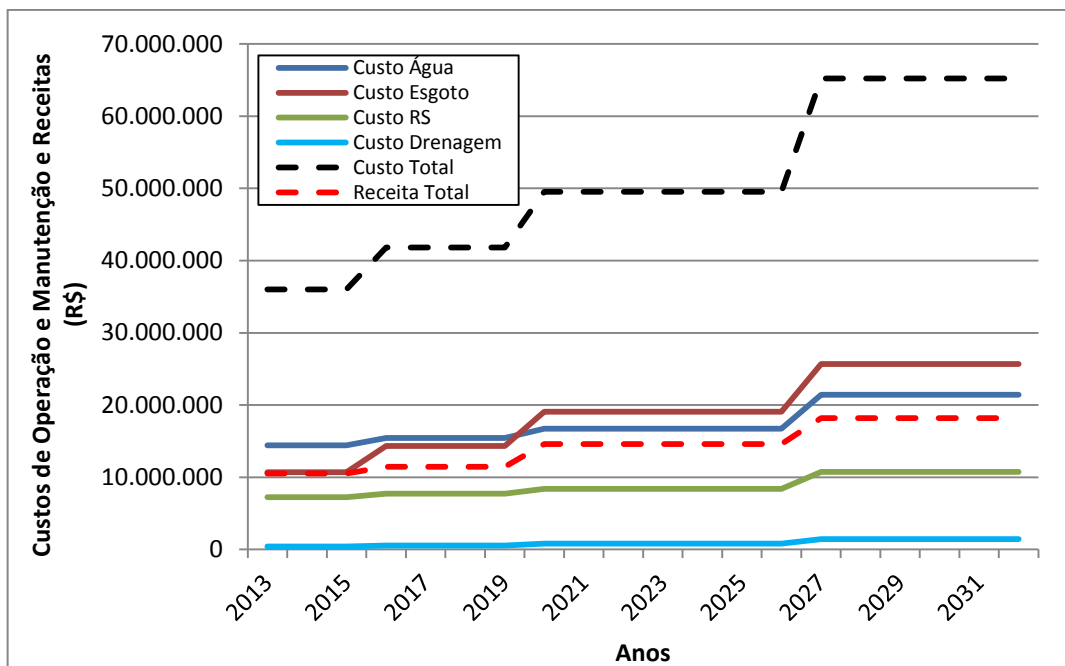


Figura 13.4 – Análise de viabilidade com relação à prestação dos serviços de saneamento básico no município de Sobral (Custos de Operação e Manutenção e Receitas - **Alternativa 2**).

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

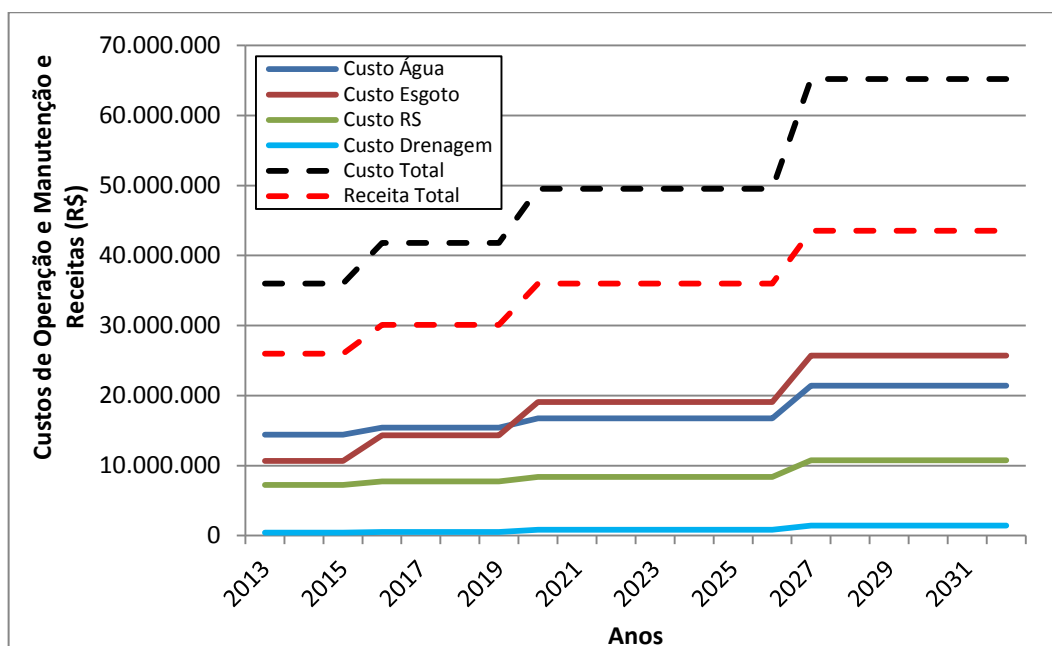


Figura 13.5 – Análise de viabilidade com relação à prestação dos serviços de saneamento básico no município de Sobral (Custos de Operação e Manutenção e Receitas - **Alternativa 3**).

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



13.3. Compatibilização com os demais Planos Setoriais

O estudo de compatibilização com os demais Planos Setoriais compreendeu os programas nos setores de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, propostos no âmbito do PMSB de Sobral, com os Planos Plurianuais e Planos Governamentais Correlatos. Ressalta-se que um maior detalhamento dos referidos programas, destacando os seus objetivos, ações, público beneficiado, resultados esperados e atores envolvidos, pode ser encontrado no **Produto 4** - Concepção dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do PMSB. Definição das ações para emergência e contingência.

A **Tabela 13.47** apresenta os programas propostos no PMSB de Sobral, indicando os prazos de execução dos mesmos e os respectivos valores envolvidos, os quais foram obtidos a partir da aplicação da metodologia de planejamento da universalização desenvolvida por Lima Neto (2011) e da análise econômico-financeira apresentada nos itens 6.1 e 6.2 do presente relatório. É previsto que os programas P3, P6, P9 e P12 sejam cobertos com investimentos de capital, enquanto que os demais programas sejam cobertos com as receitas dos serviços. Salienta-se que os valores apresentados na **Tabela 13.47** para os programas relacionados à gestão dos serviços (P1, P4, P7 e P10) correspondem a 10% dos custos de operação e manutenção calculados para cada setor, enquanto os programas relacionados à operação, manutenção, monitoramento e gerenciamento dos serviços (P2, P5, P8 e P11) correspondem a 90% dos custos supracitados. Por outro lado, os programas relacionados à área socioeconômica e ambiental, P13, P14 e P15, correspondem respectivamente a 4%, 4% e 2% dos custos globais de operação e manutenção calculados para os quatro setores do saneamento básico.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 13.47 – Discriminação dos programas propostos no PMSB de Sobral, indicando os prazos de execução dos mesmos e os respectivos valores envolvidos.

PROGRAMA	Valores Previstos (R\$)		
	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
	2013-2016	2017-2020	2021-2032
P1: Gestão dos serviços de abastecimento de água*	5.865.237,4	6.301.563,0	22.894.418,2
P2: Operação, manutenção e monitoramento do sistema de abastecimento de água*	52.787.136,7	56.714.066,7	206.049.764,2
P3: Universalização do acesso ao abastecimento de água**	15.473.612,8	20.210.870,8	41.490.229,5
P4: Gestão dos serviços de esgotamento sanitário*	4.632.527,6	6.198.573,9	26.859.686,6
P5: Operação, Manutenção e Monitoramento do sistema de esgotamento sanitário*	41.692.748,0	55.787.164,8	241.737.179,4
P6: Universalização do acesso ao esgotamento sanitário**	61.892.762,4	91.969.140,1	106.226.629,3
P7: Gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos*	2.945.083,0	3.161.276,2	11.485.337,9
P8: Gerenciamento dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos*	26.505.746,6	28.451.486,1	103.368.041,5
P9: Universalização do acesso aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos**	1.321.217,7	2.000.528,3	6.251.753,4
P10: Gestão dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas*	178.865,2	242.845,3	1.353.411,6
P11: Gerenciamento dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas*	1.609.786,4	2.185.607,7	12.180.704,6
P12: Universalização do acesso aos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas**	20.000.755,1	34.644.344,5	90.639.184,8
P13: Inclusão Social nas Atividades de Saneamento Básico e de Proteção ao Meio Ambiente*	5.448.685,2	6.361.703,3	25.037.141,8
P14: Educação Ambiental e Sanitária e Controle Social*	5.448.685,2	6.361.703,3	25.037.141,8
P15: Ações Complementares e Intersetoriais no Setor de Saneamento Básico*	2.724.342,6	3.180.851,7	12.518.570,9
TOTAL (R\$)	248.527.191,7	323.771.725,8	933.129.195,4

* Programas a serem cobertos com as receitas dos serviços.

** Programas a serem cobertos com investimentos de capital.

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

Os programas apresentados na **Tabela 13.47** devem ser implantados em todo o município de Sobral, incluindo as zonas urbanas da sede e dos distritos de Aprazível, Aracatiaçu, Baracho, Bilheira, Bonfim, Caioca, Caracará, Jaibaras, Jordão, Patos, Patriarca,

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.ª Cíntia Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Pedra de Fogo, Rafael Arruda, Salgado dos Machados, São José do Torto e Taperuaba e as zonas rurais. Vale destacar que os valores apresentados deverão ser distribuídos em cada uma dessas áreas de planejamento de acordo com Capítulo 4. Isso será detalhado no **Produto 4** - Concepção dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do PMSB. Definição das ações para emergência e contingência.

Compatibilização com o Plano Plurianual (PPA) de Sobral:

A **Tabela 13.48** apresenta uma comparação entre os valores anuais médios previstos para investimentos de capital obtidos a partir dos dados da **Tabela 13.47** e aqueles estimados a partir do Plano Plurianual de Sobral (PPA 2010-2013), o qual é apresentado de forma resumida no Relatório de Diagnóstico da Situação e de seus Impactos nas Condições de Vida – RDS. Salienta-se que aqui são excluídos do PPA os valores referentes a investimentos em obras de infraestrutura hídrica relacionados ao setor de recursos hídricos, tais como açudes, canais, etc. Isto é, são considerados apenas os valores relacionados diretamente ao setor de saneamento básico.

A **Tabela 13.48** mostra para os setores de água e esgoto que os valores anuais previstos no PPA de Sobral são cerca de 1,7 e 1,89 vezes, respectivamente, os valores anuais previstos no PMSB de Sobral, portanto apresentando baixa compatibilidade. Para o setor de drenagem urbana verificou-se que os valores previstos no PPA de Sobral são inferiores aos previstos no PMSB em cerca de 26%, apresentando assim compatibilidade moderada. Por fim para o setor de resíduos sólidos verificou-se que os valores previstos no PPA de Sobral são inferiores aos previstos no PMSB em cerca de 19%, apresentando assim compatibilidade moderada.

Em síntese, observa-se que o valor total anual para investimentos de capital nos quatros setores do saneamento básico estimado no PPA é de **R\$ 36.886.013,3**, correspondendo a cerca de 67% o valor de **R\$ 24.606.051,4** previsto no PMSB. Logo, pode-se dizer que os valores totais obtidos em ambos os planos apresentam compatibilidade moderada.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 13.48 – Comparação entre os valores anuais médios previstos para investimentos de capital no PMSB e no PPA de Sobral.

PROGRAMA	Valor anual previsto no PMSB (R\$)	Valor anual estimado a partir do PPA de Sobral (R\$)
P3: Universalização do acesso ao abastecimento de água	3.858.735,7	6.542.650,0
P6: Universalização do acesso ao esgotamento sanitário	13.004.426,6	24.556.218,3
P9: Universalização do acesso aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	478.675,0	386.945,0
P12: Universalização do acesso aos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	7.264.214,2	5.400.200,0
TOTAL (R\$)	24.606.051,4	36.886.013,3

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

A **Tabela 13.49** mostra uma comparação entre os valores anuais médios previstos para operação, manutenção, monitoramento e gerenciamento dos serviços de saneamento básico obtidos a partir dos dados da **Tabela 13.47** e aqueles estimados a partir do Plano Plurianual de Sobral (PPA 2010-2013), o qual é apresentado de forma resumida no Produto 2 - RDS.

A **Tabela 13.49** mostra para os setores de **água** e **esgoto** que os valores anuais médios previstos no PMSB são cerca de 2,5 e 12,6 vezes superiores ao previsto no PPA de Sobral para operação, manutenção e monitoramento dos sistemas, apresentando assim baixa compatibilidade. Por outro lado, para o setor de **resíduos sólidos**, o valor anual previsto no PMSB de Sobral para investimentos no gerenciamento dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos é cerca de 1,35 vezes o valor anual previsto no PPA, o que demonstra compatibilidade moderada. Para o setor de **drenagem** não foram previstos no PPA de Sobral investimentos para o gerenciamento dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, apresentando assim baixa compatibilidade.

Por fim, em relação aos programas relacionados à inclusão social, educação ambiental e ações complementares e intersetoriais, o PPA de Sobral apresenta como programas “Planejamento, preservação e conservação do meio ambiente”, “Capacitação da população para gestão ambiental” e “Educação ambiental e reciclagem”, os quais preveem valores anuais

CONDUTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



totais da ordem de R\$ 946.485,0, sendo cerca de 79% inferior aos previstos nos Programas P13, P14 e P15 (R\$ 4.605.941,3, **Tabela 13.47**), apresentando também baixa compatibilidade.

Tabela 13.49 – Comparação entre os valores anuais médios previstos no PMSB e no PPA de Sobral para operação, manutenção, monitoramento e gerenciamento dos serviços de saneamento básico.

PROGRAMA	Valor anual previsto no PMSB (R\$)	Valor anual estimado a partir do PPA de Sobral (R\$)
P2: Operação, manutenção e monitoramento do sistema de abastecimento de água	15.777.548,4	6.385.525,0
P5: Operação, Manutenção e Monitoramento do sistema de esgotamento sanitário	16.960.854,6	1.347.000,0
P8: Gerenciamento dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	7.916.263,7	5.854.379,8
P11: Gerenciamento dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	798.804,9	0,0
TOTAL (R\$)	41.453.471,6	13.586.904,8

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Compatibilização com o Plano Plurianual (PPA) do Estado do Ceará:

O Programa de Saneamento Ambiental do Plano Plurianual do Estado do Ceará (PPA 2012-2015) prevê metas para todos os quatro setores do saneamento básico (água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana), conforme apresentado a seguir:

- Expandir e modernizar o sistema de abastecimento de água do Estado do Ceará, ampliando a cobertura da população com acesso ao serviço;
- Expandir e modernizar o sistema de esgotamento sanitário do Estado do Ceará, ampliando a cobertura da população com acesso ao serviço;
- Expandir e modernizar a infraestrutura para destinação adequada de resíduos sólidos domiciliares do Estado do Ceará, ampliando a cobertura da população com o serviço;
- Diagnosticar a necessidade de macrodrenagem do Estado do Ceará controlando os efeitos das enchentes e eliminando áreas alagadas adequando-as a usos urbanos;

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



- Realizar a gestão do Saneamento Ambiental.

É importante observar que as metas apresentadas estão em conformidade com aquelas listadas na **Tabela 13.47**, as quais dizem respeito não apenas à expansão dos serviços, mas também à gestão do saneamento básico.

Conforme detalhado na **Tabela 13.50**, o valor total anual para investimentos de capital em Sobral nos quatro setores do saneamento básico é de **R\$ 24.606.051,4**. Este valor é cerca de 3,3 vezes superior à quantia de **R\$ 7.412.067,7** estimada para o município a partir do Programa de Saneamento Ambiental do Plano Plurianual do Estado do Ceará (PPA 2012-2015) (ver **Tabela 13.50**). Isto sugere que os valores totais apresentados no PMSB e no referido PPA apresentam baixa compatibilidade. Ressalta-se que esta estimativa foi feita com base no valor anual para investimento em saneamento no Estado e na relação entre as populações de Sobral e do Ceará. Por outro lado, o Programa Habitacional do referido PPA prevê a construção de kits sanitários, meta esta também relacionada ao saneamento básico. Entretanto, o valor específico para este item não é discriminado no PPA.

Tabela 13.50 – Comparação entre os valores totais anuais previstos para investimentos de capital em saneamento básico no PMSB e no PPA do Estado do Ceará.

Valor anual previsto no PMSB (R\$)	Valor anual estimado a partir do PPA do Ceará (R\$)
24.606.051,4	7.412.067,7

Fonte: Consducto Engenharia (2013).

Compatibilização com o Plano Plurianual (PPA) Nacional:

O Programa de Saneamento Básico do Plano Plurianual Nacional (PPA 2012-2015) também prevê metas para os quatro setores envolvidos (água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem), as quais estão inseridas nos macro objetivos listados a seguir:

- Implantar medidas estruturantes que visem à melhoria da gestão em saneamento básico, compreendendo a organização, o planejamento, a prestação dos serviços, a regulação e fiscalização, e a participação e controle social;

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



- Ampliar a cobertura de ações e serviços de saneamento básico em comunidades rurais, tradicionais e especiais (quilombolas, assentamentos da reforma agrária, indígenas, dentre outras), e população rural dispersa, priorizando soluções alternativas que permitam a sustentabilidade dos serviços;
- Expandir a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços de saneamento em áreas urbanas, por meio da implantação, ampliação e melhorias estruturantes nos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e resíduos sólidos urbanos, com ênfase em populações carentes de aglomerados urbanos e em municípios de pequeno porte localizados em bolsões de pobreza.

Ressalta-se que os objetivos apresentados no PPA Nacional estão em conformidade com as metas listadas na **Tabela 13.47** e no PPA do Estado do Ceará, uma vez que estes se referem não apenas à ampliação dos serviços, mas também à gestão do saneamento básico. Cabe salientar ainda que nas zonas rurais é prevista a implantação de soluções alternativas que permitam a sustentabilidade dos serviços, conforme preconizado no Capítulo 4.

A **Tabela 13.51** mostra que o valor total anual para investimentos de capital em Sobral nos quatro setores do saneamento básico (**R\$ 24.606.051,4**) é cerca de 2,79 vezes superior à quantia de **R\$ 8.703.809,0** estimada para o município a partir do PPA Nacional. Logo, pode-se dizer que os valores obtidos a partir do PMSB e do PPA Nacional apresentam também baixa compatibilidade. Ressalta-se que esta estimativa também foi feita com base no valor anual para investimento em saneamento no Brasil e na relação entre as populações do município e da União.

Tabela 13.51 – Comparação entre os valores totais anuais previstos para investimentos de capital em saneamento básico no PMSB e no PPA Nacional.

Valor anual previsto no PMSB (R\$)	Valor anual estimado a partir do PPA Nacional (R\$)
24.606.051,4	8.703.809,0

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Compatibilização com o Plano Nacional de Saneamento Básico (PNSB):

Nos termos da Lei Federal nº 11.445/07 e do Decreto Federal nº 7.217/10, os programas, projetos e ações propostos no PMSB devem estar ainda em conformidade com as diretrizes e critérios do Plano Nacional de Saneamento Básico (PNSB), o qual se encontra atualmente em fase de elaboração por parte da União.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



14. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES NECESSÁRIAS PARA ATINGIR OS OBJETIVOS E AS METAS DO PMSB

Os programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do PMSB foram elaborados com base nas informações dos seguintes relatórios:

- ✓ Diagnóstico da situação da prestação dos serviços de saneamento básico e seus impactos nas condições de vida e no ambiente natural, caracterização institucional da prestação dos serviços e capacidade econômico-financeira e de endividamento do Município – Produto 2 (RDS).
- ✓ Prognósticos e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico. Objetivos e Metas – Produto 3 (RPAOM).

O presente capítulo apresenta os programas, projetos e ações para cada setor do saneamento básico, conforme mostrado a seguir:

- ✓ Abastecimento de água potável para as zonas urbana e rural da sede e dos distritos de Aprazível, Aracatiaçu, Bonfim, Caioca, Caracará, Jaibaras, Jordão, Rafael Arruda, Patos, Patriarca, São José do Torto e Taperuaba. É importante mencionar que para os distritos de Baracho, Bilheira, Pedra de Fogo e Salgado dos Machados, pelo seu pequeno tamanho e representatividade da população, o planejamento foi realizado com base no distrito que anteriormente incorporava os mesmos, haja vista da indisponibilidade de informação sobre população no IBGE;
 - ✓ Esgotamento sanitário para as zonas urbana e rural da sede e dos distritos;
 - ✓ Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos para as zonas urbana e rural da sede e dos distritos;
 - ✓ Drenagem e manejo de águas pluviais para as zonas urbanas da sede e dos distritos.
- De acordo com o Termo de Referência, ainda serão abordados mais três programas:
- ✓ Programas de Inclusão Social;
 - ✓ Programas de Educação Sanitária e Ambiental e Controle Social;
 - ✓ Programa de Ações Complementares e Intersetoriais.

Para a formatação dos programas, projetos e ações, foi utilizada a seguinte definição:

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



- ✓ Os programas dos setores de água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem terão três vertentes: gestão, operação/manutenção e universalização do acesso ao serviço prestado;
- ✓ Os programas de inclusão social, educação ambiental e ações complementares terão cada um os seus projetos específicos;
- ✓ Cada programa será constituído de projetos que por sua vez estabelecerão ações que envolverão os seguintes atores: cliente, prefeitura, órgãos estaduais e federais, entidade reguladora e prestadores de serviço;
- ✓ Para cada projeto serão abordados os resultados esperados e o público beneficiado.

Para o setor de abastecimento de água foram definidos três programas (P): 1) Gestão dos serviços de abastecimento de água; 2) Operação, manutenção e monitoramento dos serviços de abastecimento de água; 3) Universalização do acesso ao serviço de abastecimento de água, os quais juntamente com os projetos (PO) são mostrados na **Figura 14.1**.

