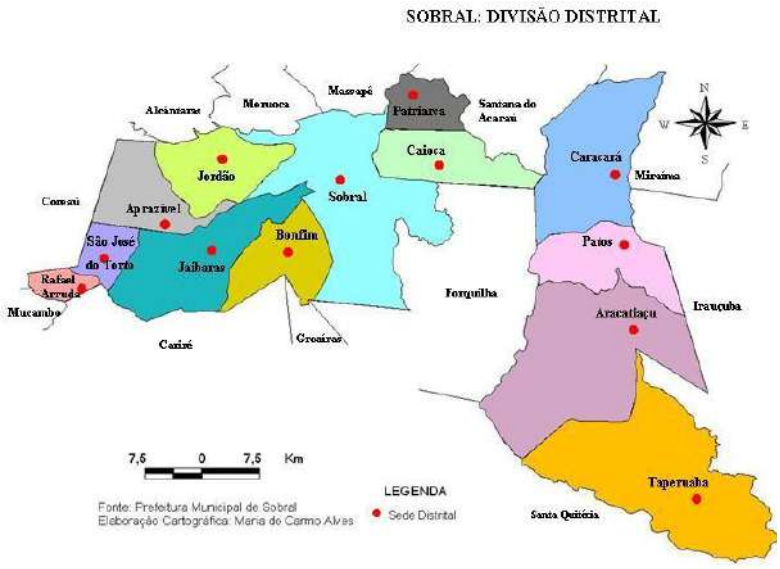
MUNICÍPIO DE SOBRAL – CE



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PRODUTO 2 – RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO E SEUS IMPACTOS NAS CONDIÇÕES DE VIDA

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

ÍNDICE GERAL

APRESENTAÇÃO 43
1. INTRODUÇÃO AO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SOBRAL – CE 44
2. METODOLOGIA DE TRABALHO 45
3. LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS 48
3.1. Legislação Federal 51
3.2. Legislação Estadual 59
3.3. Principais Legislações Municipais 67
3.4. Normas Técnicas da ABNT 86
4. GESTÃO DOS SERVIÇOS 89
4.1. Abastecimento de água e esgotamento sanitário 89
4.1.1. Considerações gerais 89
4.1.2. Gestão do SAAE 98
4.1.2. Gestão da CAGECE em Sobral 106
4.1.3. Gestão do SISAR em Sobral 113
4.1.4. Gestão da Prefeitura 114
4.2. Serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos 114
4.3. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas 122
5. INVESTIMENTOS NO SETOR 128
5.1. Plano Plurianual (PPA) para o Quadriênio 2010-2013 128
5.2. Recursos captados em nível Federal e Estadual 130
6. COMERCIALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS 135
6.1. Estrutura Física e Recursos Humanos 135
6.2. Serviços Comerciais 139
6.2.1. Atendimento ao usuário 139
6.2.2. Ligação de água/esgoto 142
6.2.3. Hidrometração 143
6.2.4. Informações sobre a qualidade da água distribuída 143

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

7. OPERAÇÃO DOS SERVIÇOS 147
7.1. Abastecimento de Água 149
7.1.1. Descrição geral do abastecimento de água da sede de Sobral 149
7.1.2. Descrição geral do abastecimento de água dos distritos 201
7.1.3. Descrição geral do abastecimento de água das localidades 253
7.1.4. Indicadores de qualidade de água da sede e dos distritos 332
7.2. Esgotamento Sanitário 342
7.2.1. Descrição geral do esgotamento sanitário da sede de Sobral 342
7.2.2. Descrição geral do esgotamento sanitário dos distritos e localidades 390
7.2.3. Melhorias Sanitárias Domiciliares (MSD) na sede e nos distritos 414
7.2.4. Indicadores de qualidade do sistema de esgotamento sanitário da sede e dos distritos 416
7.3. Serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos 417
7.3.1. Aspectos gerais sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Sobral 418
7.3.2. Gerenciamento dos resíduos sólidos na sede 423
7.3.3. Gerenciamento dos resíduos sólidos nos distritos 443
7.4. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas 484
7.4.1. Considerações Gerais 484
7.4.2. Infraestrutura de Microdrenagem na Sede de Sobral 484
7.4.3. Infraestrutura de Macrodrenagem na Sede de Sobral 486
7.4.4. Principais Pontos Críticos na Sede de Sobral 504
7.4.5. Infraestrutura de Drenagem e Principais Pontos Críticos nos Distritos de Sobral 514
8. PARTICIPAÇÃO DA SOCIEDADE 543
8.1. Demanda da Sociedade 543
8.2. Disposição a pagar 547
9. INDICADORES DE DESEMPENHO 552
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 558

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

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Unidades de Planejamento consideradas para o Plano de Mobilização Social do município de Sobral. 46
Tabela 4.1 – Índice de cobertura de abastecimento de água e esgotamento sanitário da região de Sobral/Ibiapaba em comparação com o Estado do Ceará. 93
Tabela 4.2 – Evolução dos índices de cobertura de abastecimento de água e esgotamento sanitário da região Sobral/Ibiapaba entre 2000 e 2010 95
Tabela 4.3 – Informações dos sistemas de abastecimento de água de Sobral operados pelo SAAE. 99
Tabela 4.4 – Informações dos sistemas de esgotamento sanitário de Sobral operados pelo SAAE. 99
Tabela 4.5 – Estrutura tarifária vigente e adotada pelo SAAE para os imóveis hidrometrados. 100
Tabela 4.6 – Categorias principais de ligações de água, micromedição, consumos e valor faturado pelo SAAE. 101
Tabela 4.7 – Despesas e receitas do SAAE nos anos de 2011 e 2012. 105
Tabela 4.8 – Informações dos sistemas de abastecimento de água de Sobral operados pela CAGECE. 106
Tabela 4.9 – Informações dos sistemas de esgotamento sanitário de Sobral operados pela CAGECE. 106
Tabela 4.10 – Estrutura tarifária vigente e adotada pelos municípios do Estado do Ceará operados pela CAGECE. 108
Tabela 4.11 – Ligações de água da CAGECE em Sobral. 109
Tabela 4.12 – Distribuição do total de ligações de água por padrão do usuário, conforme classificação da CAGECE. 109
Tabela 4.13 – Informações do sistema de abastecimento de água das localidades operadas pelo SISAR. 113
Tabela 4.14 – Responsabilidade pelo gerenciamento de cada tipo de resíduo. 116

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

Tabela 4.15 – Evolução dos índices de cobertura com coleta de resíduos sólidos da região Sobral/Ibiapaba entre 2000 e 2010. 119
Tabela 4.16 – Informações sobre a existência de drenagem urbana nos diferentes bairros da sede de Sobral assim como relatos de problemas de inundação..... 124
Tabela 5.1 – 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. 128
Tabela 5.2 – Previsão de recursos do Município de Sobral listados na CGU para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. 131
Tabela 5.3 – Investimentos realizados no setor de abastecimento de água nas localidades de Sobral através do Projeto São José do Governo do Estado do Ceará. 133
Tabela 6.1 – Estrutura administrativa de pessoal do SAAE. 136
Tabela 6.2 – Efetivo da frota de veículos utilizados pelo SAAE na operação dos serviços de água e esgoto do município do Sobral. 136
Tabela 6.3 – Estrutura administrativa de pessoal da CAGECE e efetivo da frota de veículos para operação dos serviços de água do município do Sobral. 137
Tabela 6.4 – Estrutura administrativa de pessoal da CAGECE e efetivo da frota de veículos para operação dos serviços de água do município do Sobral. 138
Tabela 7.1 – Características dos conjuntos motor-bomba utilizados na captação 02 de água bruta do rio Jaibaras operada pelo SAAE na sede de Sobral..... 151
Tabela 7.2 – Características dos sistemas adutores de água bruta utilizados no sistema de abastecimento de água na sede de Sobral operado pelo SAAE..... 157
Tabela 7.3 – Principais características das ETAs utilizadas no sistema de abastecimento de água na sede de Sobral operado pelo SAAE. 159
Tabela 7.4 – Principais características dos sistemas de bombeamento de água tratada para os bairros na margem esquerda do rio Acaraú na sede de Sobral. 180
Tabela 7.5 – Principais problemas operacionais dos sistemas de bombeamento de água tratada para os bairros na margem esquerda do rio Acaraú na sede de Sobral.. 180
Tabela 7.6 – Principais características dos sistemas de bombeamento de água tratada para os bairros na margem direita do rio Acaraú na sede de Sobral. 186

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

Tabela 7.7 – Principais problemas operacionais dos sistemas de bombeamento de água tratada para os bairros na margem direita do rio Acaraú na sede de Sobral. 186
Tabela 7.8 – Características dos principais reservatórios situados na margem esquerda do rio Acaraú atualmente operados pelo SAAE na sede de Sobral. 188
Tabela 7.9 – Características operacionais dos principais reservatórios situados na margem esquerda do rio Acaraú atualmente operados pelo SAAE na sede de Sobral. 189
Tabela 7.10 – Características dos principais reservatórios situados a margem direita do rio Acaraú atualmente operados pelo SAAE na sede de Sobral. 195
Tabela 7.11 – Características operacionais dos principais reservatórios situados na margem esquerda do rio Acaraú atualmente operados pelo SAAE na sede de Sobral. 196
Tabela 7.12 – Principais características do sistema de distribuição de água na sede de Sobral. 200
Tabela 7.13 – Qualidade da água tratada na ETA Sumaré 1 na sede de Sobral operada pelo SAAE durante o período de junho a dezembro de 2012. 332
Tabela 7.14 – Qualidade da água tratada na ETA Sumaré 2 na sede de Sobral operada pelo SAAE durante o período de junho a dezembro de 2012. 333
Tabela 7.15 – Qualidade da água tratada na ETA Dom Expedito na sede de Sobral operada pelo SAAE durante o período de junho a dezembro de 2012.. 333
Tabela 7.16 – Qualidade da água de abastecimento do distrito de Aprazível operado pela CAGECE. 336
Tabela 7.17 – Qualidade da água de abastecimento do distrito de Jaibaras operado pela CAGECE. 337
Tabela 7.18 – Qualidade da água de abastecimento do distrito de Taperuaba operado pela CAGECE. 338
Tabela 7.19 – Qualidade da água de abastecimento da localidade de Ipueirinha operado pela CAGECE. 339
Tabela 7.20 – Distribuição do sistema de esgotamento sanitário em alguns bairros de Sobral. 344
Tabela 7.21 – Distribuição das Estações Elevatórias de Esgotos (EEE) situadas na margem direita do rio Acaraú no município de Sobral..... 346

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

Tabela 7.22 – Distribuição das Estações Elevatórias de Esgotos (EEE) situadas na margem esquerda do rio Acaraú no município de Sobral..... 347
Tabela 7.23 – Distribuição das Estações Elevatórias de Esgotos (EEE) situadas na margem esquerda do rio Acaraú no município de Sobral..... 367
Tabela 7.24 – Distribuição das Estações Elevatórias de Esgotos (EEE) situadas na margem direita do rio Acaraú no município de Sobral..... 368
Tabela 7.25 – Melhorias Sanitárias Domiciliares (MSD) implantadas no município de Sobral nos últimos dez anos..... 414
Tabela 7.26 – Recursos humanos envolvidos no manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana da sede e distritos de Sobral. 419
Tabela 7.27 – Unidades geradoras de resíduos de serviços de saúde (RSS) da sede de Sobral. 419
Tabela 7.28 – Quantidade de resíduos sólidos coletados pela Prefeitura de Sobral e empresas terceirizadas, relativos à sede e distritos de Sobral. 420
Tabela 7.29 – 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. 422
Tabela 7.30 – Detalhamento dos veículos utilizados nos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos da sede e distritos de Sobral. 425
Tabela 7.31 – Tipo de veículos e equipamentos utilizados no aterro sanitário de Sobral..... 437
Tabela 7.32 – Coleta e destino final dos resíduos sólidos nos distritos de Sobral. 443
Tabela 7.33 – Informações sobre a existência de drenagem urbana nos diferentes bairros da sede de Sobral assim como relatos de problemas de inundação..... 485
Tabela 7.34 – Informações sobre a existência de drenagem urbana nos diferentes bairros da sede de Sobral assim como relatos de problemas de inundação..... 505
Tabela 7.35 – Informações sobre a existência de drenagem urbana nos distritos de Sobral assim como relatos de problemas de inundação..... 515
Tabela 8.1 - Resultado do retorno da sociedade durante a plenária realizada em relação à água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos..... 544

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

Tabela 8.2 – 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). 551

Tabela 9.1 – Indicadores de desempenho de Sobral em relação ao abastecimento de água e esgotamento sanitário. 554

Tabela 9.2 – Indicadores de desempenho de Sobral em relação aos resíduos sólidos. 555

Tabela 9.3 – Indicadores de desempenho de Sobral em relação à drenagem. 556

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

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 – Vertentes legislativas para a instrumentalização do saneamento básico. 49
Figura 3.2 – Aparato legal para o saneamento básico. 50
Figura 4.1 – Mapa de localização do município de Sobral na Bacia do Salgado. 90
Figura 4.2 – Principais mananciais que fazem parte do abastecimento de água de Sobral. 91
Figura 4.3 – Índice de cobertura de abastecimento de água das zonas urbanas da sede e dos distritos do município de Sobral em relação aos municípios do Ceará. 96
Figura 4.4 – Cobertura do serviço de esgotamento sanitário das zonas urbana e rural da sede e dos distritos do município de Sobral em relação aos municípios do Ceará. 98
Figura 4.5 – Categorias principais de ligações de água das economias operadas pelo SAAE. 103
Figura 4.6 – Percentual de micromedição das economias operadas pelo SAAE. 104
Figura 4.7 – Distribuição das receitas com abastecimento de água da sede e distritos operados pelo SAAE. 105
Figura 4.8 – Demonstração do Resultado do Exercício (DRE) da CAGECE do distrito de Aprazível no ano de 2013. 111
Figura 4.9 – Demonstração do Resultado do Exercício (DRE) da CAGECE dos distritos de Jaibaras e Taperauba no ano de 2013. 112
Figura 4.10 – Etapas envolvidas nos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. 115
Figura 4.11 – Distribuição percentual no Estado do Ceará da população atendida com serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, com destaque ao Município de Sobral. 118
Figura 4.12 – Quantidade de lixo coletado (t/dia) no Estado do Ceará com dados fornecidos pelas prefeituras com destaque ao Município de Sobral. 120
Figura 4.13 – Quantidade *per capita* de resíduos sólido coletado (kg/dia.hab) no Estado do Ceará com dados fornecidos pelas prefeituras, com destaque ao Município de Sobral. 121
Figura 4.14 – Mapa da zona urbana da sede do município de Sobral, com destaque para elementos da drenagem urbana 125
Figura 4.15 – Placa indicativa da obra de macrodrenagem da Microbacia da Expectativa. 127

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

Figura 5.1 – 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. 130
Figura 5.2 – 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..... 134
Figura 6.1 – Escritório do SAAE na sede de Sobral. 136
Figura 6.2 – Vista do escritório da CAGECE em Sobral, responsável pela operação dos distritos de Aprazível, Jaibaras e Taperuaba. 137
Figura 6.3 – Vista do escritório do SISAR em Sobral, responsável pela operação das localidades de Boqueirão, Casinhas, Picadas e Setor II. 139
Figura 6.4 – Escritório do SAAE na sede de Sobral. 140
Figura 6.5 – Escritório da CAGECE na sede de Sobral. 141
Figura 6.6 – Escritório do SISAR na sede de Sobral. 142
Figura 6.7 – Exemplo de uma conta de água do SAAE no município de Sobral, com destaque nas informações sobre a qualidade da água. 144
Figura 6.8 – Exemplo de uma conta de água da CAGECE no município de Sobral, com destaque nas informações sobre a qualidade da água. 145
Figura 6.9 – Exemplo de uma conta de água da SISAR no município de Sobral, com destaque nas informações sobre a qualidade da água. 146
Figura 7.1 – Acesso aos serviços de saneamento básico na sede e distritos de Sobral. 148
Figura 7.2 – Vista da setorização da sede Sobral que mostra os bairros localizados na margem esquerda e direita do rio Acaraú 150
Figura 7.3 – Vista da Captação - 01 no açude Ayres de Sousa que faz parte do manancial da sede de Sobral. 152
Figura 7.4 – Vista do booster que auxilia na captação - 01 no açude Ayres de Sousa que faz parte do manancial da sede de Sobral. 153
Figura 7.5 – Vista do quadro de comando da captação -01 no açude Ayres de Sousa que faz parte do manancial da sede de Sobral. 153
Figura 7.6 – Vista da captação - 02 no Rio Jaibaras que faz parte do manancial da sede de Sobral. 154

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

Figura 7.7 – Vista dos sistemas motor-bomba e dos quadros de comando da captação - 02 no Rio Jaibaras que faz parte do manancial da sede de Sobral. 155
Figura 7.8 – Vista da área da captação - 03 no rio Acaraú, do sistema motor-bomba e dos quadros de comando que faz parte do manancial da sede de Sobral. 156
Figura 7.9 –Vista do Booster que auxilia na pressão da adutora AAB-01 que interliga o açude Ayres de Sousa a ETA Sumaré, na sede de Sobral. 158
Figura 7.10 – Vista da tubulação da AAB-01 que interliga o açude Ayres de Sousa a ETA Sumaré, na sede de Sobral. 158
Figura 7.11 – 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. 160
Figura 7.12 – Croqui das ETAs Sumaré 01 e 02 que fazem parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operadas pelo SAAE. 161
Figura 7.13 – Vista da ETA Sumaré 01, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE. 163
Figura 7.14 – Vista da entrada da água bruta, medidor de vazão e da calha parshall da ETA Sumaré 01, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE. 164
Figura 7.15 – Vista da entrada da água bruta, medidor de vazão e da calha parshall da ETA Sumaré 02, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE. 165
Figura 7.16 – Vista dos floculadores da ETA Sumaré 01, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE. 166
Figura 7.17 – Vista dos decantadores convencionais e de alta taxa da ETA Sumaré 01, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE. 166
Figura 7.18 – Vista do sistema de dosagem e dos cilindros de armazenamento de cloro da ETA Sumaré 01, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE. 167
Figura 7.19 – Vista do reservatório semienterrado de 750m^3 e dos sistemas de recalque 1 e 2 da ETA Sumaré, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE. 168

Figura 7.20 – Vista do sistema de bombeamento que interliga o reservatório semienterrado de 750 m^3 na ETA Sumaré ao reservatório apoiado Piçarreira de 3000 m^3, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE. 169
Figura 7.21 – Vista dos reservatório apoiado de 100 m^3 utilizado para a lavagem dos filtros da ETA Sumaré, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE. 169
Figura 7.22 – Vista da ETA Sumaré 04 em fase de implantação, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE. 170
Figura 7.23 – Vista do laboratório físico químico e microbiológico da ETA Sumaré, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE. 171
Figura 7.24 – Croqui das ETA Dom Expedito que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE. 173
Figura 7.25 – Vista do acesso à ETA, da entrada da água bruta, do medidor de vazão eletromagnético, da calha parshall e do sistema de dosagem do coagulante na ETA Dom Expedito, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral. 174
Figura 7.26 – Vista dos floculadores da ETA Dom Expedito, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE. 174
Figura 7.27 – Vista dos decantadores lamelares de alta taxa da ETA Dom Expedito, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE. 175
Figura 7.28 – Vista do sistema de dosagem e dos cilindros de armazenamento de cloro da ETA Dom Expedito, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE. 175
Figura 7.29 – Vista do reservatório semienterrado de 300 m^3 da ETA Dom Expedito, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE. 176
Figura 7.30 – Vista dos quadros de comando da ETA Dom Expedito, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE. 176
Figura 7.31 – Vista da setorização da sede Sobral que mostra os bairros localizados na margem esquerda e direita do rio Acaraú 177
Figura 7.32 – 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. 179

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

Figura 7.33 – Vista dos recalques 1 e 2 e do quadro de comando das bombas da ETA Sumaré na sede de Sobral. 181
Figura 7.34 – Vista da casa de bomba, dos sistemas motor-bomba e do quadro de comando do recalque 01 Piçarreira na sede de Sobral. 182
Figura 7.35 – Vista da casa de bomba, dos sistemas motor-bomba e da tubulação de saída do recalque 02 Piçarreira na sede de Sobral. 183
Figura 7.36 – Vista da casa de bomba, do sistemas motor-bomba, do quadro de comando e da tubulação de saída do recalque 03 Piçarreira na sede de Sobral. 184
Figura 7.37 – 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. 185
Figura 7.38 – Vista da casa de bomba, dos sistemas motor-bomba e dos quadros de comandos dos recalques 1 e 2 na ETA Dom Expedito na sede de Sobral. 187
Figura 7.39 –Vista dos principais reservatórios que abastecem os bairros situados na margem esquerda do rio Acaraú na sede de Sobral. 190
Figura 7.40 –Vista do Reservatório REN na ETA Sumaré (750 m^3), responsável pela distribuição de água para os bairros situados na margem esquerda do rio Acaraú na sede de Sobral. 190
Figura 7.41 –Vista do Reservatórios RAP- Piçarreira (500 m^3) que faz parte do sistema de distribuição de água para sede de Sobral. 191
Figura 7.42 –Vista dos Reservatórios elevados REL-01 e 02 SIOL (50 m^3) que faz parte do sistema de distribuição de água para sede de Sobral. 192
Figura 7.43 –Vista do Reservatório Apoiado RAP- Dr. José Euclides (1000 m^3) que faz parte do sistema de distribuição de água para sede de Sobral. 193
Figura 7.44 –Vista dos Reservatórios RAP-01 e 02 no Alto do Cristo (500 m^3) que faz parte do sistema de distribuição de água para sede de Sobral. 194
Figura 7.45 –Vista da área onde está localizado o RAP Alto da Brasília (50 m^3) e o booster que faz parte do sistema de distribuição de água para sede de Sobral. 195
Figura 7.46 –Vista dos principais reservatórios que abastecem os bairros situados na margem direita do rio Acaraú na sede de Sobral. 196
Figura 7.47 –Vista do Reservatório RSE- Dom Expedito (300 m^3) que faz parte da distribuição de água para sede de Sobral. 197

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

Figura 7.48 –Vista do Reservatório RAP- CDI (700 m^3) que faz parte da distribuição de água para sede de Sobral. 197
Figura 7.49 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Aprazível, no município de Sobral, de responsabilidade da CAGECE. 202
Figura 7.50 – Vista da captação da água no açude Ayres de Souza que abastece o distrito de Aprazível, município de Sobral, de responsabilidade da CAGECE..... 203
Figura 7.51 – Vista da Estação de tratamento de água que abastece o distrito de Aprazível, município de Sobral, de responsabilidade da CAGECE. 203
Figura 7.52 – Vista do conjunto motor-bomba utilizado no recalque da água tratada, do conjunto motor-bomba responsável pela lavagem do filtro e dos quadros de comando da ETA que abastece o distrito de Aprazível, município de Sobral, de responsabilidade da CAGECE. 204
Figura 7.53 – Vista do reservatório de distribuição (REL-01 de 50 m^3), do clorador em pastilha e do medidor Woltman no distrito de Aprazível, município de Sobral, de responsabilidade da CAGECE..... 205
Figura 7.54 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Aracatiaçu, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 207
Figura 7.55 – Vista da captação da água no açude Santo Antônio de Aracatiaçu que abastece o distrito de Aracatiaçu, município de Sobral, de responsabilidade do SAAE. 208
Figura 7.56 – Vista da Estação de tratamento de água que abastece o distrito de Aracatiaçu, município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 209
Figura 7.57 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Bonfim, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 211
Figura 7.58 – Vista da captação da água no rio Acaraú, do conjunto moto-bomba utilizado e do quadro de comando da adução da água bruta, que fazem parte do sistema de abastecimento do distrito de Bonfim, município de Sobral, de responsabilidade do SAAE. 212
Figura 7.59 – Vista da ETA contendo a câmara de carga e os dois filtros e do REL de 40 m^3 que fazem parte do sistema do distrito de Bonfim, município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 213
Figura 7.60 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Caioca, no município de Sobral, de responsabilidade da SAAE..... 214

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

Figura 7.61 – Vista da área de acesso ao REN-01 e da casa de bomba (moto-bomba de 7,5 cv) que fazem parte do sistema do distrito de Caioca, município de Sobral, de responsabilidade do SAAE. 216
Figura 7.62 – Vista da área de reservação contendo o REN-02 e REL-01, a casa de bomba (moto-bomba de 4 cv) e da cloração com pastilha, que fazem parte do sistema do distrito de Caioca, município de Sobral, de responsabilidade da SAAE. 217
Figura 7.63 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Caracará, no município de Sobral, de responsabilidade da SAAE. 219
Figura 7.64 – Vista da captação da água no rio Aracatiaçu, do conjunto moto-bomba utilizado, da presença de animais na área e do quadro de comando da adução da água bruta, que fazem parte do sistema de abastecimento do distrito de Caracará, município de Sobral, de responsabilidade da SAAE. 220
Figura 7.65 – Vista da área da ETA do Distrito de Caracará contendo o RAP (100 m^3), o REL (100 m^3), os filtros ascendentes, o conjunto moto-bomba (7,5 CV), o quadro de comando, de responsabilidade da SAAE. 221
Figura 7.66 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Jaibaras, no município de Sobral, de responsabilidade da CAGECE. 223
Figura 7.67 – Vista da área de captação da água Açude Ayres de Sousa, do conjunto moto-bomba utilizado, e do quadro de comando da adução da água bruta, que fazem parte do sistema de abastecimento do distrito de Jaibaras, município de Sobral, de responsabilidade da CAGECE. 224
Figura 7.68 – Vista da área da ETA do Distrito de Jaibaras contendo o REL (100 m^3), os o conjunto moto-bomba (7,5 CV), o quadro de comando, de responsabilidade da CAGECE.. 225
Figura 7.69 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Jordão, no município de Sobral, de responsabilidade da SAAE. 227
Figura 7.70 – Vista do poço tubular (PT-01) de Q desconhecida e do quadro de comando que fazem parte do sistema de abastecimento do distrito de Jordão de responsabilidade da SAAE. 228
Figura 7.71 – Vista do poço tubular (PT-02) de Q desconhecida e do quadro de comando que fazem parte do sistema de abastecimento do distrito de Jordão, de responsabilidade da SAAE. 229

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

Figura 7.72 – Vista do poço tubular (PT-03) de Q desconhecida e do quadro de comando que fazem parte do sistema de abastecimento do distrito de Jordão, de responsabilidade da SAAE. 230

Figura 7.73 – Vista do poço tubular (PT-04) de Q desconhecida e do quadro de comando que fazem parte do sistema de abastecimento do distrito de Jordão, de responsabilidade da SAAE. 231

Figura 7.74 – Vista da área do SAAE, do reservatório elevado REL-01 de 37 m^3, do reservatório enterrado, e do conjunto moto-bomba no distrito de Jordão. 232

Figura 7.75 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Patos, no município de Sobral, de responsabilidade da SAAE. 234

Figura 7.76 – Vista da captação da água no açude de Patos, do conjunto moto-bomba e da tubulação da adução de água bruta do sistema de abastecimento de água do distrito de Patos, município de Sobral. 235

Figura 7.77 – Vista das unidades de tratamento da ETA de Patos, do quadro de comando, conjunto moto-bomba utilizado, e do REL de 50 m^3, que fazem parte do sistema de abastecimento do distrito de Patos, de responsabilidade da SAAE. 236

Figura 7.78 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Patriarca, no município de Sobral, de responsabilidade da SAAE. 238

Figura 7.79 – Vista da captação da água no rio Acaraú na localidade de Lagoa Queimada, do conjunto moto-bomba utilizado, e do quadro de comando que fazem parte do sistema de abastecimento do distrito de Patriarca, município de Sobral, de responsabilidade da SAAE.239

Figura 7.80 – Vista da área da ETA- Lagoa Queimada contendo o REL (40 m^3), o filtro ascendente, o conjunto moto-bomba de recalque (5,0 CV), o quadro de comando da ETA e o sistema de dosagem do sulfato de alumínio que fazem parte do sistema de abastecimento do distrito de Patriarca, município de Sobral, de responsabilidade da SAAE. 240

Figura 7.81 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Rafael Arruda, no município de Sobral, de responsabilidade da SAAE. 242

Figura 7.82 – Vista da área da ETA-Torto contendo as unidades de tratamento, a casa de bomba e o cloro de cloro gasoso, que fazem parte do sistema de abastecimento do distrito de Rafael Arruda, município de Sobral, de responsabilidade da SAAE. 243

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

Figura 7.83 – Vista da área de reservação contendo o REL-01 de 60 m^3, o REL-02 de 32 m^3, o REN-01, a dosagem de cloro (pastilha), o conjunto moto-bomba (5 CV) e o quadro de comando que fazem parte do sistema de abastecimento do distrito de Rafael Arruda, município de Sobral, de responsabilidade da SAAE. 244
Figura 7.84 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de São José do Torto, no município de Sobral, de responsabilidade da SAAE. 246
Figura 7.85 – Vista da área do Booster-Torto contendo a dosagem de cloro (pastilha), o conjunto moto-bomba da recalque (12,5 CV) e o quadro de comando, que fazem parte do sistema de abastecimento do distrito de São José do Torto, município de Sobral, de responsabilidade da SAAE. 247
Figura 7.86 – Vista do Reservatório de distribuição (REL-50 m^3) e da tubulação com corrosão, que fazem parte do sistema de abastecimento do distrito de São José do Torto, município de Sobral, de responsabilidade da SAAE. 248
Figura 7.87 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Taperuaba, no município de Sobral, de responsabilidade da SAAE. 249
Figura 7.88 – Vista da área da ETA- Macapá (SAAE) contendo o RAP (100 m^3), os filtros ascendentes, e o quadro de comando da ETA, que fazem parte do sistema de abastecimento do distrito de Taperuaba, município de Sobral, de responsabilidade da CAGECE. 251
Figura 7.89 – Vista da área da ETA- CAGECE contendo o REL (100 m^3), o filtro ascendente (desativado), que fazem parte do sistema de abastecimento do distrito de Taperuaba, município de Sobral, de responsabilidade da CAGECE. 252
Figura 7.90 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Alto Alegre, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 253
Figura 7.91 – Dados sobre o abastecimento de água da localidade de Alto Alegre, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 253
Figura 7.92 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Alto Alegre, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 254
Figura 7.93 – Croqui do abastecimento de água da localidade de Carnaúbas, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 255
Figura 7.94 – Dados sobre o abastecimento de água da localidade de Carnaúbas, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 255

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

Figura 7.95 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Carnaúbas, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 256
Figura 7.96 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Casinhas, no município de Sobral, de responsabilidade da SISAR. 257
Figura 7.97 –Dados sobre o abastecimento de água da localidade de Casinhas, no município de Sobral, de responsabilidade do SISAR. 257
Figura 7.98 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Casinhas, no município de Sobral, de responsabilidade do SISAR..... 258
Figura 7.99 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Picadas, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 259
Figura 7.100 – Dados sobre o abastecimento de água da localidade de Picadas, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura. 259
Figura 7.101 – Vista da cisterna utilizada no abastecimento de água da localidade de Picadas, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 260
Figura 7.102 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Picadas Rusy, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 260
Figura 7.103 – Dados sobre o abastecimento de água da localidade de Picadas Rusy, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 261
Figura 7.104 – Vista da cisterna utilizada no abastecimento de água da localidade de Picadas Rusy, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura. 261
Figura 7.105 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Sabonete, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 262
Figura 7.106 – Dados sobre o abastecimento de água da localidade de Sabonete, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE. 262
Figura 7.107 – Vista do REL de 8m^3 utilizado no abastecimento de água da localidade de Sabonete, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE. 263
Figura 7.108 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Lajes, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 264
Figura 7.109 – Dados sobre o abastecimento de água da localidade de Lajes, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 264

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

Figura 7.110 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Lajes, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 265
Figura 7.111 – Croqui do abastecimento de água da localidade de Água Doce I, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 266
Figura 7.112 – Dados sobre o abastecimento de água da localidade de Água Doce I, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 266
Figura 7.113 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Água Doce I, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 267
Figura 7.114 – Croqui do abastecimento de água da localidade de Água Doce II, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 268
Figura 7.115 – Dados sobre o abastecimento de água da localidade de Água Doce II, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 268
Figura 7.116 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Água Doce II, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 269
Figura 7.117 – Croqui do abastecimento de água da localidade de Timbaúba, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 270
Figura 7.118 – Dados sobre o abastecimento de água da localidade de Timbaúba, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 270
Figura 7.119 – Croqui do abastecimento de água da localidade de Recreio, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 271
Figura 7.120 – Dados sobre o abastecimento de água da localidade de Recreio, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 272
Figura 7.121 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Recreio, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 272
Figura 7.122 – Croqui do abastecimento de água da localidade de Ouro Branco, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 273
Figura 7.123 – Dados sobre o abastecimento de água da localidade de Ouro Branco, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 273
Figura 7.124 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Ouro Branco, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 274

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

Figura 7.125 – Croqui do abastecimento de água da localidade de Barracho, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 275
Figura 7.126 – Dados sobre o abastecimento de água da localidade de Barracho, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 276
Figura 7.127 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Baracho, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 277
Figura 7.128 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Contendas, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 278
Figura 7.129 – Dados sobre o sistema abastecimento de água da localidade de Contendas, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 278
Figura 7.130 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Contendas, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 279
Figura 7.131 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Santa Luzia, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 280
Figura 7.132 – Dados sobre o sistema abastecimento de água da localidade de Santa Luzia, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 280
Figura 7.133 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Santa Luzia, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 281
Figura 7.134 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de São Francisco, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 282
Figura 7.135 – Dados sobre o sistema abastecimento de água da localidade de São Francisco, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 282
Figura 7.136 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de São Francisco, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 283
Figura 7.137 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Barro Alto, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 284
Figura 7.138 – Dados sobre o sistema abastecimento de água da localidade de Barro Alto, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 284
Figura 7.139 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Barro Alto, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 285

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

Figura 7.140 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Jardins, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 286
Figura 7.141 – Dados sobre o sistema abastecimento de água da localidade de Jardins, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 286
Figura 7.142 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Jardins, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 287
Figura 7.143 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Santo Hilário, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 288
Figura 7.144 – Dados sobre o sistema abastecimento de água da localidade de Santo Hilário, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 288
Figura 7.145 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Santo Hilário, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 289
Figura 7.146 – Croqui do sistema de abastecimento de água das localidades de São Joaquim e Santana, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura. 290
Figura 7.147 – Dados sobre o sistema abastecimento de água da localidades de São Joaquim e Santana, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura. 290
Figura 7.148 – Vista do sistema de abastecimento de água das localidades de São Joaquim e Santana, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura. 291
Figura 7.149 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Tanques, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 292
Figura 7.150 – Dados sobre o sistema abastecimento de água da localidade de Tanques, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 292
Figura 7.151 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Tanques, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 293
Figura 7.152 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Formosa, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 295
Figura 7.153 – Dados sobre o sistema abastecimento de água da localidade de Formosa, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 295
Figura 7.154 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Formosa, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 296

Figura 7.155 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Várzea Redonda, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE. 297
Figura 7.156 – Dados sobre o sistema abastecimento de água da localidade de Várzea Redonda, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE. 297
Figura 7.157 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Várzea Redonda, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 298
Figura 7.158 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Ipueirinha, no município de Sobral, de responsabilidade da CAGECE. 299
Figura 7.159 – Dados sobre o sistema abastecimento de água da localidade de Ipueirinha, no município de Sobral, de responsabilidade da CAGECE. 299
Figura 7.160 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Ipueirinha, no município de Sobral, de responsabilidade da CAGECE. 300
Figura 7.161 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de São Domingos, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 301
Figura 7.162 – Dados sobre o sistema abastecimento de água da localidade de São Domingos, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 301
Figura 7.163 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de São Domingos, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 302
Figura 7.164 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Setor II, no município de Sobral, de responsabilidade do SISAR..... 303
Figura 7.165 – Dados sobre o sistema abastecimento de água da localidade de Setor II, no município de Sobral, de responsabilidade do SISAR..... 303
Figura 7.166 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Setor II, no município de Sobral, de responsabilidade do SISAR..... 304
Figura 7.167 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Setor III, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 305
Figura 7.168 – Dados sobre o sistema abastecimento de água da localidade de Setor III, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 305
Figura 7.169 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Setor III, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 306

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

Figura 7.170 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Alegre, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 308
Figura 7.171 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de Alegre, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 308
Figura 7.172 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Alegre, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 309
Figura 7.173 – Croqui do sistema de abastecimento de água das localidades de Lagoa Queimada, Mutuca e Caraúbas, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE. 310
Figura 7.174 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de Lagoa Queimada, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE. 310
Figura 7.175 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Lagoa Queimada, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 311
Figura 7.176 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água das localidades de Mutuca e Caraúbas, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 312
Figura 7.177 – Vista do sistema de abastecimento de água das localidades de Mutuca e Caraúbas, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 312
Figura 7.178 – Croqui do sistema de abastecimento de água das localidades de Madeira e Várzea da Pedra, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE. 313
Figura 7.179 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de Madeira, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 313
Figura 7.180 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de Várzea da Pedra, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE. 314
Figura 7.181 – Vista do sistema de abastecimento de água das localidades de Madeira e Várzea da Pedra, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE. 314
Figura 7.182 – Croqui do sistema de abastecimento de água das localidades de Varjota dos Machados e Salgado dos Machados, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE. 315
Figura 7.183 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de Varjota dos Machados, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE. 315
Figura 7.184 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de Salgado dos Machados, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE. 316

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

Figura 7.185 – Vista do sistema de abastecimento de água das localidades de Varjota dos Machados e Salgado dos Machados, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE. 316
Figura 7.186 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Emasa, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 318
Figura 7.187 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de Emasa, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 318
Figura 7.188 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Emasa, no município de Sobral, de responsabilidade do Prefeitura. 319
Figura 7.189 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de São Joaquim, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura..... 320
Figura 7.190 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de São Joaquim, no município de Sobral, de responsabilidade do Prefeitura. 320
Figura 7.191 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de São João, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 321
Figura 7.192 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de São João, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 322
Figura 7.193 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de São João, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 322
Figura 7.194 – Croqui do sistema de abastecimento de água das localidades de Bilheira e Olho d'água do Pajé , no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 323
Figura 7.195 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de Bilheira, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 323
Figura 7.196 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de Olho d'água do Pajé, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 324
Figura 7.197 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Olho d'água do Pajé, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 324
Figura 7.198 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Boa Vista , no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 325
Figura 7.199 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de Boa Vista, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 325

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

Figura 7.200 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Boa Vista dos Aprígios , no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 326
Figura 7.201 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de Boa Vista dos Aprígios, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE. 326
Figura 7.202 – Croqui do sistema de abastecimento de água das localidades de Jurema e Valentim, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 327
Figura 7.203 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de Jurema, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 327
Figura 7.204 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de Valentim, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 328
Figura 7.205 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Jurema, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 328
Figura 7.206 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Macapá, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 329
Figura 7.207 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de Macapá, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 329
Figura 7.208 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Pulba, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 330
Figura 7.209 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de Pulba, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 330
Figura 7.210 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Vassouras, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 331
Figura 7.211 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de Vassouras, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE..... 331
Figura 7.212 –Exemplo do Boletim Mensal de Tratamento das ETAs operadas na sede de Sobral pelo SAAE. 334
Figura 7.213 – Exemplo do Relatório Mensal da Qualidade da água emitido pela CAGECE. 340
Figura 7.214 – Exemplo do laudo emitido pela CAGECE relativo à qualidade físico-química e bacteriológica da amostra de água das localidades operadas pelo SISAR. 341

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

Figura 7.215 – Croqui do sistema de esgotamento sanitário da sede de Sobral, de responsabilidade do SAAE. 345
Figura 7.216 – Vista aérea de algumas EEE localizadas na margem esquerda do Rio Acaraú que encaminham os esgotos para a ETE-Derby. 348
Figura 7.217 – Vista das EEE-Fábrica Coelho localizada na margem esquerda do Rio Acaraú que encaminha os esgotos para a ETE-Derby. 349
Figura 7.218 – Vista da EEE-01 Recanto II localizada na margem esquerda do Rio Acaraú que encaminha os esgotos para a ETE-Derby. 350
Figura 7.219 – Vista da EEE-02 Recanto II localizada na margem esquerda do Rio Acaraú que encaminha os esgotos para a ETE-Derby. 351
Figura 7.220 – Vista aérea de algumas EEE localizadas na margem esquerda do Rio Acaraú que encaminham os esgotos para a ETE-Derby. 351
Figura 7.221 – Vista aérea de algumas EEE localizadas na margem esquerda do Rio Acaraú que encaminham os esgotos para a ETE-Derby. 352
Figura 7.222 – Vista da EEE-01 Paraíso das Flores localizada na margem esquerda do Rio Acaraú que encaminha os esgotos para a ETE-Derby. 353
Figura 7.223 – Vista da EEE-02 Paraíso das Flores localizada na margem esquerda do Rio Acaraú que encaminha os esgotos para a ETE-Derby. 354
Figura 7.224 – Vista aérea de algumas EEE localizadas na margem esquerda do Rio Acaraú que encaminham os esgotos para a ETE-Vila União. 355
Figura 7.225 – Vista aérea de algumas EEE localizadas na margem esquerda do Rio Acaraú que encaminham os esgotos para as ETEs Vila União e Padre Palhano. 355
Figura 7.226 – Vista da EEE-Dom José localizada na margem esquerda do Rio Acaraú que encaminha os esgotos para a ETE-Dom José. 356
Figura 7.227 – Vista da EEE-Vila União localizada na margem esquerda do Rio Acaraú que encaminha os esgotos para a ETE-Vila União. 357
Figura 7.228 – Vista aérea de algumas EEE localizadas na margem direita do Rio Acaraú que encaminham os esgotos para as ETEs COHAB I, COHAB II e Corte 8. 358
Figura 7.229 – Vista da EEE-COHAB I localizada na margem direita do Rio Acaraú que encaminha os esgotos para a ETE-COHAB I. 359

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

Figura 7.230 – Vista da EEE-Dom Expedito 1 localizada na margem direita do Rio Acaraú que encaminhará os esgotos para a ETE-Corte 8. 360
Figura 7.231 – Vista da EEE-Dom Expedito 1 localizada na margem direita do Rio Acaraú que encaminhará os esgotos para a ETE-Corte 8. 361
Figura 7.232 – Vista da EEE-Dom Expedito 2 localizada na margem direita do Rio Acaraú que encaminhará os esgotos para a ETE-Corte 8. 362
Figura 7.233 – Vista aérea de algumas EEE localizadas na margem direita do Rio Acaraú que encaminham os esgotos para a ETE-COHAB II. 363
Figura 7.234 – Vista da EEE-Pessoa de Paula Figueiredo localizada na margem direita do Rio Acaraú que encaminha os esgotos para a ETE-COHAB II. 364
Figura 7.235 – Vista da EEE-Pessoa de Paula Figueiredo localizada na margem direita do Rio Acaraú que encaminha os esgotos para a ETE-COHAB II. 365
Figura 7.236 – Vista da entrada da ETE Derby e tratamento preliminar. 370
Figura 7.237 – Vista da lagoa facultativa primária da ETE Derby, sendo possível a observação do estado de conservação bastante comprometido. 371
Figura 7.238 – Vista da área da ETE Padre Palhano, do tratamento preliminar e do estado de conservação da EEE localizada dentro da ETE. 373
Figura 7.239 – Vista da área do tratamento preliminar da ETE Padre Palhano e do material retirado do tratamento preliminar. 374
Figura 7.240 – Vista das lagoas de estabilização da ETE Padre Palhano, sendo possível a observação de problemas operacionais..... 375
Figura 7.241 – Vista do corpo receptor (Rio Jaibaras) da ETE Padre Palhano..... 376
Figura 7.242 – Vista da ETE Dom José, em especial ao tratamento preliminar, EEE e chegada do esgoto na lagoa facultativa primária. 378
Figura 7.243 – Vista das lagoas de estabilização na ETE Dom José. 379
Figura 7.244 – Vista das lagoas de estabilização na ETE Vila União. 381
Figura 7.245 – Vista da ETE COHAB I. 383
Figura 7.246 – Vista da ETE COHAB II. 384
Figura 7.247 – Vista da entrada na ETE CORTE 8 e da lagoa facultativa primária. 386
Figura 7.248 – Vista da lagoa de maturação com chicanas e placas de concreto no talude interno na ETE CORTE 8..... 387

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

Figura 7.249 – Vista da ETE Pedra Branca em etapa de construção. 388
Figura 7.250 – Esgoto a céu aberto no distrito de Aprazível. 390
Figura 7.251 – Esgoto a céu aberto no distrito de Aracatiaçu. 391
Figura 7.252 – Esgoto a céu aberto no distrito de Bonfim, e fossa rudimentar presente em algumas residências. 392
Figura 7.253 – Esgoto a céu aberto no distrito de Caioca, e fossa rudimentar presente em algumas residências. 393
Figura 7.254 – Esgoto a céu aberto no distrito de Caracará, e fossa rudimentar presente em algumas residências. 394
Figura 7.255 – Esgoto a céu aberto no distrito de Jaibaras. 395
Figura 7.256 – Vista do portão de acesso e do tratamento preliminar da estação elevatória de esgotos EEE-01 no distrito de Jaibaras..... 396
Figura 7.257 – Vista do tratamento preliminar, poço de sucção e caixa de manobra da estação elevatória de esgotos EEE-01 no distrito de Jaibaras. 396
Figura 7.258 – Vista do tratamento preliminar e poço de sucção da estação elevatória de esgotos EEE-02 no distrito de Jaibaras..... 397
Figura 7.259 – Vista da caixa de manobra e poço de sucção da estação elevatória de esgotos EEE-02 no distrito de Jaibaras..... 398
Figura 7.260 – Vista da quadro de comando da estação elevatória de esgotos EEE-02 no distrito de Jaibaras. 399
Figura 7.261 – Vista do tratamento preliminar e poço de sucção da estação elevatória de esgotos EEE-03 no distrito de Jaibaras..... 400
Figura 7.262 – Vista da caixa de manobra e do poço de sucção da estação elevatória de esgotos EEE-03 no distrito de Jaibaras..... 401
Figura 7.263 – Vista dos quadros de comando das estações elevatória de esgotos EEE-03 no distrito de Jaibaras. 402
Figura 7.264 – Vista geral da Estação de Tratamento de Esgotos do tipo Lagoa Facultativa Primária e do seu dispositivo de entrada, no distrito de Jaibaras. 403
Figura 7.265 – Vista dos dispositivos de entrada e saída da Estação de Tratamento de Esgotos do tipo Lagoa Facultativa Primária, no distrito de Jaibaras. 404
Figura 7.266 – Esgoto a céu aberto no distrito de Jordão. 405

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

Figura 7.267 – Construção de uma pequena rede de esgoto no distrito de Jordão..... 406
Figura 7.268 – Construção de uma pequena rede de esgoto no distrito de Jordão..... 407
Figura 7.269 – Lançamento de Esgotos no Riacho Contendas. 408
Figura 7.270 – Esgoto a céu aberto no distrito de Patos, e fossa rudimentar presente em algumas residências. 409
Figura 7.271 – Esgoto a céu aberto no distrito de Patos, e fossa rudimentar presente em algumas residências. 410
Figura 7.272 – Esgoto a céu aberto no distrito de Rafael Arruda – Rua Vicente Teles. 411
Figura 7.273 – Esgoto a céu aberto no distrito de São José do Torto. 412
Figura 7.274 – Esgoto a céu aberto no distrito de Taperuaba. 413
Figura 7.275 – Vista de MSD´s no município de Sobral. 415
Figura 7.276 – Vista de MSD´s no município de Sobral. 415
Figura 7.277 – Vista de MSD´s no município de Sobral. 416
Figura 7.278 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos do município de Sobral. 417
Figura 7.279 – Composição gravimétrica média dos municípios que compõem a Região de Sobral/Ibiapaba. 418
Figura 7.280 – Quantidade de resíduos sólidos coletados pela Prefeitura de Sobral e empresas terceirizadas, relativos à sede e distritos de Sobral. 421
Figura 7.281 – Quantidade de resíduos sólidos coletados pela Prefeitura de Sobral e empresas terceirizadas, relativos à sede e distritos de Sobral. 422
Figura 7.282 – Contêineres utilizados para o armazenamento dos resíduos na sede de Sobral. 426
Figura 7.283 – Contêineres para coleta seletiva instalados na sede de Sobral. 427
Figura 7.284 – Veículo compactador utilizado na coleta dos resíduos na sede de Sobral. ... 427
Figura 7.285 – Equipamentos utilizados na coleta dos resíduos na sede de Sobral. 428
Figura 7.286 – Trabalhadores envolvidos dos serviços de coleta e limpeza urbana de Sobral. 429
Figura 7.287 – Trabalhadores envolvidos dos serviços de coleta e limpeza urbana de Sobral. 430
Figura 7.288 – Trabalhadores envolvidos dos serviços de limpeza urbana de Sobral, incluindo pintura de calçadas..... 431

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

Figura 7.289 – Calendário da coleta de resíduos sólidos na sede de Sobral. 433
Figura 7.290 – Caminhão utilizado na coleta dos resíduos de serviços de saúde (RSS) nas unidades de saúde da sede e distritos..... 434
Figura 7.291 – Localização do Aterro Sanitário de Sobral. 436
Figura 7.292 – Vista da entrada no Aterro Sanitário de Sobral..... 438
Figura 7.293 – Vista das células e resíduos no Aterro Sanitário de Sobral..... 439
Figura 7.294 – Vista da compactação dos resíduos e drenos de gases existentes no Aterro Sanitário de Sobral. 440
Figura 7.295 – Vista de alguns dos equipamentos utilizados nas operações de abertura de vala e compactação no Aterro Sanitário de Sobral. 441
Figura 7.296 – Vista de alguns dos equipamentos utilizados nas operações de abertura de vala e compactação no Aterro Sanitário de Sobral. 442
Figura 7.297 – Contêineres utilizados para o armazenamento do lixo e carroças usadas no transporte dos resíduos no distrito de Aprazível em Sobral. 445
Figura 7.298 – Vista do lixão existente no distrito de Aprazível e da presença de catadores. 446
Figura 7.299 – Separação dos resíduos de serviços de saúde (RSS) no Centro de Saúde da Família existente no distrito de Aprazível. 447
Figura 7.300 – Caminhão utilizado no transporte dos resíduos no distrito de Aracatiaçu em Sobral. 448
Figura 7.301 – Vista do lixão existente no distrito e da presença de catadores. 449
Figura 7.302 – Separação dos resíduos de serviços de saúde (RSS) no Centro de Saúde da Família existente no distrito de Aracatiaçu. 450
Figura 7.303 – Vista de uma rua sem coletores de lixo e de uma carroça utilizada no transporte dos resíduos no distrito de Bonfim em Sobral..... 452
Figura 7.304 – Separação dos resíduos de serviços de saúde (RSS) no Centro de Saúde da Família existente no distrito de Bonfim. 453
Figura 7.305 – Vista de uma rua sem coletores de lixo e de uma carroça utilizada no transporte dos resíduos no distrito de Caioca em Sobral. 454
Figura 7.306 – Vista do lixão existente no distrito de Caioca. 455

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

Figura 7.307 – Separação dos resíduos de serviços de saúde (RSS) no Centro de Saúde da Família existente no distrito de Caioca. 456
Figura 7.308 – Vista dos coletores existente e de uma carroça utilizada no transporte dos resíduos no distrito de Caracará em Sobral. 458
Figura 7.309 – Vista do lixão existente no distrito de Caracará. 459
Figura 7.310 – Separação dos resíduos de serviços de saúde (RSS) no Centro de Saúde da Família existente no distrito de Caracará. 460
Figura 7.311 – Caminhão utilizado no transporte dos resíduos no distrito de Jaibaras em Sobral. 461
Figura 7.312 – Separação dos resíduos de serviços de saúde (RSS) no Centro de Saúde da Família existente no distrito de Jaibaras. 462
Figura 7.313 – Acondicionamento dos resíduos no distrito e limpeza das ruas com o uso de carro de mão. 464
Figura 7.314 – Separação dos resíduos de serviços de saúde (RSS) no Centro de Saúde da Família existente no distrito de Jordão. 465
Figura 7.315 – Acondicionamento dos resíduos no distrito e limpeza das ruas com o uso de carro de mão. 467
Figura 7.316 – Separação dos resíduos de serviços de saúde (RSS) no Centro de Saúde da Família existente no distrito de Patos. 468
Figura 7.317 – Carroça utilizada na coleta de resíduos no distrito de Patriarca e vista de acúmulo de resíduos em terrenos e ruas. 470
Figura 7.318 – Vista do lixão existente no distrito de Caracará. 471
Figura 7.319 – Separação dos resíduos de serviços de saúde (RSS) no Centro de Saúde da Família existente no distrito de Patriarca. 472
Figura 7.320 – Carroça utilizada na coleta de resíduos no distrito de Rafael Arruda. 473
Figura 7.321 – Vista do lixão existente no distrito de Rafael Arruda. 474
Figura 7.322 – Separação dos resíduos de serviços de saúde (RSS) no Centro de Saúde da Família existente no distrito de Rafael Arruda. 475
Figura 7.323 – Carroça utilizada na coleta de resíduos no distrito de São José do Torto. 477
Figura 7.324 – Vista do lixão existente no distrito de São José do Torto. 478

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

Figura 7.325 – Separação dos resíduos de serviços de saúde (RSS) no Centro de Saúde da Família existente no distrito de São José do Torto. 479
Figura 7.326 – Coletores de lixo existentes no distrito de Taperuaba. 481
Figura 7.327 – Limpeza das ruas e praça no distrito de Taperuaba. 482
Figura 7.328 – Vista do acúmulo de lixo nas ruas e terrenos baldios no distrito de Taperuaba. 483
Figura 7.329 – Separação dos resíduos de serviços de saúde (RSS) no Centro de Saúde da Família existente no distrito de Taperuaba. 483
Figura 7.330 – Macrodrenagem da cidade de Sobral, com destaque para os Rios Acaraú e Jaibaras e o Riacho Oiticica. 486
Figura 7.331 – Macrodrenagem da cidade de Sobral, com destaque para os rios, riachos, açudes e lagoas. 487
Figura 7.332 – Macrodrenagem da cidade de Sobral, com destaque para o Córrego no Banco de Mudas, no Bairro da Expectativa. 488
Figura 7.333 – Macrodrenagem da cidade de Sobral, com destaque para o Córrego no Parque da Cidade, no Bairro Alto da Brasília. 488
Figura 7.334 – Macrodrenagem da cidade de Sobral, com destaque para as pontes na Av. Monsenhor Aloísio e Av. Sem. Fernandes Távora que atravessam o rio Acaraú. 489
Figura 7.335 – Macrodrenagem da cidade de Sobral, com destaque para as pontes na Av. Monsenhor Aloísio e Av. Sem. Fernandes Távora que atravessam o riacho Oiticica. 489
Figura 7.336 – Macrodrenagem da cidade de Sobral, com destaque para as pontes na BR-222 que atravessam o rio Jaibaras. 490
Figura 7.337 – Detalhe das bocas de lobo no Bairro Alto da Brasília. 491
Figura 7.338 – Detalhe das bocas de lobo no Bairro Alto da Brasília. 491
Figura 7.339 – Vista do canal construído no Bairro Alto da Brasília. 492
Figura 7.340 – Vista do canal construído no Bairro Alto da Brasília. 493
Figura 7.341 – Detalhe dos poços de visita do sistema de drenagem no Bairro Alto da Brasília. 494
Figura 7.342 – Placa indicativa da obra de drenagem no Bairro Alto da Brasília. 494
Figura 7.343 – Detalhe da passagem na Ponte do córrego da lagoa da Fazendas no Bairro Alto da Brasília. 495

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

Figura 7.344 – Detalhe das bocas de lobo no Bairro Campo dos Velhos. 495
Figura 7.345 – Detalhe da drenagem no Bairro Campo dos Velhos. 496
Figura 7.346 – Detalhe da drenagem no Bairro Campo dos Velhos. 497
Figura 7.347 – Drenagem superficial no Bairro Centro. 497
Figura 7.348 – Detalhe das bocas de lobo no Bairro Derby Clube. 498
Figura 7.349 – Drenagem superficial no Bairro Derby Clube. 499
Figura 7.350 – Detalhe do poços de visita do sistema de drenagem no Bairro Expectativa. 499
Figura 7.351 – Construção de canal no Bairro Jerônimo de Medeiro Prado. 500
Figura 7.352 – Placa indicativa da obra de drenagem no Bairro Jerônimo de Medeiro Prado. 500
Figura 7.353 – Drenagem superficial no Bairro Jerônimo de Medeiro Prado. 501
Figura 7.354 – Detalhe das bocas de lobo no Bairro Pedrinhas. 501
Figura 7.355 – Detalhe das bocas de lobo no Bairro Parque Silvana. 502
Figura 7.356 – Detalhe das bocas de lobo no Bairro Parque Silvana. 503
Figura 7.357 – Cheia do Rio Acaraú no ano de 2009. 506
Figura 7.358 – Cheia do Rio Acaraú no ano de 2009. 507
Figura 7.359 – Vista aérea de pontos críticos no Bairro Alto da Brasília. 508
Figura 7.360 – Vista aérea de pontos críticos no Bairro Alto do Cristo. 509
Figura 7.361 – Vista aérea de pontos críticos no Bairro Dom José. 509
Figura 7.362 – Vista aérea de pontos críticos no Bairro Junco. 510
Figura 7.363 – Vista aérea de pontos críticos no Bairro Renato Parente. 510
Figura 7.364 – Vista aérea de pontos críticos no Bairro Padre Ibiapina. 511
Figura 7.365 – Vista aérea de pontos críticos no Bairro Sumaré. 512
Figura 7.366 – Vista aérea de pontos críticos no Bairro Vila União. 512
Figura 7.367 – Vista aérea de pontos críticos no Bairro Sinhá Saboia. 513
Figura 7.368 – Vista aérea do Distrito de Aprazível com ênfase nos aspectos da macrodrenagem e eventuais áreas de alagamentos/inundações. 516
Figura 7.369 – Drenagem superficial – Distrito de Aprazível. 516
Figura 7.370 – Passagem Molhada/Riacho Fundo – Distrito de Aprazível. 517
Figura 7.371 – Vista aérea do Distrito de Aracatiaçu com ênfase nos aspectos da macrodrenagem e eventuais áreas de alagamentos/inundações. 518

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

Figura 7.372 – Ponte sobre o rio Aracati – Distrito de Aracatiaçu. 518
Figura 7.373 – Passagem Molhada na rua Prof. Manoel Mendes Correia – Distrito de Aracatiaçu. 519
Figura 7.374 – Ponte sobre o riacho que Açudinho na rua Prof. Manoel Mendes Correia – Distrito de Aracatiaçu. 519
Figura 7.375 – Drenagem existente na Rua Francisco de Paula C. Rocha – Distrito de Aracatiaçu. 520
Figura 7.376 – Passagem Molhada na rua Prof. Manoel Mendes Correia – Distrito de Aracatiaçu. 521
Figura 7.377 – Pontos de alagamento na rua Antônio Avelino Neto – Distrito de Aracatiaçu. 522
Figura 7.378 – Pontos de alagamento nas ruas Bruno Dias e Francisco de Paula C. Rocha – Distrito de Aracatiaçu. 523
Figura 7.379 – Vista aérea do Distrito de Bonfim com ênfase nos aspectos da macrodrenagem e eventuais áreas de alagamentos/inundações. 524
Figura 7.380 – Drenagem superficial – Distrito de Bonfim. 524
Figura 7.381 – Ausência de pavimentação e microdrenagem – Distrito de Bonfim. 525
Figura 7.382 – Rio Acaraú – Distrito de Bonfim. 526
Figura 7.383 – Passagem molhada – Distrito de Bonfim. 526
Figura 7.384 – Bocas de lobo existentes no Distrito de Bonfim. 527
Figura 7.385 – Vista aérea do Distrito de Caioca com ênfase nos aspectos da macrodrenagem e eventuais áreas de alagamentos/inundações. 528
Figura 7.386 – Ausência de pavimentação e microdrenagem – Distrito de Caioca. 528
Figura 7.387 – Vista aérea do Distrito de Caracará com ênfase nos aspectos da macrodrenagem e eventuais áreas de alagamentos/inundações. 529
Figura 7.388 – Drenagem superficial – Distrito de Caracará. 529
Figura 7.389 – Vista aérea do Distrito de Jaibaras com ênfase nos aspectos da macrodrenagem e eventuais áreas de alagamentos/inundações. 530
Figura 7.390 – Drenagem superficial – Distrito de Jaibaras. 530
Figura 7.391 – Vista aérea do Distrito de Jordão com ênfase nos aspectos da macrodrenagem e eventuais áreas de alagamentos/inundações. 531

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

Figura 7.392 – Drenagem superficial – Distrito de Jordão. 531
Figura 7.393 – Vista aérea do Distrito de Patos com ênfase nos aspectos da macrodrenagem e eventuais áreas de alagamentos/inundações. 532
Figura 7.394 – Passagens molhadas existentes – Distrito de Patos..... 532
Figura 7.395 – Passagem molhada, erosão e formação de voçoroca – Distrito de Patos..... 533
Figura 7.396 – Sangradouro do açude existente e passagem molhada em área relatada de ter inundação – Distrito de Patos. 534
Figura 7.397 – Vista aérea do Distrito de Patriarca com ênfase nos aspectos da macrodrenagem e eventuais áreas de alagamentos/inundações. Em vermelho está representado os locais afetados com as cheias do Rio Acaraú 535
Figura 7.398 – Ponte de acesso que sofre problemas de inundação nas cheias do Rio Acaraú – Distrito de Patricarca. 536
Figura 7.399 – Vista aérea do Distrito de São José do Torto com ênfase nos aspectos da macrodrenagem e eventuais áreas de alagamentos/inundações. 537
Figura 7.400 – Drenagem superficial – Distrito de São José do Torto. 537
Figura 7.401 – Vista aérea do Distrito de Rafael Arruda com ênfase nos aspectos da macrodrenagem e eventuais áreas de alagamentos/inundações. 538
Figura 7.402 – Drenagem superficial – Distrito de Rafael Arruda. 538
Figura 7.403 – Vista aérea do Distrito de Taperuaba com ênfase nos aspectos da macrodrenagem e eventuais áreas de alagamentos/inundações. 539
Figura 7.404 – Drenagem superficial e ponto de alagamento – Distrito de Taperuaba. 540
Figura 7.405 – Passagem molhada existente na Vila Mimosa – Distrito de Taperuaba. 540
Figura 7.406 – Boca de lobo existente na Av. Nossa Senhora do Carmo e saída das água drenadas – Distrito de Taperuaba. 541
Figura 7.407 – Passagem molhada sobre o Rio Bálsamo na Av. Nossa Senhora do Carmo – Distrito de Taperuaba. 542
Figura 8.1 – Questionário tipo aplicado. 548
Figura 8.2 – Respostas dos questionários em função da localização das residências. 549
Figura 8.3 – Respostas dos questionários em função do sexo, da idade e da renda familiar em salário mínimo (S.M.) dos entrevistados. 549

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

Figura 8.4 – Disposição mensal a pagar (R$/mês) pelo sistema de abastecimento de água (SAA) e pelo sistema de esgotamento sanitário (SES). 550
Figura 8.5 – Disposição mensal a pagar (R$/mês) pelo sistema coleta de resíduos sólidos e pelo sistema de drenagem. 550

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

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1 – Principais legislações para os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. 81

Quadro 3.2 – Principais legislações relacionadas à Postura de Políticas Públicas que visam à proteção do meio ambiente. 83

Quadro 3.3 – Principais legislações para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. 84

Quadro 3.4 – Principais legislações para os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. 85

Quadro 3.5 – Principais Normas Técnicas da ABNT para os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. 86

Quadro 3.6 – Principais Normas Técnicas da ABNT para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos e Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas. 87

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

APRESENTAÇÃO

Este documento tem como objeto a entrega do **Produto 2** do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB de Sobral, denominado pelo Termo de Referência como: **Relatório de 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 – RDS**.

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 à 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

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 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.

2. METODOLOGIA DE TRABALHO

O Diagnóstico da situação do Saneamento Básico e de seus impactos nas condições de vida da população – RDS compreende os diagnósticos dos serviços públicos de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas do município de Sobral. A metodologia de trabalho envolveu simultaneamente duas vertentes: os diagnósticos detalhados de cada setor do saneamento básico no município, a partir dos quais foram obtidas informações indispensáveis para auxiliar os gestores públicos na tomada de decisões, bem como discussão com vários setores da sociedade, visando garantir a integridade das ações a serem empreendidas.

A área de abrangência do trabalho englobou as zonas urbanas e rurais do município, sendo consideradas como áreas de planejamento as suas regiões político-administrativas (sede de Sobral e distritos de Aprazível, Aracatiaçu, Bonfim, Caioca, Caracará, Jaibaras, Jordão, Rafael Arruda, Patos, Patriarca, São José do Torto e Taperuaba).

Vale salientar, que os temas foram tratados sob o ponto de vista dos seus inter-relacionamentos, o que permite uma visão integrada do saneamento e constituem fontes de informações fundamentais para o planejamento territorial. Essa sistemática inclui o desenvolvimento do trabalho participativo com a comunidade local em várias etapas e em diversos níveis de envolvimento, onde foram discutidas as diretrizes do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB com a participação dos diversos segmentos da sociedade, em consonância com a política nacional de saneamento básico.

Na verdade, o que define o ritmo do trabalho é a participação popular ao longo de todo o processo de elaboração do Plano. Os diagnósticos somente foram concluídos após a realização do Seminário no município (sendo o município dividido em unidades de planejamento conforme mostrado na **Tabela 2.1**), devido à necessidade da participação da comunidade de forma a constar nos relatórios os anseios e expectativas da população quanto ao saneamento básico e suas implicações na qualidade de vida local e no meio ambiente. Nessa fase do trabalho, já foram realizadas reuniões e constituído o Grupo Executivo, Grupo Consultivo, Fórum sobre o desenvolvimento do PMSB, criação do Conselho Popular e Eleição dos Delegados. Cada representante tem suas atribuições e responsabilidades dentro do

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

processo. Como critério, os Delegados eleitos e escolhidos são membros de entidades civis organizadas na localidade, tendo como função representar os distritos e bairros da sede do Município.

Tabela 2.1 – Unidades de Planejamento consideradas para o Plano de Mobilização Social do município de Sobral.

Unidade de planejamento	Bairros/Distritos	Localidades/Outros distritos
UP-01	Caracará	Alto Alegre, Carnaúbas, Casinhas, Picadas, Picadas Rusy e Sabonete.
	Patos	Lages, Água Doce I, Água Doce II e Timbaúba.
UP-02	Rafael Arruda	Recreio, Outro Branco, Pedrinhas e Beira Rio
	São José do Torto	
	Aprazível	Pedra de Fogo, Pau D´arco e Arueira
UP-03	Jordão	Baixa Grande, Baracho, 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.
UP-04	Bonfim	Formosa, Pedra Branca, Várzea Redonda
	Jaibaras	Setor II, Setor III, São Domingos, Ipuerinhas
UP-05	Junco	Junco, Vila União, Sumaré, Alto do Cristo, Dom José, Padre Palhano, Domingo Olímpio, Padre Ibiapina, Renato Parente, Rosário de Fátima, Boqueirão, Cid José Euclides, Pedro Mendes Carneiro
UP-06	Centro	Tamarindo, Santa Casa
UP-07	Sinhá Saboia	COHAB I e II, Sinhá Saboia, Dom Expedito, Várzea Grande, Distrito Industrial, Gerardo Cristino de Menezes
UP-08	Pedrinhas	Derby Club, Alto de Brasília, Pedra Branca, Campo dos Velhos, Colina da Boa Vista, Coração de Jesus, Expectativa, Parque Silvana, Jerônimo de Medeiros Padro, Novo Recanto
UP-09	Caioca	Alegre, Canudos, Caraúbas, Lagoa Queimada, Madeira, Mutuca, Salgados dos Machados, Varjota dos Machados, Várzea da Pedra.
	Patriarca	
UP-10	Aracatiaçu	Bom Sucesso, Emasa, Flores, Morro Branco, Oiticica, São Joaquim, São José, Estiva, São João.

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

	Taperuaba	Bilheira, Vassouras, Boa Vista, Boa Vista dos Aprígios, Jurema, Macapá, Olho d'água do Pajé, Pulba e Valentim.

Fonte: Consducto Engenharia (2013).

Contudo, para a elaboração dos diagnósticos, além da sistemática de participação popular inerente ao processo, foram consultados os diversos órgãos da Prefeitura Municipal de Sobral responsáveis pela gestão e operação de cada setor do saneamento básico. Dessa maneira, foram caracterizados os sistemas, suas necessidades e problemáticas quanto ao controle e fiscalização dos serviços de saneamento básico. Os diagnósticos foram elaborados com base em informações bibliográficas, inspeções de campo, entrevistas com técnicos responsáveis pela operação dos serviços, como também, em dados secundários coletados nos seguintes órgãos públicos e entidades: SAAE, SISAR, CAGECE, ARCE, COGERH, SRH-CE, IBGE, IPECE, Secretaria das Cidades, Governo do Estado do Ceará, dentre outros.

É importante ressaltar, que no relatório consta análise crítica da situação dos referidos sistemas, levantamento fotográfico, croquis dos sistemas visitados e avaliação quanto à aplicação às normas e a legislação federal, estadual e municipal que estabelecem as diretrizes e políticas para o setor.

Conforme exigido também no Termo de Referência, deve ser elaborado relatório de inspeção de campo ilustrado com croquis dos sistemas inspecionados, fotografias, desenhos, e entrevistas realizadas integrados ao escopo do RDS. Essas informações podem ser encontradas no Capítulo 7 do presente relatório. Foram realizadas diversas entrevistas com os técnicos responsáveis pela prestação dos serviços de saneamento básico e com a sociedade civil. Detalhes sobre as entrevistas com a sociedade civil podem ser encontrados no Capítulo 8 do presente relatório.

3. LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS

As condições de infraestrutura da maioria dos municípios brasileiros são precárias devido à ausência ou deficiência de serviços públicos, notadamente em relação ao saneamento básico. Esse cenário é agravado pela falta de planejamento em nível municipal, o que conduz a intervenções fragmentadas, representando desperdício de recursos públicos e permanência de procedimentos que resultam em passivos socioambientais.

De modo geral, para a correta gestão dos serviços de saneamento básico, é necessário a interligação de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento dos diferentes órgãos da administração pública, inclusive nos âmbitos estadual e federal, haja vista o município, na maioria dos casos, não ter condições de prover o acesso universal a todos os cidadãos. Ademais, urge a articulação com as demais políticas públicas setoriais associadas à questão, sejam elas na área social, ambiental, de saúde, de planejamento urbano etc.

No processo de planejamento e na gestão do saneamento básico devem ser incorporadas as temáticas com relação ao abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, considerando a estruturação e a hierarquização de prioridades e seleção de alternativas por setor. Na atuação do poder público é necessário adicionar uma estrutura de mobilização social e de educação ambiental que permita a sociedade e aos agentes públicos comprometimento com a consecução de um projeto coletivo aliado ao desenvolvimento sustentável.

A função do poder público como órgão gestor e agente regulador reforça a necessidade de controle das políticas e investimentos públicos no setor ressaltando o planejamento como ferramenta para a organização das ações na busca da conservação ambiental, do crescimento econômico e da equidade social. Dentro desta premissa, está sendo elaborado o Plano Municipal de Saneamento Básico do Sobral.

A Constituição Federal determina a competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios para proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas (Art. 23, inciso VI, CF). Cabe destacar o Art. 225 da Carta Magna, segundo o qual *Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso*

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

comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Logo, o município pode legislar sobre a proteção ambiental e exercer o poder de polícia administrativa. Segundo o Art. 30, Incisos I, II e VIII da Constituição Federal, é permitido ao município legislar sobre interesse local, e assim elaborar leis de política municipal de meio ambiente, suplementar a legislação federal e estadual e também legislar, de forma exclusiva, sobre o ordenamento territorial, mediante planejamento e uso do solo.

As ações relativas ao saneamento básico necessitam de instrumentos legais que as fundamentem, regulem e disciplinem regras para controle e fiscalização do setor. A **Figura 3.1** ilustra as três vertentes legislativas para a instrumentalização do saneamento básico.

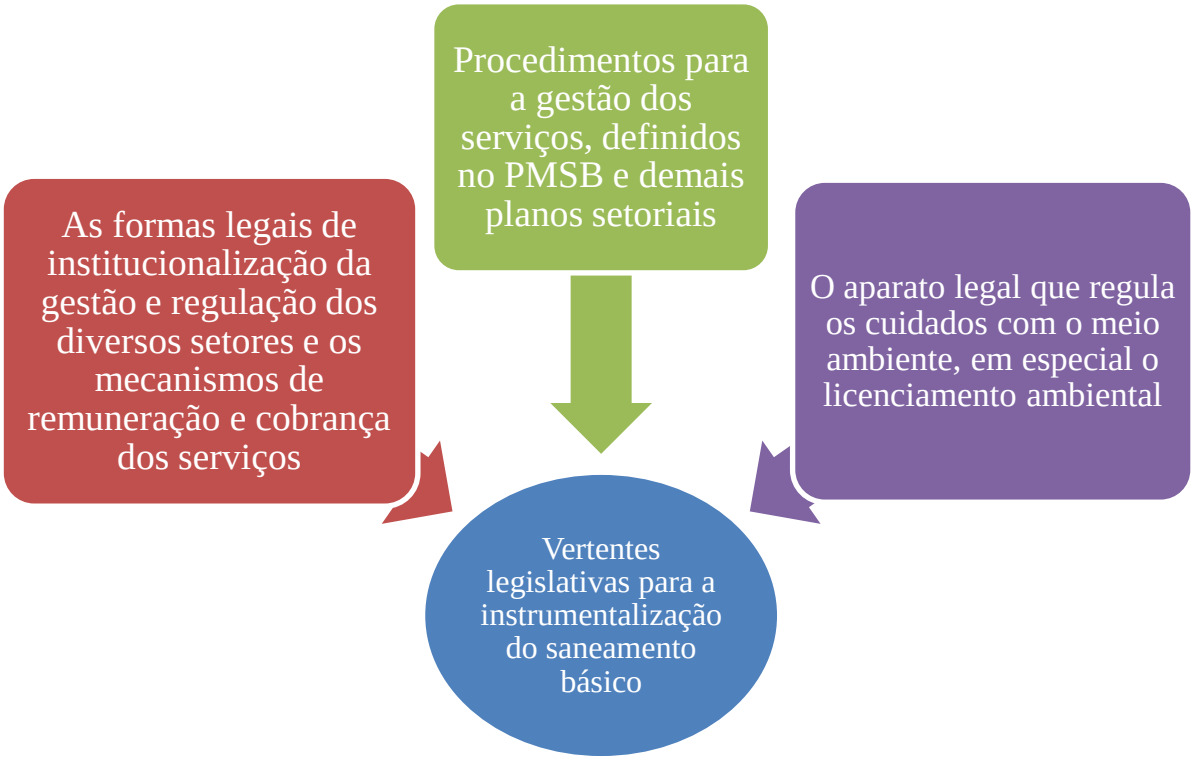


Figura 3.1 – Vertentes legislativas para a instrumentalização do saneamento básico.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

Assim, para que se obtenham resultados bem sucedidos na gestão do saneamento básico do Sobral, é imprescindível a convergência da prefeitura, dos prestadores de serviços e da população em torno de determinadas prioridades e orientações técnicas básicas, visando à preservação do meio ambiente, promoção da saúde pública e à equalização dos problemas

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

econômicos e sociais, onde cada ator desempenha o seu papel dentro do processo de implementação gradativa do planejamento. A seguir são apresentados os aspectos legais e institucionais da prestação de serviços relativos ao abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas incidentes no município do Sobral.

A legislação brasileira que trata do saneamento básico estabelece as formas legais para gestão e a regulação desses serviços, dispondo de procedimentos e cuidados com o meio ambiente, orientações quanto à operação dos sistemas e o licenciamento para implantação de atividades que apresentam risco para a saúde pública e para o meio ambiente, além de definir métodos para a aplicação de penalidades. O aparato legal para o setor é de âmbito federal, estadual e municipal, sendo composto pela Constituição Federal e Estadual, Lei Orgânica e por leis, decretos, resoluções e normas técnicas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) (**Figura 3.2**).