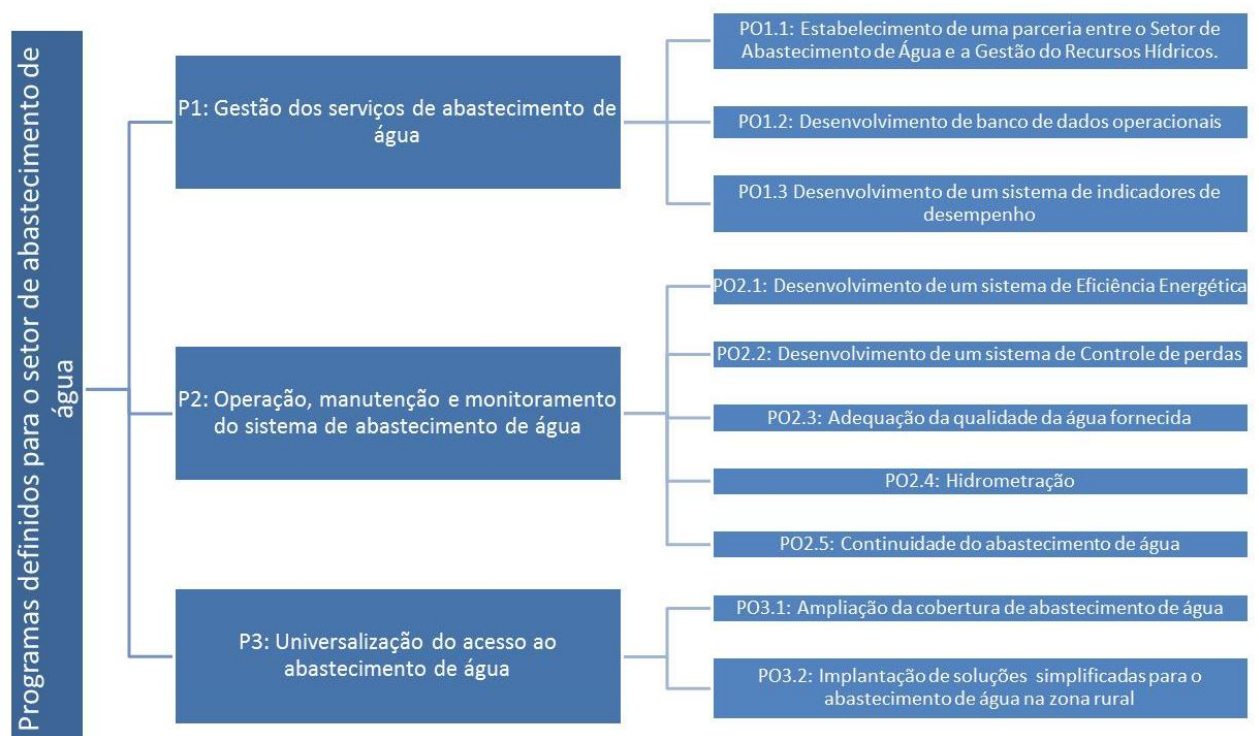
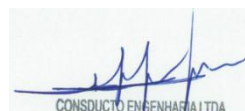


Figura 14.1 – Programas e Projetos definidos para o setor de abastecimento de água do município de Sobral.

Fonte: Conduto Engenharia (2013).


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Para o setor de esgotamento sanitário foram definidos três programas (P): 1) Gestão dos serviços de esgotamento sanitário; 2) Operação, manutenção e monitoramento dos serviços de esgotamento sanitário; 3) Universalização do acesso ao serviço de esgotamento sanitário, os quais juntamente com os projetos (PO) são mostrados na **Figura 14.2**.

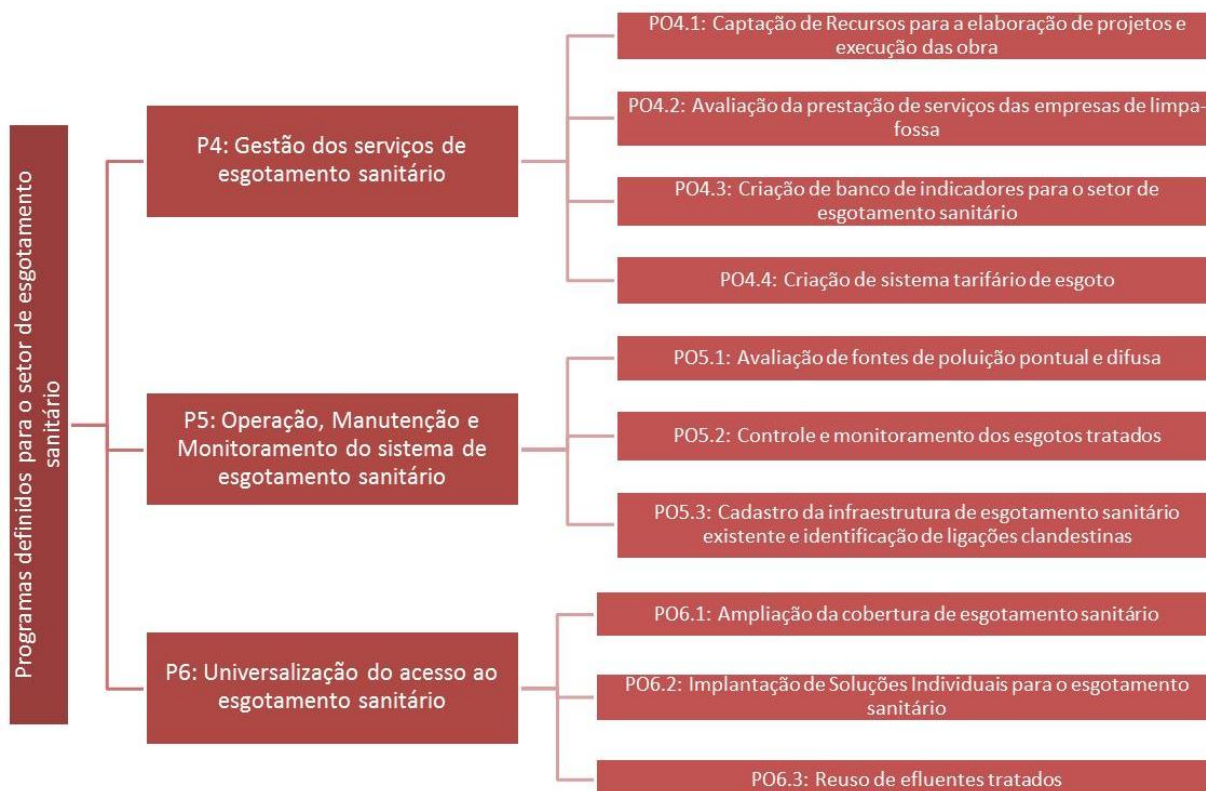


Figura 14.2 – Programas e Projetos definidos para o setor de esgotamento sanitário do município de Sobral.

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

Para o setor de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos foram definidos três programas (P): 1) Gestão dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos; 2) Gerenciamento dos serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos; 3) Universalização do acesso ao serviço de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos, os quais juntamente com os projetos (PO) são mostrados na **Figura 14.3**.

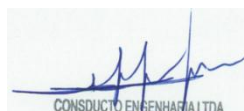
CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Figura 14.3 – Programas e Projetos definidos para o setor de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do município de Sobral.

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

Para o setor de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas foram definidos três programas (P): 1) Gestão dos Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas; 2) Gerenciamento dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas; 3) Universalização do acesso ao serviço de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas, os quais juntamente com os projetos (PO) são mostrados na **Figura 14.4**.


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

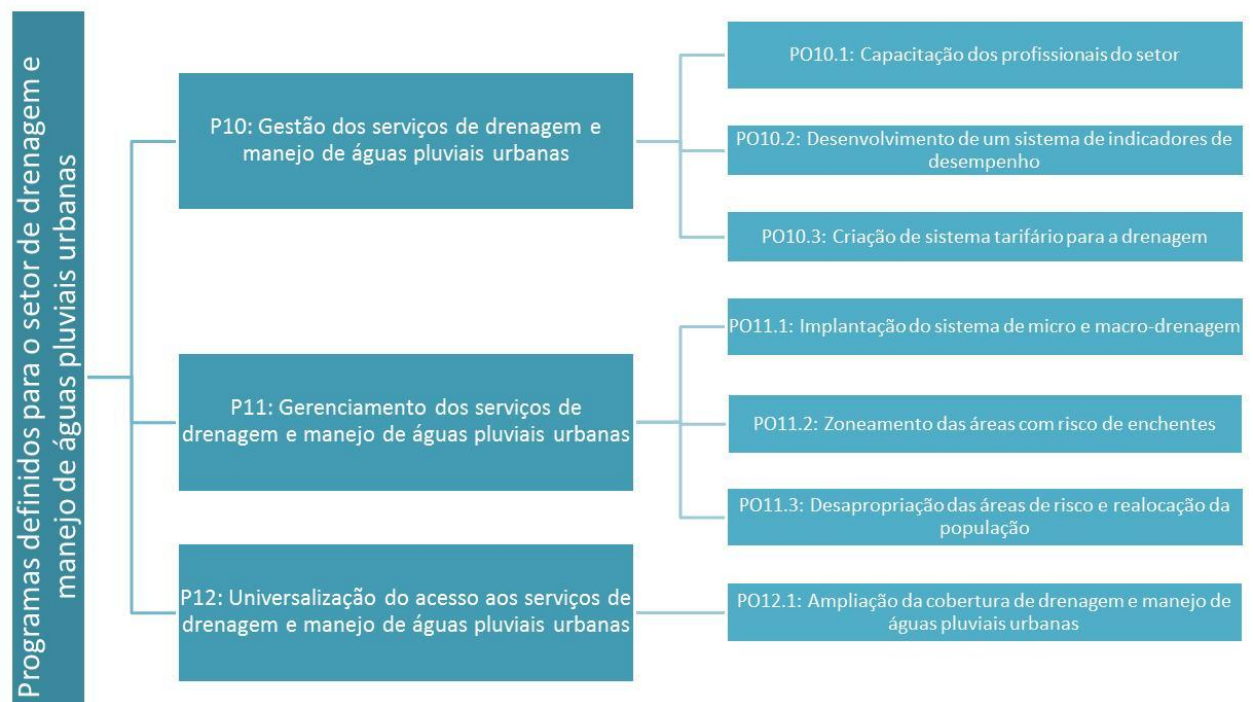


Figura 14.4 – Programas e Projetos definidos para o setor de Drenagem e Manejo das águas pluviais urbanas do município de Sobral.

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

Por fim, foram definidos programas (P) especiais, os quais se referem à educação ambiental e sanitária, ao controle e inclusão social e às ações complementares e intersetoriais relacionados ao saneamento básico. Como para os demais setores para cada programa foram atribuídos Projetos (PO), conforme mostrado na **Figura 14.5**.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

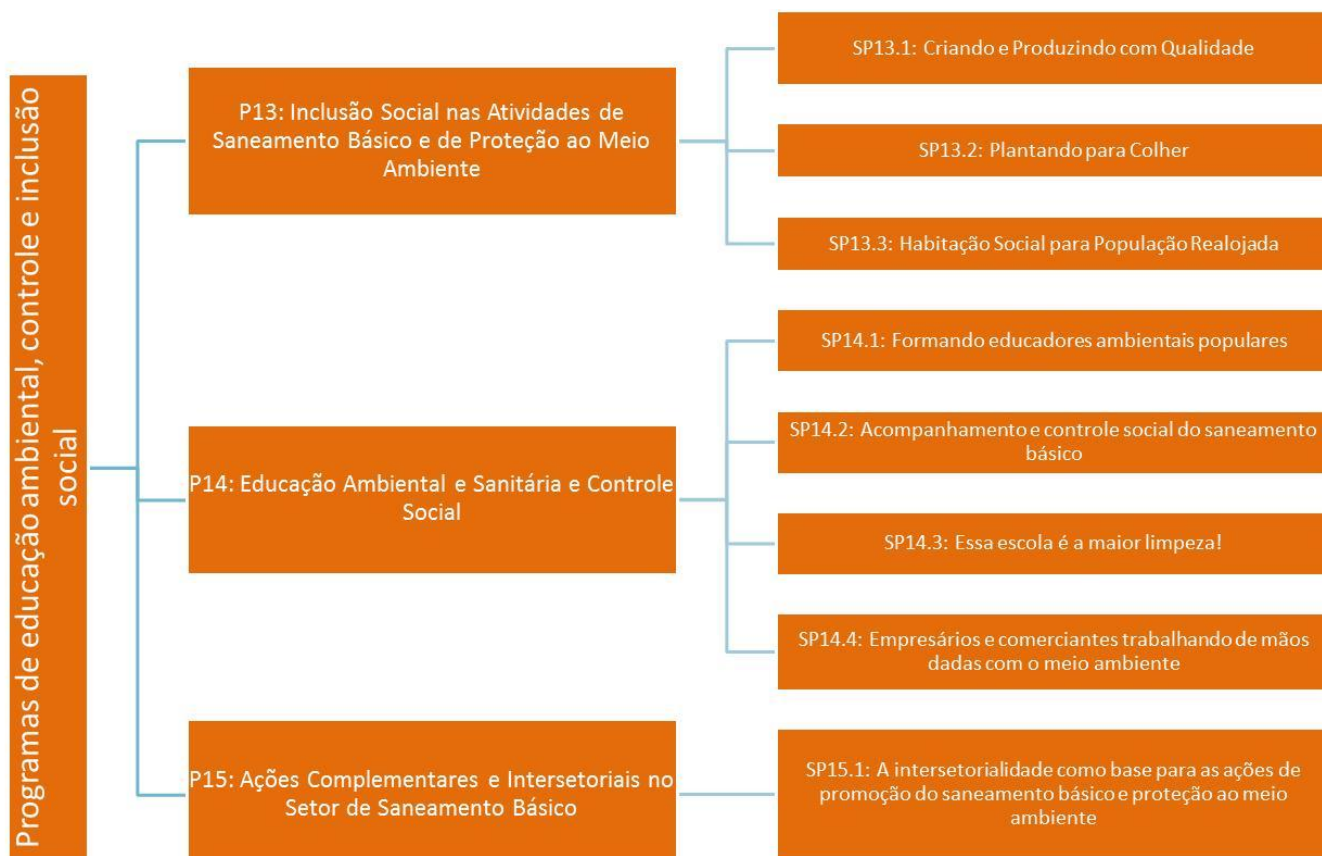
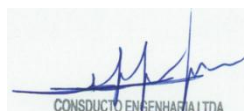


Figura 14.5 – Programas e Projetos Especiais para o município de Sobral.
Fonte: Conducto Engenharia (2013).

Apresenta-se uma hierarquização dos programas, projetos e ações propostos no PMSB de Sobral para serem executados ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos, considerando as seguintes etapas: curto prazo (2013-2016), médio prazo (2017-2020) e longo prazo (2021-2032). Cabe destacar que algumas ações continuadas, como, por exemplo, as ações de *ampliação progressiva da cobertura dos serviços de saneamento básico* ou de *educação ambiental*, foram incluídas em pelo menos duas etapas de planejamento. Por outro lado, ações pontuais do tipo *criação de sistema de indicadores*, foram apresentadas em etapa única de planejamento.

Os **Quadros 14.1 a 14.4** apresentam hierarquizações das ações incluídas em cada projeto e programa relacionado aos setores de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. O **Quadro 14.5** apresenta ainda uma hierarquização das ações incluídas nos


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



projetos e programas relacionados à área socioeconômica e ambiental. Salienta-se que o primeiro número em cada item dos quadros supracitados se refere aos programas, o segundo número se refere aos projetos e o terceiro número se refere às ações.

Quadro 14.1 – Hierarquização das ações incluídas em cada projeto e programa relacionado ao setor de água.

Programas, Projetos e Ações	2013-2016	2017-2020	2021-2032
1.1.1. Intensificar a articulação interinstitucional e legal do município com o setor de Recursos Hídricos			
1.1.2. Promover ampliação/recuperação das infraestruturas de reservação e adução de água, interligação de bacias, perfuração de poços, reúso de águas, etc			
1.1.3. Promover a proteção dos mananciais e a preservação do meio ambiente			
1.2.1. Captar recursos para a elaboração de projetos de sistemas de abastecimento de água, melhorias e readequações			
1.2.2. Controlar e verificar as licenças ambientais já expedidas			
1.2.3. Avaliar a estrutura tarifária existente			
1.3.1. Realizar levantamentos de campo para cadastramento de procedimentos operacionais e unidades operacionais			
1.3.2. Consolidar em meio digital os dados levantados			
1.4.1. Realizar estudo e pesquisa sobre indicadores de desempenho utilizados em sistemas de abastecimento de água			
1.4.2. Criar um sistema de indicadores próprio do prestador do serviço, nos âmbitos gerencial, comercial e da satisfação dos clientes em relação aos serviços prestados			
2.1.1. Realizar levantamentos para identificar ocorrências nos sistemas em desacordo com as normas técnicas regulamentares e, posteriormente, corrigir falhas na operação e manutenção dos sistemas			
2.1.2. Capacitar os operadores de ETAs			
2.2.1. Promover o controle de perdas nos sistemas de abastecimento de água			
2.3.1. Monitorar e adequar-se à legislação quanto aos padrões de potabilidade			
2.4.1. Implantar hidrômetros em todas as ligações, assim como fornecer manutenção e troca do equipamento quando necessário			
2.5.1. Manter a distribuição da água dentro dos parâmetros exigidos			
2.5.2. Criar um canal de comunicação entre o prestador do serviço e a população para verificar falhas no abastecimento			
3.1.1. Elaborar projetos de sistemas de abastecimento de água para a sede e os distritos, incluindo ampliações, melhorias e readequações			
3.1.2. Implantar melhorias nos sistemas de captação, tratamento, adução, reservação e distribuição de água			
3.1.3. Elaborar um “as built” dos sistemas existentes			
3.1.4. Realizar levantamento da população da sede e dos distritos que não possui sistema de abastecimento de água convencional			
3.2.1. Avaliar novas tecnologias para o atendimento às soluções individuais			
3.2.2. Implantar soluções individuais para o abastecimento de água			
3.2.3. Promover apoio técnico à população para manutenção dos sistemas individuais			

* Os três números em cada item se referem respectivamente aos programas, projetos e ações.

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Quadro 14.2 – Hierarquização das ações incluídas em cada projeto e programa relacionado ao setor de esgoto.

Programas, Projetos e Ações	2013-2016	2017-2020	2021-2032
4.1.1. Levantar os projetos existentes e atualizá-los			
4.1.2. Elaborar projetos para ampliação, melhorias e readequações			
4.1.3. Captar recursos através dos órgãos de financiamento para a elaboração e execução dos projetos propostos			
4.2.1. Levantamento das empresas limpa fossa que atuam no município			
4.2.2. Verificar qual o destino final dado ao lodo coletado			
4.2.3. Proibir as atividades das empresas clandestinas			
4.2.4. Avaliar o destino final mais adequado para o lodo de fossa			
4.3.1. Realizar levantamento das unidades que utilizam sistema de esgotamento sanitário			
4.3.2. Buscar uma avaliação do nível de cortesia e de qualidade, percebidas pelos usuários na prestação dos serviços através de indicadores			
4.4.1. Implantar um sistema tarifário de esgoto			
4.4.2. Conscientizar a população local a respeito da ativação do sistema tarifário de esgoto			
5.1.1. Mapear os corpos d'água do município e identificar fontes de poluição pontual e difusas			
5.1.2. Propor um estudo de avaliação de autodepuração dos corpos hídricos que recebem esgotos domésticos tratados ou in natura			
5.2.1. Estabelecer critérios e parâmetros para análise físico-química e bacteriológica dos efluentes na fase de disposição final no meio ambiente			
5.2.2. Atender a legislação vigente quanto aos padrões de lançamento de efluentes			
5.2.3. Realizar o tratamento do esgoto coletado atendendo no mínimo às exigências ambientais da legislação em vigor e às condições locais			
5.2.4. Definir indicadores de eficiência das estações de tratamento e os respectivos prazos para seu atendimento			
5.2.5. Promover a capacitação de recursos humanos e a implantação de avaliações e diagnósticos periódicos baseados em inspeções aos sistemas			
5.3.1. Elaborar um as built dos sistemas de esgotamento sanitário existentes			
5.3.2. Identificar e combater as ligações clandestinas			
6.1.1. Ampliar e promover melhorias no sistema de esgotamento sanitário da sede do município			
6.1.2. Construir sistemas de esgotamento sanitário nos distritos, incluindo ETES, e realizar ampliações necessárias			
6.2.1. Verificar a população a ser contemplada com soluções individuais			
6.2.2. Avaliar novas tecnologias de soluções individuais com baixo custo			
6.2.3. Implantar soluções individuais onde não houver solução coletiva			
6.3.1. Avaliar a implantação de um sistema de reuso dos efluentes tratados			
6.3.2. Conscientizar a população sobre a importância do reuso e suas aplicações			

* Os três números em cada item se referem respectivamente aos programas, projetos e ações.

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.ª Cíntia Abellardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Quadro 14.3 – Hierarquização das ações incluídas em cada projeto e programa relacionado ao setor de resíduos sólidos.

Programas, Projetos e Ações	2013-2016	2017-2020	2021-2032
7.1.1. Conscientizar a população sobre a necessidade da minimização da geração de resíduos, bem como do acondicionamento e disposição adequados			
7.1.2. Apoiar e incentivar programas de educação ambiental nas escolas			
7.2.1. Estabelecer programa municipal de capacitação técnica e gerencial para o setor			
7.2.2. Identificar necessidades de capacitação e demandas específicas para o setor			
7.3.1. Elaborar a viabilidade de implantação de um sistema de coleta seletiva			
7.3.2. Fornecer apoio técnico e logístico para os catadores de recicláveis iniciarem seus negócios			
7.3.3. Definir áreas de coleta seletiva diferenciadas para cada associação ou cooperativa			
7.3.4. Elaborar plano de ação para retirar as crianças das atividades de catção			
7.3.5. Desenvolver programa de comunicação para os trabalhadores em atividade de catção			
7.3.6. Criar incentivos fiscais para indústrias recicladoras e aquelas que utilizarem materiais recicláveis como matéria prima			
7.4.1. Fornecer noções de empreendedorismo para as cooperativas			
7.4.2. Organizar os catadores da coleta informal em cooperativas			
7.5.1. Utilizar indicadores que permitam acompanhar a gestão e o gerenciamento dos serviços			
7.6.1. Estabelecer mecanismos para a cobrança da taxa ou tarifa dos resíduos sólidos			
7.6.2. Estabelecer sistemática de reajustes e de revisão de taxas ou tarifas			
7.6.1. Estabelecer taxas diferenciadas para a prestação de serviços de coleta especial			
8.1.1. Realizar cadastro das empresas envolvidas com os resíduos da construção e demolição (RCD) e resíduos de serviços da saúde (RSS)			
8.1.2. Acompanhar o destino final dos resíduos e levantar informações quantitativas e qualitativas dos mesmos			
8.2.1. Avaliar a implantação de consórcio intermunicipal para os RSS			
8.2.2. Redimensionar a capacidade de armazenamento nos logradouros públicos, assim como a capacidade de transporte da frota			
8.2.3. Dar manutenção à frota para aumentar a vida útil das máquinas e equipamentos			
8.3.1. Realizar um estudo para otimização das rotas de coleta na sede e nos distritos			
8.3.2. Acompanhar e avaliar sistematicamente a operação dos serviços de coleta			
9.1.1. Aumentar a cobertura da limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos na sede e nos distritos			
9.1.2. Construir o aterro consorciado COMARES-US			
9.2.2. Desenvolver estudos para implantação de unidades de triagem			
9.2.3. Implantar as unidades de triagem			
9.2.4. Desenvolver estudos para implantação de unidades de compostagem			
9.2.5. Implantar as unidades de compostagem			
9.2.6. Capacitar a população que será envolvida nas unidades de compostagem			
9.2.7. Realizar uma análise de mercado para a comercialização do produto (composto)			
9.3.1. Elaborar projeto para recuperar as áreas utilizadas como lixões			
9.3.2. Executar projeto de recuperação das áreas degradadas			

* Os três números em cada item se referem respectivamente aos programas, projetos e ações.

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Quadro 14.4 – Hierarquização das ações incluídas em cada projeto e programa relacionado ao setor de drenagem.

Programas, Projetos e Ações	2013-2016	2017-2020	2021-2032
10.1.1. Capacitar os profissionais do setor			
10.2.1. Criar um sistema de indicadores para avaliação dos serviços			
10.3.1. Criar um sistema tarifário para o setor			
11.1.1. Realizar cadastro do sistema de micro e macro-drenagem			
11.1.2. Elaborar plantas georreferenciadas com a indicação dos elementos do sistema			
11.1.3. Dispor de cadastro das redes públicas existentes (água, esgoto, telefonia, eletricidade, etc) que possam interferir nos sistemas e em futuros projetos			
11.2.1. Realizar cadastro detalhado das edificações, moradias e moradores localizados em áreas de risco			
11.2.2. Relocação da população residente em área de risco			
11.3.1. Programar e realizar limpezas periódicas nos elementos do sistema e desassoreamento dos canais de drenagem, rios e riachos			
11.3.2. Articular a manutenção e limpeza do sistema de drenagem de águas pluviais com as atividades dos setores de limpeza pública			
11.3.3. Fiscalizar e combater as ligações clandestinas de esgotos e o lançamento de resíduos sólidos no sistema de drenagem			
12.1.1. Elaborar projeto do sistema de drenagem nas zonas urbanas da sede e dos distritos			
12.1.2. Ampliar os sistemas de drenagem na zona urbana da sede			
12.1.3. Construir sistemas de drenagem nas zonas urbanas dos distritos			
12.1.4. Realizar a ampliação dos serviços de forma gradual no perímetro urbano			
12.2.1. Levantar dados necessários para a realização de estudos hidrológicos			
12.2.2. Realizar projeto hidrológico detalhado das bacias de drenagem para estimativa de cheias nos corpos d'água			
12.2.3. Realizar simulações hidrológicas para a determinação dos hidrogramas de cheias para vários períodos de retorno			
12.2.4. Realizar zoneamento detalhado das áreas com risco de inundações			
12.2.5. Apresentar carta temática com resultado dos estudos hidrológicos			
12.2.6. Elaborar cartas de zoneamento de cheias para vários períodos de retorno			
12.2.7. Definir as zonas de alto e baixo risco de inundação em função do período de retorno e restringir a ocupação nessas áreas			
12.2.8. Realizar levantamento e cadastramento das edificações em áreas de risco e realizar fiscalização quanto a irregularidades			
12.2.9. Criar mecanismos para evitar a ocupação de áreas de risco desapropriadas			
12.2.10. Promover a recomposição da mata ciliar e a implantação de parques lineares em áreas sujeitas a inundação			

* Os três números em cada item se referem respectivamente aos programas, projetos e ações.

Fonte: Consducto Engenharia (2013).

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Quadro 14.5 – Hierarquização das ações incluídas em cada projeto e programa relacionado à área socioeconômica e ambiental.

Programas, Projetos e Ações	2013-2016	2017-2020	2021-2032
13.1.1. Sensibilizar os criadores de animais visando desenvolver atividades produtivas de forma sustentável			
13.1.2. Buscar o apoio de instituições e entidades para o fortalecimento das atividades produtivas			
13.1.3. Capacitar os criadores de animais			
13.2.1. Sensibilizar as famílias para a prática de desenvolvimento de hortas comunitárias			
13.2.2. Realizar campanhas educativas voltadas para a atividade das hortas comunitárias			
13.2.3. Promover parcerias com órgãos competentes para aquisição de mudas e capacitação sobre o plantio, cultivo e trato com as mesmas			
13.2.4. Criar um grupo responsável para o desenvolvimento de ações de manutenção de horta comunitária e valorização de terrenos baldios			
13.3.1. Identificar as necessidades das famílias beneficiárias, em termos de infraestrutura urbana e equipamentos comunitários			
13.3.2. Apoiar a mobilização e organização comunitária			
13.4.1. Promover capacitações, cursos e oficinas voltadas para os agentes que atuam no setor de saneamento básico, como os catadores de lixo			
13.4.2. Realizar campanhas informativas sobre a importância das ações de saneamento básico e funções desempenhadas pelos agentes que atuam no setor			
13.4.3. Proporcionar condições legais e financeiras para a criação de associações comunitárias para os catadores			
14.1.1. Promover curso de formação continuada para educadores ambientais populares			
14.1.2. Desenvolver oficinas de educação ambiental e sanitária nas comunidades			
14.2.1. Promover capacitação contínua dos atores sociais envolvidos na elaboração do PMSB, visando a efetivação das ações definidas			
14.2.2. Promover a formação de uma comissão de moradores para acompanhar as ações de saneamento básico de cada área			
14.3.1. Promover a educação ambiental nas escolas			
14.4.1. Promover a sensibilização dos comerciantes e empresários por meio de palestras e reuniões acerca do saneamento ambiental			
15.1.1. Realizar cadastramento das famílias a serem beneficiadas com ações de saneamento básico			
15.1.2. Promover seminários para planejar ações direcionadas, com vistas à complementaridade de programas e projetos propostos no PMSB			
15.1.3. Inserir famílias em programas e projetos relacionados ao saneamento básico			
15.1.4. Promover a sensibilização da população através de campanhas informativas sobre saneamento básico, proteção ambiental e saúde pública			

* Os três números em cada item se referem respectivamente aos programas, projetos e ações.

Fonte: Consducto Engenharia (2013).

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



15.METAS DETALHADAS PARA CADA SETOR DO SANEAMENTO BÁSICO

A seguir, apresenta-se um conjunto de metas progressivas que visam promover a salubridade ambiental do município (**Quadros 15.1 a 15.4**). Ressalta-se que as referidas metas são associadas aos objetivos do PMSB. As quantias referentes às primeiras metas de cada setor foram obtidas a partir dos custos de capital e de operação e manutenção, discriminados no Capítulo 13. Conforme sugerido por Lima Neto e Dos Santos (2011), juntamente com as metas propostas, também são apresentados os índices de cobertura de cada serviço.

Por outro lado, os **Quadros 15.5 a 15.8** mostram uma síntese das metas físicas de implantação, quantificadas em função de cada setor:

- ✓ água (extensão de rede, número de ligações, capacidade de reservação e número de residências atendidas com soluções individuais)
- ✓ esgoto (extensão de rede, número de ligações, capacidade de tratamento e número de residências atendidas com soluções individuais)
- ✓ resíduos sólidos (número de residências atendidas com o serviço de coleta)
- ✓ drenagem urbana (área coberta com o sistema).

Por fim, salienta-se que as metas propostas precisam ser sempre acompanhadas, avaliadas e monitoradas por meio de programas destinados a analisar os resultados obtidos com o plano e o impacto das ações na qualidade de vida das comunidades contempladas. Esses programas são apresentados no Capítulo 14.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Quadro 15.1 – Metas detalhadas para o setor de abastecimento de água.

Metas	Curto Prazo 2013-2016	Médio Prazo 2017-2020	Médio Prazo 2021-2032
01. Ampliar o sistema de abastecimento de água da sede de Sobral	R\$ 12.000.000,0	R\$ 17.000.000,0	R\$ 30.114.755,6
02. Ampliar o sistema de abastecimento de água dos distritos de Aprazível, Aracatiçu, Baracho, Bilheira, Bonfim, Caioca, Caracará, Jaibaras, Jordão, Patos, Patriarca, Pedra de Fogo, Rafael Arruda, Salgados dos Machados, São José do Torto e Taparuaba	R\$ 2.691.230,2	R\$ 2.089.927,0	R\$ 7.404.194,0
03. Ampliar os sistemas de abastecimento de água na zona rural de Sobral	R\$ 688.319,8	R\$ 986.177,1	R\$ 3.493.828,7
04. Ampliar a cobertura com soluções individuais para o abastecimento de água na zona rural de Sobral	R\$ 94.062,8	R\$ 134.766,6	R\$ 477.451,3
05. Promover a operação e manutenção do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral	R\$ 50.699.155,2	R\$ 54.208.674,5	R\$ 196.947.340,5
06. Promover a operação e manutenção do sistema de abastecimento de água dos distritos de Sobral	R\$ 7.953.218,9	R\$ 8.806.955,1	R\$ 31.996.841,9
07. Aumentar a participação do SISAR na operação do abastecimento de água das zonas rurais	-	-	-
08. Definir o ente de regulação do serviço de abastecimento de água nos termos da Lei Federal 11.445/07	-	-	-
09. Intensificar a articulação interinstitucional e legal do município com a SRH, COGERH, SEMACE, entre outros órgãos relacionados ao setor	-	-	-
10. Desenvolver um índice de satisfação que possa identificar a real percepção dos clientes em relação ao serviço prestado	-	-	-
11. Estabelecer equipes técnicas para promover o planejamento do abastecimento de água no município	-	-	-
12. Propor um canal de comunicação com a sociedade para divulgar as ações e campanhas de educação ambiental	-	-	-
13. Identificar e acompanhar as obras a serem executadas pela concessionária para garantir a sua conclusão	-	-	-
14. Captar recursos para elaboração de projetos de readequação ou melhorias nos sistemas de abastecimento de água	-	-	-
15. Incentivar a elaboração de projetos que buscam a eficiência energética a fim de reduzir os custos operacionais	-	-	-
16. Cumprir as exigências da Lei Federal 11.445/07 no que diz respeito ao pagamento das tarifas	-	-	-
17. Avaliar as condições operacionais dos sistemas de abastecimento de água com relação à legislação vigente e às normas técnicas regulamentares da ABNT	-	-	-
18. Desenvolver banco de dados para todo o município contendo informações relacionadas aos aspectos de operação dos sistemas de abastecimento de água, como relatórios de análise da situação operacional, cadastros de unidades operacionais, cadastro de rede de distribuição existente e croqui esquemático dos sistemas	-	-	-
19. Realizar o monitoramento da qualidade da água distribuída à população na sede e nos distritos de acordo com a legislação vigente	-	-	-
20. Capacitar os operadores de ETAs	-	-	-
Índices de Cobertura com Rede de Abastecimento de Água (Zona Urbana)	100%	100%	100%
Índices de Cobertura com Rede de Abastecimento de Água (Zona Rural)	83%	83%	83%
Índices de Cobertura com Soluções Individuais (Zona Rural)	17%	17%	17%

Obs.: Valores apresentados em reais (R\$).

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Quadro 15.2 – Metas detalhadas para o setor de esgotamento sanitário.**

Metas	Curto Prazo 2013-2016	Médio Prazo 2017-2020	Médio Prazo 2021-2032
01. Ampliar o sistema de esgotamento sanitário da sede de Sobral	R\$ 60.000.000,0	R\$ 60.000.000,0	R\$ 72.671.244,3
02. Implantar e ampliar o sistema de esgotamento sanitário dos distritos de Aprazível, Aracatiçu, Baracho, Bilheira, Bonfim, Caioca, Caracará, Jaibaras, Jordão, Patos, Patriarca, Pedra de Fogo, Rafael Arruda, Salgados dos Machados, São José do Torto e Taparuaba	R\$ 295.728,9	R\$ 30.350.078,0	R\$ 28.921.589,9
03. Ampliar a cobertura com soluções individuais para o esgotamento sanitário na zona rural de Sobral	R\$ 1.597.033,4	R\$ 1.619.062,2	R\$ 4.633.795,1
04. Promover a operação e manutenção do sistema de esgotamento sanitário da sede de Sobral	R\$ 45.542.469,7	R\$ 59.585.875,3	R\$ 236.336.808,6
05. Promover a operação e manutenção do sistema de esgotamento sanitário dos distritos de Sobral	R\$ 782.805,9	R\$ 2.399.863,4	R\$ 32.260.057,4
06. Definir o ente de regulação do serviço de esgotamento sanitário nos termos da Lei Federal 11.445/07	-		
07. Captar recursos para a elaboração e execução de projetos de melhoria e readequação para os sistemas de esgotamento sanitário do município de Sobral	-	-	-
08. Identificar e controlar as licenças emitidas pelo órgão ambiental principalmente em relação aos prazos de renovação e atendimento aos condicionantes	-		
09. Propor um canal de comunicação entre o gestor e a sociedade para divulgar ações relacionadas ao setor	-		
10. Avaliar a implantação de estrutura tarifária a fim de garantir a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços prestados, como recomenda a legislação federal	-	-	
11. Identificar e avaliar as empresas prestadoras de serviços de limpa-fossa que possuem licenciamento ambiental, proibindo a atividade daquelas que atuam clandestinamente	-		
12. Investigar e combater as ligações clandestinas de efluentes domésticos na rede de drenagem	-	-	-
13. Promover ações que eliminem o lançamento de esgoto a céu aberto	-	-	-
14. Cumprir as exigências da Lei Federal 11.445/07 no que diz respeito ao pagamento das tarifas	-	-	-
15. Divulgar a importância da ligação das economias onde existe rede de esgoto, assim como ajudar na identificação destas	-	-	-
16. Analisar a viabilidade técnica e financeira de implantação de sistemas de reuso dos efluentes tratados		-	
17. Promover campanhas de educação ambiental	-	-	-
18. Elaborar um sistema de controle da qualidade do efluente para atender a legislação vigente quanto ao padrão de lançamento	-	-	-
19. Identificar fontes de poluição pontual como o lançamento de esgotos in natura no rio Acaraú, rio Jaibaras, riacho Mucambinho, riacho Oiticica e demais corpos receptores	-	-	
20. Promover estudos para avaliar a capacidade de autodepuração dos corpos receptores		-	-
21. Promover estudos para avaliar novas alternativas para a disposição do efluente final		-	-
22. Avaliar o destino final mais adequado para o lodo de fossa	-		
Índices de Cobertura com Rede de Esgotamento Sanitário (Zona Urbana)	76%	95%	100%
Índices de Cobertura com Soluções Individuais (Zona Rural)	42%	62%	100%

Obs.: Valores apresentados em reais (R\$).

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

CONDUTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Quadro 15.3 – Metas detalhadas para o setor de resíduos sólidos.

Metas	Curto Prazo 2013-2016	Médio Prazo 2017-2020	Médio Prazo 2021-2032
01. Ampliar a cobertura do setor de resíduos sólidos na sede	R\$ 738.087,0	R\$ 1.057.480,2	R\$ 3.746.441,1
02. Ampliar a cobertura do setor nos distritos	R\$ 209.571,9	R\$ 195.930,7	R\$ 694.143,2
03. Ampliar a cobertura do setor na zona rural	R\$ 373.558,7	R\$ 747.117,5	R\$ 1.811.169,1
04. Promover o gerenciamento do setor na sede	R\$ 24.944.406,3	R\$ 26.671.119,0	R\$ 96.899.730,7
05. Promover o gerenciamento do setor nos distritos	R\$ 4.506.423,2	R\$ 4.941.643,3	R\$ 17.953.648,8
06. Promover o gerenciamento do setor na zona rural	R\$ 197.151,5	R\$ 985.757,4	R\$ 8.101.054,8
07. Avaliar a implantação de consórcio para a gestão integrada de resíduos sólidos do município	-		
08. Garantir a sustentabilidade financeira do sistema de gestão de resíduos sólidos	-	-	-
09. Avaliar e propor mecanismo de inclusão social das famílias de catadores de resíduos sólidos	-	-	
10. Atualizar e implementar o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos	-	-	-
11. Definir o ente de regulação do serviço de Resíduos sólidos nos termos da Lei Federal 11.445/07	-		
12. Estabelecer mecanismos para adoção da cobrança diferenciada da taxa ou tarifa do setor	-	-	
13. Identificar e cadastrar os grandes geradores para controle e fiscalização da coleta e disposição final	-	-	
14. Cumprir as exigências da Lei Federal 11.445/07 no que diz respeito ao pagamento das tarifas	-	-	-
15. Fomentar a criação e articulação de fóruns e conselhos municipais para garantir a participação da comunidade no processo de gestão integrada dos resíduos sólidos	-	-	
16. Avaliar a possibilidade de criação de um consórcio para os resíduos de serviços de saúde	-	-	
17. Conscientizar e sensibilizar a população em geral, por meio de campanhas educativas acerca do setor	-	-	-
18. Incentivar a coleta seletiva no município	-	-	-
19. Fornecer apoio técnico e financeiro às cooperativas para poderem competir no mercado de recicláveis	-	-	-
20. Avaliar a viabilidade técnica, financeira e ambiental para a implantação de centros de compostagem	-	-	
21. Estudar uma solução provisória para o destino dos resíduos nos locais onde não há cobertura de coleta	-	-	
22. Realizar a caracterização dos resíduos sólidos a cada atualização do Plano de Gestão dos Resíduos Sólidos	-	-	-
23. Avaliar e propor melhorias no plano atual de coleta dos resíduos sólidos urbanos do município	-	-	-
24. Acompanhar o plano de desativação dos lixões	-	-	
25. Acompanhar a execução do Aterro Sanitário Consorciado	-		
26. Investigar novas tecnologias de tratamento e destino final para os resíduos sólidos do município	-	-	-
27. Capacitar os funcionários que trabalham no sistema de limpeza urbana em relação à higiene e segurança do trabalho	-	-	-
28. Avaliar as condições de suporte do aterro sanitário e avaliar novas soluções para a disposição final dos resíduos sólidos	-	-	-
Índices de Cobertura de Coleta de Resíduos Sólidos (Zona Urbana)	100%	100%	100%
Índices de Cobertura de Coleta de Resíduos Sólidos (Zona Rural)	29%	53%	100%

Obs.: Valores apresentados em reais (R\$).

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Quadro 15.4 – Metas detalhadas para o setor de drenagem urbana.

Metas	Curto Prazo 2013-2016	Médio Prazo 2017-2020	Médio Prazo 2021-2032
01. Ampliar o sistema de drenagem urbana da sede de Sobral	R\$ 20.000.755,1	R\$ 29.565.263,1	R\$ 86.007.675,4
02. Implantar e ampliar o sistema de drenagem urbana dos distritos de Aprazível, Aracatiáçu, Baracho, Bilheira, Bonfim, Caioca, Caracará, Jaibaras, Jordão, Patos, Patriarca, Pedra de Fogo, Rafael Arruda, Salgados dos Machados, São José do Torto e Taperuaba		R\$ 5.079.081,5	R\$ 4.631.509,3
03. Promover o gerenciamento do setor de drenagem urbana da sede de Sobral	R\$ 1.788.651,5	R\$ 2.315.519,3	R\$ 11.547.342,8
04. Promover o gerenciamento do setor de drenagem urbana dos distritos		R\$ 112.933,7	R\$ 1.986.773,5
05. Definir o ente de regulação do serviço de drenagem e manejo de águas pluviais nos termos da Lei Federal 11.445/07	-		
06. Elaborar um plano de controle de cheias a partir do estudo de alternativas técnicas para o setor	-	-	
07. Estabelecer mecanismos baseados em critérios sociais para adoção da cobrança diferenciada da taxa ou tarifa do setor de drenagem urbana		-	-
08. Promover um canal de comunicação com a população para a divulgação das ações	-	-	
09. Identificar e combater as ligações indevidas de esgotos nas galerias de drenagem	-	-	-
10. Promover campanhas de educação ambiental para conscientizar a população sobre a importância do setor	-	-	-
11. Avaliar a ausência ou não de mata ciliar no rio Acaraú, rio Jaibaras, riacho Mucambinho, riacho Oiticica e demais corpos receptores e executar planos de recuperação das áreas	-	-	
12. Estabelecer programa de limpeza periódica e desassoreamento do rio Acaraú, rio Jaibaras, riacho Mucambinho, riacho Oiticica e demais corpos receptores	-	-	-
13. Identificar as áreas de risco na sede municipal e nos distritos	-	-	
14. Elaborar mapas e monitorar os pontos críticos com relação à drenagem na sede e nos distritos	-	-	
15. Elaborar planos de contingência	-	-	-
16. Elaborar um plano de relocação das famílias que vivem em áreas de risco, principalmente em torno do rio Acaraú, rio Jaibaras, riacho Mucambinho, riacho Oiticica e demais corpos receptores	-	-	-
17. Aumentar a fiscalização em relação à ocupação de áreas de risco	-	-	-
18. Fiscalizar as edificações existentes e novas construções com relação aos limites de impermeabilização do solo definidos na Lei de Uso e Ocupação do Solo do Município de Sobral	-	-	-
19. Estabelecer equipes técnicas municipais para planejamento da drenagem urbana e capacitá-las	-	-	-
20. Articular a manutenção do sistema de drenagem de águas pluviais com as atividades dos setores de limpeza pública e esgotamento sanitário	-	-	-
21. Implantar banco de dados operacionais para base de custos para obras e serviços de manutenção e ampliação da infraestrutura de drenagem	-	-	-
Índices de Cobertura com Drenagem Urbana	51%	73%	100%

Obs.: Valores apresentados em reais (R\$).