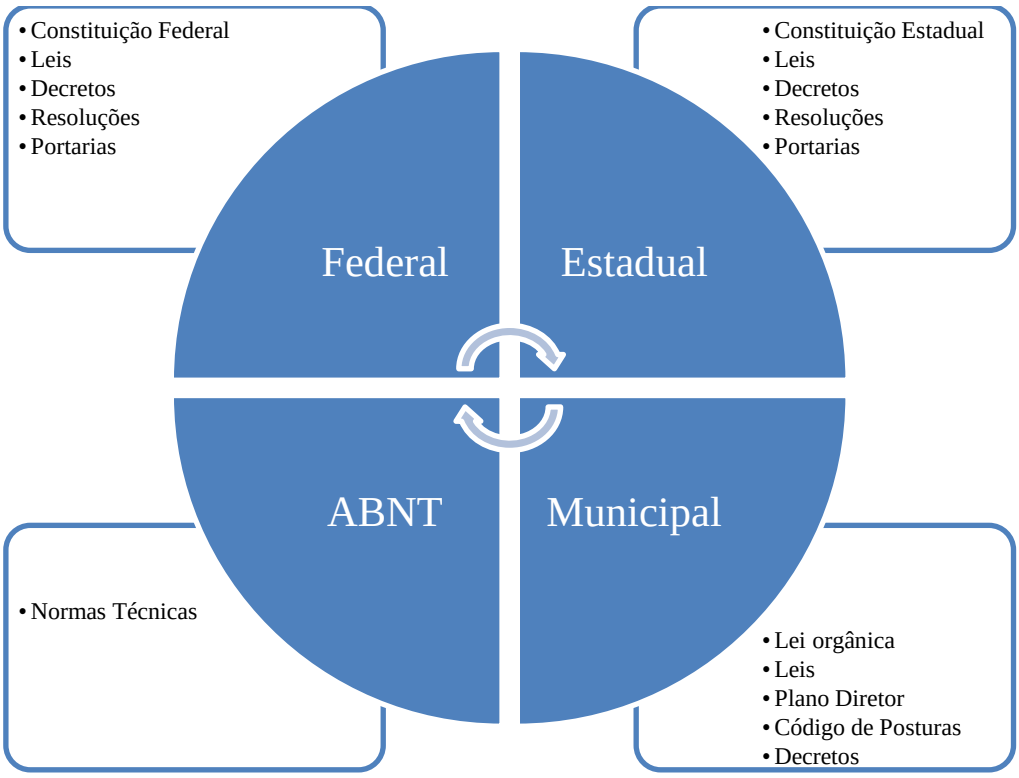


Figura 3.2 – Aparato legal para o saneamento básico.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

3.1. Legislação Federal

Constituição Federal de 1988

A Constituição Federal de 1988 apresenta um 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, compreendendo a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios. A seguir, são destacados artigos da Constituição Federal relacionados ao setor de saneamento básico:

Art. 21. Compete à União:

...

XX - instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos;

...

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

...

IX - promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;

...

Art. 200. Ao sistema único de saúde compete, além de outras atribuições, nos termos da lei:

...

IV - participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico;

...

VI - fiscalizar e inspecionar alimentos, compreendido o controle de seu teor nutricional, bem como bebidas e águas para consumo humano;

Lei Federal nº 8.987/95

A Lei Federal 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. Vale ressaltar que a Lei Federal 11.445/07 define regras específicas para a concessão e permissão da prestação de serviços públicos no setor de saneamento básico.

Lei Federal nº 10.257/01

A Lei Federal 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. A seguir, são destacados artigos da referida Lei, relacionados ao setor de saneamento básico:

Art. 2°. A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:

I – garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;

...

Art. 3°. Compete à União, entre outras atribuições de interesse da política urbana:

...

IV – instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos;

Lei Federal nº 11.107/05

Regulamentada pelo Decreto Federal nº 6.017/07, a Lei Federal n° 11.107/05 dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. Esta lei, juntamente com a Lei Federal n° 11.445/07, definem novas regras para o relacionamento entre estado, municípios e prestadores de serviços, dispondo sobre o conteúdo e o formato dos convênios de cooperação e contratos de programa/concessão a serem celebrados. Cabe salientar que a gestão associada

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

de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público, já é prevista no Art. 241 da Constituição Federal.

Decreto Federal nº 5.440/05

O Decreto Federal nº 5.440, de 4 de maio de 2005, 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. O citado Decreto assegura ao consumidor, na prestação de serviços de abastecimento de água, entre outros direitos, receber nas contas mensais informações sobre a qualidade da água para consumo.

Lei Federal nº 11.445/07

Regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.217/10, a Lei Federal n° 11.445/07 estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Observando seu conteúdo, destacam-se alguns princípios fundamentais relacionados aos serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas:

- Universalização do acesso de todos os domicílios ocupados aos serviços de saneamento básico;
- Integralização do conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos serviços de saneamento básico, garantindo o acesso conforme a demanda populacional e maximizando a eficácia das ações e resultados;
- Realização de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos de formas adequadas para garantir proteção à saúde pública e ao meio ambiente;
- Disponibilização, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

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

- Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais, evitando, assim, aplicação de modelos prontos e copiados de regiões distintas;
- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
- Eficiência e sustentabilidade econômica dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
- Transparência das ações e controle social, garantindo à sociedade informações, representação técnica e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços de saneamento básico;
- Segurança, qualidade e regularidade na prestação dos serviços de saneamento básico, que atendam a requisitos mínimos, incluindo a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais;
- Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

As diretrizes da Lei Federal n° 11.445/07 detalham uma série de obrigações para titulares e prestadores de serviço. Para os titulares, cabe definir a política de saneamento, consubstanciada na elaboração do plano municipal de saneamento. Ademais, compete ao titular designar a entidade reguladora da prestação dos serviços, a qual também caberá o acompanhamento do plano de saneamento básico. Quanto aos usuários, a lei prevê instrumentos de controle social da prestação dos serviços mediante estabelecimento de conselhos de saneamento e mecanismos de transparência da gestão e regulação dos serviços.

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

Decreto Federal n° 7.217/10

O Decreto Federal n° 7.217, de 21 de junho de 2010, regulamenta a Lei Federal n° 11.445/07, estabelecendo normas para a sua execução, bem como novos instrumentos para a universalização e prestação dos serviços públicos de saneamento básico. Destaca-se ainda a apresentação de regras para a elaboração e revisão dos planos de saneamento básico em âmbito municipal, regional e nacional. O Decreto Federal n° 7.217/10 estimula também, quando viável, a implantação de soluções individuais de abastecimento de água e esgotamento sanitário nas zonas rurais dos municípios.

Lei Federal n° 12.305/10

A Lei Federal n° 12.305, de 02 de agosto de 2010, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

Decreto Federal n° 7.404/10

O Decreto Federal n° 7.404, de 23 de dezembro de 2010, regulamenta a Lei Federal n° 12.305/10, que estabelece normas para execução da Política Nacional de Resíduos Sólidos, e cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, entre outras providências.

Lei Federal n° 12.651/12

A Lei Federal n° 12.651, de 25 de maio de 2012 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.

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

...

DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE - Seção I - Da Delimitação das Áreas de Preservação Permanente:

Art. 4º. Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;

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

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

§ 1o Não será exigida Área de Preservação Permanente no entorno de reservatórios artificiais de água que não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais.

Resoluções CONAMA

O Conselho Nacional de Meio Ambiente editou várias resoluções de aplicação na prestação dos serviços de saneamento básico, notadamente quanto ao licenciamento ambiental. A seguir são listadas as principais resoluções do CONAMA para o setor:

- Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986 – dispõe sobre os critérios básicos e diretrizes gerais para o uso e implementação da avaliação de impacto ambiental (EIA/RIMA);
- Resolução CONAMA nº 5, de 15 de junho de 1988 – estabelece critérios de obrigatoriedade de licenciamento ambiental de obras de saneamento;
- Resolução CONAMA nº 4, de 09 de outubro de 1995 – estabelece as áreas de segurança aeroportuária – ASAs;
- Resolução CONAMA nº 20, de 24 de outubro de 1996 – define itens de ação indesejável, referente à emissão de ruído e poluentes atmosféricos;
- Resolução CONAMA nº 226, de 20 de agosto de 1997 – estabelece limites máximos de emissão de fuligem de veículos automotores e aprova as especificações do óleo diesel comercial;
- Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997 – dispõe sobre a revisão dos critérios de licenciamento ambiental;

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

- Resolução CONAMA nº 275, 25 de abril de 2001 – 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 302, de 20 de março de 2002 – 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;
- Resolução CONAMA nº. 313, de 29 de outubro de 2002 – dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais;
- Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 – 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;
- Resolução CONAMA nº 375, de 29 de agosto de 2006 – 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, de 13 de maio de 2011 – dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005.

Portaria nº 2.914/11 do Ministério da Saúde

A Portaria nº 2.914, de 14 de dezembro de 2011, 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. A Portaria nº 2914/2011 enfatiza ainda as competências da União, dos Estados, dos Municípios e dos responsáveis pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água para

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

consumo humano com relação ações de vigilância da qualidade da água. A seguir, são apresentados importantes artigos constantes na referida portaria:

Art. 2º. Esta Portaria se aplica à água destinada ao consumo humano proveniente de sistema e solução alternativa de abastecimento de água.

Parágrafo único. As disposições desta Portaria não se aplicam à água mineral natural, à água natural e às águas adicionadas de sais, destinadas ao consumo humano após o envasamento, e a outras águas utilizadas como matéria-prima para elaboração de produtos, conforme Resolução (RDC) nº 274, de 22 de setembro de 2005, da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Art. 3º. Toda água destinada ao consumo humano, distribuída coletivamente por meio de sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, deve ser objeto de controle e vigilância da qualidade da água.

Art. 4º. Toda água destinada ao consumo humano proveniente de solução alternativa individual de abastecimento de água, independentemente da forma de acesso da população, está sujeita à vigilância da qualidade da água.

A gestão dos serviços de saneamento básico deve ser realizada considerando também as demais legislações federais pertinentes, tais como a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/97), conforme detalhado nos **Quadros 3.1, 3.2** e **3.3**.

3.2. Legislação Estadual

Constituição Estadual de 1989

A Constituição Estadual 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. A seguir, são destacados artigos da Constituição Estadual relacionados ao setor de saneamento básico:

Art. 15. É competência comum do Estado, da União e dos Municípios:

...

IX - promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;

...

Art. 248. Compete ao sistema único estadual de saúde, além de outras atribuições.

...

V - participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico;

Art. 252. O Estado estabelecerá política de saneamento, tanto no meio urbano como no rural, em função das respectivas realidades locais e regionais, observados os princípios da Constituição Federal.

...

§ 2º Os padrões técnicos das obras e serviços de saneamento deverão ser adequados tanto ao meio físico quanto ao nível socioeconômico das comunidades, garantindo-se o mínimo de condições sanitárias.

§ 3º O Estado assegurará os recursos necessários aos programas de saneamento, com vistas à expansão e melhoramento do setor.

Art. 270. O Estado estabelecerá um plano plurianual de saneamento, com a participação dos Municípios, determinando diretrizes e programas, atendidas as particularidades das bacias hidrográficas e os respectivos recursos hídricos.

Art. 271. Cabe ao Estado e aos Municípios promover programas que assegurem, progressivamente, os benefícios do saneamento à população urbana e rural.

Art. 289. A execução da política urbana está condicionada ao direito de todo cidadão a moradia, transporte público, saneamento, energia elétrica, gás, abastecimento, iluminação pública, comunicação, educação, saúde, lazer e segurança.

Art. 299. A execução da política habitacional do Estado será realizada por órgão estadual responsável pela:

I - elaboração do programa de construção de moradias populares e saneamento básico;

Art. 319. O Estado, mediante convênio com os Municípios e a União, conjugará recursos para viabilização dos programas de desenvolvimento para aproveitamento social das reservas hídricas, compreendendo:

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

I - o fornecimento de água potável e de saneamento básico em todo o aglomerado urbano com mais de mil habitantes, observados os critérios de regionalização da atividade governamental e a correspondente alocação de recursos;

Lei Estadual nº 11.411/87

A Lei Estadual nº 11.411, de 28 de dezembro de 1987 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). Salienta-se que esta foi alterada pela Lei Estadual n° 12.274, de 05 de abril de 1994.

A seguir são apresentadas importantes resoluções do COEMA:

- Resolução nº 001, de 05 de janeiro de 1989 - Regimento Interno do COEMA.
- Resolução nº 027, de 30 de agosto de 1991 - Reavaliação do Regimento Interno do COEMA.
- Resolução nº 035, de 14 de março de 1994 - Regimento Interno do Conselho Estadual do Meio Ambiente – COEMA.
- Resolução nº 20, de 10 de dezembro de 1998 - Estabelece diretrizes para a cooperação técnica e administrativa com os órgãos municipais de meio ambiente, visando ao licenciamento e a fiscalização de atividades de impacto ambiental local e dá outras providências.
- Resolução nº 09, de 29 de maio de 2003 - Institui o Termo de Compromisso de Compensação Ambiental, e estabelece normas e critérios relativos a fixação do seu valor, modo, lugar e tempo do pagamento, bem como a quem deve ser pago e a aplicação desses recursos à gestão, fiscalização, monitoramento, controle e proteção do meio ambiente no Estado do Ceará.
- Resolução nº 20, de 12 novembro de 2009 - Estabelece critérios e diretrizes para instalação de estação de tratamento de esgoto do tipo tanque séptico associado a filtro anaeróbio para habitações de interesse social, localizadas em áreas desprovidas de sistema público de esgoto.

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

Lei Estadual n° 12.786/97

A Lei Estadual n° 12.786/97 instituiu a Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará - ARCE, autarquia sob regime especial, vinculada à Procuradoria Geral do Estado, dotada de autonomia orçamentária, financeira, funcional e administrativa, com sede e foro na capital, e prazo de duração indeterminado. Além disso, a Lei Estadual n° 14.394/09 define que a ARCE é a entidade reguladora nos municípios operados pela CAGECE. Entretanto, o município tem autonomia para criar sua própria agência reguladora ou delegar esta função à ARCE ou a outro ente regulador, bem como estabelecer consórcio público com outros municípios para a regulação dos serviços.

Lei Estadual n° 13.103/01

O Estado do Ceará possui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, conforme Lei Estadual n° 13.103/01, regulamentada pelo Decreto Estadual n° 26.604, de 16 de maio de 2002. Essa legislação visa criar condições para a sustentabilidade social, econômica e ambiental da gestão dos resíduos sólidos em cada município do Estado. Convém ressaltar, que somente alguns Estados brasileiros elaboraram a sua Política Estadual de Resíduos Sólidos. Embora o Ceará possua uma política para os resíduos sólidos que visa promover a gestão ambiental e social responsável, poucas ações foram implementadas pelos municípios para cumprimento do que estabelece essa legislação, conforme informação da Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE.

Em relação ao gerenciamento dos rejeitos, a responsabilidade do manejo é pertinente a cada tipo de resíduo gerado, sendo responsabilidade do gerador, como consta na Lei Estadual n° 13.103/2001, em que se encontram os resíduos industriais, da construção civil, dos serviços de saúde e os denominados resíduos especiais. Alguns pontos importantes são:

a) Resíduos industriais: "*são de responsabilidade do gerador os resíduos sólidos industriais, especialmente os perigosos, desde a geração até a destinação final, que serão feitas de forma a atender os requisitos de proteção ambiental e de saúde pública, devendo as empresas geradoras apresentarem a caracterização dos*

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

resíduos como condição para o prévio licenciamento ambiental, previsto em Lei" (art. 25 da Lei Estadual n° 13.103/2001).

b) Resíduos da Construção Civil (entulhos): encontra-se no Art. 30 da Lei Estadual n° 13.103/2001 que "o *transporte, tratamento e destinação final dos resíduos da construção civil serão de responsabilidade do gerador e deverão ser obrigatoriamente destinados às Centrais de Tratamento de Resíduos, devidamente autorizadas e licenciadas pelos órgãos ambientais competentes".*

c) Resíduos de Serviços de Saúde: tem-se o Art. 32 da Lei Estadual n° 13.103/2001: "*O transporte, tratamento e destinação final dos resíduos de serviços de saúde serão de responsabilidade do gerador e deverão ser obrigatoriamente segregados na fonte, com tratamento e disposição final em sistemas autorizados e licenciados pelos órgãos de saúde e ambientais competentes".*

d) Relativo aos Resíduos Especiais: *"Os fabricantes – registrantes ou importadores dos produtos e bens que dão origem aos resíduos classificados como especiais deverão dispor os resíduos coletados pelos Centros de Recepção em locais destinados para esse fim, licenciados pelo órgão ambiental competente, ficando os respectivos custos a cargo do gerador"* (Art. 36). Consideram-se como resíduos especiais os provenientes de: *agrotóxicos e suas embalagens; as pilhas, baterias e assemelhados, lâmpadas fluorescentes, de vapor de mercúrio, vapor de sódio e luz mista; as embalagens não retornáveis; os pneus; os óleos lubrificantes e assemelhados; os resíduos provenientes de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários, postos de fronteira e estruturas similares; os resíduos de saneamento básico gerados nas Estações de Tratamento de Água e de Esgotos Domiciliares; e outros a serem definidos pelo órgão ambiental competente.*

Cabe destacar que atualmente encontra-se em discussão anteprojeto de Lei estadual sobre a nova política de resíduos sólidos em consonância com a política federal.

Lei Estadual n° 14.844/10

A Lei Estadual n° 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.

CAPÍTULO II - DOS OBJETIVOS

Art. 2º São objetivos da Política Estadual de Recursos Hídricos:

I - compatibilizar a ação humana, em qualquer de suas manifestações, com a dinâmica do ciclo hidrológico, de forma a assegurar as condições para o desenvolvimento social e econômico, com melhoria da qualidade de vida e em equilíbrio com o meio ambiente;

II - assegurar que a água, recurso natural essencial à vida e ao desenvolvimento sustentável, possa ser ofertada, controlada e utilizada, em padrões de qualidade e de quantidade satisfatórios, por seus usuários atuais e pelas gerações futuras, em todo o território do Estado do Ceará;

III - planejar e gerenciar a oferta de água, os usos múltiplos, o controle, a conservação, a proteção e a preservação dos recursos hídricos de forma integrada, descentralizada e participativa.

CAPÍTULO III - DOS PRINCÍPIOS

Art. 3° A Política Estadual de Recursos Hídricos atenderá aos seguintes princípios:

I - o acesso à água deve ser um direito de todos, por tratar-se de um bem de uso comum do povo, recurso natural indispensável à vida, à promoção social e ao desenvolvimento sustentável;

II - o gerenciamento dos recursos hídricos deve ser integrado, descentralizado e participativo, sem a dissociação dos aspectos qualitativos e quantitativos, considerando-se as fases aérea, superficial e subterrânea do ciclo hidrológico;

III - o planejamento e a gestão dos recursos hídricos tomarão como base a Bacia Hidrográfica e deve sempre proporcionar o seu uso múltiplo;

IV - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico e de importância vital no processo de desenvolvimento sustentável;

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

V - a cobrança pelo uso dos recursos hídricos é fundamental para a racionalização de seu uso e sua conservação;

VI - a água, por tratar-se de um bem de uso múltiplo e competitivo, terá na outorga de direito de seu uso e de execução de obras e/ou serviços de interferência hídrica um dos instrumentos essenciais para o seu gerenciamento;

VII - a gestão dos recursos hídricos deve ser estabelecida e aperfeiçoada de forma organizada, mediante a institucionalização de um Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos;

VIII - o uso prioritário dos recursos hídricos, em situações de escassez, é o consumo humano e a dessedentação de animais;

IX - os recursos hídricos devem ser preservados contra a poluição e a degradação;

X - a educação ambiental é fundamental para racionalização, utilização e conservação dos recursos hídricos.

CAPÍTULO IV - DAS DIRETRIZES

Art. 4° A Política Estadual de Recursos Hídricos desenvolver-se-á de acordo com as seguintes diretrizes:

I - a prioridade do uso da água será o consumo humano e a dessedentação animal, ficando a ordem dos demais usos a ser definida pelo órgão gestor, ouvido o respectivo Comitê da Bacia Hidrográfica;

II - o estabelecimento, em conjunto com os municípios, de um sistema de alerta e defesa civil, quando da ocorrência de eventos hidrológicos extremos, tais como secas e inundações;

III - a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;

IV - a compatibilização do planejamento e da gestão dos recursos hídricos com os objetivos estratégicos e com o Plano Plurianual - PPA do Estado do Ceará;

V - a integração do gerenciamento dos recursos hídricos com as políticas públicas federais, estaduais e municipais de meio ambiente, saúde, saneamento, habitação, uso do solo e desenvolvimento urbano e regional e outras de relevante interesse social que tenham inter-relação com a gestão das águas;

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

VI - a promoção da educação ambiental para o uso dos recursos hídricos, com o objetivo de sensibilizar a coletividade para a conservação e utilização sustentável deste recurso, capacitando-a para participação ativa na sua defesa;

VII - o desenvolvimento permanente de programas de conservação e proteção das águas contra a poluição, exploração excessiva ou não controlada.

Demais Legislações em nível estadual:

A seguir, é apresenta lista das demais legislações no âmbito do Estado do Ceará relacionadas ao setor de saneamento básico:

- Lei Estadual n° 10.147, de 01 de dezembro de 1977, que dispõe sobre o disciplinamento do uso do solo para a proteção dos recursos hídricos da Região Metropolitana de Fortaleza.
- Lei Estadual n° 10.148, de 02 de dezembro de 1977, que dispõe sobre a preservação e controle dos recursos hídricos existentes no Estado do Ceará.
- Lei Estadual n° 12.148, de 29 de julho de 1993, institui as auditorias ambientais no Estado do Ceará, a serem realizadas por iniciativa da Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE, do Conselho Estadual do Meio Ambiente - COEMA ou a partir de denúncia formulada por qualquer cidadão ou entidade civil.
- Lei Estadual n° 12.225, de 06 de dezembro de 1993, que considera a coleta seletiva e a reciclagem do lixo como atividades ecológicas de relevância social e de interesse público no Estado.
- Lei Estadual n° 12.788, de 30 de dezembro de 1997, que institui Normas para Concessão e Permissão no Âmbito da Administração Pública Estadual.
- Lei Estadual n° 13.875, de 07 de fevereiro de 2007, que dispõe sobre o modelo de gestão do poder executivo, altera a estrutura da administração estadual, promove a extinção e criação de cargos de direção e assessoramento superior.
- Lei Estadual n° 14.023 de 17 de dezembro de 2007, que dispõe sobre o ICMS Ecológico.
- Lei Estadual n° 14.558, de 21 de dezembro de 2009, que cria o Conselho Estadual das Cidades.

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

- Lei Estadual n° 14.892/11, Institui a Política Estadual de Educação Ambiental.
- Decreto Estadual n° 29.306, de 05 de junho de 2008, que 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 nº 12.612, de 07 de agosto de 1996, alterada pela Lei nº 14.023, de 17 de dezembro de 2007.
- Portaria SEMACE nº 201, de 13 de outubro de 1999 – Estabelece normas técnicas e administrativas necessárias à regulamentação do Sistema de Licenciamento de Atividades utilizadoras de recursos ambientais no território do Estado do Ceará.
- Portaria SEMACE nº 202, de 13 de outubro de 1999 – Estabelece normas administrativas necessárias à regulamentação do procedimento de fiscalização, autuação e prazos, concedidos pelos Departamentos Técnicos e Florestal e Procuradoria Jurídica para comparecimento à SEMACE, aos responsáveis pela infração ambiental.
- Portaria SEMACE nº 154, de 05 de julho de 2002 – Dispõe sobre padrões e condições para lançamento de efluentes líquidos gerados por fontes poluidoras.
- Portaria SEMACE nº 151, de 25 de novembro de 2002 – Dispõe sobre normas técnicas e administrativas necessárias à execução e acompanhamento do automonitoramento de efluentes líquidos industriais.
- Portaria SEMACE n° 117/2007, de 22 de junho de 2007 - Dispõe sobre os procedimentos administrativos aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente no âmbito de competência da SEMACE.
- Portaria SEMACE nº 111/2011, de 05 de abril de 2011 - Altera o padrão Amônia Total, previsto no anexo III da Portaria SEMACE nº154, publicada no DOE de 1º de outubro de 2002.

3.3. Principais Legislações Municipais

Lei Orgânica Municipal de 05 de Abril de 1990

TÍTULO II - DA COMPETÊNCIA DO MUNICÍPIO

Art. 7º - Compete ao Município:

...

IV - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, entre outros, os seguintes serviços:

...

b) abastecimento de água e esgotos sanitários;

...

f) limpeza pública.

...

XVII - executar obras de:

a) drenagem pluvial;

...

Art. 15 - Ao Município cabe, ainda:

...

II - a criação de uma linha de ação voltada para a captação d´água com construção de cisterna e perfuração de poços profundos nos locais onde a água não seja adequada ao consumo humano;

Art. 138 - O Município, em consonância com a sua política urbana e segundo o disposto em seu plano diretor, deverá promover programas de saneamento básico, destinados a melhorar as condições sanitárias e ambientais das áreas urbanas e os níveis de saúde da população.

Parágrafo Único - A ação do Município deverá se orientar para:

I - ampliar, progressivamente, a responsabilidade local, pela prestação de serviço de saneamento básico;

II - executar programas de saneamento em áreas pobres, com soluções adequadas e de baixo custo para o abastecimento d'água e esgoto sanitário.

III - executar programas de educação sanitária e melhorar o nível de participação das comunidades na solução de seus problemas de saneamento;

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

IV - levar à pratica, pelas autoridades competente, tarifas sociais para o serviço de água.

Art. 139 - O Município deverá manter articulação permanente com o Estado, visando à racionalização da utilização dos recursos hídricos, respeitadas as diretrizes estabelecidas pela União.

CAPÍTULO III - DAS OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS

Art. 143 - É responsabilidade do Município, mediante licitação e de conformidade com os interesses e as necessidades da população, prestar serviços públicos, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, bem como realizar obras públicas, podendo contratá-las com particulares através de processo licitatório.

Parágrafo Único - A prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário serão prestados exclusivamente pelo Poder Público Municipal, podendo este autorizar sua concessão para os Poderes Públicos Estadual ou Federal, ficando proibida a privatização, concessão ou permissão privada destes serviços, no âmbito do Município de Sobral.

CAPÍTULO V- DO MEIO AMBIENTE

Art. 190 - O Município deverá assegurar a todos os cidadãos o direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado, essencial à qualidade de vida.

Parágrafo Único - Para assegurar efetivamente este direito o Município deverá articular-se com os órgãos estaduais, regionais e federais competentes e ainda, quando for o caso, com outros municípios, objetivando a solução de problemas comuns relativos à proteção ambiental.

Art. 191 - O Município deverá atuar mediante planejamento, controle e fiscalização das atividades causadoras efetivas ou potenciais de alterações significativas no meio ambiente.

Art. 192 - O Município, ao promover a ordenação de seu território, definirá zoneamento e diretrizes gerais de ocupação que assegurem a proteção dos recursos naturais, em consonância com o disposto na legislação estadual pertinente.

Art. 193 - A política urbana do Município e o seu plano diretor deverão contribuir para a proteção do meio ambiente, através de adoção de diretrizes adequadas de uso e ocupação do solo urbano.

Art. 194 - As empresas concessionárias ou permissionárias de serviços públicos deverão atender rigorosamente aos dispositivos de proteção ambiental em vigor, sob pena de não ser renovada a concessão ou permissão pelo Município.

Art. 195 - Ficam declaradas áreas de preservação ambiental as localidades denominadas Córrego, Lagoa da Fazenda, Olho D'água do Pajé, regulamentadas na forma da lei.

Art. 201 - O Município fixará disposições relativas ao uso, à conservação, à proteção e ao controle dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos no sentido:

I - de serem obrigatórias a conservação e a proteção das águas e a inclusão nos planos diretores, de áreas de preservação daquelas utilizáveis para o abastecimento das populações;

II - do saneamento de áreas inundáveis com restrições à educação naquelas, sujeitas a inundações frequentes;

III - da implantação de programas permanentes de racionalização do uso das águas para abastecimento público, industrial e para irrigação;

IV - da implantação do sistema de alerta e defesa civil, para garantir a segurança e a saúde pública, quando da ocorrência de secas, inundações e de outros eventos críticos.

Art. 202 - O município deverá ter conhecimento das zonas de riscos de calamidades e proceder a um mapeamento destas áreas.

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

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

TÍTULO I - CAPÍTULO IV - Seção I - Das Diretrizes Gerais

Art. 12 - A implementação do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município de Sobral observará as diretrizes gerais e políticas traçadas nos seus dois componentes: Plano Estratégico e Plano de Estruturação Urbana.

§ 7° - Constituem diretrizes básicas para a consolidação e integração da rede de distritos:

...

II - expandir as redes de infra-estrutura básica, com ênfase especial para os sistemas de abastecimento d'água e esgotamento sanitário;

TÍTULO II - Subseção II - Do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente

Art. 18 - O Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente-COMDEMA constitui órgão consultivo e deliberativo, no âmbito de sua competência, integrante dos Sistemas Nacional e Estadual do Meio Ambiente, competindo-lhe, especialmente:

I - propor diretrizes para a política municipal de meio ambiente;

II - estimular e acompanhar o inventário dos bens que deverão constituir patrimônio ambiental (natural, étnico e cultural) do município;

III - propor o mapeamento das áreas criticas e a identificação de onde se encontram obras ou atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras;

IV - estudar, definir e estabelecer, mediante Resolução, padrões de qualidade ambiental;

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

V - promover e colaborar na execução de programas intersetoriais de proteção ambiental do município;

VI - propor e acompanhar os programas de educação ambiental;

VII - manter intercâmbio com as entidades públicas e privadas de pesquisa com atuação na área ambiental;

VIII - identificar e representar junto aos órgãos competentes as agressões ambientais ocorridas no município;

IX - convocar audiências públicas, quando necessário, e;

X - exigir, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente, o Estudo Prévio de Impacto Ambiental, a que se dará publicidade.

Lei Municipal Complementar nº 007/00 – Dispõe sobre o código de obras e posturas e dá outras providências

...

Art. 227 - Fica proibida a queima ao ar livre de resíduos sólidos, semi-sólidos, líquidos ou de qualquer outro material combustível, exceto mediante autorização do órgão público competente para treinamento a combate a incêndio.

Art. 228 - Fica proibida a instalação e o funcionamento de incineradores de qualquer tipo em prédios residenciais, comerciais ou de serviços, exceto os estabelecimentos hospitalares e congêneres, desde que atendidas as exigências legais pertinentes.

Art. 229 - Em áreas cujo uso preponderante for residencial ou comercial, o Poder Público Municipal, através do órgão competente, poderá especificar o tipo de combustível a ser utilizado por equipamentos ou dispositivos de combustão, instalados e em operação em empreendimentos ou atividades potencial ou efetivamente poluidores do ar.

...

Art. 231 - É proibido depositar, dispor, descarregar, enterrar, infiltrar ou acumular no solo ou subsolo, resíduos em qualquer estado da matéria que, por suas características, causem ou possam causar poluição ambiental.

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

§ 1º - O solo e o subsolo do município somente poderão ser utilizados para armazenamento, acumulação ou destinação final de substâncias, produtos ou resíduos de qualquer natureza, desde que sua disposição seja feita de forma tecnicamente adequada, estabelecida em projetos específicos aprovados pelo órgão ambiental do município, e que incluam as fases de coleta, transporte, e tratamento, se for o caso.

§ 2º - Quando a disposição final for feita em aterro sanitário, deverão ser tomadas medidas adequadas para proteção das águas superficiais e subterrâneas, bem como para o posterior monitoramento de sua qualidade.

§ 3º - Os resíduos perigosos de qualquer natureza, assim considerados os que apresentem toxicidade, bem como os inflamáveis, explosivos, radioativos e outros prejudiciais, a critério dos órgãos municipais competentes, deverão sofrer antes de sua disposição final no solo, tratamento e/ou acondicionamento adequados, que atendam aos requisitos de proteção da qualidade ambiental.

§ 4º - Os resíduos portadores de agentes patogênicos deverão ser incinerados ou sofrer tratamento tecnicamente adequado antes de sua disposição no solo.

Art. 232 - As pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, que exerçam atividades consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, são responsáveis pela coleta, transporte, tratamento, quando for o caso, e disposição final dos resíduos por ela gerados.

Parágrafo Único - O disposto no “caput” deste artigo não se aplica aos resíduos domiciliares, cabendo, nesse caso, ao Poder Público Municipal, a responsabilidade pelo sistema de coleta, tratamento e destino final dos resíduos.

Art. 233 - Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados nos recursos hídricos desde que tratados, e que não venham a causar poluição de qualquer espécie.

§ 1º - Não será permitido o lançamento de efluentes polui-dores em vias públicas, galerias de águas pluviais ou valas precárias.

§ 2º - Não será permitida a diluição de efluentes em águas destinadas ao abastecimento humano.

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

Art. 234 - No caso de estiagens prolongadas ou de condições que reduzam sensivelmente a vazão dos corpos de água, as fontes de poluição que neles lançarem seus efluentes ficam obrigadas a reduzir a carga lançada ou mesmo a paralisar as emissões, de forma a resguardar sua qualidade e evitar a ocorrência de efeitos adversos ao meio ambiente.

Art. 235 - Onde houver sistema público de esgotos, em condições de atendimento, os efluentes de qualquer fonte de poluição deverão obrigatoriamente, ser nele lançados.

Lei Municipal Complementar nº 28/08 - Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do Município de Sobral, e dá outras providências

Capítulo III - Da Política de Infraestrutura e Meio Ambiente - Seção I - Do Saneamento Ambiental Integrado

Art. 33 - A Política Municipal de Saneamento Ambiental Integrado tem como objetivos manter o meio ambiente equilibrado, alcançando níveis crescentes de salubridade, e promover a sustentabilidade ambiental do uso e ocupação do solo, visando à melhoria das condições de vida da população.

Parágrafo Único. O modelo de intervenção adotado pela Política Municipal de Saneamento Ambiental Integrado deve associar as atividades da gestão ambiental, o abastecimento de água potável, o uso racional da água, a coleta e o tratamento de águas residuárias, a drenagem de águas pluviais, o manejo dos resíduos sólidos e a educação sanitária e ambiental.

Art. 34 - São diretrizes da Política Municipal de Saneamento Ambiental Integrado:

I - criar sistema de acompanhamento que caracterize e avalie a situação de salubridade ambiental no Município, por meio de indicadores sanitários, epidemiológicos e ambientais;

II - compatibilizar, integrar e coordenar a elaboração, e a implementação de planos de redução dos níveis de poluição do ar, visual e sonora;

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

III - compatibilizar, integrar e coordenar a elaboração e implementação de planos setoriais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem, resíduos sólidos, controle de riscos ambientais e gestão ambiental;

IV - adotar as bacias hidrográficas do Município como Unidades de Planejamento da Política Municipal de Saneamento Ambiental Integrado;

V - ampliar as medidas de saneamento básico para as áreas deficitárias, por meio da criação, complementação ou ativação dos sistemas necessários;

VI - buscar a implantação dos serviços de saneamento ambiental em todo o território municipal;

VII - controlar o uso e a ocupação de margens de cursos d'água, áreas sujeitas à inundação, áreas de mananciais, áreas de recargas e áreas de alta declividade e cabeceiras de drenagem;

VIII - garantir a manutenção das áreas permeáveis no território do Município;

IX - garantir um ambiente saudável por meio de um gerenciamento integrado de resíduos sólidos;

X - implementar programas de controle de produção e circulação de resíduos perigosos;

XI - garantir que a prestação dos serviços de saneamento ambiental seja de interesse local, devendo ser prestado pelo Município direta ou indiretamente.

Subseção I - Do Abastecimento de Água

Art. 36 - O serviço de abastecimento de água deverá assegurar oferta domiciliar de água para consumo residencial e outros usos com regularidade a todo habitante do Município, em quantidade suficiente para atender às necessidades básicas e qualidade compatível com os padrões de portabilidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde.

Art. 37 - Para garantir a eficiência dos serviços de abastecimento de água, o Município de Sobral deverá:

I - reduzir os riscos ambientais, por meio da elaboração e implementação do Plano Municipal de Abastecimento de Água;

II - definir política de utilização racional de água subterrânea visando a preservar os aqüíferos e evitar futuros acidentes ambientais provocados pela desordenada abertura de poços fora das recomendações técnicas da legislação em vigor;

III - realizar campanhas de desestímulo ao desperdício e reduzir as perdas de água nas unidades dos sistemas de tratamento;

IV - desenvolver alternativas de utilização de águas pluviais e reuso da água, para fins potáveis e não potáveis;

V - divulgar e difundir políticas de conservação e uso da água nas bacias hidrográficas do Município;

VI - articular os critérios de ampliação e de implantação dos sistemas de abastecimento de água com os de uso e ocupação do solo urbano;

VII - adotar mecanismos para financiar os custos dos serviços que viabilizem o acesso da população de baixa renda ao abastecimento de água domiciliar;

VIII - adotar mecanismos de gestão dos resíduos gerados nos sistemas de abastecimento de água, visando à proteção e preservação dos mananciais de abastecimento de água;

IX - realizar cadastro georeferenciado dos sistemas de abastecimento de água;

X - adotar indicadores de desempenho de serviços no sistema de abastecimento de água consagrados nacionalmente.

Subseção II - Do Esgotamento Sanitário

Art. 38 - O serviço de esgotamento sanitário deverá assegurar à população do Município o acesso à coleta, transporte e tratamento adequado dos esgotos, de modo a:

I - reduzir os riscos ambientais, por meio da elaboração e implementação do Plano Municipal de Esgotamento Sanitário;

II - diminuir os altos índices de doenças de veiculação hídrica, ou relacionadas ao saneamento;

III - priorizar os investimentos para a implantação de coleta de esgotos nas áreas desprovidas de redes, especialmente naquelas servidas por fossas rudimentares ou cujos esgotos são lançados na rede pluvial;

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

IV - ampliar a cobertura espacial dos serviços de esgotamento sanitário por meio da promoção e implantação de novos sistemas, da otimização da capacidade e da recuperação das estruturas de esgotamento sanitário existentes, dando a destinação adequada aos resíduos;

V - criar programa de controle e tratamento especial de efluentes de empreendimentos potencialmente geradores de cargas poluidoras;

VI - realizar cadastro georeferenciado dos sistemas de esgotamento sanitário;

VII - desenvolver alternativas para a utilização do lodo gerado pela estação de tratamento de esgoto.

Subseção III - Da Drenagem Urbana

Art. 39 - A política de drenagem do Município tem como objetivo permitir o gerenciamento, considerando toda rede hídrica que interfere no território municipal.

Parágrafo Único - O sistema físico de drenagem constitui-se dos subsistemas de microdrenagem e macrodrenagem:

I - o subsistema de microdrenagem é constituído por galerias, valetas revestidas ou valas naturais, poços de visita e bocas de lobo, por onde escoam as águas pluviais com destino aos cursos d'água.

II - o subsistema de macrodrenagem é constituído por cursos d'água naturais ou canalizados, barragens e comportas para controle de inundações.

Art. 40 - Para a consecução da Política Municipal de Drenagem deverão ser elaborados Planos Diretores de Drenagem para todas as bacias hidrográficas do Município e um Plano de Controle de Águas Pluviais e Enchentes, que deverão estabelecer:

I - sistemas de drenagem pluvial que permitam o escoamento das águas pluviais em toda a área ocupada do Município, propiciando a recarga dos aqüíferos, a segurança e o conforto aos seus habitantes;

II - diretrizes para a criação de parâmetros de impermeabilização do solo construído ou pavimentado por metros quadrados, aplicados ao parcelamento, desmembramento e

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

construção de edificação em lotes, devendo o usuário compensar a área impermeabilizada, mediante implantação de sistema de drenagem que garanta a percolação ou escoamento superficial para áreas permeáveis;

III - ampliação da capacidade de escoamento e regularização das vazões dos rios, canais e estruturas hidráulicas que compõem o sistema de drenagem urbana, considerando as vocações sócio-econômicas e ambientais das áreas;

IV - a concepção geral do controle de cheias no Município;

V - ações prioritárias no manejo das águas pluviais, tais como:

a) definir mecanismos de fomento para usos do solo compatíveis com áreas de interesse para drenagem, como parques, área de recreação e lazer, hortas comunitárias e manutenção da vegetação nativa;

b) implantar medidas de prevenção de inundações, incluindo controle de erosão, especialmente em movimentos de terra, controle de transporte, deposição de resíduos sólidos, e combate ao desmatamento;

c) investir nas melhorias das calhas fluviais e na recuperação dos sistemas de macro e microdrenagem;

d) realizar cadastro georeferenciado dos sistemas de drenagem.

VI - a elaboração do manual de drenagem, contendo as diretrizes, parâmetros e metodologias a serem empregadas nos projetos de drenagem para o Município de Sobral;

VII - estudos de viabilidade para implantação de bacias de amortecimento de águas pluviais.

Subseção IV - Dos Resíduos Sólidos

Art. 41 - A Política Municipal de Resíduos Sólidos tem como objetivos:

I - proteger a saúde humana por meio do controle de ambientes insalubres derivados de manejo e destinação inadequados de resíduos sólidos;

II - promover um ambiente saudável em áreas de acumulação de resíduos sólidos por meio de gerenciamento com recuperação paisagística e ambiental;

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

III - erradicar o trabalho infantil pela inclusão social da família que sobrevive com a comercialização de resíduos;

IV - promover oportunidades de trabalho e renda para a população menos favorecida pelo aproveitamento de resíduos domiciliares, comerciais e de construção civil, desde que aproveitáveis, em condições seguras e saudáveis;

V - implantar mecanismos de controle social dos serviços contratados no Município;

VI - controlar a disposição inadequada de resíduos pela educação ambiental da população, pela oferta de instalações para disposição de resíduos sólidos e pela fiscalização efetiva;

VII - preservar a qualidade dos recursos hídricos pelo controle efetivo do descarte de resíduos em áreas de mananciais;

VIII - minimizar a quantidade de resíduos sólidos por meio de programas de prevenção da geração excessiva, incentivo ao reuso e fomento à reciclagem;

IX - recuperar áreas públicas degradadas ou contaminadas;

X - repassar o custo dos excessos aos agentes responsáveis pela produção de resíduos que sobrecarregam as finanças públicas.

Art. 42 - São diretrizes da Política Municipal de Resíduos Sólidos:

I - controlar e fiscalizar os processos de geração de resíduos sólidos, incentivando a busca de alternativas ambientalmente adequadas;

II - garantir o direito de toda a população à equidade na prestação dos serviços regulares de coleta de lixo e limpeza pública;

III - promover a sustentabilidade ambiental, social e econômica na gestão dos resíduos;

IV - desenvolver alternativas para o tratamento de resíduos que possibilitem a geração de energia;

V - estimular a segregação integral de resíduos sólidos na fonte geradora e a gestão diferenciada;

VI - recuperar ambiental e paisagisticamente as áreas públicas degradadas ou contaminadas;

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

VII - criar mecanismos para promover a recuperação ambiental e paisagística em áreas particulares degradadas ou contaminadas;

VIII - estimular o uso, reuso e reciclagem de resíduos, em especial o reaproveitamento de resíduos inertes da construção civil;

IX - garantir o direito do cidadão de se informar a respeito dos custos e do potencial de degradação ambiental dos produtos e serviços ofertados pelo produtor e pelo Poder Público;

X - responsabilizar civilmente o prestador de serviço, produtor, importador ou comerciante pelos danos ambientais causados pelos resíduos sólidos provenientes de sua atividade, de acordo com a legislação vigente;

XI - estimular a pesquisa, o desenvolvimento e a implementação de novas técnicas de gestão, minimização, coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos.

Lei Municipal nº 159/98 – Dispõe sobre a faixa de preservação permanente

Art. 1º - Considera de preservação permanente, por força desta Lei:

a) de 30,00m (trinta metros) para os rios de menos de 10,00m (dez metros) de largura;
b) ao redor de lagoas, dos lagos ou reservatórios de água naturais ou artificiais;
c) nas nascentes, mesmo nos chamados “olhos d’água”, sejam qual for a situação topográfica;
d) no topo de morros, montes, montanhas e serras;
e) nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45 graus, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive.

Art. 2º - Considera de preservação permanente a vegetação de porte arbórea quando:

a) constituir bosque ou floresta heterogênea que:

1. forme mancha contínua de vegetação superior a 10.000 metros quadrados;
2. se localize em parques, praças e outros logradouros públicos;
3. se localize em regiões carentes de áreas verdes;

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

4. se localize em encostas ou partes destas, com declividade superior a 40% (quarenta por cento).

b) destinada a proteger sítios de excepcional valor paisagístico, científico ou histórico.

Lei Municipal nº 970/09

Dispõe sobre o plano plurianual (PPA para o período de 2010 e 2013).

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 3.1**), Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (**Quadro 3.2** e **Quadro 3.3**) e Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (**Quadro 3.4**).

Quadro 3.1 – 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 n° 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.

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

	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.
	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 n° 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 n° 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: Consducto Engenharia (2013).

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

Quadro 3.2 – 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 n° 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 n° 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: Consducto Engenharia (2013).

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

Quadro 3.3 – Principais legislações para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Esfera	Legislações	Descrição
Federal	Decreto n° 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: Consducto Engenharia (2013).

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

Quadro 3.4 – Principais legislações para os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Esfera	Legislações	Descrição
Federal	Lei n° 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 n° 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 n° 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: Consducto Engenharia (2013).

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

3.4. Normas Técnicas da ABNT

A Lei Federal n° 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 3.5**. 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 3.6**.

Quadro 3.5 – 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: Consducto Engenharia (2013).

Quadro 3.6 – Principais Normas Técnicas da ABNT para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos e Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas.

Setor	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: Consducto 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

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº 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.

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

4. GESTÃO DOS SERVIÇOS

Fundado em 1.772, o município de Sobral está localizado na Região Metropolitana do Acaraú, nas coordenadas geográficas, latitude 3º 41' 10" Sul e longitude 40º 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 treze distritos, sendo eles: Sobral (sede), Aprazível, Aracatiaçu, Bonfim, Caioca, Caracará, Jaibaras, Jordão, Rafael Arruda, Patos, Patriarca, São José do Torto e Taperuaba. Conforme o IBGE (2010), a população de Sobral é de 188.233 habitantes e uma densidade demográfica de 88,67 hab/km².

4.1. Abastecimento de água e esgotamento sanitário

4.1.1. 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. Na **Figura 4.1** observa-se que o município de Sobral está localizado dentro da área de abrangência da Bacia do Acaraú.

A bacia do Acaraú 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.

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

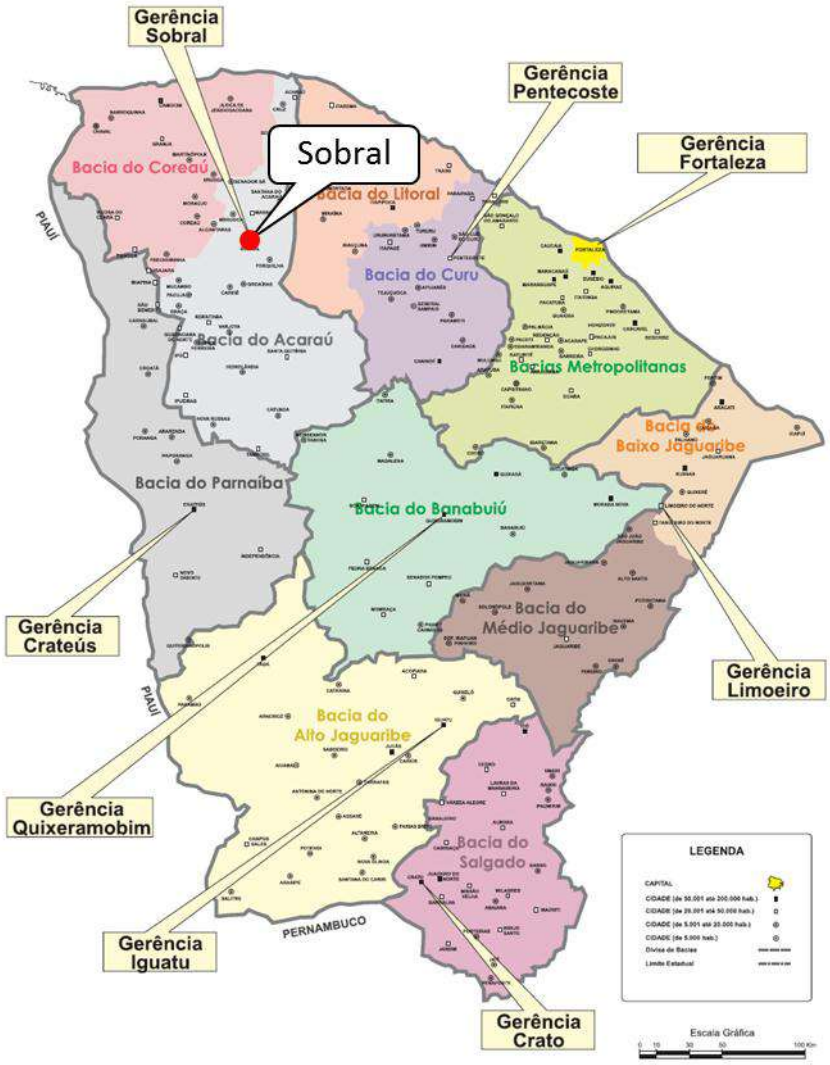


Figura 4.1 – Mapa de localização do município de Sobral na Bacia do Acaraú.
Fonte: COGERH (2011).

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).

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. A **Figura 4.2** mostra uma representação espacial dos principais mananciais do município de Sobral.

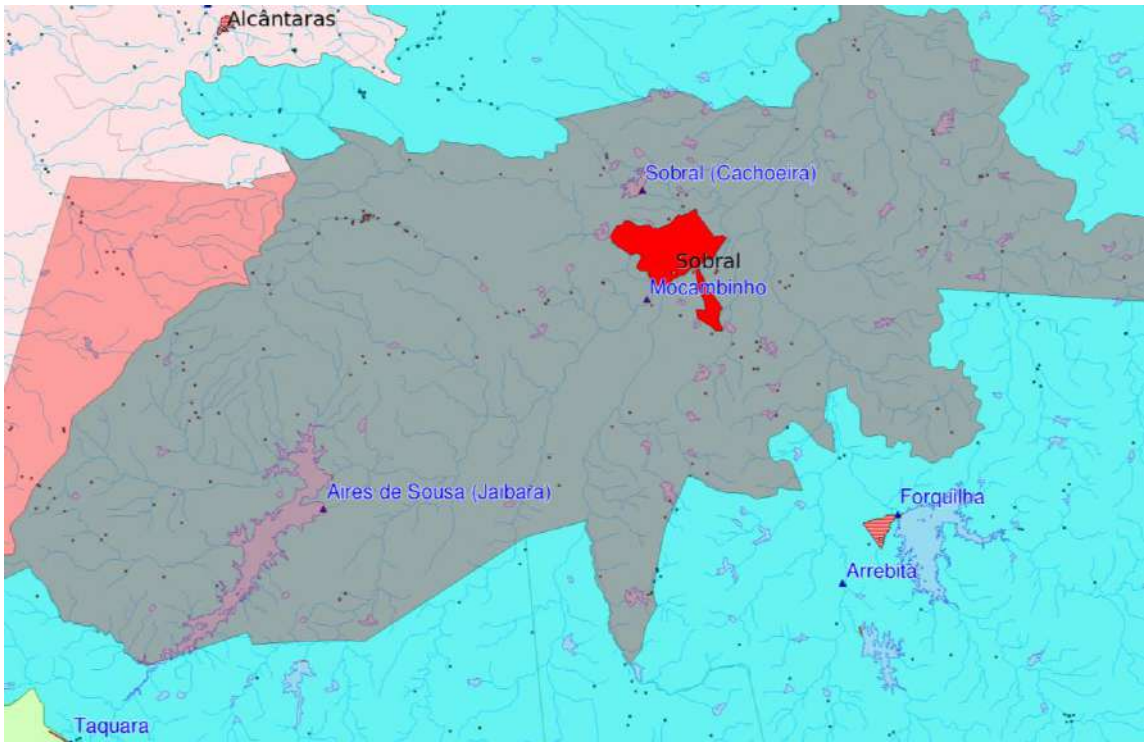


Figura 4.2 – Principais mananciais que fazem parte do abastecimento de água de Sobral.
Fonte: Atlas da SRH (2013).

De acordo com a Lei Federal nº 11.445/2007, o abastecimento de água potável é "constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos

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

de medição", enquanto o esgotamento sanitário é "constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente".

O Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Sobral (SAAE) possui a concessão para prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Município de Sobral, com atuação no município desde 1961, à partir da criação da Lei Municipal nº 88.

Os indicadores de saneamento básico da Região de Sobral/Ibiapaba registraram defasagens quando comparados ao estado (**Tabela 4.1**) tanto em relação à zona urbana da sede e distritos quanto em relação à zona rural. Se for analisada apenas a zona urbana da sede e distritos, observa-se que o índice de cobertura (92,6%) é ligeiramente superior à média do estado (91,1%). Entretanto, são encontrados baixos índices de cobertura na zona rural, com valores de 23,3% e 17,0% para a região de Sobral/Ibiapaba e estado, respectivamente, indicando, portanto, que ações emergenciais devam ser tomadas. Infelizmente o estudo realizado (SEPLAG, 2008) não contemplou os indicadores em separado das zonas urbanas e rurais da sede e distritos.

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

Tabela 4.1 – Índice de cobertura de abastecimento de água e esgotamento sanitário da região de Sobral/Ibiapaba em comparação com o Estado do Ceará.

Territórios de Identidade/Municípios	Índice de Cobertura (%)					
	Abastecimento de Água			Esgotamento Sanitário		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Total do Estado	70,6	91,1	17,0	21,6	29,9	0,1
Macrorregião Sobral/Ibiapaba	63,9	92,6	23,3	4,6	7,5	0,5
Território de Sobral	67,5	93,5	18,8	2,9	4,2	0,6
Alcântaras	28,7	85,9	5,4	0,0	0,0	0,0
Cariré	44,3	94,9	23,4	2,5	0,0	3,5
Coreaú	52,8	88,5	6,7	3,4	6,0	0,0
Forquilha	85,1	99,9	55,8	15,9	23,9	0,0
Frecheirinha	50,4	92,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Graça	32,1	98,1	0,0	5,8	17,8	0,0
Groaíras	65,4	92,9	16,6	0,0	0,0	0,0
Hidrolândia	53,2	88,9	15,2	0,0	0,0	0,0
Irauçuba	63,7	98,3	20,6	11,4	20,6	0,0
Massapê	65,5	87,4	25,1	2,1	3,2	0,0
Meruoca	47,9	91,8	4,7	5,8	11,7	0,0
Moraújo	66,5	89,8	45,3	7,9	0,0	15,0
Mucambo	61,7	88,1	29,8	0,0	0,0	0,0
Pacujá	69,9	95,1	35,2	0,0	0,0	0,0
Pires Ferreira	22,9	41,0	14,2	0,0	0,0	0,0
Reriutaba	38,2	74,9	7,1	0,0	0,0	0,0
Santana do Acaraú	50,3	96,1	8,9	8,3	17,5	0,0
Senador Sá	59,2	87,2	0,0	11,8	17,4	0,0
Sobral	88,3	96,3	36,8	0,7	0,8	0,0
Varjota	80,7	97,7	7,2	3,0	3,8	0,0

Fonte: Secretaria do Planejamento e Gestão – SEPLAG (2008).

A **Tabela 4.2** traz dados recentes de um estudo do IPECE (2011) em relação à evolução dos índices de cobertura de abastecimento de água e esgotamento sanitário da região Sobral/Ibiapaba entre 2000 e 2010. Para os serviços de abastecimento de água, considerando-se as zonas urbana e rural da sede e dos distritos, observa-se para o município de Sobral um baixo crescimento dos índices de cobertura, passando de 84,61% em 2000 para 94,16% em

2010, crescimento dentro da média verificada para região, apesar de tais índices ainda se encontrarem entre os altos da região.

Segundo SEPLAG (2008) (**Tabela 4.1**), o município de Sobral possui índice de cobertura de abastecimento de água para as zonas urbanas da sede e distritos de 96,3%. Entretanto, segundo dados obtidos com o SAAE em 2013 por meio das inspeções de campo, o percentual atual é de 100,0% para a sede de Sobral.

Para a zona rural da sede e dos distritos, verifica-se que o município possui índice de abastecimento de água de 36,8% (**Tabela 4.1**), valor este acima da média verificada para a região de Sobral/Ibiapaba (23,3%) e estado do Ceará (17,0%). Entretanto, se for se pensar em universalização, tais valores ainda são bastante preocupantes.

A **Figura 4.3** apresenta uma representação espacial do índice de cobertura de abastecimento de água das zonas urbanas da sede e dos distritos do município de Sobral em relação aos municípios do Ceará. Infelizmente a base de dados disponível no Atlas Eletrônico dos Recursos Hídricos do Ceará (SRH, 2013), não permite a visualização espacial individual da sede e dos distritos.

Observa-se que Sobral se encontra na mais alta categoria de abastecimento de água da zona urbana, de acima de 90,1%. Entretanto, verifica-se a necessidade de ampliação da rede de abastecimento de água tanto na sede quanto nos distritos. É importante destacar também a opção de implantação de soluções individuais, principalmente para a população difusa.

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

Tabela 4.2 – Evolução dos índices de cobertura de abastecimento de água e esgotamento sanitário da região Sobral/Ibiapaba entre 2000 e 2010.

Macrorregião de Planejamento	Total de domicílios		% abastecimento de água ligada a rede geral		% esgotamento sanitário ligado a rede geral	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Região Sobral/Ibiapaba	168.237	101.447	52,8	74,5	14,0	27,3
Alcântaras	2.217	696	22,5	40,8	7,8	18,2
Cariré	4.293	1.302	45,6	73,2	2,3	3,7
Carnaubal	3.533	1.685	56,7	72,2	0,0	0,4
Coreaú	4.691	2.773	44,7	66,5	6,0	15,6
Croatá	3.743	1.747	44,6	94,6	9,9	17,2
Forquilha	4.182	2.858	68,3	91,1	21,5	59,7
Frecheirinha	2.817	1.607	40,2	63,9	1,4	11,5
Graça	3.406	1.251	24,0	54,5	0,1	5,7
Groaíras	2.230	1.507	64,9	85,3	9,9	22,6
Guaraciaba do Norte	7.968	3.525	38,0	70,6	0,0	5,1
Hidrolândia	4.289	2.328	39,2	66,6	0,6	4,2
Ibiapina	4.912	1.943	36,6	63,6	0,0	1,0
Ipu	9.423	5.670	43,7	73,1	1,6	4,8
Irauçuba	4.183	2.466	49,8	71,1	28,0	34,1
Massapê	6.575	4.450	45,5	74,5	3,4	23,2
Meruoca	2.464	1.279	25,5	44,1	7,3	7,4
Moraújo	1.572	776	47,9	63,0	9,7	6,8
Mucambo	3.358	1.983	37,9	67,7	0,0	16,6
Pacujá	1.362	835	50,9	71,0	33,4	38,3
Pires Ferreira	2.080	721	34,7	57,9	-	0,7
Reriutaba	5.165	2.528	37,0	63,6	0,0	4,8
Santana do Acaraú	5.444	2.775	43,6	57,9	25,9	31,1
São Benedito	8.996	5.006	40,5	68,7	1,6	20,9
Senador Sá	1.284	924	61,8	78,1	5,8	7,8
Sobral	35.396	30.887	84,6	94,2	47,5	68,7
Tianguá	13.026	8.501	56,7	82,1	2,2	31,3
Ubajara	6.313	3.023	49,0	66,9	4,1	7,0
Varjota	3.780	3.085	68,4	83,7	3,4	6,0
Viçosa do Ceará	9.535	3.316	52,8	44,7	0,5	2,5

Fonte: IPECE (2011).

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

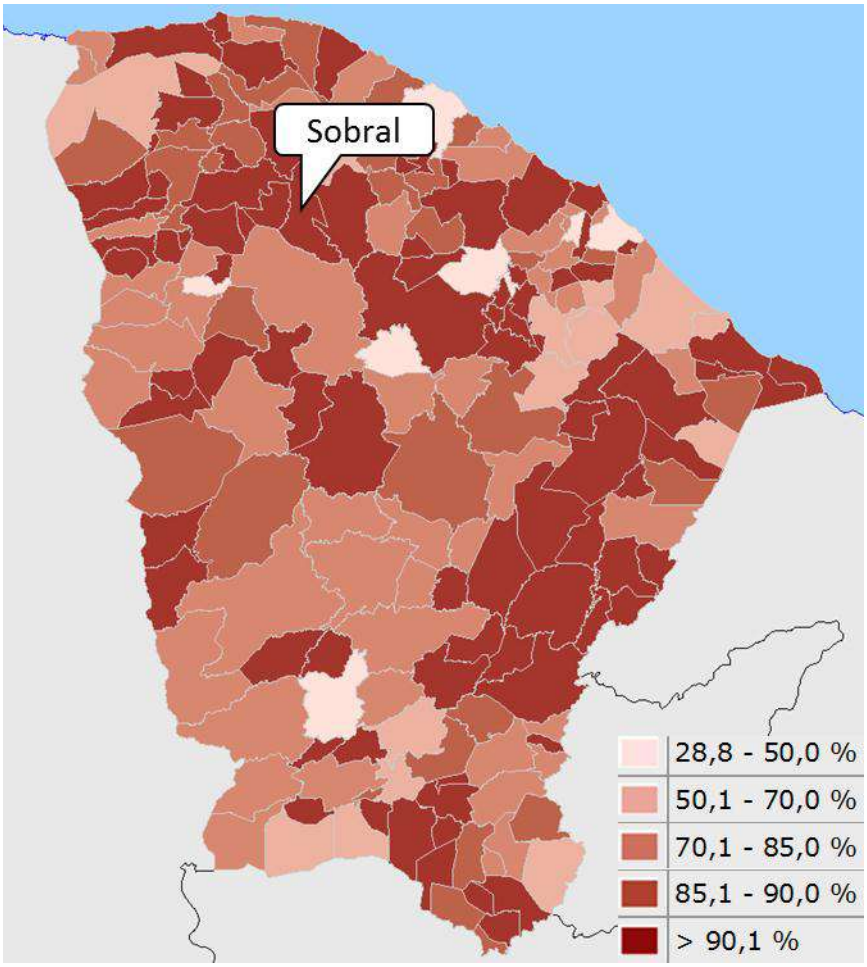


Figura 4.3 – Índice de cobertura de abastecimento de água das zonas urbanas da sede e dos distritos do município de Sobral em relação aos municípios do Ceará.
Fonte: SRH (2011).

Em relação ao esgotamento sanitário, a **Tabela 4.1** também traz os dados relativos do município de Sobral em relação aos demais municípios de Sobral/Ibiapaba e a média do Estado do Ceará. Observa-se que os índices de cobertura são bem menores do que os verificados para o abastecimento de água. Para os serviços de esgotamento sanitário, considerando-se as zonas urbana e rural da sede e dos distritos, observa-se um índice de cobertura para a região de Sobral/Ibiapaba de 4,6%, sendo que para o estado do Ceará a média de cobertura se situa em 21,6%. Se for analisada apenas a zona urbana da sede e dos distritos, observa-se que o índice de cobertura da região de 7,5% é bem inferior à média de cobertura do estado de 29,9%. Atenta-se ainda que o esgotamento sanitário da zona rural é praticamente inexistente.

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

Segundo SEPLAG (2008) (**Tabela 4.1**), o município de Sobral possui índice de cobertura de esgotamento sanitário para a zona urbana da sede e dos distritos de 0,8% e segundo dados obtidos recentemente com o SAAE, o percentual é de 70% para a sede e não há esgotamento sanitário em nenhum distrito, situação considerada bastante insatisfatória. Conforme se observa na **Tabela 4.2** por meio do estudo recente do IPECE (2011) os índices de cobertura de esgotos do município de Sobral, provavelmente por meio de soluções individuais e da implantação de sistemas de esgotamento sanitário, considerando-se zonas urbana e rural, passaram de 47,53% em 2000 para 68,72% em 2010, valor de cobertura ainda considerado muito baixo, uma vez mais demonstrando que ações em relação ao esgotamento sanitário devem ser prioritárias.

A **Figura 4.4** apresenta uma representação espacial do índice de cobertura de esgotamento sanitário das zonas urbana e rural da sede e dos distritos do município de Sobral em relação aos municípios do Ceará. Infelizmente a base de dados disponível no Atlas Eletrônico dos Recursos Hídricos do Ceará (SRH, 2011), não permite a visualização espacial individual da sede e dos distritos.

Assim, verifica-se a necessidade de ampliação da cobertura na sede e implantação de esgotamento sanitário nos distritos, já que nestes a cobertura é inexistente (somente Jaibara possui esgotamento sanitário), além da implantação de soluções individuais como fossa séptica ou mesmo de melhorias sanitárias domiciliares (MSD).

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

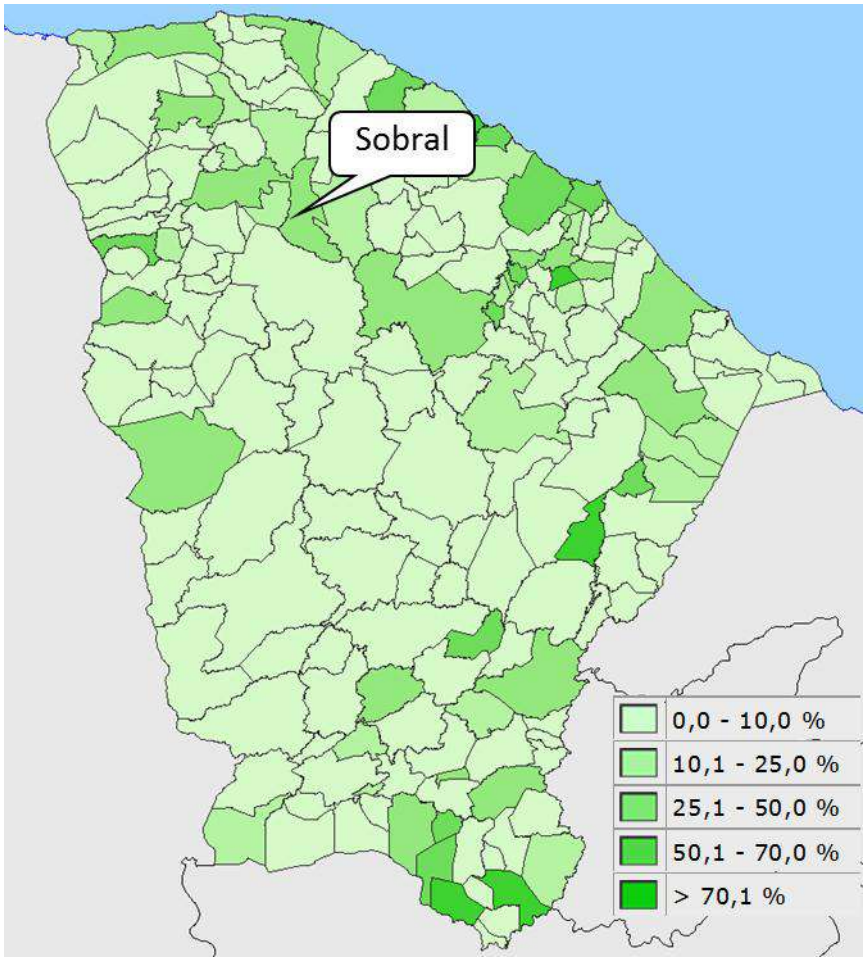


Figura 4.4 – Cobertura do serviço de esgotamento sanitário das zonas urbana e rural da sede e dos distritos do município de Sobral em relação aos municípios do Ceará.
Fonte: SRH (2011).

Vale-se ressaltar que atualmente o município de Sobral possui registros na CGU de implantação de projetos abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana, além de quantias destinadas a melhorias sanitárias domiciliares. O atual PPA (2010-2013) prevê investimentos em água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana.

4.1.2. 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 4.3** e **4.4** trazem as informações mais atuais do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário de

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

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 4.3 – 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.

Tabela 4.4 – 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.

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

Estrutura Tarifária e Padrões de Consumo

A **Tabela 4.5** apresenta informações sobre a estrutura tarifária adotada pelo SAAE. Já as categorias principais de ligações de água, micromedição, consumos e valor mensal faturado são apresentados na **Tabela 4.6**, com dados de Julho/2012.

Tabela 4.5 – Estrutura tarifária vigente e adotada pelo SAAE para os imóveis hidrometrados.

Categoria	Faixas de consumo (m^3)		Tarifa (R$/$m^3$)
Residencial	0	10	0,88
	11	20	1,15
	21	30	2,13
	31	40	3,05
	41	50	3,78
	51	60	4,89
	acima de 60		6,17
Comercial	0	10	1,74
	acima de 10		2,05
Industrial	0	20	2,65
	acima de 20		3,02
Pública	0	20	2,26
	acima de 20		3,05

Fonte: SAAE (2013).

Tabela 4.6 – Categorias principais de ligações de água, micromedição, consumos e valor faturado pelo SAAE.

Residencial				
Faixa Inicial (m^3)	**Faixa Final (m^3)**	**Economias (unid)**	**Valor medido (m^3)**	**Valor faturado (R$)**
0	10	17720	103.524	157.209,60
11	20	16300	241.498	231.979,00
21	30	5677	138.904	164.428,79
31	40	1494	51.445	75.970,07
41	50	528	23.596	40.036,47
51	60	188	10.308	19.537,51
61	999999	417	50.564	85.655,98
		42324	619.839	774.817,42
Residencial Sem medição (consumo cobrado)				
Faixa Inicial (m^3)	**Faixa Final (m^3)**	**Economias (unid)**	**Valor medido (m^3)**	**Valor faturado (R$)**
Abaixo do mínimo (15555)			73.676	
Hidrômetro parado		877	10.826	10.561,94
Leitura não realizada		3276	43.228	43.684,12
Sem hidrômetro		119	1.223	1.127,70
		4272	128.953	55.373,76
Sub-total 1		46596	748.792	830.191,18

Comercial				
Faixa Inicial (m^3)	**Faixa Final (m^3)**	**Economias (unid)**	**Valor medido (m^3)**	**Valor faturado (R$)**
0	10	1154	4.525	20.079,60
11	999999	908	42.395	81.270,80
		2062	46.920	101.350,40
Comercial Sem medição (consumo cobrado)				
Faixa Inicial (m^3)	**Faixa Final (m^3)**	**Economias (unid)**	**Valor medido (m^3)**	**Valor faturado (R$)**
Abaixo do mínimo (1075)			7.015	
Hidrômetro parado		54	1.292	2.372,55
Leitura não realizada		219	2.981	5.498,65
Sem hidrômetro		14	140	243,60
		287	4.413	8.114,80
Sub-total 2		2349	51.333	109.465,20

Industrial				
Faixa Inicial (m^3)	**Faixa Final (m^3)**	**Economias (unid)**	**Valor medido (m^3)**	**Valor faturado (R$)**
0	20	15	146	795,00
21	999999	53	34.785	99.906,38
		68	34.931	100.701,38
Industrial Sem medição (consumo cobrado)				

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

Faixa Inicial (m^3)	Faixa Final (m^3)	Economias (unid)	Valor medido (m^3)	Valor faturado (R$)
Abaixo do mínimo (15)			154	
Hidrômetro parado		7	2.001	5.991,22
Leitura não realizada		2	40	106,00
Sem hidrômetro				
		9	2.041	6.097,22
Sub-total 3		77	36.972	106.798,60

Pública

Faixa Inicial (m^3)	Faixa Final (m^3)	Economias (unid)	Valor medido (m^3)	Valor faturado (R$)
0	20	256	1.748	11.571,20
21	999999	256	38.122	110.379,00
		512	39.870	121.950,20

Pública Sem medição (consumo cobrado)

Faixa Inicial (m^3)	Faixa Final (m^3)	Economias (unid)	Valor medido (m^3)	Valor faturado (R$)
Abaixo do mínimo (249)			3.372	
Hidrômetro parado		22	2.423	5.215,60
Leitura não realizada		67	3.178	8.634,30
Sem hidrômetro		23	472	1.076,20
		112	6.073	14.926,10
Sub-total 4		624	45.943	136.876,30

Tarifa social

Faixa Inicial (m^3)	Faixa Final (m^3)	Economias (unid)	Valor medido (m^3)	Valor faturado (R$)
0	10	1476	9.475	3.571,92
11	999999	21	328	50,82
		1497	9.803	3.622,74

Tarifa social Sem medição (consumo cobrado)

Faixa Inicial (m^3)	Faixa Final (m^3)	Economias (unid)	Valor medido (m^3)	Valor faturado (R$)
Abaixo do mínimo (1270)			5.285	
Hidrômetro parado		46	460	111,32
Leitura não realizada		119	1.190	287,98
Sem hidrômetro		8	80	19,36
		173	1.730	418,66
Sub-total 5		1670	11.533	4.041,40

CAGECE

Faixa Inicial (m^3)	Faixa Final (m^3)	Economias (unid)	Valor medido (m^3)	Valor faturado (R$)
61	999999	2	14.332	9.459,12
		2	14.332	9.459,12

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

CAGECE Sem medição (consumo cobrado)				
Faixa Inicial (m^3)	Faixa Final (m^3)	Economias (unid)	Valor medido (m^3)	Valor faturado (R$)
Abaixo do mínimo Hidrômetro parado Leitura não realizada Sem hidrômetro		1	3.705	2.445,30
		1	3.705	2.445,30
Sub-total 6		3	18.037	11.904,42

Fonte: SAAE (2012).

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 (nenhuma) e CAGECE (3 ligações). Assim, 93,0% das economias estão incluídas na categoria residencial. 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 100% (**Figura 4.6**).

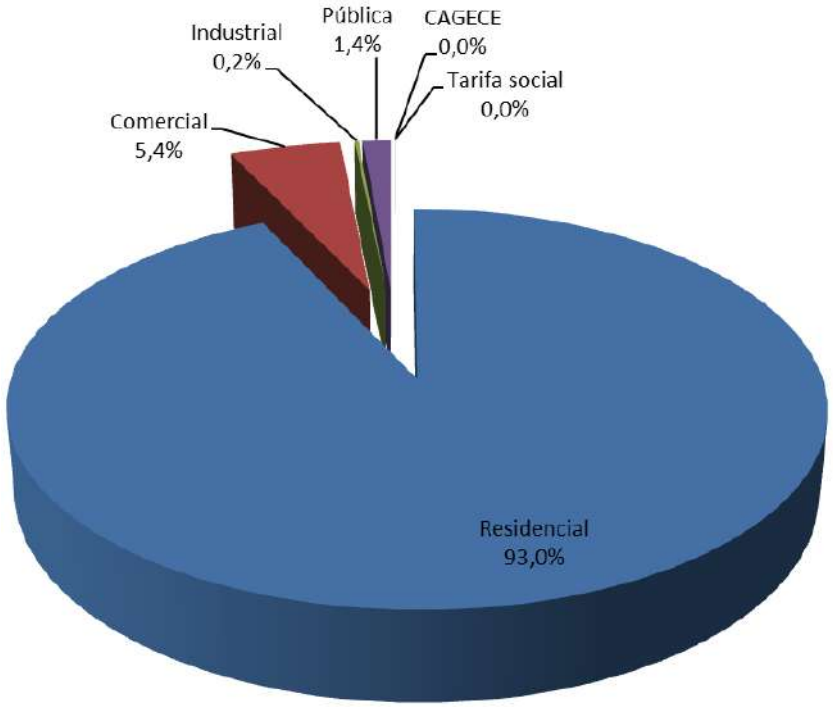


Figura 4.5 – Categorias principais de ligações de água das economias operadas pelo SAAE.
Fonte: SAAE (2013).

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

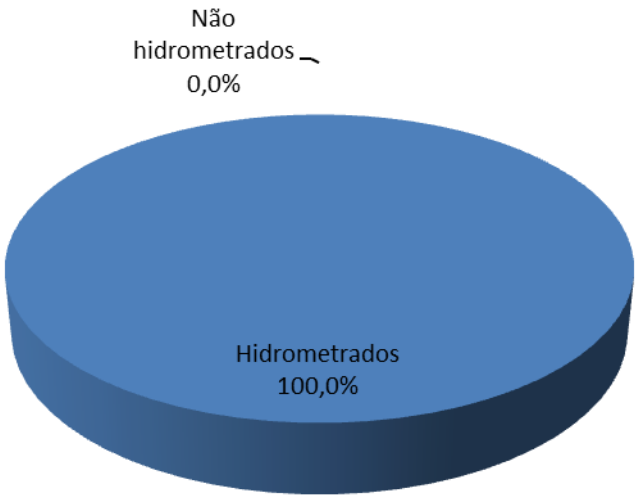


Figura 4.6 – Percentual de micromedição das economias operadas pelo SAAE.
Fonte: SAAE (2013).

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 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 (SAAE, 2013).