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Quadro 15.5 – Metas físicas detalhadas para o setor de água.

Metas Físicas	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
	2013-2016	2017-2020	2021-2032
Ampliar a rede de abastecimento de água da sede de Sobral (m)	24.603	35.249	124.881
Ampliar o número de ligações de água da sede de Sobral (lig.)	2.812	4.028	14.272
Ampliar a capacidade de reservação de água da sede de Sobral (m³)	5.000	3.000	
Ampliar a rede de abastecimento de água do distrito de Aprazível (m)	244	319	1.131
Ampliar o número de ligações de água do distrito de Aprazível (lig.)	28	36	129
Ampliar a capacidade de reservação de água do distrito de Aprazível (m³)	15	20	
Ampliar a rede de abastecimento de água do distrito de Aracatiçu (m)	1.025	1.187	4.206
Ampliar o número de ligações de água do distrito de Aracatiçu (lig.)	117	136	481
Ampliar a capacidade de reservação de água do distrito de Aracatiçu (m³)	150	75	
Ampliar a rede de abastecimento de água do distrito de Bonfim (m)	104	83	294
Ampliar o número de ligações de água do distrito de Bonfim (lig.)	12	9	34
Ampliar a capacidade de reservação de água do distrito de Bonfim (m³)		6	
Ampliar a rede de abastecimento de água do distrito de Caioca (m)	554	250	885
Ampliar o número de ligações de água do distrito de Caioca (lig.)	63	29	101
Ampliar a capacidade de reservação de água do distrito de Caioca (m³)		5	15
Ampliar a rede de abastecimento de água do distrito de Caracará (m)	97	139	493
Ampliar o número de ligações de água do distrito de Caracará (lig.)	11	16	56
Ampliar a capacidade de reservação de água do distrito de Caracará (m³)		10	
Ampliar a rede de abastecimento de água do distrito de Jaibaras (m)	940	1.103	3.909
Ampliar o número de ligações de água do distrito de Jaibaras (lig.)	107	126	447
Ampliar a capacidade de reservação de água do distrito de Jaibaras (m³)	150	50	
Ampliar a rede de abastecimento de água do distrito de Jordão (m)	299	429	1.518
Ampliar o número de ligações de água do distrito de Jordão (lig.)	34	49	174
Ampliar a capacidade de reservação de água do distrito de Jordão (m³)	50	25	
Ampliar a rede de abastecimento de água do distrito de Patos (m)	244	136	481
Ampliar o número de ligações de água do distrito de Patos (lig.)	28	16	55
Ampliar a capacidade de reservação de água do distrito de Patos (m³)		10	
Ampliar a rede de abastecimento de água do distrito de Patriarca (m)	403	323	1.145
Ampliar o número de ligações de água do distrito de Patriarca (lig.)	46	37	131
Ampliar a capacidade de reservação de água do distrito de Patriarca (m³)	20	25	
Ampliar a rede de abastecimento de água do distrito de Rafael Arruda (m)	644	923	3.269
Ampliar o número de ligações de água do distrito de Rafael Arruda (lig.)	74	105	374
Ampliar a capacidade de reservação de água do distrito de Rafael Arruda (m³)	75	75	
Ampliar a rede de abastecimento de água do distrito de São José do Torto (m)	354	507	1.797
Ampliar o número de ligações de água do distrito de São José do Torto (lig.)	40	58	205
Ampliar a capacidade de reservação de água do distrito de São José do Torto (m³)	50	25	
Ampliar a rede de abastecimento de água do distrito de Taparuaba (m)	3.502	507	4.008
Ampliar o número de ligações de água do distrito de Taparuaba (lig.)	400	129	458
Ampliar a capacidade de reservação de água do distrito de Taparuaba (m³)	150	50	
Ampliar a rede de abastecimento de água na zona rural de Sobral (m)	2.151	3.082	10.918
Ampliar o número de ligações de água da zona rural de Sobral (lig.)	246	352	1.248
Ampliar a cobertura com soluções individuais para o abastecimento de água na zona rural de Sobral (resid.)	51	73	257

Fonte: Consducto Engenharia (2013).

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - DICE

**Quadro 15.6 – Metas físicas detalhadas para o setor de esgotamento sanitário.**

Metas Físicas	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
	2013-2016	2017-2020	2021-2032
Ampliar a rede de esgotamento sanitário da sede de Sobral (m)	93.749	82.419	124.881
Ampliar o número de ligações de esgoto da sede de Sobral (lig.)	10.714	9.419	14.272
Ampliar a capacidade de tratamento de esgoto da sede de Sobral (L/s)	150	48	73
Implantar e ampliar a rede de esgotamento sanitário do distrito de Aprazível (m)			5.185
Implantar e ampliar o número de ligações de esgoto do distrito de Aprazível (lig.)			593
Implantar e ampliar a capacidade de tratamento de esgoto do distrito de Aprazível (L/s)			3
Implantar e ampliar a rede de esgotamento sanitário do distrito de Aracatiçu (m)		15.074	4.206
Implantar e ampliar o número de ligações de esgoto do distrito de Aracatiçu (lig.)		1.723	481
Implantar e ampliar a capacidade de tratamento de esgoto do distrito de Aracatiçu (L/s)		11	
Implantar e ampliar a rede de esgotamento sanitário do distrito de Bonfim (m)			1.347
Implantar e ampliar o número de ligações de esgoto do distrito de Bonfim (lig.)			154
Implantar e ampliar a capacidade de tratamento de esgoto do distrito de Bonfim (L/s)			1
Implantar e ampliar a rede de esgotamento sanitário do distrito de Caioca (m)			4.059
Implantar e ampliar o número de ligações de esgoto do distrito de Caioca (lig.)			464
Implantar e ampliar a capacidade de tratamento de esgoto do distrito de Caioca (L/s)			2
Implantar e ampliar a rede de esgotamento sanitário do distrito de Caracará (m)			2.261
Implantar e ampliar o número de ligações de esgoto do distrito de Caracará (lig.)			258
Implantar e ampliar a capacidade de tratamento de esgoto do distrito de Caracará (L/s)			1
Implantar e ampliar a rede de esgotamento sanitário do distrito de Jaibaras (m)	462	6.266	3.909
Implantar e ampliar o número de ligações de esgoto do distrito de Jaibaras (lig.)	53	716	447
Implantar e ampliar a capacidade de tratamento de esgoto do distrito de Jaibaras (L/s)		6	
Implantar e ampliar a rede de esgotamento sanitário do distrito de Jordão (m)			6.960
Implantar e ampliar o número de ligações de esgoto do distrito de Jordão (lig.)			795
Implantar e ampliar a capacidade de tratamento de esgoto do distrito de Jordão (L/s)			4
Implantar e ampliar a rede de esgotamento sanitário do distrito de Patos (m)			2.207
Implantar e ampliar o número de ligações de esgoto do distrito de Patos (lig.)			252
Implantar e ampliar a capacidade de tratamento de esgoto do distrito de Patos (L/s)			1
Implantar e ampliar a rede de esgotamento sanitário do distrito de Patriarca (m)			5.248
Implantar e ampliar o número de ligações de esgoto do distrito de Patriarca (lig.)			600
Implantar e ampliar a capacidade de tratamento de esgoto do distrito de Patriarca (L/s)			3
Implantar e ampliar a rede de esgotamento sanitário do distrito de Rafael Arruda (m)		11.718	3.269
Implantar e ampliar o número de ligações de esgoto do distrito de Rafael Arruda (lig.)		1.339	374
Implantar e ampliar a capacidade de tratamento de esgoto do distrito de Rafael Arruda (L/s)		9	
Implantar e ampliar a rede de esgotamento sanitário do distrito de São José do Torto (m)			8.239
Implantar e ampliar o número de ligações de esgoto do distrito de São José do Torto (lig.)			942
Implantar e ampliar a capacidade de tratamento de esgoto do distrito de São José do Torto (L/s)			5
Implantar e ampliar a rede de esgotamento sanitário do distrito de Taparuaba (m)		14.364	4.008
Implantar e ampliar o número de ligações de esgoto do distrito de Taparuaba (lig.)		1.642	458
Implantar e ampliar a capacidade de tratamento de esgoto do distrito de Taparuaba (L/s)		10	
Ampliar a cobertura com soluções individuais para o esgotamento sanitário na zona rural de Sobral (resid.)	1.233	1.250	3.578

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Quadro 15.7 – Metas físicas detalhadas para o setor de resíduos sólidos.**

Metas Físicas	Curto Prazo 2013-2016	Médio Prazo 2017-2020	Longo Prazo 2021-2032
Ampliar a cobertura de coleta de resíduos sólidos na sede de Sobral (resid.)	2.812	4.028	14.272
Ampliar a cobertura de coleta de resíduos sólidos no distrito de Aprazível (resid.)	25	36	129
Ampliar a cobertura de coleta de resíduos sólidos no distrito de Aracatiagu (resid.)	95	136	481
Ampliar a cobertura de coleta de resíduos sólidos no distrito de Bonfim (resid.)	7	9	34
Ampliar a cobertura de coleta de resíduos sólidos no distrito de Caioca (resid.)	20	29	101
Ampliar a cobertura de coleta de resíduos sólidos no distrito de Caracará (resid.)	11	16	56
Ampliar a cobertura de coleta de resíduos sólidos no distrito de Jaibaras (resid.)	365	126	447
Ampliar a cobertura de coleta de resíduos sólidos no distrito de Jordão (resid.)	34	49	174
Ampliar a cobertura de coleta de resíduos sólidos no distrito de Patos (resid.)	11	16	55
Ampliar a cobertura de coleta de resíduos sólidos no distrito de Patriarca (resid.)	26	37	131
Ampliar a cobertura de coleta de resíduos sólidos no distrito de Rafael Arruda (resid.)	74	105	374
Ampliar a cobertura de coleta de resíduos sólidos no distrito de São José do Torto (resid.)	40	58	374
Ampliar a cobertura de coleta de resíduos sólidos no distrito de Taparuaba (resid.)	90	129	458
Ampliar a cobertura de coleta de resíduos sólidos na zona rural de Sobral (resid.)	1.423	1.423	4.054

Fonte: Consduto Engenharia (2013).

CONSDUTO ENGENHARIA LTDA
Eng.ª Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Quadro 15.8** – Metas físicas detalhadas para o setor de drenagem urbana.

Metas Físicas	Curto Prazo 2013-2016	Médio Prazo 2017-2020	Longo Prazo 2021-2032
Implantar e ampliar a cobertura do sistema de drenagem urbana da sede de Sobral (km ²)	10,74	14,27	24,67
Implantar e ampliar a cobertura do sistema de drenagem urbana do distrito de Aprazível (km ²)	0,00	0,00	0,39
Implantar e ampliar a cobertura do sistema de drenagem urbana do distrito de Aracatiaçu (km ²)	0,00	0,65	0,83
Implantar e ampliar a cobertura do sistema de drenagem urbana do distrito de Bonfim (km ²)	0,00	0,00	0,14
Implantar e ampliar a cobertura do sistema de drenagem urbana do distrito de Caioca (km ²)	0,00	0,00	0,22
Implantar e ampliar a cobertura do sistema de drenagem urbana do distrito de Caracará (km ²)	0,00	0,00	0,15
Implantar e ampliar a cobertura do sistema de drenagem urbana do distrito de Jaibaras (km ²)	0,00	0,58	0,74
Implantar e ampliar a cobertura do sistema de drenagem urbana do distrito de Jordão (km ²)	0,00	0,00	0,18
Implantar e ampliar a cobertura do sistema de drenagem urbana do distrito de Patos (km ²)	0,00	0,00	0,13
Implantar e ampliar a cobertura do sistema de drenagem urbana do distrito de Patriarca (km ²)	0,00	0,00	0,22
Implantar e ampliar a cobertura do sistema de drenagem urbana do distrito de Rafael Arruda (km ²)	0,00	0,40	0,52
Implantar e ampliar a cobertura do sistema de drenagem urbana do distrito de São José do Torto (km ²)	0,00	0,00	0,12
Implantar e ampliar a cobertura do sistema de drenagem urbana do distrito de Taparuaba (km ²)	0,00	0,47	0,61

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



16.ÍNDICE DE SALUBRIDADE AMBIENTAL

Na perspectiva de se utilizar uma metodologia simples e objetiva, o Índice de Salubridade Ambiental (ISA) foi concebido para servir como um instrumento eficaz na busca da salubridade, uma vez que aponta de forma sintética e eficiente as medidas que devem ser implementadas a fim de se obter melhorias na qualidade de vida, abrangendo os aspectos econômicos, sociais e de saúde pública para o desenvolvimento sustentável.

O ISA é normalmente calculado pela média ponderada de indicadores específicos e relacionados, direta ou indiretamente, com a salubridade ambiental, através da seguinte fórmula (BATISTA, 2005):

$$ISA = a I_A + b I_E + c I_R + d I_C + e I_D + f I_S$$

Onde:

I_A: Indicador de Abastecimento de Água;

I_E: Indicador de Esgotamento Sanitário;

I_R: Indicador de Resíduos Sólidos;

I_C: Indicador de Controle de Vetores;

I_D: Indicador de Drenagem Urbana;

I_S: Indicador Socioeconômico.

Sendo **a**, **b**, **c**, **d**, **e**, e **f** coeficientes que refletem a importância relativa (peso) que se adota a cada um dos indicadores. Os pesos comumente adotados para cada indicador são 0,25, 0,25, 0,25, 0,10, 0,10 e 0,05, respectivamente, conforme proposto por Batista (2005).

Sendo assim:

$$ISA = 0,25 I_A + 0,25 I_E + 0,25 I_R + 0,10 I_C + 0,10 I_D + 0,05 I_S$$

Dessa forma, a situação de salubridade ambiental pode ser obtida a partir do cálculo do ISA e com base na **Tabela 16.1**.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Tabela 16.1** – Situação de salubridade ambiental por faixa de situação.

Situação da Salubridade Ambiental	Pontuação do ISA
Insalubre	0 – 25,50
Baixa salubridade	25,51 – 50,50
Média salubridade	50,51 – 75,50
Salubridade Aceitável	75,51 – 90,00
Salubre	90,01 – 100,00

Fonte: Batista (2005).

No caso de Sobral, como não se dispunha de valores para os indicadores de controle de vetores (I_C) e socioeconômico (I_S), mas apenas de indicadores diretamente relacionados ao saneamento básico (foco do PMSB), foram adotados os pesos de **0,35**, **0,25**, **0,25** e **0,15** para os respectivos indicadores I_A (Indicador de Abastecimento de Água), I_E (Indicador de Esgotamento Sanitário), I_R (Indicador de Resíduos Sólidos) e I_D (Indicador de Drenagem Urbana). Cabe salientar que os indicadores supracitados foram calculados apenas para as zonas urbanas do município.

Dessa forma:

$$\text{ISA/Sobral} = 0,35 I_A + 0,25 I_E + 0,25 I_R + 0,15 I_D$$

Na equação do ISA/Sobral, adotou-se um peso mais elevado para o setor de água por este elemento se tratar de condição básica para a vida da população. Para os setores de esgoto e resíduos sólidos, considerou-se que estes impactam a qualidade da vida da população de forma igualitária, conforme sugerido por Batista (2005). Por outro lado, adotou-se um valor mais baixo para o setor de drenagem por este afetar a qualidade de vida da população somente em eventos de chuvas extremas. Além disso, as doenças relacionadas à insuficiência do setor de drenagem são muitas vezes potencializadas pela carência dos serviços de esgoto e resíduos sólidos. Isto é, neste caso, a drenagem afeta indiretamente a qualidade da vida da população, o que justifica o seu peso mais baixo na equação.

A **Tabela 16.2** mostra a projeção do índice de salubridade ambiental de Sobral, obtida com base nos índices médios de cobertura de abastecimento de água, esgotamento sanitário,

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.ª Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



coleta de resíduos sólidos e drenagem urbana (médias ponderadas considerando as zonas urbanas da sede municipal e dos distritos), resultantes da aplicação da metodologia de planejamento apresentada no Produto 3 - Prognósticos e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico. Objetivos e Metas (RPAOM). A projeção demonstra que nas etapas de curto prazo (2013 – 2016) o ISA/Sobral ainda se manterá na situação de “salubridade aceitável”. Entretanto, já em médio prazo o município atingirá a situação “salubre”.

Tabela 16.2 – Projeção do índice de salubridade ambiental de Sobral ao longo dos horizontes de planejamento.

Período	I _A (%)	I _E (%)	I _R (%)	I _D (%)	ISA/Sobral	Situação
Atual	99,2	60,6	91,3	42,2	79,0	Salubridade aceitável
2013 – 2016	100,0	76,3	94,2	51,0	85,3	Salubridade aceitável
2017 – 2020	100,0	94,8	96,1	72,8	93,7	Salubre
2021 – 2032	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	Salubre

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Cabe salientar que ao longo dos horizontes de planejamento há metas que necessitam ser acompanhadas, avaliadas e monitoradas a cada quatro anos, conforme estabelecido na Lei Federal nº 11.445/07. Sendo assim, recomenda-se que nessa fase seja recalculado o ISA/Sobral com a possível inclusão de novos indicadores para a zona rural do município bem como aqueles referentes ao controle de vetores e à área socioeconômica.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



17. SUSTENTABILIDADE E EQUILÍBRIO ECONÔMICO-FINANCEIRO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

O artigo 11, inciso IV, da Lei Federal de Saneamento Básico (Lei nº 11.445) estabelece a sustentabilidade e o equilíbrio econômico-financeiro, em regime de eficiência, dos serviços públicos de saneamento básico como condição necessária para a validade dos respectivos contratos de concessão.

No Capítulo 13, os valores referentes aos custos de capital e de manutenção e operação dos serviços de saneamento básico do município de Sobral são estimados ao longo dos horizontes de planejamento com base na expectativa de atendimento às exigências legais, aos aspectos técnicos e às demandas da população do município, observando-se os requisitos de eficiência dos mencionados serviços.

No presente capítulo, são calculados os investimentos necessários para cobrir os custos de capital para a universalização dos serviços de saneamento básico no município de Sobral, bem como as receitas necessárias para cobrir os custos de manutenção e operação dos referidos serviços, em conformidade com o princípio legal de atendimento às condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro.

17.1. Investimentos Necessários

A **Tabela 17.1** demonstra os investimentos previstos para Sobral a partir de dados disponíveis nos Planos Plurianuais (PPA) municipal (2010-2013), estadual (2012-2015) e nacional (2012-2015), assim como os investimentos necessários para cobrir os custos de capital para a universalização dos serviços de saneamento básico no município, conforme detalhado no Capítulo 13 (ver **Figura 17.1**).



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 17.1– Investimentos previstos e necessários para a universalização do saneamento básico em Sobral.

Discriminação	Quantidade	Unidade
Investimentos Previstos (PPA Sobral)*	36.886.013,3	R\$/ano
Investimentos Previstos (PPA Ceará)*	7.412.067,7	R\$/ano
Investimentos Previstos (PPA Brasil)*	8.703.809,0	R\$/ano
Investimentos Necessários	24.606.051,4	R\$/ano

* Estimativas realizadas com base nos Planos Plurianuais de Sobral (2010-2013), do Ceará (2012-2015) e do Brasil (2012-2015), conforme detalhado no RPAOM.

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

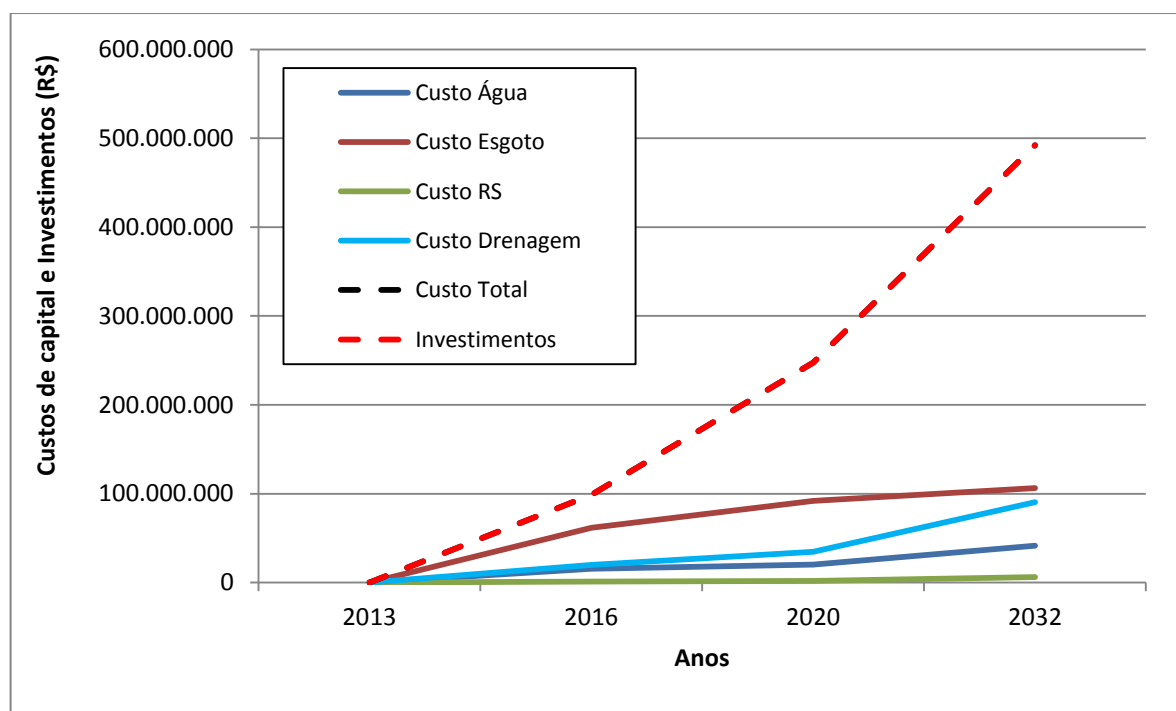


Figura 17.1– Análise de sustentabilidade com relação à ampliação progressiva dos serviços de saneamento básico no município de Sobral (Custos de Capital e Investimentos Necessários).

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

Conforme mostrado na **Tabela 17.1**, o município de Sobral necessita de um valor anual para investimento em saneamento básico da ordem de **24,6 milhões de reais**, sendo este cerca de 67% o valor anual previsto no Plano Plurianual (PPA) municipal de **36,8 milhões de reais**. A demanda de investimentos de capital estimada no PMSB de Sobral é cerca de 3,3 vezes superior ao previsto no PPA estadual e 2,8 vezes superior ao valor previsto no PPA

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



nacional. Isto indica a necessidade de se buscar novas fontes de recursos financeiros para a universalização dos serviços ao longo dos 20 anos, como aparentemente o município já vem fazendo, haja vista que os recursos anuais investidos com base no PPA são cerca de 50% superiores à demanda anual necessária prevista no PMSB.

17.2. Receitas Necessárias

A **Tabela 17.2** projeta o valor de receita total por habitante/ano necessário para cobrir os custos de manutenção e operação dos serviços de saneamento básico, em conformidade com o princípio legal de atendimento às condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro, considerando a população a ser atendida com os referidos serviços ao longo dos horizontes de planejamento. Essa população foi estimada através do produto da população urbana total projetada pelo índice de cobertura médio entre os quatro setores, calculado para cada ano com base nas informações disponíveis no Capítulo 9. Cabe salientar que enquanto os setores de abastecimento de água, esgotamento sanitário e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos tiveram seus custos globais de operação e manutenção calculados em função das populações a serem atendidas, os custos referentes ao setor de drenagem e manejo de águas pluviais foram calculados a partir das áreas urbanas a serem cobertas com este serviço.

Como resultado, observa-se nas etapas de curto prazo (2013 – 2016) e médio prazo (2017 – 2020) uma receita total por habitante/ano de cerca de **R\$ 260,00**. Em longo prazo (2032 – 2041), principalmente devido à implantação de obras de esgoto e drenagem e aumento da cobertura de resíduos sólidos na zona rural, a receita total sobe para **R\$ 266,00**.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



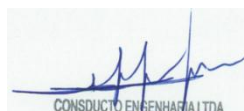
Tabela 17.2 – Receitas para cobrir os custos de manutenção e operação dos serviços de saneamento básico em Sobral.

Ano	Pop. urbana total	Cob. média	Pop. urbana atendida	Custos Globais de Operação e Manutenção (R\$)					Receita Total (R\$/hab)
				Água	Esgoto	RS	Drenagem	TOTAL	
2013	183.822	75,4%	138.510	14.409.374,1	10.673.205,0	7.237.671,9	417.750,0	36.011.801,1	260
2014	183.822	75,4%	138.510	14.409.374,1	10.673.205,0	7.237.671,9	417.750,0	36.011.801,1	260
2015	183.822	75,4%	138.510	14.409.374,1	10.673.205,0	7.237.671,9	417.750,0	36.011.801,1	260
2016	195.486	81,8%	159.947	15.424.251,8	14.305.660,6	7.737.813,8	535.401,5	41.803.440,5	261
2017	195.486	81,8%	159.947	15.424.251,8	14.305.660,6	7.737.813,8	535.401,5	41.803.440,5	261
2018	195.486	81,8%	159.947	15.424.251,8	14.305.660,6	7.737.813,8	535.401,5	41.803.440,5	261
2019	195.486	81,8%	159.947	15.424.251,8	14.305.660,6	7.737.813,8	535.401,5	41.803.440,5	261
2020	212.198	91,9%	195.009	16.742.874,1	19.068.756,8	8.399.321,0	822.248,5	49.536.520,5	254
2021	212.198	91,9%	195.009	16.742.874,1	19.068.756,8	8.399.321,0	822.248,5	49.536.520,5	254
2022	212.198	91,9%	195.009	16.742.874,1	19.068.756,8	8.399.321,0	822.248,5	49.536.520,5	254
2023	212.198	91,9%	195.009	16.742.874,1	19.068.756,8	8.399.321,0	822.248,5	49.536.520,5	254
2024	212.198	91,9%	195.009	16.742.874,1	19.068.756,8	8.399.321,0	822.248,5	49.536.520,5	254
2025	212.198	91,9%	195.009	16.742.874,1	19.068.756,8	8.399.321,0	822.248,5	49.536.520,5	254
2026	212.198	91,9%	195.009	16.742.874,1	19.068.756,8	8.399.321,0	822.248,5	49.536.520,5	254
2027	244.955	100,0%	244.955	21.414.489,6	25.697.387,5	10.742.908,9	1.433.437,6	65.217.046,0	266
2028	244.955	100,0%	244.955	21.414.489,6	25.697.387,5	10.742.908,9	1.433.437,6	65.217.046,0	266
2029	244.955	100,0%	244.955	21.414.489,6	25.697.387,5	10.742.908,9	1.433.437,6	65.217.046,0	266
2030	244.955	100,0%	244.955	21.414.489,6	25.697.387,5	10.742.908,9	1.433.437,6	65.217.046,0	266
2031	244.955	100,0%	244.955	21.414.489,6	25.697.387,5	10.742.908,9	1.433.437,6	65.217.046,0	266
2032	244.955	100,0%	244.955	21.414.489,6	25.697.387,5	10.742.908,9	1.433.437,6	65.217.046,0	266

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Embora sejam previstas na **Tabela 17.2** receitas para manutenção e operação dos serviços de saneamento básico, incluindo os setores de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, vale salientar que uma das principais dificuldades na gestão dos referidos setores é a carência de fontes de financiamento, que normalmente está limitada às transferências obrigatórias e à arrecadação do IPTU e outros tributos. Dessa forma, deve-se buscar a criação de instrumentos de autofinanciamento que contribuam para a sustentabilidade e o equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços.

Vale destacar ainda que a **Tabela 17.2** foi calculada para a zona urbana de Sobral. No entanto, conforme detalhado no RPAOM, o valor de receita total por habitante/ano necessário para cobrir os custos de manutenção e operação do serviço de coleta de resíduos sólidos na zona rural do município é de **R\$ 40,00**. É importante mencionar que este valor foi calculado com base nos custos de coleta e transporte de resíduos sólidos atualmente praticados na sede


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.ª Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - DICE



municipal. Todavia, de acordo com a Proposta de Regionalização para a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Estado do Ceará (2012), há custos adicionais referentes ao transporte dos resíduos para o aterro sanitário consorciado. Portanto, após a implantação do aterro, tais custos devem ser considerados (e atualizados) nas fases de revisão do PMSB.

Em síntese, observa-se a necessidade de a Prefeitura Municipal de Sobral e a prestadora de serviço (SAAE) buscarem recursos para implantação, manutenção e operação dos quatro setores do saneamento básico visando à sua universalização em conformidade com os princípios da Lei Federal nº 11.445/07.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



18. PLANO DE INVESTIMENTOS

As metas graduais e progressivas para os quatro setores do saneamento básico no município de Sobral, incluindo etapas de curto prazo (2013 – 2016), médio prazo (2017 – 2020) e longo prazo (2021 – 2032), foram apresentados no Capítulo 15. Conforme discutido no Capítulo 13, o estudo de viabilidade econômico-financeira realizado mostra que os valores projetados de recursos para investimento em saneamento básico em Sobral com base nos recursos estaduais e federais repassados ao município com base no critério de proporcionalidade da população são inferiores aos valores estimados para a universalização dos serviços.

Contudo, conforme discutido no Capítulo 17, o município de Sobral necessita de um valor anual para investimento em saneamento básico da ordem de 24,6 milhões de reais, sendo este cerca de 67% o valor anual previsto no Plano Plurianual (PPA) municipal de 36,8 milhões de reais. Ou seja, aparentemente o município já vem fazendo previsões para investimento em capital superiores aos investimentos necessários. Dessa forma, cabe ao município e às prestadoras de serviços a manutenção dos recursos captados para a execução das ações previstas no PMSB.

Considerando que os investimentos serão iguais aos custos de capital necessários para a universalização (ver **Figura 17.1**), são apresentados nas **Tabelas 18.1 a 18.16** planos de investimentos por setor do saneamento básico e para cada área de planejamento, de acordo com os resultados da metodologia adotada no Produto 3 - RPAOM.

Tabela 18.1– Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana da sede de Sobral.

Período	Investimentos (R\$)				
	Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2013 – 2016	12.000.000,0	60.000.000,0	738.087,0	20.000.755,1	92.738.842,1
2017 – 2020	17.000.000,0	60.000.000,0	1.057.480,2	29.565.263,1	107.622.743,2
2021 – 2032	30.114.755,6	72.671.244,3	3.746.441,1	86.007.675,4	192.540.116,4
Total	59.114.755,6	192.671.244,3	5.542.008,3	135.573.693,6	392.901.701,8

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Tabela 18.2**– Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Aprazível.

Período	Investimentos (R\$)				
	Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2013 – 2016	78.054,2	0,0	6.685,4	0,0	84.739,6
2017 – 2020	102.170,0	0,0	9.578,4	0,0	111.748,5
2021 – 2032	361.968,0	3.318.492,2	33.934,5	845.055,5	4.559.450,2
Total	542.192,2	3.318.492,2	50.198,4	845.055,5	4.755.938,3

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Tabela 18.3– Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Aracatiáçu.

Período	Investimentos (R\$)				
	Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2013 – 2016	327.841,5	0,0	24.858,9	0,0	352.700,3
2017 – 2020	379.904,8	9.647.490,9	35.616,1	1.923.315,7	11.986.327,5
2021 – 2032	1.345.926,9	2.691.853,7	126.180,6	524.368,8	4.688.330,0
Total	2.053.673,1	12.339.344,6	186.655,6	2.447.684,4	17.027.357,8

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Tabela 18.4– Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Bonfim.

Período	Investimentos (R\$)				
	Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2013 – 2016	33.123,0	0,0	1.736,8	0,0	34.859,8
2017 – 2020	26.542,3	0,0	2.488,3	0,0	29.030,7
2021 – 2032	94.034,2	862.097,6	8.815,7	309.940,0	1.274.887,5
Total	153.699,6	862.097,6	13.040,8	309.940,0	1.338.778,0

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Tabela 18.5– Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Caioca.

Período	Investimentos (R\$)				
	Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2013 – 2016	177.218,7	0,0	5.233,3	0,0	182.452,0
2017 – 2020	79.977,1	0,0	7.497,9	0,0	87.475,0
2021 – 2032	283.342,9	2.597.664,1	26.563,4	459.772,4	3.367.342,9
Total	540.538,8	2.597.664,1	39.294,5	459.772,4	3.637.269,9

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

CONDUTO ENGENHARIA LTDA
Eng.ª Cíntia Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Tabela 18.6**– Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Caracará.

Período	Investimentos (R\$)				
	Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2013 – 2016	31.095,9	0,0	2.915,2	0,0	34.011,1
2017 – 2020	44.552,0	0,0	4.176,8	0,0	48.728,8
2021 – 2032	157.839,0	1.447.054,7	14.797,4	303.857,8	1.923.548,9
Total	233.486,9	1.447.054,7	21.889,4	303.857,8	2.006.288,8

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Tabela 18.7– Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Jaibaras.

Período	Investimentos (R\$)				
	Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2013 – 2016	300.812,1	295.728,9	95.922,5	0,0	692.463,5
2017 – 2020	353.083,4	4.010.249,6	33.101,6	1.242.638,6	5.639.073,1
2021 – 2032	1.250.903,8	2.501.807,7	117.272,2	297.614,7	4.167.598,4
Total	1.904.799,3	6.807.786,2	246.296,3	1.540.253,3	10.499.135,1

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Tabela 18.8– Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Jordão.

Período	Investimentos (R\$)				
	Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2013 – 2016	95.717,0	0,0	8.973,5	0,0	104.690,5
2017 – 2020	137.136,8	0,0	12.856,6	0,0	149.993,3
2021 – 2032	485.848,2	4.454.215,2	45.548,3	389.786,7	5.375.398,3
Total	718.702,0	4.454.215,2	67.378,3	389.786,7	5.630.082,1

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Tabela 18.9– Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Patos.

Período	Investimentos (R\$)				
	Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2013 – 2016	78.184,0	0,0	2.845,5	0,0	81.029,5
2017 – 2020	43.486,4	0,0	4.076,8	0,0	47.563,2
2021 – 2032	154.063,5	1.412.441,5	14.443,5	276.098,9	1.857.047,4
Total	275.733,9	1.412.441,5	21.365,8	276.098,9	1.985.640,0

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

CONDUTO ENGENHARIA LTDA
Eng.ª Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Tabela 18.10**– Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Patriarca.

Período	Investimentos (R\$)				
	Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2013 – 2016	129.037,5	0,0	6.766,0	0,0	135.803,5
2017 – 2020	103.401,1	0,0	9.693,9	0,0	113.095,0
2021 – 2032	366.329,5	3.358.478,5	34.343,4	462.046,2	4.221.197,7
Total	598.768,2	3.358.478,5	50.803,2	462.046,2	4.470.096,2

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Tabela 18.11– Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Rafael Arruda.

Período	Investimentos (R\$)				
	Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2013 – 2016	206.118,2	0,0	19.323,6	0,0	225.441,8
2017 – 2020	295.312,0	7.499.299,0	27.685,5	888.865,5	8.711.162,0
2021 – 2032	1.046.231,4	451.187,3	98.084,2	248.012,3	1.843.515,1
Total	1.547.661,6	7.950.486,3	145.093,3	1.136.877,8	10.780.119,0

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Tabela 18.12– Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de São José do Torto.

Período	Investimentos (R\$)				
	Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2013 – 2016	113.316,4	0,0	10.623,4	0,0	123.939,9
2017 – 2020	162.352,0	0,0	15.220,5	0,0	177.572,5
2021 – 2032	575.180,6	5.273.208,0	53.923,2	259.857,8	6.162.169,6
Total	850.849,1	5.273.208,0	79.767,1	259.857,8	6.463.681,9

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Tabela 18.13– Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Taperauba.

Período	Investimentos (R\$)				
	Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2013 – 2016	1.120.711,7	0,0	23.687,9	0,0	1.144.399,5
2017 – 2020	362.009,1	9.193.038,5	33.938,4	1.024.261,7	10.613.247,6
2021 – 2032	1.282.525,9	553.089,3	120.236,8	255.098,3	2.210.950,4
Total	2.765.246,70	9.746.127,80	177.863,00	1.279.360,00	13.968.597,50

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

CONDUTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 18.14– Plano de investimento no setor de abastecimento de água para a zona rural de Sobral por etapa de planejamento.

Período	Investimentos (R\$)
	Água
2013 – 2016	688.319,8
2017 – 2020	986.177,1
2021 – 2032	3.493.828,7
Total	5.168.325,6

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Tabela 18.15– Plano de investimento no setor de resíduos sólidos para a zona rural de Sobral por etapa de planejamento.

Período	Investimentos (R\$)
	RS
2013 – 2016	373.558,7
2017 – 2020	747.117,5
2021 – 2032	1.811.169,1
Total	2.931.845,3

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Tabela 18.16– Plano de investimento em soluções individuais para os setores de água e esgoto na zona rural de Sobral por etapa de planejamento.

Período	Investimentos (R\$)		
	Sol. Individuais (Água)	Sol. Individuais (Esgoto)	Total
2013 – 2016	94.062,8	1.597.033,4	1.691.096,2
2017 – 2020	134.766,6	1.619.062,2	1.753.828,8
2021 – 2032	477.451,3	4.633.795,1	5.111.246,4
Total	706.280,7	7.849.890,7	8.556.171,3

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Em síntese, necessita-se de um investimento total de **R\$ 492.121.028,60 (quatrocentos e noventa e dois milhões cento e vinte e um mil e vinte e oito reais e sessenta centavos)** para universalizar o saneamento básico no município de Sobral. Cabe salientar que no valor acima não são previstos investimentos no setor de drenagem na zona rural do município, conforme discutido anteriormente.

CONDUTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



19. AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Um plano de ações de contingências na área de saneamento básico pode ser definido como um documento que identifica e prioriza riscos que envolvem a área em questão, englobando sistema de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. O referido plano de ações estabelece medidas de controle para reduzir ou eliminar estes riscos e estabelece processos para verificar a eficiência da gestão dos sistemas de controle dos efeitos em casos de emergência. Tal exigência em relação às situações de emergências está descrita em vários artigos da Lei Federal nº 11.445/2007 e Decreto Federal nº 7.217/2010. Segundo a Prefeitura Municipal de Sobral (2013), existem atualmente as secretarias no município, conforme mostrado na **Figura 19.1**.

O Plano de Ações para Emergências e Contingência de Sobral será desenvolvido posteriormente tendo como parceira a Defesa Civil que centralizará e facilitará o gerenciamento das ações, estabelecendo uma distribuição organizada das tarefas.

As ações e diretrizes constantes no escopo deste relatório para prevenção e atuação em situações de emergência têm por objetivo definir funções e responsabilidades nos procedimentos de atuação conjunta envolvendo órgãos externos diversos, tais como o SAAE, SISAR, Secretaria de Obras, Secretaria de Assistência Social, Secretaria de Saúde, Vigilância Sanitária, Defesa Civil, Secretaria de Conservação e Serviços Públicos etc., no auxílio e combate às ocorrências emergenciais no setor de saneamento básico do Município de Sobral.

Estas ações são de relevância significativa, uma vez que englobam as situações de racionamento de água devido a causas diversas, desde paralisações por falhas de operação e manutenção dos sistemas até desastres naturais, e aumento de demanda temporária.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

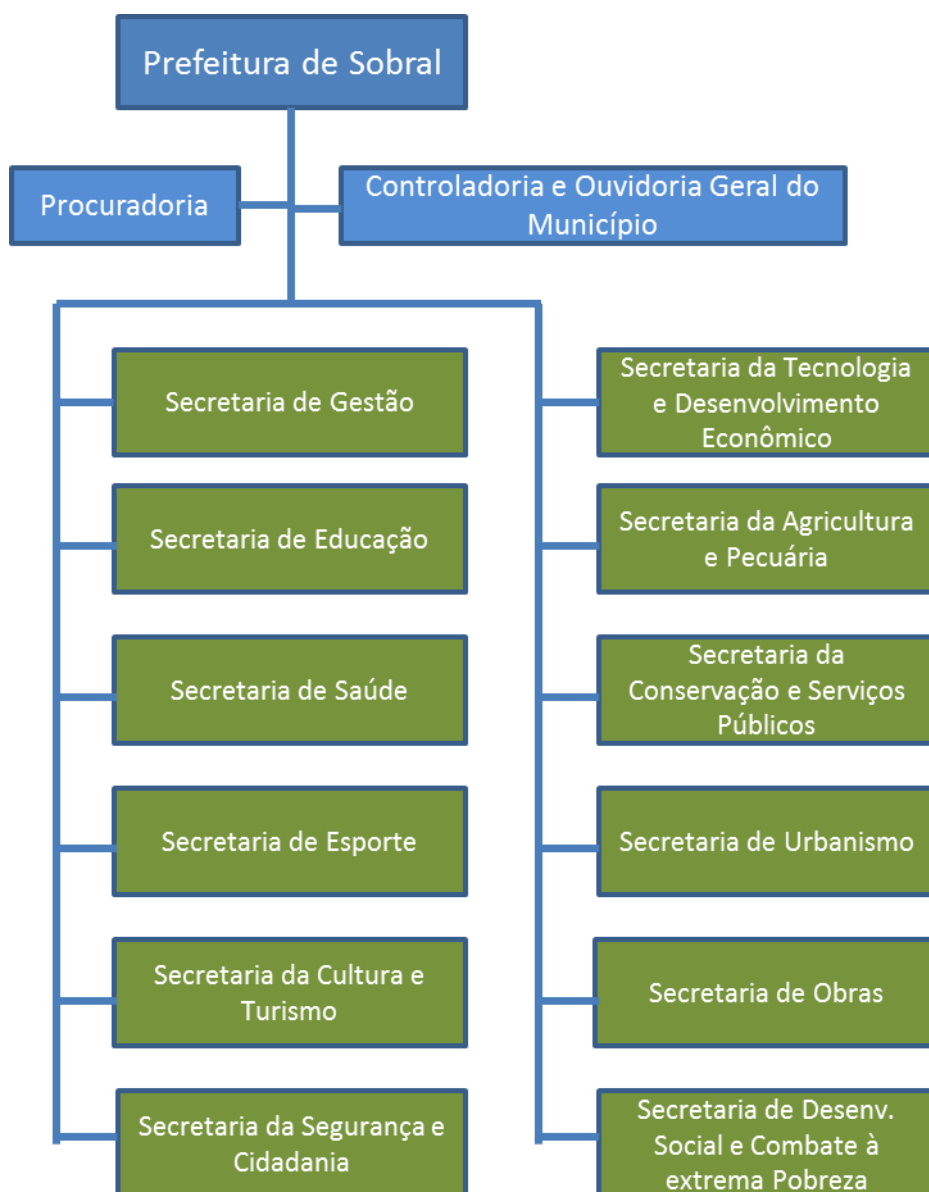


Figura 19.1–Organograma da Prefeitura Municipal de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

A **Tabela 19.1** apresenta os tipos de ações de emergência para cada setor, respectivos órgãos e secretarias envolvidas, assim como o nível de atuação das mesmas.

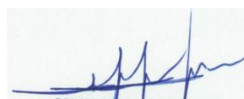

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 19.1– Tipos de ações de emergência para cada setor, respectivos órgãos e secretarias envolvidas, assim como o nível de atuação das mesmas.