Indicadores e Programas Estratégicos

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.

Resultado Operacional

A **Tabela 4.7** e a **Figura 4.7** apresentam a Demonstração do Resultado do Exercício (DRE) do SAAE nos anos de 2011 e 2012. Com base nos dados apresentados na **Tabela 4.7**

pode-se perceber um saldo positivo de R$ 496.336 em 2011 e de R$ 719.582 em 2012. Observa-se na **Figura 4.7** 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.

Tabela 4.7 – 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).

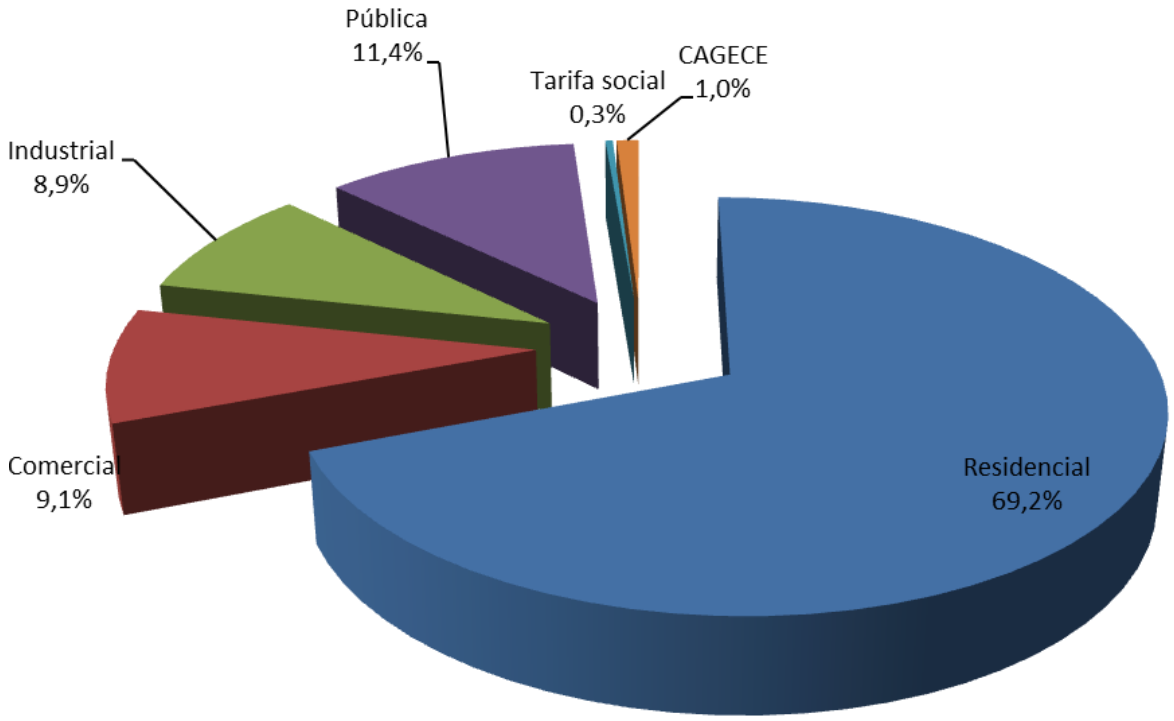


Figura 4.7 – Distribuição das receitas com abastecimento de água da sede e distritos operados pelo SAAE.
Fonte: SAAE (2013).

4.1.3. Gestão da CAGECE em Sobral

Contrato de Concessão

A CAGECE possui a concessão para exploração dos serviços de água e esgoto dos distritos de Aprazível, Jaibaras e Taperuaba. 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 4.8** e **4.9** 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.

Tabela 4.8 – 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
Taperuaba	78,2	3.660	100	*

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

Tabela 4.9 – 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
Taperuaba	0,0	-	-

Fonte: CAGECE (2013).

Nos termos do Contrato de Concessão, a CAGECE obriga-se a oferecer prestação adequada dos serviços, garantindo níveis satisfatórios de regularidade, continuidade,

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

eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na prestação e modicidade das tarifas. A Companhia poderá promover ainda a ampliação ou implantação dos serviços concedidos, observada a existência de viabilidade técnica e financeira, dependendo da existência de recursos próprios, do Município ou de outras entidades financeiras. Em qualquer hipótese de extinção do Contrato de Concessão, o Município assumirá a prestação dos serviços.

Segundo o Contrato de Concessão supracitado, não se caracteriza descontinuidade do serviço, a sua interrupção em situação de emergência ou prévio aviso, quando motivada por razões de ordem técnica ou de segurança das instalações, ou ainda por irregularidade praticada pelo usuário, inadequação de suas instalações ou inadimplemento.

O Contrato de Concessão destaca ainda que os serviços deverão ser realizados através de pagamento de tarifas pelos usuários à CAGECE, aplicadas aos volumes de água e de esgoto e aos demais serviços conforme Tabela Tarifária e de Prestação de Serviços, de forma a possibilitar a devida remuneração dos capitais empregados pela Concessionária, seus custos e despesas, e a garantir e assegurar a manutenção do equilíbrio econômico-financeiro do contrato. As tarifas serão reajustadas ou revisadas adotando critérios utilizados pela ARCE, sendo vedado à CAGECE conceder isenção de tarifas de seus serviços. Cabe à Companhia também promover a arrecadação de quaisquer tributos que venham a incidir sobre os serviços outorgados.

A responsabilidade pela fiscalização dos serviços prestados pela CAGECE é do Município e da ARCE, este último na função do ente regulador definido pelo Município, devendo estes acompanhar as ações nas áreas administrativa, contábil, comercial, técnica, econômica e financeira, podendo estabelecer diretrizes de procedimento ou sustar ações que considere incompatíveis com as exigências na prestação do serviço adequado. A CAGECE, após advertência formal, estará sujeita à penalidade de multa, aplicada pela ARCE, no valor máximo, por infração ocorrida, de 1% (um por cento) sobre o valor do faturamento relativo à exploração dos serviços outorgados durante o ano anterior, conforme os critérios estabelecidos pela ARCE.

Estrutura Tarifária e Padrões de Consumo

A **Tabela 4.10** apresenta a estrutura tarifária adotada pelos municípios do Estado do Ceará operados pela CAGECE.

Tabela 4.10 – Estrutura tarifária vigente e adotada pelos municípios do Estado do Ceará operados pela CAGECE.

Categoria	Faixa de Consumo (m³)	Tarifa (R$/m³)
Residencial Social - Demanda máxima de 10m³	0 a 10	0,65
Residencial Normal c/Subsídios (demanda mínima - 10m³)	0 a 10	1,28
	11 a 15	2,17
	16 a 20	2,33
	21 a 50	4,00
	> 50	7,03
Residencial Normal s/Subsídios (demanda mínima - 10m³)	0 a 10	1,39
	11 a 15	2,17
	16 a 20	2,33
	21 a 50	4,00
	> 50	7,03
Comercial Popular - Demanda mínima de 7m³	0 a 13	2,07
Comercial II - Demanda mínima de 10m³	0 a 50	4,31
	> 50	6,59
Industrial - Demanda mínima de 15m³	0 a 15	4,00
	16 a 50	4,63
	> 50	7,03
Pública - Demanda mínima de 15m³	0 a 15	2,47
	16 a 50	3,63
	> 50	5,75
Entidades Filantrópicas - Demanda mínima de 10m³	0 a 10	1,28
	11 a 15	2,17
	16 a 20	2,33
	21 a 50	4,00
	> 50	7,03

Fonte: CAGECE (2011).

Observa-se que o valor da tarifa varia tanto com a faixa de consumo de água (m³) como por categoria (residencial social, residencial normal com subsídios, residencial normal sem subsídios, comercial popular, comercial II, industrial, pública e entidades filantrópicas).

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. Entretanto, no município de Sobral a pequena rede de esgotos

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

existente na sede e nos distritos é de responsabilidade da prefeitura, não havendo cobrança pelo serviço.

Conforme mostrado na **Tabela 4.11**, o número total de economias é de 4.837, das quais 3422 são ativas, o que representa 70,7%. A **Tabela 4.12** 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.

Tabela 4.11 – Ligações de água da CAGECE em Sobral.

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

Fonte: CAGECE (2013).

Tabela 4.12 – Distribuição do total de ligações de água por padrão do usuário, conforme classificação da CAGECE.

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

Fonte: CAGECE (2013).

Indicadores e Programas Estratégicos

A CAGECE adota indicadores estratégicos para avaliação de diversos aspectos relacionados à gestão e operação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. A seguir, apresenta-se uma listagem dos principais indicadores adotados:

- ✓ Índice de Cobertura de Abastecimento de Água
- ✓ Índice de Cobertura de Esgotamento Sanitário

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

- ✓ Índice de Hidrometração
- ✓ Incremento de Ligações Ativas de Água
- ✓ Incremento de Ligações Ativas de Esgoto
- ✓ Índice de Perdas na Distribuição
- ✓ Índice de Água Não Faturada
- ✓ Índice Bruto Linear de Perdas
- ✓ Índice Bruto de Perdas por Ligação
- ✓ Indicador Técnico de Perdas Reais
- ✓ Média de Perdas Reais Inevitáveis
- ✓ Índice de Vazamentos na Infraestrutura
- ✓ Índice de Eficiência da Arrecadação
- ✓ Índice de Satisfação dos Clientes Externos
- ✓ Lucratividade
- ✓ Nível de Inadimplência

Uma avaliação detalhada dos indicadores a serem considerados no PMSB de Sobral é apresentada no capítulo 9.

A CAGECE possui programas estratégicos com relação à redução de perdas e ao uso racional da água e de energia elétrica.

O Programa de Redução de Perdas desenvolve ações de combate a perdas de água, abrangendo treinamento e capacitação de operadores de estações de tratamento de água e redes de distribuição, retirada de vazamentos, automação de reservatórios, implantação de novas tecnologias e redução de fraudes. A metodologia utilizada é parte integrante do Manual Técnico do Programa de Redução de Perdas de Água da CAGECE. Os dados são registrados para avaliação do impacto em indicadores como o Índice de Perdas na Distribuição (IPD) e o Índice de Água Não-Faturada (IANF), direcionando novas ações a serem adotadas.

O Programa de Uso Racional de Água envolve principalmente ações de conscientização da população sobre a importância de economizar água. As atividades são normalmente realizadas durante implantação/ampliação de sistemas de abastecimento de água, quando equipes técnicas da Companhia distribuem material educativo e explicam como não desperdiçar água. Outras ações têm como foco o público infantil em creches e escolas.

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

O Programa de Eficientização Energética busca o uso racional da energia elétrica, um dos principais insumos da CAGECE. Neste sentido, uma importante medida adotada pela Companhia é a utilização de laboratório móvel para realizar diagnósticos elétricos e hidráulicos nas estações elevatórias de água e esgoto. Além de outras medidas diretas de racionalização de energia, também se encontram em andamento estudos para buscar fontes alternativas de geração de energia, como o aproveitamento do gás metano gerado a partir do tratamento do esgoto.

Resultado Operacional

As **Figuras 4.8** e **4.9** apresentam a Demonstração do Resultado do Exercício (DRE) da CAGECE, relativo aos distritos de Aprazível, Jaibaras e Taperuaba no ano de 2013. Observa-se um EBTIDA 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).

Cognos PowerPlay Web Explorer — Controladoria Gerencial

Atualizado em: quinta-feira, 2 de maio de 2013

DRE Gerencial | 2013 | Unidade Administrativa | APRAZÍVEL | Produto
Conta Contábil | Item Contábil | Centro Origem

Valor do Saldo como valores	Jan/2013	Fev/2013	Mar/2013 PROVISÓRIO	Abr/2013 PROVISÓRIO	2013
RECEITAS OPERACIONAIS	18.969	16.502	16.489	0	**51.960**
PIS	313	272	272	0	**857**
COFINS	1.442	1.254	1.253	0	**3.949**
RECEITA OPERACIONAL LIQUIDA	17.214	14.975	14.964	0	**47.153**
CUSTOS E DESPESAS	19.228	15.168	14.975	21	**49.392**
CUSTOS	19.088	15.143	14.874	0	**49.105**
DESPESAS	140	26	101	21	**287**
Capitalizáveis	0	0	0	0	**0**
PCLD	515	-2.091	550	0	**-1.026**
EBITDA	-2.529	1.898	-561	-21	**-1.213**
Receitas de Construção	0	0	0	0	**0**
Custos de Construção	0	0	0	0	**0**
Variação Cambial	0	0	0	0	**0**
DEPRECIAÇÃO E AMORTIZAÇÃO	789	787	791	0	**2.367**
RECEITA FINANCEIRA	195	212	198	0	**605**
DESPESAS FINANCEIRAS	17	76	61	0	**154**
Variação Monetária	0	0	0	0	**0**
Outras Receitas Operacionais	0	0	0	0	**0**
Outras Despesas Operacionais	0	0	0	0	**0**
DESPESAS FISCAIS E TRIBUTARIAS	0	0	0	0	**0**
LAIR	-3.140	1.247	-1.215	-21	**-3.129**
(-) PROVISÃO DO IRPJ E CSLL	0	0	0	0	**0**
RESULTADO	-3.140	1.247	-1.215	-21	**-3.129**
DRE Gerencial					

Figura 4.8 – Demonstração do Resultado do Exercício (DRE) da CAGECE do distrito de Aprazível no ano de 2013.
Fonte: CAGECE (2013).

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

Cognos PowerPlay Web Explorer — Controladoria Gerencial

Atualizado em: quinta-feira, 2 de maio de 2013

DRE Gerencial | 2013 | Unidade Administrativa: JAIBARAS | Produto

Conta Contábil | Item Contábil | Centro Origem

Valor do Saldo como valores	Jan/2013	Fev/2013	Mar/2013 PROVISÓRIO	Abr/2013 PROVISÓRIO	2013
RECEITAS OPERACIONAIS	50.529	45.019	48.997	0	**144.545**
PIS	834	743	808	0	**2.385**
COFINS	3.840	3.421	3.724	0	**10.985**
RECEITA OPERACIONAL LIQUIDA	45.855	40.855	44.464	0	**131.175**
CUSTOS E DESPESAS	27.489	27.450	17.180	0	**72.118**
CUSTOS	27.170	27.404	17.153	0	**71.727**
DESPESAS	318	46	27	0	**391**
Capitalizáveis	0	0	0	0	**0**
PCLD	235	2.616	2.138	0	**4.989**
EBITDA	18.132	10.789	25.146	0	**54.068**
Receitas de Construção	0	0	0	0	**0**
Custos de Construção	0	0	0	0	**0**
Variação Cambial	0	0	0	0	**0**
DEPRECIAÇÃO E AMORTIZAÇÃO	1.269	1.266	1.277	0	**3.813**
RECEITA FINANCEIRA	501	397	455	0	**1.354**
DESPESAS FINANCEIRAS	70	33	14	0	**117**
Variação Monetária	0	0	0	0	**0**
Outras Receitas Operacionais	0	0	0	0	**0**
Outras Despesas Operacionais	0	0	0	0	**0**
DESPESAS FISCAIS E TRIBUTARIAS	0	0	0	0	**0**
LAIR	17.294	9.888	24.310	0	**51.492**
(-) PROVISÃO DO IRPJ E CSLL	0	0	0	0	**0**
RESULTADO	17.294	9.888	24.310	0	**51.492**

DRE Gerencial

Cognos PowerPlay Web Explorer — Controladoria Gerencial

Atualizado em: quinta-feira, 2 de maio de 2013

DRE Gerencial | 2013 | Unidade Administrativa: TAPERUABA | Produto

Conta Contábil | Item Contábil | Centro Origem

Valor do Saldo como valores	Jan/2013	Fev/2013	Mar/2013 PROVISÓRIO	Abr/2013 PROVISÓRIO	2013
RECEITAS OPERACIONAIS	21.751	20.030	21.078	0	**62.859**
PIS	359	330	348	0	**1.037**
COFINS	1.653	1.522	1.602	0	**4.777**
RECEITA OPERACIONAL LIQUIDA	19.739	18.177	19.129	0	**57.045**
CUSTOS E DESPESAS	16.309	19.901	12.667	0	**48.878**
CUSTOS	16.268	19.885	12.604	0	**48.756**
DESPESAS	41	17	63	0	**121**
Capitalizáveis	0	0	0	0	**0**
PCLD	-807	1.465	5.422	0	**6.080**
EBITDA	4.236	-3.189	1.040	0	**2.087**
Receitas de Construção	0	0	0	0	**0**
Custos de Construção	0	0	0	0	**0**
Variação Cambial	0	0	0	0	**0**
DEPRECIAÇÃO E AMORTIZAÇÃO	1.095	1.092	1.096	0	**3.284**
RECEITA FINANCEIRA	349	243	239	0	**831**
DESPESAS FINANCEIRAS	13	16	27	0	**57**
Variação Monetária	0	0	0	0	**0**
Outras Receitas Operacionais	0	0	0	0	**0**
Outras Despesas Operacionais	0	0	0	0	**0**
DESPESAS FISCAIS E TRIBUTARIAS	0	0	0	0	**0**
LAIR	3.476	-4.054	156	0	**-422**
(-) PROVISÃO DO IRPJ E CSLL	0	0	0	0	**0**
RESULTADO	3.476	-4.054	156	0	**-422**

DRE Gerencial

Figura 4.9 – Demonstração do Resultado do Exercício (DRE) da CAGECE dos distritos de Jaibaras e Taperauba no ano de 2013.
Fonte: CAGECE (2013).

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

4.1.4. 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 4.13** 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.

Tabela 4.13 – 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.

No modelo de gestão do SISAR, a operação do sistema de abastecimento de água é de responsabilidade da comunidade, através de associação local. Na conta de água é destacado o valor da energia consumida pelo sistema, o qual é rateado entre os usuários, proporcionalmente ao consumo de água. Apesar de o operador do sistema ser voluntário, ele é gratificado pelos usuários de acordo com um valor decido em assembleia da associação. Logo, o valor arrecadado pelo SISAR é referente apenas ao consumo de água medido pelos hidrômetros. Este valor é utilizado para promover manutenção preventiva e corretiva, fornecer produtos químicos para a desinfecção da água e dar suporte no gerenciamento local do sistema junto às associações, capacitando-as.

A gestão do SISAR é baseada no monitoramento de indicadores do tipo eficiência de arrecadação, despesa de exploração, incremento de faturamento, índice de ligação ativa, índice de hidrometração, índice de perdas na distribuição, índice de inadimplência, prazo médio de atendimento e de recuperação de sistemas. Essas informações são coletadas e repassadas à Gerência de Saneamento Rural da CAGECE (GESAR), que atua como assessoria para garantir a sustentabilidade do modelo de gestão do SISAR nas comunidades rurais do Estado do Ceará.

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

O SISAR desenvolve também ações relacionadas ao meio ambiente e à saúde pública, incluindo atividades educativas sobre o uso racional da água, práticas voltadas à preservação dos mananciais, entre outras.

O Capítulo 7 apresenta uma descrição detalhada dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário para o Município de Sobral.

4.1.5. 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.

O Capítulo 7 apresenta uma descrição detalhada dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário para o Município de Sobral.

4.2. 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”;

De acordo com a Lei Federal nº 12.305/10, a gestão integrada de resíduos sólidos é um “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável”;

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

A **Figura 4.10** apresenta de uma forma sucinta o conjunto de etapas desde a geração até o destino final dos resíduos.

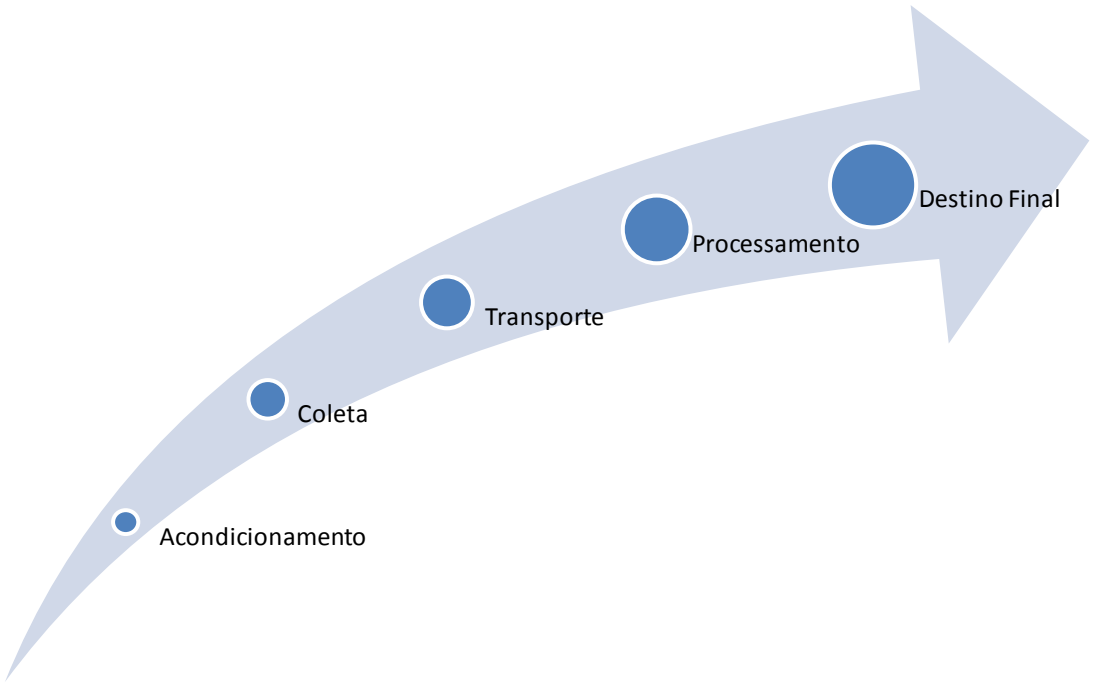


Figura 4.10 – Etapas envolvidas nos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

Os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos de uma cidade são compreendidos por um conjunto de etapas desde a geração até o destino final, conforme apresentado. Tais serviços tanto podem ser administrados diretamente pela Prefeitura, ou terceirizados parcialmente ou totalmente. 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
Engº 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 4.14** mostra de quem é a responsabilidade pela coleta de cada tipo de resíduo segundo a legislação e no município.

Tabela 4.14 – 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: Consducto Engenharia (2013).

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – Resíduos Sólidos (SNIS-RS), administrado pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades (SNSA/MCid) dispõe de diagnóstico dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos. Os dados retratam as condições da prestação dos serviços sob os aspectos institucional, administrativo, econômico-financeiro, técnico-operacional e da qualidade.

Com base no conjunto de informações coletadas pelo SNIS-RS (2010), divulgado pelo Ministério das Cidades (2012), para o cálculo de indicadores, o Estado do Ceará teve a participação de trinta e dois municípios, representando 17,4% em relação ao total existente no Estado. No levantamento do SNIS, os municípios são agrupados conforme o número de habitantes. Considerando o agrupamento em faixas populacionais, Sobral enquadra-se na Faixa 3 (de 100.001 até 250.000 habitantes), sendo que a quantidade total de municípios

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

brasileiros enquadrados nesta faixa é 184. Participaram da amostra 132 municípios enquadrados nessa faixa populacional, representando 71,7% da quantidade total de municípios com essa característica e 74,8% da população total nessa mesma faixa.

Cabe destacar a importância do SNIS para a elaboração de planos municipais de saneamento, por ser um sistema administrado pelo Governo federal e institucionalizado na Lei Federal nº 11.445/2007, com objetivos de coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico; disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico; facilitar o monitoramento e avaliação da prestação dos serviços de saneamento básico. Com relação aos resíduos sólidos, o sistema encontra-se em processo evolutivo apresentando uma análise global e deixando a cada usuário dos dados a exploração do seu potencial em níveis de detalhes que lhe sejam necessários ou convenientes.

É importante ressaltar que por se tratar de base de dados com anos diferentes não se pode comparar para fins conclusivos, mas serve de parâmetro para o município situar-se com relação à média apresentada para os municípios brasileiros que estão na mesma faixa populacional, ponderando as peculiaridades regionais. Assim, o levantamento de informações de campo a partir das vistorias técnicas é essencial para o retrato real do município, o qual será detalhado no Capítulo 7.

A **Figura 4.11** mostra a situação do Município de Sobral em relação ao Estado do Ceará da população atendida com serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. Pode-se perceber que Sobral se encontra na Faixa de atendimento de 90 a 100%, melhor categoria neste quesito. Observa-se também que muitos municípios cearenses possuem nível de atendimento abaixo de 50%.

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

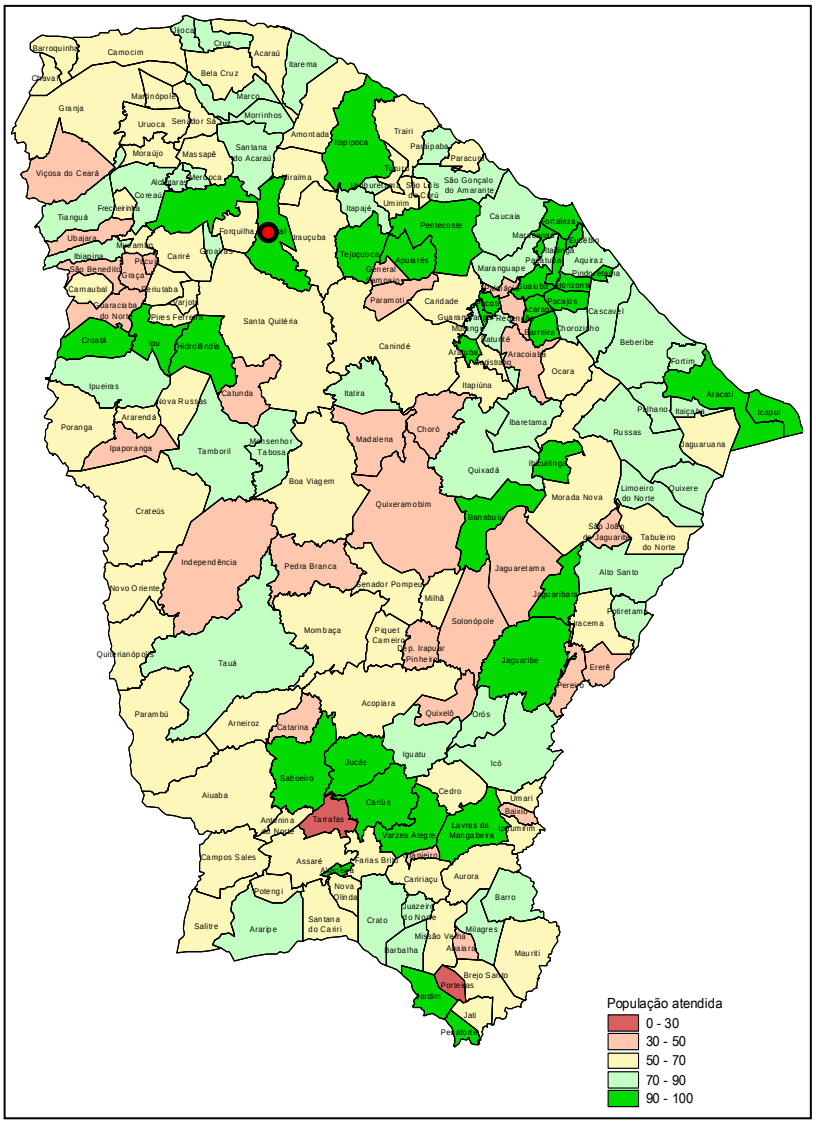


Figura 4.11 – Distribuição percentual no Estado do Ceará da população atendida com serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, com destaque ao Município de Sobral.
Fonte: PROINTEC (2005).

A **Tabela 4.15** traz dados recentes de um estudo do IPECE (2011) em relação à evolução índices de cobertura com coleta de lixo da região Sobral/Ibiapaba entre 2000 e 2010, considerando-se as zonas urbana e rural da sede e dos distritos. Observa-se para o município de Sobral um bom crescimento dos índices de cobertura, passando de 69,9% em 2000 para 88,5% em 2010, crescimento acima da média verificada. Cabe salientar que o índice de 88,5% encontra-se bem próximo da faixa entre 90 e 100% apresentada na **Figura 4.10**, o que indica uma certa consistência de dados.

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

Tabela 4.15 – Evolução dos índices de cobertura com coleta de resíduos sólidos da região Sobral/Ibiapaba entre 2000 e 2010.

Macrorregião de Planejamento	Total de domicílios		% com lixo coletado	
	2000	2010	2000	2010
Região Sobral/Ibiapaba	168,237	101,447	40,2	62,8
Alcântaras	2,217	696	25,2	46,4
Cariré	4,293	1,302	16,2	51,7
Carnaubal	3,533	1,685	23,1	56,4
Coreaú	4,691	2,773	17,0	44,9
Croatá	3,743	1,747	34,7	60,8
Forquilha	4,182	2,858	50,8	71,0
Frecheirinha	2,817	1,607	53,3	65,6
Graça	3,406	1,251	19,2	43,0
Groaíras	2,23	1,507	52,0	68,6
Guaraciaba do Norte	7,968	3,525	25,4	47,1
Hidrolândia	4,289	2,328	38,7	58,7
Ibiapina	4,912	1,943	31,8	51,3
Ipu	9,423	5,67	44,0	60,4
Irauçuba	4,183	2,466	46,9	66,0
Massapê	6,575	4,45	34,8	71,1
Meruoca	2,464	1,279	26,6	53,6
Moraújo	1,572	776	29,9	53,4
Mucambo	3,358	1,983	46,0	65,7
Pacujá	1,362	835	45,6	69,0
Pires Ferreira	2,08	721	15,5	34,8
Reriutaba	5,165	2,528	38,6	52,0
Santana do Acaraú	5,444	2,775	38,8	47,0
São Benedito	8,996	5,006	31,9	53,3
Senador Sá	1,284	924	30,3	41,1
Sobral	35,396	30,887	69,9	88,5
Tianguá	13,026	8,501	35,4	61,6
Ubajara	6,313	3,023	14,4	59,5
Varjota	3,78	3,085	22,3	75,6
Viçosa do Ceará	9,535	3,316	24,0	31,9

Fonte: IPECE (2011). *Obs.: o estudo contemplou as zonas urbana e rural da sede e dos distritos

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

A **Figura 4.12** mostra a situação do Município de Sobral em relação ao Estado do Ceará em relação à quantidade diária de resíduos sólidos coletados (t/dia). Observa-se que o município está na segunda maior faixa de geração de resíduos do estado (50 a 100 t/dia), possivelmente influenciado pela elevada população e elevado índice de cobertura de coleta de 88,5%.

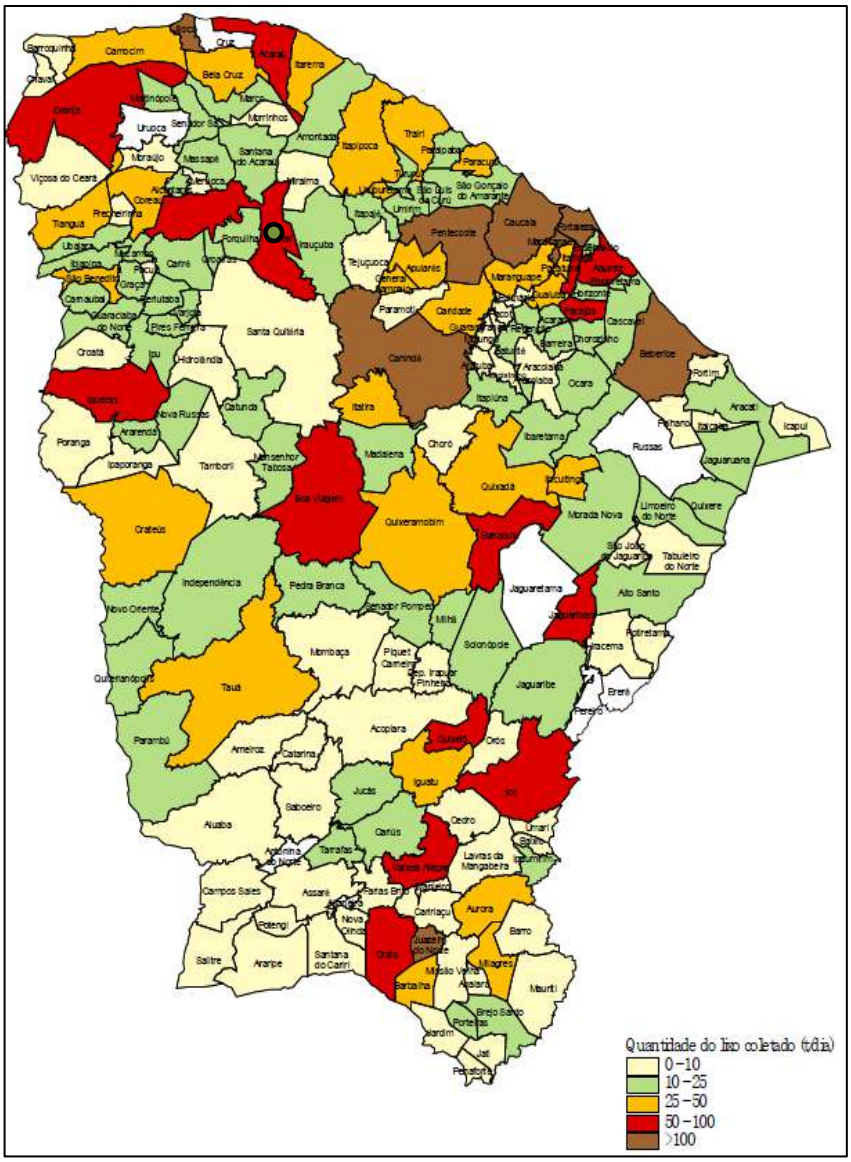


Figura 4.12 – Quantidade de lixo coletado (t/dia) no Estado do Ceará com dados fornecidos pelas prefeituras com destaque ao Município de Sobral.
Fonte: PROINTEC (2005).

A **Figura 4.13** traz os dados da quantidade *per capita* de lixo coletado (kg/dia.hab) no Estado do Ceará com dados fornecidos pelas prefeituras. Observa-se que o município de

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

Sobral encontra-se na faixa de 0,5 a 0,75 kg/dia.hab. 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).

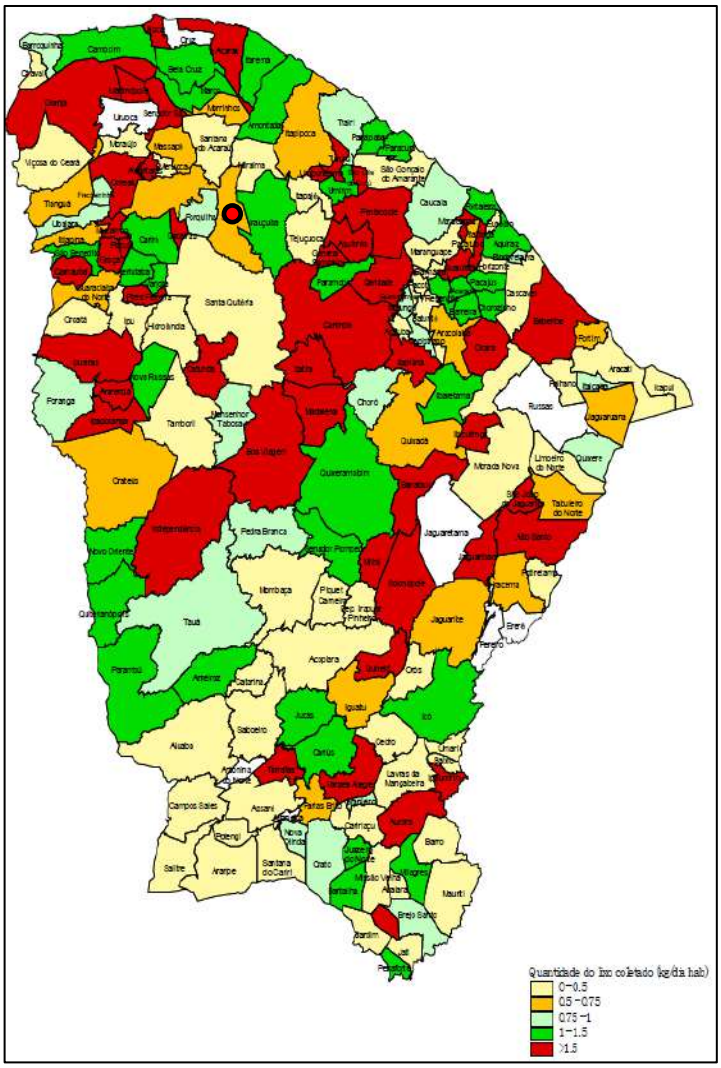


Figura 4.13 – Quantidade *per capita* de resíduos sólido coletado (kg/dia.hab) no Estado do Ceará com dados fornecidos pelas prefeituras, com destaque ao Município de Sobral.
Fonte: PROINTEC (2005).

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.

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).

O Capítulo 7 apresenta uma descrição detalhada dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos para o Município de Sobral.

4.3. 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.

Inserido na Bacia do Acaraú (ver item 4.1.1), o município de Sobral possui uma área de 2.122,98 km², incluindo as sub-bacias dos rios Groaíras, Jacurutu, dos Macacos e Jaibaras. Dentro da sede de Sobral os principais corpos de água existentes são o rio Acaraú, riacho Mucambinho e riacho Oiticica. Segundo a FUNCEME (2012), as chuvas no município são concentradas no período de janeiro a maio, as temperaturas médias variam de 26 a 28 ºC e a precipitação pluviométrica média anual é de 821,6 mm. Ressaltam-se as chuvas ocorridas em

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

2004 e 2009 que tiveram precipitações anuais de mais de 1.200 mm, as quais trouxeram sérios transtornos para a população do município tanto na sede quanto nos distritos.

Segundo do Atlas da SRH (2013) existem atualmente no município de Sobral 18 postos pluviométricos e 6 pontos fluviométricos, quais sejam: postos pluviométricos (Aeroporto, Aprazível, Aracatiaçu, Bilheira, Bonfim, Boqueirão, Caioca, Caracará, Centro de Treinamento, Jaibaras, Jordão, Patriarca, Rafael Arruda, Salgado dos Machados, São José do Torto, Sinhá Saboia, Sobral e Taperuaba; postos fluviométricos (Açude Mucambinho, Açude Aires de Souza, Açude Sobral, Rio Jaibaras, Fazenda Timburana e Fazenda Logradouro).

A **Figura 4.14** mostra o mapa da zona urbana da sede do município de Sobral, com destaque para elementos da drenagem urbana. 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 4.16**. 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 e riacho Oiticica e as lagoas existentes na zona urbana, principais elementos da macrodrenagem.

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

Tabela 4.16 – 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
1	Alto da Brasília	Sim	Sim
2	Alto do Cristo	Sim	Não
3	Campo dos Velhos	Sim	Não
4	Centro	Sim	Sim
5	Cidade Dr. José Euclides Ferreira Gomes Júnior	Não	Sim
6	Cidade Gerardo Cristino de Menezes	Sim	Não
7	Cidade Pedro Mendes Carneiro	Sim	Não
8	COHAB I	Sim	Não
9	COHAB II	Sim	Não
10	Coração de Jesus	Sim	Não
11	Derby Clube	Sim	Não
12	Distrito Industrial	Sim	Não
13	Dom Expedito	Sim	Sim
14	Dom José	Sim	Não
15	Domingos Olímpio	Sim	Não
16	Expectativa	Sim	Não
17	Jerônimo de Madeiros Prado	Sim	Não
18	Junco	Sim	Sim
19	Novo Recanto	Sim	Sim
20	Padre Ibiapina	Sim	Sim
21	Padre Palhano	Sim	Sim
22	Parque Silvana	Sim	Não
23	Pedrinhas	Sim	Sim
24	Renato Parente	Não	Sim
25	Sinhá Saboia	Sim	Sim
26	Sumaré	Sim	Sim
27	Várzea Grande	Sim	Não
28	Vila União	Sim	Sim

Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 4.14 – Mapa da zona urbana da sede do município de Sobral, com destaque para elementos da drenagem urbana.
Fonte: Google Earth (2012).

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 Sabóia e Sumaré (**Tabela 4.16**). De acordo com a SEBRAS de Sobral (2013), os problemas supracitados têm frequência de ocorrência anual. Destaca-se também o 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, conforme detalhado posteriormente no capítulo 7.

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

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

urbanas de praticamente todos os distritos, conforme relatos obtidos nas inspeções de campo (Capítulo 7) e retorno da sociedade (Capítulo 8).

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, nem mecanismos de controle social na prestação desse serviço.

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 (**Figura 4.15**). As obras fazem parte do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) do Governo Federal e serão executas em três etapas, beneficiando principalmente a população dos bairros Colina da Boa Vista, Parque Silvana I e II, Alto da Brasília e Expectativa.

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

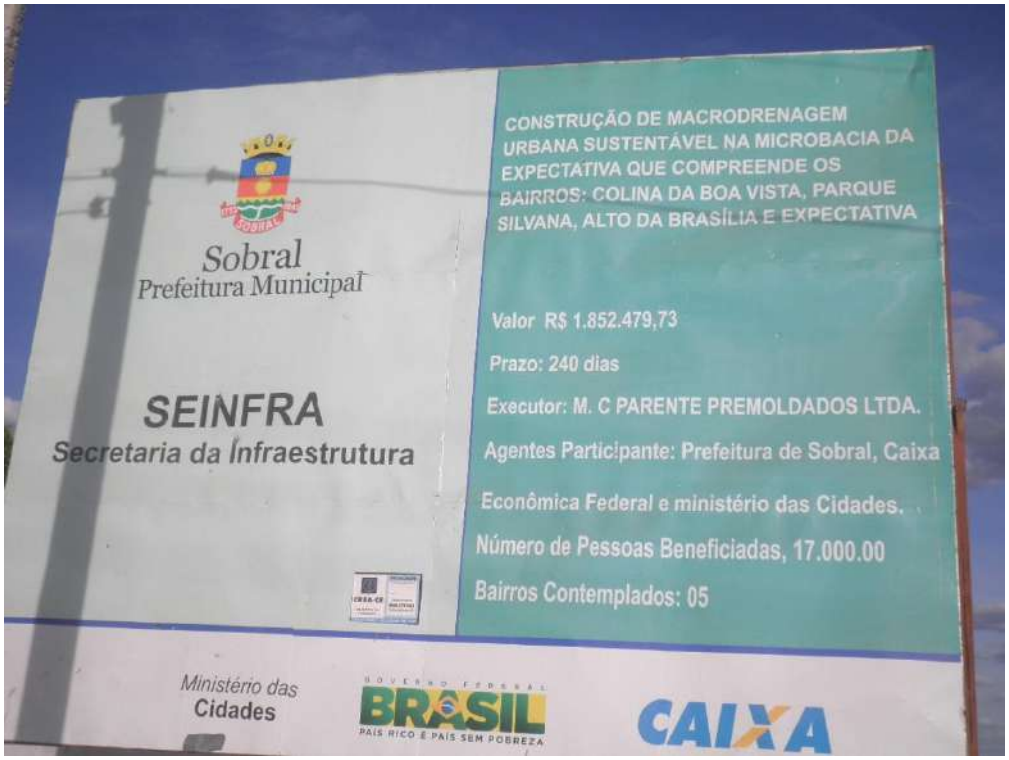


Figura 4.15 – Placa indicativa da obra de macrodrenagem da Microbacia da Expectativa.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

O capítulo 7 apresenta uma descrição e análise detalhada das condições de drenagem e manejo de águas pluviais para a sede e os distritos de Sobral.

5. INVESTIMENTOS NO SETOR

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

Na **Tabela 5.1** 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 5.1 – 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 5.1** mostra a distribuição dos investimentos previstos no PPA de 2010-2013 do Município de Sobral, conforme valores totais apresentados na **Tabela 5.1**. 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

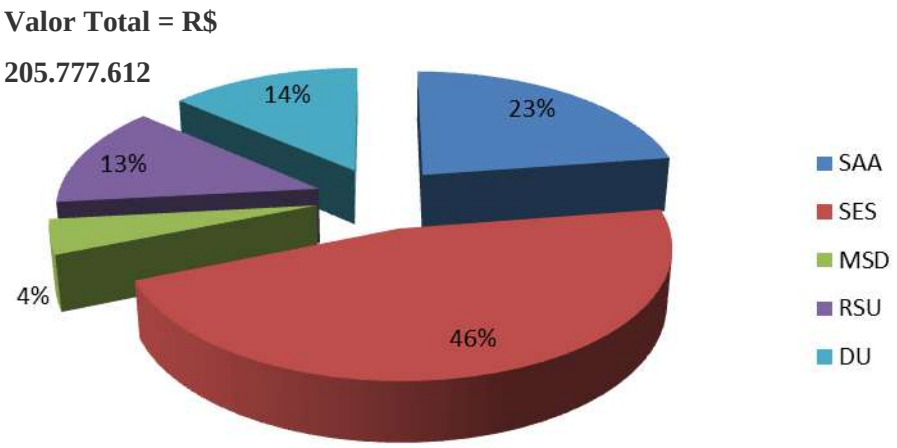


Figura 5.1 – Distribuição dos recursos do P PA de 2010-2013 do Município de Sobral para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.
Fonte: PPA de Sobral (2010).

5.2. 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, sendo o resumo mostrado na **Tabela 5.2**.

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

Tabela 5.2 – Previsão de recursos do Município de Sobral listados na CGU para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Convênio	Objeto	Órgão Superior	Valor Total Conveniado (R$)	Valor Liberado (R$)	Início Vigência	Valor Contrapartida (R$)	Data da última liberação	Valor da Última Liberação (R$)
670858	Ações de saneamento básico	Ministério das Cidades	745.104,55	97.500,00	24/08/2011	-	04/10/2012	60.000,00
500912	Ações de saneamento básico	Ministério do Meio Ambiente	200.000,00	200.000,00	08/06/2004	120.703,00	18/07/2005	11.995,40
459676	Ações de saneamento básico	Ministério das Cidades	200.000,00	200.000,00	04/07/2002	18.239,74	24/12/2003	200.000,00
779144	Execução de sistema de abastecimento de água	Ministério da Integração Nacional	700.000,00	-	28/12/2012	70.000,00		-
764469	Execução de sistema de abastecimento de água	Ministério da Integração Nacional	500.000,00	-	05/01/2012	75.950,83		-
753075	Execução de sistema de abastecimento de água	Ministério da Integração Nacional	3.600.000,00	-	03/01/2011	216.000,00		-
740456	Execução de sistema de abastecimento de água	Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome	499.996,01	499.996,01	25/11/2010	55.629,30	21/12/2010	499.996,01
645501	Execução de sistema de abastecimento de água	Ministério da Integração Nacional	950.000,00	950.000,00	03/08/2011	190.506,87	26/12/2011	237.500,00
628059	Execução de sistema de abastecimento de água	Ministério da Saúde	200.000,00	-	31/12/2007	32.332,97		-
628027	Execução de sistema de abastecimento de água	Ministério da Saúde	-	-	31/12/2007	15.000,00		-
620516	Execução de sistema de abastecimento de água	Ministério da Integração Nacional	-	-	13/10/2009	28.097,78	18/11/2009	150.000,00
620514	Execução de sistema de abastecimento de água	Ministério da Integração Nacional	-	-	02/01/2008	113.389,93		-
620051	Execução de sistema de abastecimento de água	Ministério da Integração Nacional	135.000,00	135.000,00	02/01/2008	13.853,74	04/07/2008	135.000,00
594186	Execução de sistema de abastecimento de água	Ministério das Cidades	10.045.772,26	10.045.772,26	14/09/2007	1.405.159,08	16/09/2011	219,78
590496	Execução de sistema de abastecimento de água	Ministério da Integração Nacional	232.000,00	-	04/01/2007	27.066,66		-
588471	Execução de sistema de abastecimento de água	Ministério da Integração Nacional	-	-	29/12/2006	156.008,93		-
574422	Execução de sistema de abastecimento de água	Ministério da Integração Nacional	300.000,00	-	29/11/2006	116.562,34		-
555726	Execução de sistema de abastecimento de água	Ministério da Saúde	300.000,00	300.000,00	09/12/2005	30.708,90	08/10/2008	40.000,00
555569	Execução de sistema de abastecimento de água	Ministério da Integração Nacional	575.000,00	575.000,00	30/12/2005	22.363,06	29/06/2006	575.000,00
554009	Execução de sistema de abastecimento de água	Ministério da Integração Nacional	72.748,10	72.748,10	03/01/2006	-	04/05/2006	72.748,10
531433	Execução de sistema de abastecimento de água	Ministério da Saúde	231.469,26	231.469,26	28/12/2004	12.182,59	30/12/2009	46.293,86
517597	Execução de sistema de abastecimento de água	Ministério da Integração Nacional	500.000,00	500.000,00	05/07/2004	99.198,49	06/04/2005	250.000,00
511473	Execução de sistema de abastecimento de água	Ministério da Integração Nacional	200.000,00	200.000,00	02/01/2004	10.000,00	09/11/2004	200.000,00
504343	Execução de sistema de abastecimento de água	Ministério da Integração Nacional	398.393,32	398.393,32	01/06/2004	39.839,33	02/07/2004	398.393,32
504329	Execução de sistema de abastecimento de água	Ministério da Integração Nacional	462.984,33	462.984,33	01/07/2004	43.353,78	02/07/2004	433.537,84
500697	Execução de sistema de abastecimento de água	Ministério da Integração Nacional	-	-	29/12/2003	196.688,70	31/05/2005	500.535,56
439822	Execução de sistema de abastecimento de água	Ministério da Saúde	51.000,00	51.000,00	21/01/2002	60.943,24	20/11/2002	51.000,00
653530	Execução de sistema de drenagem urbana	Ministério das Cidades	7.557.374,88	884.288,92	17/09/2009	935.272,38	17/08/2012	177.253,88



641914	Execução de sistema de drenagem urbana	Ministério das Cidades	295.300,00	295.300,00	31/12/2008	63.454,93	05/11/2010	236.240,00
641884	Execução de sistema de drenagem urbana	Ministério das Cidades	493.100,00	457.498,17	31/12/2008	113.888,64	20/09/2012	42.702,45
630095	Execução de sistema de drenagem urbana	Ministério das Cidades	1.482.100,00	1.263.193,83	23/07/2008	243.790,61	15/05/2012	69.806,96
613110	Execução de sistema de drenagem urbana	Ministério das Cidades	-	-	31/12/2007	88.647,17	06/08/2009	630.497,34
590497	Execução de sistema de drenagem urbana	Ministério da Integração Nacional	112.629,12	112.629,12	04/01/2007	12.437,54	20/09/2007	112.629,12
589653	Execução de sistema de drenagem urbana	Ministério da Integração Nacional	135.800,00	135.800,00	29/12/2006	11.859,01	05/11/2007	135.800,00
579244	Execução de sistema de drenagem urbana	Ministério da Integração Nacional	2.000.000,00	2.000.000,00	14/11/2009	255.337,68	18/03/2009	400.000,00
556473	Execução de sistema de drenagem urbana	Ministério da Integração Nacional	300.000,00	300.000,00	30/12/2005	59.021,86	07/04/2006	300.000,00
528939	Execução de sistema de drenagem urbana	Ministério da Integração Nacional	2.000.000,00	2.000.000,00	19/10/2005	361.425,97	29/06/2007	400.000,00
511828	Execução de sistema de drenagem urbana	Ministério da Integração Nacional	150.000,00	150.000,00	30/12/2003	15.000,00	05/11/2004	150.000,00
508346	Execução de sistema de drenagem urbana	Ministério das Cidades	359.900,00	359.900,00	16/07/2004	182.980,70	28/12/2006	73.736,00
670821	Execução de sistema de esgotamento sanitário	Ministério das Cidades	432.949,63	41.511,59	31/08/2011	-	06/09/2012	19.754,99
628074	Execução de sistema de esgotamento sanitário	Ministério da Saúde	500.000,00	500.000,00	31/12/2007	60.305,98	15/02/2012	250.000,00
594187	Execução de sistema de esgotamento sanitário	Ministério das Cidades	9.659.183,97	9.645.661,59	14/09/2007	1.589.153,98	12/07/2012	58.838,54
594184	Execução de sistema de esgotamento sanitário	Ministério das Cidades	10.447.850,96	6.223.535,50	14/09/2007	1.725.000,00	13/12/2012	86.859,50
569398	Execução de sistema de esgotamento sanitário	Ministério da Saúde	1.500.000,00	1.500.000,00	30/06/2006	80.832,86	12/02/2008	300.000,00
442862	Execução de sistema de esgotamento sanitário	Ministério da Saúde	737.500,00	737.500,00	17/01/2002	127.603,26	17/09/2003	245.833,34
634019	Implantação de melhorias sanitárias domiciliares	Ministério da Saúde	129.900,00	129.900,00	31/12/2007	28.001,64	13/08/2010	51.960,00
572743	Implantação de melhorias sanitárias domiciliares	Ministério da Saúde	270.000,00	270.000,00	20/06/2006	14.604,28	09/03/2009	54.000,00
555725	Implantação de melhorias sanitárias domiciliares	Ministério da Saúde	500.000,00	500.000,00	09/12/2005	61.108,43	24/08/2011	100.000,00
TOTAL			**60.163.056,39**	**42.426.582,00**		**9.199.506,18**		**7.758.131,99**

Fonte: CGU (2013)

Conforme dados obtidos na CAGECE (2013), até o ano de 2011 também foram implantados através do Projeto São José do Governo do Estado do Ceará alguns projetos incluindo adutoras, poços e sistemas de abastecimento de água em localidades de Sobral, conforme demonstrado na **Tabela 5.3**.

Tabela 5.3 – Investimentos realizados no setor de abastecimento de água nas localidades de Sobral através do Projeto São José do Governo do Estado do Ceará.

Comunidade	Data de Término	Valor da Obra (R$)
Cedro	17-jan-03	R$ 90.038,12
Casinhas	03-nov-09	R$ 79.999,00
Casinhas	03-nov-09	R$ 98.714,05
TOTAL		**R$ 268.751,17**

Fonte: CAGECE (2013)

Tais sistemas serão detalhados no Capítulo 7 em relação ao manancial de captação, população abastecida, ligações de água, índice de hidrometração e tipo de tratamento da água.

A **Figura 5.2** 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 5.1**, 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 5.2**, o valor total dos recursos captados em nível Federal e Estadual é de R$ 60.359.059.

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

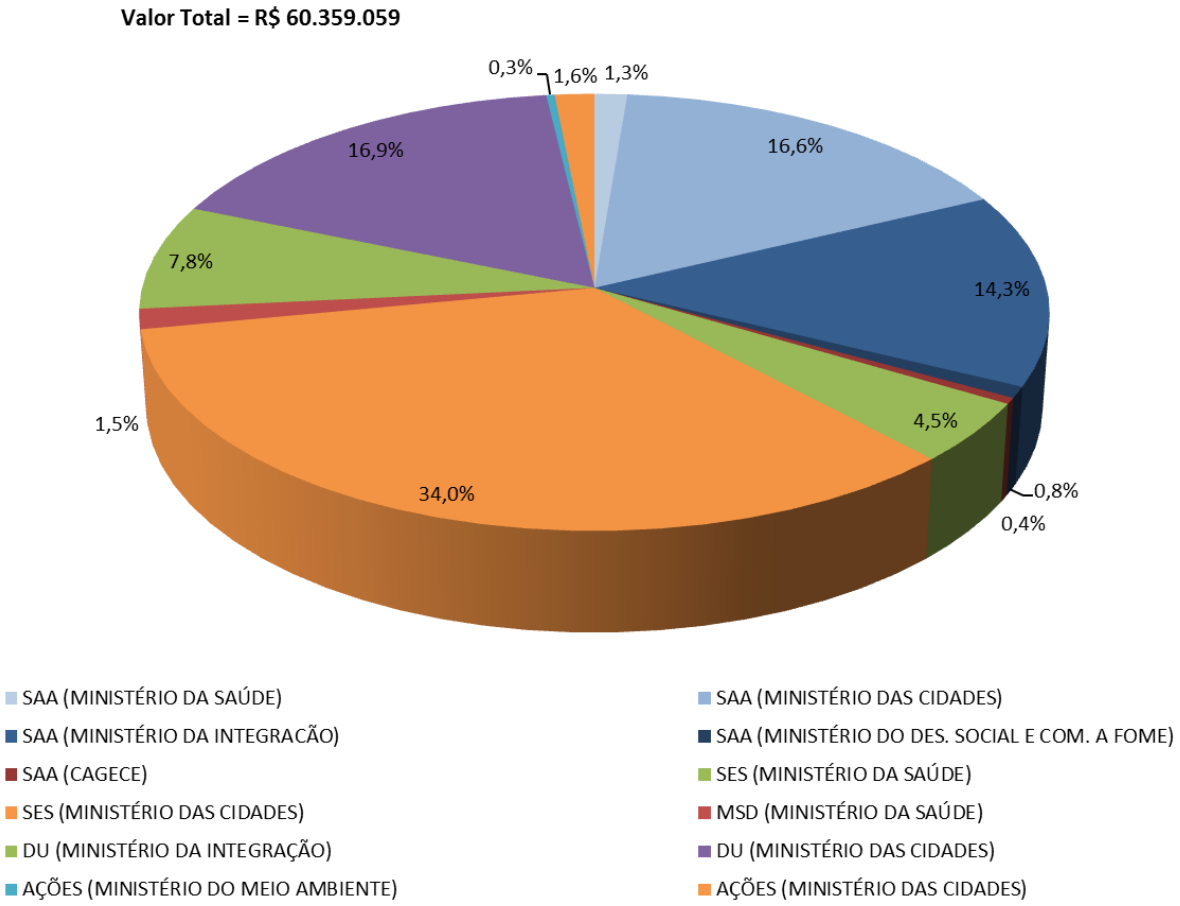


Figura 5.2 – Distribuição dos recursos captados em nível Federal e Estadual para o Município de Sobral nos setores de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

6. 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.

6.1. Estrutura Física e Recursos Humanos

SAAE:

O SAAE dispõe de um escritório operacional e de atendimento ao público na sede de Sobral (**Figura 6.1**), 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 6.1**. O SAAE também conta com 56 veículos, conforme mostrado na **Tabela 6.2**. A **Figura 6.1** mostra uma vista do escritório do SAAE na sede de Sobral

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



Figura 6.1 – Escritório do SAAE na sede de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

Tabela 6.1 – 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 6.2 – 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 (**Figura 6.2**) e de núcleos nos distritos de Aprazível, Jaibaras e Taperuaba, 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 Taperuaba a CAGECE conta com um total de 9 funcionários e apenas uma moto em Jaibaras, conforme discriminado na **Tabela 6.3**.

Tabela 6.3 – 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).



Figura 6.2 – Vista do escritório da CAGECE em Sobral, responsável pela operação dos distritos de Aprazível, Jaibaras e Taperuaba.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

SISAR:

O SISAR/BAC dispõe somente de um escritório operacional e de atendimento ao público na sede de Sobral (**Figura 6.3**), 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 Consducto 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 6.4**.

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.

Tabela 6.4 – 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
Eletro Mecânicos	4
Total	**16**

Fonte: SISAR (2013).



Figura 6.3 – Vista do escritório do SISAR em Sobral, responsável pela operação das localidades de Boqueirão, Casinhas, Picadas e Setor II.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

6.2. Serviços Comerciais

6.2.1. Atendimento ao usuário

SAAE:

Segundo a Consducto Engenharia (2013) a partir de inspeção de campo o núcleo do SAAE não possuía um sistema comercial on-line. Além disso, importantes informações tais como horário de funcionamento do escritório, regras de atendimento preferencial e datas para vencimento de fatura não são divulgadas aos usuários através de *banner* ou afixadas em mural. A **Figura 6.4** mostra uma vista do escritório do SAAE na sede de Sobral, podendo-se perceber boas condições de organização e limpeza. O SAAE não possui Sistema de Ouvidoria (SOU) on-line, a qual seria bastante importante para atender os manifestos dos usuários dos serviços através do encaminhamento de dúvidas, elogios, sugestões, reclamações e denúncias.

O SAAE também não possui sistema de Loja Virtual onde os usuários podem se cadastrar para ter acesso à 2ª. Via de Conta, Solicitação de Serviços e Últimos Consumos.



Figura 6.4 – Escritório do SAAE na sede de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

CAGECE:

Segundo a Consducto Engenharia (2013) a partir de inspeção de campo o núcleo do CAGECE possuía sistema comercial on-line denominado PRAX. Além disso, importantes informações tais como horário de funcionamento do escritório, regras de atendimento preferencial e datas para vencimento de fatura eram divulgadas aos usuários através de *banner* ou afixadas em mural. A **Figura 6.5** mostra uma vista do escritório da CAGECE na sede de Sobral, podendo-se perceber boas condições de organização e limpeza. A CAGECE possui Sistema de Ouvidoria (SOU) on-line, além de um sistema de Loja Virtual onde os usuários podem se cadastrar para ter acesso à 2ª. Via de Conta, Solicitação de Serviços e Últimos Consumos.



Figura 6.5 – Escritório da CAGECE na sede de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

SISAR:

Segundo a Consducto Engenharia (2013) a partir de inspeção de campo o núcleo do SISAR possuía sistema comercial on-line. No escritório é realizado o atendimento aos clientes e operadores das localidades que podem solicitar a ligação. O contato pode ser realizado pelos números (88) 9902.9308 ou (88) 3614.1869. A 2ª via da conta pode ser solicitada no escritório ou pode ser enviado via email. Em relação às datas de vencimento, normalmente são entre os dias 15 ou 25, sendo que, a maioria é no dia 25. Não há calendário de avisos de cortes ou outras intervenções no sistema.

O horário de funcionamento do escritório, regras de atendimento preferencial e datas para vencimento de fatura eram divulgadas aos usuários através de *banner* ou afixadas em mural. A **Figura 6.6** mostra uma vista do escritório do SISAR na sede de Sobral, podendo-se perceber boas condições de organização e limpeza. O SISAR não possui Sistema de Ouvidoria (SOU) on-line, nem de um sistema de Loja Virtual onde os usuários podem se cadastrar para ter acesso à 2ª. Via de Conta, Solicitação de Serviços e Últimos Consumos.



Figura 6.6 – Escritório do SISAR na sede de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

6.2.2. Ligação de água/esgoto

SAAE:

Para execução do pedido de ligação de água é necessário que o usuário se dirija ao escritório do SAAE portando cópia dos documentos pessoais: CPF e RG, e os documentos do imóvel, como: cópia da escritura quando o solicitante for o proprietário, e cópia do contrato de locação quando for inquilino. O prazo de execução do serviço é de 48 horas.

A comunicação de corte de ligação de água se dá através de notificação endereçada ao cliente e também na própria fatura após 30 (trinta) dias do vencimento da fatura em atraso. Com relação à devolução de pagamentos em duplicidade feitos pelo cliente, o SAAE transfere automaticamente o crédito para a próxima fatura, esse procedimento ocorre caso o usuário apresente reclamação ou pelo mecanismo automático de detecção no sistema. O SAAE possui sistema on-line no qual o cliente pode solicitar segunda via de faturas ou mesmo verificar histórico de consumo.

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

CAGECE:

Para execução do pedido de ligação de água é necessário que o usuário se dirija ao escritório da CAGECE portando cópia dos documentos pessoais: CPF e RG, e os documentos do imóvel, como: cópia da escritura quando o solicitante for o proprietário, e cópia do contrato de locação quando for inquilino. A comunicação de corte de ligação de água se dá através de fatura, num prazo de 7 (sete) dias corridos após a comunicação para a regularização do débito.

SISAR:

Para execução do pedido de ligação de água é necessário que o usuário, portando cópias de RG e CPF, se dirija ao operador da localidade ou ao escritório do SISAR na sede de Sobral. Caso procure o operador, este comunica a central e o registro é efetuado em uma planilha de atendimento. Em geral, o serviço é realizado no prazo de 8 (oito) dias corridos. A comunicação de corte de ligação de água também se dá através de fatura e de relatórios enviados aos operadores constando avisos de débitos. Os cortes são realizados após 45 dias do vencimento do débito ou com duas faturas em atraso. Com relação à devolução de pagamentos em duplicidade feitos pelo cliente, o SISAR possui o sistema que transfere automaticamente o crédito para a próxima fatura.

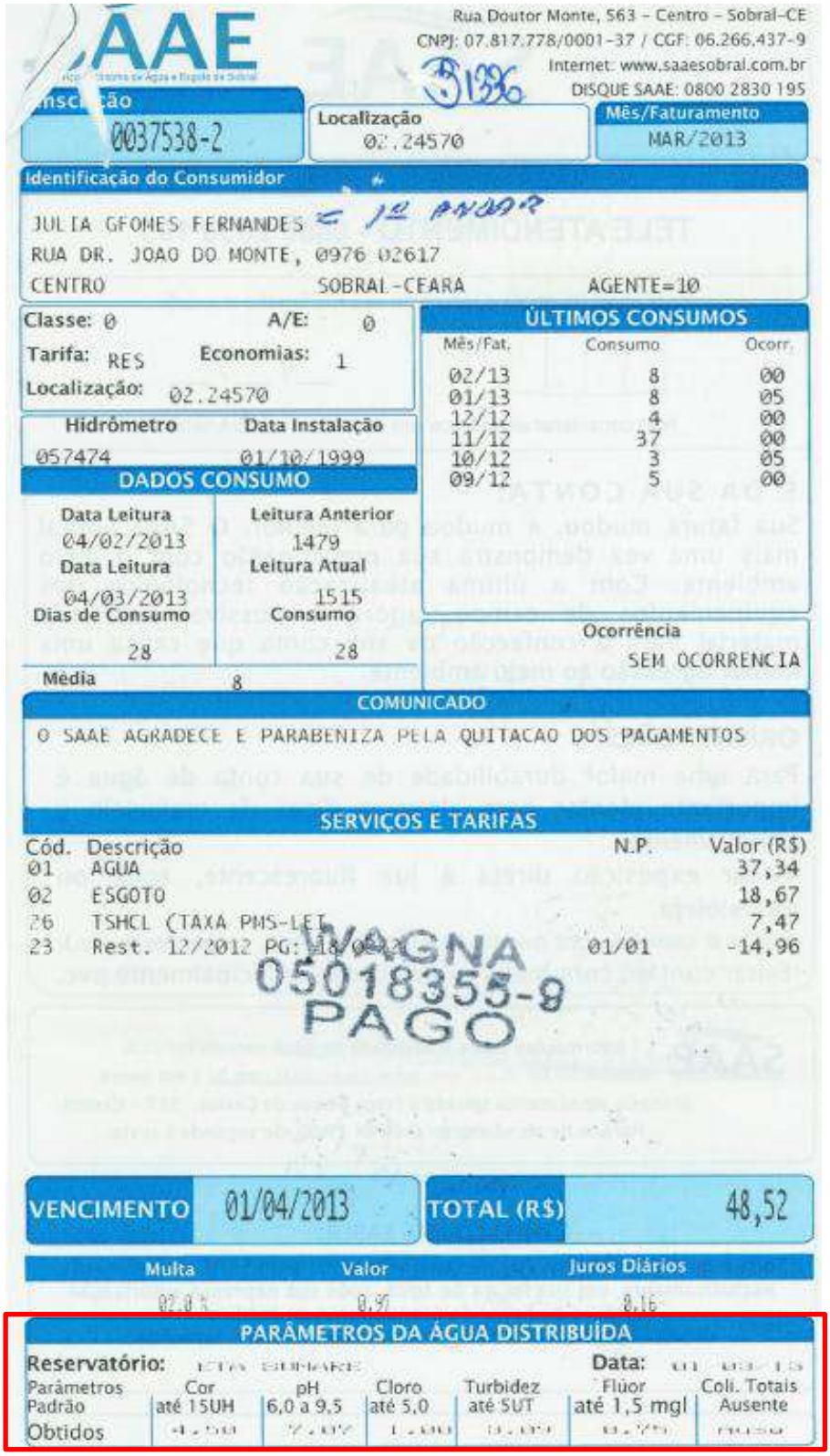
6.2.3. Hidrometração

O nível de hidrometração nominal do SAAE, CAGECE e SISAR é de 100%.

6.2.4. 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 (**Figura 6.7**) quanto no mural do escritório de atendimento na sede. Entretanto, a CAGECE não disponibiliza dados acerca da qualidade da água na conta (**Figura 6.8**). Por fim, o SISAR possui campo com os limites da Portaria 2914/2011 MS, mas não apresenta valores obtidos em análises (**Figura 6.9**). Uma análise mais detalhada das não conformidades verificadas será realizada no Capítulo 7.

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



Rua Doutor Monte, 563 – Centro – Sobral-CE
CNPJ: 07.817.778/0001-37 / CGF: 06.266.437-9
Internet: www.saaesobral.com.br
DISQUE SAAE: 0800 2830 195

Inscrição: 0037538-2 | Localização: 02.24570 | Mês/Faturamento: MAR/2013

Identificação do Consumidor

JULIA GOMES FERNANDES < 1º ANDAR
RUA DR. JOAO DO MONTE, 0976 02617
CENTRO SOBRAL-CEARA AGENTE=10

Classe: 0 A/E: 0
Tarifa: RES Economias: 1
Localização: 02.24570

Hidrômetro	Data Instalação
057474	01/10/1999

ÚLTIMOS CONSUMOS

Mês/Fat.	Consumo	Ocorr.
02/13	8	00
01/13	8	05
12/12	4	00
11/12	37	00
10/12	3	05
09/12	5	00

DADOS CONSUMO

Data Leitura	Leitura Anterior
04/02/2013	1479
Data Leitura	Leitura Atual
04/03/2013	1515
Dias de Consumo	Consumo
28	28

Média 8

Ocorrência: SEM OCORRENCIA

COMUNICADO

O SAAE AGRADECE E PARABENIZA PELA QUITACAO DOS PAGAMENTOS

SERVIÇOS E TARIFAS

Cód.	Descrição	N.P.	Valor (R$)
01	AGUA		37,34
02	ESGOTO		18,67
26	TSHCL (TAXA PMS-LEI		7,47
23	Rest. 12/2012 PG:	01/01	-14,96

VAGNA
05018355-9
PAGO

VENCIMENTO 01/04/2013 | TOTAL (R$) 48,52

Multa	Valor	Juros Diários
2,0 %	0,97	0,16

PARÂMETROS DA ÁGUA DISTRIBUÍDA

Reservatório: Data:

Parâmetros	Cor	pH	Cloro	Turbidez	Flúor	Coli. Totais
Padrão	até 15UH	6,0 a 9,5	até 5,0	até 5UT	até 1,5 mgl	Ausente
Obtidos						

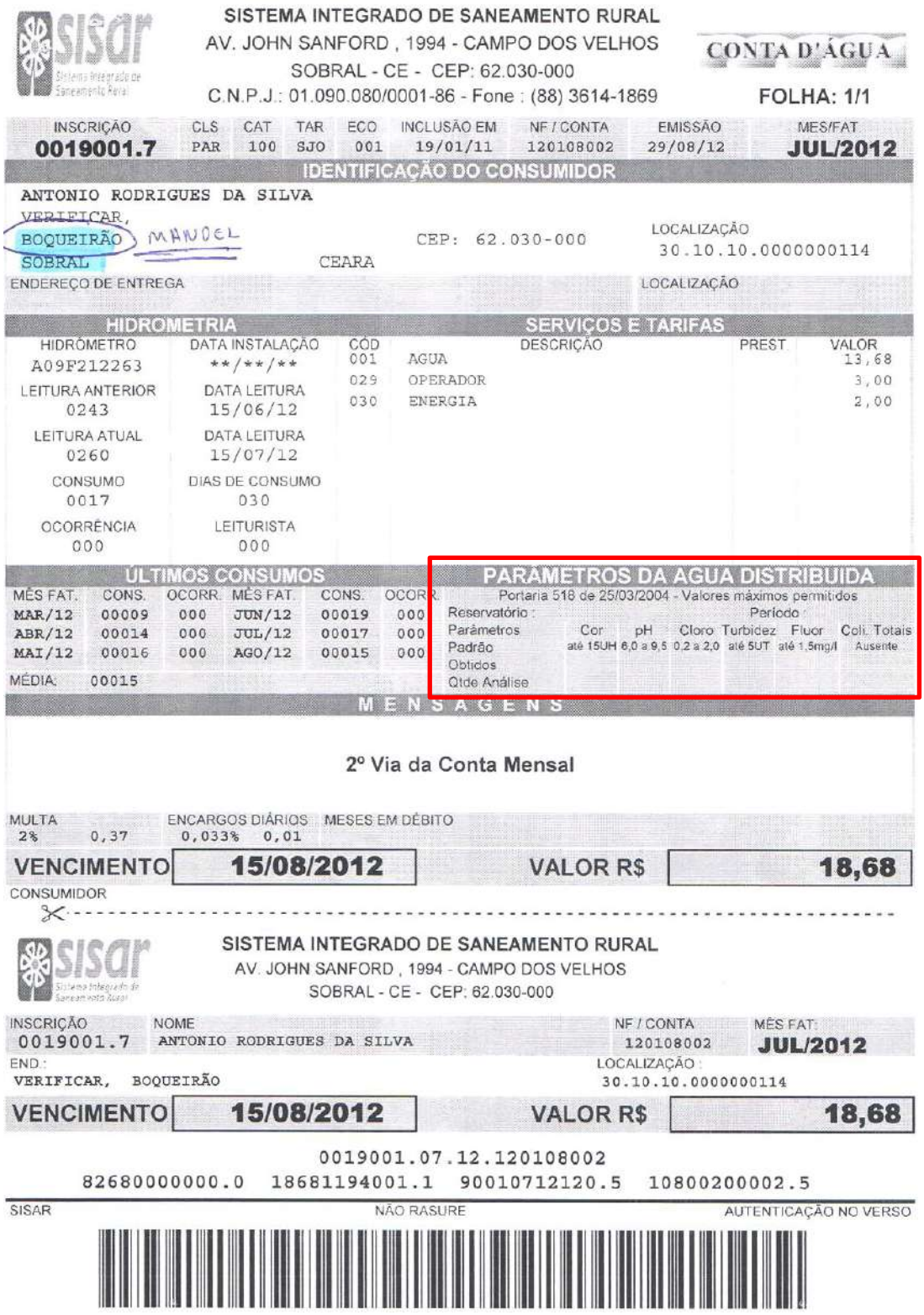
Figura 6.7 – Exemplo de uma conta de água do SAAE no município de Sobral, com destaque nas informações sobre a qualidade da água.
Fonte: SAAE (2013).

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



Figura 6.8 – Exemplo de uma conta de água da CAGECE no município de Sobral, com destaque nas informações sobre a qualidade da água.
Fonte: CAGECE (2012).

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



SISTEMA INTEGRADO DE SANEAMENTO RURAL
AV. JOHN SANFORD , 1994 - CAMPO DOS VELHOS
SOBRAL - CE - CEP: 62.030-000
C.N.P.J.: 01.090.080/0001-86 - Fone : (88) 3614-1869

CONTA D'ÁGUA
FOLHA: 1/1

INSCRIÇÃO	CLS	CAT	TAR	ECO	INCLUSÃO EM	NF / CONTA	EMISSÃO	MES/FAT
0019001.7	PAR	100	SJO	001	19/01/11	120108002	29/08/12	JUL/2012

IDENTIFICAÇÃO DO CONSUMIDOR

ANTONIO RODRIGUES DA SILVA
VERIFICAR,
BOQUEIRÃO MANOEL
SOBRAL CEARA CEP: 62.030-000
LOCALIZAÇÃO 30.10.10.0000000114
ENDEREÇO DE ENTREGA LOCALIZAÇÃO

HIDROMETRIA

HIDRÔMETRO	DATA INSTALAÇÃO
A09F212263	**/**/**
LEITURA ANTERIOR	DATA LEITURA
0243	15/06/12
LEITURA ATUAL	DATA LEITURA
0260	15/07/12
CONSUMO	DIAS DE CONSUMO
0017	030
OCORRÊNCIA	LEITURISTA
000	000

SERVIÇOS E TARIFAS

CÓD	DESCRIÇÃO	PREST	VALOR
001	AGUA		13,68
029	OPERADOR		3,00
030	ENERGIA		2,00

ÚLTIMOS CONSUMOS

MÊS FAT.	CONS.	OCORR.	MÊS FAT.	CONS.	OCORR.
MAR/12	00009	000	JUN/12	00019	000
ABR/12	00014	000	JUL/12	00017	000
MAI/12	00016	000	AGO/12	00015	000

MÉDIA: 00015

PARÂMETROS DA AGUA DISTRIBUIDA
Portaria 518 de 25/03/2004 - Valores máximos permitidos
Reservatório : Período :

Parâmetros	Cor	pH	Cloro	Turbidez	Fluor	Coli. Totais
Padrão	até 15UH	6,0 a 9,5	0,2 a 2,0	até 5UT	até 1,5mg/l	Ausente
Obtidos						
Qtde Análise						

MENSAGENS

2º Via da Conta Mensal

MULTA		ENCARGOS DIÁRIOS	MESES EM DÉBITO
2%	0,37	0,033%	0,01

VENCIMENTO 15/08/2012 VALOR R$ 18,68
CONSUMIDOR

SISTEMA INTEGRADO DE SANEAMENTO RURAL
AV. JOHN SANFORD , 1994 - CAMPO DOS VELHOS
SOBRAL - CE - CEP: 62.030-000

INSCRIÇÃO	NOME	NF / CONTA	MÊS FAT:
0019001.7	ANTONIO RODRIGUES DA SILVA	120108002	JUL/2012

END.: VERIFICAR, BOQUEIRÃO
LOCALIZAÇÃO : 30.10.10.0000000114

VENCIMENTO 15/08/2012 VALOR R$ 18,68

0019001.07.12.120108002
82680000000.0 18681194001.1 90010712120.5 10800200002.5

SISAR NÃO RASURE AUTENTICAÇÃO NO VERSO

Figura 6.9 – Exemplo de uma conta de água da SISAR no município de Sobral, com destaque nas informações sobre a qualidade da água.
Fonte: SISAR (2012).

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

7. 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 7.1** 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 Taperuaba, mas somente acesso ao abastecimento e aos resíduos sólidos.

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

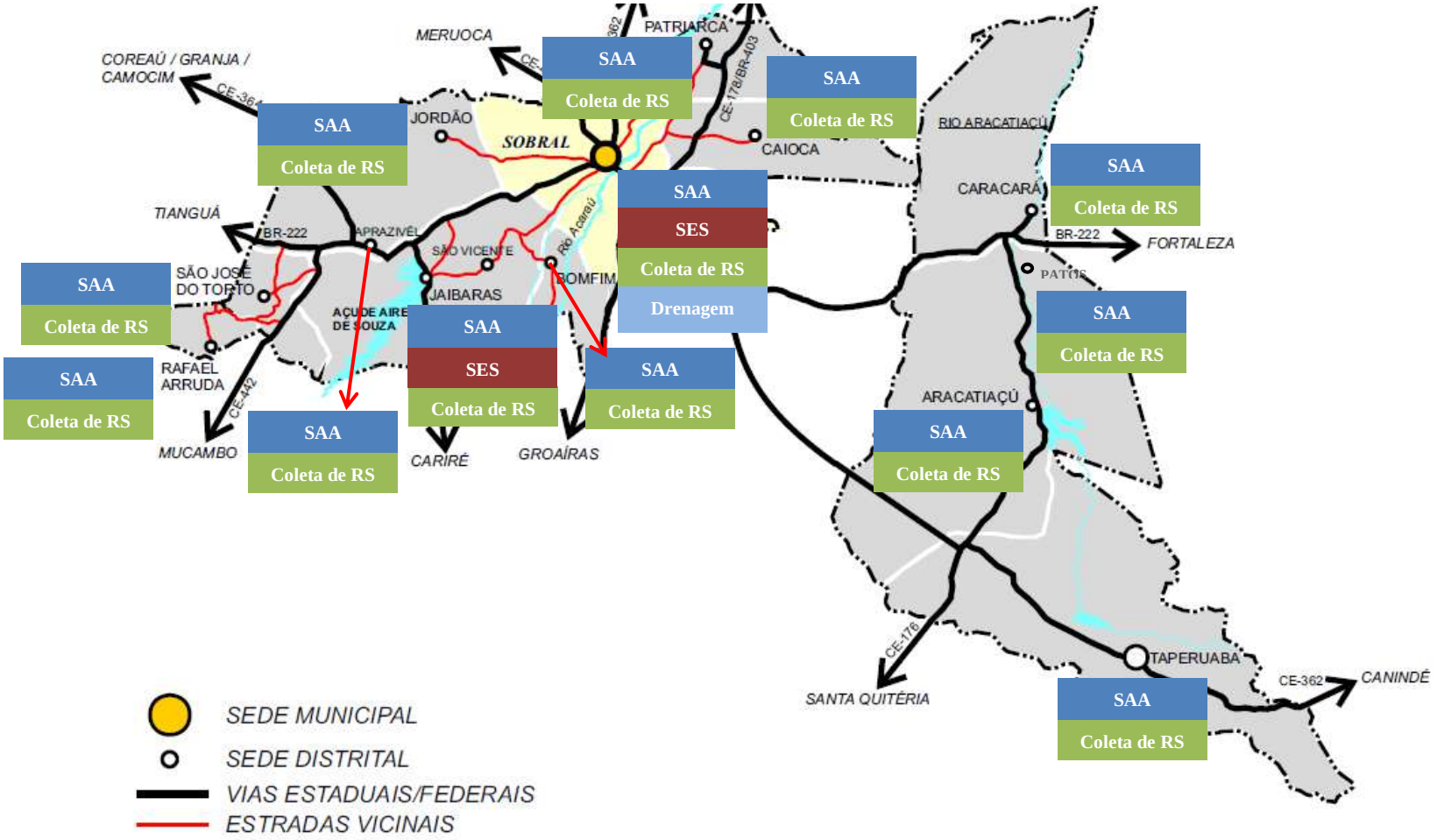


Figura 7.1 – Acesso aos serviços de saneamento básico na sede e distritos de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

7.1. Abastecimento de Água

7.1.1. 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 7.2**. 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.

Os itens que seguem trazem a descrição detalhada de todas as unidades componentes do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral, resultado das inspeções realizadas em campo.

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

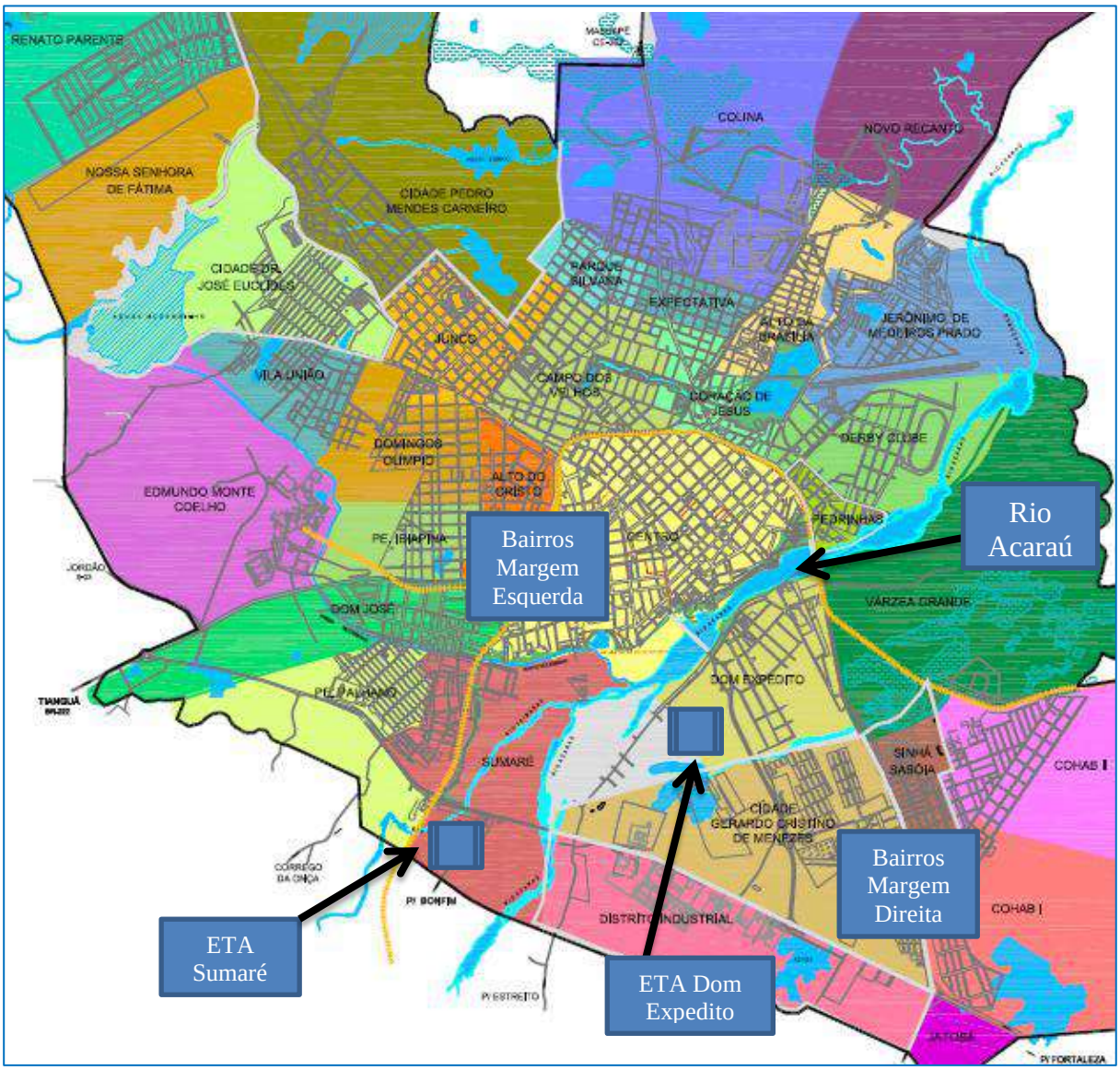


Figura 7.2 – Vista da setorização da sede Sobral que mostra os bairros localizados na margem esquerda e direita do rio Acaraú .
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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. Para a captação, foram instalados quatro anéis de concreto armado que funcionam como uma espécie de poço para a proteção dos conjuntos motor-bombas. São utilizadas, no total, 07 bombas sendo 05 submersas instaladas nos poços e 02 centrífugas, como mostrado na **Tabela 7.1.**

Tabela 7.1 – Características dos conjuntos motor-bomba utilizados na captação 02 de água bruta do rio Jaibaras operada pelo SAAE na sede de Sobral.

Tipo	Vazão (m^3/h)	Potência (CV)	AMT (mca)
01 - Submersa	N/D	30	N/D
02 - Submersa	N/D	30	N/D
03 - Submersa	N/D	30	N/D
04 - Submersa	N/D	25	N/D
05 - Submersa	180	20	19
06 - Centrífuga	N/D	10	N/D
07 - Centrífuga	N/D	50	N/D

Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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 m^3/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

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

de água bruta da captação no rio Acaraú é de PVC como diâmetro de 250 mm e extensão de aproximadamente 4 km.

As **Figuras 7.3** a **7.8** trazem fotos dos sistemas de captação de água bruta para o abastecimento da sede de Sobral.



Figura 7.3 – Vista da Captação - 01 no açude Ayres de Sousa que faz parte do manancial da sede de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.4 – Vista do booster que auxilia na captação - 01 no açude Ayres de Sousa que faz parte do manancial da sede de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.5 – Vista do quadro de comando da captação -01 no açude Ayres de Sousa que faz parte do manancial da sede de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.6 – Vista da captação - 02 no Rio Jaibaras que faz parte do manancial da sede de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.7 – Vista dos sistemas motor-bomba e dos quadros de comando da captação - 02 no Rio Jaibaras que faz parte do manancial da sede de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.8 – Vista da área da captação - 03 no rio Acaraú, do sistema motor-bomba e dos quadros de comando que faz parte do manancial da sede de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

b) Adução

O sistema de abastecimento de água de Sobral conta com três sistemas adutores que interligam os mananciais superficiais às estações de tratamento de água. A **Tabela 7.2** mostra as principais características destes sistemas adutores.

Tabela 7.2 – Características dos sistemas adutores de água bruta utilizados no sistema de abastecimento de água na sede de Sobral operado pelo SAAE.

Item	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Descrição
AAB-01	F^oF^o	400	1800	Linha de adução do açude Ayres de Sousa e a ETA Sumaré
AAB-02	PVC	200	260	Linha de adução entre o rio Jaibaras e a ETA Sumaré
AAB-03	PVC	250	4000	Linha de adução entre o rio Acaraú e a ETA Dom Expedito

Fonte: Consducto Engenharia (2013).

É importante ressaltar que a adutora que interliga o açude Ayres de Sousa e a ETA Sumaré (AAB-01) atualmente possui tubulação em ferro fundido (F^oF^o) com diâmetro de 400 mm, porém será substituída por uma tubulação em fibra de vidro com 700 mm de diâmetro. Além disso, apesar da AAB-01 operar por gravidade, existe uma bomba que funciona como um booster para auxiliar na pressão do sistema. Infelizmente não foram repassadas informações adicionais a respeito desse sistema de bombeamento.

Ao longo da linha de adução da AAB-01 não existem ventosas, no entanto, estão presentes 03 caixas de descargas. Existe macromedição na entrada da ETA através de um medidor eletromagnético. Embora a adutora apresente bom estado de conservação, verificou-se um pequeno vazamento aparente. Além disso, não há cadastro do sistema de adução. As **Figuras 7.9** e **7.10** trazem fotos do sistema de adução que interliga o açude Ayres de Sousa e a ETA Sumaré.

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



Figura 7.9 –Vista do Booster que auxilia na pressão da adutora AAB-01 que interliga o açude Ayres de Sousa a ETA Sumaré, na sede de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.10 – Vista da tubulação da AAB-01 que interliga o açude Ayres de Sousa a ETA Sumaré, na sede de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

Na linha de adução AAB-02 que interliga o rio Jaibaras até a ETA Sumaré é utilizada tubulação fabricada em PVC com diâmetro de 200 mm e extensão de 260 m. Ao longo da linha de adução da AAB-02 não existem ventosas, nem caixas de descargas. Verificou-se a existência de macromedição na entrada da ETA através de um medidor eletromagnético. A adutora apresenta bom estado de conservação, e não foram observados vazamentos aparentes. Além disso, não há cadastro do sistema de adução.

A linha de adução AAB-03 interliga o rio Acaraú à ETA Dom Expedito é construída com tubulação em PVC com diâmetro de 250 mm e extensão de 4000 m. Ao longo da linha de adução da AAB-03 não existem ventosas, nem caixas de descargas. Verificou-se a

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

existência de macromedição na entrada da ETA através de um medidor eletromagnético. A adutora apresenta bom estado de conservação, e não foram observados vazamentos aparentes. Além disso, não há cadastro do sistema de adução.

c) 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.

Na **Tabela 7.3** são mostradas as principais características das ETAs operadas pelo SAAE no abastecimento de água da sede de Sobral.

Tabela 7.3 – Principais características das ETAs utilizadas no sistema de abastecimento de água na sede de Sobral operado 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	
Rio Acaraú	Dom Expedito	327	Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação	Dom Expedito, Sinhá Sabóia, COHAB I, COHAB II, Várzea Grande, Gerardo Cristino de Menezes e Distrito Industrial

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 m^3/h. Já a ETA-02 recebe água bruta captada no leito do Rio Jaibaras e apresenta uma vazão de tratamento de 386 m^3/h.

Na **Figura 7.11** é mostrada uma vista da localização das unidades de tratamento na ETA Sumaré e na **Figura 7.12** um croqui contendo as etapas de tratamento em cada unidade.

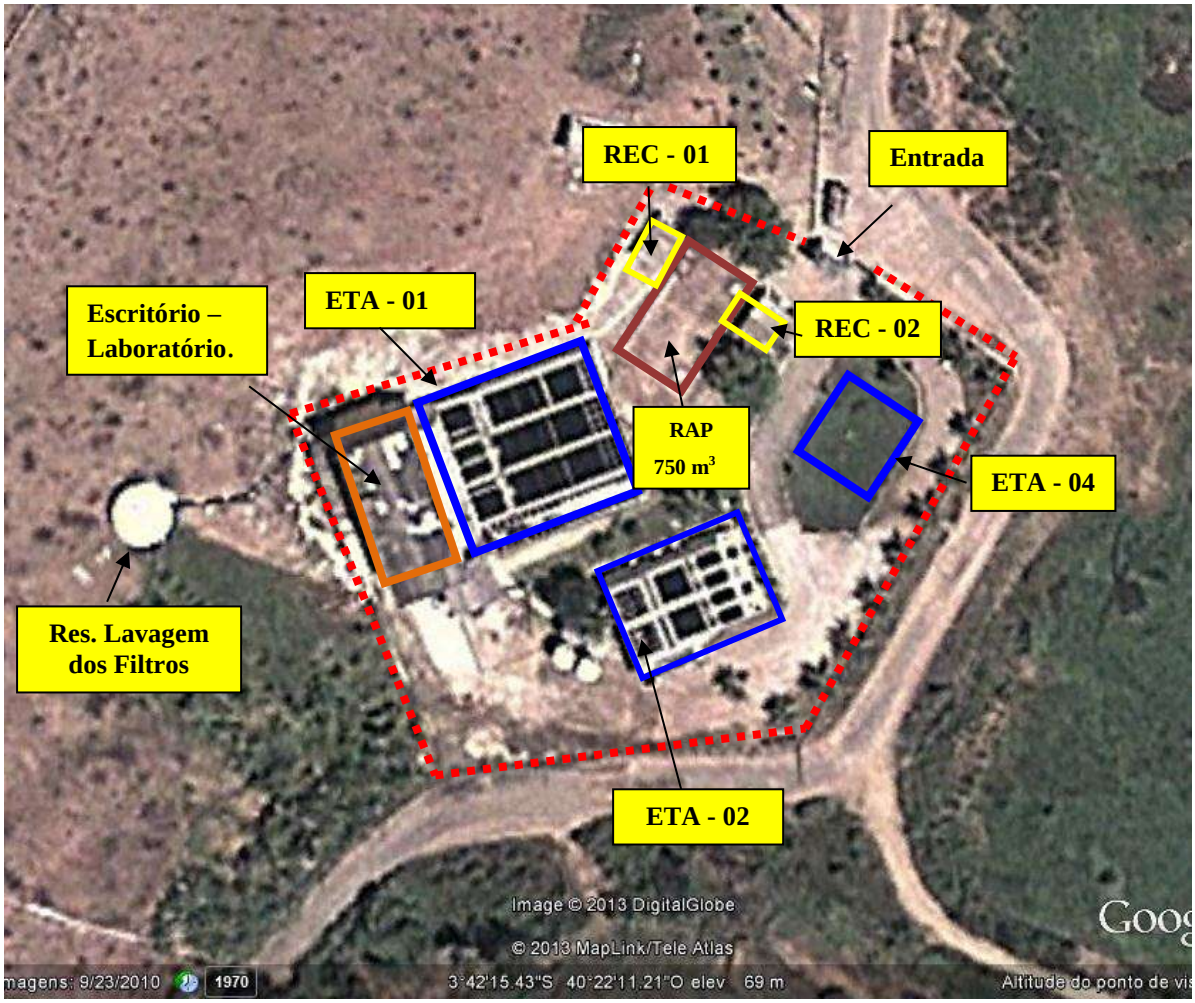


Figura 7.11 – Vista da área de localização das ETAs Sumaré 01, 02 e 04 que fazem parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operadas pelo SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

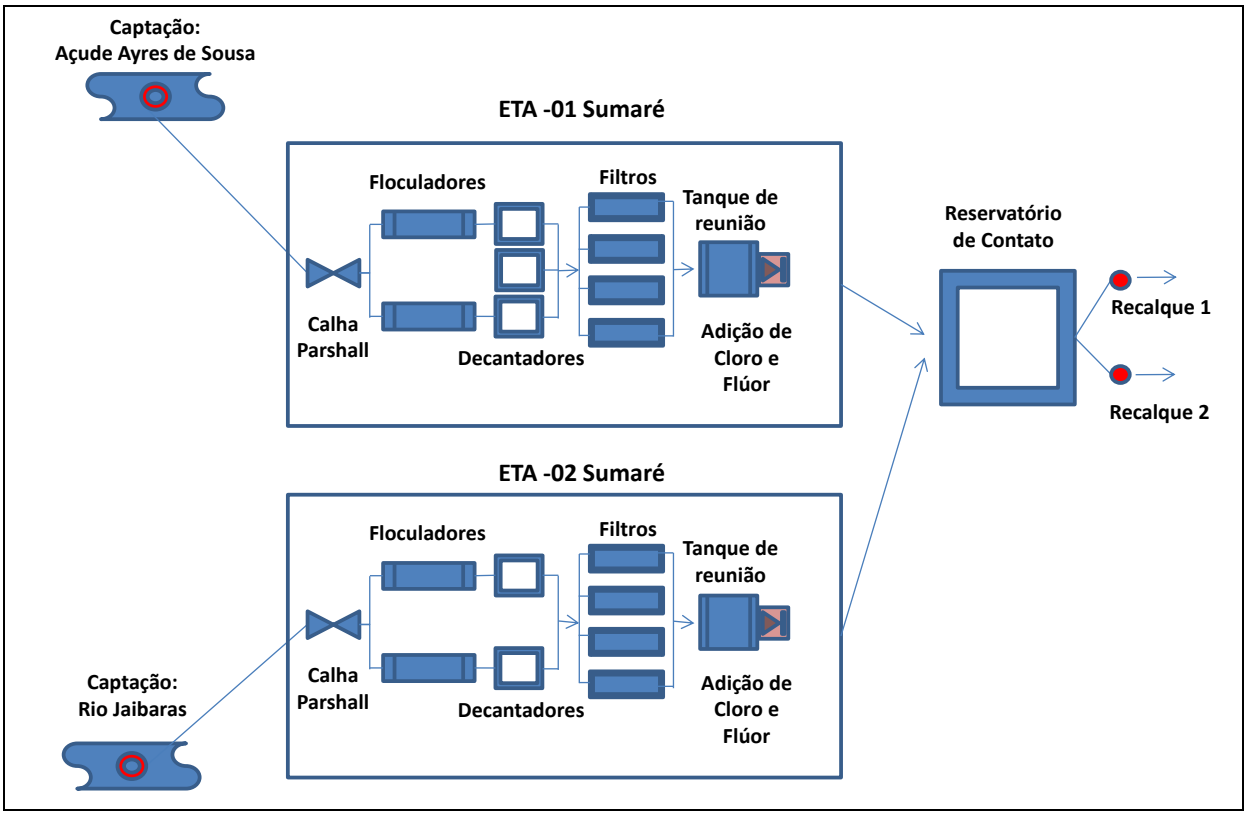


Figura 7.12 – Croqui das ETAs Sumaré 01 e 02 que fazem parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operadas pelo SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

Na ETA Sumaré -01 a água bruta passa inicialmente por uma calha parshall onde é feita da dosagem do coagulante (sulfato de alumínio), e também realizada a medição da vazão através de medidor eletromagnético. Após a etapa de coagulação, a água é distribuída para dois floculadores hidráulicos de fluxo vertical construídos em alvenaria e concreto armado. Em seguida, a água coagulada é enviada para os três decantadores do tipo convencional operados em paralelo seguidos de decantadores lamelares de alta taxa, também construídos em alvenaria e concreto armado. Vale salientar que na saída dos floculadores ocorre a adição de um polieletrólito com o intuito de melhorar as caraterísticas de sedimentação dos flocos gerados.

Na etapa de filtração são utilizados 04 filtros rápidos de fluxo descendentes construídos em concreto armado. Os filtros apresentam carreiras de filtração de 8 h, de forma que, a cada 2 h um filtro é lavado na ETA. Ressalta-se que no processo de lavagem dos filtros é utilizada apenas água em fluxo ascendente proveniente de um reservatório apoiado de 100

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

m^3 construído em concreto armado e situado em cota elevada. Todos os filtros estão em boas condições de operação.

No tanque de reunião ocorre a etapa de desinfecção através da adição de cloro gasoso, e também, a fluoretação, na qual é adicionada flúor a partir da solução de fluorsilicato de sódio.

Finalmente, a agua tratada é reservada num reservatório semienterrado construído em concreto armado com capacidade de 750 m^3, possui tubulação de ventilação e não apresenta vazamentos aparentes. Todas as unidades de tratamento da ETA-01 estão em boas condições operacionais.

A ETA-02 Sumaré apresenta as mesmas unidades de tratamento da ETA-01 descrita anteriormente. Ressalta-se que a ETA-02 possui apenas dois decantadores e que dos 4 filtros existentes, no momento da visita, um encontrava-se inutilizado.

A ETA-04 Sumaré está em processo de implantação e irá operar como uma vazão de 108 m^3/h . Essa ETA será construída em fibra de vidro, composta das seguintes unidades de tratamento: coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação. Nas figuras são mostrados detalhes da ETA Sumaré-04.

A água tratada nas ETAs Sumaré 01 e 02 é bombeada, através do Recalque-01, do reservatório semienterrado 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 150m^3/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 m^3) e de lá distribuídos para os reservatórios da SIOL, e RAP 1 e 2 do Alto do Cristo, descritos no item a seguir.

O Recalque 02 é composto de três conjuntos motor-bomba, com potência de 125 CV, AMT de 56 mca e vazão de 432 m^3/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.

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

A qualidade da água tratada na ETA Sumaré é monitorada através de dois laboratórios, um físico-químico e outro microbiológico, instalados na própria ETA. Os laboratórios apresentam os seguintes equipamentos: turbidímetro, pHmetro, colorímetro, aparelho para determinação de flúor, jartest (ensaios de jarros), quatro estufas microbiológicas, duas incubadoras de DBO, autoclave, estufa de secagem, três banhos-marias, balança analítica e vidrarias em geral.

No laboratório físico-químico são realizadas as análises dos seguintes parâmetros: pH, cor e turbidez (a cada duas horas), cloro e flúor (a cada hora), e dureza (uma vez por dia na ponta da rede). No laboratório microbiológico, são feitas análise de coliformes termotolerantes. A partir da inspeção realizada, verificou-se que os laboratórios estavam em condições adequadas de funcionamento, muito embora algumas vidrarias apresentassem indícios de deterioração.

Vale ressaltar que praticamente todas as análises de monitoramento da qualidade da água tratada na sede de Sobral são realizadas nos laboratórios da ETA Sumaré.

As **Figuras 7.13** a **7.23** trazem fotos das unidades de tratamento da ETA Sumaré na sede Sobral.



Figura 7.13 – Vista da ETA Sumaré 01, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.14 – Vista da entrada da água bruta, medidor de vazão e da calha parshall da ETA Sumaré 01, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.15 – Vista da entrada da água bruta, medidor de vazão e da calha parshall da ETA Sumaré 02, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE.

Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.16 – Vista dos floculadores da ETA Sumaré 01, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.17 – Vista dos decantadores convencionais e de alta taxa da ETA Sumaré 01, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.18 – Vista do sistema de dosagem e dos cilindros de armazenamento de cloro da ETA Sumaré 01, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).







Figura 7.19 – Vista do reservatório semienterrado de 750m^3 e dos sistemas de recalque 1 e 2 da ETA Sumaré, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.20 – Vista do sistema de bombeamento que interliga o reservatório semienterrado de 750 m^3 na ETA Sumaré ao reservatório apoiado Piçarreira de 3000 m^3, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.21 – Vista dos reservatório apoiado de 100 m^3 utilizado para a lavagem dos filtros da ETA Sumaré, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).





Figura 7.22 – Vista da ETA Sumaré 04 em fase de implantação, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.23 – Vista do laboratório físico químico e microbiológico da ETA Sumaré, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

Na ETA Dom Expedito a água bruta aduzida do rio Acaraú passa inicialmente por uma calha parshall onde é feita da dosagem do coagulante (sulfato de alumínio), e também realizada a medição da vazão através de medidor eletromagnético. Após a etapa de coagulação, a água é distribuída para dois floculadores hidráulicos de fluxo vertical construídos em alvenaria e concreto armado. Em seguida, a água coagulada é enviada para os dois decantadores do tipo lamelar de alta taxa também construídos em alvenaria e concreto armado. Vale salientar que na saída dos floculadores ocorre a adição de um polieletrólito com o intuito de melhorar as caraterísticas de sedimentação dos flocos gerados.

Na etapa de filtração são utilizados quatro filtros rápidos de fluxo descendente construídos em concreto armado. No momento da inspeção, um dos filtros encontrava-se inutilizado, no entanto, os outros três operavam perfeitamente. Os filtros em operação são lavados duas vezes ao dia.

Após a etapa de filtração ocorre a etapa de desinfecção através da adição de cloro gasoso, e também, a fluoretação, na qual é adicionada flúor a partir da solução de fluorsilicato de sódio.

Finalmente, a agua tratada é reservada num reservatório semienterrado construído em concreto armado com capacidade de 300 m^3, possui tubulação de ventilação e muito embora apresente pintura deteriorada não foram observados vazamentos aparentes. Em geral, todas as unidades de tratamento da ETA Dom Expedito estão em boas condições operacionais.

A água tratada na ETA Dom Expedito é bombeada, através do Recalque - 01, do reservatório semienterrado 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 m^3/h. A tubulação é de PVC e o diâmetro na saída do recalque é de 150/200 mm com extensão desconhecida.

Além do Recalque 01, a água tratada na ETA Dom Expedito é bombeada, por meio do Recalque 02, para o reservatório apoiado CDI (RAP de 700 m^3) localizado no Distrito Industrial. No Recalque 02 é utilizado um conjunto motor-bomba com potência desconhecida, AMT de 50 mca e vazão de 150 m^3/h. Nessa linha de adução a tubulação é de PVC com diâmetro de 200/250 mm e extensão de 1500 m. Destaca-se que há um conjunto motor-bomba reserva com vazão de 270 m^3/h e AMT de 65.

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

Como a ETA Dom Expedito não possui laboratório, o monitoramento da qualidade da água tratada é realizado nos laboratórios instalados na ETA Sumaré. Nesse monitoramento são analisados os parâmetros: pH, turbidez, cor, dureza, flúor, cloro residual e coliformes termotolerantes.

As **Figuras 7.24** a **7.30** trazem o croqui e as fotos da ETA Dom Expedito utilizada no sistema do abastecimento de água da sede de Sobral.

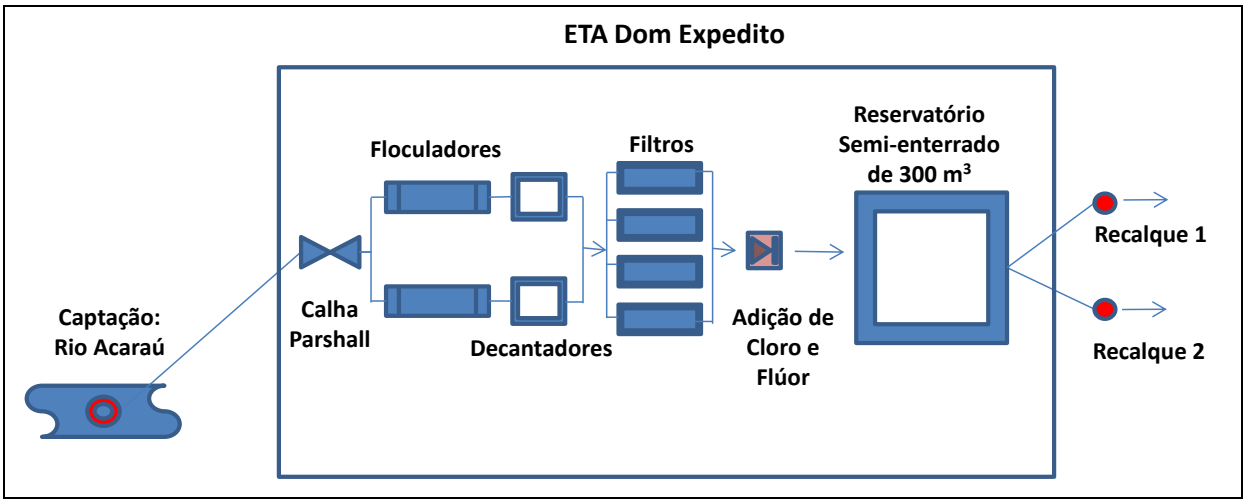


Figura 7.24 – Croqui das ETA Dom Expedito que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.25 – Vista do acesso à ETA, da entrada da água bruta, do medidor de vazão eletromagnético, da calha parshall e do sistema de dosagem do coagulante na ETA Dom Expedito, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.26 – Vista dos floculadores da ETA Dom Expedito, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.27 – Vista dos decantadores lamelares de alta taxa da ETA Dom Expedito, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.28 – Vista do sistema de dosagem e dos cilindros de armazenamento de cloro da ETA Dom Expedito, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.29 – Vista do reservatório semienterrado de 300 m^3 da ETA Dom Expedito, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.30 – Vista dos quadros de comando da ETA Dom Expedito, que faz parte do sistema de abastecimento de água da sede de Sobral operada pelo SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

d) 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 7.31.**

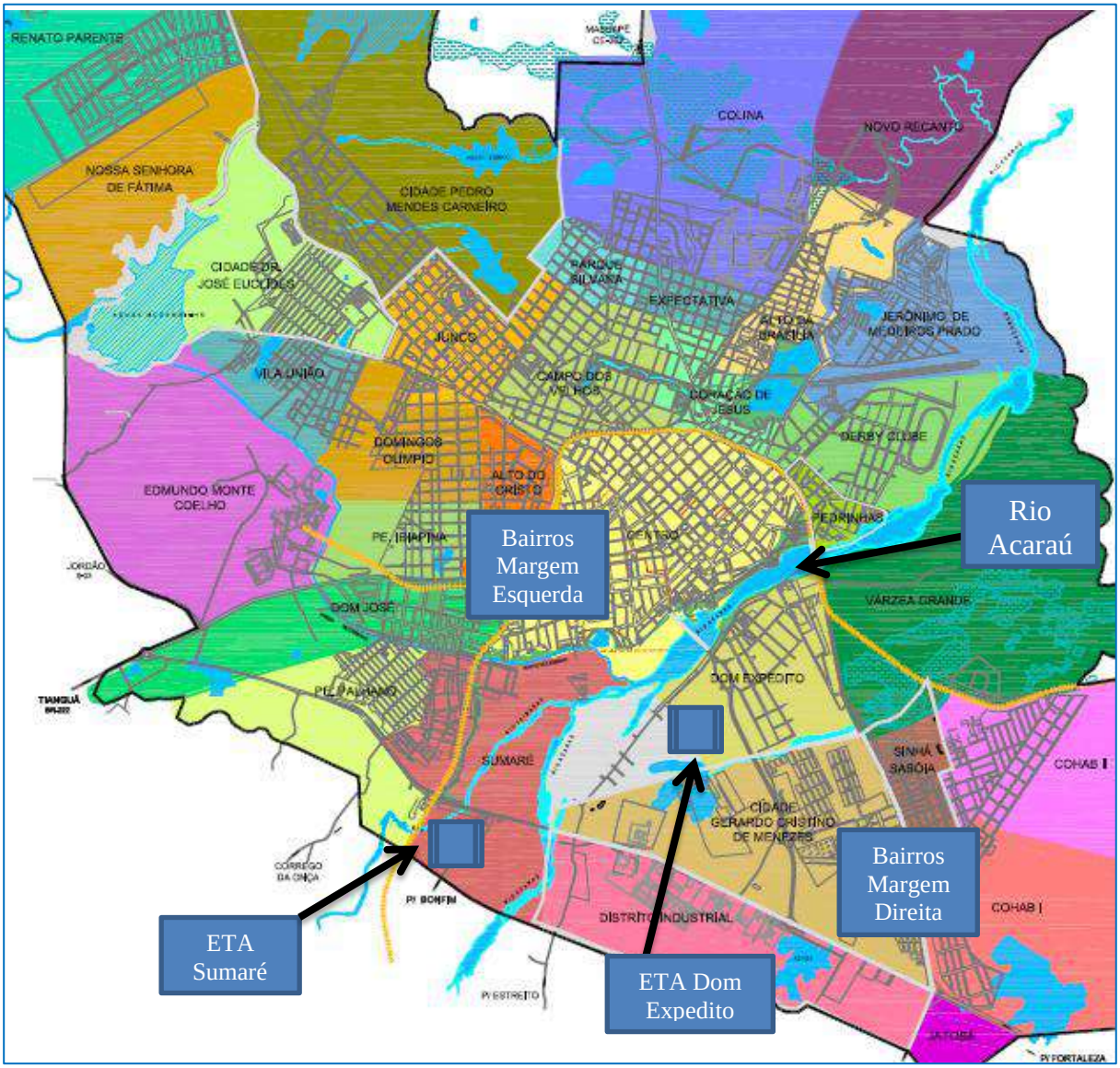


Figura 7.31 – Vista da setorização da sede Sobral que mostra os bairros localizados na margem esquerda e direita do rio Acaraú .
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

A água tratada nas ETAs Sumaré 01 e 02 é armazenada no reservatório enterrado REN de 750 m^3 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 150m^3/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 m^3) 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 7.32**.

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 m^3/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 m^3. A partir desse reservatório existem três sistemas de recalque. No recalque 1, a água tratada é recalcada 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 m^3. 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 m^3 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
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

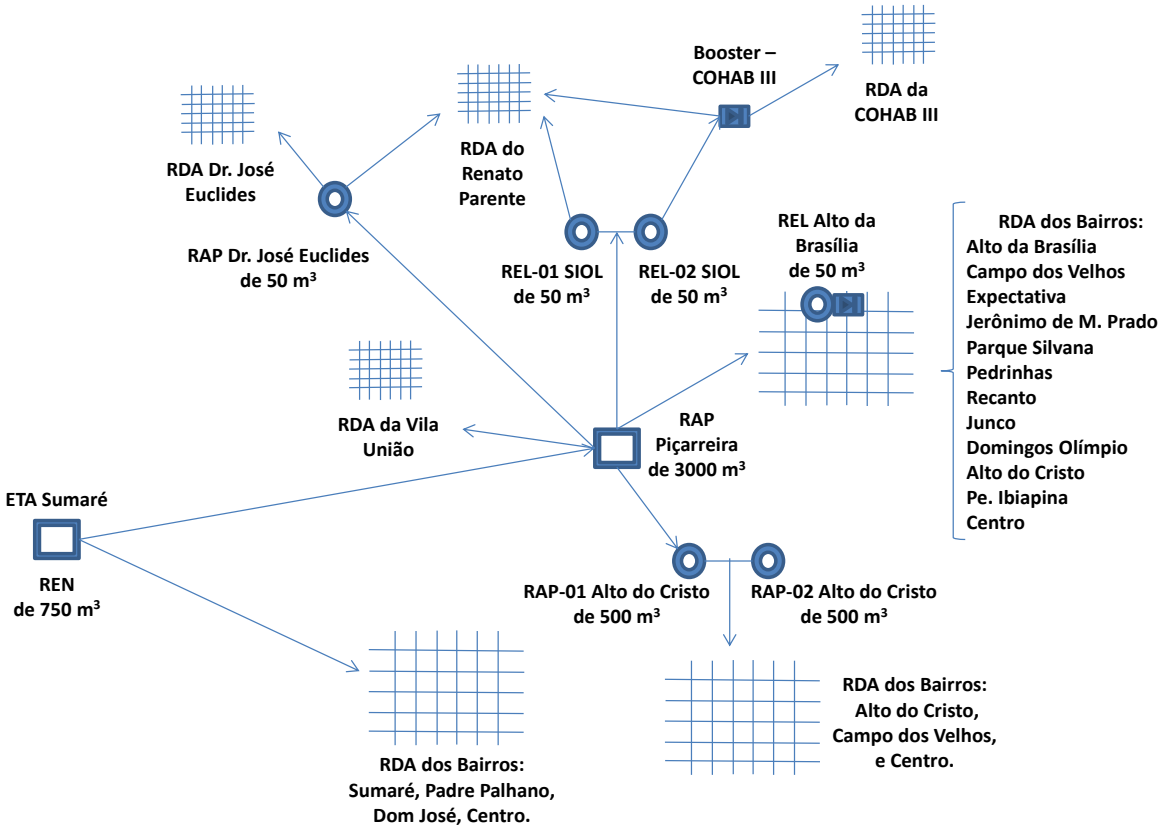


Figura 7.32 – Croqui do sistema de distribuição da água tratada na ETA Sumaré para os bairros situados na margem esquerda do rio Acaraú na sede de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

Dentre os principais problemas operacionais nas elevatórias do RAP Piçarreira, 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 na **Tabela 7.4**.

Tabela 7.4 – 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 (m^3/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: Consducto Engenharia (2013).

Tabela 7.5 – 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: Consducto Engenharia (2013).

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

Nas **Figuras 7.33** a **7.36** são mostrados os principais sistemas elevatórios operados nos bairros da margem esquerda na sede de Sobral.



Figura 7.33 – Vista dos recalques 1 e 2 e do quadro de comando das bombas da ETA Sumaré na sede de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.34 – Vista da casa de bomba, dos sistemas motor-bomba e do quadro de comando do recalque 01 Piçarreira na sede de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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







Figura 7.35 – Vista da casa de bomba, dos sistemas motor-bomba e da tubulação de saída do recalque 02 Piçarreira na sede de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).







Figura 7.36 – Vista da casa de bomba, do sistemas motor-bomba, do quadro de comando e da tubulação de saída do recalque 03 Piçarreira na sede de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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 7.37**.

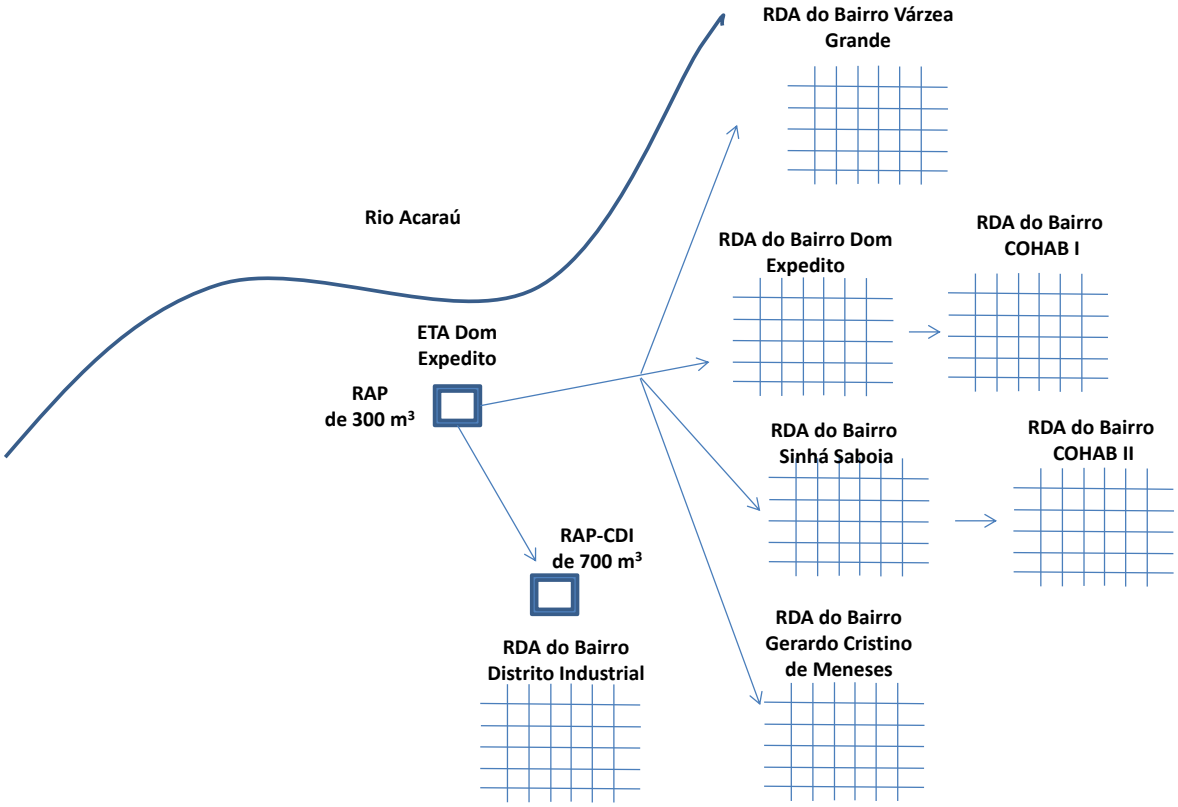


Figura 7.37 – Croqui do sistema de distribuição da água tratada na ETA Dom Expedito para os bairros situados na margem direita do rio Acaraú na sede de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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 m^3) 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 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 7.6**. Já a **Tabela 7.7** traz os principais problemas operacionais dos sistemas de bombeamento da margem esquerda da sede de Sobral.

Tabela 7.6 – 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: Consducto Engenharia (2013).

Tabela 7.7 – Principais problemas operacionais dos sistemas de bombeamento de água tratada para os bairros na margem direita do rio Acaraú na sede de Sobral.

			Principais problemas operacionais					
EE	Localização	Descrição	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: Consducto Engenharia (2013).

Na **Figura 7.38** são mostrados os principais sistemas elevatórios operados nos bairros da margem direita na sede de Sobral.

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



Figura 7.38 – Vista da casa de bomba, dos sistemas motor-bomba e dos quadros de comandos dos recalques 1 e 2 na ETA Dom Expedito na sede de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

No abastecimento de água dos bairros situados na margem esquerda do rio Acaraú são utilizados nove reservatórios de distribuição. Na **Figura 7.32** é mostrado a distribuição desses reservatórios ao longo da sede de Sobral. Já as **Tabelas 7.8** e **7.9** trazem as principais características dos reservatórios atualmente operados pelo SAAE de Sobral.

Tabela 7.8 – 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 (m^3)
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: Consducto Engenharia (2013).

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

Tabela 7.9 – Características operacionais dos principais reservatórios situados na margem esquerda do rio Acaraú atualmente operados pelo SAAE na sede de Sobral.

Reservatório	Volume (m^3)	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).

As **Figuras 7.39** a **7.45** trazem fotos dos sistemas de reservação dos bairros situados na margem esquerda da sede de Sobral.

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



Figura 7.39 –Vista dos principais reservatórios que abastecem os bairros situados na margem esquerda do rio Acaraú na sede de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.40 –Vista do Reservatório REN na ETA Sumaré (750 m^3), responsável pela distribuição de água para os bairros situados na margem esquerda do rio Acaraú na sede de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.41 –Vista do Reservatórios RAP- Piçarreira (500 m^3) que faz parte do sistema de distribuição de água para sede de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.42 –Vista dos Reservatórios elevados REL-01 e 02 SIOL (50 m^3) que faz parte do sistema de distribuição de água para sede de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.43 –Vista do Reservatório Apoiado RAP- Dr. José Euclides (1000 m^3) que faz parte do sistema de distribuição de água para sede de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.44 –Vista dos Reservatórios RAP-01 e 02 no Alto do Cristo (500 m^3) que faz parte do sistema de distribuição de água para sede de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.45 –Vista da área onde está localizado o RAP Alto da Brasília (50 m^3) e o booster que faz parte do sistema de distribuição de água para sede de Sobral.
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 m^3) 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 m^3) situado no Distrito Industrial abastece o próprio bairro. Na **Figura 7.37** é mostrado a distribuição desses reservatórios ao longo da sede de Sobral. Já as **Tabelas 7.10 e 7.11** trazem as principais características dos reservatórios atualmente operados pelo SAAE de Sobral.

Tabela 7.10 – 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 (m^3)
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).

Tabela 7.11 – Características operacionais dos principais reservatórios situados na margem esquerda do rio Acaraú atualmente operados pelo SAAE na sede de Sobral.

Reservatório	Volume (m^3)	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).

As **Figuras 7.46** a **7.48** trazem fotos dos sistemas de reservação dos bairros situados na margem direita do rio Acaraú na sede de Sobral.



Figura 7.46 –Vista dos principais reservatórios que abastecem os bairros situados na margem direita do rio Acaraú na sede de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.47 –Vista do Reservatório RSE- Dom Expedito (300 m^3) que faz parte da distribuição de água para sede de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.48 –Vista do Reservatório RAP- CDI (700 m^3) que faz parte da distribuição de água para sede de Sobral.
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

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

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 entra 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.

e) 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 7.12** 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 97% 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.

Tabela 7.12 – 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 Expedito 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
Eduardo 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: Consducto Engenharia (2013).

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

7.1.2. Descrição geral do abastecimento de água dos distritos

Como já abordado, o município de Sobral possui ao todo 12 distritos e o SAAE é o responsável pela operação do sistema de 9 distritos, os quais sejam: Aracatiaçu, Bonfim, Caioca, Caracará, Jordão, Rafael Arruda, Patos, Patriarca e São José do Torto. Já os distritos de Aprazível, Jaibaras e Taperuaba são de responsabilidade da CAGECE.

Os itens que seguem trazem a descrição detalhada de todas as unidades componentes do sistema de abastecimento de água dos distritos do município de Sobral, resultado das inspeções realizadas em campo.

a) Aprazível

O abastecimento de água do distrito de Aprazível é de responsabilidade da CAGECE e fiscalizado pela ARCE. A **Figura 7.49** traz um croqui do sistema de abastecimento.

A captação é realizada no açude Ayres de Souza através de um conjunto moto-bomba com vazão e potência desconhecidas (**Figuras 7.50**). A adução da água bruta se dá por meio de uma tubulação em ferro fundido de 75 mm e 30 metros de extensão, a qual interliga a Estação de Tratamento de Água da CAGECE. Na entrada e saída da ETA existe uma estação pitométrica. O sistema de tratamento utilizado na ETA envolve a etapa de coagulação, filtração ascendente, desinfecção e fluoretação. Vale ressaltar que, a adição do cloro e do flúor é feita no reservatório apoiado (RAP -01) construído em concreto armado com capacidade de 50 m^3 (**Figura 7.51**). O filtro de fluxo ascendente é construído em concreto armado e não foi repassada a frequência de lavagens e de descargas de fundo realizadas. A ETA possui um pequeno Laboratório onde são realizadas as análises de pH, cor e turbidez.

A água tratada é recalcada do RAP-01 para o reservatório elevado REL-01 de 50 m^3 em concreto armado, localizado na sede de Aprazível, através de dois conjuntos motor-bomba de vazão e potência desconhecidas. A adutora de água tratada é construída em ferro fundido com extensão de 9 km e diâmetro de 75 mm. Ao longo da linha de adução estão presentes 15 ventosas, 6 caixas de descargas e 2 estações pitométricas e não foram verificados vazamentos aparentes. Vale ressaltar que existe cadastro da adução.

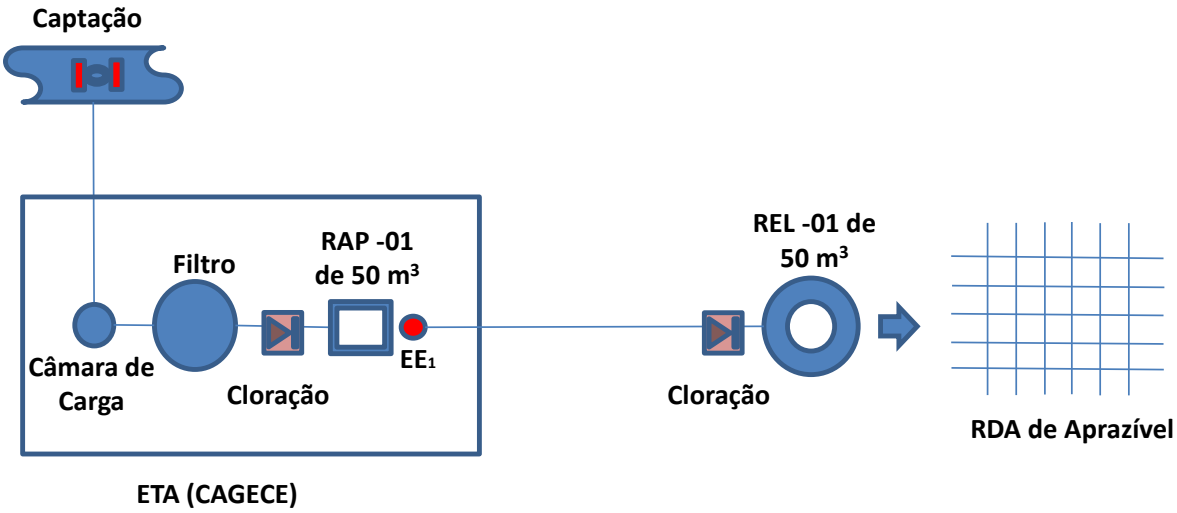


Figura 7.49 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Aprazível, no município de Sobral, de responsabilidade da CAGECE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

Na entrada do REL-01, a água é novamente clorada e distribuída para a rede do distrito de Aprazível por gravidade. O REL-01 não possui tubulação de ventilação e apresenta pintura deteriorada, no entanto, não foram verificados vazamentos aparentes.

É importante citar que de toda água reservada e distribuída para o distrito de Aprazível, grande parte é proveniente da ETA-CAGECE e o restante a CAGECE compra do SAAE de Sobral.

A rede de distribuição de Aprazível é composta de tubos em PVC com extensão total de 12.845 m. Segundo cadastro da CAGECE, a rede de distribuição é composta de 7.211 m de diâmetro de 32mm, 5.508 m o diâmetro é de 50 mm, e finalmente, 46 m é 40 mm e 80 m é de tubos com diâmetro de 25 mm. Estima-se um índice de cobertura de 99% e uma população atendida de 1396 habitantes. Há registro de cerca de 570 ligações ativas e 59 inativas, havendo cobrança pelo uso da água. Há relatos de falta de regularidade da água; baixa pressão; mau cheiro na água. Além disso, verificou-se presença de vazamentos nas bombas de recalque da água tratada.

As **Figuras 7.50** a **7.53** trazem fotos das unidades do sistema de abastecimento de água do distrito de Aprazível.

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



Figura 7.50 – Vista da captação da água no açude Ayres de Souza que abastece o distrito de Aprazível, município de Sobral, de responsabilidade da CAGECE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.51 – Vista da Estação de tratamento de água que abastece o distrito de Aprazível, 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 7.52 – Vista do conjunto motor-bomba utilizado no recalque da água tratada, do conjunto motor-bomba responsável pela lavagem do filtro e dos quadros de comando da ETA que abastece o distrito de Aprazível, município de Sobral, de responsabilidade da CAGECE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.53 – Vista do reservatório de distribuição (REL-01 de 50 m^3), do clorador em pastilha e do medidor Woltman no distrito de Aprazível, município de Sobral, de responsabilidade da CAGECE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

Em relação aos principais problemas detectados no distrito podem ser citados: presença de vazamentos e corrosão nas bombas de recalque da água tratada, e o medidor Woltman instalado na entrada do REL-01 encontra-se com defeito.

b) Aracatiaçu

O abastecimento de água do distrito de Aracatiaçu é de responsabilidade do SAAE-Sobral e fiscalizado pela AMA e pela Vigilância Sanitária. A captação é realizada no açude Santo Antônio de Aracatiaçu através de um conjunto moto-bomba com vazão 50 m³/h e potência de 15 CV (**Figuras 7.54** e **7.55**). A adução da água bruta se dá por meio de uma tubulação em PVC de 150 mm e 900 metros de extensão, a qual interliga a Estação de Tratamento de Água (ETA). O sistema de tratamento utilizado na ETA envolve as seguintes etapas: coagulação, filtração, desinfecção e fluoretação. Na etapa de coagulação é utilizado o sulfato de alumínio, o agente desinfectante é o cloro gasoso, e a adição de flúor é a partir do fluorsilicato de sódio. Vale ressaltar que, a adição do cloro e do flúor é feita no tanque de reunião (RAP -01) com capacidade de 8 m^3 (**Figura 7.54**). O filtro, construído em fibra de vidro, é lavado uma vez ao dia e é realizada diariamente uma descarga de fundo. A ETA não possui Laboratório e o monitoramento da qualidade da água tratada é realizado no laboratório da ETA-Sumaré (Sede Sobral) uma vez por mês.

A água tratada é então recalcada do RSE-01 para o reservatório elevado REL-01 de 100 m^3 em concreto armado, através de duas bombas centrífugas de 7,5 e 15 CV e de lá distribuída por gravidade para a Sede do Distrito.

Ressalta-se que parte da água tratada é também transferida do reservatório de união para um reservatório semienterrado RSE – 01 e bombeado para um reservatório elevado REL – 02 de 30 m^3 em tubulações de PVC de 60/85 mm. A partir do REL – 02 a água é distribuída por gravidade para as localidades de São João (35 famílias), Carnaúba Amarela (4 famílias) e Fazenda Santa Rita (4 famílias).

A rede de distribuição do Distrito de Aracatiaçu é composta de tubos em PVC e Amianto, com diâmetros de 60/150 mm e extensão desconhecida. Estima-se um índice de cobertura de 98,5% e uma população atendida de 5145 habitantes, sendo a micromedição realizada em 98,5% das economias. Há registro 1327 ligações ativas e 185 inativas, havendo cobrança pelo uso da água. Há relatos, por parte da população, de falta de regularidade e baixa

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

qualidade da água; muitos moradores fazem o uso de cisternas e excesso de cloro na água. A **Figura 7.54** traz um croqui do sistema de abastecimento de água.

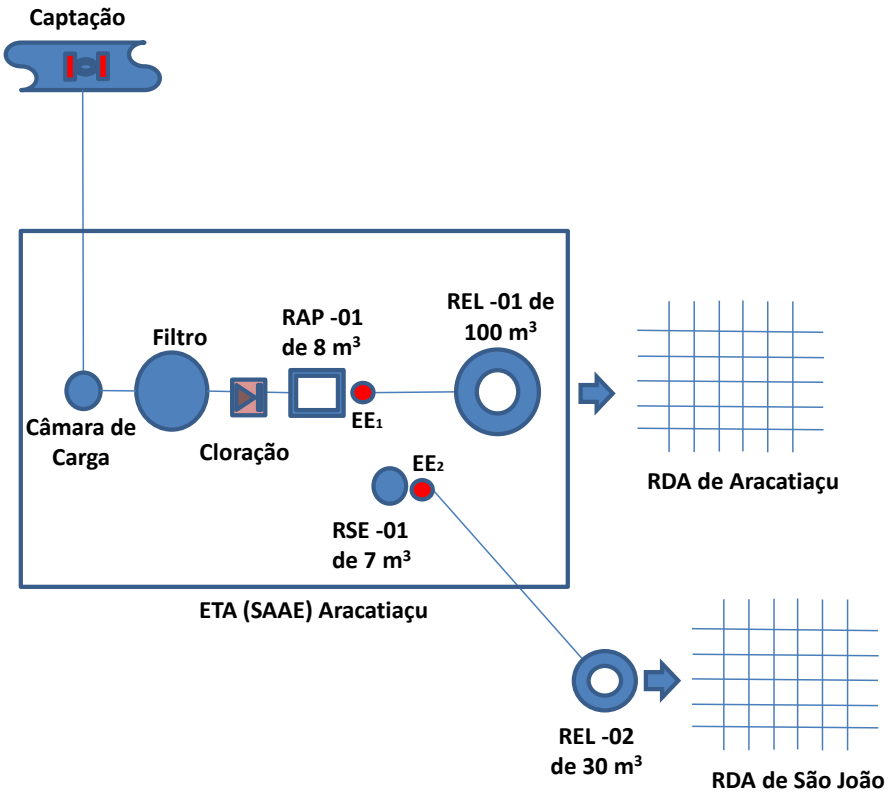


Figura 7.54 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Aracatiaçu, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

As **Figuras 7.55** e **7.56** trazem fotos das unidades do sistema de abastecimento de água do distrito de Aracatiaçu.



Figura 7.55 – Vista da captação da água no açude Santo Antônio de Aracatiaçu que abastece o distrito de Aracatiaçu, município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.56 – Vista da Estação de tratamento de água que abastece o distrito de Aracatiaçu, município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

Em relação aos principais problemas detectados no distrito podem ser citados: presença de animais na área próxima ao manancial de captação, o quadro de comando da bomba de captação apresenta-se em mau estado de conservação. E não há macromedidores em nenhuma unidade do sistema de abastecimento.

c) Bonfim

O abastecimento de água do distrito de Bonfim é de responsabilidade do SAAE-Sobral e fiscalizado pela AMMA e pela Vigilância Sanitária. A captação é realizada no Rio Acaraú através de um conjunto moto-bomba com vazão 9 m³/h, potência de 5 CV e altura manométrica total de 30 m (**Figuras 7.57** e **7.58**). A adução da água bruta se dá por meio de uma tubulação em PVC de 85 mm e 90 metros de extensão, a qual interliga a Estação de Tratamento de Água (ETA). O sistema de tratamento utilizado na ETA é composto de uma câmara de carga e dois filtros em fibra de vidro. O operador não soube precisar a frequência de lavagem dos filtros e comentou que são realizadas em média 4 descargas de fundo por mês. A água filtrada é então clorada (clorador de pastilhas) e armazenada no reservatório elevado REL-01 de 40 m^3 construído em concreto armado. O recalque da água para o REL-01 é realizada com um conjunto moto-bomba de vazão 9 m³/h, potência de 5 CV e altura manométrica total de 30 m. Ressalta-se que não é realizada adição de flúor na água, e que a ETA não possui Laboratório não sendo, portanto, feito o monitoramento da qualidade da água tratada. O REL-01 não apresenta vazamentos aparentes e se mostra em bom estado de conservação.

A partir do REL-01 a agua tratada é distribuída por gravidade para a sede do Distrito de Bonfim além das localidades de Várzea Redonda e Malhadinha.

A rede de distribuição é constituída de tubos em PVC com diâmetros de 60/50 mm e extensão desconhecida. Estima-se um índice de cobertura de 95% e uma população atendida de 347 habitantes, sendo a micromedição realizada em 99% das economias. Há registro 117 ligações ativas e 14 inativas, havendo cobrança pelo uso da água. Há relatos de falta de regularidade no fornecimento de água, pagam a taxa de água sem consumir, baixa pressão, e baixa cobertura e qualidade da água. Além disso, verificou-se presença de banhistas na área de captação, não havia cadastro da adutora de água bruta, adutora de água tratada ou sistema de distribuição. A **Figura 7.57** traz um croqui do sistema de abastecimento de água.

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

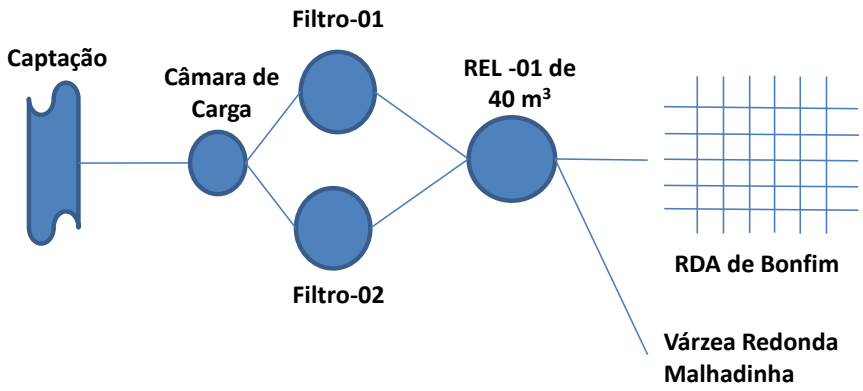


Figura 7.57 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Bonfim, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

As **Figuras 7.58** e **7.59** trazem fotos das unidades do sistema de abastecimento de água do distrito de Bonfim.



Figura 7.58 – Vista da captação da água no rio Acaraú, do conjunto moto-bomba utilizado e do quadro de comando da adução da água bruta, que fazem parte do sistema de abastecimento do distrito de Bonfim, município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.59 – Vista da ETA contendo a câmara de carga e os dois filtros e do REL de 40 m^3 que fazem parte do sistema do distrito de Bonfim, município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

d) Caioca

O abastecimento de água do distrito de Caioca é de responsabilidade do SAAE-Sobral e fiscalizado pela AMMA e pela Vigilância Sanitária quanto à qualidade da água. O fornecimento de água tratada para o distrito de Caioca é realizado a partir da ETA Dom Expedito, situada na Sede de Sobral, através de duas linhas de adução (**Figura 7.60**). A primeira liga a ETA Dom Expedito ao Reservatório Enterrado (REN-01), localizado próximo à localidade de Várzea da Pedra, através de tubos em PVC de 85/75 mm com 4 km de extensão. A segunda linha de adução interliga o REN-01 ao reservatório enterrado (REN-02), localizado na Sede de Caioca, através de tubos em PVC de 85/75 mm com extensão de 9 km. Na entrada do REN-02 é realizada desinfeção com pastilhas de cloro. Ao longo das duas linhas de adução existem 8 ventosas, no entanto, não há caixa de descarga e estação pitométrica. Ressalta-se que do REN-01 distribui-se água para as localidades de Madeira e Várzea da Pedra. A **Figura 7.60** traz um croqui do sistema de abastecimento de água.

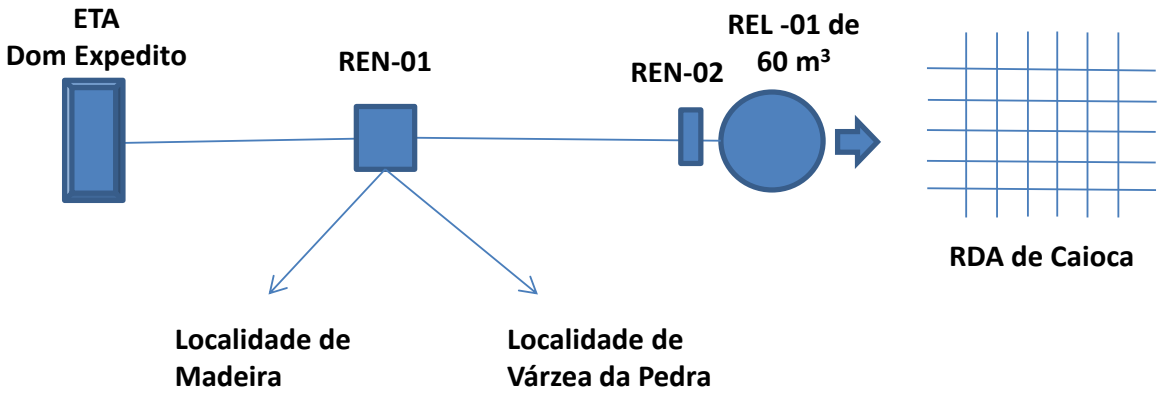


Figura 7.60 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Caioca, no município de Sobral, de responsabilidade da SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

O sistema de tratamento utilizado na ETA Dom Expedito é do tipo convencional. É utilizado o sulfato de alumínio como coagulante e um polímero como auxiliar. A ETA possui 4 filtros descendentes, entretanto, apenas 3 estão em operação. Os filtros são lavados uma vez por mês e diariamente são realizadas descargas de fundo. Na etapa de desinfecção é usado o cloro gasoso e não há registro da realização da fluoretação. Como não há laboratório na ETA

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

Dom Expedito, o monitoramento da qualidade da água tratada é realizado no laboratório da ETA Sumaré, também localizada na Sede de Sobral.

A água é recalcada do REN-02 para o reservatório elevado (REL-01), construído em concreto armado com capacidade de 60 m^3, através de um conjunto moto-bomba de 4,0 CV de potência. O REL-01 não apresenta vazamentos aparentes e se mostra em bom estado de conservação.

A distribuição da água tratada para a sede do Distrito de Caioca ocorre por gravidade através de tubos PVC de 40 mm. Estima-se um índice de cobertura de 86,2% e uma população atendida de 948 habitantes, sendo a micromedição realizada em 100% das economias. Há registro de 299 ligações ativas e 24 inativas. Não há relatos de problemas de continuidade e pressão na rede, nem mesmo reclamações acerca da qualidade da água distribuída. Vale ressaltar que o pequeno percentual da população do distrito que não possui rede de abastecimento de água utilizam cisternas como solução individual.

Em relação aos principais problemas detectados no distrito podem ser citados: Falta de regularidade e cobertura no abastecimento de água; mau cheiro na água; excesso de cloro; problemas de pressão; não há medidores de vazão e estações pitométricas; a pintura do REL-01 está deteriorada e não existe tubulação de ventilação.

As **Figuras 7.61** e **7.62** trazem fotos das unidades do sistema de abastecimento de água do distrito de Caioca.

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







Figura 7.61 – Vista da área de acesso ao REN-01 e da casa de bomba (moto-bomba de 7,5 cv) que fazem parte do sistema do distrito de Caioca, município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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







Figura 7.62 – Vista da área de reservação contendo o REN-02 e REL-01, a casa de bomba (moto-bomba de 4 cv) e da cloração com pastilha, que fazem parte do sistema do distrito de Caioca, município de Sobral, de responsabilidade da SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

e) Caracará

O abastecimento de água do distrito de Caracará é de responsabilidade do SAAE-Sobral e fiscalizado pela AMMA e pela Vigilância Sanitária. A captação é realizada no Rio Aracatiaçu através de um conjunto moto-bomba de potência 7,5 CV com vazão e altura manométrica total desconhecida (**Figuras 7.63** e **7.64**). Não há nenhuma indicação de que o local é um manancial de captação, além disso, tem acesso livre. Como visto na **Figura 7.64**, o conjunto moto-bomba está apoiado sobre uma manilha de concreto e não dispõe de nenhum dispositivo ou estrutura de proteção.

A adução da água bruta, que interliga o manancial de captação à ETA do distrito Caracará, se dá por meio de uma tubulação em PVC com um trecho de 100 m de extensão com diâmetro de 85 mm e outro de 300 m de extensão e 50 mm de diâmetro. Na linha de adução não há ventosas, estações pitométricas e caixas de descarga. Ressalta-se também que não existe cadastro da adução. A partir das inspeções, verificou-se que não há vazamentos aparentes na tubulação de adução e no conjunto moto-bomba.

O sistema de tratamento utilizado na ETA é composto de uma câmara de carga de 8 m^3, onde é adicionado o coagulante sulfato de alumínio, e um filtro de fluxo ascendente, ambos fabricados em poliéster reforçado em fibra de vidro (PRFV). Tanto a descarga de fundo como a lavagem do filtro é realizada uma vez a cada dois dias. Após a filtração, a água é clorada (pastilhas de cloro) e armazenada em um reservatório enterrado (REN-01) de 25 m^3, que serve como tanque de contato. Ressalta-se que não há adição de flúor na água. Como a ETA-Caracará não possui Laboratório, o monitoramento da qualidade da água tratada é realizado no ETA- Sumaré em Sobral a cada 20 dias.

A partir do REN-01 a água tratada é recalcada para o reservatório elevado (REL-01) de 50 m^3 construído em concreto armado e distribuída por gravidade para o distrito de Caracará. Vale lembrar que a água armazenada no REN-01 é também utilizada no abastecimento da Localidade Sabonete.

A rede de distribuição do distrito de Caracará é constituída de tubos em PVC com diâmetro de 60 mm. Estima-se um índice de cobertura de 100% e uma população atendida de 613 habitantes, sendo a micromedição realizada em 100% das economias. Há registro de 164 ligações ativas e 16 inativas. Há relatos de problemas de continuidade e pressão na rede nas seguintes ruas: Rua da caixa d'água, Rua do Mourão, Rua Raimundo Barroso e Rua Alegre

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

01. Além disso, há relatos de reclamações da qualidade da água e que o abastecimento não atende a toda a população.

Em relação aos principais problemas detectados no distrito podem ser citados: presença de animais bovinos na área de captação assim como não havia qualquer controle de acesso à área, não há cadastro da adutora de água bruta, adutora de água tratada e sistema de distribuição, o REN-01 apresenta pintura e parte da laje deteriorada, e a estrutura da casa de bomba responsável pelo recalque da água tratada encontra-se bastante desgastada.

Ressalta-se ainda que para a população não atendida pela rede de distribuição há um poço profundo construído pelo governo do Estado (SOHIDRA) e de uso coletivo. A água do poço é tratada por um dessalinizador e sua distribuição, para os moradores, é controlada a partir de fichas que possibilitam a retirada de 20 litros de água. A **Figura 7.63** traz um croqui do sistema de abastecimento de água.

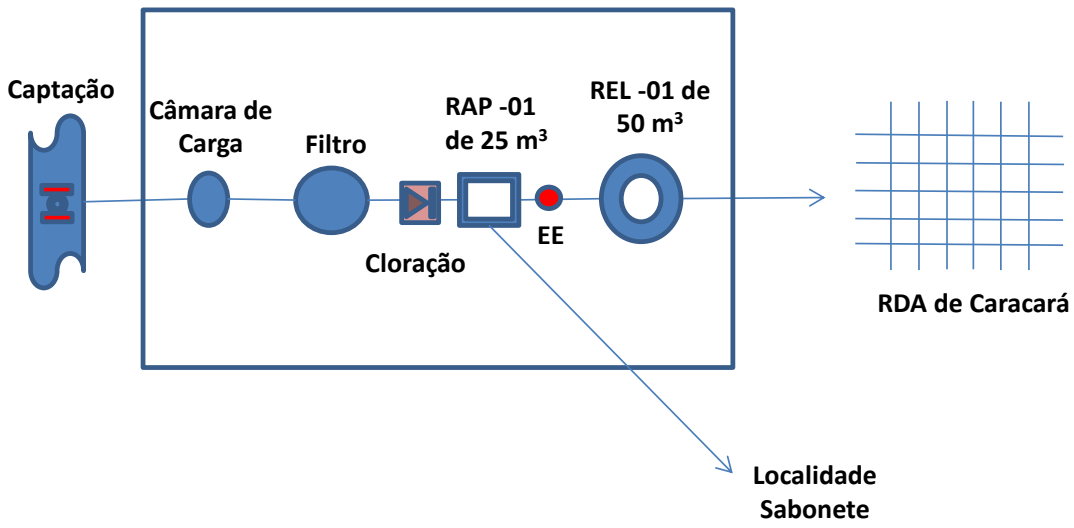


Figura 7.63 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Caracará, no município de Sobral, de responsabilidade da SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

As **Figuras 7.64** e **7.65** trazem fotos das unidades do sistema de abastecimento de água do distrito de Caracará.



Figura 7.64 – Vista da captação da água no rio Aracatiaçu, do conjunto moto-bomba utilizado, da presença de animais na área e do quadro de comando da adução da água bruta, que fazem parte do sistema de abastecimento do distrito de Caracará, município de Sobral, de responsabilidade da SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.65 – Vista da área da ETA do Distrito de Caracará contendo o RAP (100 m^3), o REL (100 m^3), os filtros ascendentes, o conjunto moto-bomba (7,5 CV), o quadro de comando, de responsabilidade da SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

f) Jaibaras

O abastecimento de água do distrito de Jaibaras é de responsabilidade da CAGECE e fiscalizado pela ARCE. A captação é realizada no Açude Ayres de Sousa através de um conjunto moto-bomba de potência e altura manométrica total desconhecida (**Figuras 7.66** e **7.67**). A área de captação possui acesso restrito e há indicação de que o local é um manancial de captação.

A adução da água bruta, que interliga o manancial de captação à ETA do distrito Jaibaras, se dá por meio de uma tubulação em ferro fundido com um trecho de 370 m de extensão com diâmetro de 100 mm. Na linha de adução há três caixas de descarga e macromedição, entretanto, não há ventosas. Ressalta-se também que existe cadastro do sistema de adução. A partir das inspeções, verificou-se que não há vazamentos aparentes na tubulação de adução e no conjunto moto-bomba.

O sistema de tratamento utilizado na ETA é composto de uma câmara de carga e dois filtros de fluxo ascendente, um fabricado em concreto armado e o outro em poliéster reforçado em fibra de vidro (PRFV). Tanto a descarga de fundo como a lavagem dos filtros é realizada uma vez a cada dia. Após a filtração, a água é clorada (hipoclorito de cálcio), fluoretada e então armazenada em um reservatório apoiado (RAP-01) de 100 m^3, que serve como tanque de contato. A ETA possui Laboratório no qual são realizadas as análises de pH, cor, turbidez, cloro residual e flúor. Além disso, semanalmente, são enviadas amostras para o Laboratório da CAGECE em Sobral para uma caracterização completa da água tratada.

A partir do RAP-01, a água tratada é recalcada para o reservatório elevado (REL-01) de 100 m^3 através de dois conjuntos moto-bomba cada um com potência de 7,5 CV. O REL-01 é construído em concreto armado e a partir dele a água é distribuída por gravidade para o distrito de Jaibaras. Tanto o RAP-01 quanto o REL-01 apresentam bom estado de conservação.

A rede de distribuição do distrito de Jaibaras é constituída de tubos em PVC com extensão total de 12.903 m e diâmetros de 50/75 mm. Estima-se um índice de cobertura de 99% e uma população atendida de 4787 habitantes. O índice de hidrometração é de 100%. Há registro de 1720 ligações ativas e 199 inativas. Há reclamações de falta de regularidade, baixo índice de cobertura, baixa qualidade da água distribuída, em especial, quanto a cor e odor. Relatam, também, que na Rua Alto Alegre falta água constantemente e apresenta baixa pressão. Com relação à

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

qualidade da água, o operador cita que tais problemas são atribuídos à presença de gaiolas de peixe no manancial de captação. A **Figura 7.66** traz um croqui do sistema de abastecimento de água.