Setor	Tipo de Emergência	Órgãos e secretarias envolvidas	Nível de atuação dos órgãos e secretarias envolvidas
Água	Aumento temporário da demanda, estiagem, rompimento, interrupção no bombeamento, contaminação acidental, enchentes, vandalismo e falta de energia elétrica.	SAAE CAGECE SISAR SRH Entidade Reguladora Secretaria das Cidades Secretaria de Obras Secretaria de Agricultura e Pecuária Secretaria de Saúde Defesa Civil Secretaria de Conservação	Municipal Estadual Estadual Estadual Estadual Estadual Municipal Municipal Municipal Municipal Municipal
Esgoto	Aumento temporário da demanda, rompimento, interrupção no bombeamento, enchentes, vandalismo, falta de energia elétrica, entupimento e retorno de esgoto.	SAAE CAGECE Entidade Reguladora Secretaria das Cidades SEMACE Secretaria de Obras Secretaria de Agricultura e Pecuária Secretaria de Saúde Defesa Civil Secretaria de Conservação	Municipal Estadual Estadual Estadual Estadual Municipal Municipal Municipal Municipal Municipal
Resíduos sólidos	Aumento temporário da demanda, enchentes, vandalismo, quebra veículo de coleta, quebra veículos destino final, destino final está próximo da capacidade limite, greve e vias bloqueadas.	Prestador dos serviços Entidade Reguladora Secretaria das Cidades SEMACE Secretaria de Obras Secretaria de Conservação e Serviços Públicos Secretaria de Saúde	Privado/Municipal Municipal Estadual Estadual Municipal Municipal Municipal
Drenagem	Enchentes, entupimento, falha no gerenciamento de resíduos sólidos e ocupação irregular.	Entidade Reguladora Secretaria das Cidades Secretaria de Obras Secretaria de Conservação e Serviços Públicos Secretaria de Saúde Secretaria de Agricultura e Pecuária Secretaria de Gestão Secretaria de Educação Secretaria de Saúde Secretaria de Segurança e Cidadania Defesa Civil e Polícia Militar.	Estadual Estadual Municipal Municipal Municipal Municipal Municipal Municipal Municipal Municipal Estadual

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

Conforme o Termo de Referência, o município deve estabelecer planos de racionamento e aumento de demanda temporária, como destacado no Capítulo 9.

No capítulo de 11 de objetivos e metas de Sobral, não foi considerada a contribuição da população flutuante no estudo de demandas pela inexistência de eventos no município que

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



sejam considerados relevantes para problemas no abastecimento de água ou qualquer outro serviço de saneamento básico.

Assim, o presente item se limitará aos planos de racionamento, assim como o estabelecimento de ações preventivas de emergência se contingências para os setores de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. É importante destacar que tais ações devem ser revisadas sempre que necessário em função da experiência adquirida durante as operações ou de eventuais atuações em emergências ou simulados, quando e se ocorrerem, para então compor o plano de emergência do Município de Sobral.

As ações e diretrizes (**Quadros 19.1 a 19.4**) contemplam prevenção, atuação, funções e responsabilidades nos procedimentos de atuação, envolvendo diversos órgãos, tais como o SAAE, CAGECE, SISAR, Prefeitura Municipal de Sobral, entre outros, no auxílio e combate às ocorrências emergenciais no setor de saneamento básico. Estas ações são de relevância significativa, uma vez que englobam as diversas situações que podem impactar na prestação dos serviços.

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Quadro 19.1 – Medidas preventivas para o setor de água.**

Medidas preventivas	Frequência de intervenção
Avaliação do manancial de abastecimento em termos quantitativos e qualitativos	Definido pelo setor de Recursos Hídricos (DNOCS, COGERH, SRH, etc.)
Substituição de redes antigas	Variável em função da necessidade
Instalação de bomba reserva	A cada 10 anos ou em caso de desgaste prematuro do sistema
Instalação de grupo gerador	A cada 10 anos ou em caso de desgaste prematuro do sistema
Manutenção preventiva nas unidades elétricas e eletromecânicas	Anual
Adoção de programas de eficiência energética	Implantação em no máximo 2 anos, com revisões anuais
Adoção de sistemas de supervisão/controle à distância	Implantação em no máximo 2 anos, com revisões anuais
Proteção e controle do acesso nas unidades	Implantação em no máximo 2 anos
Programas de racionalização	Variável em função da necessidade
Planos de emergências e contingências para o abastecimento de água	Implantação em no máximo 2 anos, com revisões anuais

Fonte: Consducto Engenharia (2013).

Quadro 19.2 – Medidas preventivas para o setor de esgoto.

Medidas preventivas	Frequência de intervenção
Substituição de redes antigas	Variável em função da necessidade
Instalação de bomba reserva	A cada 10 anos ou em caso de desgaste prematuro do sistema
Instalação de grupo gerador	A cada 10 anos ou em caso de desgaste prematuro do sistema
Manutenção preventiva nas unidades elétricas e eletromecânicas	Anual
Adoção de sistemas de supervisão/controle à distância	Implantação em no máximo 2 anos, com revisões anuais
Proteção e controle do acesso nas unidades	Implantação em no máximo 2 anos
Limpeza dos tubos coletores	Variável em função da necessidade
Remoção adequada de sólidos grosseiros e areia nas EEE e ETE	Variável em função da necessidade
Capacitação dos operadores do SES	Anual
Manutenção preventiva na ETE e controle do acesso	Variável em função da necessidade
Programa de combate a ligações clandestinas de água pluviais na rede coletora	Implantação em no máximo 2 anos, com revisões anuais
Programa de educação em higiene ocupacional e segurança no trabalho	Anual
Planos de emergências e contingências para o esgotamento sanitário	Implantação em no máximo 2 anos, com revisões anuais

Fonte: Consducto Engenharia (2013).

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - DICE

**Quadro 19.3 – Medidas preventivas para o setor de resíduos sólidos.**

Medidas preventivas	Frequência de intervenção
Coletores de lixo em quantidade e volume adequados	Variável em função da necessidade
Equipe de coleta e limpeza urbana em número suficiente	Variável em função da necessidade
Programa de manutenção preventiva dos veículos coletores	Variável em função da necessidade
Programa de manutenção preventiva dos equipamentos presentes no destino final	Variável em função da necessidade
Implantação de coleta seletiva	Indefinido
Controle operacional na destinação final	Variável em função da necessidade
Controle da qualidade do efluente à ETE de lixiviado	Variável em função da necessidade
Instalação de piezômetros e poços de inspeção no aterro sanitário	Variável em função da necessidade
Controle aviário	Variável em função da necessidade
Programa de educação em higiene ocupacional e segurança no trabalho	Anual
Planos de emergências e contingências para os resíduos sólidos	Implantação em no máximo 2 anos, com revisões anuais

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

Quadro 19.4 – Medidas preventivas para o setor de drenagem urbana.

Medidas preventivas	Frequência de intervenção
Limpeza dos sistemas de micro e macrodrenagem	Variável em função da necessidade
Controle da ocupação em área de várzea	Variável em função da necessidade
Recomposição da mata ciliar	Variável em função da necessidade
Mapeamento das áreas de risco e de inundação	Implantação em no máximo 2 anos, com revisões anuais
Controle do lançamento de esgotos na rede de drenagem	Variável em função da necessidade
Articulação com o setor de resíduos sólidos	Variável em função da necessidade
Planos de emergências e contingências para enchentes urbanas	Implantação em no máximo 2 anos, com revisões anuais

Fonte: Conduto Engenharia (2013).

O Plano de Racionamento de Água, exigido no Termo de Referência, deve contemplar uma série de ações corretivas, por exemplo:

CONDUTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



- ✓ Avaliar a capacidade de oferta dos mananciais responsáveis pelo abastecimento da sede municipal, distritos e localidades na época do racionamento.
- ✓ Calcular o consumo per capita (CPC) possível de ser ofertado.
- ✓ Avaliar quais manobras da rede serão necessárias para garantia do abastecimento em todas as economias ativas.
- ✓ Realizar as manobras necessárias.
- ✓ Avaliar se haverá a necessidade de alternância no abastecimento. Caso seja necessário, estabelecer o calendário e áreas de abastecimento.
- ✓ Acionar os meios de comunicação para aviso à população atingida para racionamento (rádios e carro de som quando pertinentes).
- ✓ Informar os órgãos municipais e estaduais (SRH, COGERH, DNOCS, ARCE, Secretaria das Cidades, etc.).
- ✓ Caso o CPC mínimo não ser ofertado, utilizar carros pipa como fonte alternativa de abastecimento.
- ✓ Avaliar a inclusão de tarifas diferenciadas, etc.

O SAAE, CAGECE ou SISAR poderão deflagrar Planos de racionamento de água, inclusive estabelecer quotas de consumos e outras penalidades, observada legislação de regência, quando ocorrer escassez de precipitações pluviométricas, tendo como consequência a baixa disponibilidade dos mananciais.

Apresenta-se nos **Quadros 19.5 a 19.8** um conjunto de ações de emergências e contingências para os setores de água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana, as quais devem ser seguidas a depender do evento adverso, assim como contemplam a ordem de responsabilidade na coordenação de cada ação. É importante destacar que tais ações devem ser revisadas sempre que necessário em função da experiência adquirida durante as operações ou de eventuais atuações em emergências ou simulados, quando e se ocorrerem, para então compor o plano de emergência do Município de Sobral.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Quadro 19.5– Ações de emergência para o setor de água.**

Pontos vulneráveis	Eventos adversos							
	Aumento temporário da demanda	Estiagem	Rompimento	Interrupção no bombeamento	Contaminação acidental	Enchentes	Vandalismo	Falta de energia elétrica
Captação/EEAB	1-4-7-8-11	1-4-7-8-11	1-2-3-4-5-7-9	1-2-3-4-5	3-4-6-7-8-10-11-12	1-4-5-8-9-10-11-12	1-2-3-4-5-11-12	1-2-3-4-5
Adutora de água bruta	1-4-7-8-11	1-4-5-7-8-11	1-2-3-4-5-7-9		3-4-6-7-8-10-11-12	1-4-5-8-9-10-11-12		
ETA	1-4-7-8-11	1-4-7-8-11	1-2-3-4-5-7-9		3-4-6-7-8-10-11-12	1-4-5-8-9-10-11-12	1-2-3-4-5-6-11-12	1-2-3-4-5
EEAT/booster	1-4-7-8-11	1-4-7-8-11	1-2-3-4-5-7-9	1-2-3-4-5	3-4-6-7-8-10-11-12	1-4-5-8-9-10-11-12	1-2-3-4-5-6-11-12	1-2-3-4-5
Adutora de água tratada	1-4-7-8-11	1-4-5-7-8-11	1-2-3-4-5-7-9		3-4-6-7-8-10-11-12	1-4-5-8-9-10-11-12		
Reservatórios	1-4-7-8-11	1-4-7-8-11	1-2-3-4-5-7-9		3-4-6-7-8-10-11-12	1-4-5-8-9-10-11-12	1-3-4-5-6-11-12	
Rede de distribuição	1-4-7-8-11	1-4-7-8-11	1-2-3-4-5-7-9	1-2-3-4-5	3-4-6-7-8-10-11-12	1-4-5-8-9-10-11-12		1-2-3-4-5

Ação	Ações de emergência para o setor de água	Ordem de Responsabilidade*
1	Realizar manobra de rede para atendimento de atividades essenciais	2-1
2	Realizar manobra de rede para isolamento da perda	2-1
3	Interromper o abastecimento até conclusão de medida corretiva	2-1
4	Acionar os meios de comunicação para aviso à população atingida para racionamento (rádios e carro de som quando pertinentes)	1-2
5	Acionar emergencialmente o setor de manutenção do prestador de serviços e ou Corpo de Bombeiros se for o caso (edificações atingidas e/ou com estabilidade ameaçada)	2-1
6	Acionar os meios de comunicação para alerta de água imprópria para consumo humano	1-2
7	Realizar descarga de rede	2-1
8	Informar os órgãos municipais e estaduais (SRH, SAAE, COGERH, DNOCS, ARCE, Secretaria das Cidades, etc.)	1-2
9	Paralisar temporariamente os serviços nos locais atingidos	2-1
10	Buscar apoio nos municípios vizinhos ou contratação emergencial	1-2
11	Utilizar carros pipa como fonte alternativa de abastecimento	2-1
12	Comunicar à Polícia	2-1

* (1) Prefeitura Municipal, (2) Prestador do Serviço

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



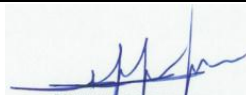
Quadro 19.6– Ações de emergência para o setor de esgoto.

Pontos vulneráveis	Eventos adversos							
	Aumento temporário da demanda	Rompimento	Interrupção no bombeamento	Enchentes	Vandalismo	Falta de energia elétrica	Entupimento	Retorno de esgoto
Rede coletora	1-2-3-13-14	3-8-9-10-13-14-16	3-5-6-7-13-14-16	3-8-9-10-11-12-13-14-16-17	3-8-9-13-14-15-16-17		2-3-10-11-12-13	2-3-10-11-12-13
Interceptores e emissários	1-2-3-13-14	3-8-9-10-13-14-16	3-5-6-7-13-14-16	3-8-9-10-11-12-13-14-16-17	3-8-9-13-14-15-16-17		2-3-10-11-12-13	2-3-10-11-12-13
Estações elevatórias de esgoto	1-2-3-13-14	3-8-9-10-13-14-16	3-5-6-7-13-14-16	3-8-9-10-11-12-13-14-16-17	3-4-5-6-13-14-15-16-17	3-4-5-7-13		
ETE	1-2-3-13-14	3-8-9-10-13-14-16	3-5-6-7-13-14-16	3-8-9-10-11-12-13-14-16-17	3-8-9-13-14-15-16-17	3-4-5-7-13		
Corpo receptor	1-2-3-13-14	3-8-9-10-13-14-16	3-5-6-7-13-14-16	3-8-9-10-11-12-13-14-16-17	3-13-14-15-16-17			

Ação	Ações de emergência para o setor de esgoto	Ordem de Responsabilidade*
1	Verificar capacidade do sistema de esgotamento sanitário	2-1
2	Realizar limpeza do sistema de esgotamento sanitário	2-1
3	Acionar emergencialmente o setor de manutenção do prestador de serviços e ou Corpo de Bombeiros se for o caso (edificações atingidas e/ou com estabilidade ameaçada)	2-1
4	Comunicar à concessionária de energia elétrica	2-1
5	Acionar gerador alternativo de energia	2-1
6	Instalar equipamento reserva	2-1
7	Abrir o by-pass	2-1
8	Sinalizar e isolar a área visando evitar acidentes	2-1
9	Comunicar às autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia	2-1
10	Isolar o trecho danificado do restante da rede de maneira a manter o atendimento nas áreas não afetadas	2-1
11	Executar trabalhos de limpeza e desobstrução da rede coletora	2-1
12	Executar o reparo das instalações danificadas	2-1
13	Informar o órgão ambiental componente e/ou Vigilância Sanitária	2-1
14	Informar os órgãos municipais e estaduais (ARCE, SAAE, SEMACE, SRH, Secretaria das Cidades, etc.)	1-2
15	Acionar Polícia Ambiental e Corpo de Bombeiros para isolar fonte de contaminação	1-2
16	Acionar os meios de comunicação para alerta do bloqueio (rádios, TV)	2-1
17	Comunicar à Polícia	1-2

* (1) Prefeitura Municipal, (2) Prestador do Serviço

Fonte: Conducto Engenharia (2013).


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Cláudio Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Quadro 19.7– Ações de emergência para o setor de resíduos sólidos.

Pontos vulneráveis	Eventos adversos							
	Aumento temporário da demanda	Enchentes	Vandalismo	Quebra veículo de coleta	Quebra equipamentos destino final	Destino final está próximo da capacidade limite	Contaminação	Greve
Acondicionamento	1-3-7-10-11	3-4-5-6-7-8-9-10-11-12	3-4-5-6-10-11					6-7-8-9-10-11-12
Coleta/transporte	1-3-7-10-11	3-4-5-6-7-8-9-10-11-12	3-4-5-6-10-11	2-3-6-7-10				6-7-8-9-10-11-12
Destino final	1-3-7-10-11	3-4-5-6-7-8-9-10-11-12	3-4-5-6-10-11		3-10-11	3-11	3-9-10-11	6-7-8-9-10-11-12
ETE no aterro sanitário	1-3-7-10-11	3-4-5-6-7-8-9-10-11-12	3-4-5-6-10-11				3-9-10-11	6-7-8-9-10-11-12
RSS				2-3-6-7-10	3-10-11		3-9-10-11	
RCD				2-3-6-7-10	3-10-11			

Ação	Ações de emergência para o setor de resíduos sólidos	Ordem de Responsabilidade*
1	Aumentar equipe de limpeza e usar a estrutura do consórcio de resíduos sólidos	2-1
2	Substituir veículo coletor	2-1
3	Acionar emergencialmente o setor de manutenção do prestador de serviços e ou Corpo de Bombeiros se for o caso (edificações atingidas e/ou com estabilidade ameaçada)	2-1
4	Paralisar temporariamente os serviços nos locais atingidos	2-1
5	Sinalizar e isolar a área visando evitar acidentes	2-1
6	Comunicar às autoridades de trânsito sobre eventuais problemas no tráfego	2-1
7	Acionar os meios de comunicação para aviso à população para evitar disposição dos resíduos nas ruas	1-2
8	Buscar apoio nos municípios vizinhos ou contratação emergencial	1-2
9	Acionar Polícia Ambiental e Corpo de Bombeiros para isolar fonte de contaminação	1-2
10	Informar o órgão ambiental componente e/ou Vigilância Sanitária	1-2
11	Informar os órgãos municipais e estaduais (SEMACE, Seconv, Secretaria das Cidades, etc.)	1-2
12	Comunicar à Polícia	1-2

* (1) Prefeitura Municipal, (2) Prestador do serviço

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Abeltardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Quadro 19.8– Ações de emergência para o setor de drenagem urbana.**

Pontos vulneráveis	Eventos adversos			
	Enchentes	Entupimento	Falha no gerenciamento de resíduos sólidos	Ocupação irregular
Sarjetas, bocas de lobo e galerias (microdrenagem)	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-12	2-3-4-6-7-9	4	1-9-10-11-12
Canais e corpos de água (macrodrenagem)	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-12	2-3-4-6-7-9	4	1-9-10-11-12

Ação	Ações de emergência para o setor de drenagem urbana	Responsabilidade*
1	Realizar um programa de relocação de famílias	1
2	Realizar a desobstrução da microdrenagem	1
3	Realizar a limpeza dos canais e dragagem dos corpos receptores	1
4	Acionar emergencialmente o setor de manutenção do prestador de serviços e ou Corpo de Bombeiros se for o caso (edificações atingidas e/ou com estabilidade ameaçada)	1
5	Sinalizar e isolar a área visando evitar acidentes	1
6	Comunicar às autoridades de trânsito sobre eventuais problemas no tráfego	1
7	Acionar os meios de comunicação para aviso à população para evitar disposição dos resíduos nas ruas	1
8	Buscar apoio nos municípios vizinhos ou contratação emergencial	1
9	Informar o órgão ambiental componente e/ou Vigilância Sanitária	1
10	Informar os órgãos municipais e estaduais (Secretaria das Cidades, Secretaria de Obras, Defesa Civil, etc.)	1
11	Realizar um mapeamento das áreas de risco	1
12	Comunicar à Polícia	1

* (1) Prefeitura Municipal

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



20. INSTRUMENTOS REGULATÓRIOS SETORIAIS E GERAIS

As agências reguladoras atuam tanto na fiscalização direta do serviço prestado, quanto no controle tarifário, assumindo assim o papel de mediadoras entre as concessionárias responsáveis pelos serviços e os usuários.

Considerando os termos do Art. 23, §1º da Lei Federal nº 11.445/2007, abaixo descrito, existem 3 (três) formas de regulação da prestação dos serviços de saneamento básico, a saber: **agência estadual, agência municipal e agência intermunicipal.**

§ 1o A regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares (municípios) 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.

A Lei Federal nº 11.445/2007 estabelece a regulação como condição vinculante à validade dos contratos de prestação dos serviços de água e esgoto, a qual deverá ser realizada em atendimento aos seguintes princípios:

- I. Independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora;
- II. Transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

Constituem, ainda, objetivos da regulação definidos no Art. 22 da Lei Federal nº 11.445/2007 e no Art. 27 do Decreto Federal nº 7.217/2010:

- 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



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Segundo o Art. 23 da Lei Federal nº 11.445/2007, 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;

Desta forma, diante das diretrizes e objetivos da Lei Federal nº 11.445/2007 e da importância que a regulação pode representar para a melhoria e o desenvolvimento do setor de saneamento básico, é necessário que os instrumentos de execução da regulação – as agências reguladoras – sejam modelados com base nas seguintes características:

- Quadro dirigente, com previsão de mandatos, requisitos técnicos bem definidos para sua seleção e poder de decisão não questionável por outras instâncias do poder executivo;

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



- Financiamento da atividade de regulação por meio de taxas de regulação pagas pelos prestadores dos serviços, evitando a dependência de recursos do orçamento fiscal do titular dos serviços;
- Quadro de pessoal próprio, selecionado por concurso público;
- Cargos do corpo gerencial (gerentes, coordenadores etc.), de exclusividade do quadro de pessoal próprio, selecionado por critérios técnicos;
- Existência de normas que estabeleçam separação entre as atribuições da agência e as do prestador de serviços.

No tocante aos Planos de Saneamento Básico, a interface entre a regulação e o planejamento é explicitada no parágrafo único do Art. 20 da Lei Federal nº 11.445/2007, que define as atribuições específicas da entidade reguladora quanto aos planos:

Art. 20.

Parágrafo único. Incumbe à entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços a verificação do cumprimento dos planos de saneamento por parte dos prestadores de serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais.

Esta interface está reforçada no Art. 27 do Decreto Federal nº 7.217 de 21 de junho de 2010:

Art. 27. São objetivos da regulação:

II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

O Estado do Ceará dispõe de uma agência reguladora dotada das características definidas no marco regulatório nacional, a Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará – ARCE, criada por meio da Lei Estadual nº 12.786, de 30 de Dezembro de 1997. A ARCE é classificada como uma Agência Multissetorial, com competências para a regulação técnica e econômica dos serviços públicos dos seguintes setores: Distribuição de Gás Canalizado e de Transporte Intermunicipal de Passageiros,

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



delegados diretamente pelo Estado do Ceará; Distribuição de Energia Elétrica por meio da Delegação da ANEEL; e Saneamento Básico, conforme o Art. 4º da Lei Estadual nº 14.394, de 7 de julho de 2009.

No município de Sobral, não existe na atualidade uma entidade de regulação para os serviços de saneamento básico, ficando a cargo da própria prefeitura. A ausência de um ente regulador pode comprometer a qualidade e segurança do serviço ofertado, trazendo assim riscos para a população e para o meio ambiente.