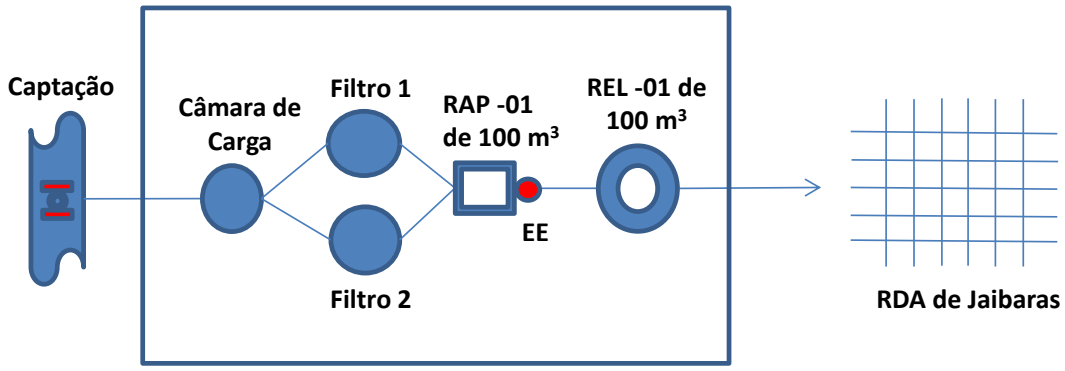


Figura 7.66 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Jaibaras, no município de Sobral, de responsabilidade da CAGECE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

As **Figuras 7.67** e **7.68** trazem fotos das unidades do sistema de abastecimento de água do distrito de Jaibaras.







Figura 7.67 – Vista da área de captação da água Açude Ayres de Sousa, do conjunto moto-bomba utilizado, e do quadro de comando da adução da água bruta, que fazem parte do sistema de abastecimento do distrito de Jaibaras, 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 7.68 – Vista da área da ETA do Distrito de Jaibaras contendo o REL (100 m^3), os o conjunto moto-bomba (7,5 CV), o quadro de comando, de responsabilidade da CAGECE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

g) Jordão

O abastecimento de água do distrito de Jordão é de responsabilidade do SAAE sendo realizado a partir de 04 poços tubulares de vazões desconhecidas. Para a captação da água nos poços são utilizadas bombas submersas de 2,0 CV, que recalcam a água bruta para um reservatório enterrado REN-01 de 37 m^3, onde é realizada simples desinfecção com pastilhas de cloro. Em seguida a água tratada é elevada do REN-01 para o reservatório elevado (REL-01) de 37 m^3 através do um conjunto moto-bomba de potencia desconhecida.

A distribuição de água tratada do REL-01 para o distrito de ocorre por gravidade através de tubos de PVC de 60 mm. Estima-se um índice de cobertura de 100% e que a micromedição seja de 100%. Há 499 ligações ativas e 55 inativas, atendendo a cerca de 1886 pessoas. Há relatos de problemas de continuidade e pressão na rede, em especial, nas partes altas.

Durante as inspeções verificou-se que o distrito do Jordão encontrava-se com grande dificuldade quanto ao fornecimento de água, pois os poços ativos apresentavam vazões muito baixas, e a solução utilizada eram os carros pipas.

Em relação aos principais problemas detectados no distrito podem ser citados: não havia cadastro dos poços tubulares, em um dos poços havia acesso livre à área e presença de animais nas proximidades, os quadros de comando das bombas apresentavam-se desgastados, presença de fissuras e armadura exposta na estrutura do reservatório elevado. Há reclamações da população quanto à falta de regularidade no abastecimento; não atende as necessidades da população; muitos moradores fazem uso de cisternas e compram água mineral; e baixa pressão na rede. A **Figura 7.69** traz um croqui do sistema de abastecimento de água.

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

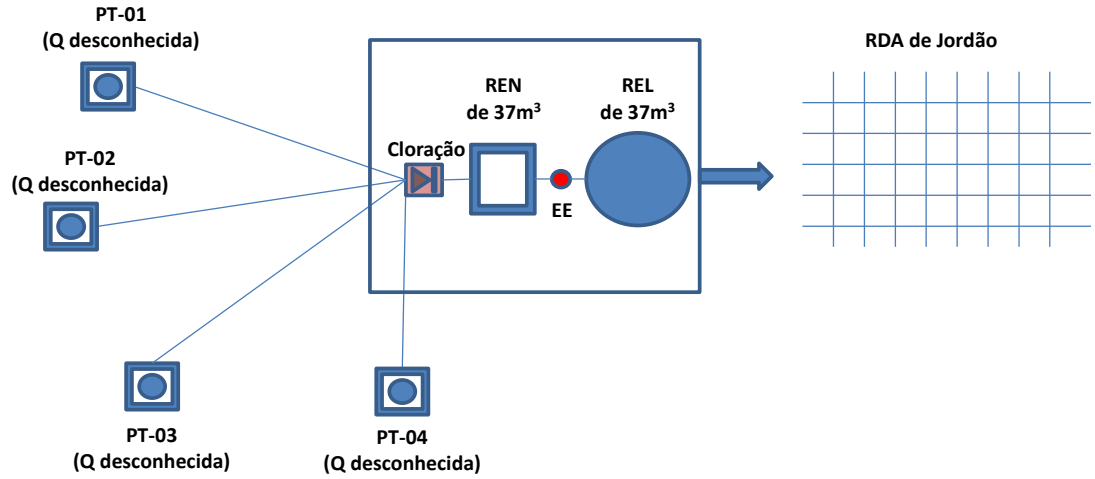


Figura 7.69 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Jordão, no município de Sobral, de responsabilidade da SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

As **Figuras 7.70** a **7.74** trazem fotos das unidades do sistema de abastecimento de água do distrito de Jordão.

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



Figura 7.70 – Vista do poço tubular (PT-01) de Q desconhecida e do quadro de comando que fazem parte do sistema de abastecimento do distrito de Jordão de responsabilidade da SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).







Figura 7.71 – Vista do poço tubular (PT-02) de Q desconhecida e do quadro de comando que fazem parte do sistema de abastecimento do distrito de Jordão, de responsabilidade da SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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







Figura 7.72 – Vista do poço tubular (PT-03) de Q desconhecida e do quadro de comando que fazem parte do sistema de abastecimento do distrito de Jordão, de responsabilidade da SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.73 – Vista do poço tubular (PT-04) de Q desconhecida e do quadro de comando que fazem parte do sistema de abastecimento do distrito de Jordão, de responsabilidade da SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.74 – Vista da área do SAAE, do reservatório elevado REL-01 de 37 m^3, do reservatório enterrado, e do conjunto moto-bomba no distrito de Jordão.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

h) Patos

O abastecimento de água do distrito de Patos é de responsabilidade do SAAE-Sobral e fiscalizado pela AMMA e pela Vigilância Sanitária. A captação é realizada no açude Patos através de um conjunto moto-bomba de potência, vazão e altura manométrica total desconhecida. Não há nenhuma indicação de que o local é um manancial de captação, além disso, tem acesso livre.

A adução da água bruta, que interliga o manancial de captação à ETA do distrito de Patos, se dá por meio de uma tubulação em PVC com 200 m de extensão e diâmetro de 85 mm. Na linha de adução não há ventosas, estações pitométricas e caixas de descarga. Ressalta-se também que não existe cadastro da adução. A partir das inspeções, verificou-se que não há vazamentos aparentes na tubulação de adução.

O sistema de tratamento utilizado na ETA é composto de uma câmara de carga, onde é adicionado o coagulante sulfato de alumínio, e um filtro de fluxo ascendente, ambos fabricados em poliéster reforçado em fibra de vidro (PRFV). Tanto a descarga de fundo como a lavagem do filtro é realizada uma vez a cada dia. Após a filtração, a água é clorada (pastilhas de cloro) e armazenada em um reservatório enterrado (REN-01) de 8 m^3, que serve como tanque de contato. Ressalta-se que não há adição de flúor na água. Como a ETA-Patos não possui Laboratório, o monitoramento da qualidade da água tratada é realizado no ETA-Sumaré em Sobral.

A água tratada é recalcada do REN-01 para o reservatório elevado (REL-01) de 50 m^3 através de um conjunto moto-bomba com potência de 3,0 CV. O REL-01 é construído em concreto armado e a partir dele a água tratada é distribuída por gravidade para o distrito de Patos.

A rede de distribuição do distrito de Patos é constituída de tubos em PVC com diâmetro de 60 mm. Estima-se um índice de cobertura de 90% e uma população atendida de 538 habitantes, sendo a micromedição realizada em 100% das economias. Há registro de 137 ligações ativas e 21 inativas. Há relatos de problemas de continuidade, cobertura e pressão na rede, além disso, o sabor da água é comumente questionado pela população.

Em relação aos principais problemas detectados no distrito podem ser citados: presença de animais bovinos na área de captação assim como não havia qualquer controle de acesso à área, não há cadastro da adutora de água bruta, adutora de água tratada e sistema de

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

distribuição, o conjunto moto-bomba da elevatória de água tratada apresenta-se bastante deteriorado e sem a etiqueta de informações técnicas, os pilares de sustentação do REL-01 apresentam problemas estruturais (fissuras e armadura exposta) e com a pintura desgastada. A **Figura 7.75** traz um croqui do sistema de abastecimento de água.

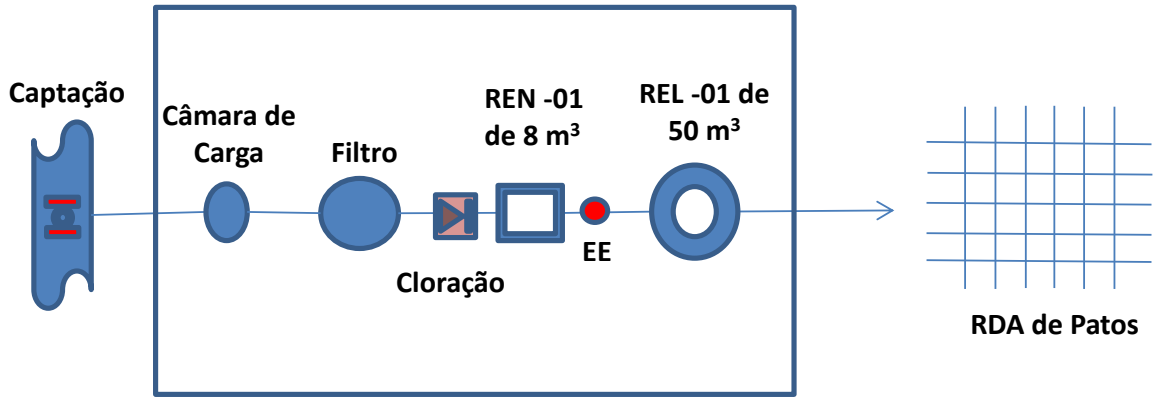


Figura 7.75 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Patos, no município de Sobral, de responsabilidade da SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

As **Figuras 7.76** e **7.77** trazem fotos das unidades do sistema de abastecimento de água do distrito de Patos.



Figura 7.76 – Vista da captação da água no açude de Patos, do conjunto moto-bomba e da tubulação da adução de água bruta do sistema de abastecimento de água do distrito de Patos, município de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.77 – Vista das unidades de tratamento da ETA de Patos, do quadro de comando, conjunto moto-bomba utilizado, e do REL de 50 m^3, que fazem parte do sistema de abastecimento do distrito de Patos, de responsabilidade da SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

i) Patriarca

O abastecimento de água do distrito de Patriarca é de responsabilidade do SAAE-Sobral e fiscalizado pela AMMA e pela Vigilância Sanitária. A captação é realizada às margens do rio Acaraú na localidade de Lagoa Queimada através de um conjunto moto-bomba de 7,5 CV de potência, vazão de 6 m^3/h e altura manométrica total de 37,5 m (**Figuras 7.78** e **7.79**). Não há nenhuma indicação de que o local é um manancial de captação, além disso, tem acesso livre.

A adução da água bruta, que interliga o manancial de captação à ETA localizada na localidade de Lagoa Queimada, se dá por meio de uma tubulação em PVC com 1500 m de extensão e diâmetro de 85/50 mm. Na linha de adução não há ventosas, estações pitométricas e caixas de descarga. Ressalta-se também que não existe cadastro da adução. A partir das inspeções, verificou-se que não há vazamentos aparentes na tubulação de adução.

O sistema de tratamento utilizado na ETA-Lagoa Queimada é composto de uma câmara de carga, onde é adicionado o coagulante sulfato de alumínio, e um filtro de fluxo ascendente, ambos fabricados em poliéster reforçado em fibra de vidro (PRFV). De acordo com o operador, o filtro é lavado, em geral, duas vezes por semana, entretanto, no inverno, são realizadas lavagens diárias. Após a filtração, a água é clorada (pastilhas de cloro) e armazenada em um reservatório enterrado (REN-01) de 8 m^3, que serve como tanque de contato. Ressalta-se que não há adição de flúor na água. Como a ETA-Lagoa Queimada não possui Laboratório, o monitoramento da qualidade da água tratada é realizado no ETA-Sumaré em Sobral.

A água tratada é recalcada do REN-01 para o reservatório elevado (REL-01) de 50 m^3 através de um conjunto moto-bomba com potência de 5,0 CV, vazão de 4 m^3/h e altura manométrica total de 48 m. O REL-01 é construído em concreto armado e a partir dele a água tratada é distribuída por gravidade para o distrito de Patriarca.

Ressalta-se que á água tratada na ETA-Lagoa Queimada abastece, além do distrito de Patriarca, as localidades de Lagoa Queimada, Mutuca e Caraúbas.

A rede de distribuição do distrito de Patriarca é constituída de tubos em PVC com diâmetros de 60/32 mm. Estima-se um índice de cobertura de 95% e uma população atendida de 1351 habitantes, sendo a micromedição realizada em 100% das economias. Há registro de 334 ligações ativas e 63 inativas. Há relatos de problemas de continuidade e pressão na rede

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

na Travessa do Grupo e na Rua Deputado Pery Frota. Quanto à qualidade, o sabor da água é comumente questionado pela população, em especial pelo excesso de cloro.

Em relação aos principais problemas detectados no distrito podem ser citados: não há qualquer controle de acesso à área de captação e ao sistema eletromecânico, não há cadastro da adutora de água bruta, adutora de água tratada e sistema de distribuição, os conjuntos moto-bomba da captação e da elevatória de água tratada apresentam-se bastante desgastados e não é realizada macromedição. A **Figura 7.78** traz um croqui do sistema de abastecimento de água.

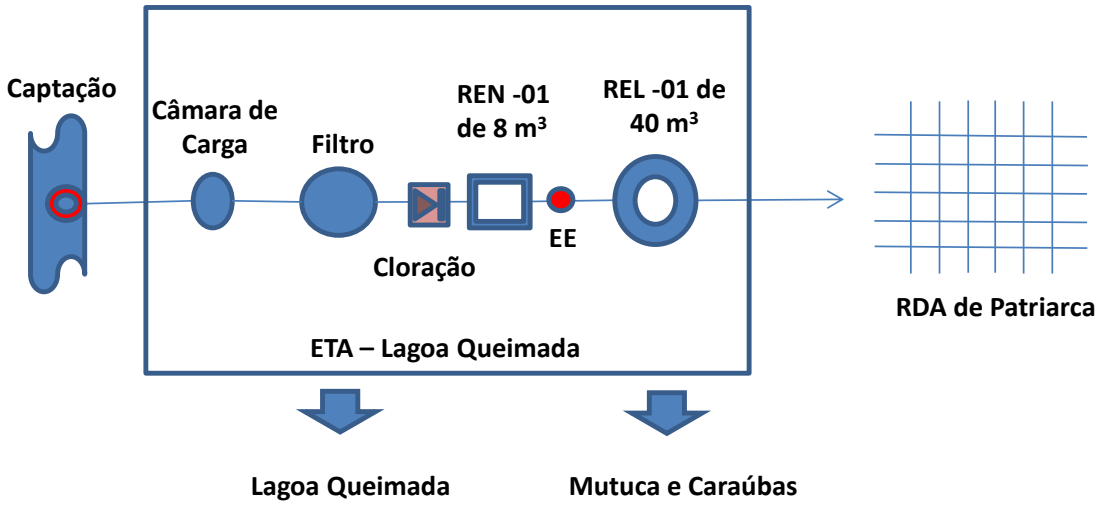


Figura 7.78 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Patriarca, no município de Sobral, de responsabilidade da SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

As **Figuras 7.79** e **7.80** trazem fotos das unidades do sistema de abastecimento de água do distrito de Patriarca.

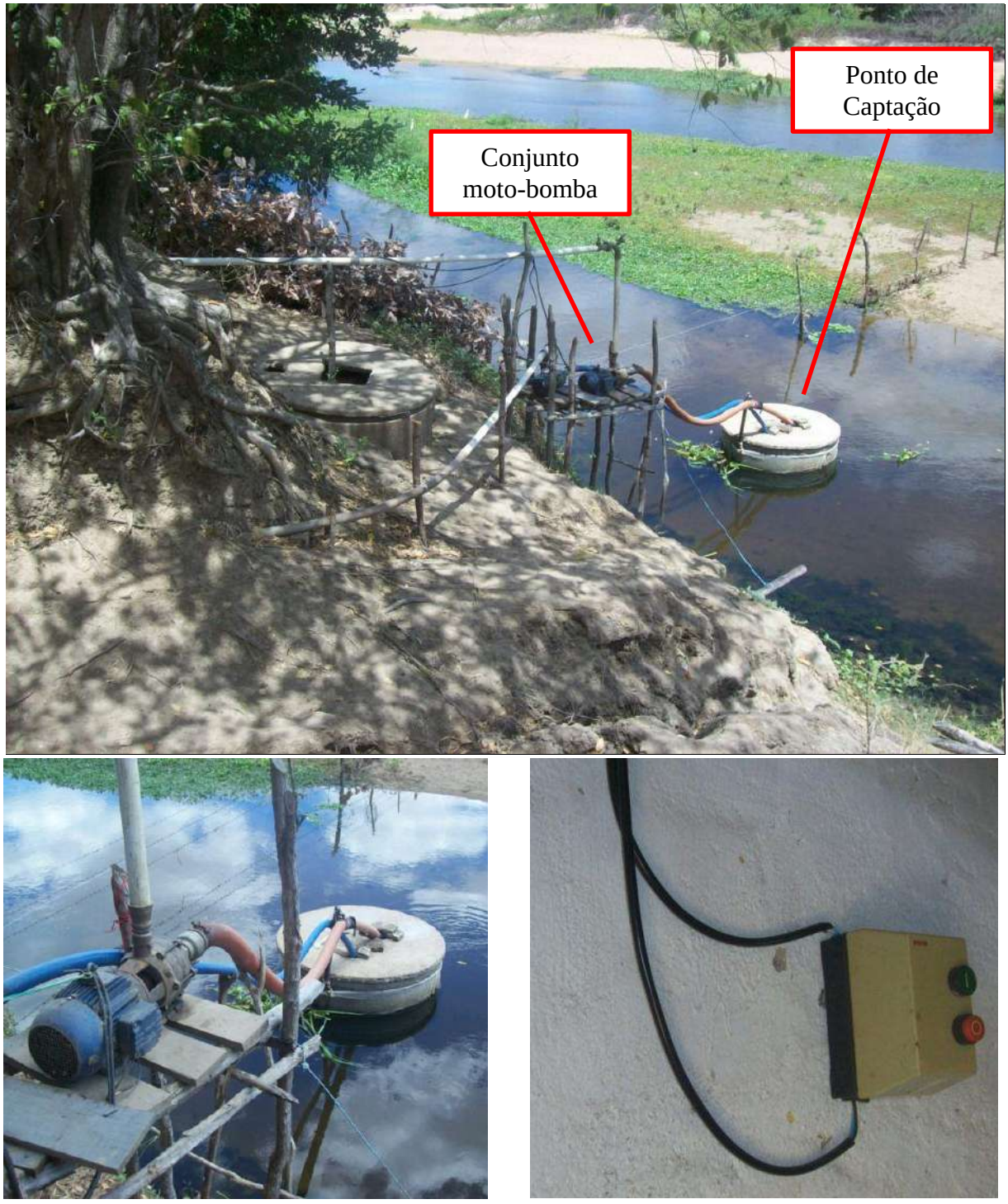


Figura 7.79 – Vista da captação da água no rio Acaraú na localidade de Lagoa Queimada, do conjunto moto-bomba utilizado, e do quadro de comando que fazem parte do sistema de abastecimento do distrito de Patriarca, município de Sobral, de responsabilidade da SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

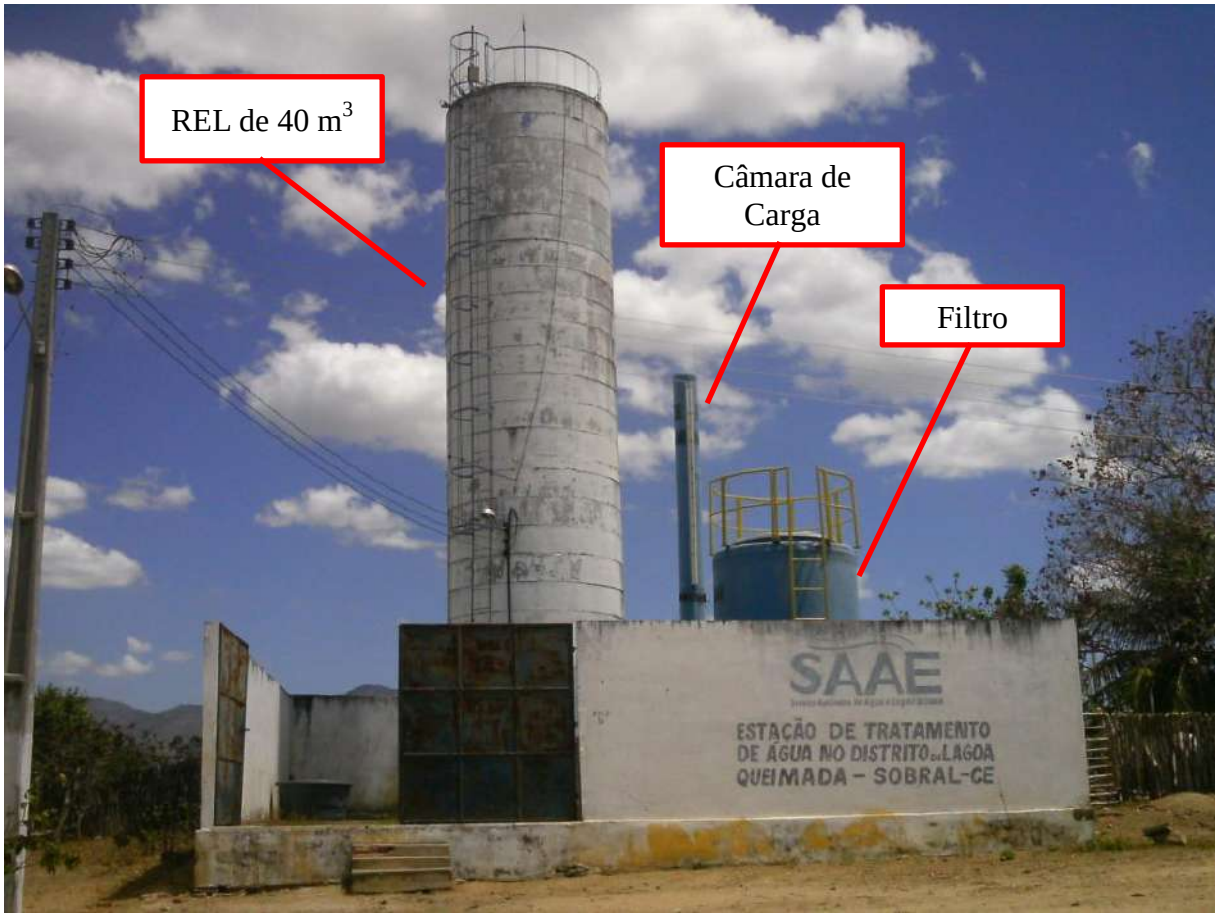






Figura 7.80 – Vista da área da ETA- Lagoa Queimada contendo o REL (40 m^3), o filtro ascendente, o conjunto moto-bomba de recalque (5,0 CV), o quadro de comando da ETA e o sistema de dosagem do sulfato de alumínio que fazem parte do sistema de abastecimento do distrito de Patriarca, município de Sobral, de responsabilidade da SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

j) Rafael Arruda

O abastecimento de água do distrito de Rafael Arruda é de responsabilidade do SAAE-Sobral e fiscalizado pela AMMA e pela Vigilância Sanitária. A **Figura 7.81** traz um croqui do sistema de abastecimento de água..

A captação é realizada às margens do açude Ayres de Sousa próximo ao Distrito de São José do Torto. Na captação é utilizado um conjunto moto-bomba de 50 CV de potência, vazão nominal de 70 m^3/h e altura manométrica total de 50 m que recalca a água bruta até à ETA-Torto através de tubos de PVC de 80 mm de diâmetro. de abastecimento de água

O sistema de tratamento utilizado na ETA-Torto é composto de uma câmara de carga, um filtro de fluxo ascendente, ambos fabricados em poliéster reforçado em fibra de vidro (PRFV). De acordo com o operador, o filtro é lavado uma vez ao dia e são realizadas três descargas de fundo por dia. Após a filtração, a água é clorada (cloro gasoso) e armazenada em três reservatórios enterrados, que servem como tanques de contato. Ressalta-se que não há adição de flúor na água nem uso de coagulantes no tratamento. A ETA-Torto não possui Laboratório e o monitoramento da qualidade da água tratada é realizado no laboratório da ETA-Sumaré em Sobral. As análises realizadas são: pH, turbidez, cor e coliformes termotolerantes.

A água tratada na ETA-Torto é aduzida até o Booster-Torto através de um conjunto moto-bomba de 50 CV em tubos de PVC com diâmetro de 150 mm e extensão de 12 km. A partir do booster-Torto, a água é novamente aduzida até o distrito de Rafael Arruda através de um conjunto moto-bomba de 15 CV, tubulação em PVC de 150 mm de diâmetro e extensão de 8 km. Não há cadastro do sistema de adução e em toda a linha de adução não há ventosas, caixas de descarga, e macromedidores. Não foram observados vazamentos aparentes ao longo da adução.

Na chegada a água é novamente clorada (pastilha de cloro) é armazenada em um reservatório enterrado de volume desconhecido. Através de um conjunto moto-bomba de 5 CV de potência, a água é recalcada para dois reservatórios elevados, REL-01 de 60 m^3 e REL-02 de 32 m^3 , construídos em concreto armado, e a partir deles é distribuída por gravidade para o distrito de Rafael Arruda. A pintura do REL-01 está deteriorada, no entanto, não foram verificados vazamentos aparentes nos reservatórios.

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

A rede de distribuição do distrito de Rafael Arruda é constituída de tubos em PVC com diâmetro de 60 mm. Estima-se que a população atendida seja de 4060 habitantes e não há informações disponíveis a cerca do índice de cobertura e da micromedição. Há registro de 983 ligações ativas e 210 inativas.

Em relação aos principais problemas detectados no distrito podem ser citados: Falta de regularidade e baixa qualidade da água; muitos moradores fazem uso de cisterna; não há cadastro da adutora de água bruta, adutora de água tratada e sistema de distribuição. O conjunto moto-bomba da elevatória de água tratada está bastante desgastado e não é realizada macromedição no sistema.

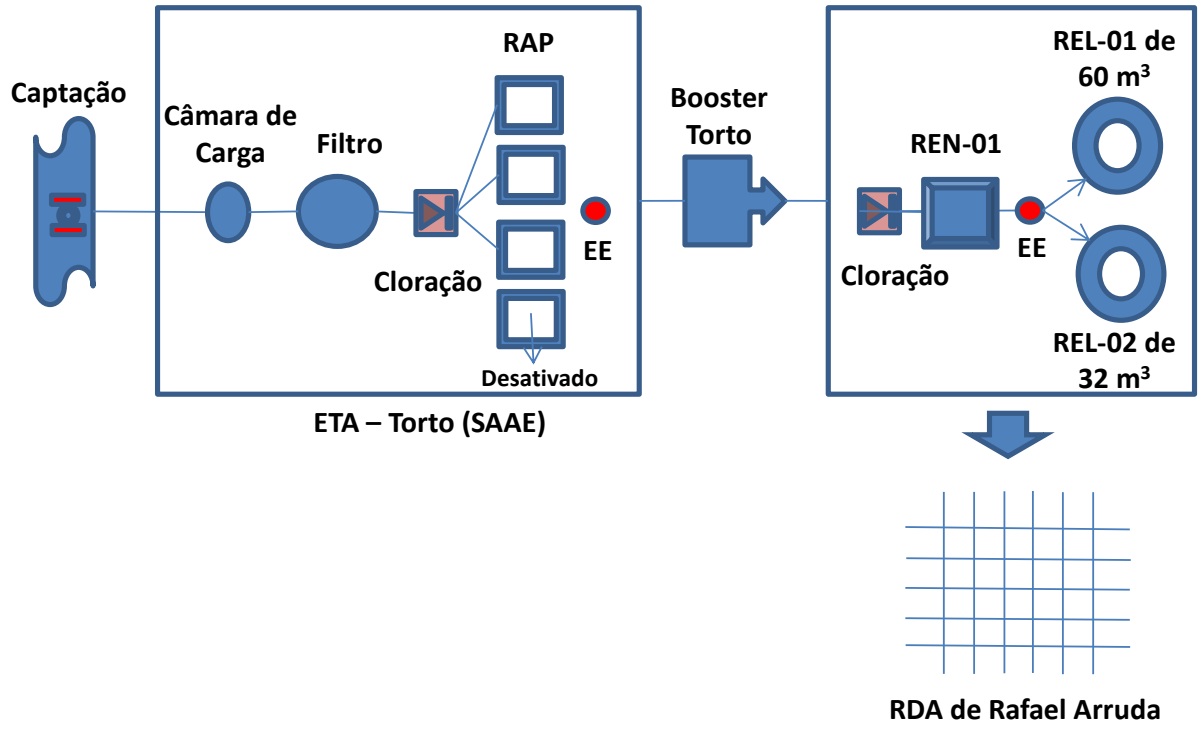


Figura 7.81 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Rafael Arruda, no município de Sobral, de responsabilidade da SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

As **Figuras 7.82** e **7.83** trazem fotos das unidades do sistema de abastecimento de água do distrito de Rafael Arruda.



Figura 7.82 – Vista da área da ETA-Torto contendo as unidades de tratamento, a casa de bomba e o cloro de cloro gasoso, que fazem parte do sistema de abastecimento do distrito de Rafael Arruda, município de Sobral, de responsabilidade da SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.83 – Vista da área de reservação contendo o REL-01 de 60 m^3, o REL-02 de 32 m^3, o REN-01, a dosagem de cloro (pastilha), o conjunto moto-bomba (5 CV) e o quadro de comando que fazem parte do sistema de abastecimento do distrito de Rafael Arruda, município de Sobral, de responsabilidade da SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

k) São José do Torto

O abastecimento de água do distrito de São José do Torto é de responsabilidade do SAAE-Sobral e fiscalizado pela AMMA e pela Vigilância Sanitária. A **Figura 7.84** traz um croqui do sistema de abastecimento de água.

A captação é realizada às margens do açude Ayres de Sousa próximo ao Distrito de São José do Torto. Na captação é utilizado um conjunto moto-bomba de 50 CV de potência, vazão nominal de 70 m^3/h e altura manométrica total de 50 m que recalca a água bruta até à ETA-Torto através de tubos de PVC de 80 mm de diâmetro.

O sistema de tratamento utilizado na ETA-Torto é composto de uma câmara de carga, um filtro de fluxo ascendente, ambos fabricados em poliéster reforçado em fibra de vidro (PRFV). De acordo com o operador, o filtro é lavado uma vez ao dia e são realizadas três descargas de fundo por dia. Após a filtração, a água é clorada (cloro gasoso) e armazenada em três reservatórios enterrados, que servem como tanques de contato. Ressalta-se que não há adição de flúor na água nem uso de coagulantes no tratamento. A ETA-Torto não possui Laboratório e o monitoramento da qualidade da água tratada é realizado no laboratório da ETA-Sumaré em Sobral. As análises realizadas são: pH, turbidez, cor e coliformes termotolerantes.

A água tratada na ETA-Torto é aduzida até o booster-Torto através de um conjunto moto-bomba de 50 CV em tubos de PVC com diâmetro de 150 mm e extensão de 12 km. A partir do booster-Torto, a água tratada e novamente clorada novamente aduzida até o distrito de São José do Torto através de um conjunto motor-bomba de 12,5 CV, tubulação em PVC de 150 mm de diâmetro e extensão de 3 km. Não há cadastro do sistema de adução e em toda a linha de adução não há ventosas, caixas de descarga, e macromedidores. Não foram observados vazamentos aparentes ao longo da adução.

A água tratada é armazenada em um reservatório elevado (REL-01) de 60 m^3, construído em concreto armado, e distribuída por gravidade para o distrito. A pintura do REL-01 está deteriorada, no entanto, não foi verificado vazamento aparente. Além disso, os pilares de sustentação do REL-01 apresentavam fissuras expondo sua armadura e foi observado corrosão nas suas tubulações.

A rede de distribuição do distrito de São José do Torto é constituída de tubos em PVC com diâmetro de 60 mm. Estima-se que a população atendida seja de 2232 habitantes com a

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

micromedição realizada em 100% das economias. Há registro de 593 ligações ativas e 63 inativas.

Em relação aos principais problemas detectados no distrito podem ser citados: falta de regularidade e baixa qualidade da água; muitos moradores fazem uso de cisterna; não há cadastro da adutora de água bruta, adutora de água tratada e sistema de distribuição, além de não haver macromedição dos sistemas.

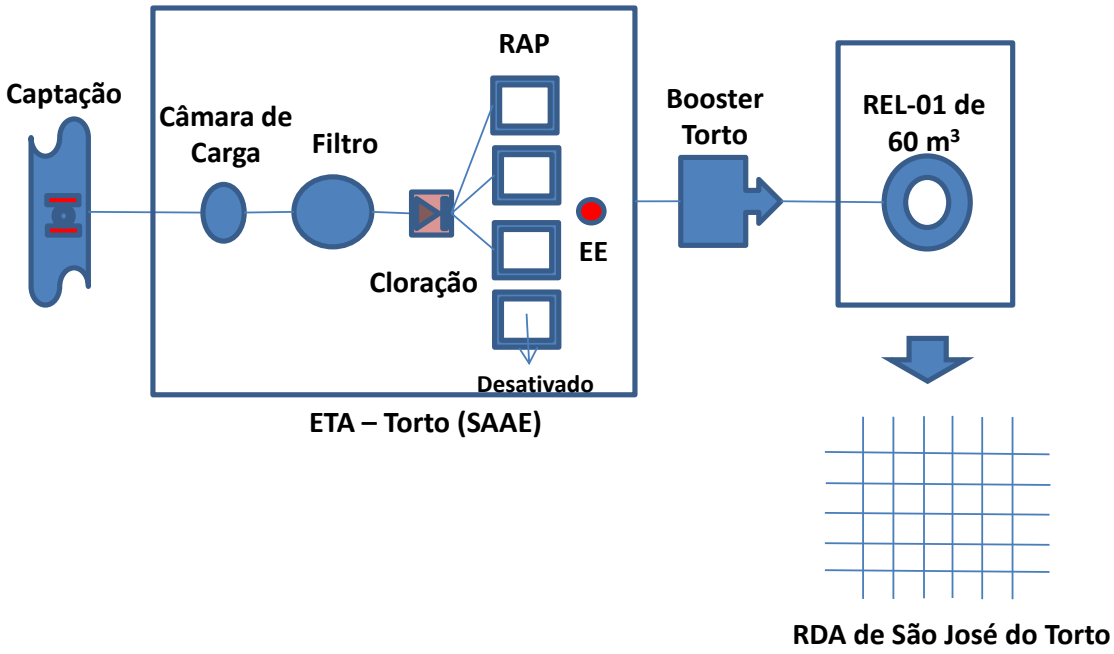


Figura 7.84 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de São José do Torto, no município de Sobral, de responsabilidade da SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

As **Figuras 7.85** e **7.86** trazem fotos das unidades do sistema de abastecimento de água do distrito de São José do Torto.



Figura 7.85 – Vista da área do Booster-Torto contendo a dosagem de cloro (pastilha), o conjunto moto-bomba da recalque (12,5 CV) e o quadro de comando, que fazem parte do sistema de abastecimento do distrito de São José do Torto, município de Sobral, de responsabilidade da SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.86 – Vista do Reservatório de distribuição (REL-50 m^3) e da tubulação com corrosão, que fazem parte do sistema de abastecimento do distrito de São José do Torto, município de Sobral, de responsabilidade da SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

l) Taperuaba

O abastecimento de água do distrito de Taperuaba é de responsabilidade da CAGECE e fiscalizado pela ARCE. Vale ressaltar que a captação e o tratamento da água são realizados pelo SAEE de Sobral. A captação é feita no rio Santa Úrsula através de um conjunto moto-bomba de 50 CV de potência, vazão de 80 m^3/h e altura manométrica total de 100 m (**Figuras 7.87** e **7.88**). Não há nenhuma indicação de que o local é um manancial de captação, além disso, tem acesso livre. A **Figura 7.87** traz um croqui do sistema de abastecimento de água.

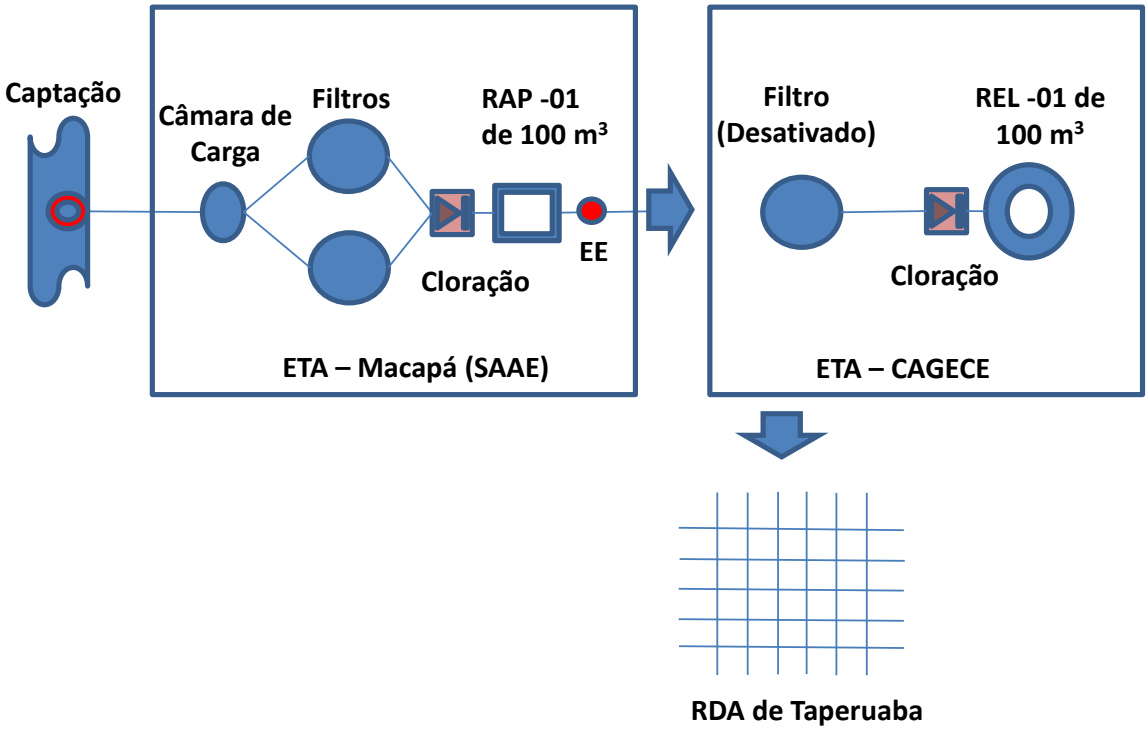


Figura 7.87 – Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Taperuaba, no município de Sobral, de responsabilidade da SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

A adução da água bruta, que interliga o manancial de captação à ETA-Macapá (SAAE), se dá por meio de uma tubulação em PVC com diâmetro de 200 mm e 15 km de extensão. Na linha de adução há 30 ventosas e 30 caixas de descarga. Ressalta-se que não existe cadastro da adução e a partir das inspeções, verificou-se que não há vazamentos aparentes na tubulação de adução.

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

O sistema de tratamento utilizado na ETA-Macapá é composto de uma câmara de carga, e dois filtros de fluxo ascendente, ambos fabricados em poliéster reforçado em fibra de vidro (PRFV). De acordo com o operador, os filtros são lavados, em geral, uma vez por semana. Após a filtração, a água é clorada (cloro gasoso) e armazenada em um reservatório apoiado (RAP-01) de 100 m^3, que serve como tanque de contato. Ressalta-se que não há adição de flúor na água. O Laboratório da ETA-Macapá possui um turbidímetro, um colorímetro e um medidor de cloro residual, entretanto, os dois primeiros não estão funcionando. O monitoramento completo da qualidade da água tratada é realizado no Laboratório da ETA- Sumaré em Sobral.

Do RAP-01 (ETA-Macapá) a água tratada é aduzida para a ETA-CAGECE em Taperuaba através de tubos em PVC com diâmetro de 150/200 mm e extensão de 10 km. Nessa adução, estão presentes 10 ventosas e 10 caixas de descarga.

A ETA-CAGECE possui uma câmara de carga e dois filtros que não são utilizados, ocorrendo apenas a etapa de cloração na entrada do reservatório elevado de 100 m^3.

No Laboratório da ETA-CAGECE em Taperuaba é analisado apenas o cloro residual da água tratada. No entanto, duas vezes por semana são enviadas amostras para o Laboratório da CAGECE em Sobral para análise de pH, cor, turbidez e parâmetros microbiológico. E semestralmente são analisadas: dureza, alcalinidade, cloreto, ferro, alumínio, fluoreto, manganês, amônia, sulfato, sulfactante. Já as análises de nitrato, nitrito, sódio e potássio são realizadas na CAGECE em Fortaleza a cada seis meses.

A partir do REL-01 a água tratada é distribuída por gravidade para a sede do distrito de Taperuaba, com exceção dos bairros Inucêncio Lopes e Macarangibe que são abastecidos pelo SAAE.

A rede de distribuição do distrito de Taperuaba é constituída de tubos em PVC com diâmetros de 200/60 mm. Estima-se um índice de cobertura de 78,23% e uma população atendida de 3892 habitantes, sendo a micromedição realizada em 100% das economias. Há registro de 1722 ligações ativas e 73 inativas.

Em relação aos principais problemas detectados e relatados pela população do distrito podem ser citados: falta de regularidade, baixo índice de cobertura; baixa qualidade da água não há qualquer controle de acesso à área de captação, não há cadastro da adutora de água bruta, adutora de água tratada e sistema de distribuição, e não é realizada macromedição.

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

As **Figuras 7.88** e **7.89** trazem fotos das unidades do sistema de abastecimento de água do distrito de Taperuaba.

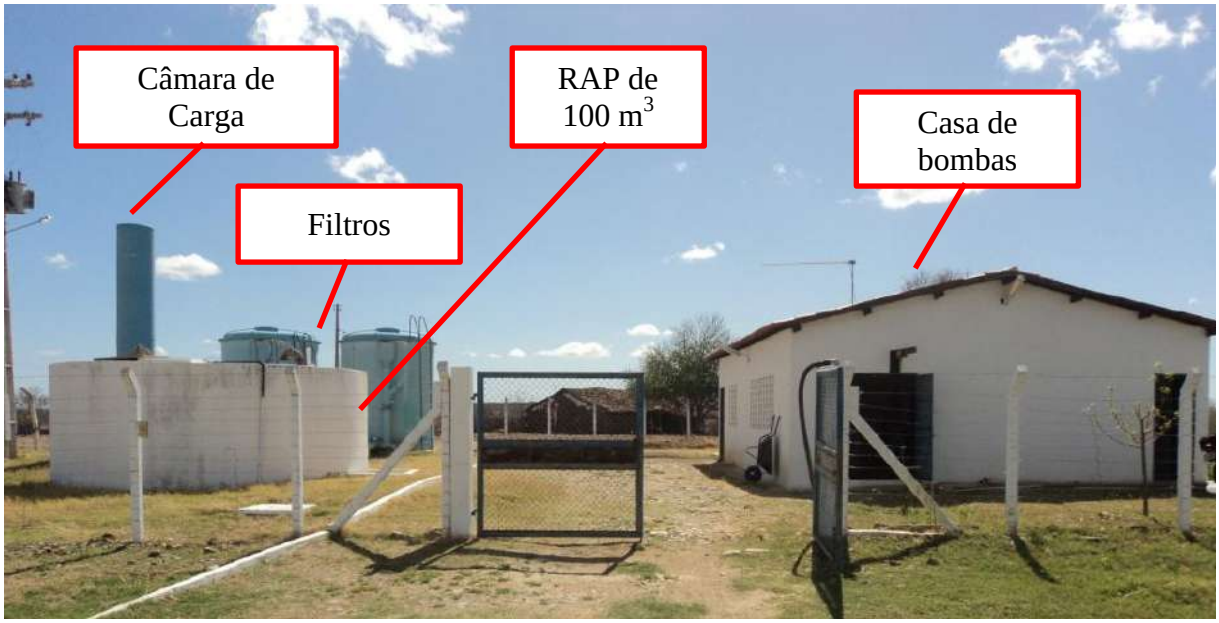






Figura 7.88 – Vista da área da ETA- Macapá (SAAE) contendo o RAP (100 m^3), os filtros ascendentes, e o quadro de comando da ETA, que fazem parte do sistema de abastecimento do distrito de Taperuaba, município de Sobral, de responsabilidade da CAGECE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).







Figura 7.89 – Vista da área da ETA- CAGECE contendo o REL (100 m^3), o filtro ascendente (desativado), que fazem parte do sistema de abastecimento do distrito de Taperuaba, 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

7.1.3. Descrição geral do abastecimento de água das localidades

Localidades pertencentes à **UP- 01**

Na unidade de planejamento UP-01 estão contidas as localidades de Alto Alegre, Carnaúbas, Casinhas, Picadas, Picadas Rusy, Sabonete, Lajes, Água Doce I, Água Doce II e Timbaúba.

As **Figuras 7.90** a **7.118** trazem fotos do SAA das localidades pertencentes à UP-01, obtidas a partir das inspeções de campo. Em relação aos principais problemas detectados podem ser citados: em muitas localidades não é realizado tratamento da água, não havia cadastro da adutora de água bruta, adutora de água tratada ou sistema de distribuição, assim como houve relatos de problemas na continuidade, pressão e qualidade da água distribuída.

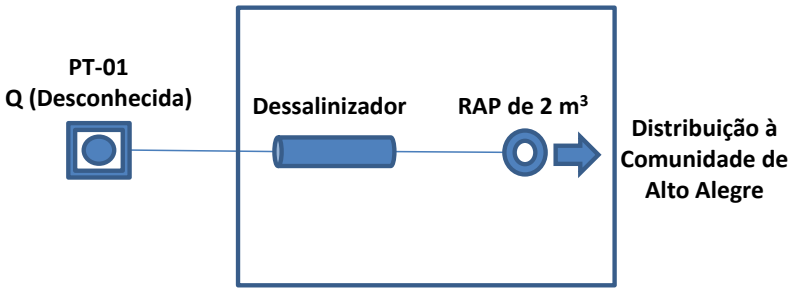


Figura 7.90 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Alto Alegre, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.91 – Dados sobre o abastecimento de água da localidade de Alto Alegre, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

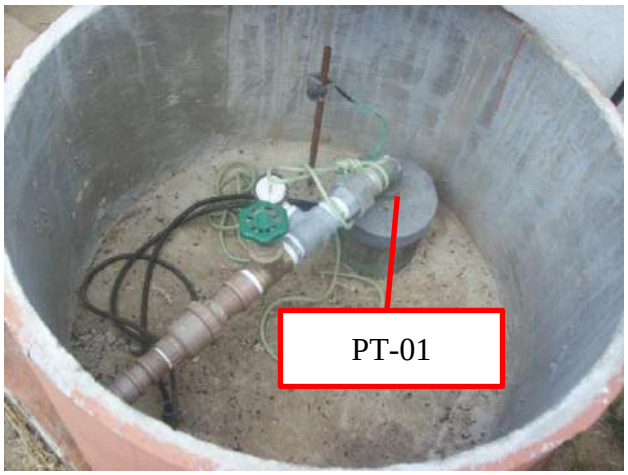






Figura 7.92 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Alto Alegre, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

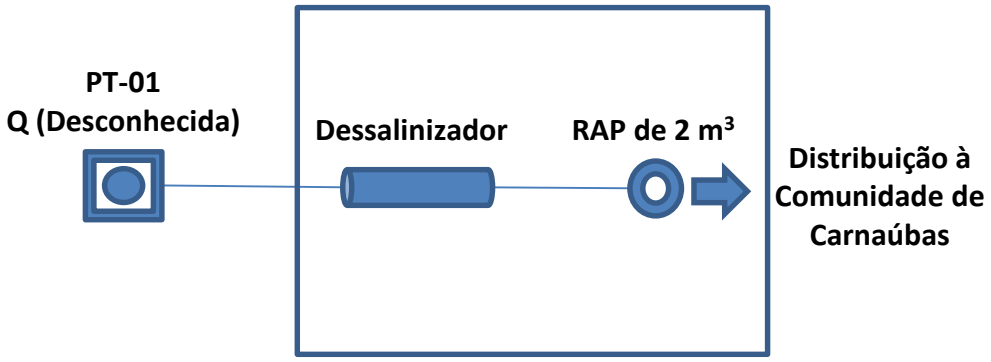


Figura 7.93 – Croqui do abastecimento de água da localidade de Carnaúbas, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

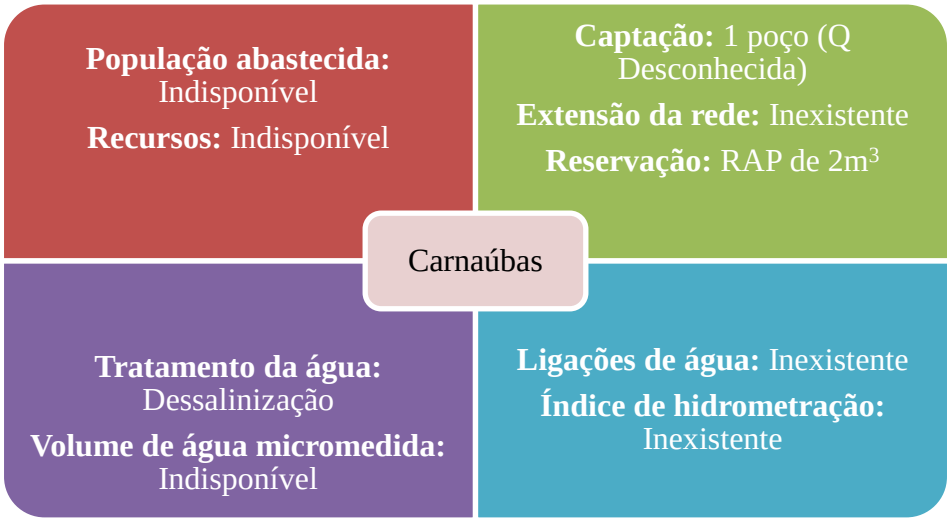


Figura 7.94 – Dados sobre o abastecimento de água da localidade de Carnaúbas, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.95 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Carnaúbas, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

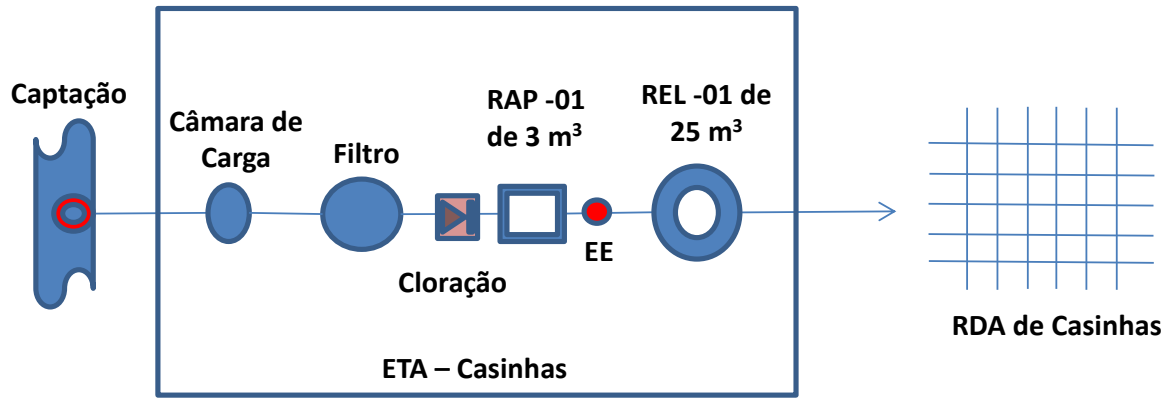


Figura 7.96 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Casinhas, no município de Sobral, de responsabilidade da SISAR.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

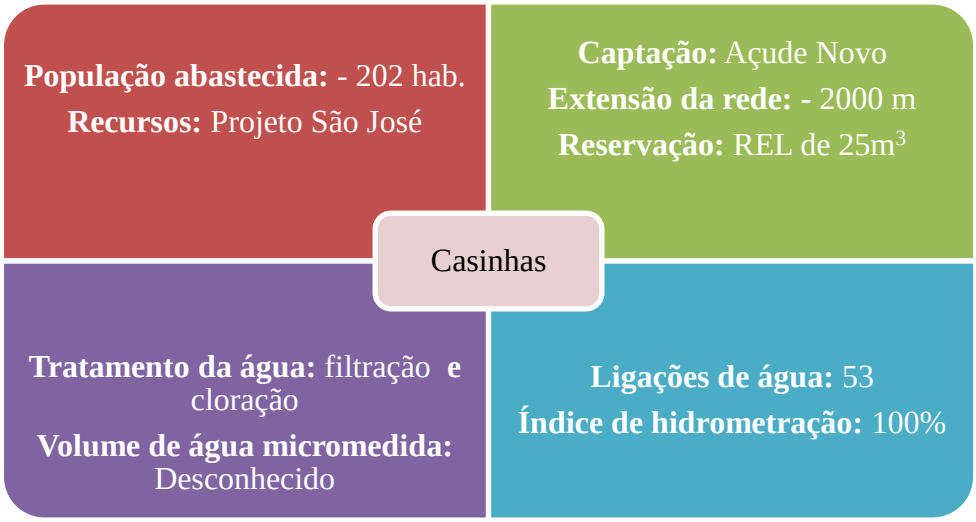


Figura 7.97 –Dados sobre o abastecimento de água da localidade de Casinhas, no município de Sobral, de responsabilidade do SISAR.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

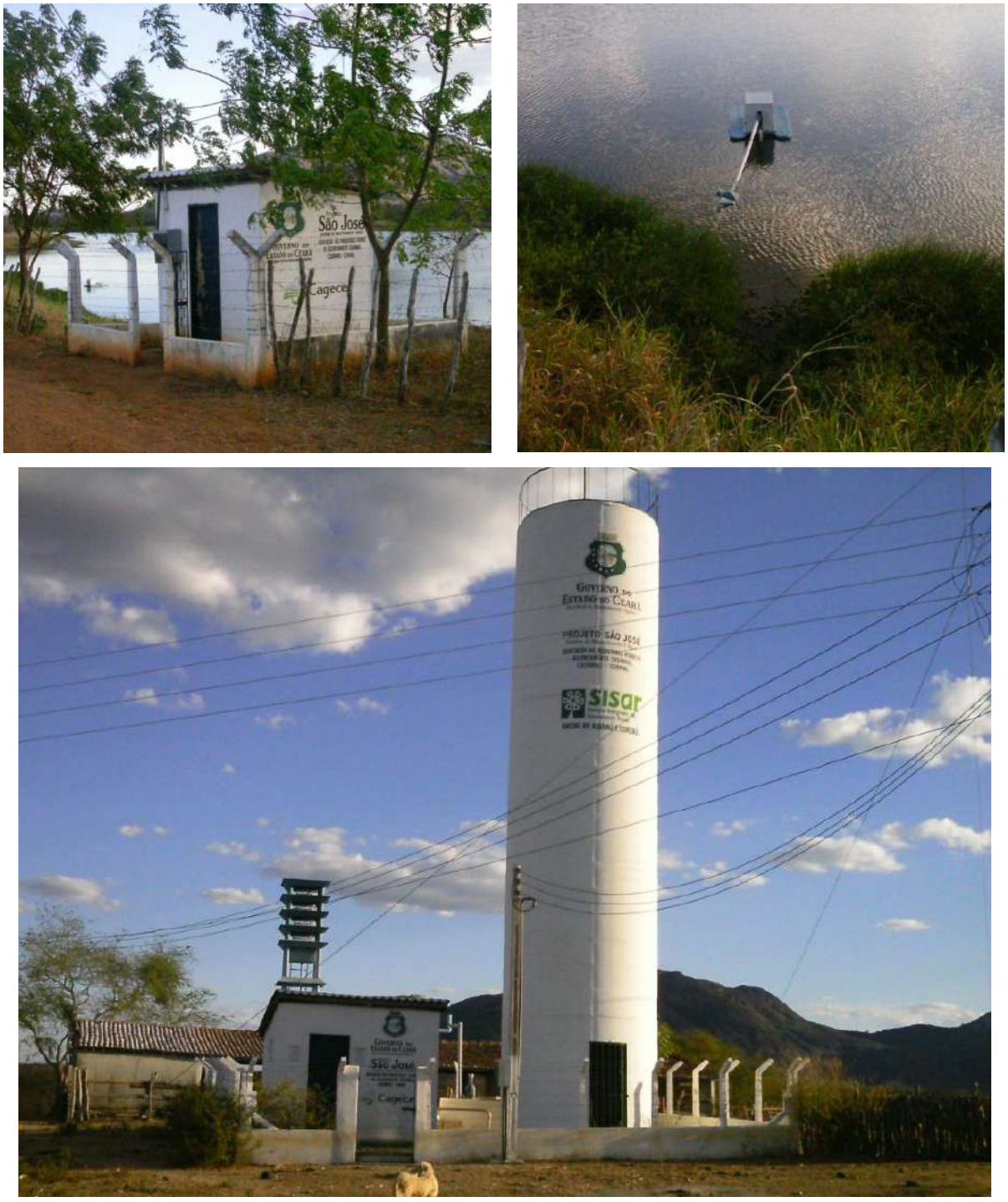


Figura 7.98 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Casinhas, no município de Sobral, de responsabilidade do SISAR.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

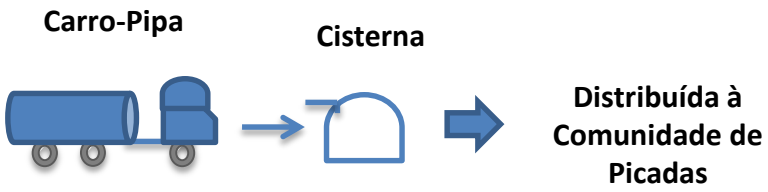


Figura 7.99 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Picadas, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

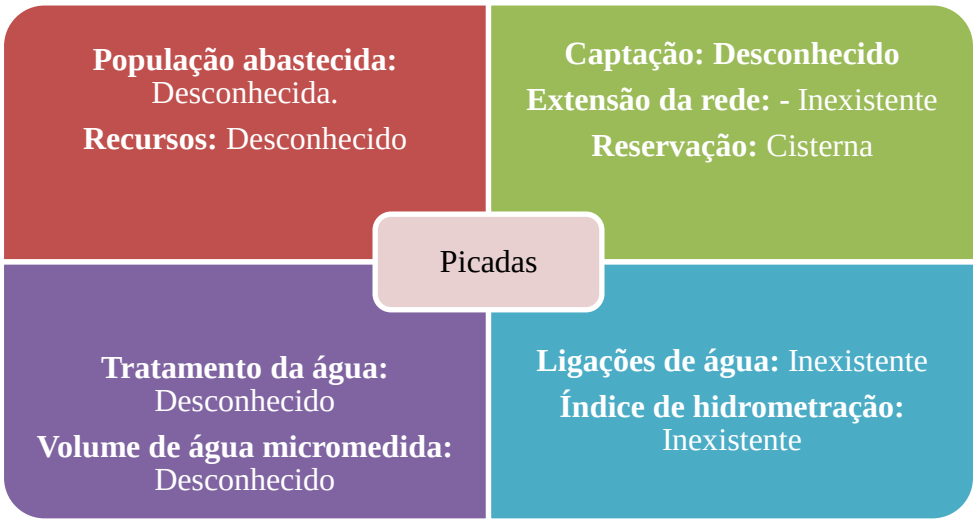


Figura 7.100 – Dados sobre o abastecimento de água da localidade de Picadas, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.101 – Vista da cisterna utilizada no abastecimento de água da localidade de Picadas, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

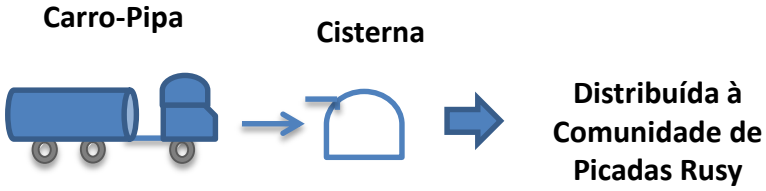


Figura 7.102 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Picadas Rusy, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

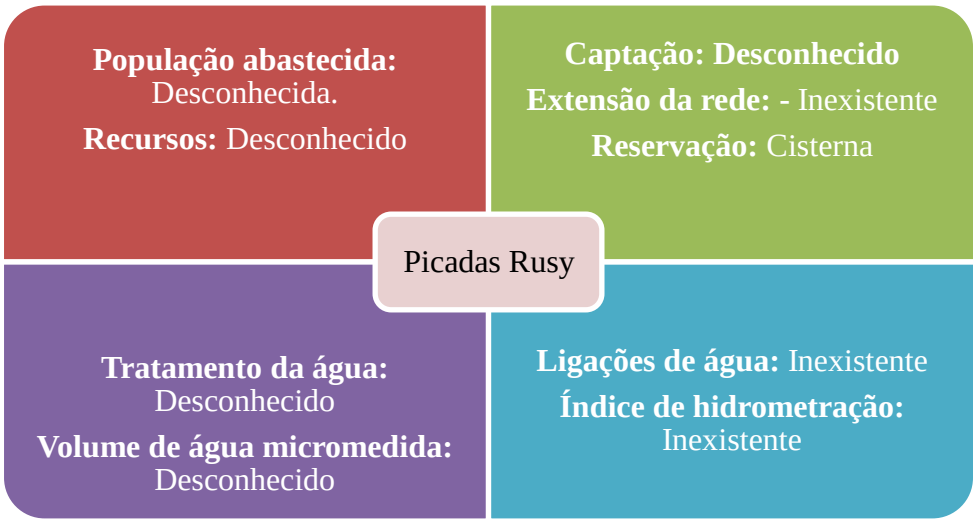


Figura 7.103 – Dados sobre o abastecimento de água da localidade de Picadas Rusy, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.104 – Vista da cisterna utilizada no abastecimento de água da localidade de Picadas Rusy, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

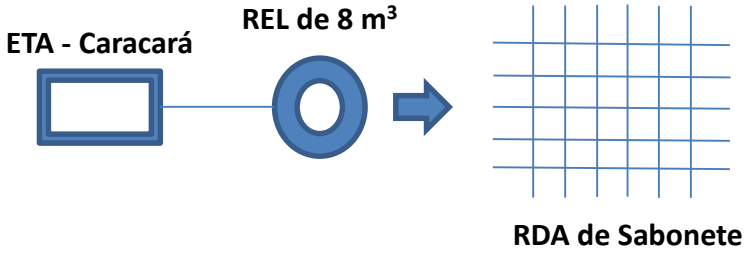


Figura 7.105 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Sabonete, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

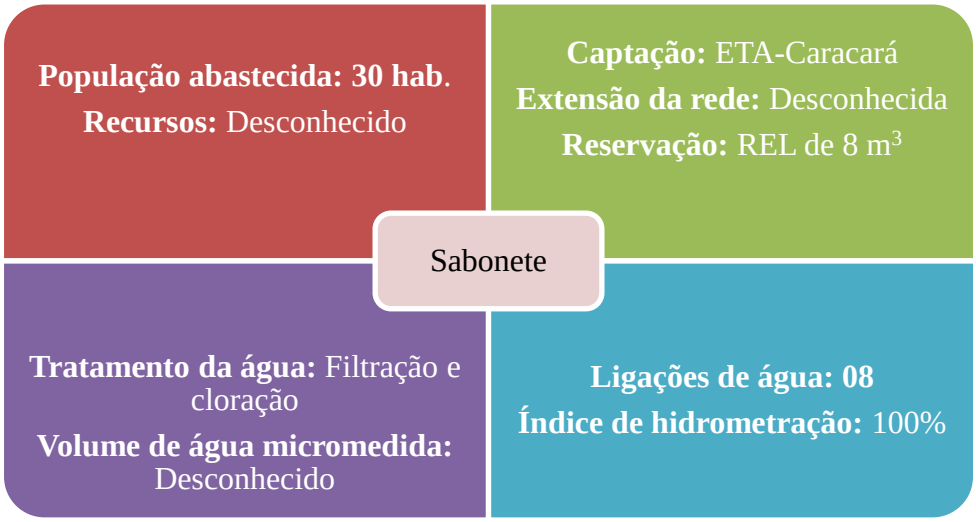


Figura 7.106 – Dados sobre o abastecimento de água da localidade de Sabonete, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.107 – Vista do REL de 8m^3 utilizado no abastecimento de água da localidade de Sabonete, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

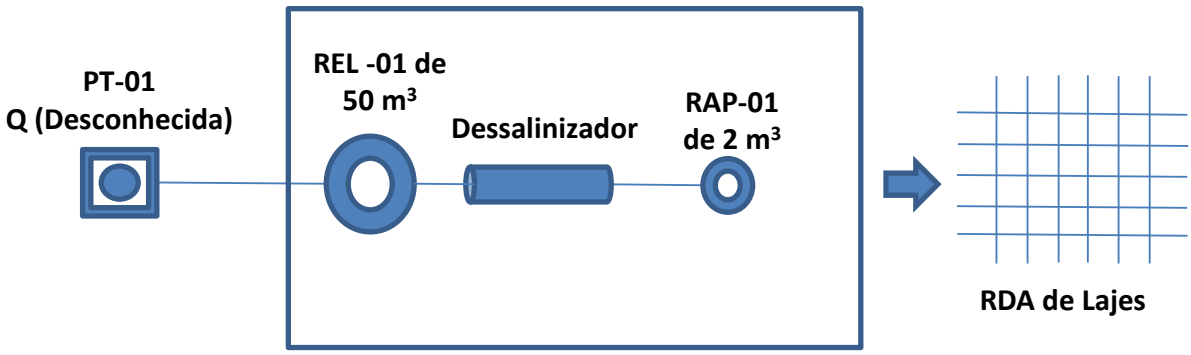


Figura 7.108 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Lajes, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

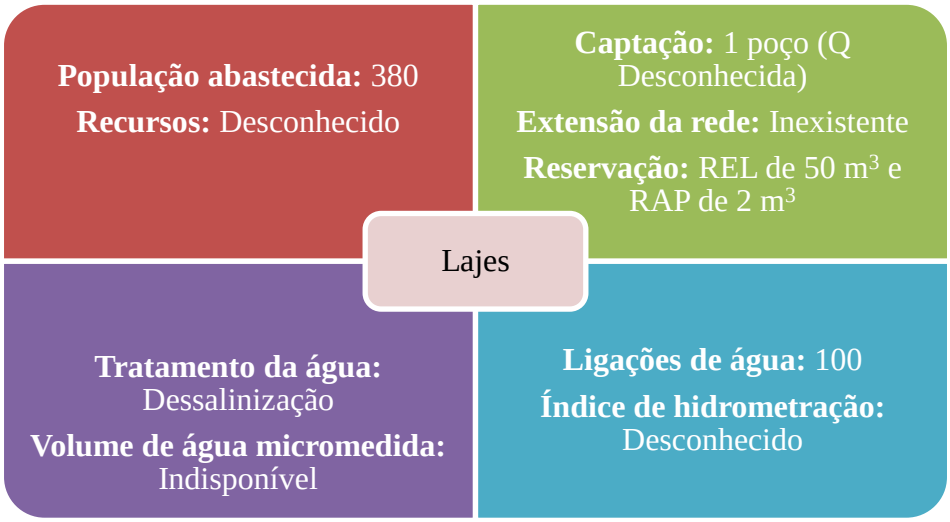


Figura 7.109 – Dados sobre o abastecimento de água da localidade de Lajes, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).







Figura 7.110 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Lajes, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

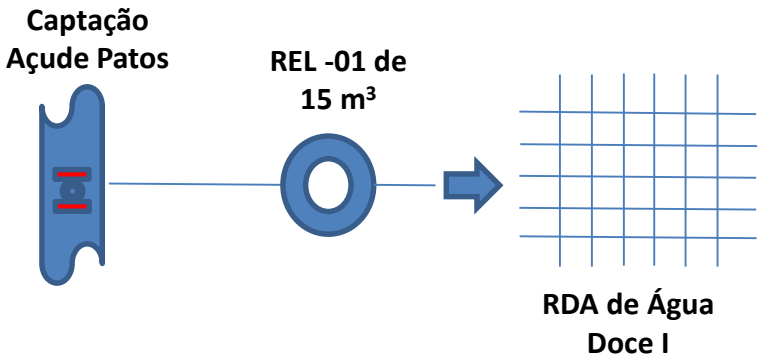


Figura 7.111 – Croqui do abastecimento de água da localidade de Água Doce I, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

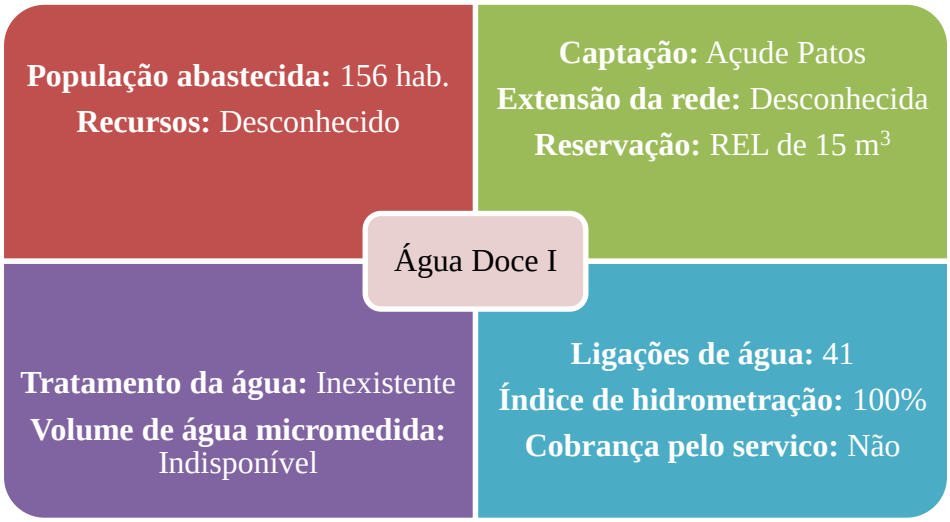


Figura 7.112 – Dados sobre o abastecimento de água da localidade de Água Doce I, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.113 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Água Doce I, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

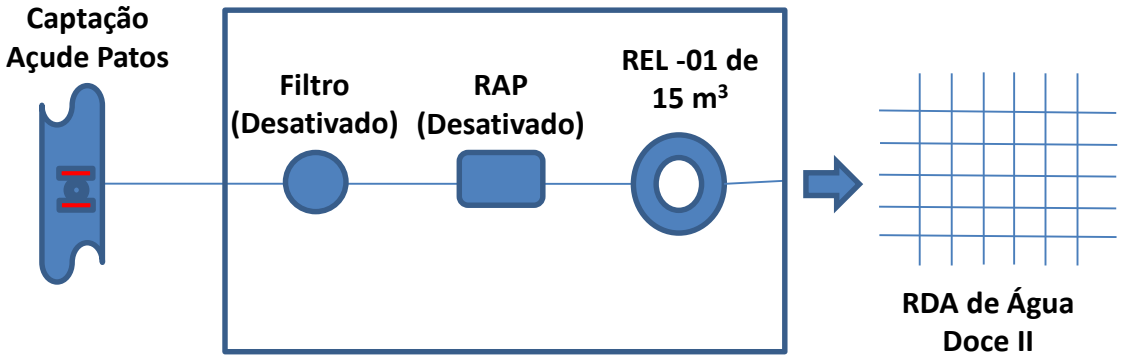


Figura 7.114 – Croqui do abastecimento de água da localidade de Água Doce II, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

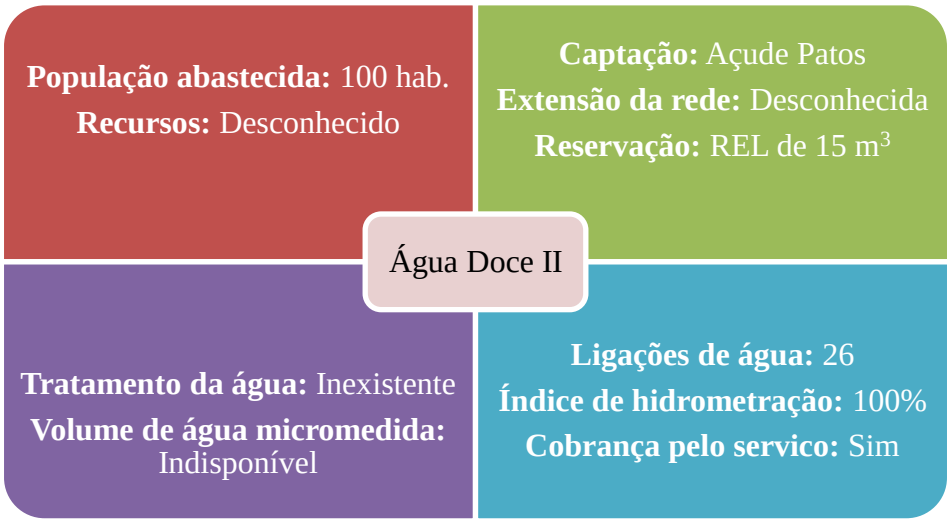


Figura 7.115 – Dados sobre o abastecimento de água da localidade de Água Doce II, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.116 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Água Doce II, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

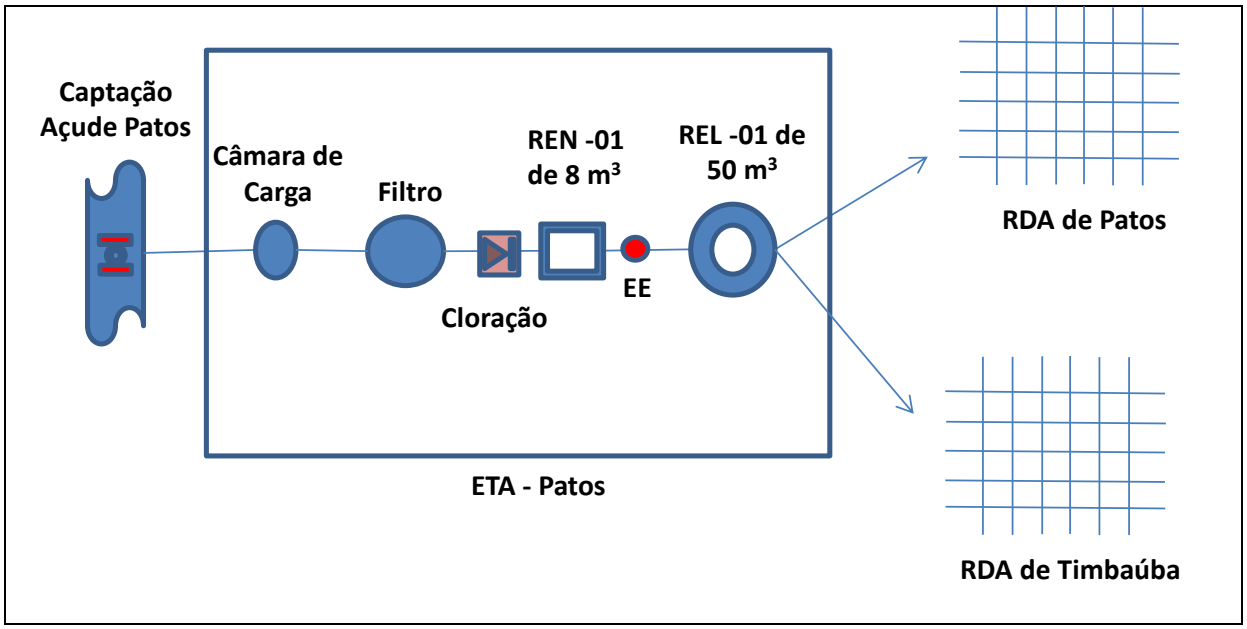


Figura 7.117 – Croqui do abastecimento de água da localidade de Timbaúba, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

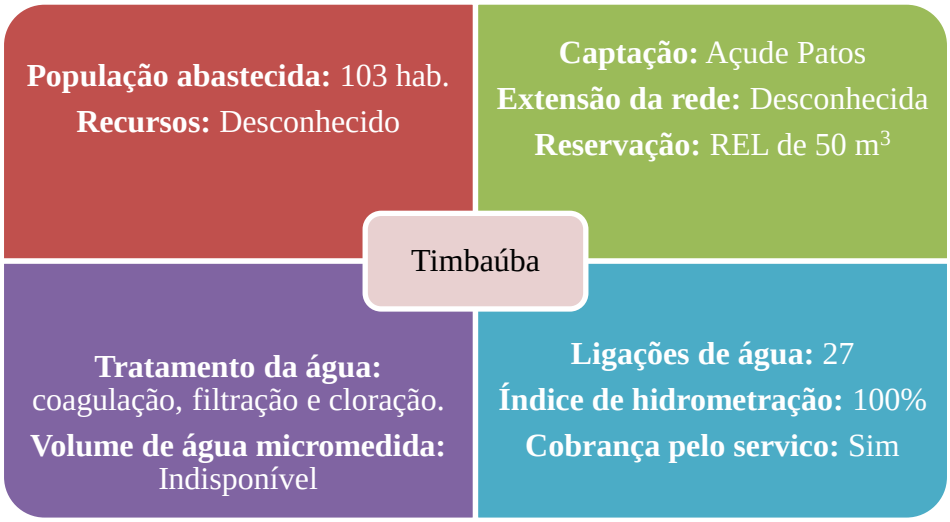


Figura 7.118 – Dados sobre o abastecimento de água da localidade de Timbaúba, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

Localidades pertencentes à UP-02

Na unidade de planejamento UP-02 estão contidas as localidades de Recreio, Ouro Branco, Pedrinhas, Beira Rio, Pedra de Fogo, Pau D'arco, Jordão e Arueira.

Vale ressaltar que a localidade de Pedrinhas está incluída no sistema de abastecimento de água do distrito de Rafael Arruda. Já as localidades de Pedra de Fogo, Pau D'arco, Jordão e Arueira não foram obtidas informações relevantes.

As **Figuras 7.119** a **7.124** trazem fotos do SAA das localidades pertencentes à UP-02, obtidas a partir das inspeções de campo. Em relação aos principais problemas detectados podem ser citados: não existia tratamento de água, não havia cadastro da adutora de água bruta, adutora de água tratada ou sistema de distribuição, assim como houve relatos de problemas na continuidade, pressão e qualidade da água distribuída.

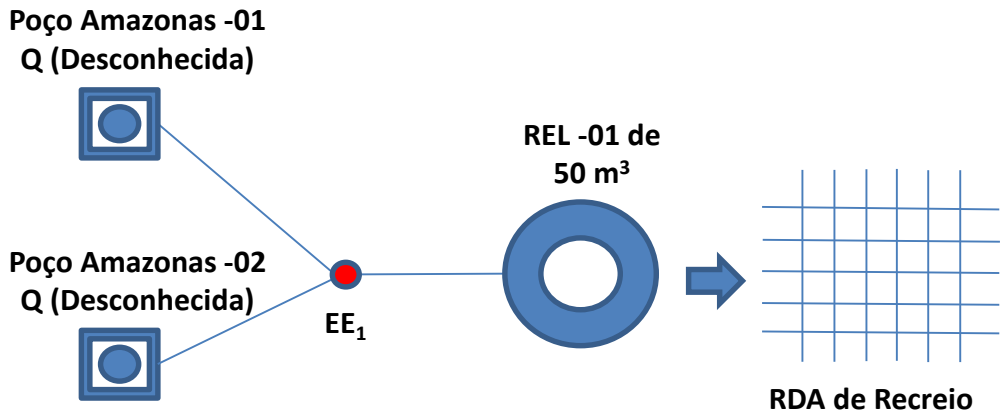


Figura 7.119 – Croqui do abastecimento de água da localidade de Recreio, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

População abastecida: 600 hab.
Recursos: Desconhecido

Captação: 2 Poços Amazonas
Extensão da rede: Desconhecida
Reservação: REL de 50 m^3

Recreio

Tratamento da água: Inexistente
Volume de água micromedida: Desconhecido

Ligações de água: 160
Índice de hidrometração: Desconhecido
Cobrança pelo servico: Sim

Figura 7.120 – Dados sobre o abastecimento de água da localidade de Recreio, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

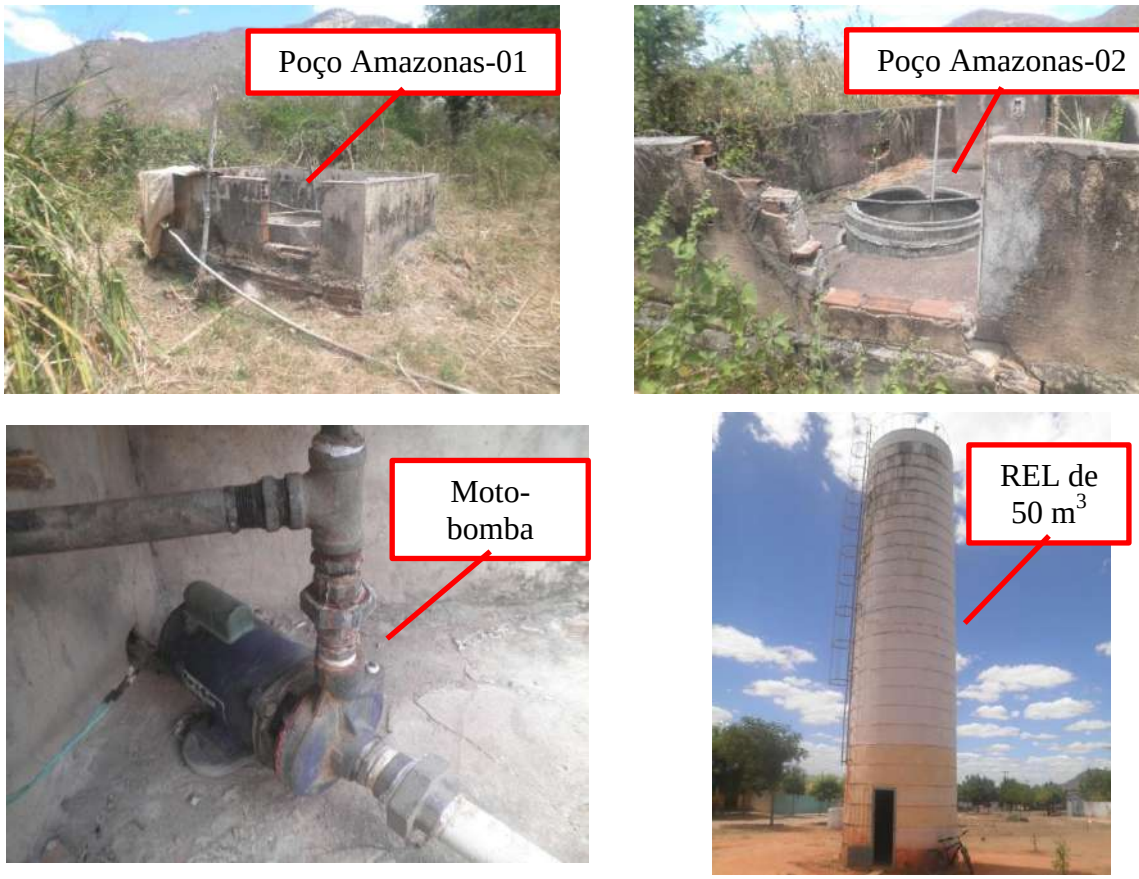


Figura 7.121 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Recreio, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

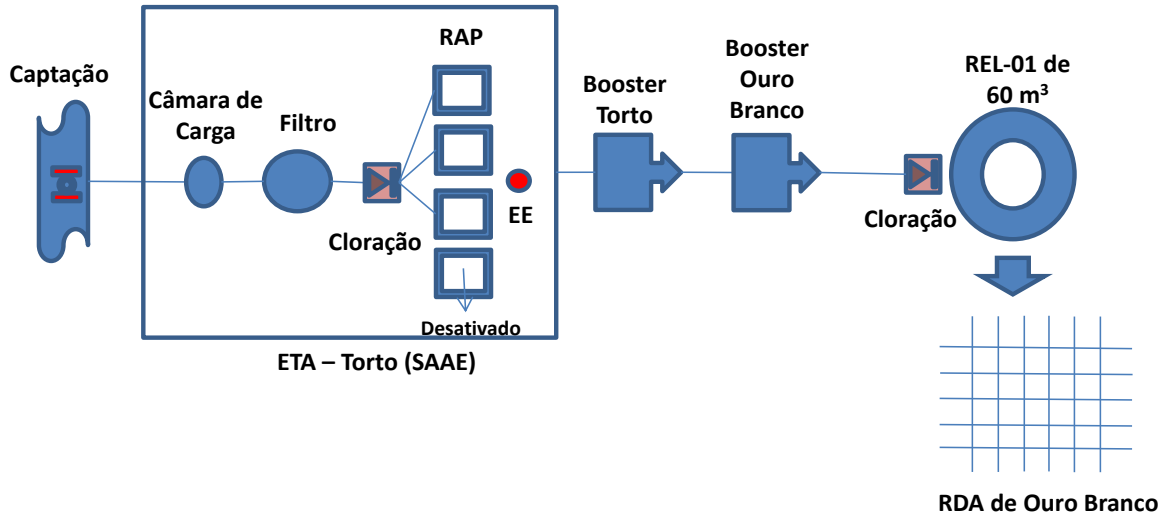


Figura 7.122 – Croqui do abastecimento de água da localidade de Ouro Branco, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.123 – Dados sobre o abastecimento de água da localidade de Ouro Branco, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.124 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Ouro Branco, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

Localidades pertencentes à UP-03

Na unidade de planejamento UP-03 estão contidas as localidades de Baixa Grande, Baracho, Boqueirão dos Ferreiras, Casa Forte, Contendas, Jordão, Santa Luzia, São Francisco, São José de Baixo, Sítio Barro Alto, Sítio Jardins, Sítio Santo Hilário, Sítio São Joaquim Santana, Sítio Tanques/Água Branca.

As **Figuras 7.125** a **7.151** trazem fotos do SAA das localidades pertencentes à UP-03, obtidas a partir das inspeções de campo. Em relação aos principais problemas detectados podem ser citados: não existia tratamento de água, não havia cadastro da adutora de água bruta, adutora de água tratada ou sistema de distribuição, assim como houve relatos de problemas na continuidade, pressão e qualidade da água distribuída.

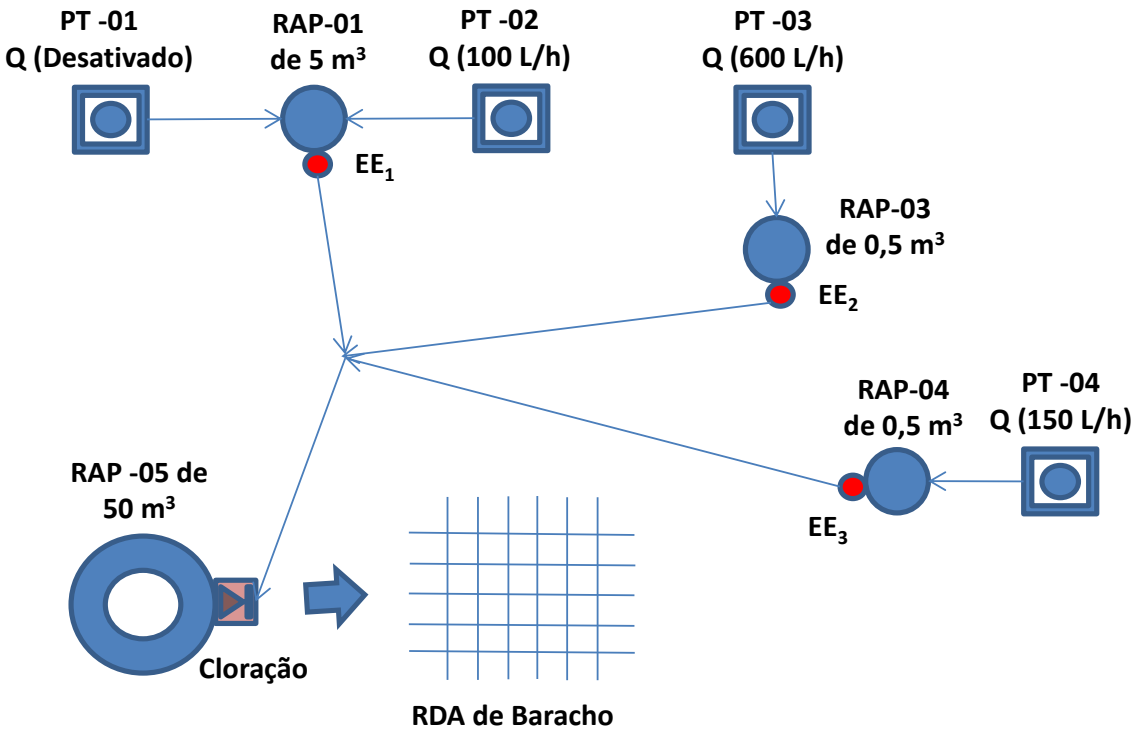


Figura 7.125 – Croqui do abastecimento de água da localidade de Baracho, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

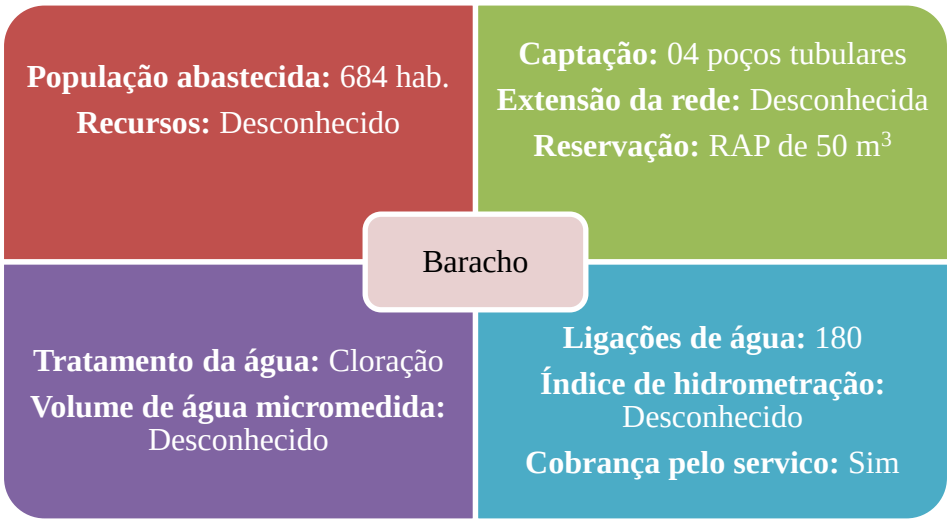


Figura 7.126 – Dados sobre o abastecimento de água da localidade de Baracho, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.127 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Baracho, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

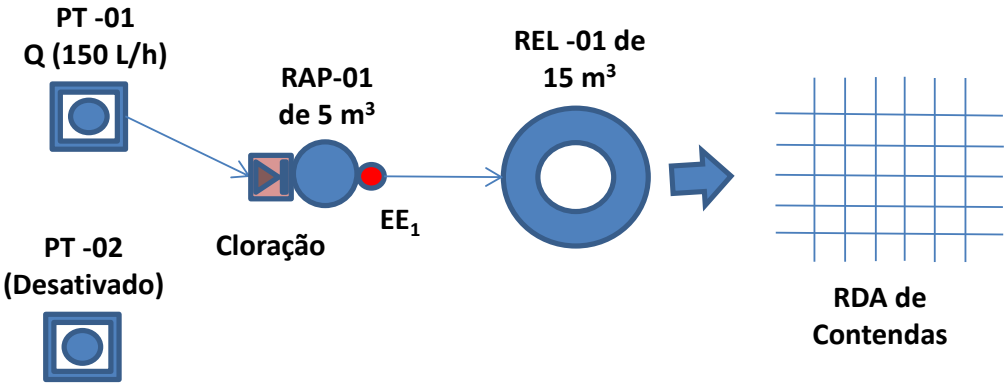


Figura 7.128 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Contendas, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

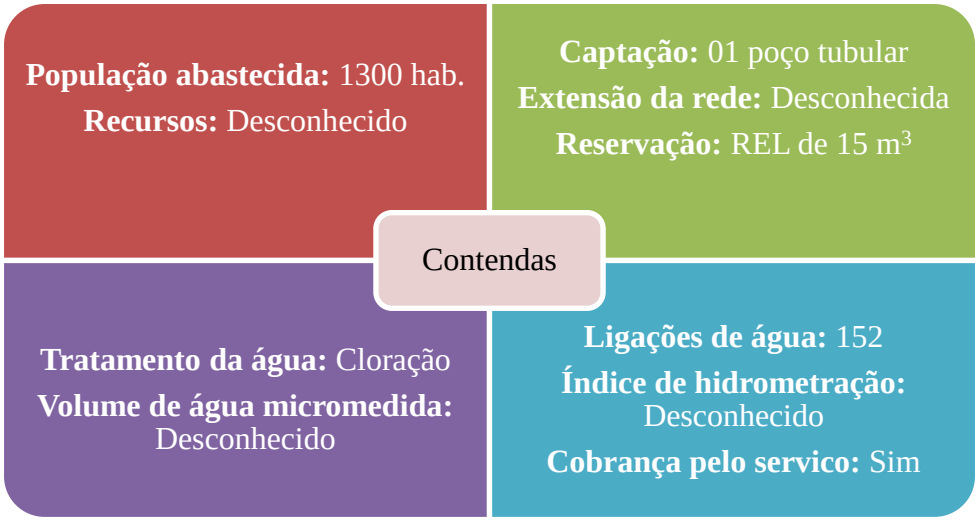


Figura 7.129 – Dados sobre o sistema abastecimento de água da localidade de Contendas, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

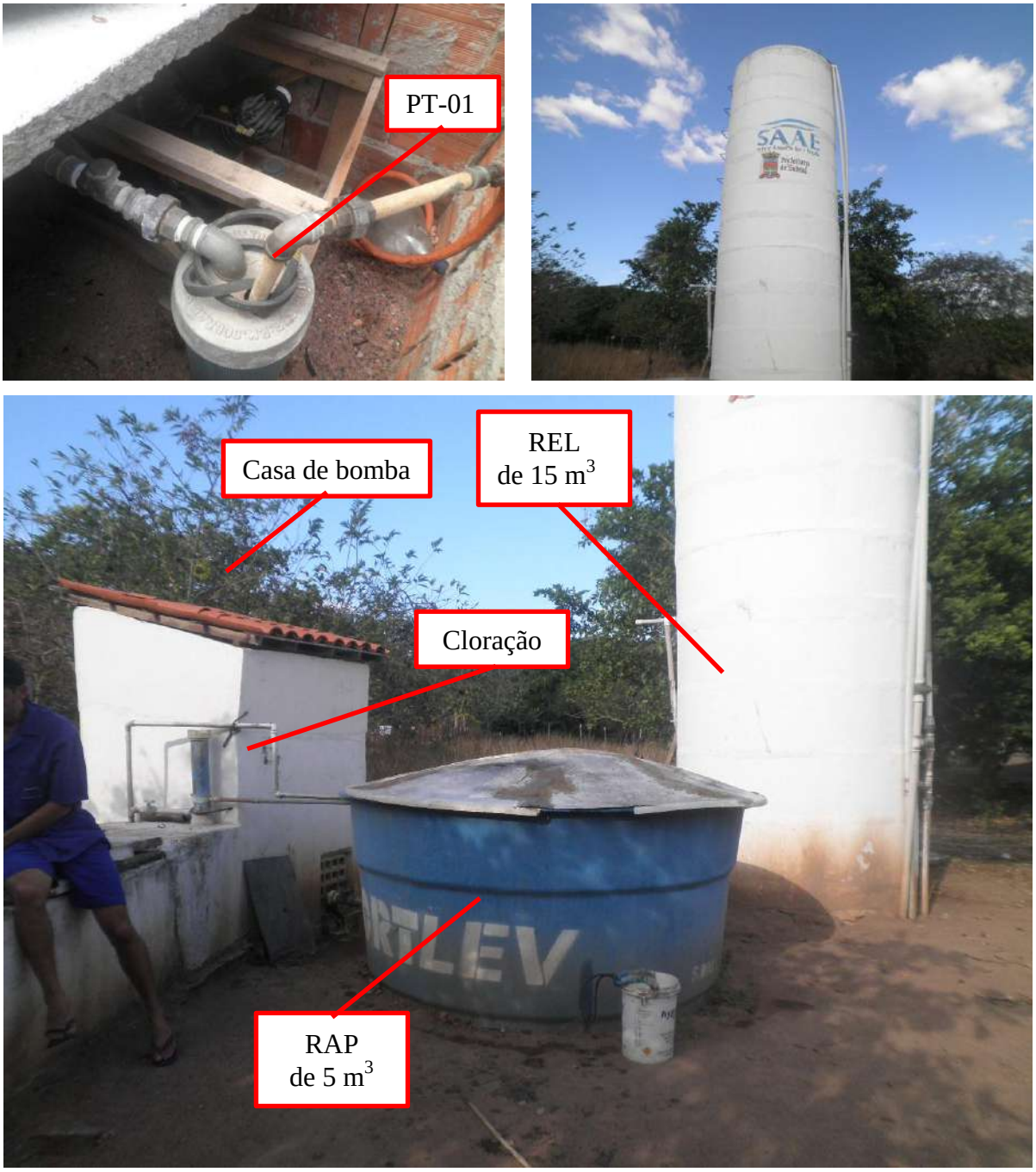


Figura 7.130 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Contendas, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

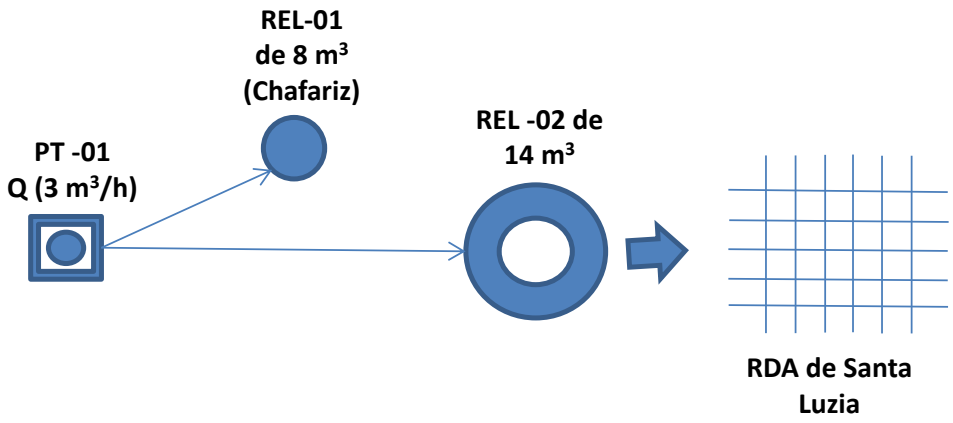


Figura 7.131 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Santa Luzia, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.132 – Dados sobre o sistema abastecimento de água da localidade de Santa Luzia, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.133 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Santa Luzia, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

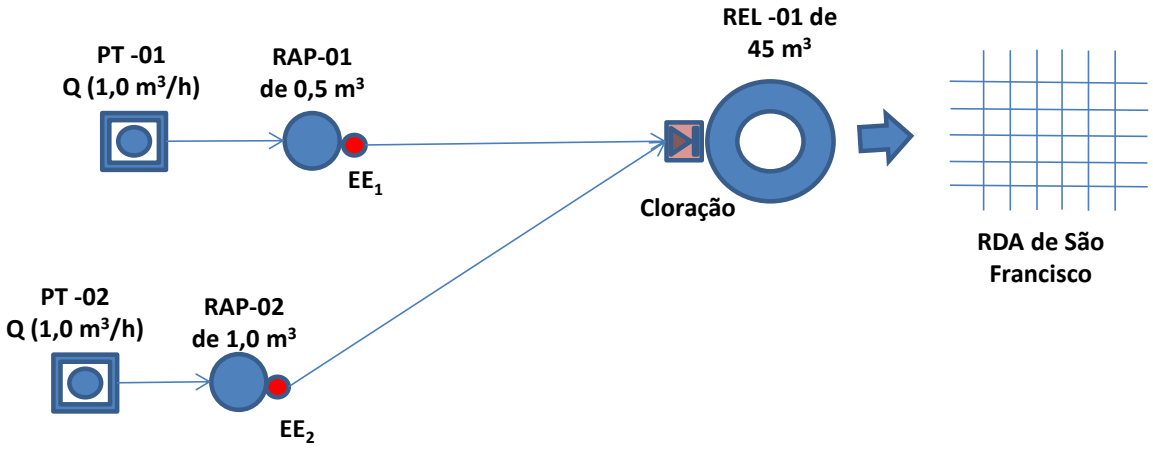


Figura 7.134 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de São Francisco, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

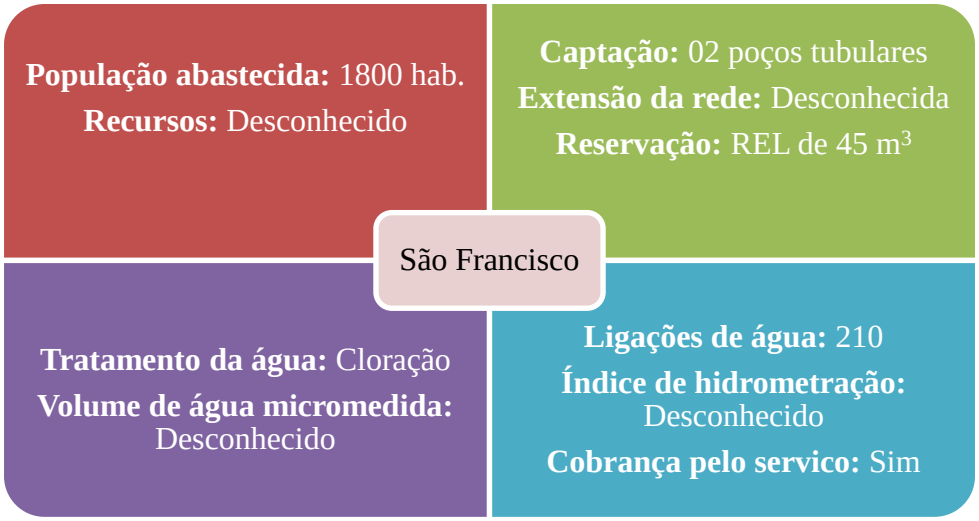


Figura 7.135 – Dados sobre o sistema abastecimento de água da localidade de São Francisco, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.136 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de São Francisco, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

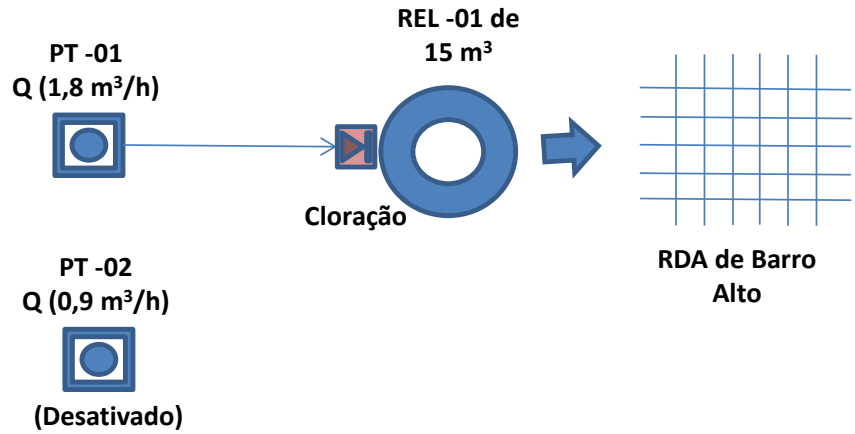


Figura 7.137 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Barro Alto, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.138 – Dados sobre o sistema abastecimento de água da localidade de Barro Alto, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.139 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Barro Alto, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

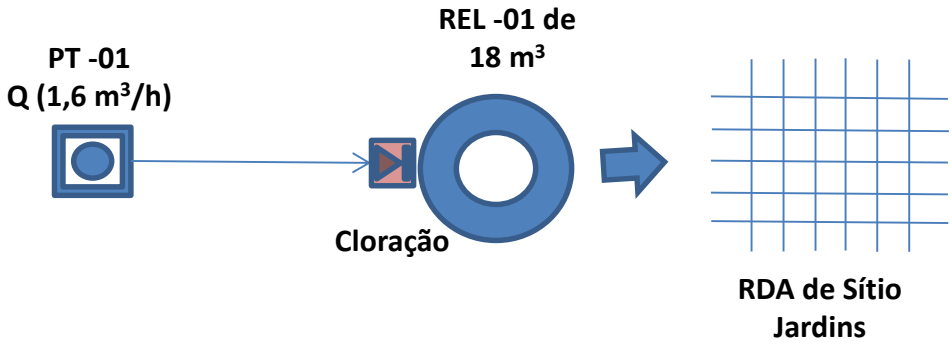


Figura 7.140 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Jardins, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

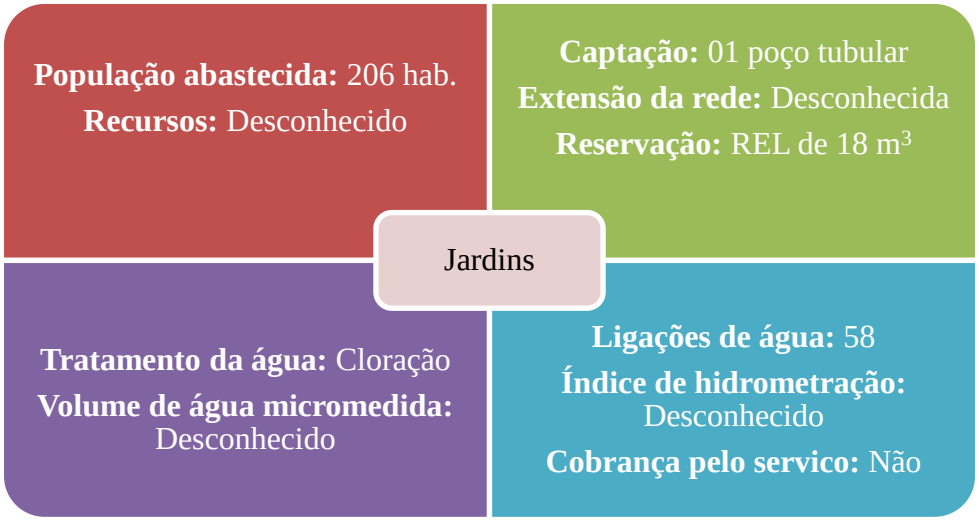


Figura 7.141 – Dados sobre o sistema abastecimento de água da localidade de Jardins, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

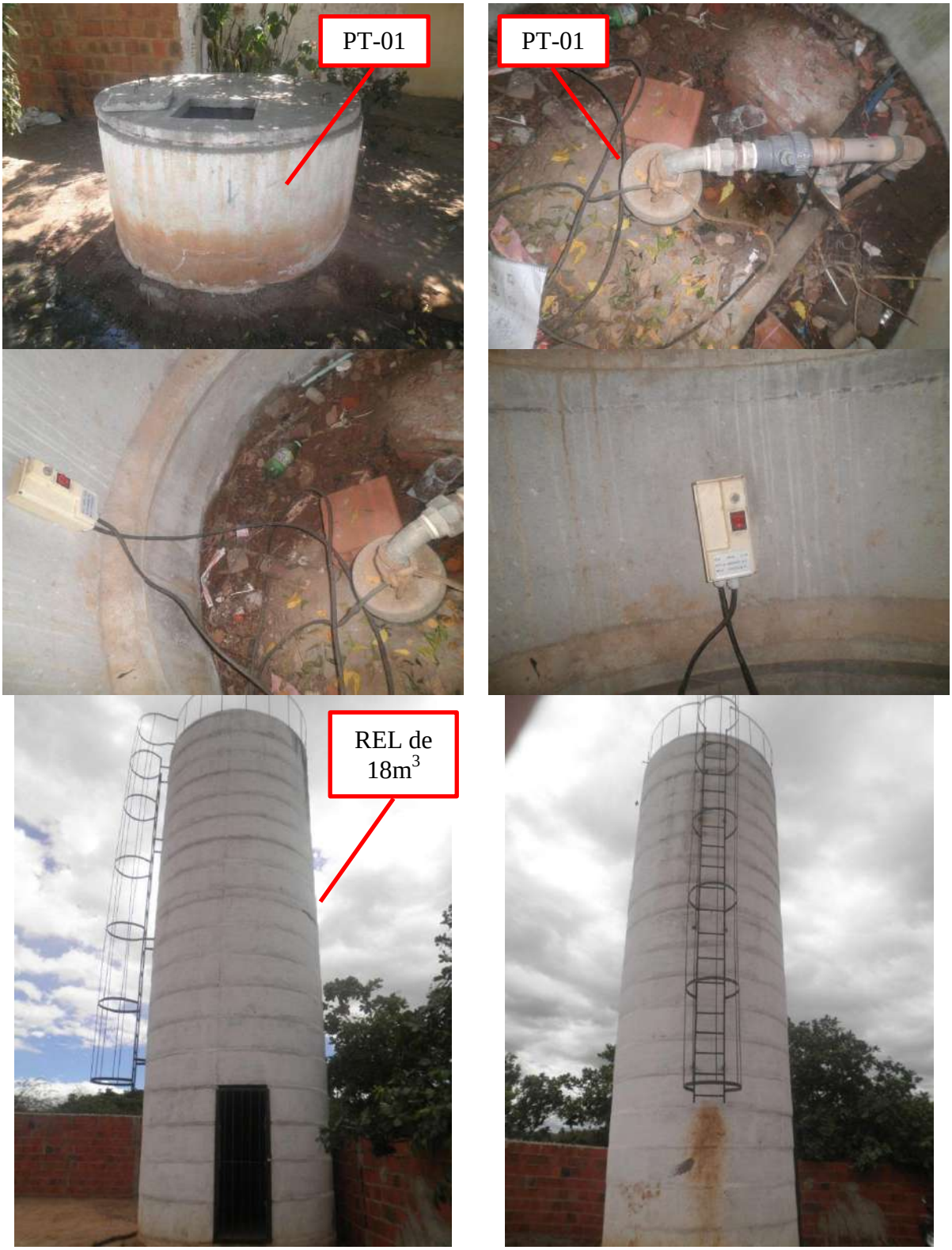


Figura 7.142 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Jardins, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

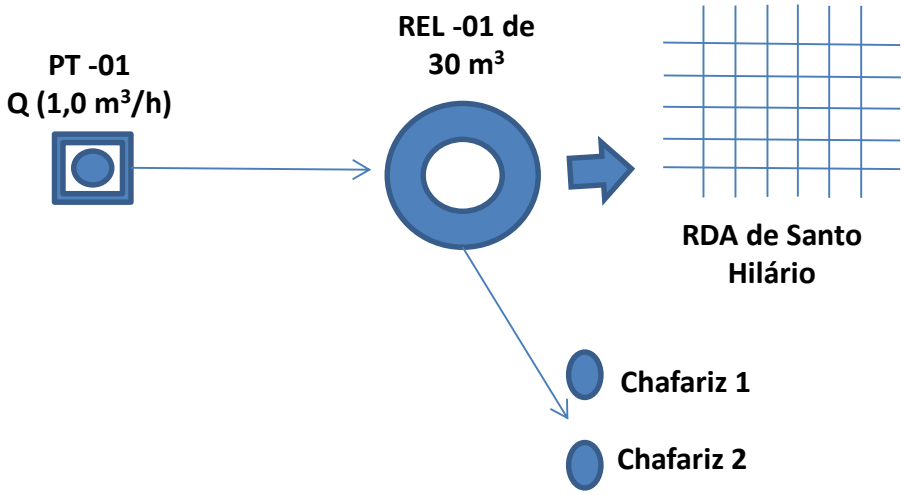


Figura 7.143 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Santo Hilário, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.144 – Dados sobre o sistema abastecimento de água da localidade de Santo Hilário, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



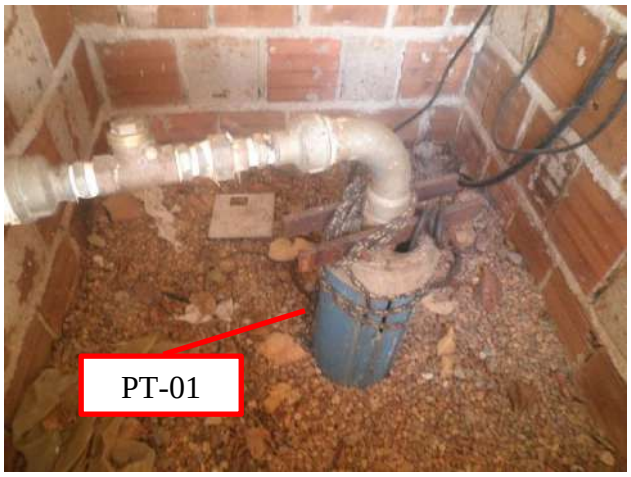




Figura 7.145 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Santo Hilário, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

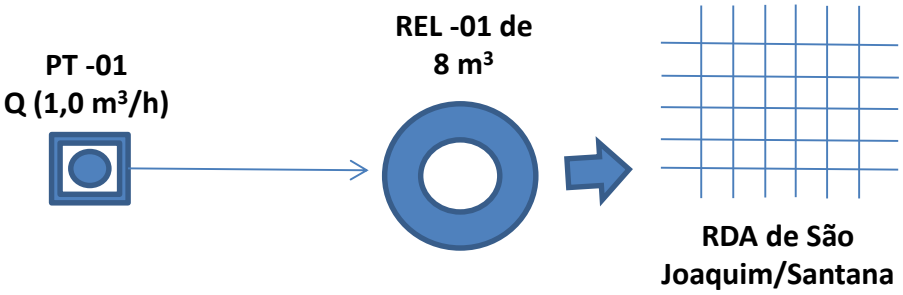


Figura 7.146 – Croqui do sistema de abastecimento de água das localidades de São Joaquim e Santana, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

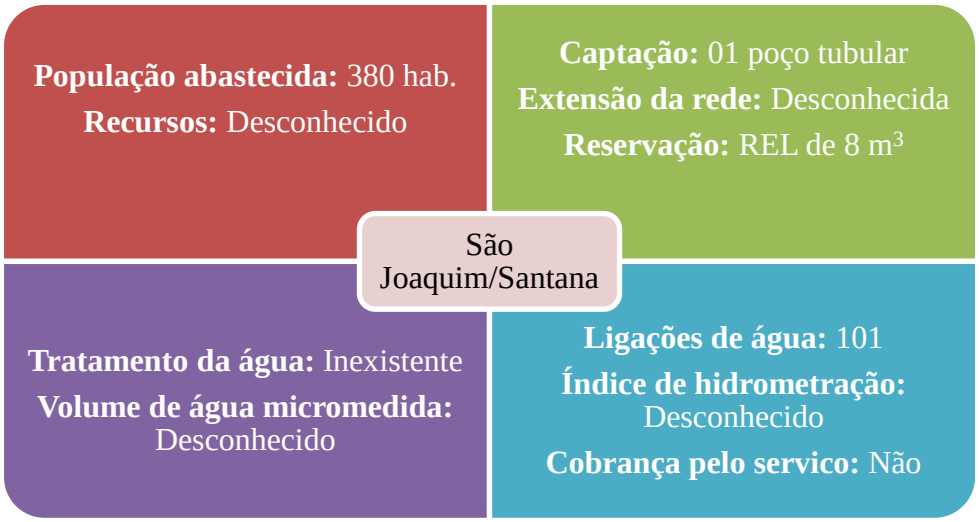


Figura 7.147 – Dados sobre o sistema abastecimento de água da localidades de São Joaquim e Santana, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).





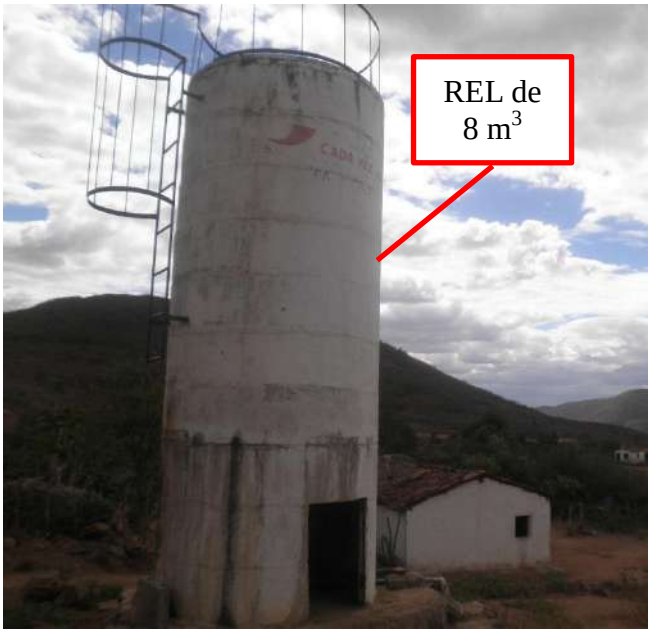


Figura 7.148 – Vista do sistema de abastecimento de água das localidades de São Joaquim e Santana, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

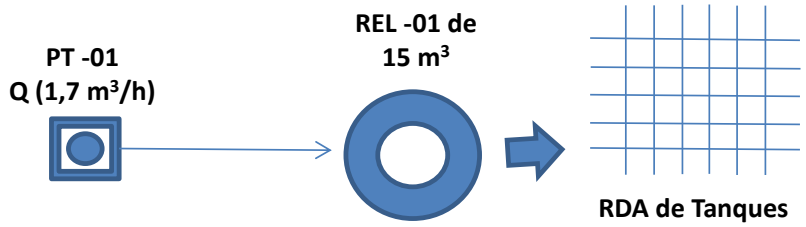


Figura 7.149 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Tanques, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.150 – Dados sobre o sistema abastecimento de água da localidade de Tanques, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.151 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Tanques, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

Localidades pertencentes à **UP-04**

Na unidade de planejamento UP-04 estão contidas as localidades de Formosa, Pedra Branca, Várzea Redonda, Ipueirinha, São Domingos, Setor II e Setor III.

Vale ressaltar que a localidade de Pedra Branca, constituída de aproximadamente 22 habitantes, apresenta soluções individuais para o abastecimento de água, dentre elas: cisternas e carros-pipas.

As **Figuras 7.152** a **7.169** trazem fotos do SAA das localidades pertencentes à UP-04, obtidas a partir das inspeções de campo. Em relação aos principais problemas detectados podem ser citados: em algumas localidades não existia tratamento da água, não havia cadastro da adutora de água bruta, adutora de água tratada ou sistema de distribuição, assim como houve relatos de problemas na continuidade, pressão e qualidade da água distribuída.

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

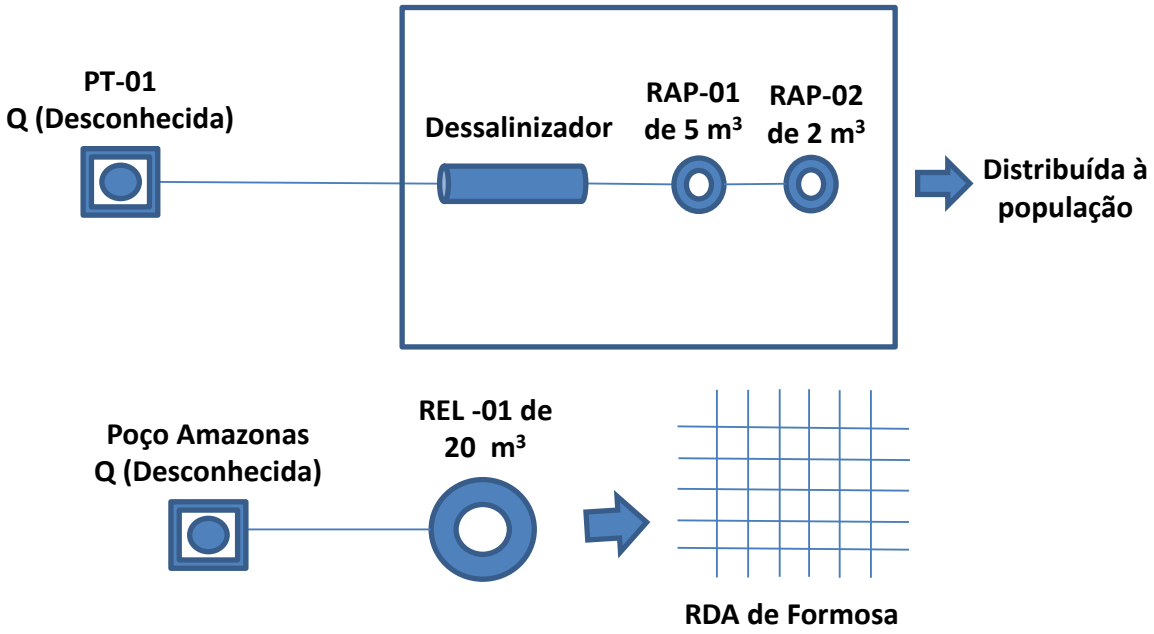


Figura 7.152 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Formosa, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

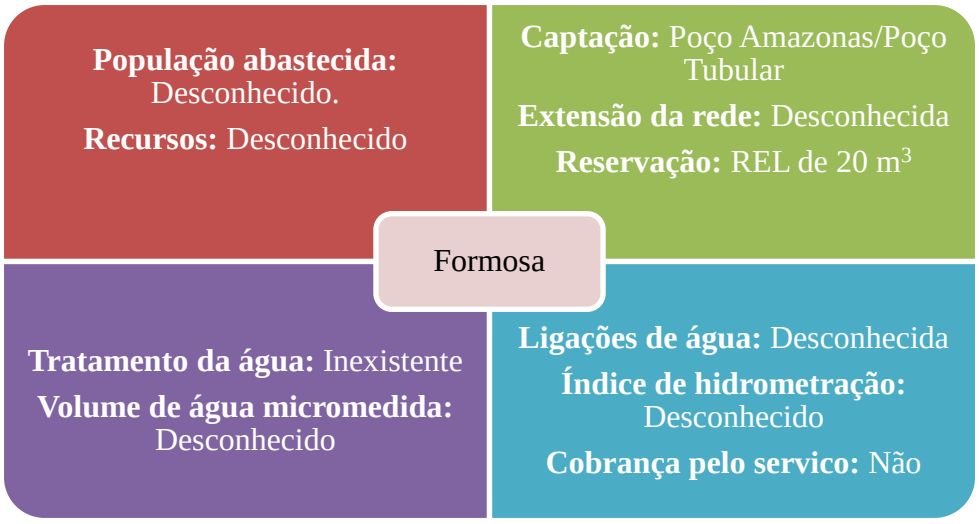


Figura 7.153 – Dados sobre o sistema abastecimento de água da localidade de Formosa, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



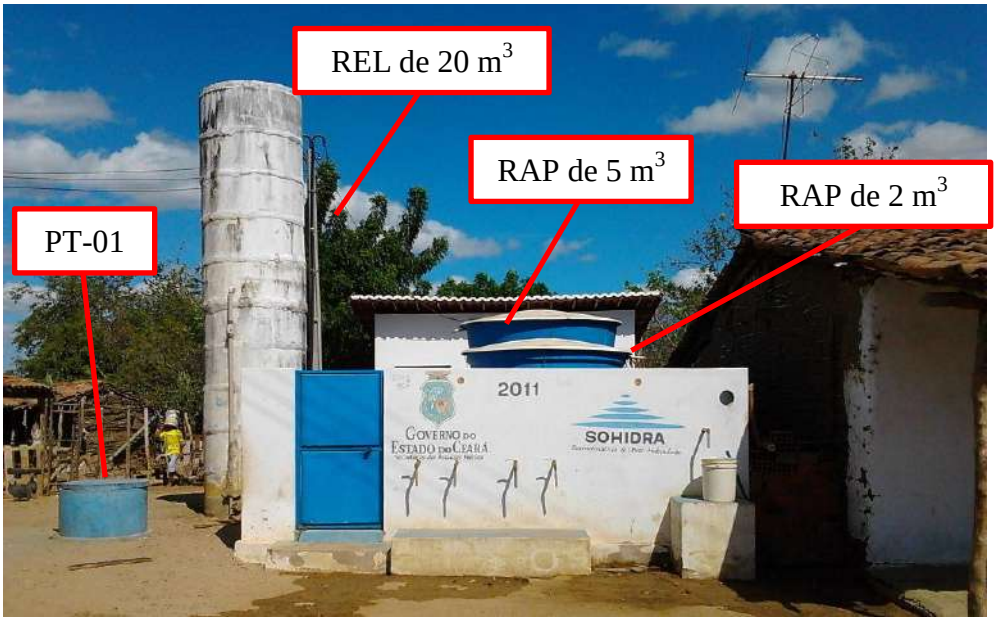


Figura 7.154 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Formosa, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

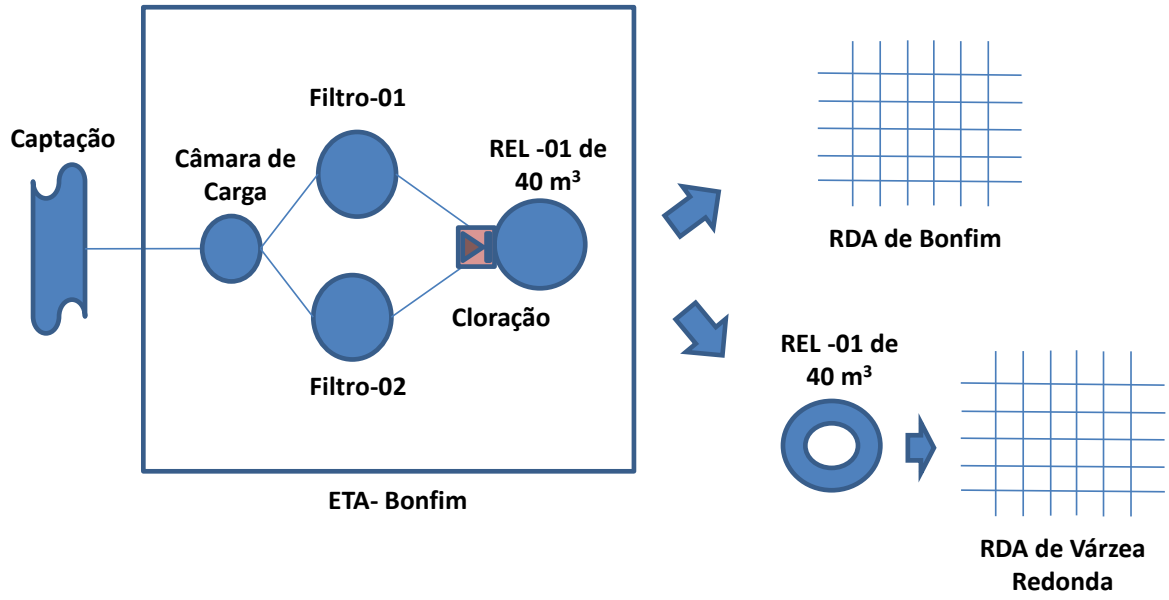


Figura 7.155 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Várzea Redonda, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

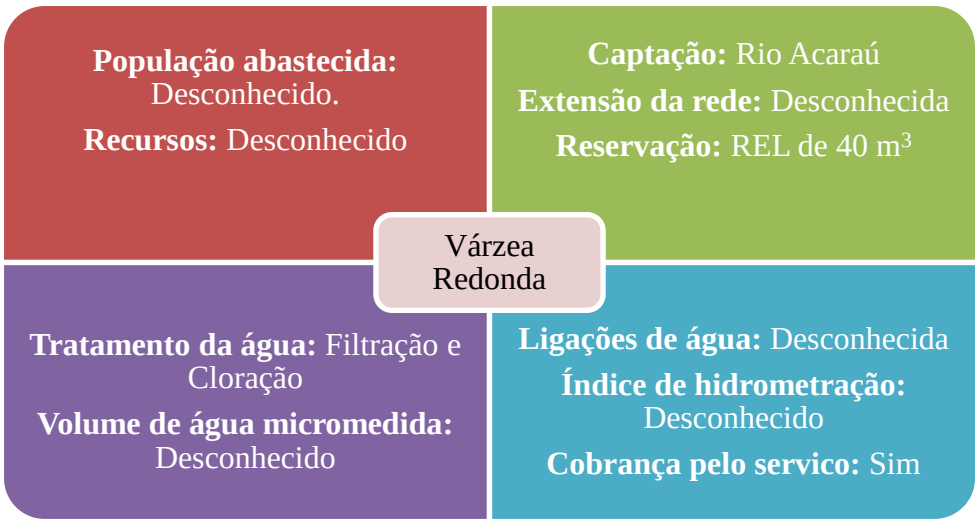


Figura 7.156 – Dados sobre o sistema abastecimento de água da localidade de Várzea Redonda, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.157 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Várzea Redonda, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

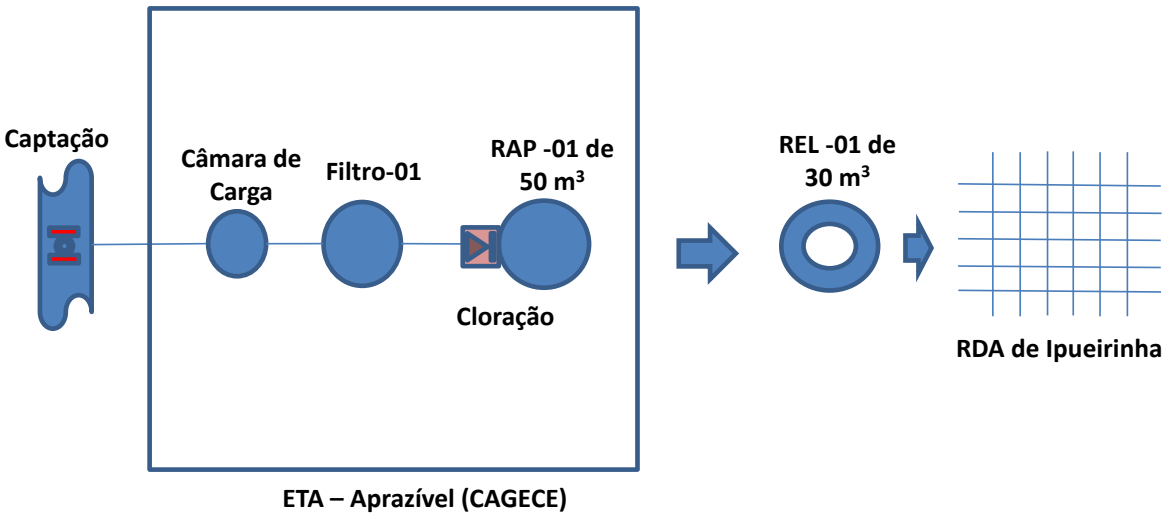


Figura 7.158 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Ipueirinha, no município de Sobral, de responsabilidade da CAGECE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

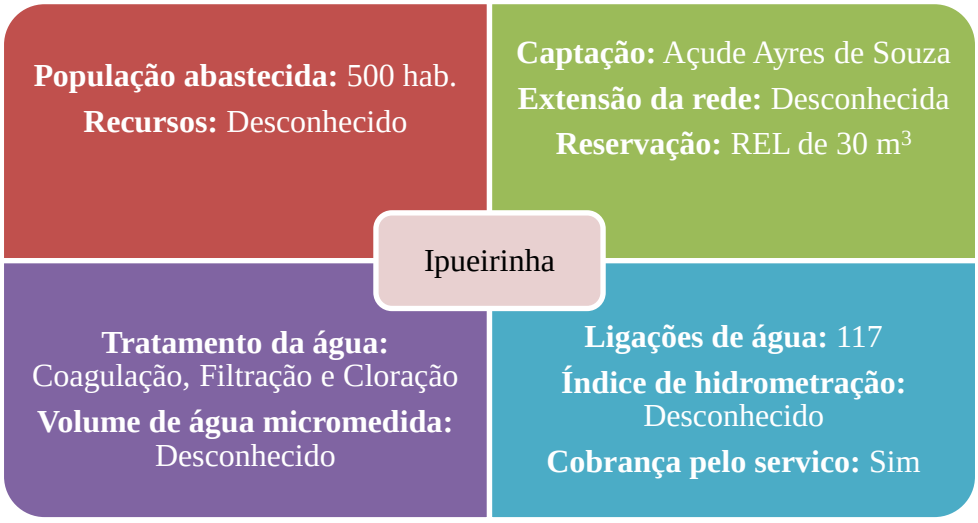


Figura 7.159 – Dados sobre o sistema abastecimento de água da localidade de Ipueirinha, no município de Sobral, de responsabilidade da CAGECE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

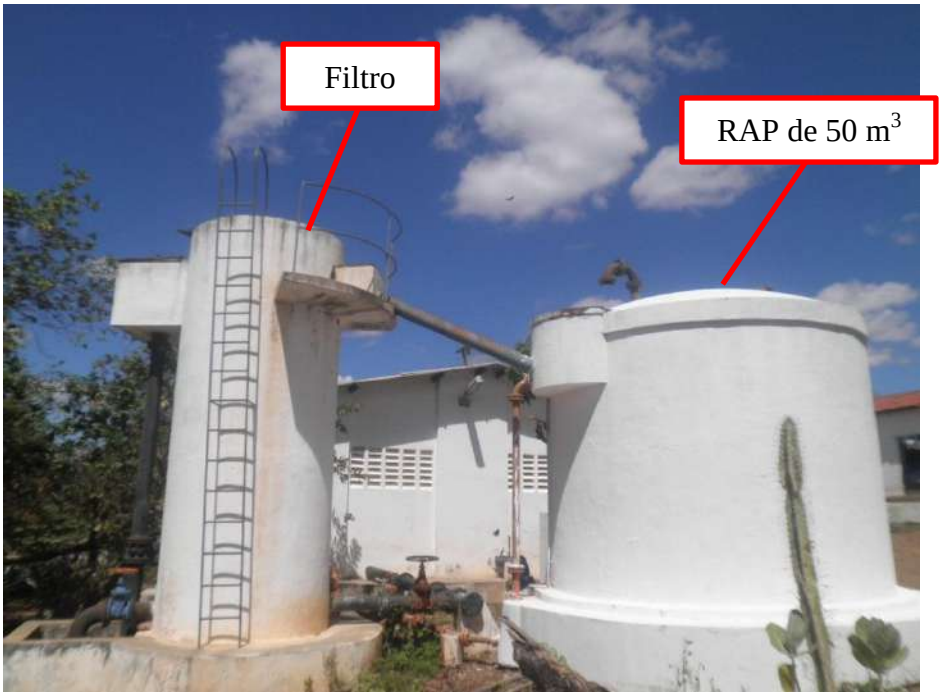




Figura 7.160 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Ipueirinha, no município de Sobral, de responsabilidade da CAGECE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

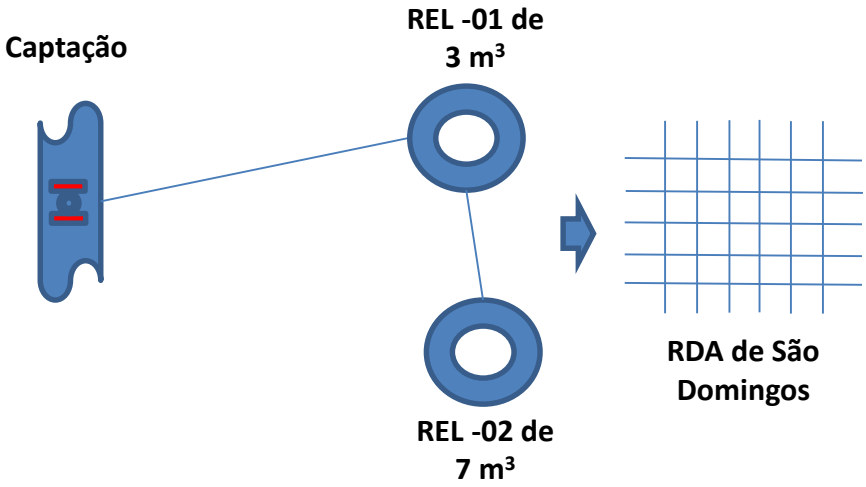


Figura 7.161 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de São Domingos, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.162 – Dados sobre o sistema abastecimento de água da localidade de São Domingos, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.163 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de São Domingos, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

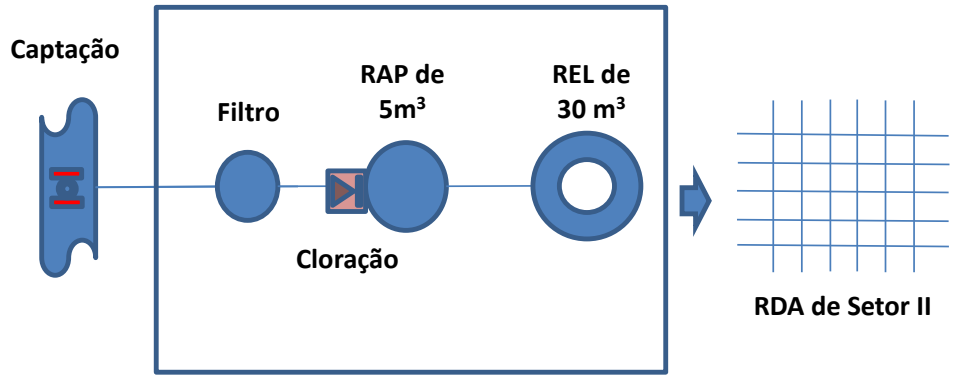


Figura 7.164 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Setor II, no município de Sobral, de responsabilidade do SISAR.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.165 – Dados sobre o sistema abastecimento de água da localidade de Setor II, no município de Sobral, de responsabilidade do SISAR.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.166 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Setor II, no município de Sobral, de responsabilidade do SISAR.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

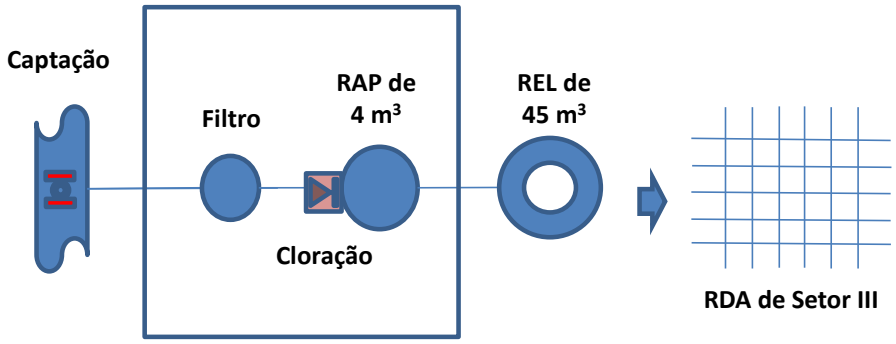


Figura 7.167 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Setor III, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.168 – Dados sobre o sistema abastecimento de água da localidade de Setor III, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.169 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Setor III, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

Localidades pertencentes à **UP-09**

Na unidade de planejamento UP-09 estão contidas as localidades de Alegre, Canudos, Caraúbas, Lagoa Queimada, Madeira, Mutuca, Salgado dos Machados, Varjota dos Machados, Várzea da Pedra.

Vale ressaltar que a comunidade de Canudos é constituída de aproximadamente 51 famílias e não possui rede de distribuição de água, buscando medidas alternativas como a implantação de cisternas que são abastecidas periodicamente por carros-pipas da defesa civil municipal.

As **Figuras 7.170** a **7.185** trazem fotos do SAA das localidades pertencentes à UP-09, obtidas a partir das inspeções de campo. Em relação aos principais problemas detectados podem ser citados: em algumas localidades não existia tratamento da água, não havia cadastro da adutora de água bruta, adutora de água tratada ou sistema de distribuição, assim como houve relatos de problemas na continuidade, pressão e qualidade da água distribuída.

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

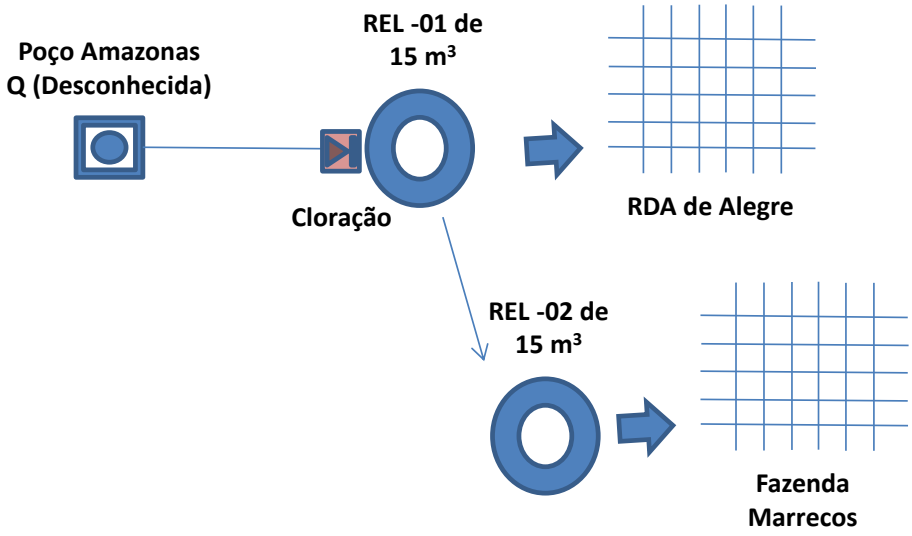


Figura 7.170 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Alegre, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.171 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de Alegre, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

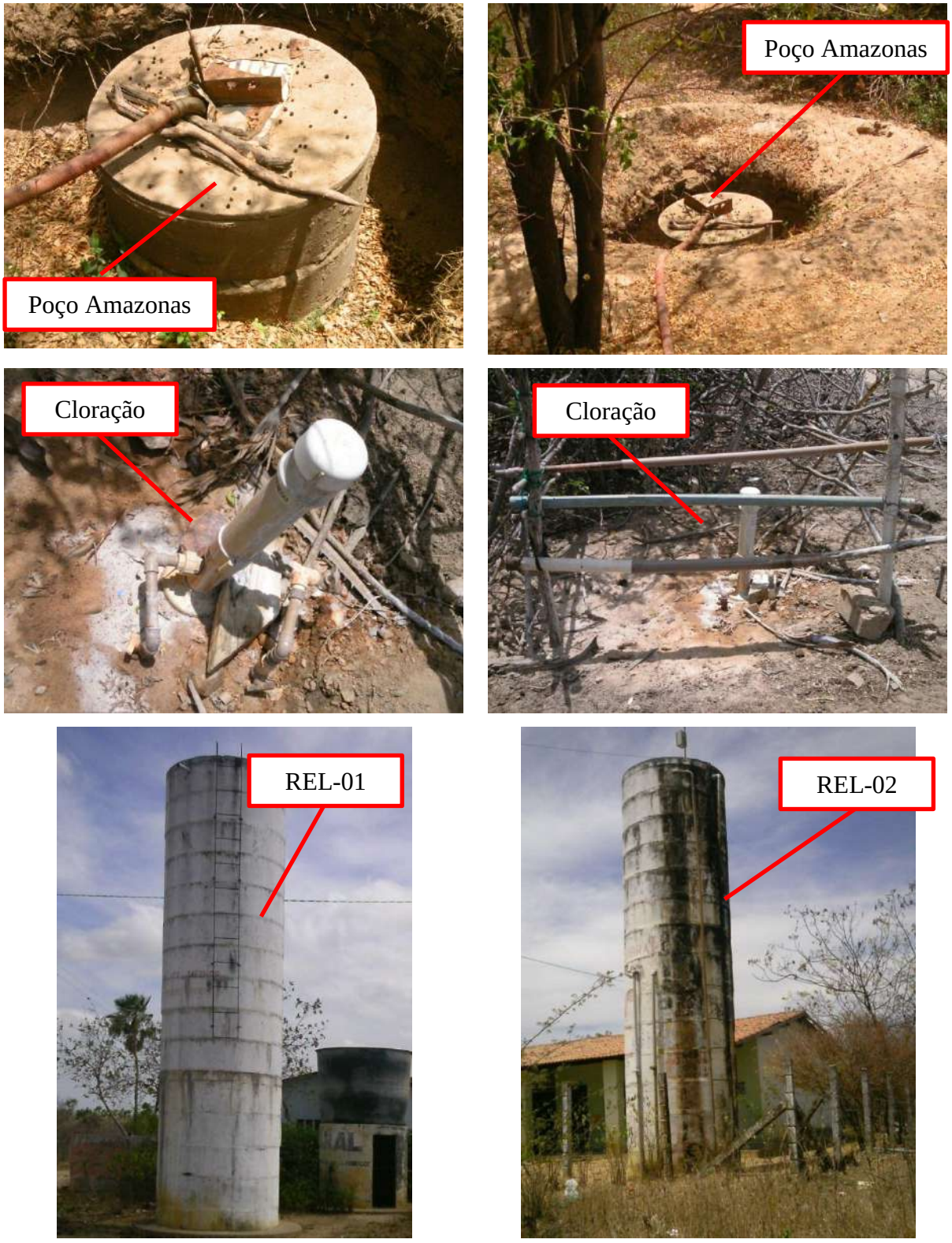


Figura 7.172 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Alegre, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

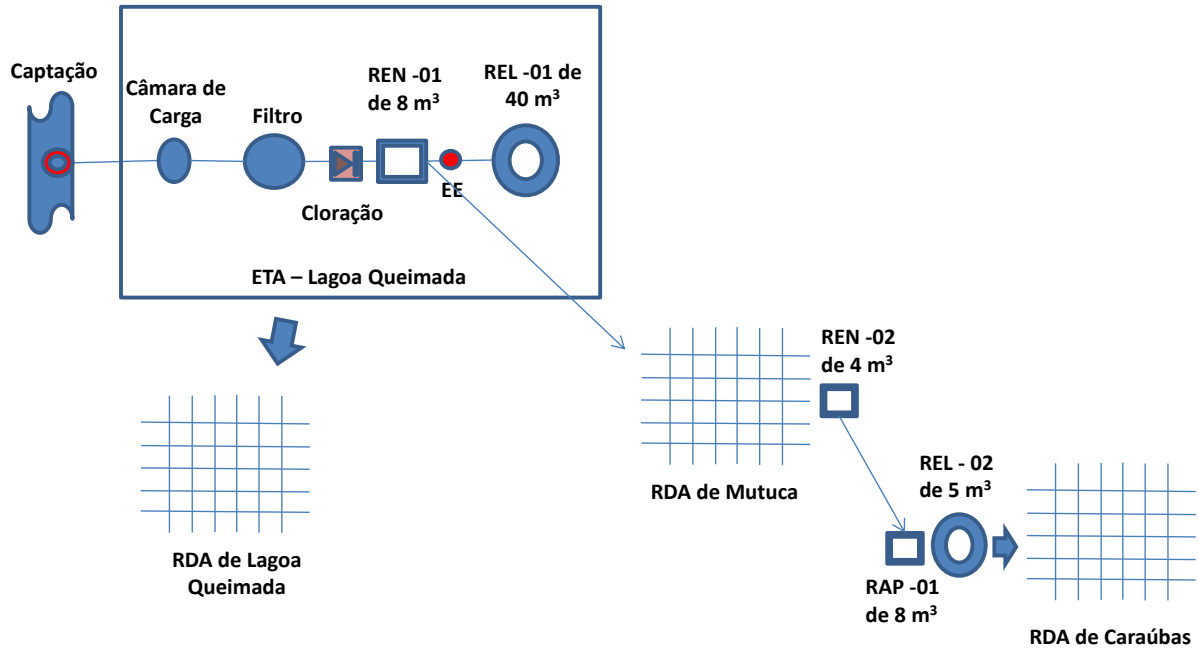


Figura 7.173 – Croqui do sistema de abastecimento de água das localidades de Lagoa Queimada, Mutuca e Caraúbas, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.174 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de Lagoa Queimada, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.175 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Lagoa Queimada, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.176 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água das localidades de Mutuca e Caraúbas, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.177 – Vista do sistema de abastecimento de água das localidades de Mutuca e Caraúbas, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

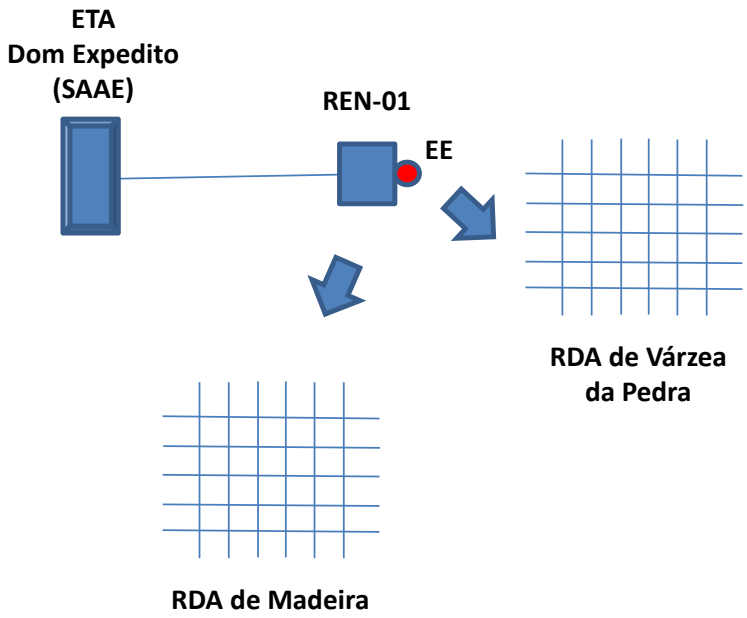


Figura 7.178 – Croqui do sistema de abastecimento de água das localidades de Madeira e Várzea da Pedra, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

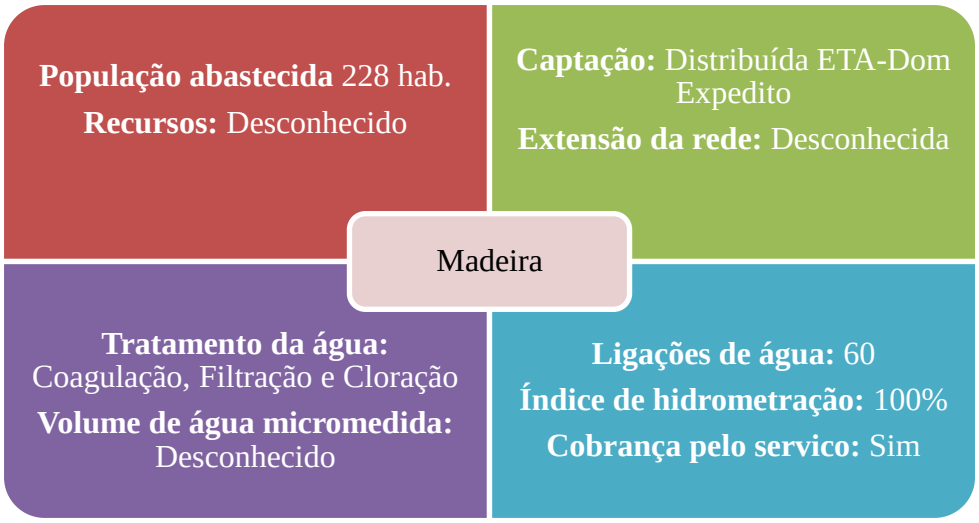


Figura 7.179 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de Madeira, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

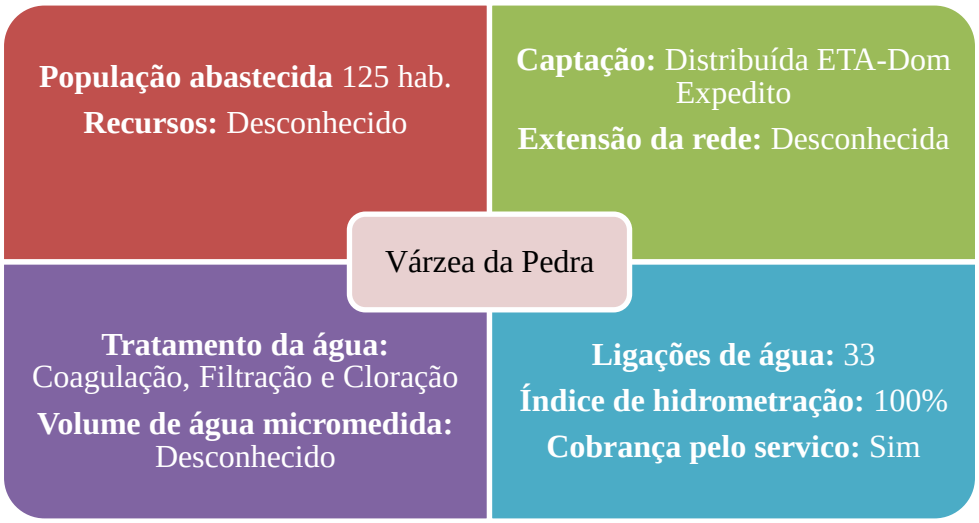


Figura 7.180 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de Várzea da Pedra, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.181 – Vista do sistema de abastecimento de água das localidades de Madeira e Várzea da Pedra, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

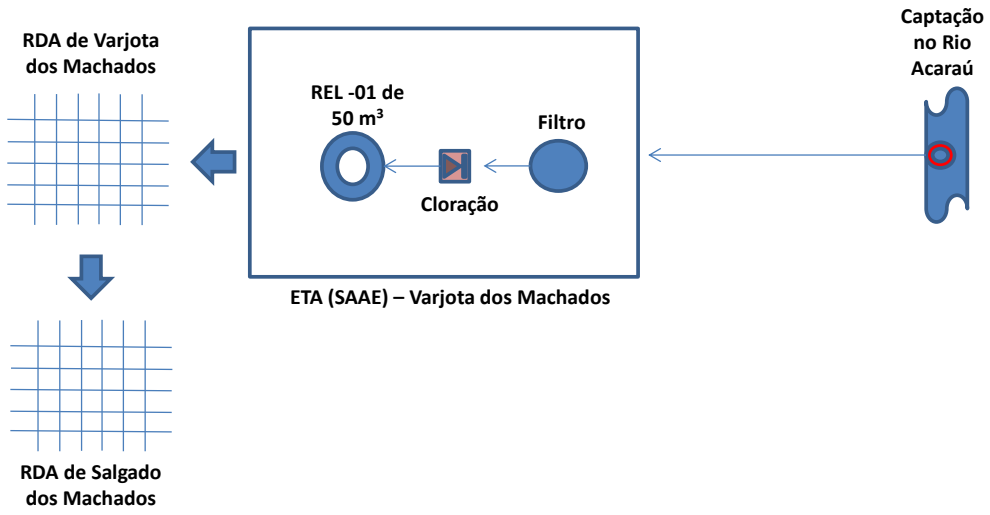


Figura 7.182 – Croqui do sistema de abastecimento de água das localidades de Varjota dos Machados e Salgado dos Machados, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.183 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de Varjota dos Machados, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.184 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de Salgado dos Machados, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

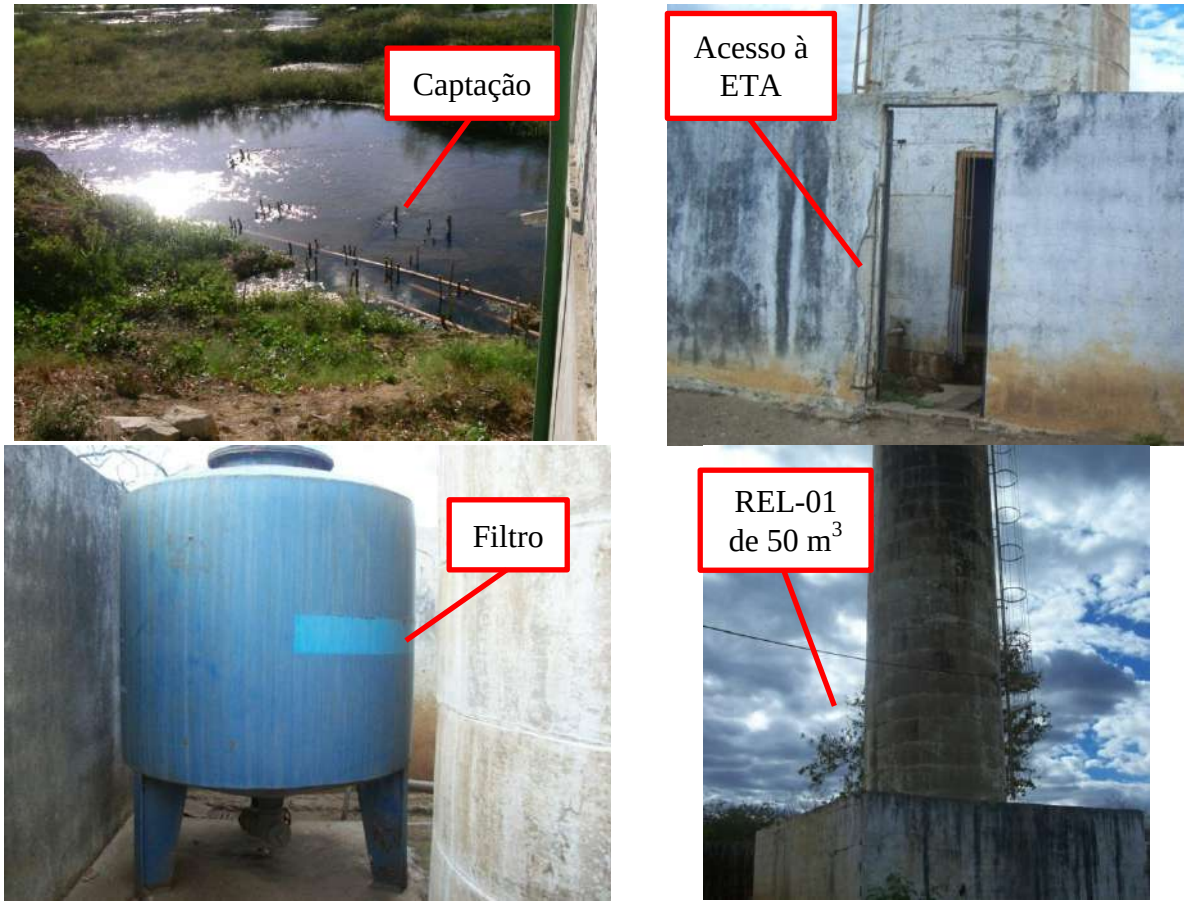


Figura 7.185 – Vista do sistema de abastecimento de água das localidades de Varjota dos Machados e Salgado dos Machados, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

Localidades pertencentes à UP-10

Na unidade de planejamento UP-10 estão contidas as localidades de Bom Sucesso, Emasa, Flores, Morro Branco, Oiticica, São Joaquim, São José, Estiva, São João, Bilheira, Boa Vista, Boa Vista dos Aprígios, Jurema, Macapá, Olho d'água do Pajé, Pulba, Valentim e Vassouras.

Vale ressaltar que as localidades de Bom Sucesso, Flores, Morro Branco, Oiticica, São José e Estiva não possuem rede de distribuição de água. Assim, buscam medidas alternativas como o uso de cisternas abastecidas periodicamente por carros-pipas com água proveniente da ETA do SAAE em Aracatiaçu.

As **Figuras 7.186** a **7.211** trazem fotos do SAA das localidades pertencentes à UP-10, obtidas a partir das inspeções de campo. Em relação aos principais problemas detectados podem ser citados: em algumas localidades não existia tratamento da água nem rede de distribuição, não havia cadastro da adutora de água bruta, adutora de água tratada ou sistema de distribuição, assim como houve relatos de problemas na continuidade, pressão e qualidade da água distribuída.

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

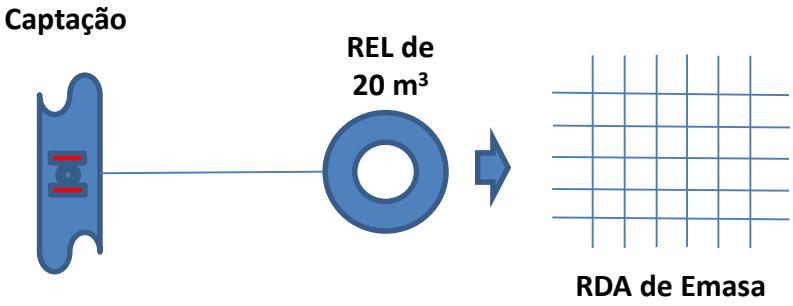


Figura 7.186 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Emasa, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

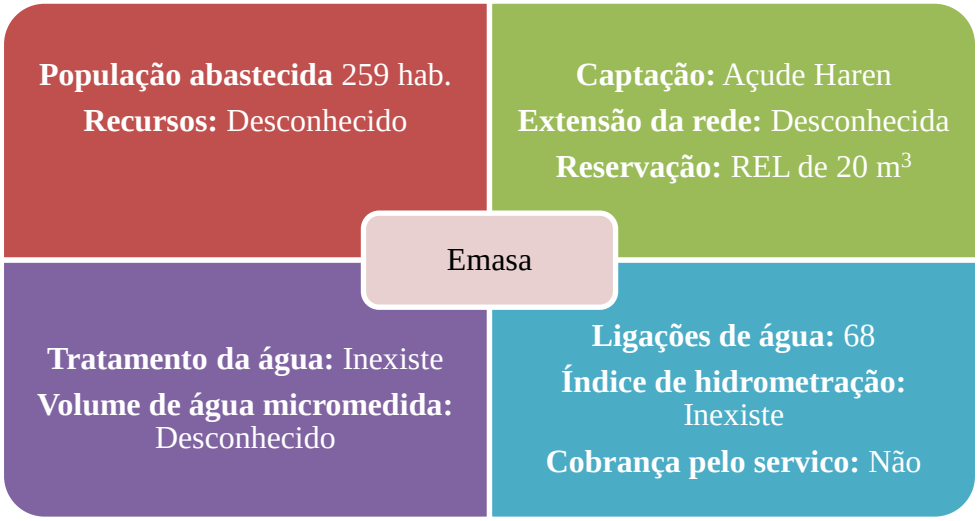


Figura 7.187 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de Emasa, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

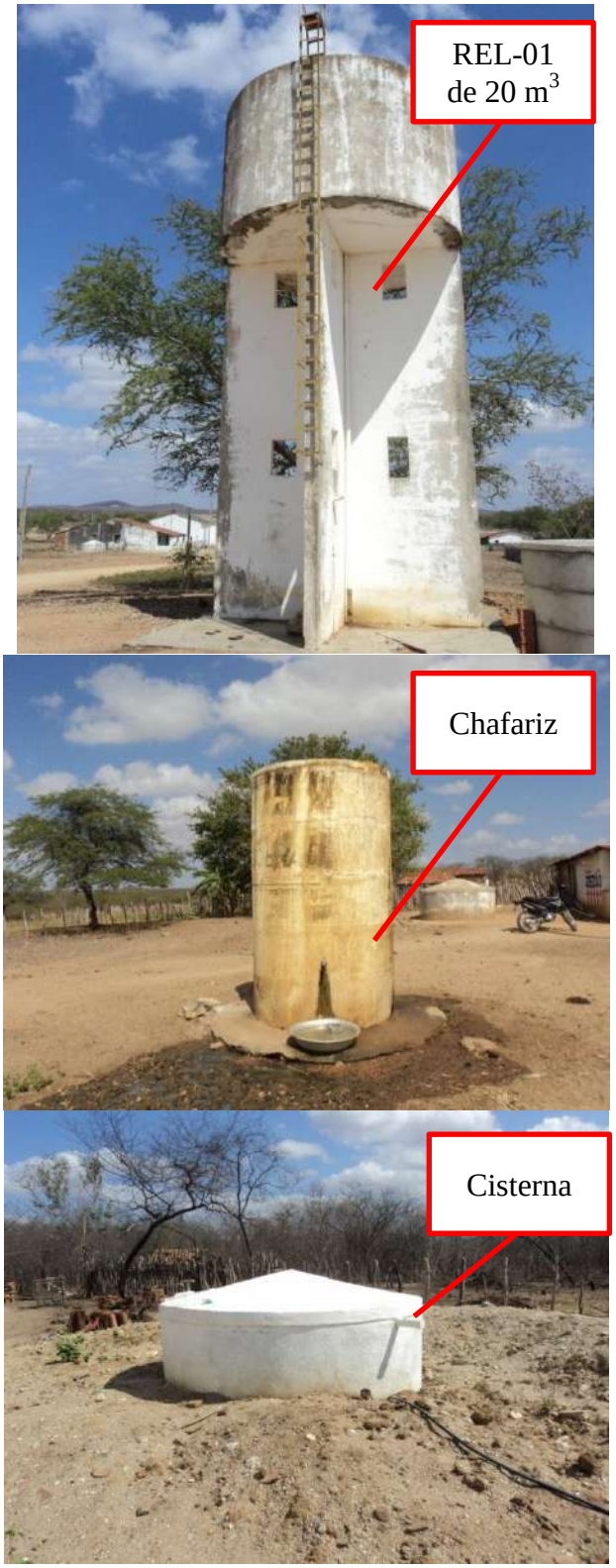


Figura 7.188 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Emasa, no município de Sobral, de responsabilidade do Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

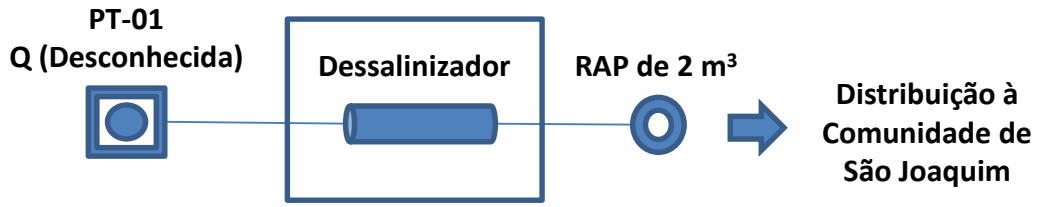


Figura 7.189 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de São Joaquim, no município de Sobral, de responsabilidade da Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).





Figura 7.190 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de São Joaquim, no município de Sobral, de responsabilidade do Prefeitura.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

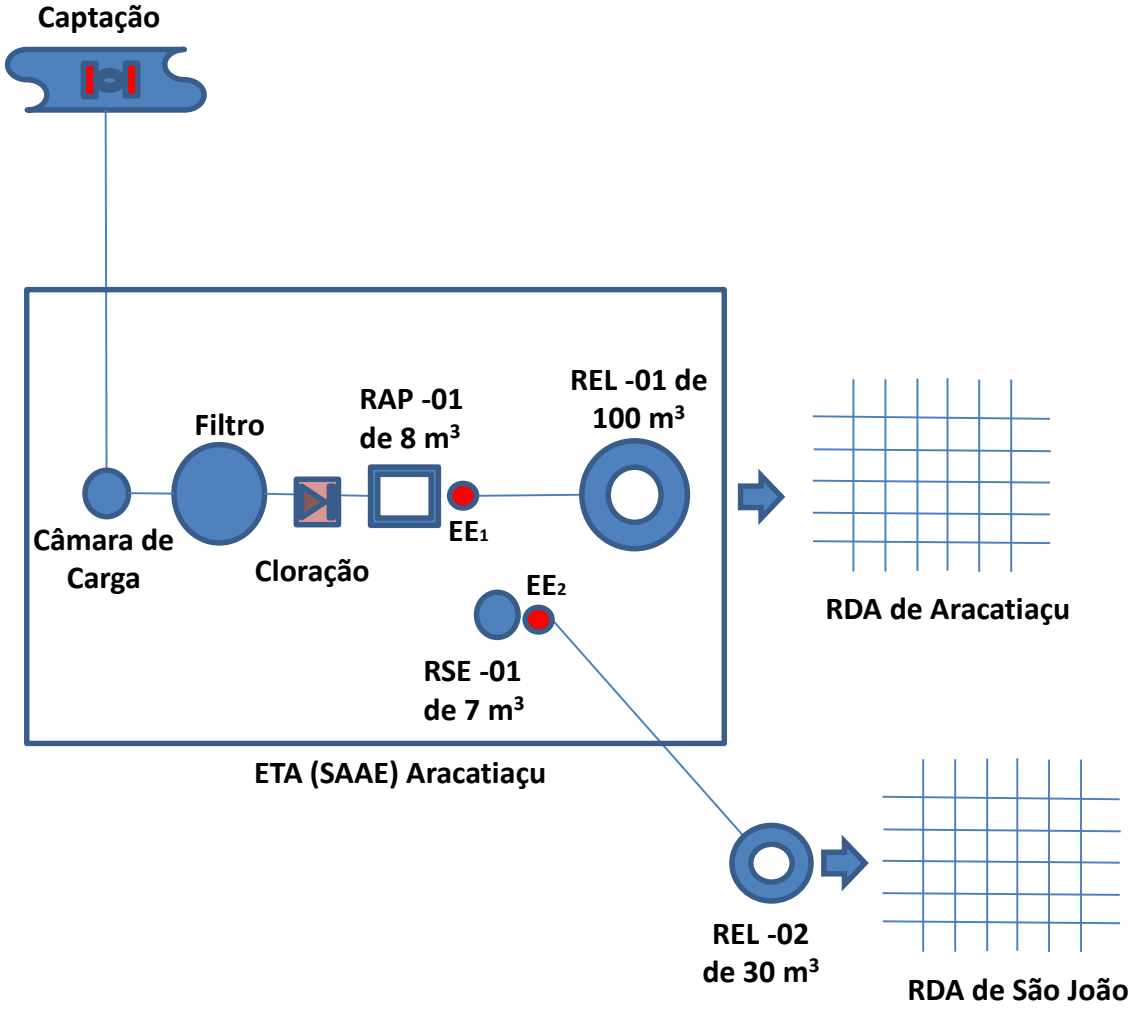


Figura 7.191 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de São João, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.192 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de São João, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.193 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de São João, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

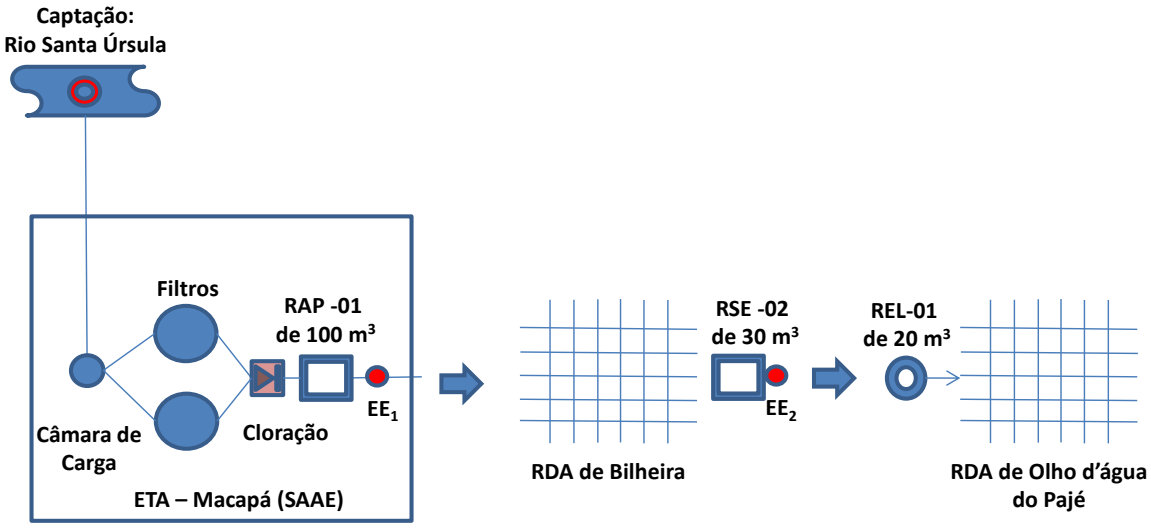


Figura 7.194 – Croqui do sistema de abastecimento de água das localidades de Bilheira e Olho d'água do Pajé, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

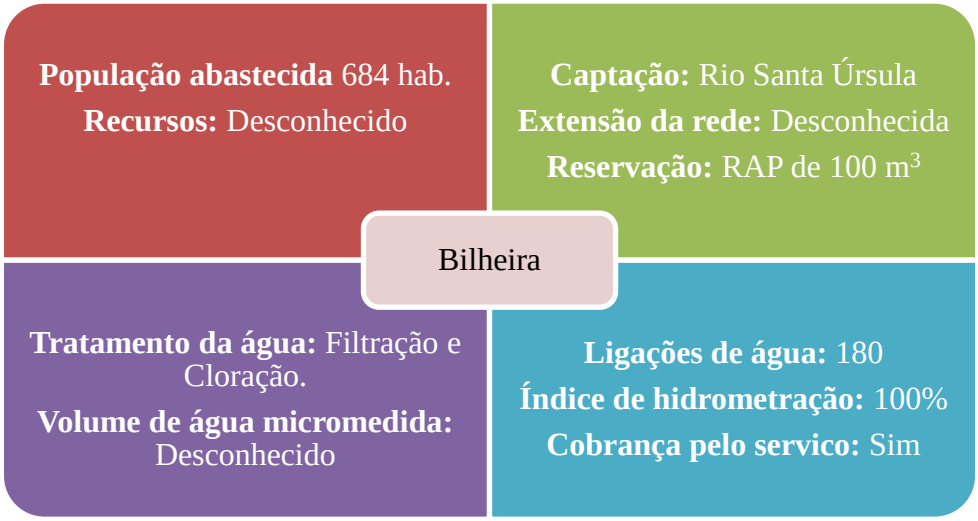


Figura 7.195 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de Bilheira, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.196 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de Olho d'água do Pajé, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.197 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Olho d'água do Pajé, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

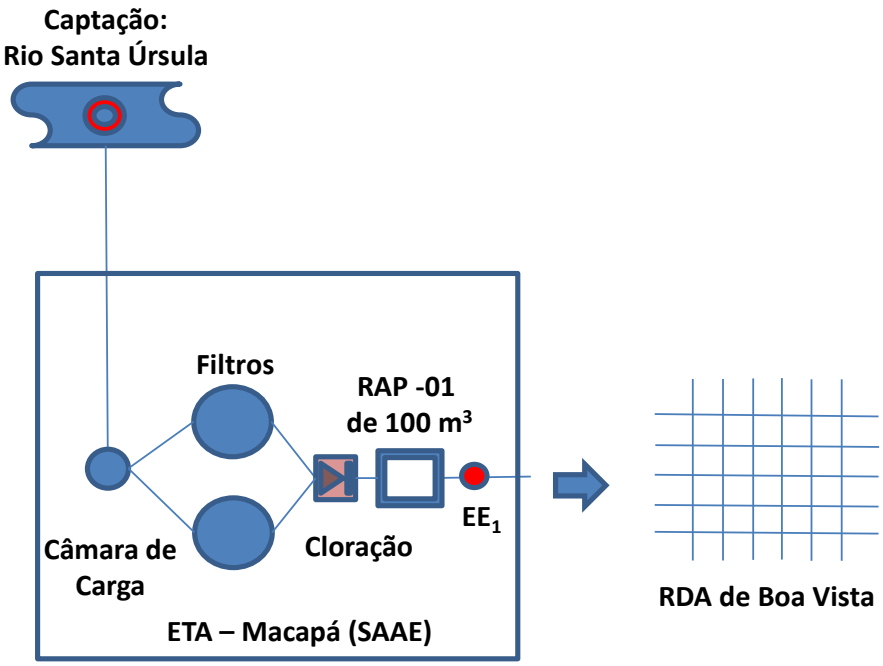


Figura 7.198 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Boa Vista , no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

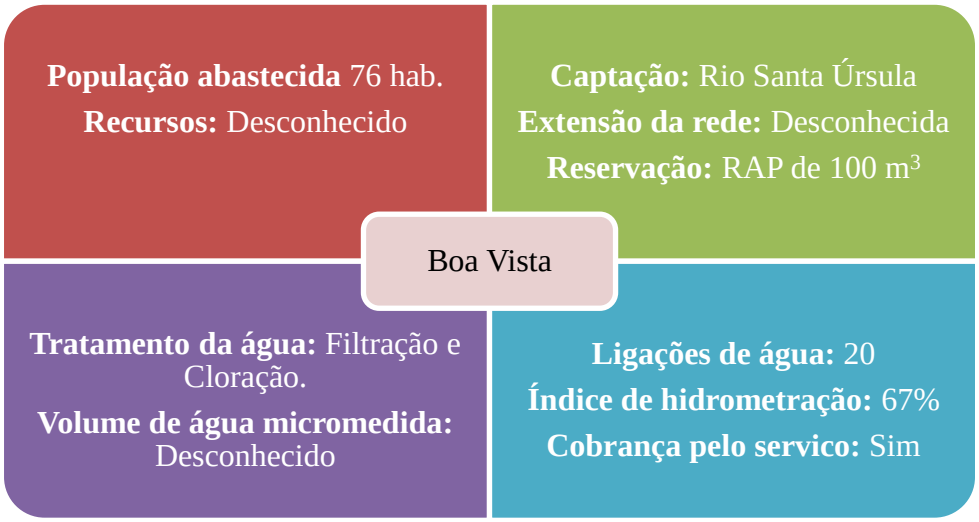


Figura 7.199 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de Boa Vista, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

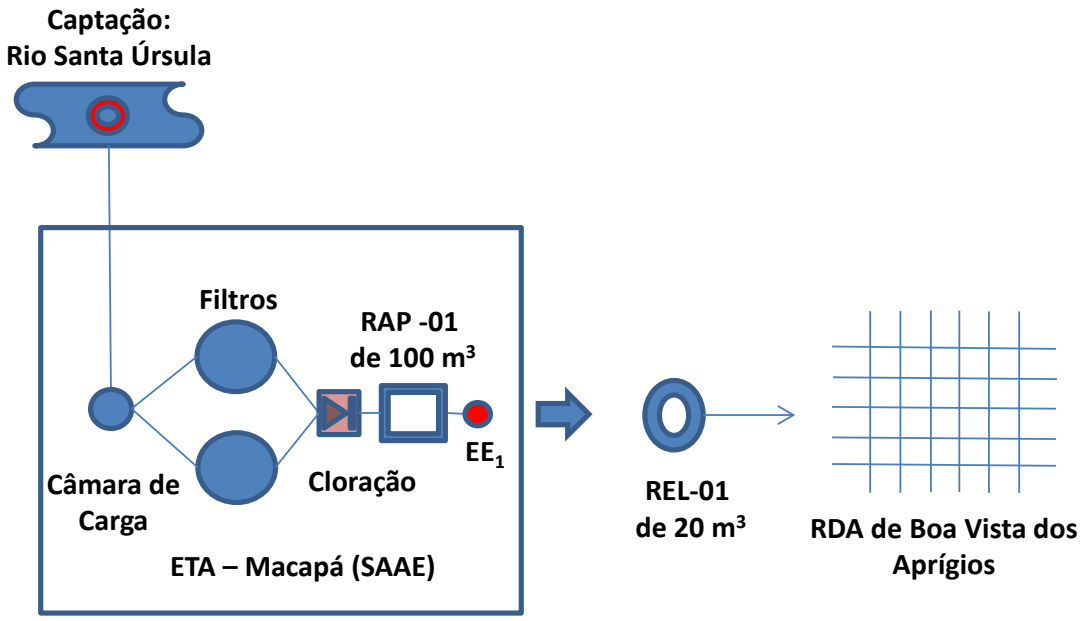


Figura 7.200 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Boa Vista dos Aprígios , no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.201 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de Boa Vista dos Aprígios, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

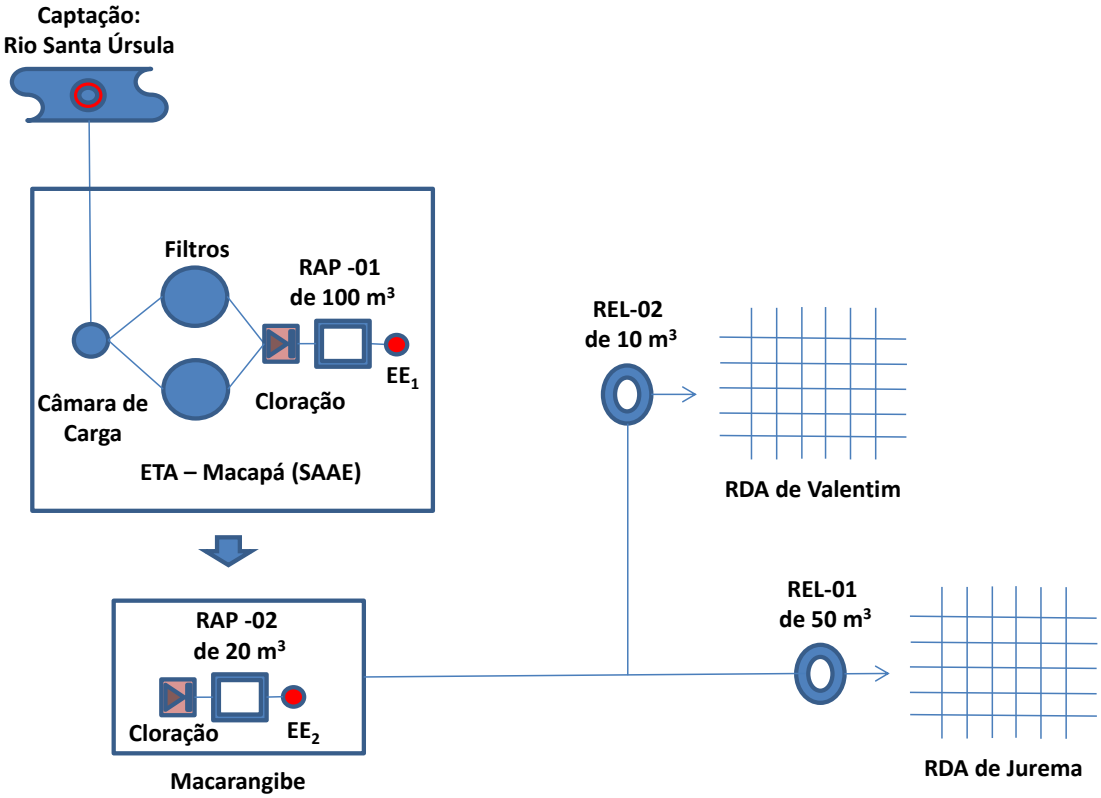


Figura 7.202 – Croqui do sistema de abastecimento de água das localidades de Jurema e Valentim, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

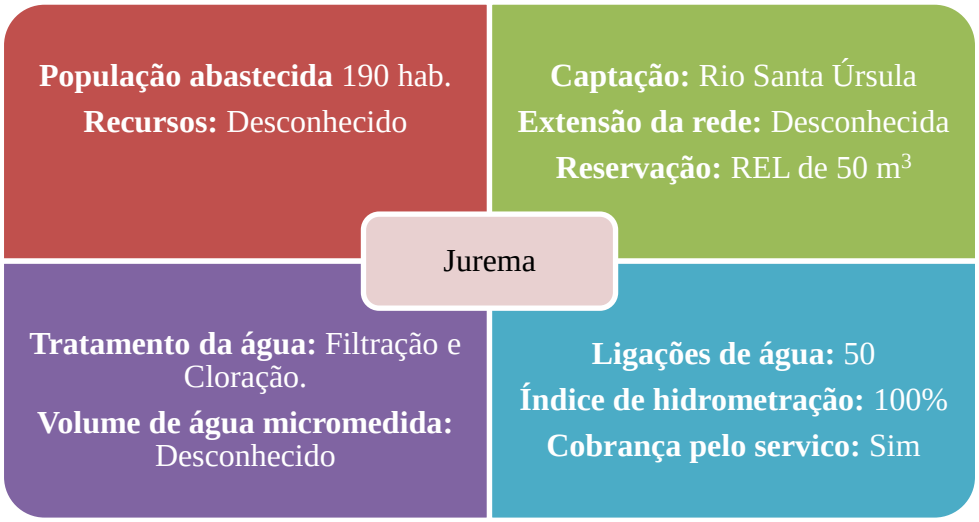


Figura 7.203 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de Jurema, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

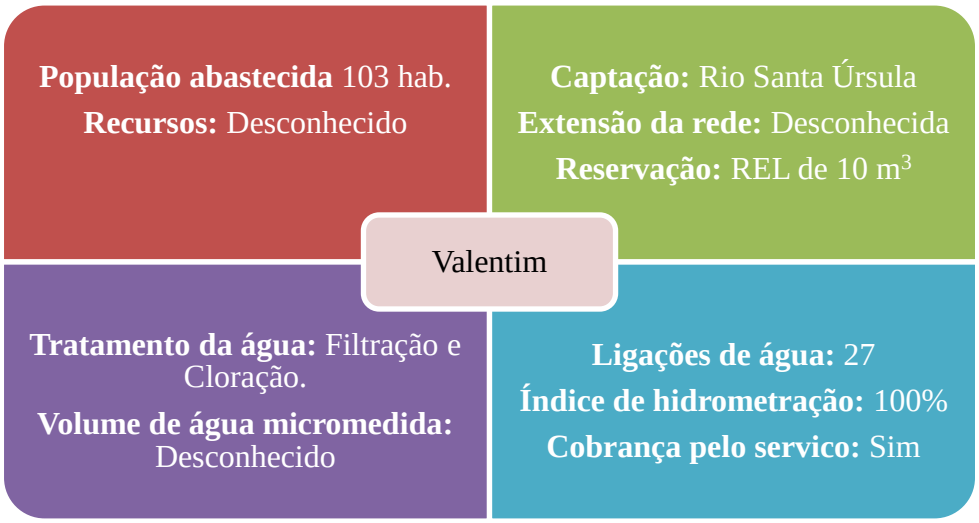


Figura 7.204 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de Valentim, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.205 – Vista do sistema de abastecimento de água da localidade de Jurema, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

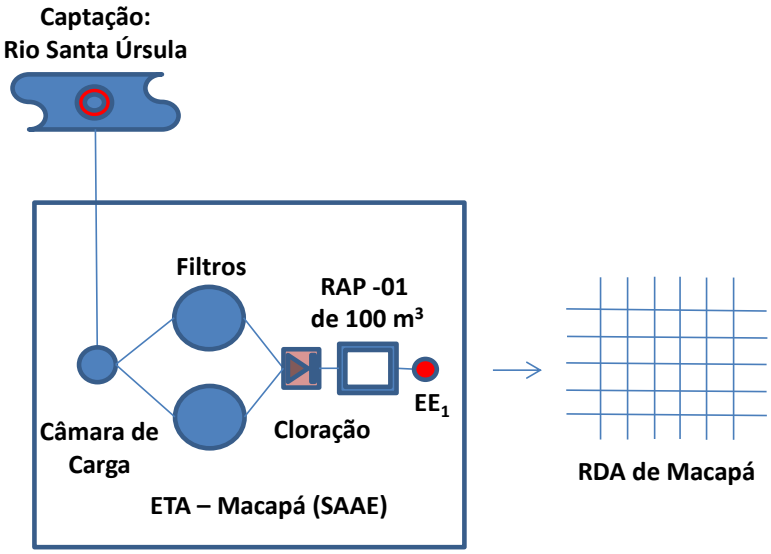


Figura 7.206 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Macapá, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

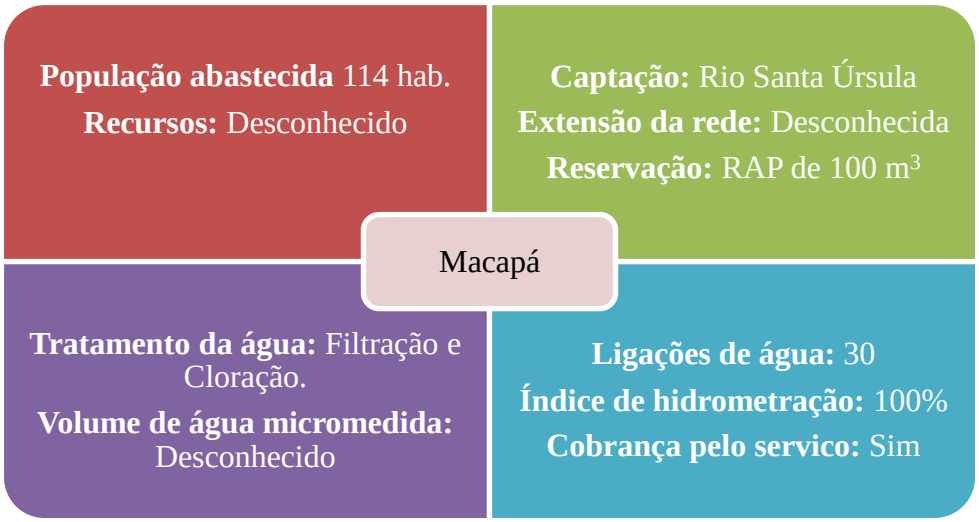


Figura 7.207 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de Macapá, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

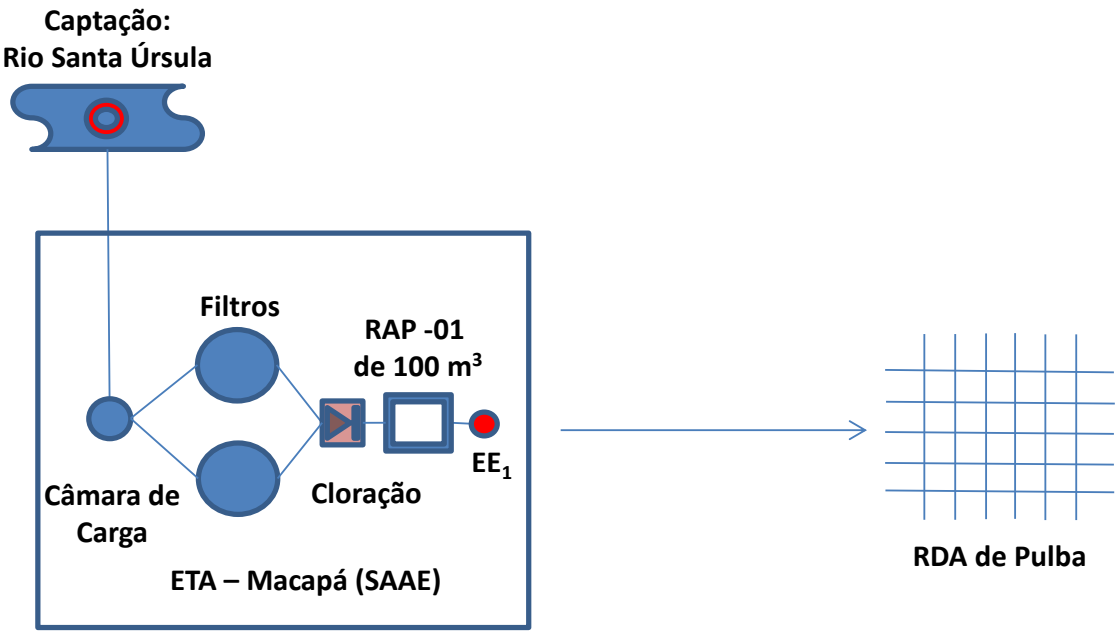


Figura 7.208 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Pulba, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

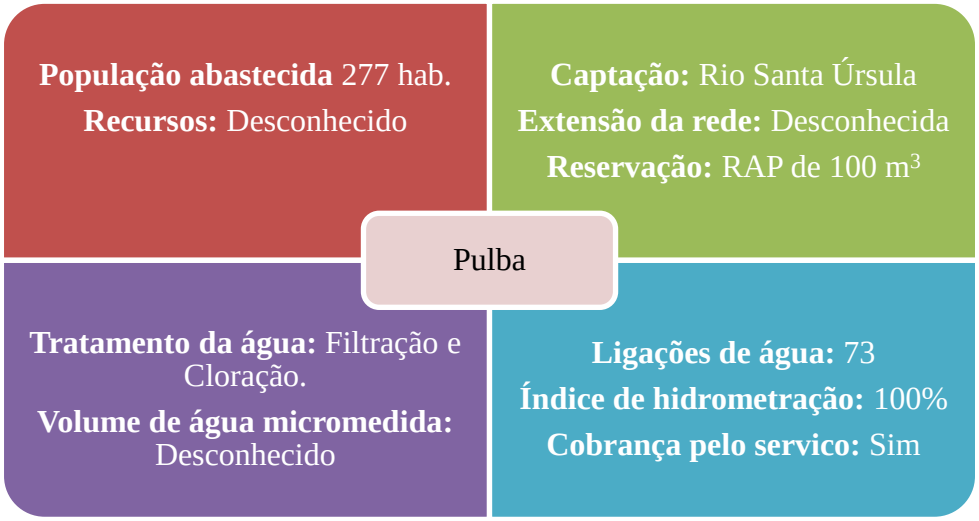


Figura 7.209 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de Pulba, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

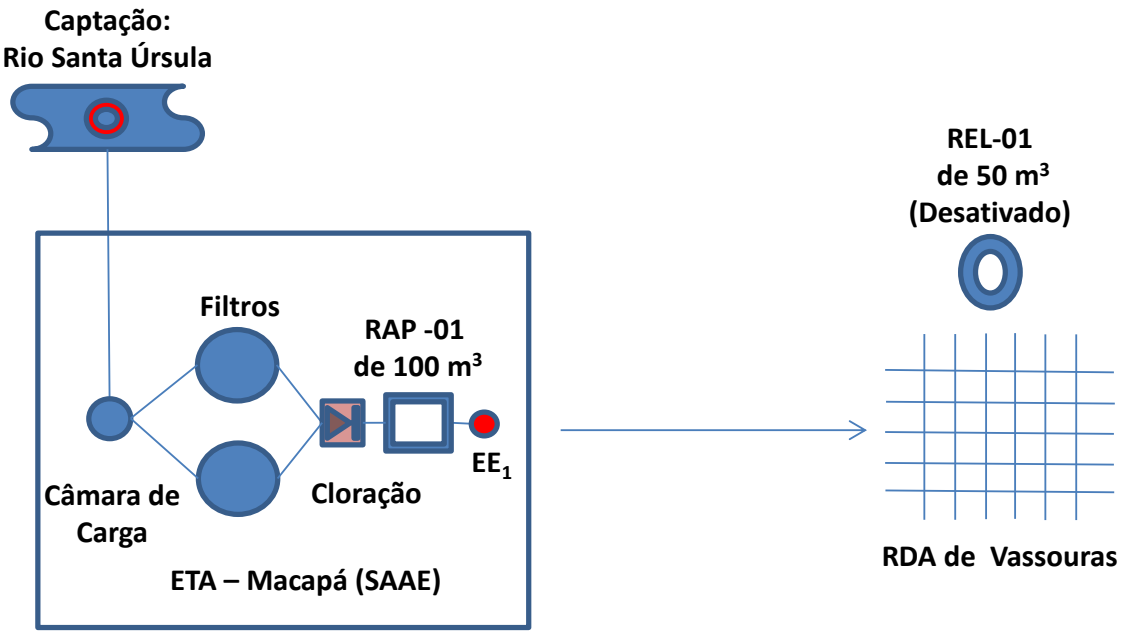


Figura 7.210 – Croqui do sistema de abastecimento de água da localidade de Vassouras, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.211 – Dados sobre o sistema de abastecimento de água da localidade de Vassouras, no município de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

Em síntese, segundo dados do IBGE (2010), do total de 50.520 domicílios existentes no município de Sobral, 17,1% são abastecidos com soluções individuais como cisternas, poço ou nascente na propriedade.

7.1.4. 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 agua bruta, tradada. O SAAE disponibilizou boletins mensais do período de Junho a Dezembro de 2012 das três ETAS em operação, os quais são sumarizados nas **Tabelas 7.13 até 7.15**.

Tabela 7.13 – 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 Padrão da Portaria 2914/11 Máx.15 uH		**pH** Padrão da Portaria 2914/11 Faixa de 6 – 9,5		**Turbidez** 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 7.14 – 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 Padrão da Portaria 2914/11 Máx.15 uH		**pH** Padrão da Portaria 2914/11 Faixa de 6 – 9,5		**Turbidez** 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 7.15 – 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 Padrão da Portaria 2914/11 Máx.15 uH		**pH** Padrão da Portaria 2914/11 Faixa de 6 – 9,5		**Turbidez** 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%

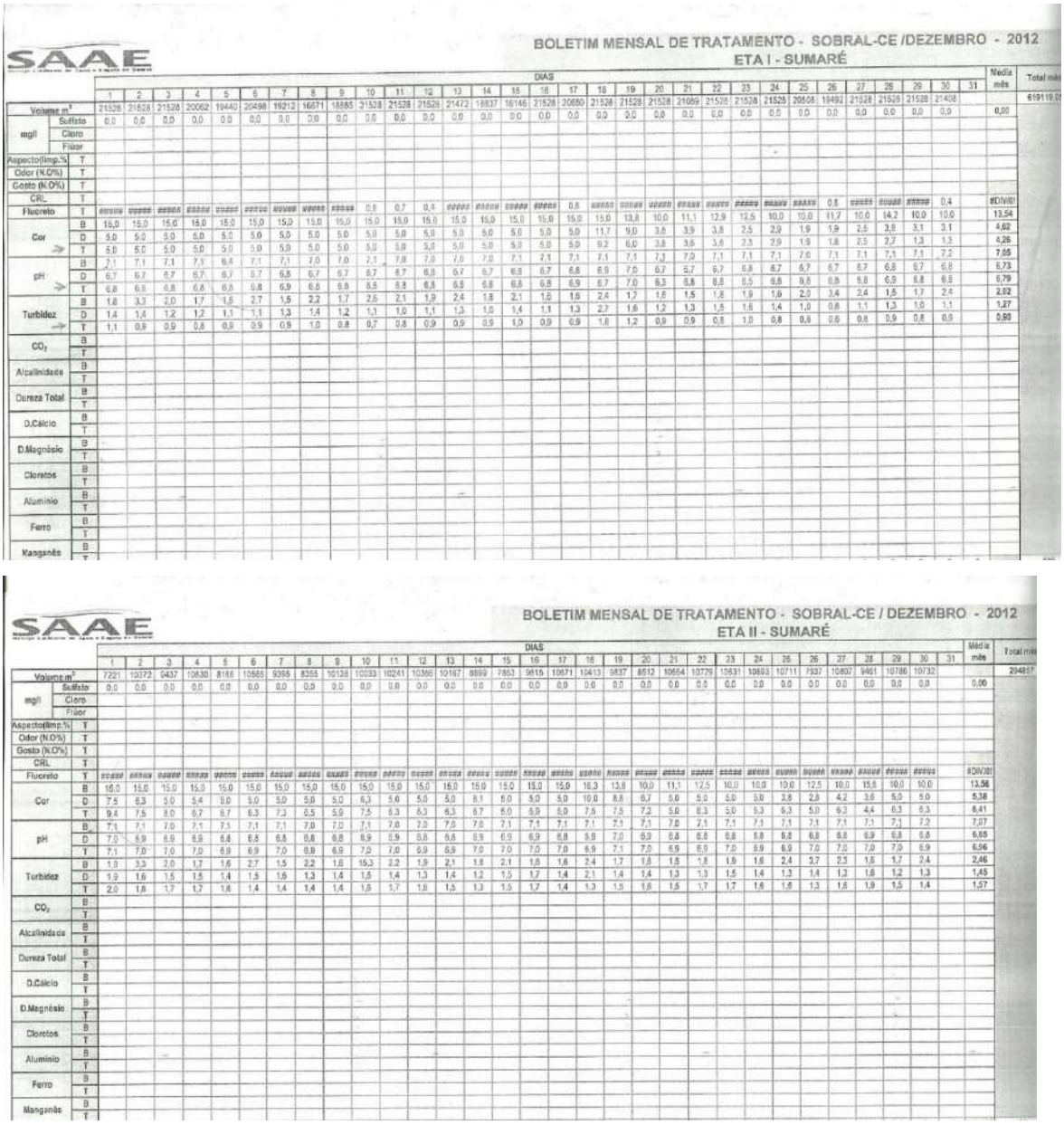
Fonte: SAAE (2013).

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 N^0 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.

Na **Figura 7.212** é mostrado um exemplo do boletim mensal de tratamento emitido pelo SAAE de Sobral.



SAAE

BOLETIM MENSAL DE TRATAMENTO - SOBRAL-CE /DEZEMBRO - 2012
ETA I - SUMARÉ

		DIAS 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Média mês	Total mês
Volume m³		21528	21528	21528	20062	19440	20498	19212	16071	18885	21528	21528	21528	21472	18837	16146	21528	20650	21528	21528	21528	21059	21525	21528	21528	20508	19492	21528	21528	21528	21408		610119,0
mg/l	Sulfato	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	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	0,0	0,0	0,0	0,0		0,00	
	Cloro																																	
	Flúor																																	
Aspecto(limp.%)	T																																	
Odor (N.O%)	T																																	
Gosto (N.O%)	T																																	
CRL	T																																	
Fluoreto	T	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	0,8	0,7	0,8	#####	#####	#####	#####	0,8	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	0,8	#####	#####	#####	0,4		#DIV/0!	
Cor	B	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	13,8	10,0	11,1	12,9	12,5	10,0	10,0	11,7	10,0	14,2	10,0	10,0		4,62	
	D	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	9,2	6,0	3,8	3,6	3,8	2,5	2,9	1,9	1,8	2,5	2,7	1,3	1,3		4,26	
	T	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0		7,05	
pH	B	7,1	7,1	7,1	7,1	6,4	7,1	7,1	7,0	7,0	7,1	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,0	7,1	7,1	7,1	7,0	7,1	7,1	7,1	7,1		7,2	
	D	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,8	6,7	6,7	6,7	6,7	6,8	6,7	6,7	6,8	6,8	6,7	6,8	6,9	7,0	6,7	6,7	6,8	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,8	6,7		6,8	
	T	6,8	6,8	6,8	6,6	6,6	6,8	6,9	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,9	6,7	7,0	6,3	6,8	6,8	6,5	6,8	6,8	6,8	6,8	6,9	6,8		6,8	
Turbidez	B	1,8	3,3	2,0	1,7	1,5	2,7	1,5	2,2	1,7	2,5	2,1	1,9	2,4	1,8	2,1	1,6	1,6	2,4	1,7	1,6	1,5	1,8	1,9	1,6	2,0	3,4	2,4	1,5	1,7	2,4		2,02	
	D	1,4	1,4	1,2	1,2	1,1	1,1	1,3	1,4	1,2	1,1	1,0	1,1	1,3	1,0	1,4	1,1	1,3	2,7	1,6	1,2	1,3	1,5	1,6	1,4	1,0	0,8	1,1	1,3	1,0	1,1		1,27	
	T	1,1	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	0,8	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9	0,9	1,6	1,2	0,9	0,9	0,8	1,0	0,8	0,8	0,6	0,8	0,9	0,8	0,9		0,90	
CO_2	B																																	
	T																																	
Alcalinidade	B																																	
	T																																	
Dureza Total	B																																	
	T																																	
D.Cálcio	B																																	
	T																																	
D.Magnésio	B																																	
	T																																	
Cloretos	B																																	
	T																																	
Alumínio	B																																	
	T																																	
Ferro	B																																	
	T																																	
Manganês	B																																	
	T																																	

SAAE

BOLETIM MENSAL DE TRATAMENTO - SOBRAL-CE / DEZEMBRO - 2012
ETA II - SUMARÉ

		DIAS 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Média mês	Total mês
Volume m³		7221	10372	9437	10630	8166	10565	9365	8355	10136	10033	10241	10360	10167	8699	7853	9815	10671	10413	9837	8512	10664	10779	10631	10893	10711	7937	10807	9461	10786	10732			294857
mg/l	Sulfato	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	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	0,0	0,0	0,0	0,0		0,00	
	Cloro																																	
	Flúor																																	
Aspecto(limp.%)	T																																	
Odor (N.O%)	T																																	
Gosto (N.O%)	T																																	
CRL	T																																	
Fluoreto	T	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####		#DIV/0!	
Cor	B	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	16,3	13,8	10,0	11,1	12,5	10,0	10,0	10,0	12,5	10,0	15,8	10,0	10,0		13,56	
	D	7,5	6,3	5,0	5,4	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,3	5,0	5,0	5,0	8,1	5,0	5,0	5,0	10,0	8,8	6,7	5,0	5,0	5,0	5,0	3,8	2,8	4,2	3,6	5,0	5,0		5,38	
	T	9,4	7,5	8,0	6,7	6,7	6,3	7,3	6,5	5,9	7,5	6,3	6,3	6,3	6,7	5,0	5,9	5,0	7,6	7,5	7,2	5,0	6,3	5,0	6,3	6,3	5,0	6,3	4,4	6,3	6,3		6,41	
pH	B	7,1	7,1	7,0	7,1	7,1	7,1	7,1	7,0	7,0	7,1	7,0	7,0	7,0	7,0	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,0	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,2		7,07	
	D	7,0	6,9	6,9	6,9	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,9	6,9	6,8	6,8	6,9	6,9	6,9	6,8	6,9	7,0	6,9	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,9	6,8	6,8		6,85	
	T	7,1	7,0	7,0	7,0	6,9	6,9	7,0	6,9	6,9	7,0	7,0	6,9	6,9	7,0	7,0	7,0	7,0	6,9	7,1	7,0	6,9	6,9	7,0	6,9	6,9	7,0	7,0	7,0	7,0	6,9		6,96	
Turbidez	B	1,8	3,3	2,0	1,7	1,6	2,7	1,5	2,2	1,8	15,3	2,2	1,9	2,1	1,8	2,1	1,8	1,6	2,4	1,7	1,8	1,5	1,8	1,9	1,6	2,4	3,7	2,3	1,8	1,7	2,4		2,46	
	D	1,9	1,6	1,5	1,5	1,4	1,5	1,6	1,3	1,4	1,5	1,4	1,3	1,4	1,2	1,5	1,7	1,4	2,1	1,4	1,4	1,3	1,3	1,5	1,4	1,3	1,4	1,3	1,8	1,2	1,3		1,45	
	T	2,0	1,8	1,7	1,7	1,8	1,4	1,4	1,4	1,4	1,8	1,7	1,8	1,5	1,3	1,5	1,7	1,4	1,3	1,5	1,8	1,5	1,7	1,7	1,6	1,8	1,3	1,8	1,9	1,5	1,4		1,57	
CO_2	B																																	
	T																																	
Alcalinidade	B																																	
	T																																	
Dureza Total	B																																	
	T																																	
D.Cálcio	B																																	
	T																																	
D.Magnésio	B																																	
	T																																	
Cloretos	B																																	
	T																																	
Alumínio	B																																	
	T																																	
Ferro	B																																	
	T																																	
Manganês	B																																	
	T																																	

Figura 7.212 –Exemplo do Boletim Mensal de Tratamento das ETAs operadas na sede de Sobral pelo SAAE.
Fonte: SAAE (2013).

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

Com relação aos Distritos de Aprazível, Jaibaras e Taperuaba, 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.

Segundo a CAGECE, para assegurar a manutenção da qualidade da água na rede de distribuição e cumprir as exigências da portaria N^0 2914/11/MS, são coletadas amostras mensais em pontos estratégicos, representativos e de interesse sanitário para a avaliação laboratorial.

Nas **Tabelas 7.16 até 7.19**, estão mostrados os resultados do Relatório Mensal da Qualidade da Água dos Distritos de Aprazível, Jaibaras e Taperuaba, e também da localidade de Ipueirinhas, no período de Janeiro a Março de 2013.

Tabela 7.16 – Qualidade da água de abastecimento do distrito de Aprazível operado pela CAGECE.

Período	Parâmetro	Nº de Amostras			Padrão da Portaria No 2914/11/MS
		Rede de Distribuição			
		Exigidas	Analisadas	Em conformidade	
Jan/2013	Turbidez	10	11	11	Máx. 5,0 UNT
	Cor	10	11	11	Máx. 15,0 uH
	Cloro Residual Livre	10	42	39	Mín. 0,2 mg Cl_2/L
	Coliformes Totais	10	11	8	Máx. 01 Amostra não conforme
	E. coli	10	11	11	Ausência
Fev/2013	Turbidez	10	10	10	Máx. 5,0 UNT
	Cor	10	10	4	Máx. 15,0 uH
	Cloro Residual Livre	10	36	36	Mín. 0,2 mg Cl_2/L
	Coliformes Totais	10	10	5	Máx. 01 Amostra não conforme
	E. coli	10	10	10	Ausência
Mar/2013	Turbidez	10	8	8	Máx. 5,0 UNT
	Cor	10	8	6	Máx. 15,0 uH
	Cloro Residual Livre	10	39	35	Mín. 0,2 mg Cl_2/L
	Coliformes Totais	10	8	4	Máx. 01 Amostra não conforme
	E. coli	10	8	8	Ausência

Fonte: CAGECE (2013).

Tabela 7.17 – Qualidade da água de abastecimento do distrito de Jaibaras operado pela CAGECE.

Período	Parâmetro	Nº de Amostras			Padrão da Portaria No 2914/11/MS
		Rede de Distribuição			
		Exigidas	Analisadas	Em conformidade	
Jan/2013	Turbidez	10	11	10	Máx. 5,0 UNT
	Cor	10	11	10	Máx. 15,0 uH
	Cloro Residual Livre	10	72	72	Mín. 0,2 mg Cl_2/L
	Coliformes Totais	10	11	11	Máx. 01 Amostra não conforme
	E. coli	10	11	11	Ausência
Fev/2013	Turbidez	10	11	11	Máx. 5,0 UNT
	Cor	10	11	11	Máx. 15,0 uH
	Cloro Residual Livre	10	67	67	Mín. 0,2 mg Cl_2/L
	Coliformes Totais	10	11	11	Máx. 01 Amostra não conforme
	E. coli	10	11	11	Ausência
Mar/2013	Turbidez	10	11	11	Máx. 5,0 UNT
	Cor	10	11	11	Máx. 15,0 uH
	Cloro Residual Livre	10	73	73	Mín. 0,2 mg Cl_2/L
	Coliformes Totais	10	11	11	Máx. 01 Amostra não conforme
	E. coli	10	11	11	Ausência

Fonte: CAGECE (2013).

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

Tabela 7.18 – Qualidade da água de abastecimento do distrito de Taperuaba operado pela CAGECE.

Período	Parâmetro	Nº de Amostras			Padrão da Portaria No 2914/11/MS
		Rede de Distribuição			
		Exigidas	Analisadas	Em conformidade	
Jan/2013	Turbidez	10	11	11	Máx. 5,0 UNT
	Cor	10	11	11	Máx. 15,0 uH
	Cloro Residual Livre	10	40	40	Mín. 0,2 mg Cl_2/L
	Coliformes Totais	10	11	11	Máx. 01 Amostra não conforme
	E. coli	10	11	11	Ausência
Fev/2013	Turbidez	10	8	8	Máx. 5,0 UNT
	Cor	10	8	8	Máx. 15,0 uH
	Cloro Residual Livre	10	35	34	Mín. 0,2 mg Cl_2/L
	Coliformes Totais	10	8	8	Máx. 01 Amostra não conforme
	E. coli	10	8	8	Ausência
Mar/2013	Turbidez	10	10	10	Máx. 5,0 UNT
	Cor	10	10	10	Máx. 15,0 uH
	Cloro Residual Livre	10	40	40	Mín. 0,2 mg Cl_2/L
	Coliformes Totais	10	10	9	Máx. 01 Amostra não conforme
	E. coli	10	10	10	Ausência

Fonte: CAGECE (2013).

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

Tabela 7.19 – Qualidade da água de abastecimento da localidade de Ipueirinha operado pela CAGECE.

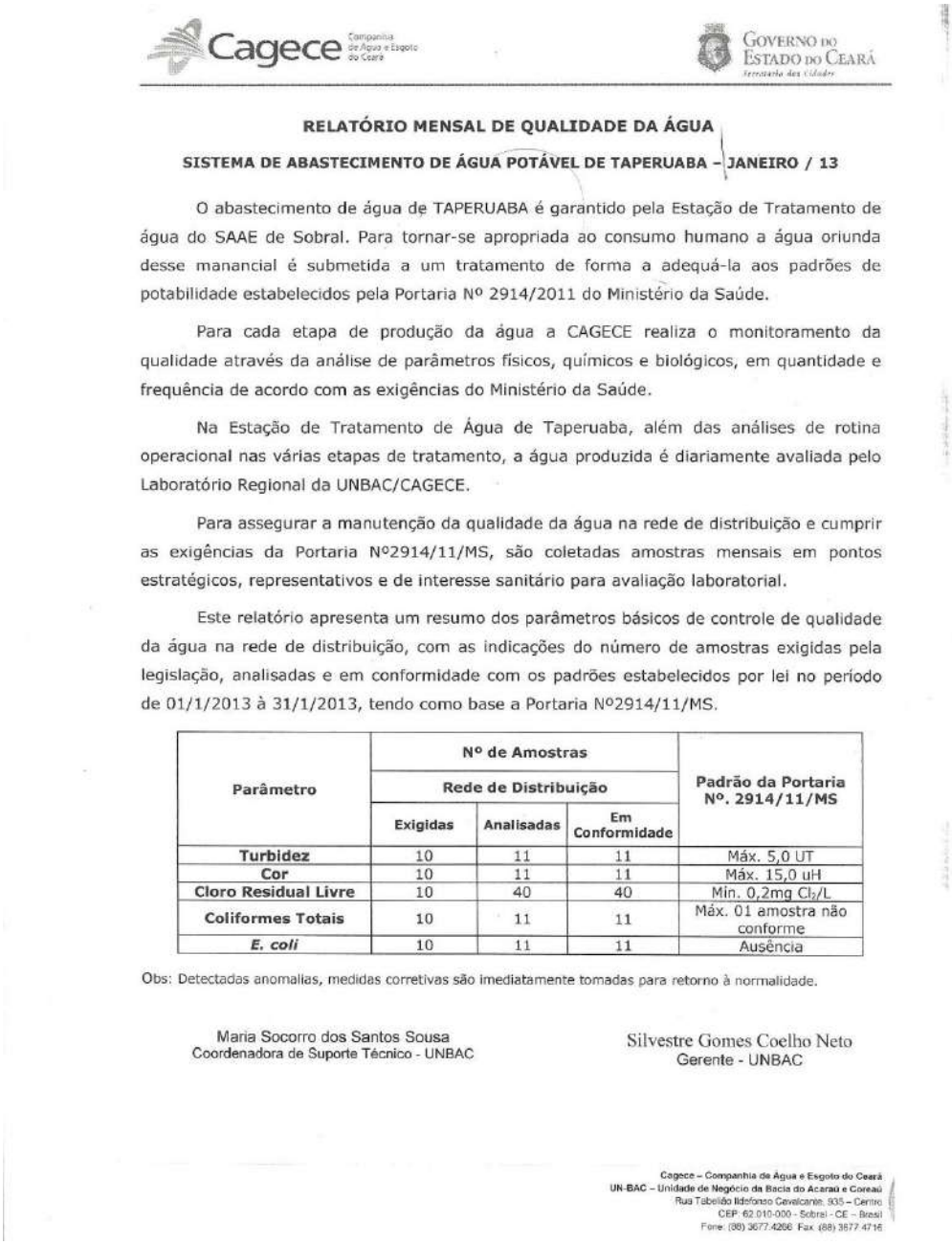
Período	Parâmetro	Nº de Amostras			Padrão da Portaria No 2914/11/MS
		Rede de Distribuição			
		Exigidas	Analisadas	Em conformidade	
Jan/2013	Turbidez	10	11	10	Máx. 5,0 UNT
	Cor	10	11	7	Máx. 15,0 uH
	Cloro Residual Livre	10	42	34	Mín. 0,2 mg Cl_2/L
	Coliformes Totais	10	11	4	Máx. 01 Amostra não conforme
	E. coli	10	11	9	Ausência
Fev/2013	Turbidez	10	10	10	Máx. 5,0 UNT
	Cor	10	10	1	Máx. 15,0 uH
	Cloro Residual Livre	10	36	30	Mín. 0,2 mg Cl_2/L
	Coliformes Totais	10	10	2	Máx. 01 Amostra não conforme
	E. coli	10	10	9	Ausência
Mar/2013	Turbidez	10	10	10	Máx. 5,0 UNT
	Cor	10	10	5	Máx. 15,0 uH
	Cloro Residual Livre	10	41	37	Mín. 0,2 mg Cl_2/L
	Coliformes Totais	10	10	2	Máx. 01 Amostra não conforme
	E. coli	10	10	10	Ausência

Fonte: CAGECE (2013).

De acordo com os resultados apresentados nas **Tabelas 7.16** a **7.19**, verifica-se para todos os parâmetros analisados e para as localidades descritas, que baixos índices de não conformidade foram encontrados. No entanto, para as amostras da localidade de Ipueirinhas, em especial, foram observadas não conformidades para os parâmetros biológicos (Coliformes

totais e *E coli*). De acordo com a CAGECE, na presença de não conformidades, medidas corretivas são imediatamente tomadas para o retorno à normalidade.

A **Figura 7.213** traz em exemplo do Relatório Mensal da Qualidade da água distribuída pela CAGECE para o distrito Taperuaba.



Cagece Companhia de Água e Esgoto do Ceará

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

RELATÓRIO MENSAL DE QUALIDADE DA ÁGUA

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL DE TAPERUABA – JANEIRO / 13

O abastecimento de água de TAPERUABA é garantido pela Estação de Tratamento de água do SAAE de Sobral. Para tornar-se apropriada ao consumo humano a água oriunda desse manancial é submetida a um tratamento de forma a adequá-la aos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria Nº 2914/2011 do Ministério da Saúde.

Para cada etapa de produção da água a CAGECE realiza o monitoramento da qualidade através da análise de parâmetros físicos, químicos e biológicos, em quantidade e frequência de acordo com as exigências do Ministério da Saúde.

Na Estação de Tratamento de Água de Taperuaba, além das análises de rotina operacional nas várias etapas de tratamento, a água produzida é diariamente avaliada pelo Laboratório Regional da UNBAC/CAGECE.

Para assegurar a manutenção da qualidade da água na rede de distribuição e cumprir as exigências da Portaria Nº2914/11/MS, são coletadas amostras mensais em pontos estratégicos, representativos e de interesse sanitário para avaliação laboratorial.

Este relatório apresenta um resumo dos parâmetros básicos de controle de qualidade da água na rede de distribuição, com as indicações do número de amostras exigidas pela legislação, analisadas e em conformidade com os padrões estabelecidos por lei no período de 01/1/2013 à 31/1/2013, tendo como base a Portaria Nº2914/11/MS.

Parâmetro	Nº de Amostras			Padrão da Portaria Nº. 2914/11/MS
	Rede de Distribuição			
	Exigidas	Analisadas	Em Conformidade	
Turbidez	10	11	11	Máx. 5,0 UT
Cor	10	11	11	Máx. 15,0 uH
Cloro Residual Livre	10	40	40	Mín. 0,2mg Cl_2/L
Coliformes Totais	10	11	11	Máx. 01 amostra não conforme
E. coli	10	11	11	Ausência

Obs: Detectadas anomalias, medidas corretivas são imediatamente tomadas para retorno à normalidade.

Maria Socorro dos Santos Sousa
Coordenadora de Suporte Técnico - UNBAC

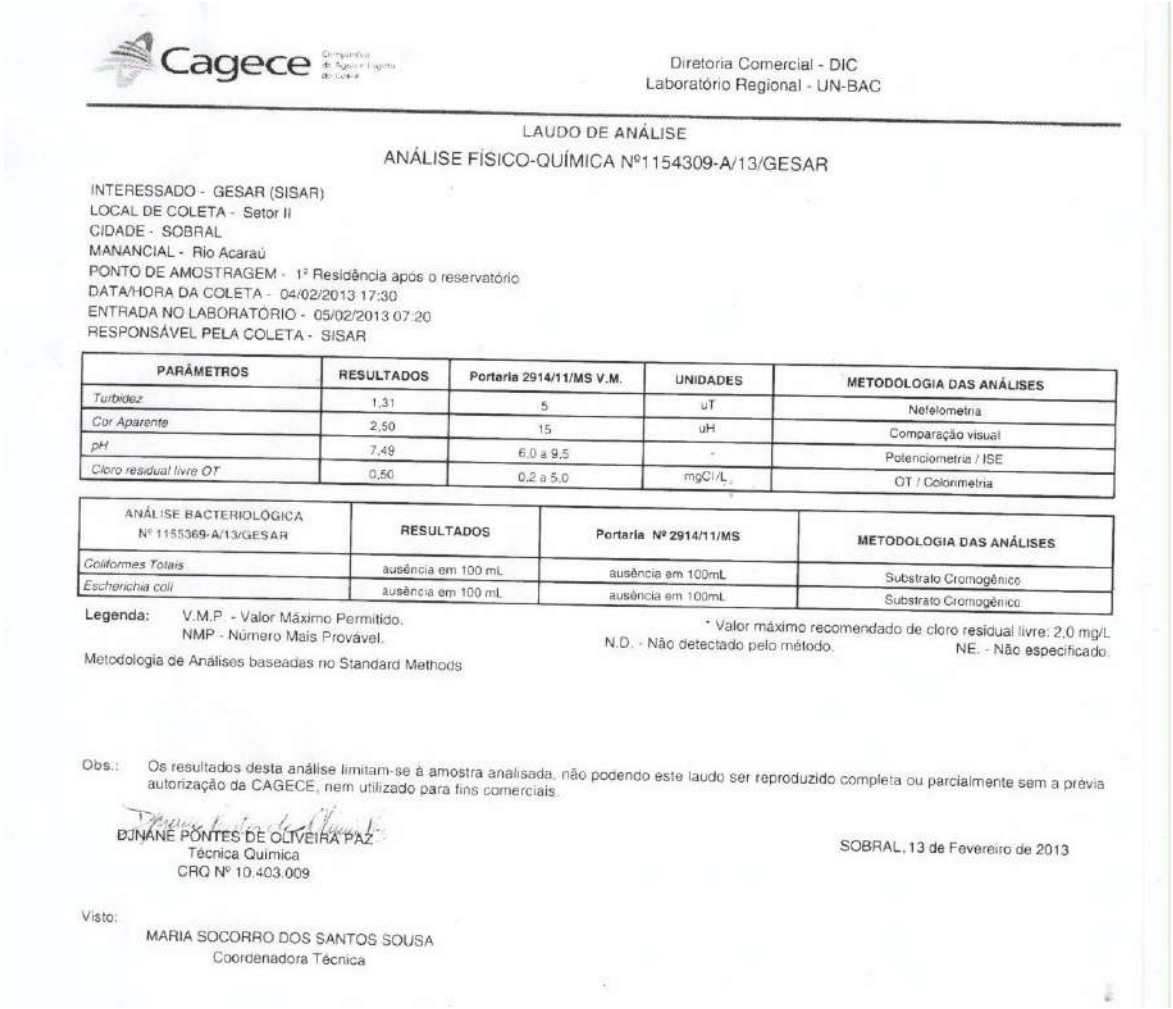
Silvestre Gomes Coelho Neto
Gerente - UNBAC

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
UN-BAC – Unidade de Negócio da Bacia do Acaraú e Coreaú
Rua Tabelião Ildefonso Cavalcante, 935 – Centro
CEP: 62.010-000 - Sobral - CE – Brasil
Fone: (88) 3677.4266 Fax (88) 3677.4716

Figura 7.213 – Exemplo do Relatório Mensal da Qualidade da água emitido pela CAGECE.
Fonte: CAGECE (2013).

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

O monitoramento da qualidade da água das localidades operadas pelo SISAR, as quais são: Setor II, Boqueirão e Casinhas, é realizado no Laboratório Regional da UNBAC/CAGECE. As amostras são coletadas mensalmente e os laudos emitidos são analisados pelos técnicos, quanto ao atendimento à portaria 2914/11/MS, e em caso de não conformidades, são tomadas medidas, em especial, de carácter operacional. A **Figuras 7.214** mostra em exemplo do laudo de análise físico-química e microbiológica emitido pela CAGECE. Pode-se perceber que a amostra analisada atende os limites estabelecidos pela referia portaria. Contudo, não foi disponibilizado pelo SISAR um histórico dos dados de qualidade, de maneira a se fazer uma análise mais detalhada da qualidade da água distribuída para as localidades descritas.



Cagece

Diretoria Comercial - DIC
Laboratório Regional - UN-BAC

LAUDO DE ANÁLISE
ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA Nº1154309-A/13/GESAR

INTERESSADO - GESAR (SISAR)
LOCAL DE COLETA - Setor II
CIDADE - SOBRAL
MANANCIAL - Rio Acaraú
PONTO DE AMOSTRAGEM - 1ª Residência após o reservatório
DATA/HORA DA COLETA - 04/02/2013 17:30
ENTRADA NO LABORATÓRIO - 05/02/2013 07:20
RESPONSÁVEL PELA COLETA - SISAR

PARÂMETROS	RESULTADOS	Portaria 2914/11/MS V.M.	UNIDADES	METODOLOGIA DAS ANÁLISES
Turbidez	1,31	5	uT	Nefelometria
Cor Aparente	2,50	15	uH	Comparação visual
pH	7,49	6,0 a 9,5	-	Potenciometria / ISE
Cloro residual livre OT	0,50	0,2 a 5,0	mgCl/L	OT / Colorimetria

ANÁLISE BACTERIOLÓGICA Nº 1155369-A/13/GESAR	RESULTADOS	Portaria Nº 2914/11/MS	METODOLOGIA DAS ANÁLISES
Coliformes Totais	ausência em 100 mL	ausência em 100mL	Substrato Cromogênico
Escherichia coli	ausência em 100 mL	ausência em 100mL	Substrato Cromogênico

Legenda: V.M.P. - Valor Máximo Permitido. * Valor máximo recomendado de cloro residual livre: 2,0 mg/L
NMP - Número Mais Provável. N.D. - Não detectado pelo método. NE. - Não especificado.
Metodologia de Análises baseadas no Standard Methods

Obs.: Os resultados desta análise limitam-se à amostra analisada, não podendo este laudo ser reproduzido completa ou parcialmente sem a prévia autorização da CAGECE, nem utilizado para fins comerciais.

DJNANE PONTES DE OLIVEIRA PAZ
Técnica Química
CRQ Nº 10.403.009

SOBRAL, 13 de Fevereiro de 2013

Visto:
MARIA SOCORRO DOS SANTOS SOUSA
Coordenadora Técnica

Figura 7.214 – Exemplo do laudo emitido pela CAGECE relativo à qualidade físico-química e bacteriológica da amostra de água das localidades operadas pelo SISAR.
Fonte: SISAR (2013).

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

7.2. Esgotamento Sanitário

7.2.1. 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-Santa Casa-Tamarindo, 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 obra em 2013.

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

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

Gerardo Cristino de Menezes, COHAB II, Derby Clube, Junco, Novo Recanto, Padre Palhano, Pedrinhas, Sinhá Sabóia, Várzea Grande e Vila União); de 50 a 80% os bairros Campos dos Velhos, 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 7.20** traz um resumo do esgotamento sanitário em alguns bairros de Sobral, sendo uma tentativa de representação espacial da cobertura de rede apresentada na **Figura 7.215**.

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

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).