É importante de se destacar que, caso o município opte pela criação de sua própria agência municipal, a mesma deverá ter a sua forma de atuação semelhante à ARCE, com suas especificidades, entre as quais de regular os quatro setores do saneamento básico, e não somente água e esgoto como é o caso da ARCE.

O município de Sobral, como a maioria dos municípios brasileiros, possui limitações financeiras e de recursos técnicos, incluindo pessoal especializado, para a regulação plena por meio de uma Agência de Regulação Municipal. Sendo assim, uma alternativa de regulação para o referido município poderia ser a criação de uma Agência Intermunicipal de Regulação, a qual é detalhada adiante.

Os municípios que também possuam interesses comuns na regulação de seus serviços de saneamento podem constituir uma Agência Intermunicipal de Regulação mediante Consórcio Público. A constituição jurídica do Consórcio deve estar de acordo com a Lei de Consórcios Públicos (Lei Federal nº 11.107), de 6 de abril de 2005, que estabelece a cooperação entre entes federativos que, de forma voluntária, contratam obrigações entre si, para atuar de forma conjunta na realização dos objetivos de interesse comum.

A criação do Consórcio institucionaliza a cooperação entre os municípios, com o objetivo de compartilhar o poder decisório e, também, para que os serviços municipais obtenham as economias de escala necessárias à sua sustentabilidade, com maior qualidade no serviço prestado. O Consórcio apresenta uma estrutura organizacional com dois níveis de atuação: um decisório participativo e outro executivo profissional. A instância máxima no nível decisório é a Assembleia Geral, órgão colegiado composto pelos chefes do Poder Executivo dos Municípios consorciados.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



A regulação do setor de saneamento de Sobral e dos municípios consorciados pode ser realizada por uma autarquia intermunicipal de regulação, vinculada ao consórcio para cumprimento de obrigação legal. A Autarquia Intermunicipal teria atuação na elaboração dos instrumentos regulatórios com base no PMSB (planejamento do poder concedente), no desenvolvimento das ações de fiscalização e na aplicação de sanções e penalidades.

Diante da apresentação resumida dos 3 (três) formatos majoritários de entidades reguladoras, estadual, municipal e intermunicipal, vale-se ressaltar que atendidos aos princípios da regulação, qualquer tipo de entidade de regulação poderia ter sido selecionado para regular os serviços públicos de saneamento básico. Contudo, o ente regulador escolhido deverá se adequar a regulação de todas as partes componentes do saneamento básico, ou seja, água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem, e não uma parte deles como se observou para a ARCE e ACFOR. Ou seja, a entidade reguladora definida deverá se adequar para ter capacidade de regulação nos quatro setores do saneamento básico.

Discutirá sobre a entidade reguladora de Sobral na Conferência Única que será realizada no referido município, evento na qual estarão presentes os representantes do poder público, sociedade civil, Comitê Executivo, Comitê de Coordenação e Delegados do Saneamento Básico. Na Conferência serão levantados elementos importantes constitutivos da consolidação da independência e autonomia da Agência, considerando, entretanto a realidade do município de Sobral.

Após os devidos esclarecimentos, ficará decidido qual será a entidade reguladora do município de Sobral.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



21. INSTRUMENTOS DE CONTROLE SOCIAL E DIVULGAÇÃO DAS AÇÕES

Conforme Termo de Referência o município de Sobral deve definir instrumentos de controle social e divulgação das ações, os quais serão tratados no presente capítulo. Em todas as etapas de um plano de saneamento deve haver a participação social, conforme ilustrado na **Figura 21.1**. Esta se inicia a partir de mobilização social e deve incluir divulgação de estudos e propostas e a discussão de problemas, alternativas e soluções relativas ao setor, além da capacitação para a participação em todos os momentos do processo.

A falta de percepção da problemática local, de forma geral, pode inviabilizar as políticas que exigem períodos de planejamento e execução, cujos efeitos são alcançados a médio e longo prazos. Por isto, a Lei Federal nº 11.445/2007 reconheceu a importância do controle social, definindo da prestação dos serviços na formulação de políticas e planos de saneamento básico (Art. 2º da supracitada lei), entendido como “conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico”.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

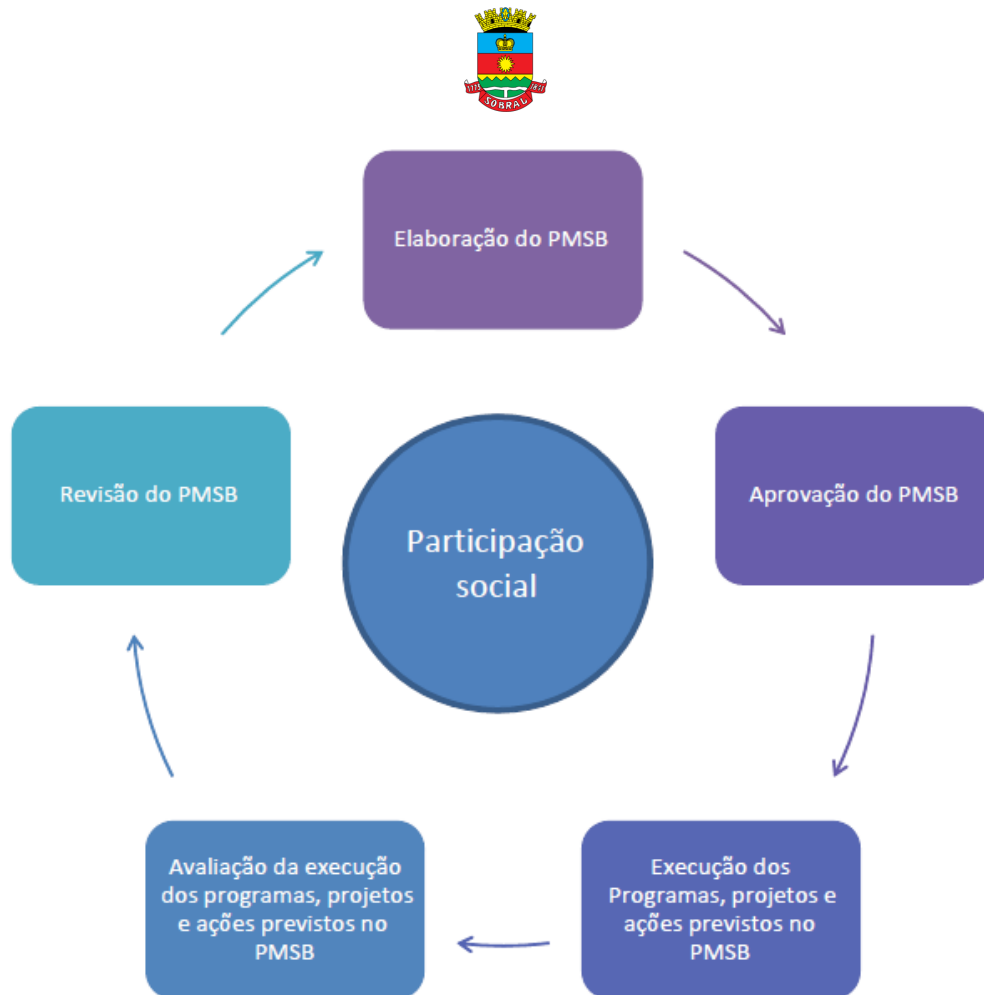


Figura 21.1 – Etapas da participação social durante e após a elaboração do PMSB
Fonte: FUNASA (2012).

Segundo o Art. 34 do Decreto Federal nº 7.217/2010, o controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá ser instituído mediante adoção, entre outros, dos seguintes mecanismos:

- I. debates e audiências públicas;
- II. consultas públicas;
- III. conferências das cidades; ou
- IV. participação de órgãos colegiados de caráter consultivo na formulação da política de saneamento básico, bem como no seu planejamento e avaliação.

§ 1o As audiências públicas mencionadas no inciso I do caput devem se realizar de modo a possibilitar o acesso da população, podendo ser realizadas de forma regionalizada.


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



§ 2º As consultas públicas devem ser promovidas de forma a possibilitar que qualquer do povo, independentemente de interesse, ofereça críticas e sugestões a propostas do Poder Público, devendo tais consultas ser adequadamente respondidas.

§ 3º Nos órgãos colegiados mencionados no inciso IV do caput, é assegurada a participação de representantes:

- I. dos titulares dos serviços;
- II. de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico;
- III. dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico;
- IV. dos usuários de serviços de saneamento básico; e
- V. de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.

§ 4º As funções e competências dos órgãos colegiados a que se refere o inciso IV do caput poderão ser exercidas por outro órgão colegiado já existente, com as devidas adaptações da legislação.

§ 5º É assegurado aos órgãos colegiados de controle social o acesso a quaisquer documentos e informações produzidos por órgãos ou entidades de regulação ou de fiscalização, bem como a possibilidade de solicitar a elaboração de estudos com o objetivo de subsidiar a tomada de decisões, observado o disposto no § 1º do Art. 33.

§ 6º Será vedado, a partir do exercício financeiro de 2014, acesso aos recursos federais ou aos geridos ou administrados por órgão ou entidade da União, quando destinados a serviços de saneamento básico, àqueles titulares de serviços públicos de saneamento básico que não instituírem, por meio de legislação específica, o controle social realizado por órgão colegiado, nos termos do inciso IV do caput.

Para o controle social, o acesso à informação torna-se imprescindível, sendo garantido no Art. 26 da Lei Federal nº 11.445/2007, que assegura “publicidade dos 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”.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Conforme definido no inciso IV do caput do Art. 3º da Lei Federal nº 11.445/2007 compete ao titular dos serviços o estabelecimento dos mecanismos de controle social. No processo de elaboração dos Planos de Saneamento Básico, a referida lei, em seu § 5º do Art. 19, assegura “ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas”.

A construção do Plano de Mobilização Social ocorreu na fase inicial do processo de elaboração do PMSB, onde foram planejados todos os procedimentos, estratégias, mecanismos e metodologias aplicados durante todas as etapas da elaboração do PMSB visando garantir a efetiva participação social. Tais aspectos objetivaram de uma forma geral:

- ✓ Apresentar caráter democrático e participativo, considerando sua função social;
- ✓ Envolver a população na discussão das potencialidades e dos problemas de salubridade ambiental e saneamento básico, e suas implicações;
- ✓ Sensibilizar a sociedade para a importância de investimentos em saneamento básico, os benefícios e vantagens;
- ✓ Conscientizar a sociedade para a responsabilidade coletiva na preservação e na conservação dos recursos naturais;
- ✓ Estimular os segmentos sociais a participarem do processo de gestão ambiental
- ✓ Sensibilizar os gestores e técnicos municipais para o fomento das ações de educação ambiental e mobilização social, de forma permanente, com vistas a apoiar os programas, projetos e ações de saneamento básico a serem implantadas por meio do PMSB.

Em relação à etapa de Diagnóstico Técnico-participativo, o envolvimento da sociedade visava:

- ✓ Considerar as percepções sociais e conhecimentos a respeito do Saneamento;
- ✓ Considerar as características locais e a realidade prática das condições econômico-sociais e culturais;
- ✓ Considerar a realidade prática local das condições de saneamento e saúde em complemento às informações técnicas levantadas ou fornecidas pelos prestadores de serviços;



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



- ✓ Considerar as formas de organização social da comunidade local
- ✓ Complementar dados técnicos insuficientes para a confecção do diagnóstico situacional e a elaboração do plano. Assim, observa-se que a participação popular foi importante não apenas para garantir o aspecto democrático do processo, mas também para validar e/ou complementar informações técnicas.

Em relação à etapa de Prognóstico e Planejamento estratégico – Cenário de Referência, o objetivo da participação social foi:

- ✓ Considerar as necessidades reais e os anseios da população para a definição do cenário de referência futuro;
- ✓ Considerar o impacto socioambiental e sanitário dos empreendimentos de saneamento existentes e os futuros para a qualidade de vida da população.

Já em relação à etapa de Programas, Projetos e Ações para Alcance do Cenário de Referência buscou-se com a participação social:

- ✓ Considerar as necessidades reais e os anseios da população para a hierarquização da aplicação de programas e seus investimentos;
- ✓ Considerar o ponto de vista da comunidade no levantamento de alternativas de soluções de saneamento, tendo em conta a cultura, os hábitos e as atitudes em nível local.

Por fim, em relação às Fases posteriores: Execução, avaliação e previsão do PMSB a participação social objetiva:

- ✓ Estimular a prática permanente da participação e mobilização social na implantação da política municipal de saneamento básico;
- ✓ Estimular a criação de novos grupos representativos da sociedade não organizada sensibilizados e com conhecimentos mínimos de saneamento básico para acompanhar e fiscalizar a execução do PMSB.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



O Plano de Mobilização Social (PMS) contemplou os meios necessários para a realização de eventos setoriais de mobilização social (debates, oficinas, reuniões, seminários, conferências, audiências públicas, entre outros), garantindo, no mínimo, que tais eventos alcançassem as diferentes regiões administrativas e distritos afastados de todo o território do município. O PMS (**Figura 4.2**) foi dividido em ações para definição dos objetivos, metas e escopo da mobilização como:

- a) Identificação de atores sociais parceiros para apoio à mobilização social;
- b) Identificação e avaliação dos programas de educação em saúde e mobilização social;
- c) Disponibilidade de infraestrutura em cada setor de mobilização para a realização dos eventos;
- d) Estratégias de divulgação da elaboração do PMSB e dos eventos a todas as comunidades (rural e urbana) dos setores de mobilização, bem como a maneira que será realizada tal divulgação, como faixas, convites, folders, cartazes e meios de comunicação local (jornal, rádio, etc.);
- e) Metodologia pedagógica das reuniões (debates, oficinas ou seminários), utilizando instrumentos didáticos com linguagem apropriada, abordando os conteúdos sobre os serviços de saneamento básico;
- f) Cronograma de atividades.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Figura 21.2 – Plano de Mobilização Social (PMS) de um PMSB
Fonte: FUNASA (2012).

Essas atividades foram de responsabilidade do Comitê Executivo tendo a assessoria do Comitê de Coordenação. Teve-se a participação de profissionais da área social e de pessoas que conheciam profundamente as dinâmicas sociais do município para a elaboração do Plano de Mobilização Social.

Todos os eventos de participação e mobilização social produziram informações específicas da realidade prática de cada região do município. Estas informações foram devidamente organizadas e consolidadas e seu resultado foi levado em consideração na tomada de decisões das várias fases do PMSB. Os registros de memória (atas, fotografias, relatórios e materiais de divulgação) nos eventos de participação realizados foram apresentados nos relatórios mensais simplificados do andamento das atividades desenvolvidas para elaboração do PMSB.

Além da utilização de um dos mecanismos citados anteriormente, Sobral deverá instituir, obrigatoriamente, a partir de uma legislação específica, o controle social realizado


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



por meio de participação na formulação da política de saneamento básico, bem como no seu planejamento e avaliação. Suas funções e competências poderão ser exercidas por outro órgão colegiado já existente no município como, por exemplo, o conselho de meio ambiente, com as devidas adaptações da legislação, sendo assegurada a participação de representantes dos titulares dos serviços de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico, dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico, dos usuários de serviços de saneamento básico e de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico, nos termos do Art. 47 da Lei Federal nº 11.445/2007.

Em suma, o Plano Municipal de Saneamento Básico é resultado de um processo de discussão com a Sociedade Civil para a formulação da política pública do setor de saneamento básico de Sobral. Com isso foram definidos os princípios e diretrizes, assim como foi feito o planejamento dos investimentos com a participação dos técnicos e da população, rumo à universalização.

No tocante ao cumprimento dos planos de saneamento por parte dos prestadores de serviços, é importante ressaltar que esse papel cabe à entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços, que deverá apresentar independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira, além de transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões (Lima Neto e Dos Santos, 2011).

Por fim, o município de Sobral deve, até o final de 2013, instituir o órgão colegiado, ou adaptar um já existente, que exercerá as funções de controle social, do contrário será vedado ao município, a partir do exercício financeiro de 2014, o acesso aos recursos federais ou àqueles geridos ou administrados por órgão ou entidade da União, quando destinados a serviços de saneamento básico, de acordo com o § 6º, Art. 34 do Decreto Federal nº 7.217/2010.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



22. INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO E DE CRÍTICA DE RESULTADOS

22.1. Introdução

Para o alcance das metas de universalização da prestação dos serviços faz-se necessário o acompanhamento sistemático da prestação dos serviços, seja buscando melhorar constantemente e/ou manter a qualidade da prestação dos serviços, seja monitorando o cumprimento das obrigações estabelecidas nos contratos e/ou planos de saneamento, conforme exigido no Termo de Referência e tratado no presente capítulo.

Visando garantir a funcionalidade e maximizar o desempenho dos serviços, a regulação por meio da atividade de fiscalização, deve realizar inspeções periódicas dos sistemas de saneamento básico, para acompanhamento da situação atual e do cumprimento do planejamento, vide PMSB. Essa fiscalização torna possível mensurar índices de desempenho, os quais analisados fomentam a implantação de possíveis melhorias.

A coleta de informações e de dados sobre as condições operacionais dos sistemas, com uma descrição sucinta das unidades operacionais, da estrutura de funcionamento e da estrutura organizacional, é uma maneira que possibilita avaliar e constatar ou não a funcionalidade do setor.

Devido à importância que o setor de saneamento básico representa para a saúde é necessário um controle para sanar as possíveis e as eventuais falhas dos sistemas, sendo indispensável o monitoramento constante, com o objetivo de supri-las.

Esse controle pode ser feito através de auditorias nos sistemas com visita de pessoal especializado, nos índices levantados pelas próprias prestadoras do(s) serviço(s) analisando os respectivos valores e comparando-os à norma, no atendimento prestado ao usuário na área comercial e no cumprimento das resoluções da reguladora.

As ações de controle podem ser do tipo preventivas e/ou corretivas, conforme descrição a seguir.

- 1) Inspeção dos **sistemas de abastecimento de água** nas seguintes áreas:
 - Captação, com destaque para a qualidade da água bruta a montante;

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



- Condições dos equipamentos, realizando manutenção preventiva para evitar suspensões e interrupções inesperadas no sistema;
- Qualidade de água destinada ao uso público, quanto ao controle e ao padrão de qualidade da água distribuída, estabelecido na Portaria MS nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde;
- Continuidade do serviço para solucionar eventuais problemas pontuais;
- Pressão disponível na rede de distribuição, que conforme as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT deve estar compreendida entre 10 mca (metros de coluna d'água) e 50 mca;
- Condições de trabalho visando o bem-estar dos empregados e demais envolvidos;
- Divulgação de resultados, informando a população a situação da água consumida e das tarifas dos serviços cobradas;
- Atendimento comercial destinado aos usuários, verificando a qualidade do atendimento quanto aos procedimentos e rotinas de registro das solicitações e serviços, a relação atendente/usuário; os cumprimentos de prazos; os índices e indicadores de desempenho; os normativos da concessionária, quanto ao faturamento, arrecadação e cobrança.

2) Inspeção dos **sistemas de esgotamento sanitário** nas seguintes áreas:

- Condições dos equipamentos, realizando manutenção preventiva para evitar suspensões e interrupções inesperadas no sistema;
- Eficiência do tratamento através da análise do seu afluente e efluente;
- Qualidade final do efluente das estações de tratamento quanto às exigências dos órgãos ambientais;
- Condições de trabalho visando o bem-estar dos empregados e demais envolvidos;
- Atendimento comercial destinado aos usuários, verificando a qualidade do atendimento quanto aos procedimentos e rotinas de registro das solicitações e serviços, a relação atendente/usuário; os cumprimentos de prazos; os índices e indicadores de desempenho; os normativos da concessionária, quanto ao faturamento, arrecadação e cobrança, etc.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



3) Inspeção da **coleta e do destino dos resíduos sólidos** nas seguintes áreas:

- Continuidade do serviço de modo a garantir a não disposição de lixo em mananciais e demais locais indevidos;
- Eficácia e eficiência no destino final;
- Seletividade e segregação dos resíduos;
- Incentivar a participação popular, orientando e buscando a opinião da população sobre possibilidades de redução de produção de lixo e destino deste;
- Incentivar a coleta seletiva de resíduos;
- Mapear o destino final de todos os resíduos gerados, entre os quais os da construção e demolição e os de serviços de saúde;
- Acompanhar e disciplinar as atividades de catação, etc.

4) Inspeção **do sistema de drenagem das águas pluviais urbanas**, nas seguintes áreas:

- Inspeção periódica das galerias do sistema, quando este existir;
- Limpeza antecedente ao período chuvoso;
- Limpeza periódica das sarjetas das vias;
- Ligações clandestinas de esgoto nas galerias de águas pluviais;
- Controle da ocupação na faixa de várzea, recuperação da mata ciliar removida, dragagem de rios, etc.;
- Incentivar a população a não jogar lixo nos logradouros públicos.

As ações de controle corretivas são realizadas somente quando há alguma emergência, sendo de fundamental importância o estabelecimento de ações planejadas e coordenadas pelos prestadores de serviços e órgãos envolvidos, de maneira a atenuar os problemas do sinistro e reestabelecer os serviços no menor tempo possível. São exemplos de sinistros que exigirão ações de controle corretivas:

- Água: contaminação do manancial de abastecimento, aumento temporário da demanda, racionamento, interrupção temporária dos serviços advindos de quebra de estações elevatórias, falta de energia elétrica, manutenção da ETA ou rompimento de tubulações, entre outros.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



- Esgoto: aumento temporário da geração de esgotos, interrupção temporária dos serviços advindos de quebra de estações elevatórias, falta de energia elétrica, manutenção da ETE, vazamentos de produtos químicos ou rompimento de tubulações, entre outros.
- Resíduos Sólidos: aumento temporário da demanda, problemas na coleta advindos da quebra de veículos coletores, acidentes com trabalhadores, contaminação de mananciais no destino final, entre outros.
- Drenagem urbana: enchentes urbanas.

As ações de controle são indispensáveis ao funcionamento dos sistemas de quaisquer componentes do saneamento básico, as quais serão detalhadas no Produto 4 - RPPAEM.