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

Tabela 7.20 – 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	Não	0%	-	-
3	Campo dos Velhos	Sim	70%	-	-
4	Centro	Sim	99%	-	-
5	Cidade Dr. José Euclides Ferreira Gomes Júnior	Não	0%	-	-
6	Cidade Gerardo Cristino de Menezes	Sim	90%	-	-
7	Cidade Pedro Mendes Carneiro	Não	0%	-	-
8	COHAB I	Sim	100%	-	-
9	COHAB II	Sim	95%	-	-
10	Coração de Jesus	Sim	70%	-	-
11	Derby Clube	Sim	95%	-	-
12	Distrito Industrial	Não	0%	-	-
13	Dom Expedito	Sim	70%	-	-
14	Dom José	Sim	100%	-	-
15	Domingos Olímpio	Não	0%	-	-
16	Expectativa	Sim	1%	-	-
17	Jerônimo de Madeiros Prado	Não	0%	-	-
18	Junco	Sim	90%	-	-
19	Novo Recanto	Sim	90%	-	-
20	Padre Ibiapina	Não	0%	-	-
21	Padre Palhano	Sim	90%	-	-
22	Parque Silvana	Não	0%	-	-
23	Pedrinhas	Sim	95%	-	-
24	Renato Parente	Não	0%	-	-
25	Sinhá Saboia	Sim	90%	-	-
26	Sumaré	Sim	95%	-	-
27	Várzea Grande	Sim	95%	-	-
28	Vila União	Sim	85%	-	-
	Sede		**70%**	**-**	**-**

Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

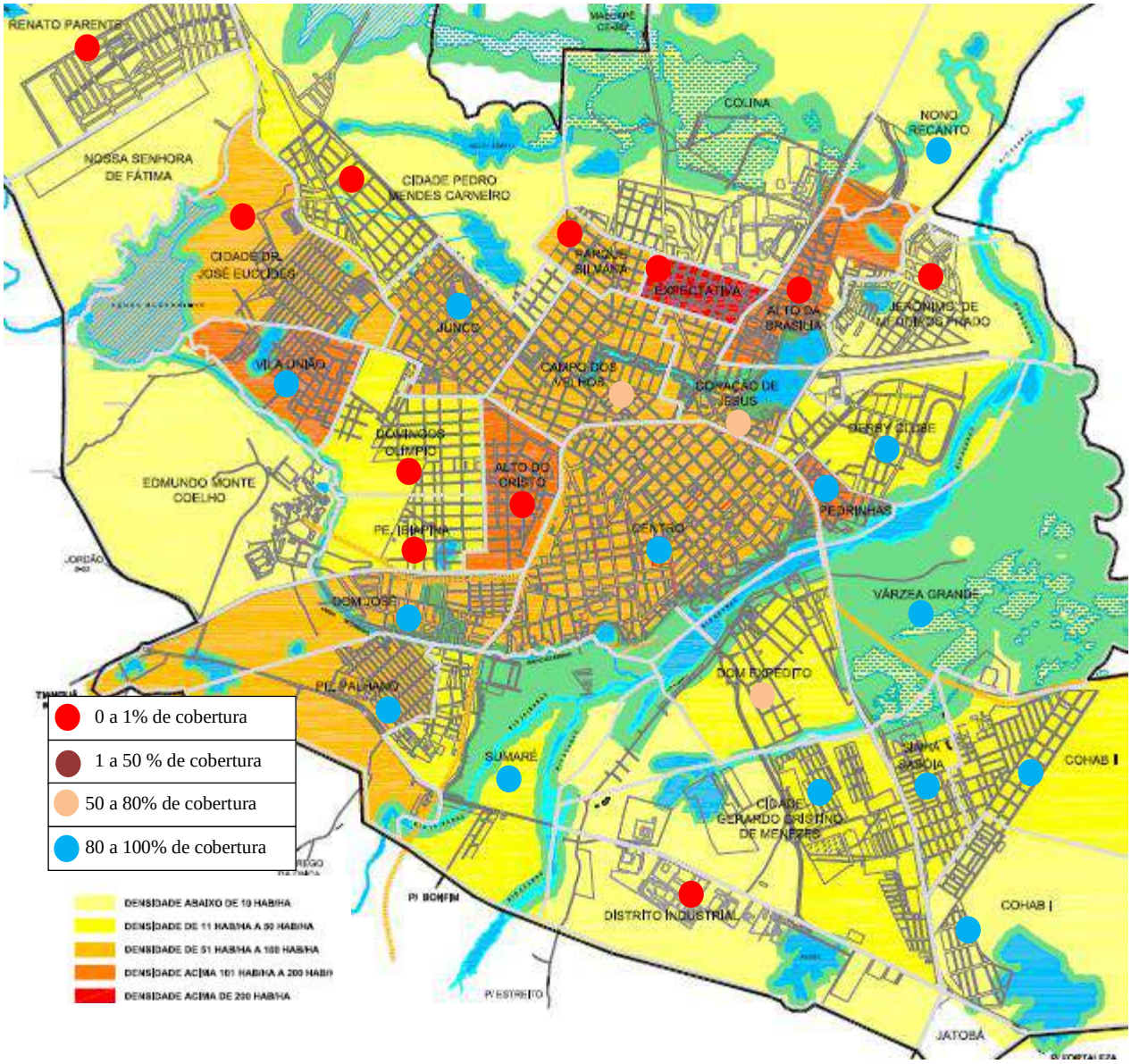


Figura 7.215 – Croqui do sistema de esgotamento sanitário da sede de Sobral, de responsabilidade do SAAE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

b) Estações elevatórias

O sistema de esgotamento sanitário de Sobral conta com um total de 29 Estações Elevatórias de Esgotos (EEE), conforme detalhado nas **Tabelas 7.21** e **7.22**. Observa-se que a grande maioria das estações elevatórias se situa na margem esquerda do Rio Acaraú,

principalmente nos bairros Alto da Brasília, Centro, Coração de Jesus, Derby Clube, Padre Palhano, Novo Recanto, Sumaré e Vila União. Por outro lado as EEE localizadas à margem direita do Rio Acaraú são localizadas principalmente nos bairros COHAB I, COHAB II, Dom Expedito, Gerardo Cristino de Meneses, Sinhá Saboia e Várzea Grande.

As **Figuras 7.216** a **7.235** apresentam vistas aéreas de algumas EEE da sede de Sobral ou fotos das inspeções de campo.

Tabela 7.21 – Distribuição das Estações Elevatórias de Esgotos (EEE) situadas na margem direita do rio Acaraú no município de Sobral.

EEE	Localização	Descrição	Q (m^3/h)	AMT (mca)	P (CV)	Nº de Bombas	Diâm. recalque (mm)	Material
COHAB I	COHAB I	Recalca para ETE–COHAB I	-	-	-	-	150	PVC
Gerardo Cristino de Meneses	Gerardo Cristiano de Meneses	Recalca para ETE–COHAB I	-	-	15	2	200	PVC
COHAB II	COHAB II	Recalca para ETE–COHAB II	-	-	15 / 10	2	100	PVC
COHAB II	COHAB II	Recalca para ETE–Corte 8	238,5	13,01	24	2	300	PVC
COHAB II	COHAB II	Recalca para ETE–Corte 8	27,9	12,29	5	2	150	PVC
Sinhá Saboia	Sinhá Saboia	Recalca para ETE–Corte 8	198,0	17,54	24	2	300	PVC
Gerardo Cristino de Meneses	Gerardo Cristino de Meneses	Recalca para ETE–Corte 8	17,2	7,84	5	2	100	PVC
Gerardo Cristino de Meneses	Gerardo Cristino de Meneses	Recalca para ETE–Corte 8	19,3	13,89	5	2	100	PVC
Dom Expedito	Dom Expedito	Está sendo implantada e irá recalcar para ETE–Corte 8	31,2	13,86	7,5	2	100	PVC
Dom Expedito	Dom Expedito	Está sendo implantada e irá recalcar para ETE–Corte 8	18,9	11,59	5	2	100	PVC
Várzea Grande	Várzea Grande	Está sendo implantada e irá recalcar para ETE–Corte 8	113,3	22,92	28	2	200	PVC

Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

Tabela 7.22 – Distribuição das Estações Elevatórias de Esgotos (EEE) situadas na margem esquerda do rio Acaraú no município de Sobral.

EEE	Localização	Descrição	Q (m^3/h)	AMT (mca)	P (CV)	Nº de Bombas	Diâm. recalque (mm)	Material
Derby	Derby Clube	Recalca para ETE-Derby	-	-	-	1	300	Ferro fundido
Paulo Aragão	Centro	Recalca para ETE-Derby	180	19	17,2	1	-	PVC
ECOA	Centro	Recalca para ETE-Derby	180	19	17,2	1	400	PVC
Poliesportivo	Coração de Jesus	Recalca para ETE-Derby	180	19	17,2	1	250	PVC
Coração de Jesus	Coração de Jesus	Recalca para EEE-Poliesportivo	180	19	17,2	1	250	PVC
Coelho	Alto da Brasília	Recalca para ETE-Derby	-	-	15	1	200	PVC
Alto da Brasília I (Paraíso da Flores)	Alto da Brasília	Recalca para EEE-Alto da Brasília II e, em seguida, vai para ETE-Derby	-	-	-	1	100	PVC
Alto da Brasília II (Paraíso da Flores)	Alto da Brasília	Recalca para ETE-Derby	-	-	-	1	100	PVC
EEE-01 Recanto II	Novo Recanto	EEE-2 Recanto II	60	-	5	1	150	PVC
EEE-02 Recanto II	Novo Recanto	Recalca para EEE-Fábrica Coelho	60	-	5	1	150	PVC
Padre Palhano	Padre Palhano	ETE–Padre Palhano	-	-	-	-	150	PVC
Tubiba	Sumaré	ETE–Padre Palhano	-	-	-	-	150	PVC
Padre Zé Linhares Pontes		ETE–Padre Palhano	-	-	-	-	100	PVC
Dom José	ETE Dom José	ETE–Dom José	60	11,5	3,57	1	100	PVC
Vila União	Vila União	ETE–Vila União	-	-	10	1	150	PVC
Travessa 13 de Maio	Vila União	ETE–Vila União	-	-	7,5	1	150	PVC
Ministro Cesar Cals	Vila União	ETE–Vila União	-	-	15	1	150	PVC
Joaquim Alves Pereira.	Vila União	ETE–Vila União	-	-	15	1		

Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

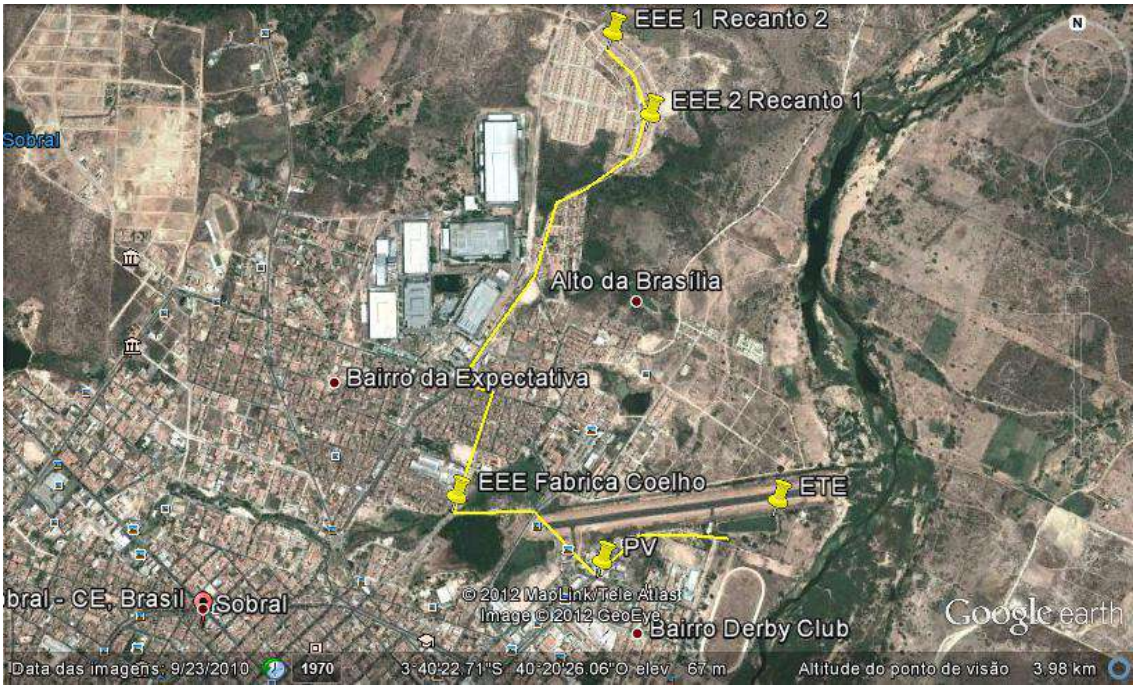


Figura 7.216 – Vista aérea de algumas EEE localizadas na margem esquerda do Rio Acaraú que encaminham os esgotos para a ETE-Derby.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).





Figura 7.217 – Vista das EEE-Fábrica Coelho localizada na margem esquerda do Rio Acaraú que encaminha os esgotos para a ETE-Derby.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.218 – Vista da EEE-01 Recanto II localizada na margem esquerda do Rio Acaraú que encaminha os esgotos para a ETE-Derby.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.219 – Vista da EEE-02 Recanto II localizada na margem esquerda do Rio Acaraú que encaminha os esgotos para a ETE-Derby.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.220 – Vista aérea de algumas EEE localizadas na margem esquerda do Rio Acaraú que encaminham os esgotos para a ETE-Derby.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.221 – Vista aérea de algumas EEE localizadas na margem esquerda do Rio Acaraú que encaminham os esgotos para a ETE-Derby.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).





Figura 7.222 – Vista da EEE-01 Paraíso das Flores localizada na margem esquerda do Rio Acaraú que encaminha os esgotos para a ETE-Derby.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.223 – Vista da EEE-02 Paraíso das Flores localizada na margem esquerda do Rio Acaraú que encaminha os esgotos para a ETE-Derby.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

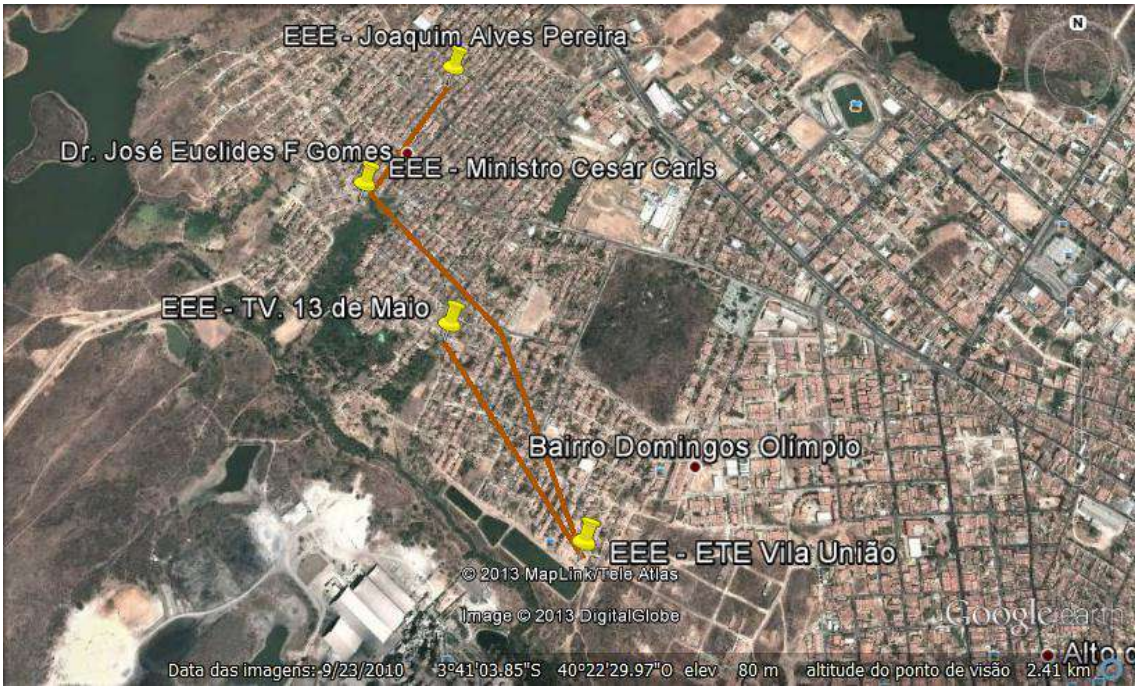


Figura 7.224 – Vista aérea de algumas EEE localizadas na margem esquerda do Rio Acaraú que encaminham os esgotos para a ETE-Vila União.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.225 – Vista aérea de algumas EEE localizadas na margem esquerda do Rio Acaraú que encaminham os esgotos para as ETEs Vila União e Padre Palhano.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.226 – Vista da EEE-Dom José localizada na margem esquerda do Rio Acaraú que encaminha os esgotos para a ETE-Dom José.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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







Figura 7.227 – Vista da EEE-Vila União localizada na margem esquerda do Rio Acaraú que encaminha os esgotos para a ETE-Vila União.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.228 – Vista aérea de algumas EEE localizadas na margem direita do Rio Acaraú que encaminham os esgotos para as ETEs COHAB I, COHAB II e Corte 8.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.229 – Vista da EEE-COHAB I localizada na margem direita do Rio Acaraú que encaminha os esgotos para a ETE-COHAB I.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).





Figura 7.230 – Vista da EEE-Dom Expedito 1 localizada na margem direita do Rio Acaraú que encaminhará os esgotos para a ETE-Corte 8.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.231 – Vista da EEE-Dom Expedito 1 localizada na margem direita do Rio Acaraú que encaminhará os esgotos para a ETE-Corte 8.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).





Figura 7.232 – Vista da EEE-Dom Expedito 2 localizada na margem direita do Rio Acaraú que encaminhará os esgotos para a ETE-Corte 8.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.233 – Vista aérea de algumas EEE localizadas na margem direita do Rio Acaraú que encaminham os esgotos para a ETE-COHAB II.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.234 – Vista da EEE-Pessoa de Paula Figueiredo localizada na margem direita do Rio Acaraú que encaminha os esgotos para a ETE-COHAB II.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.235 – Vista da EEE-Pessoa de Paula Figueiredo localizada na margem direita do Rio Acaraú que encaminha os esgotos para a ETE-COHAB II.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

Um resumo dos eventuais problemas operacionais encontrados nas EEE são mostrados nas **Tabelas 7.23** e **7.24**. Observa-se que a maior parte da 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.

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

Tabela 7.23 – 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 EEE-Poliesportivo	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 EEE-Alto da Brasília II e, em seguida, vai 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 EEE-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
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).

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

Tabela 7.24 – 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
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

c) 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.

ETE Derby:

A ETE Derby (**Figuras 7.236** e **7.237**) foi implantada em 1996, com uma capacidade de tratamento de 6,1 L/s, sendo composta por tratamento preliminar (gradeamento e desarenação) e lagoa facultativa primária. O sistema ocupa uma área aproximada de 10.575m². O esgoto tratado é encaminhado ao Rio Acaraú por meio de um emissário gravitário com diâmetro de 400mm em manilha de concreto. Em relação ao estado de conservação da ETE, observou-se grande quantidade de vegetação nos taludes, zonas mortas acentuadas e elevado índice de assoreamento, com a formação de ilhas de areia/sólidos grosseiros principalmente na chegada do esgoto na lagoa facultativa. A operação é realizada com um operador de ETE e os principais equipamentos utilizados são: pá, enxada, peneira, escovão e rastelo. Os sólidos grosseiros retirados no gradeamento são encaminhados ao Aterro Sanitário do município. Foi constado também que a ETE é cercada, não tem presença de animais e possui iluminação para trabalho noturno.

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



Figura 7.236 – Vista da entrada da ETE Derby e tratamento preliminar.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).





Figura 7.237 – Vista da lagoa facultativa primária da ETE Derby, sendo possível a observação do estado de conservação bastante comprometido.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

ETE Padre Palhano:

A ETE Padre Palhano (**Figuras 7.238** a **7.241**) foi implantada em 1998, com uma capacidade de tratamento de 4,4 L/s, sendo composta por tratamento preliminar (gradeamento e desarenação) e três lagoas de estabilização em série, uma facultativa primária e duas de maturação. O sistema ocupa uma área aproximada de 26.835m². O esgoto tratado é encaminhado ao Rio Jaibaras por meio de um emissário gravitário com diâmetro de 200 mm em ferro fundido e extensão de 500 metros. Em relação ao estado de conservação da ETE, foram observadas algumas zonas mortas acentuadas e assoreamento moderado. A operação é realizada com um operador de ETE e os principais equipamentos utilizados são: pá, enxada, peneira, escovão e rastelo. Os sólidos grosseiros retirados no gradeamento são encaminhados ao Aterro Sanitário do município. Foi constado também que a ETE é cercada, não tem presença de animais e possui iluminação para trabalho noturno.

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





Figura 7.238 – Vista da área da ETE Padre Palhano, do tratamento preliminar e do estado de conservação da EEE localizada dentro da ETE.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.239 – Vista da área do tratamento preliminar da ETE Padre Palhano e do material retirado do tratamento preliminar.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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







Figura 7.240 – Vista das lagoas de estabilização da ETE Padre Palhano, sendo possível a observação de problemas operacionais.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).





Figura 7.241 – Vista do corpo receptor (Rio Jaibaras) da ETE Padre Palhano.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

ETE Dom José:

A ETE Dom José (**Figuras 7.242** e **7.243**) foi implantada em 1992, não sendo disponibilizado o dado de sua capacidade de tratamento. A ETE é composta por sendo composta por tratamento preliminar (gradeamento e desarenação), estação elevatória de esgotos (EEE) e três lagoas de estabilização em série, uma facultativa primária e duas de maturação. O sistema ocupa uma área aproximada de 5.990 m². O esgoto tratado é encaminhado ao Riacho Mucambinho por meio de um emissário gravitário com diâmetro de 200mm em PVC e extensão de 25 metros. Em relação ao estado de conservação da ETE, observou-se a formação de algumas zonas mortas. A operação é realizada com um operador de ETE e os principais equipamentos utilizados são: pá, enxada, peneira, escovão e rastelo. Os sólidos grosseiros retirados no gradeamento são encaminhados ao Aterro Sanitário do município. Foi constado também que a ETE é cercada, não tem presença de animais e possui iluminação para trabalho noturno.

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





Figura 7.242 – Vista da ETE Dom José, em especial ao tratamento preliminar, EEE e chegada do esgoto na lagoa facultativa primária.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

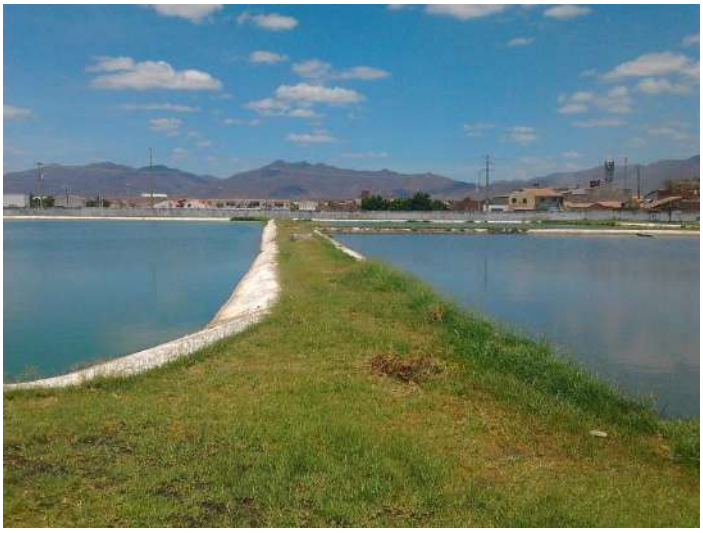






Figura 7.243 – Vista das lagoas de estabilização na ETE Dom José.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

ETE Vila União:

A ETE Vila União (**Figura 7.244**) foi implantada em 1997, não sendo disponibilizado o dado de sua capacidade de tratamento. A ETE é composta por sendo composta por tratamento preliminar (gradeamento e desarenação), estação elevatória de esgotos (EEE) e três lagoas de estabilização em série, uma facultativa primária e duas de maturação. O sistema ocupa uma área aproximada de 13.800 m². O esgoto tratado é encaminhado ao Riacho Mucambinho por meio de um emissário gravitário com diâmetro de 250 mm em PVC e extensão de 10 metros. Em relação ao estado de conservação da ETE, observou-se a formação de algumas zonas mortas. A operação é realizada com um operador de ETE e os principais equipamentos utilizados são: pá, enxada, peneira, escovão e rastelo. Os sólidos grosseiros retirados no gradeamento são encaminhados ao Aterro Sanitário do município. Foi constado também que a ETE não estava cercada (estacas e arame foram roubados), não tem presença de animais e não possui iluminação para trabalho noturno.

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





Figura 7.244 – Vista das lagoas de estabilização na ETE Vila União.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

ETE COHAB I:

A ETE COHAB I (**Figura 7.245**) foi implantada em 1976, não sendo disponibilizado o dado de sua capacidade de tratamento. Os esgotos afluentes a mesma são provenientes da EEE (SAAE) no próprio bairro, especificamente na rua 4, e EEE (SAAE) localizada no bairro Cidade Gerardo Cristino de Menezes, especificamente na Rua São Raimundo. A ETE é composta por duas lagoas de estabilização em série, uma facultativa primária e uma de maturação, sendo o tratamento preliminar (gradeamento e desarenação) realizado nas EEE. O sistema ocupa uma área aproximada de 10.700 m². O esgoto tratado é encaminhado ao Riacho Riacho Jatobá por meio de um emissário gravitário com diâmetro de 100 mm em PVC e extensão de 10 metros. Em relação ao estado de conservação da ETE, observou-se a formação de algumas zonas mortas e grande quantidade de vegetação nos taludes. A operação é realizada com um operador de ETE e os principais equipamentos utilizados são: pá, enxada, peneira, escovão e rastelo. Os sólidos grosseiros retirados no gradeamento são encaminhados ao Aterro Sanitário do município. Foi constado também que a ETE é cercada, não tem presença de animais e possui iluminação para trabalho noturno.

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





Figura 7.245 – Vista da ETE COHAB I.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

ETE COHAB II:

A ETE COHAB II (**Figura 7.246**) foi implantada em 1976, não sendo disponibilizado o dado de sua capacidade de tratamento. Os esgotos afluentes a mesma são provenientes da EEE (SAAE) no próprio bairro, especificamente na rua 8. A ETE é composta por uma única lagoa facultativa primária, sendo o tratamento preliminar (gradeamento e desarenação) realizado na EEE. O sistema ocupa uma área aproximada de 5.900 m². O esgoto tratado é encaminhado um córrego de nome desconhecido por meio de um emissário gravitário com diâmetro de 150 mm em PVC e extensão de 10 metros. Em relação ao estado de conservação da ETE, observou-se a formação de algumas zonas mortas e grande quantidade de vegetação nos taludes e coroamento. A operação é realizada com um operador de ETE e os principais equipamentos utilizados são: pá, enxada, peneira, escovão e rastelo. Os sólidos grosseiros retirados no gradeamento são encaminhados ao Aterro Sanitário do município. Foi constado também que a ETE é cercada, não tem presença de animais e possui iluminação para trabalho noturno.



Figura 7.246 – Vista da ETE COHAB II.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

ETE CORTE 8:

A ETE CORTE 8 (**Figuras 7.244** e **7.248**) foi implantada em 2012, não sendo disponibilizado o dado de sua capacidade de tratamento. Os esgotos afluentes a mesma são provenientes da EEE (SAAE) no próprio bairro, especificamente na rua 8. A ETE é composta por uma lagoa facultativa primária uma lagoa de maturação com chicanas, sendo o tratamento preliminar (gradeamento e desarenação) realizado nas EEE, quais sejam: 1) EEE (Prefeitura) COHAB II localizada na rua Evangelina Saboia; 2) EEE (Prefeitura) COHAB II localizada na rua Caetano Figueiredo; 3) EEE (Prefeitura) Sinhá Sabóia localizada na rua Marinha de Paiva; 4) EEE (Prefeitura) Cidade Gerardo Cristino de Menezes localizada na Travessa Santa Clara; 5) EEE (Prefeitura) Cidade Gerardo Cristino de Menezes localizada na Avenida Moacir Lima Feijão; 6) EEE (Prefeitura) COHAB II localizada na rua Pessoa de Paula Figueiredo.

O sistema ocupa uma área aproximada de 40.756 m². O esgoto tratado é encaminhado ao Riacho Oiticica por meio de um emissário gravitário com diâmetro de 400 mm em PVC e extensão de 150 metros. Em relação ao estado de conservação da ETE, observou-se a formação de algumas zonas mortas e grande quantidade de vegetação nos taludes e coroamento. A operação é realizada com um operador de ETE e os principais equipamentos utilizados são: pá, enxada, peneira, escovão e rastelo. Os sólidos grosseiros retirados no gradeamento são encaminhados ao Aterro Sanitário do município. Foi constado também que a ETE é cercada, não tem presença de animais e possui iluminação para trabalho noturno.

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



Figura 7.247 – Vista da entrada na ETE CORTE 8 e da lagoa facultativa primária.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.248 – Vista da lagoa de maturação com chicanas e placas de concreto no talude interno na ETE CORTE 8.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

ETE Pedra Branca:

A ETE Pedra Branca (**Figura 7.249**) teve sua construção iniciada em 2012 com conclusão para 2013, não sendo disponibilizado o dado de sua capacidade de tratamento.. A ETE vai receber esgoto dos seguintes bairros: Centro, Pedrinhas, Derby, parte do Junco e parte do Campo dos Velhos, sendo composta de cinco lagoas de estabilização, duas lagoas facultativas e três de maturação. Cada lagoa facultativa terá uma área de 21.416, 5 m² e cada lagoa de maturação 18.067,5 m². A tubulação de recalque de esgoto da EEE Derby será de 500 mm e o emissário de 1000 mm. O esgoto tratado será descartado no rio Acaraú.



Figura 7.249 – Vista da ETE Pedra Branca em etapa de construção.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

d) 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).

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

7.2.2. Descrição geral do esgotamento sanitário dos distritos e localidades

a) Aprazível

No distrito de Aprazível praticamente não existe esgotamento sanitário, somente um pequeno relato de rede em manilha de concreto, diâmetro de 150 mm e extensão de 1.500 metros, principalmente localizada nas ruas Nelson Aguiar e Jerônimo Prado. Não há estação elevatória ou estação de tratamento de esgotos (ETE), não havendo cobrança pelos serviços. Logo, a grande maioria dos esgotos produzidos são tratados em fossas sépticas ou lançados em fossas rudimentares, valas ou a céu aberto (**Figura 7.250**), em que a Prefeitura Municipal não dispõe de levantamento do número e tipo de soluções individuais. Os esgotos das residências são despejados em riachos afluentes aos açudes Dr. Doranildo e Antônio Portela. No momento a prefeitura está realizando um projeto para implantação de um sistema esgotamento sanitário no distrito, o qual prevê a universalização do esgoto no distrito. Entretanto, a mesma não disponibilizou o projeto.





Figura 7.250 – Esgoto a céu aberto no distrito de Aprazível.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

b) Aracatiaçu

No distrito de Aracatiaçu inexiste rede de esgotamento sanitário. Logo, os esgotos produzidos são tratados em fossas sépticas ou lançados em fossas rudimentares, valas ou a céu aberto (**Figura 7.251**), em que a Prefeitura Municipal não dispõe de levantamento do número e tipo de soluções individuais. Os esgotos das residências são despejados no riacho do Açudinho, rio Aracati e nos quintais das mesmas. Caso o período chuvoso seja intenso todo o esgoto produzido escoará para o açude localizado no distrito de Patos. No momento a prefeitura está realizando um projeto para implantação de um sistema esgotamento sanitário no distrito, o qual prevê a universalização do esgoto no distrito. Entretanto, a mesma não disponibilizou o projeto.



Figura 7.251 – Esgoto a céu aberto no distrito de Aracatiaçu.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

c) Bonfim

No distrito de Bonfim inexiste rede de esgotamento sanitário. Logo, os esgotos produzidos são tratados em fossas sépticas ou lançados em fossas rudimentares, valas ou a céu aberto (**Figura 7.252**), em que a Prefeitura Municipal não dispõe de levantamento do número e tipo de soluções individuais. Não há previsão de projeto de esgotamento sanitário para o referido distrito. Cabe salientar que a disposição final é feita nos pequenos cursos d'água da região.



Figura 7.252 – Esgoto a céu aberto no distrito de Bonfim, e fossa rudimentar presente em algumas residências.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

d) Caioca

No distrito de Caioca inexiste rede de esgotamento sanitário. Logo, os esgotos produzidos são tratados em fossas sépticas ou lançados em fossas rudimentares, valas ou a céu aberto (**Figura 7.253**), em que a Prefeitura Municipal não dispõe de levantamento do número e tipo de soluções individuais. Não há previsão de projeto de esgotamento sanitário para o referido distrito. Cabe salientar que a disposição final é feita nos pequenos cursos d'água da região.



Figura 7.253 – Esgoto a céu aberto no distrito de Caioca, e fossa rudimentar presente em algumas residências.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

e) Caracará

No distrito de Caracará inexiste rede de esgotamento sanitário. Logo, os esgotos produzidos são tratados em fossas sépticas ou lançados em fossas rudimentares, valas ou a céu aberto (**Figura 7.254**), em que a Prefeitura Municipal não dispõe de levantamento do número e tipo de soluções individuais. Não há previsão de projeto de esgotamento sanitário para o referido distrito. Cabe salientar que a disposição final é feita nos pequenos cursos d'água da região.





Figura 7.254 – Esgoto a céu aberto no distrito de Caracará, e fossa rudimentar presente em algumas residências.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

f) Jaibaras

No distrito de Jaibaras possui sistema de esgotamento sanitário (SES) para cerca de 60% da população urbana do distrito (2.700 habitantes ou 820 ligações), sendo operado pelo SAAE, sendo o restante dos esgotos produzidos tratados em fossas sépticas ou lançados em fossas rudimentares, valas ou a céu aberto (**Figura 7.255**), em que a Prefeitura Municipal não dispõe de levantamento do número e tipo de soluções individuais. No momento a prefeitura está realizando um projeto para implantação de um SES no distrito, o qual prevê a universalização do esgoto no distrito. Entretanto, a mesma não disponibilizou o projeto.

O sistema existente é composto por tubos em PVC, diâmetro de 150 mm e extensão de cerca de 3,3 km, três estações elevatórias de esgotos (EEE-01, EEE-02 e EEE-03) com tratamento preliminar, emissário de recalque com diâmetro de 200 mm e uma estação de tratamento de esgotos (ETE) composta por uma lagoa facultativa primária, a qual ocupa uma área de 0,46ha. O SAAE não soube informar a capacidade de tratamento do sistema de tratamento. A ETE é cercada, não tendo sido registrada a presença de animais. Cabe salientar que a disposição final é feita nos pequenos cursos d'água da região (sem denominação). O sistema de esgotamento do distrito é operado pela prefeitura municipal, não havendo cobrança pelo serviço, mas existe uma perspectiva de a CAGECE assumir a operação do mesmo.

Sobre a situação operacional das EEE, verifica-se como problemas a ausência de bombas reserva e grupo gerador, manutenção inadequada, quadro de comandos relativamente antigos e falta de funcionário para operação da estação. Já na ETE verificou-se a presença de grande quantidade de vegetação nos taludes e coroamento.

As **Figuras 7.256** a **7.265** ilustram o sistema de esgotamento sanitário do distrito.



Figura 7.255 – Esgoto a céu aberto no distrito de Jaibaras.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.256 – Vista do portão de acesso e do tratamento preliminar da estação elevatória de esgotos EEE-01 no distrito de Jaibaras.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.257 – Vista do tratamento preliminar, poço de sucção e caixa de manobra da estação elevatória de esgotos EEE-01 no distrito de Jaibaras.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.258 – Vista do tratamento preliminar e poço de sucção da estação elevatória de esgotos EEE-02 no distrito de Jaibaras.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.259 – Vista da caixa de manobra e poço de sucção da estação elevatória de esgotos EEE-02 no distrito de Jaibaras.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.260 – Vista da quadro de comando da estação elevatória de esgotos EEE-02 no distrito de Jaibaras.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.261 – Vista do tratamento preliminar e poço de sucção da estação elevatória de esgotos EEE-03 no distrito de Jaibaras.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).





Figura 7.262 – Vista da caixa de manobra e do poço de sucção da estação elevatória de esgotos EEE-03 no distrito de Jaibaras.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.263 – Vista dos quadros de comando das estações elevatória de esgotos EEE-03 no distrito de Jaibaras.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.264 – Vista geral da Estação de Tratamento de Esgotos do tipo Lagoa Facultativa Primária e do seu dispositivo de entrada, no distrito de Jaibaras.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.265 – Vista dos dispositivos de entrada e saída da Estação de Tratamento de Esgotos do tipo Lagoa Facultativa Primária, no distrito de Jaibaras.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

g) Jordão

No distrito de Jordão inexiste rede de esgotamento sanitário. Logo, os esgotos produzidos são tratados em fossas sépticas ou lançados em fossas rudimentares, valas ou a céu aberto (**Figura 7.266**), em que a Prefeitura Municipal não dispõe de levantamento do número e tipo de soluções individuais. No momento a prefeitura está executando alguns coletores no distrito (**Figuras 7.267** a **7.269**), como nas ruas próximas ao campo de futebol. Contudo, não há tratamento, motivo que se prefere assumir não haver esgotamento sanitário no distrito. Cabe salientar que a disposição final é feita nos pequenos cursos d'água da região como o riacho Contendas.



Figura 7.266 – Esgoto a céu aberto no distrito de Jordão.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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







Figura 7.267 – Construção de uma pequena rede de esgoto no distrito de Jordão.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).





Figura 7.268 – Construção de uma pequena rede de esgoto no distrito de Jordão.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.269 – Lançamento de Esgotos no Riacho Contendas.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

h) Patos

No distrito de Patos inexiste rede de esgotamento sanitário. Logo, os esgotos produzidos são tratados em fossas sépticas ou lançados em fossas rudimentares, valas ou a céu aberto (**Figura 7.270**), em que a Prefeitura Municipal não dispõe de levantamento do número e tipo de soluções individuais. Não há previsão de projeto de esgotamento sanitário para o referido distrito. Cabe salientar que a disposição final é feita nos pequenos cursos d'água da região (sem denominação).



Figura 7.270 – Esgoto a céu aberto no distrito de Patos, e fossa rudimentar presente em algumas residências.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

i) Patriarca

No distrito de Patriarca inexiste rede de esgotamento sanitário. Logo, os esgotos produzidos são tratados em fossas sépticas ou lançados em fossas rudimentares, valas ou a céu aberto (**Figura 7.271**), em que a Prefeitura Municipal não dispõe de levantamento do número e tipo de soluções individuais. Não há previsão de projeto de esgotamento sanitário para o referido distrito. Cabe salientar que a disposição final é feita nos pequenos cursos d'água da região (sem denominação).



Figura 7.271 – Esgoto a céu aberto no distrito de Patos, e fossa rudimentar presente em algumas residências.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

j) Rafael Arruda

No distrito de Aracatiaçu inexiste rede de esgotamento sanitário. Logo, os esgotos produzidos são tratados em fossas sépticas ou lançados em fossas rudimentares, valas ou a céu aberto (**Figura 7.272**), em que a Prefeitura Municipal não dispõe de levantamento do número e tipo de soluções individuais. Não há previsão de projeto de esgotamento sanitário para o referido distrito. Cabe salientar que a disposição final é feita nos pequenos cursos d'água da região (sem denominação).



Figura 7.272 – Esgoto a céu aberto no distrito de Rafael Arruda – Rua Vicente Teles.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

k) São José do Torto

No distrito de São José do Torto inexiste rede de esgotamento sanitário. Logo, os esgotos produzidos são tratados em fossas sépticas ou lançados em fossas rudimentares, valas ou a céu aberto (**Figura 7.273**), em que a Prefeitura Municipal não dispõe de levantamento do número e tipo de soluções individuais. Não há previsão de projeto de esgotamento sanitário para o referido distrito. Cabe salientar que a disposição final é feita nos pequenos cursos d'água da região (sem denominação).



Figura 7.273 – Esgoto a céu aberto no distrito de São José do Torto.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

l) Taperuaba

No distrito de Taperuaba inexiste rede de esgotamento sanitário. Logo, os esgotos produzidos são tratados em fossas sépticas ou lançados em fossas rudimentares, valas ou a céu aberto (**Figura 7.274**), em que a Prefeitura Municipal não dispõe de levantamento do número e tipo de soluções individuais. Não há previsão de projeto de esgotamento sanitário para o referido distrito. Cabe salientar que a disposição final é feita nos pequenos cursos d'água da região (sem denominação).

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





Figura 7.274 – Esgoto a céu aberto no distrito de Taperuaba.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

Localidades Rurais

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.

7.2.3. 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 7.25**), o qual beneficiou cerca de 838 famílias de Sobral (18,6% da população rural). As **Figuras 7.275** a **7.277** mostram exemplos das MSD construídas no município de Sobral.

Tabela 7.25 – 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, Ipueirinhas, 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).



Figura 7.275 – Vista de MSD´s no município de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.276 – Vista de MSD´s no município de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.277 – Vista de MSD´s no município de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

7.2.4. Indicadores de qualidade do sistema de esgotamento sanitário da sede e dos distritos

O controle das vazões e da qualidade dos efluentes gerados deve ser feito pelo SAAE, enquanto a fiscalização do lançamento dos efluentes nos corpos receptores deve ser realizada pela SEMACE, de acordo com as condições e os padrões estabelecidos na Resolução n° 430/2011 do CONAMA, Portaria n° 154/2002 da SEMACE e Portaria nº 111/2011 da SEMACE.

De acordo com Consducto Engenharia (2013), a partir das inspeções de campo, o SAAE não avalia há mais de um ano a qualidade dos efluentes tratados, o que impossibilitou uma análise mais apurada quanto ao atendimento aos padrões de lançamento previstos nas supracitadas legislações federais e estaduais.

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

7.3. 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 7.278**), 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 7.279**).

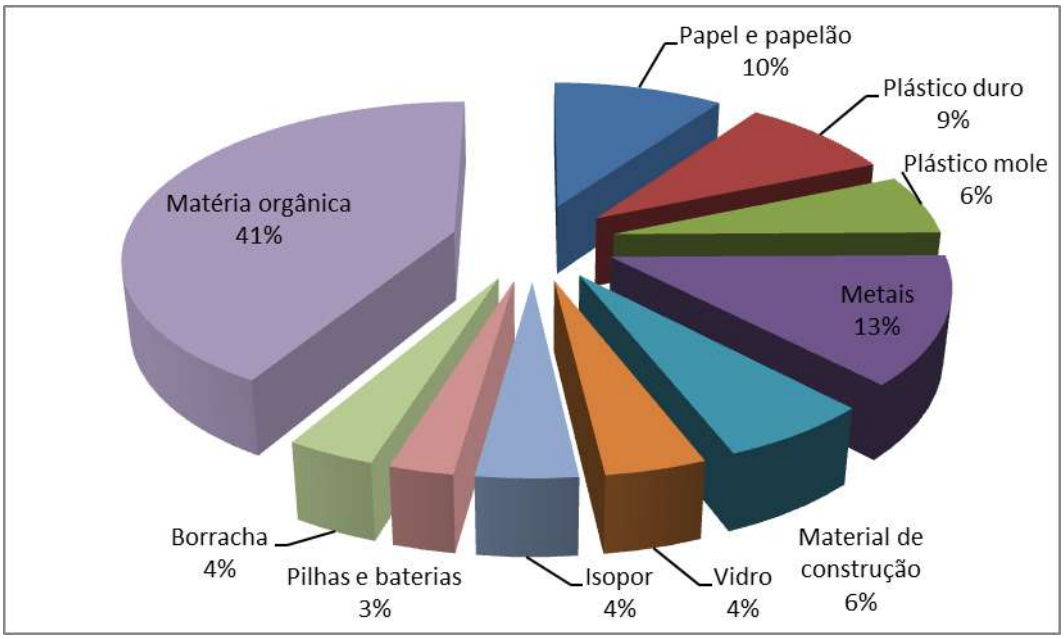


Figura 7.278 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos do município de Sobral.
Fonte: SANEBRÁS (2011).

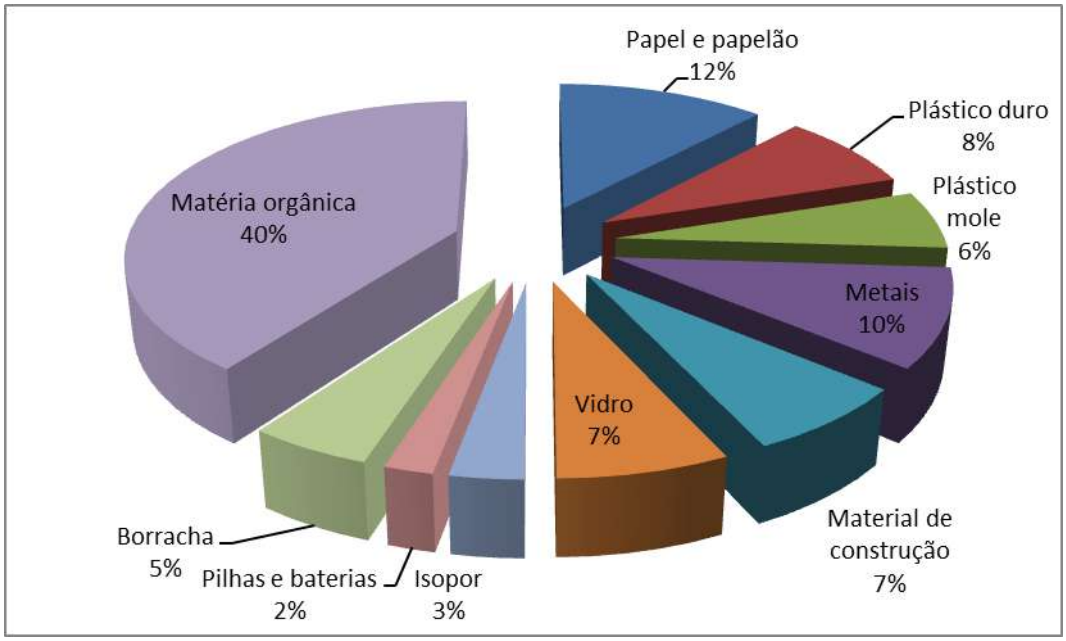


Figura 7.279 – Composição gravimétrica média dos municípios que compõem a Região de Sobral/Ibiapaba.
Fonte: SANEBRÁS (2011).

7.3.1. 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 7.26** 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.

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

Tabela 7.26 – 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 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 7.27**), 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 7.27 – 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 7.28** e **Figura 7.280**. 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.

Tabela 7.28 – 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.

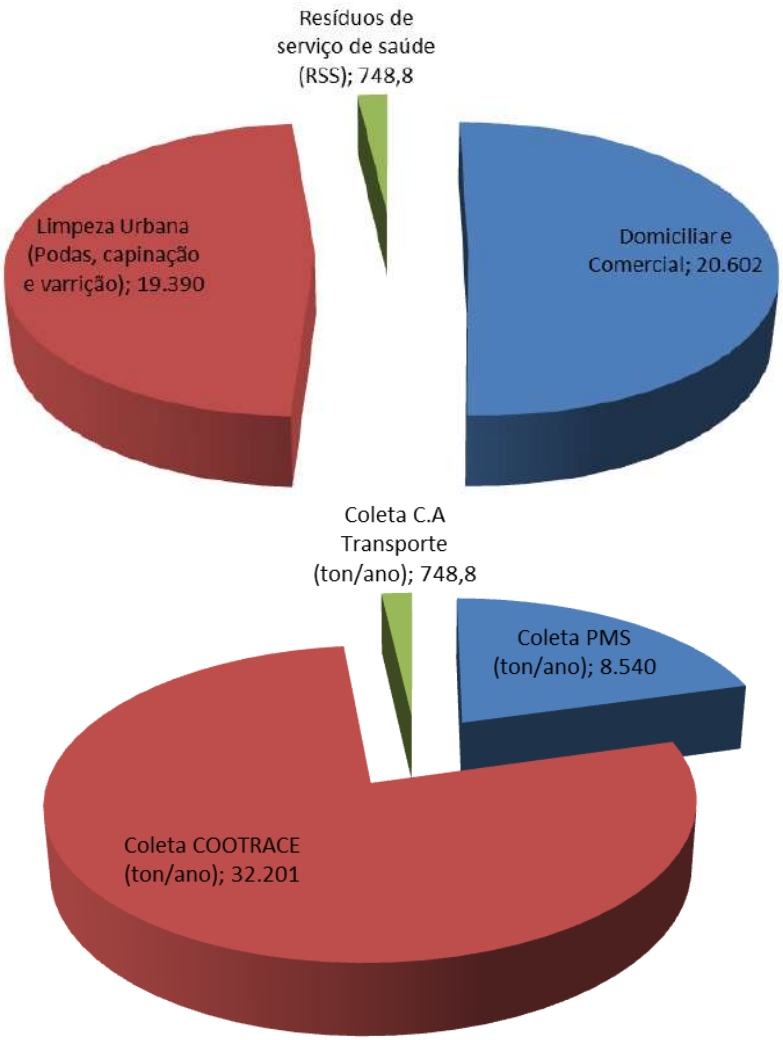


Figura 7.280 – Quantidade de resíduos sólidos coletados pela Prefeitura de Sobral e empresas terceirizadas, relativos à sede e distritos de Sobral.
Fonte: SECONV de Sobral (2012)

A **Tabela 7.29** 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 7.281**), 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 7.29 – 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)

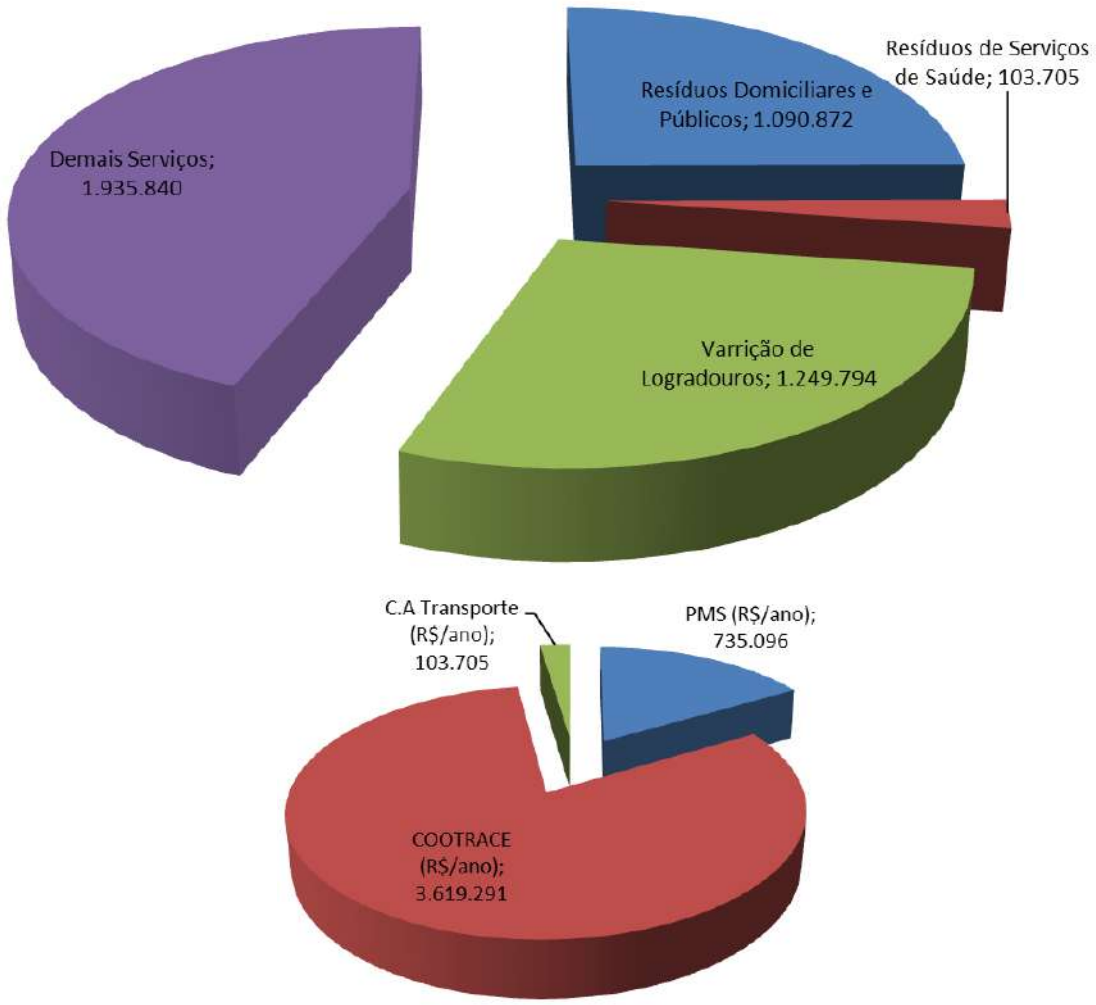


Figura 7.281 – Quantidade de resíduos sólidos coletados pela Prefeitura de Sobral e empresas terceirizadas, relativos à sede e distritos de Sobral.
Fonte: SECONV de Sobral (2012)

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

7.3.2. Gerenciamento dos resíduos sólidos na sede

a) Acondicionamento, coleta e transporte dos resíduos

O acondicionamento dos resíduos é a primeira etapa de todo o processo. A forma adequada de acondicionamento é determinada pela quantidade, composição e movimentação.

Os resíduos podem ser acondicionados em sacos plásticos, recipientes rígidos (latas, tambores, cestos) e coletores urbanos (cestos colocados em lugares públicos), caçambas (recebem o lixo de diversas unidades habitacionais) e os coletores para a coleta seletiva.

A norma NBR 12.980/1993 define os tipos de coleta de lixo em:

- Coleta domiciliar (ou convencional), que consiste na coleta de resíduos gerados pelas residências, estabelecimentos comerciais, públicos e indústrias;
- Coleta proveniente da varrição das ruas, praças e logradouros;
- Coleta de feira e praias;
- Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde;

É importante ressaltar que embora o gerador seja o responsável pelo acondicionamento, a administração municipal deve promover ações voltadas para o incentivo ao acondicionamento correto dos resíduos, através de campanhas educacionais, além da fiscalização, a fim de garantir a saúde da população, dos trabalhadores e do meio ambiente.

Sabe-se que ainda existe o costume de queimar o lixo e enterrá-lo. Provavelmente esta ação aconteça pela falta de coleta principalmente no meio rural e pela necessidade de ações que esclareçam à população sobre a disposição correta dos resíduos sólidos.

De uma forma diferenciada, tem-se a coleta seletiva, que consiste no recolhimento de materiais recicláveis, como papéis, plásticos, metais, vidros, dentre outros. Não existe formalmente a coleta seletiva no município de Sobral, mas se verifica a presença de catadores de material reciclável na cidade. Não foi verificada a presença de catadores no Aterro Sanitário Municipal.

Os serviços de limpeza pública do Município de Sobral compreendem os serviços de varrição, capina e roçada, assim como os demais serviços como a limpeza das vias e praças,

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

poda de árvores, limpeza dos mercados e feiras, limpeza dos resíduos sólidos das bocas de lobo, pintura do meio fio, limpeza de lotes vagos, remoção de animais mortos nas vias públicas e coleta de móveis usados. Não foram disponibilizados pela SECONV de Sobral indicadores sobre pintura de guias (caiação) nos logradouros públicos.

A coleta dos resíduos especiais compreende a coleta dos resíduos produzidos após a varrição manual, após a realização dos serviços de capinação e poda de árvores. A varrição é feita em sarjetas, calçadões, praças, incluindo-se a raspagem das sarjetas quando necessário. Os serviços são executados com ferramentas manuais e com utilização ou de sacos plásticos de 100 litros ou de coletores. Na capinação é feito o completo roço da vegetação ao nível do solo com utilização de ferramentas manuais. Inclui-se a retirada das raízes existentes, assim como a raspagem das sarjetas. Segundo a SECONV de Sobral, foram varridos no ano de 2011 uma extensão total de 123.000 km de sarjetas, sendo cerca de 106.107 km realizados pela empresa terceirizada a um custo de R$ 10,16/km varrido.

Quanto ao transporte dos resíduos, o município conta com veículos de propriedade da Prefeitura de Sobral e outros da empresa terceirizada Cooperativa de Trabalho do Ceará Ltda, conforme discriminado na **Tabela 7.30**. Como pode ser observado a frota utilizada é antiga, mas o estado de conservação é regular/bom.

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

Tabela 7.30 – Detalhamento dos veículos utilizados nos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos da sede e distritos de Sobral.

Veículo	Ano	Propriedade	Capacidade	Estado de conservação
Caminhão Basculante	1973	Terceirizada	12m³	Regular
Caminhão Basculante	1996	Terceirizada	12m³	Regular
Caminhão Basculante	1978	Terceirizada	12m³	Regular
Caminhão Basculante	1986	Terceirizada	12m³	Bom
Caminhão Basculante	2002	Terceirizada	12m³	Bom
Caminhão Basculante	1980	Terceirizada	12m³	Bom
Caminhão Basculante	1979	Terceirizada	6m³	Bom
Caminhão Basculante	1982	Terceirizada	6m³	Regular
Caminhão Carroceria	1976	Terceirizada	12m³	Regular
Caminhão Carroceria	1995	Terceirizada	6m³	Regular
Caminhão Carroceria	1980	Terceirizada	12m³	Ruim
Caminhão Carroceria	1984	Terceirizada	12m³	Regular
Caminhão Carroceria	1996	Terceirizada	12m³	Bom
Caminhão Carroceria	1998	Terceirizada	6m³	Bom
Caminhão Compactador Volkswagen	2001	Prefeitura	12m³	Regular
Caminhão Compactador Volkswagen	2008	Prefeitura	12m³	Bom
Caminhão Compactador Volkswagen	2010	Prefeitura	15m³	Excelente
Caminhão Compactador Volkswagen	2009	Prefeitura	15m³	Excelente
Caminhão Compactador Volkswagen	2010	Prefeitura	15m³	Excelente
Caminhão Ford Basculante	1999	Prefeitura	6m³	Ruim
Caminhão Ford Carroceria	1985	Prefeitura	8m³	Ruim
Caminhão Ford Compactador	1995	Prefeitura	10m³	Ruim
Caminhão Ford Compactador	2001	Prefeitura	12m³	Regular
Caminhão Ford Compactador	2003	Prefeitura	12m³	Regular
Caminhão Ford Compactador	2004	Prefeitura	12m³	Bom
Caminhão Ford Compactador	2004	Prefeitura	12m³	Bom
Caminhão Ford Poliguindaste	1995	Prefeitura	5m³	Ruim
Caminhão Ford Poliguindaste	2001	Prefeitura	5m³	Regular
Caminhão Volkswagen Compactador	2008	Prefeitura	12m³	Bom

As **Figuras 7.282** a **7.288** ilustram algumas das atividades do gerenciamento de resíduos sólidos como contêineres utilizados para o armazenamento dos resíduos, trabalhadores envolvidos, veículos utilizados, e alguns dos serviços de limpeza urbana de Sobral.





Figura 7.282 – Contêineres utilizados para o armazenamento dos resíduos na sede de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.283 – Contêineres para coleta seletiva instalados na sede de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.284 – Veículo compactador utilizado na coleta dos resíduos na sede de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.285 – Equipamentos utilizados na coleta dos resíduos na sede de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.286 – Trabalhadores envolvidos dos serviços de coleta e limpeza urbana de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.287 – Trabalhadores envolvidos dos serviços de coleta e limpeza urbana de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.288 – Trabalhadores envolvidos dos serviços de limpeza urbana de Sobral, incluindo pintura de calçadas.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

Segundo a SECONV (2012), apesar de a prefeitura juntamente com a guarda municipal realizarem campanhas educativas quanto à correta destinação dos resíduos sólidos, a população ainda joga indevidamente resíduos nos logradouros públicos, sendo considerados como críticos os seguintes pontos:

- ✓ Tia Edite (próximo ao Ministério Público);
- ✓ Santa Casa (defronte ao HEMOCE);
- ✓ Praça São Francisco (por trás da Igreja);
- ✓ Telemar;
- ✓ Praça da Santa Casa;
- ✓ Clínica Sto. Expedito (Rua Oriano Mendes);
- ✓ Campo dos Velhos (Igreja dos Mórmos);
- ✓ Rodoviária (próximo ao Beira Rio Hotel);
- ✓ Rua Pintor Lemos com Av. Dom José (próximo a Equilab);
- ✓ Muro da antiga fábrica de tecido – hoje campus UFC – sentido CEO Regional;
- ✓ Estacionamento do Hotel Beira Rio, ao lado do hotel;
- ✓ Antiga garagem da Prefeitura, por traz da Guarda Municipal;
- ✓ Terreno murado, na frente da EQUILAB – Pintor Lemos.

A **Figura 7.289** traz um calendário da coleta de resíduos sólidos na sede de Sobral. Observa-se que a maioria dos bairros possui coleta de três vezes na semana, sendo realizada diariamente nos bairros Centro, Santa Casa e Tamarindo. Segundo a SECONV (2013) Sobral possui 100% de cobertura e tem-se 100% de coleta superior a duas vezes na semana.

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



Figura 7.289 – Calendário da coleta de resíduos sólidos na sede de Sobral.
Fonte: SECONV (2013).

b) Acondicionamento, coleta e transporte dos resíduos de serviços de saúde (RSS)

Nas diversas unidades de saúde da sede e distritos, o armazenamento dos resíduos de serviços de saúde (RSS) é feito de forma diferenciada, sendo os resíduos comuns armazenados em sacos da cor branca e os perfurocortantes em caixas do tipo "cartoonbox". Como abordado anteriormente, a coleta dos RSS é realizada pela empresa C.A Transporte, com endereço na Rua Hugo Alfredo Cavalcante, 1259, Bairro Padre Ibiapina, Sobral-CE. A referida empresa possui 3 veículos para coleta dos RSS, dois Fiat/Fiorino Furgão ano 2009 com capacidade de 500kg e uma Tawner Pick Up UF Fechada ano 2011 (**Figura 7.290**)com capacidade de 750 kg. Os resíduos coletados são encaminhados ao Aterro Sanitário de Sobral. Aparentemente os veículos são suficientes para coleta e estão em bom estado de conservação.







Figura 7.290 – Caminhão utilizado na coleta dos resíduos de serviços de saúde (RSS) nas unidades de saúde da sede e distritos.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

c) Destino Final

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 (**Figura 7.291**). O aterro sanitário tem cerca de 30.000 m^2, 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.

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.

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



Figura 7.291 – Localização do Aterro Sanitário de Sobral.
Fonte: Google Earth (2012).

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

Tabela 7.31 – 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)

As **Figuras 7.292** a **7.296** mostram a área do Aterro Sanitário, os diversos resíduos que são destinados ao mesmo e alguns dos veículos e equipamentos utilizados.





Figura 7.292 – Vista da entrada no Aterro Sanitário de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.293 – Vista das células e resíduos no Aterro Sanitário de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.294 – Vista da compactação dos resíduos e drenos de gases existentes no Aterro Sanitário de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.295 – Vista de alguns dos equipamentos utilizados nas operações de abertura de vala e compactação no Aterro Sanitário de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.296 – Vista de alguns dos equipamentos utilizados nas operações de abertura de vala e compactação no Aterro Sanitário de Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

7.3.3. 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 Taperuaba. 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 7.32**). 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.

Tabela 7.32 – 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
Taperuaba	Sim (6 vezes)	100	Lixão	Aterro Sanitário

Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

a) Aprazível

Os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos no distrito de Aprazível são de responsabilidade da Prefeitura Municipal, não havendo cobrança pelos serviços. Estima-se que 100% da zona urbana do distrito tenha acesso a tais serviços, sendo a coleta do resíduo domiciliar realizada cinco vezes por semana (segunda a sexta) contando com a participação de um efetivo total de 2 trabalhadores. Os principais coletores existentes estão localizados próximos ao posto e ao colégio existentes, sendo o transporte realizado em carroças (**Figura 7.297**). A coleta dos resíduos de serviços de saúde (RSS) é realizada a cada duas semanas em veículo diferenciado (Tawnner com capacidade para coletar 750 kg de resíduos), havendo separação dos mesmos na fonte, conforme recomenda a legislação pertinente. Os resíduos domiciliares são encaminhados a um lixão existente no distrito (**Figura 7.298**) distando cerca de 500 metros da zona urbana, e os RSS gerados em um Centro de Saúde da Família (**Figura 7.299**) são encaminhados ao Aterro Sanitário de Sobral. Existe um catador no lixão do distrito.

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







Figura 7.297 – Contêineres utilizados para o armazenamento do lixo e carroças usadas no transporte dos resíduos no distrito de Aprazível em Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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







Figura 7.298 – Vista do lixão existente no distrito de Aprazível e da presença de catadores.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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







Figura 7.299 – Separação dos resíduos de serviços de saúde (RSS) no Centro de Saúde da Família existente no distrito de Aprazível.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

b) Aracatiaçu

Os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos no distrito de Aracatiaçu são de responsabilidade da Prefeitura Municipal, não havendo cobrança pelos serviços. Estima-se que 100% da zona urbana do distrito tenha acesso a tais serviços, sendo a coleta do resíduo domiciliar realizada cinco vezes por semana (segunda a sexta) no período da manhã contando com a participação de um efetivo total de 8 trabalhadores (3 no caminhão, 4 na varrição e 1 com carrinho coletor). Não se observou a existência de contêineres nas ruas, mas somente sacos plásticos colocados pela população nos dias de coleta. O transporte dos resíduos domiciliares é realizado em caminhão de carroceria aberta com capacidade de 8 toneladas (**Figura 7.300**), sendo os resíduos de serviços de saúde (RSS) coletados uma vez por semana em veículo diferenciado (Tawnner com capacidade para coletar 750 kg de resíduos), havendo separação dos mesmos na fonte, conforme recomenda a legislação pertinente. Os resíduos domiciliares e os industriais (fábrica de tecidos) são encaminhados a um lixão (**Figura 7.301**) localizado a 1.000 metros da zona urbana do distrito e os RSS são gerados em um Centro de Saúde da Família (**Figura 7.302**) e encaminhados ao Aterro Sanitário de Sobral. Existem cerca de 2 catadores no lixão do distrito.



Figura 7.300 – Caminhão utilizado no transporte dos resíduos no distrito de Aracatiaçu em Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.301 – Vista do lixão existente no distrito e da presença de catadores.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.302 – Separação dos resíduos de serviços de saúde (RSS) no Centro de Saúde da Família existente no distrito de Aracatiaçu.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

c) Bonfim

Os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos no distrito de Bonfim são de responsabilidade da Prefeitura Municipal, não havendo cobrança pelos serviços. Estima-se que 70% da zona urbana do distrito tenha acesso a tais serviços, sendo a coleta do resíduo domiciliar realizada cinco vezes por semana (segunda a sexta) no período da tarde, contando com a participação de um efetivo de apenas um trabalhador. Não se observou a existência de contêineres suficientes nas ruas (**Figura 7.303**), mas somente sacos plásticos colocados pela população nos dias de coleta. O transporte dos resíduos domiciliares é realizado em carroça (**Figura 7.303**), sendo os resíduos de serviços de saúde (RSS) coletados uma vez a cada duas semanas em veículo diferenciado (Tawnner com capacidade para coletar 750 kg de resíduos), havendo separação dos mesmos na fonte, conforme recomenda a legislação pertinente. Os resíduos domiciliares e os RSS gerados em um Centro de Saúde da Família (**Figura 7.304**) são encaminhados ao Aterro Sanitário de Sobral localizado a 12 km da zona urbana do distrito.

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





Figura 7.303 – Vista de uma rua sem coletores de lixo e de uma carroça utilizada no transporte dos resíduos no distrito de Bonfim em Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.304 – Separação dos resíduos de serviços de saúde (RSS) no Centro de Saúde da Família existente no distrito de Bonfim.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

d) Caioca

Os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos no distrito de Caioca são de responsabilidade da Prefeitura Municipal, não havendo cobrança pelos serviços. Estima-se que 100% da zona urbana do distrito tenha acesso a tais serviços, sendo a coleta realizada três vezes por semana (segunda, quarta e sexta) no período da manhã e os serviços de limpeza urbana (ruas e podas de árvores) realizada pela própria população residente. Não se observou a existência de contêineres suficientes nas ruas, mas somente sacos plásticos colocados pela população nos dias de coleta. O transporte dos resíduos domiciliares é realizado em carroça (**Figura 7.305**), sendo os resíduos de serviços de saúde (RSS) coletados uma vez a cada duas semanas em veículo diferenciado (Tawnner com capacidade para coletar 750 kg de resíduos), havendo separação dos mesmos na fonte, conforme recomenda a legislação pertinente. Os resíduos domiciliares são encaminhados a um lixão (**Figura 7.306**)

localizado a 500 metros da zona urbana do distrito e os RSS são gerados em um Centro de Saúde da Família (**Figura 7.307**) e encaminhados ao Aterro Sanitário de Sobral. Não foi verificada a presença de catadores no lixão do distrito.





Figura 7.305 – Vista de uma rua sem coletores de lixo e de uma carroça utilizada no transporte dos resíduos no distrito de Caioca em Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.306 – Vista do lixão existente no distrito de Caioca.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.307 – Separação dos resíduos de serviços de saúde (RSS) no Centro de Saúde da Família existente no distrito de Caioca.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

e) Caracará

Os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos no distrito de Caracará são de responsabilidade da Prefeitura Municipal, não havendo cobrança pelos serviços. Estima-se que 100% da zona urbana do distrito tenha acesso a tais serviços, sendo a coleta do resíduo domiciliar realizada cinco vezes por semana (segunda a sexta) no período da manhã e contando com a participação de um efetivo total de 5 trabalhadores (2 na varrição, 1 ajudante, 1 podador e 1 com carrinho coletor). Existem cerca de 10 contêineres dispostos nas ruas da zona urbana do distrito, mas não são suficientes. O transporte dos resíduos domiciliares é realizado em carroça (**Figura 7.308**), sendo os resíduos de serviços de saúde (RSS) coletados uma vez por semana (terça-feira) em veículo diferenciado (Tawnner com capacidade para coletar 750 kg de resíduos), havendo separação dos mesmos na fonte, conforme recomenda a legislação pertinente. Os resíduos domiciliares são encaminhados a um lixão (**Figura 7.309**) localizado a 500 metros da zona urbana do distrito e os RSS são gerados em um Centro de Saúde da Família (**Figura 7.310**) e encaminhados ao Aterro Sanitário de Sobral. Existem catadores no lixão do distrito em quantidade variável.

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





Figura 7.308 – Vista dos coletores existente e de uma carroça utilizada no transporte dos resíduos no distrito de Caracará em Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).





Figura 7.309 – Vista do lixão existente no distrito de Caracará.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).





Figura 7.310 – Separação dos resíduos de serviços de saúde (RSS) no Centro de Saúde da Família existente no distrito de Caracará.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

f) Jaibaras

Os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos no distrito de Jaibaras são de responsabilidade da Prefeitura Municipal, não havendo cobrança pelos serviços. Estima-se que 80% da zona urbana do distrito tenha acesso a tais serviços, sendo a coleta do resíduo domiciliar realizada seis vezes por semana (segunda a sábado) no período da manhã, contando com a participação de um efetivo de cinco trabalhadores (1 motorista e 4 na varrição). Não se observou a existência de contêineres suficientes nas ruas, mas somente sacos plásticos colocados pela população nos dias de coleta. O transporte dos resíduos domiciliares é realizado em caminhão com carroceria aberta (**Figura 7.311**), sendo os resíduos de serviços de saúde (RSS) coletados uma vez por semana (quinta-feira) em veículo diferenciado (Tawnner com capacidade para coletar 750 kg de resíduos), havendo separação dos mesmos na fonte, conforme recomenda a legislação pertinente. Os resíduos domiciliares e os RSS gerados em um Centro de Saúde da Família (**Figura 7.312**) são encaminhados ao Aterro Sanitário de Sobral localizado a 27 km da zona urbana do distrito.



Figura 7.311 – Caminhão utilizado no transporte dos resíduos no distrito de Jaibaras em Sobral.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.312 – Separação dos resíduos de serviços de saúde (RSS) no Centro de Saúde da Família existente no distrito de Jaibaras.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

g) Jordão

Os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos no distrito de Jordão são de responsabilidade da Prefeitura Municipal, não havendo cobrança pelos serviços. Estima-se que 100% da zona urbana do distrito tenha acesso a tais serviços, sendo a coleta realizada três dias por semana (segunda, quarta e sexta) no período da manhã, contando com a participação de um efetivo de três trabalhadores. Não se observou a existência de contêineres suficientes nas ruas, a exceção dos localizados ao longo da rodovia. A coleta dos resíduos domiciliares é realizada em carro de mão (**Figura 7.313**) seguida de caminhão com carroceria aberta que passa nos dias pré-definidos, sendo os resíduos de serviços de saúde (RSS) coletados uma vez por semana em veículo diferenciado (Tawnner com capacidade para coletar 750 kg de resíduos), havendo separação dos mesmos na fonte, conforme recomenda a legislação pertinente. Os resíduos domiciliares e os RSS gerados em um Centro de Saúde da Família (**Figura 7.314**) são encaminhados ao Aterro Sanitário de Sobral localizado a 7 km da zona urbana do distrito.

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





Figura 7.313 – Acondicionamento dos resíduos no distrito e limpeza das ruas com o uso de carro de mão.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).





Figura 7.314 – Separação dos resíduos de serviços de saúde (RSS) no Centro de Saúde da Família existente no distrito de Jordão.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

h) Patos

Os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos no distrito de Patos são de responsabilidade da Prefeitura Municipal, não havendo cobrança pelos serviços. Estima-se que 100% da zona urbana do distrito tenha acesso a tais serviços, sendo a coleta realizada dois por semana (terça e sábado) no período da manhã, contando com a participação de um efetivo de um trabalhador. Não se observou a existência de contêineres suficientes nas ruas. A coleta dos resíduos domiciliares é realizada em carroça (**Figura 7.315**) seguida de caminhão com carroceria aberta que passa nos dias pré-definidos, sendo os resíduos de serviços de saúde (RSS) coletados uma vez a cada duas semanas em veículo diferenciado (Tawnner com capacidade para coletar 750 kg de resíduos), havendo separação dos mesmos na fonte, conforme recomenda a legislação pertinente. Os resíduos domiciliares são encaminhados a um lixão existente no distrito de Aracatiaçu distando 17 km da zona urbana de Patos, e os RSS gerados em um Centro de Saúde da Família (**Figura 7.316**) são encaminhados ao Aterro Sanitário de Sobral.





Figura 7.315 – Acondicionamento dos resíduos no distrito e limpeza das ruas com o uso de carro de mão.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.316 – Separação dos resíduos de serviços de saúde (RSS) no Centro de Saúde da Família existente no distrito de Patos.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

i) Patriarca

Os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos no distrito de Patriarca são de responsabilidade da Prefeitura Municipal, não havendo cobrança pelos serviços. Estima-se que 100% da zona urbana do distrito tenha acesso a tais serviços, sendo a coleta realizada três vezes por semana (segunda, quarta e sexta), contando com a participação de um efetivo de quatro trabalhadores (3 garis e 1 com carro coletor). Não se observou a existência de contêineres suficientes nas ruas, ocasionando o acúmulo de resíduos em terrenos baldios e ruas. A coleta dos resíduos domiciliares é realizada em carroça (**Figura 7.317**), sendo os resíduos de serviços de saúde (RSS) coletados uma vez a cada duas semanas em veículo diferenciado (Tawnner com capacidade para coletar 750 kg de resíduos), havendo separação dos mesmos na fonte, conforme recomenda a legislação pertinente. Os resíduos domiciliares são encaminhados a um lixão (**Figura 7.318**) existente no distrito distando cerca de 1 km da zona urbana, e os RSS gerados em um Centro de Saúde da Família (**Figura 7.319**) são encaminhados ao Aterro Sanitário de Sobral. Não se verificou a presença de catadores no lixão do distrito.

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





Figura 7.317 – Carroça utilizada na coleta de resíduos no distrito de Patriarca e vista de acúmulo de resíduos em terrenos e ruas.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).





Figura 7.318 – Vista do lixão existente no distrito de Caracará.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.319 – Separação dos resíduos de serviços de saúde (RSS) no Centro de Saúde da Família existente no distrito de Patriarca.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

j) Rafael Arruda

Os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos no distrito de Rafael Arruda são de responsabilidade da Prefeitura Municipal, não havendo cobrança pelos serviços. Estima-se que 100% da zona urbana do distrito tenha acesso a tais serviços, sendo a coleta realizada cinco vezes por semana (segunda a sexta), contando com a participação de um efetivo de três trabalhadores (dois para a zona urbana do distrito e um para Pedrinhas). Não se observou a existência de contêineres nas ruas, ocasionando o acúmulo de resíduos em terrenos baldios e ruas. A coleta dos resíduos domiciliares é realizada em carroça (**Figura 7.320**), sendo os resíduos de serviços de saúde (RSS) coletados uma vez por semana (quinta-feira) em veículo diferenciado (Tawnner com capacidade para coletar 750 kg de resíduos), havendo separação dos mesmos na fonte, conforme recomenda a legislação pertinente. Os resíduos domiciliares são encaminhados a um lixão (**Figura 7.321**) existente no distrito distando cerca de 3 km da zona urbana, e os RSS gerados em um Centro de Saúde da Família (**Figura 7.322**) são encaminhados ao Aterro Sanitário de Sobral. Existem cerca de 5 catadores no lixão do distrito, o qual ocupa uma área de cerca de 3 ha.



Figura 7.320 – Carroça utilizada na coleta de resíduos no distrito de Rafael Arruda.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.321 – Vista do lixão existente no distrito de Rafael Arruda.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.322 – Separação dos resíduos de serviços de saúde (RSS) no Centro de Saúde da Família existente no distrito de Rafael Arruda.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

k) São José do Torto

Os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos no distrito de São José do Torto são de responsabilidade da Prefeitura Municipal, não havendo cobrança pelos serviços. Estima-se que 100% da zona urbana do distrito tenha acesso a tais serviços, sendo a coleta realizada cinco vezes por semana (segunda a sexta) no período da manhã, contando com a participação de um efetivo de 1 trabalhador. Não se observou a existência de contêineres nas ruas, ocasionando o acúmulo de resíduos em terrenos baldios e ruas. A coleta dos resíduos domiciliares é realizada em carroça (**Figura 7.323**), sendo os resíduos de serviços de saúde (RSS) coletados em veículo diferenciado (Tawnner com capacidade para coletar