A análise crítica da prestação dos serviços e a implantação de um sistema de gestão para verificação de índices e indicadores fornecem subsídios para que os serviços permaneçam sendo fornecidos no padrão desejado, seja através do acompanhamento de desempenho e da qualidade dos serviços em todas as etapas do processo produtivo e sua comercialização, parametrização, quanto à qualidade e ao alcance de metas.

Assim, devem-se implantar programas e/ou projetos que, em paralelo ao funcionamento diário da prestação dos serviços, colem os dados necessários, os quais são uma ferramenta que viabiliza o acompanhamento das falhas e, também, diagnosticar o bom ou o mau desempenho do sistema adotado.

Os dados coletados, depois de serem trabalhados, são transformados em indicadores que dão precisão ao diagnóstico dos sistemas. As modalidades de indicadores que são sugeridas a seguir foram extraídas do *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS* (www.snis.gov.br), dos componentes água, esgoto e resíduos sólidos.

22.2. Procedimentos de avaliação de impactos, benefícios e aferição de resultados

O sucesso de um plano municipal de saneamento básico (PMSB) é dependente não só da elaboração do PMSB em si, como também das etapas pós-planos, para avaliação do impacto dos programas, projetos e ações implementadas. Para tal acompanhamento, o do



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Termo de Referência exige que sejam especificados os procedimentos de avaliação de impactos, benefícios e aferição de resultados. Assim, faz-se necessário que seja definido um conjunto de informações que traduzam quantitativamente e de maneira resumida, a evolução e melhoria das condições de vida da população, normalmente verificadas por meio de indicadores.

Uma coisa importante a ser dita é que os indicadores selecionados permitam acompanhar a evolução do acesso não somente na sede do município, mas também nos distritos. Segundo Galvão Jr. e da Silva (2006), em função do grande número de informações das quatro áreas do saneamento básico, os indicadores devem:

- a) ter definição clara, concisa e interpretação inequívoca;
- b) ser mensuráveis com facilidade a custo razoável;
- c) possibilitar e facilitar a comparação do desempenho obtido com os objetivos planejados;
- d) contribuir efetivamente para a tomada de decisões;
- e) dispensar análises complexas e limitados à uma quantidade mínima o suficiente para avaliação objetiva das metas de planejamento;
- f) ser simples e de fácil compreensão.

Entende-se que se trata de um processo complexo, mas alguns exemplos podem ser adotados para iniciar o processo. No inciso VI, Art. 9º da Lei Federal nº 11.445/2007 está definido que os Sistemas de Informações Municipais que serão estruturados e implantados devem estar articulados com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento – SINISA. Dessa forma, monitorar o desempenho da implantação de um Plano Municipal de Saneamento Básico passa a ser tarefa rotineira, sistematizada e cotidiana, garantindo assim a melhoria da qualidade de vida da população.

Para o início do acompanhamento dos PMSB apresenta-se um conjunto de indicadores de desempenho técnico, operacional e de satisfação da sociedade, mostrados na **Tabela 22.1** (água e esgoto), **Tabela 22.2** (resíduos sólidos) e **Tabela 22.3** (drenagem). Especificamente em relação aos resíduos sólidos, os indicadores apresentados atendem ao Art. 19 da Lei Federal nº 12.305/2010 que dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, englobando

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



o desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos. Ressalta-se a importância da seleção de alguns indicadores estratégicos e de fácil obtenção, de maneira a acompanhar a evolução dos serviços de saneamento não somente na sede como também nos distritos.

Tabela 22.1 – Indicadores de desempenho de Sobral em relação ao abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Indicador	Descrição	Fonte
Cobertura de rede de abastecimento de água potável nas zonas urbanas (%)	Indicador técnico	SAAE, SISAR ou Prefeitura
Micromedição de água em relação ao número total de economias (%)	Indicador operacional	SAAE, SISAR ou Prefeitura
Índice de Perdas na Distribuição – IPD (%)	Indicador operacional	SAAE, SISAR ou Prefeitura
Índice de Água Não Faturada – IANF (%)	Indicador operacional	SAAE, SISAR ou Prefeitura
Cobertura de rede de esgotamento sanitário nas zonas urbanas (%)	Indicador técnico	SAAE ou Prefeitura
Razão entre volume de esgoto tratado e coletado por rede em zonas urbanas (%)	Indicador técnico	SAAE ou Prefeitura
Satisfação da sociedade com relação ao setor de abastecimento de água (%)	Indicador de satisfação da sociedade	Lima Neto (2011)
Satisfação da sociedade com relação ao setor de esgotamento sanitário (%)	Indicador de satisfação da sociedade	Lima Neto (2011)

Fonte: Conducto Engenharia (2013).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Tabela 22.2** – Indicadores de desempenho de Sobral em relação aos resíduos sólidos.

Indicador	Descrição	Fonte
Cobertura de coleta de resíduos sólidos em zonas urbanas (%)	Indicador técnico	Terceirizada ou Prefeitura
Parcela da população urbana atendida com frequência igual ou superior a duas vezes por semana (%)	Indicador técnico	Terceirizada ou Prefeitura
Parcela dos resíduos sólidos coletados na zona urbana que é encaminhada para reciclagem (%)	Indicador técnico	Terceirizada ou Prefeitura
Parcela dos resíduos sólidos coletados na zona urbana que tem destino final adequado (%)	Indicador técnico	Terceirizada ou Prefeitura
Custo mensal por tonelada de resíduos sólidos coletados na zona urbana (R\$/t)	Indicador operacional	Terceirizada ou Prefeitura
Satisfação da sociedade com relação ao setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (%)	Indicador de satisfação da sociedade	Lima Neto (2011)

Fonte: Consducto Engenharia (2013).

Tabela 22.3 – Indicadores de desempenho de Sobral em relação à drenagem.

Indicador	Descrição	Fonte
Cobertura com obras de drenagem urbana (%)	Indicador técnico	Prefeitura
Parcela de área de várzea (proteção permanente) em relação à faixa de proteção legal (%)	Indicador técnico	Prefeitura e Google Earth
Satisfação da sociedade com relação ao setor de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (%)	Indicador de satisfação da sociedade	Lima Neto (2011)

Fonte: Consducto Engenharia (2013).

Na medida em que os programas, projetos e ações forem implementados, pode-se fazer necessária a inclusão de novos indicadores. Recomenda-se como literatura complementar as publicações de Sobrinho (2011) para água e esgoto, Tucci (2005) para drenagem e Cempre (2010) para os resíduos sólidos.

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



23.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DELEGADOS DO ESTADO DO CEARÁ – ARCE. <http://www.arce.ce.gov.br>

ATLAS ELETRÔNICO DA SECRETARIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS – SRH. <http://atlas.srh.ce.gov.br>.

BATISTA, M.E.M. (2005). Desenvolvimento de um Sistema de apoio a Decisão para Gestão Urbana Baseado em Indicadores Ambientais. 87f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

BRASIL. LEI Nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. http://www.planalto.gov.br/ccivil/_Ato2007-2010/2007/Lei/_leis2007.htm

CEARÁ (2012). Proposta de Regionalização para a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Estado do Ceará. 150p.

Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE. <http://www.cagece.com.br>

FERREIRA, A. B. H. (1986). Novo Dicionário da Língua Portuguesa. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.

FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS – FUNCEME (2011). www.funceme.br

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). www.funasa.gov.br

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGICA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE).
<http://www.ipece.ce.gov.br/>

LIMA NETO, I. E. (2011). Planejamento no Setor de Saneamento Básico Considerando o Retorno da Sociedade. Revista DAE, 185, p. 46-52.

LIMA NETO, I. E., DOS SANTOS, A. B. (2011). Planos de Saneamento Básico. In: Philippi Jr., A.; Galvão Jr., A. C.. (Org.). Gestão do Saneamento Básico: Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. 1ª. Ed. Barueri, SP: MANOLE, p. 57-79.

PGIRSU (2009). Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos de Sobral. 106p.

PMI (2008). Project Management Institute. Um guia do conhecimento em Gerenciamento de Projetos (GUIA PMBOK). 4ed.

PPA (2011). Plano Plurianual do Estado do Ceará (2012 – 2015) – Projeto de Lei.

PROINTEC (2005). Estudo de Viabilidade do Programa para o tratamento e disposição de resíduos sólidos do Estado do Ceará. 147p.

SANEBRÁS (2011). Diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos – Sobral. 42p.

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E GESTÃO – SEPLAG (2008). Planejamento Participativo e Regionalizado: ações e projetos prioritários do Governo do Estado 2008-2010 – Macrorregião Sobral/Ibiapaba. 44p.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS).
www.snis.gov.br



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



SOBRINHO, G.B. (2011). Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB): Uma Análise da Universalização do Abastecimento de Água e do Esgotamento Sanitário. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Ceará. 114p.

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (SEMACE).

www.semace.ce.gov.br

TONI, J. (2003) Planejamento e elaboração de projetos: um desafio para a gestão no setor público. Porto Alegre. Disponível em: [http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/39F91FA48FD37A0B032571C000441F95/\\$File/ManualPlanejamento-DeToniJ.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/39F91FA48FD37A0B032571C000441F95/$File/ManualPlanejamento-DeToniJ.pdf). Acessado em abril de 2012.

TUCCI, C. E. M. (2005). Gestão de Águas Pluviais Urbanas. Ministério das Cidades – Global Water Partnership – World Bank – Unesco, 192p.

VALLE, A.B. do (2009). Gestão de Projetos: Apostila do curso de MBA em Gestão Empresarial. FGV Management.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



ANEXOS



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



ANEXO A – MENSAGEM DO PROJETO DE LEI

MENSAGEM AO PROJETO DE LEI ____/2013

Excelentíssimo Senhor Presidente

Da Câmara Municipal de Sobral

É com elevada honra que submetemos para análise de Vossa Excelência e dos Ilustres Vereadores dessa Egrégia Casa Legislativa o anexo Projeto de Lei que institui o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB de Sobral, em conformidade com a legislação vigente.

O Plano Municipal de Saneamento Básico deverá integra-se a Política Municipal de Saneamento Básico de Sobral, respeitadas as competências da União e do Estado, e tem como objetivo melhorar a qualidade da sanidade pública e manter o Meio Ambiente equilibrado buscando o desenvolvimento sustentável e fornecer diretrizes ao poder público e a coletividade para a defesa, conservação e recuperação da qualidade e salubridade ambiental, cabendo a todos, o direito de exigir a adoção de medidas nesse sentido.

A análise e deliberação dessa Casa revestem-se de fundamental importância para o nosso município, não apenas por atender as Leis Federais nºs 11.445/2007 e 12.305/2010 que instituem, respectivamente, a Política Nacional de Saneamento Básico e Política Nacional de Resíduos Sólidos, mas, sobretudo, por ser um instrumento de planejamento e gestão para os próximos 20 (vinte) anos, visando à universalização dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas do município de Sobral.

Dessa maneira, aprovado e publicado o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB credencia-se o município, na forma da legislação vigente, à captação de recursos federais para projetos e obras de saneamento básico, além de dispor de instrumento legal construído com forte participação popular que indicará as diretrizes municipais para os quatro setores que compõem o saneamento básico, desde ações emergenciais até as de longo prazo.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



É importante que se ressalte que o referido estudo foi elaborado entre a Prefeitura Municipal e a Consducto Engenharia LTDA, com o objetivo de prestar assessoria e consultoria na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB. O Contrato nº 001/2012 - PMS / CPL é resultante do convênio firmado entre a Prefeitura Municipal de Sobral e o Ministério das Cidades, tendo como órgão fomentador a Caixa Econômica Federal, que deu o suporte necessário, sem o quê dificilmente se conseguiria o intento no tempo desejado.

Em razão da importância da matéria e do que se explanou, bem como se buscando gerir com responsabilidade e prioridades os recursos que serão confiados ao Poder Público destinados ao saneamento básico do município de Sobral encaminhamos com pedido de tramitação em REGIME DE URGÊNCIA o presente projeto de lei, nos termos do artigo ____ da Lei Orgânica.

José Clodoveu de Arruda Coelho Neto
Prefeito Municipal



CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



ANEXO B – PROJETO DE LEI

ESTADO DO CEARÁ PREFEITURA MUNICIPAL DE SOBRAL

PROJETO DE LEI ____/2013, de XX/XX/20XX.

Ementa: Dispõe sobre o Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB no Município de Sobral e dá outras providências.

José Clodoveu de Arruda Coelho Neto, Prefeito do Município de Sobral.

Faço saber a todos os habitantes deste município, que a Câmara de Vereadores aprovou e eu sanciono a seguinte Lei:

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Em conformidade com a legislação vigente, de forma a dispor o município de diretrizes fundamentais para o estabelecimento da Política Municipal de Saneamento Básico do Município de Sobral, e tendo como objetivo principal o desenvolvimento e sustentabilidade socioeconômico e ambiental.

Compõe-se o Plano Municipal de Saneamento Básico dos seguintes relatórios que passam a integrar a legislação municipal pertinente:

1. Produto 1 - Plano de Mobilização Social;
2. Produto 2 - Diagnóstico da situação da prestação dos serviços de saneamento básico e seus impactos nas condições de vida e no

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



ambiente natural, caracterização institucional da prestação dos serviços e capacidade econômico-financeira e de endividamento do Município;

3. Produto 3 - Prognósticos e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico. Objetivos e Metas;
4. Produto 4 - Concepção dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do PMSB. Definição das ações para emergência e contingência;
5. Produto 5 - Mecanismos e procedimentos de controle social e dos instrumentos para o monitoramento e avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações programadas;
6. Produto 6 - Relatório do Plano Municipal de Saneamento Básico.

O escopo do PMSB compreende as quatro atividades setoriais do saneamento básico (abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem de águas pluviais), e foi desenvolvido em sete fases, cada um abrangendo no mínimo o seguinte:

FASE 1 – Processo de participação da sociedade na elaboração do plano;

FASE 2 – Diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

FASE 3 – Objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

FASE 4 – Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas de modo compatível com os respectivos planos municipais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



FASE 5 – Ações para emergências e contingências;

FASE 6 – Mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas;

FASE 7 – Elaboração de um sistema de informações.

José Clodoveu de Arruda Coelho Neto
Prefeito Municipal

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



ANEXO C – CONFERÊNCIA MUNICIPAL

Lista de presença

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA

LISTA DE PRESENÇA

CONFERÊNCIA COMUNITÁRIA DO PMSB DE SOBRAL

DATA: 27/12/2013 HORÁRIO DAS 8:00HS AS 12:00

LOCAL: BUFFET DONA FLOR

N	NOME	LOCALIDADE
1	M ^{te} da Conceição Lima Martins	Guarua
2	Vicente Montino Costa	Ass. Flores
3	Carlos Alexandre V. Martins	Ass. Flores
4	Elva Cristina Sanches Andreia Tavares	Quatana Emborumba Indoad
5	Jucelia Ribeiro Avelar	Tapumbá
6	M ^{te} da Carme Almeida Bastos	Tapumbá


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.ª Cássia Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



N	NOME	LOCALIDADE	
7	Francisco Pereira Montgao	Pedrinha	Francisco P. Montgao
8	Edna de Sousa Fernandes	Summari	Edna de Sousa Fernandes
9	Antonio Nascimento Sousa	Pedra Branca	Antonio Nascimento Sousa
10	Adriano José Cavalcanti	Pedra Branca	Adriano José Cavalcanti
11	Maria Telanda de Mota	Pedra Branca	Maria Telanda de Mota
12	Elivane Maria L. Compalves	Pedra Branca	Elivane Maria L. Compalves
13	Grazianna Maria P. Fernandes	Pedra Branca	Grazianna Maria P. Fernandes
14	Ricardo Nascimento da Silva	Pedra Branca	Ricardo do Nascimento da Silva
15	Adelsson Mendes Ribeiro	Pedra Branca	Adelsson Mendes Ribeiro
16	Pe Alexandre Paiva de Freitas	Sinhá Sobrinha	Pe Alexandre Paiva de Freitas


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



N	NOME	LOCALIDADE	
17	Antonio Carlos Sales	São José	Antonio Carlos Sales
18	Joaquim Oliveira L. Jr	Boquinão	Joaquim Oliveira L. Jr
19	Antonio Sousa Lopes Freire	Baracho	Antonio Sousa Lopes Freire
20	Rdo Pereira de Oliveira	Edmundo M.	TRINHA DO PEREIRA DE OLIVEIRA
21	Wellyton da Silva Alexandre	S. do Machado	Wellyton da Silva Alexandre
22	Mª dos Graças de Sousa	P. Silvana	Maria do Graças de Sousa
23	Rdo Toni de Sousa	Carapá	José Antonio de Sousa
24	Paula Ceron Sousa Pires	F. São Joaquim	Paula Ceron Sousa Pires
25	Fº Romário Nogueira Araújo	Estância	Fº ROMÁRIO N. ARAÚJO
26	Prado Lima Pereira	São Antônio	Prado Lima Pereira


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



N	NOME	LOCALIDADE	
27	Via Zilia Sousa Silva	CAGEC	Zilia Silva
28	Via Edgema Rocha	Alagoa	
29	João Caluan da Cruz Bastos	C. Municipal	
30	Maria do Socorro Dias Aguiar	Vizinhos	Maria do Socorro Dias Aguiar
31	Danieli M. Silva Mendes	Jordão	
32	Ana Luiza R. Gonçalves	São Fco	Ana Luiza R. Gonçalves
33	João Paulo F. Silva	Jordão	
34	Lucimacy Andrade de Moraes	Pedrinhas	Lucimacy Andrade de Moraes
35	Elza Karla Lima de Moraes	Pedrinhas	Elza Karla L. de Moraes
36	Ana Caroline de Souza Sales	Pedrinhas	Ana Caroline de Souza Sales


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



N	NOME	LOCALIDADE	
57	F ^{ca} Alves de Oliveira	Vila União	F ^{ca} Alves
	Ximenes Araújo Aguiar	Junco	Ximenes
	M ^o do Socorro Silva Sousa	Patos	Maria do Socorro da S. Sousa
	Mariana de Sousa	Agua Doce I	Mariana de Sousa
	André Sousa Oliveira	Estivo	André Sousa de Oliveira
	V ^o Diassia Fereira	Estivo	Francine Assis Fereira
	Benedito Guague de S. F. do	Patos	S. F. do
	M ^o Vitor Hugo M. Cavalcanti S. Costa		sup ^o Vitor do. Marques Cavalcanti
	V ^o André Mendes	Taperoá	
	V ^o Serapim de Sousa	S. Sobral	V ^o Serapim de Sousa


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



N	NOME	LOCALIDADE	
47	Flávio Lins Pereira	C. Municipal	
48	M ^o Aldair Silvino	Carioca	
49	José Ilo de Oliveira Santiago	Pré-limbo	
50	Rio das Chagas Aguiar Nogueira	Puputina	
51	Antônia Angélica de Araújo	S. Casa	
52	Luizinho Sousa do Silva	S. Casa	
53	Salvador Avelar	C. Municipal	
54	Francisco Batista Filho	Tento	
55	Samuel Pinto Siqueira	Agua de B. II	
56	Expedita Maria Furtado Neto	Jaribares	


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



N	NOME	LOCALIDADE	
57	maria sustete vianna	Jacinto	Ximenes Tumbado vianna
58	maria De Luiza mado da silva	Jacinto	maria de luiza mado da silva
59	José Cláudio Barbosa Berto	Tapioca	Xosé Claudio B. Berto
60	Antônio pereira da silva	Dom José	Antônio Pereira da Silva
61	Benedito Jullio Bezerra	Dom José	Benedito Jullio Bezerra
62	Ana elia corneio	Dom José	Xana elia corneio
63	Demétrio Barbosa	Jacinto	Demétrio Barbosa
64	Antônia Vitor Gonçalves	Agua da Ilha	Antônia Vitor
65	Antônia Augusta Oliveira	Lagoa da Cruz	Antônia Augusta Oliveira
66	José Vitor Gonçalves	Centro	Xosé Vitor


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



N	NOME	LOCALIDADE
67	Renata Clemente pereira	Lagoa da Cruz x Rte. Uniluz. M. Duarte
68	Roberto Mendes	Aratuba x Rte. L. Campesinato
69	Alexandre Pinto Frota	Sac. João x Alexandra Pinto Frota
70	Joana Leal Oliveira de Sousa	Imun. São Sebastião de Aracaju
71	João Roberto Pereira	Bilhães x José Maria Pereira
72	Daniel de Almeida de Sousa	Bilhães x Conceição de Sousa
73	Francisco Fernandes Pereira	Bilhães x Francisco Fernandes Pereira
74	Francisco Wagner de Aguiar	Bilhães x José Maria Rodrigues
75	João Almeida Rocha	Bilhães x JOSÉ XIMENES ROCHA
76	Raimundo Augusto Silva	Bilhães x Raimundo


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



N	NOME	LOCALIDADE
77	Ana Cláudia de Sousa Sales	Salg. Des. m. m. m. x Anjo Cláudia
78	Alexandra Costa de Sousa	populista x Alexandra Costa
79	Fernando Miranda	populista x Sobral
80	Ana Lúcia	são Francisco x Sobral
81	Antônio Wanderley	populista x Sobral
82	Carlos Augusto	são Francisco x Sobral
83	Antônio Augusto de Sousa	Alto Cristo x Antônio Augusto de Sousa
84	Carla de Fátima Vilela de Sousa	Alto do Cristo x de Fátima Vilela de Sousa
85	Isabel de Fátima Vilela de Sousa	Aracatiaçu x Vilela de Sousa
86	Isabel de Fátima Vilela de Sousa	Aracatiaçu x 500 x conselho da Silva


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



N	NOME	LOCALIDADE	
87	Argemiro Augusto de Aguiar	Apucarana	Apucarana - São João do Rio
88	José Maria de Aguiar	Apucarana	Apucarana - São João do Rio
89	José Maria de Aguiar	Apucarana	Apucarana - São João do Rio
90	Francisco de Aguiar	Apucarana	Apucarana - São João do Rio
91	Francisco de Aguiar	Apucarana	Apucarana - São João do Rio
92	Francisco de Aguiar	Apucarana	Apucarana - São João do Rio


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Levantamento Fotográfico



Lista de presença



Público presente


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Composição da mesa



Palavra do Vice-Prefeito Carlos Hilton Albuquerque Soares


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Coordenador da Conduto Engenharia


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE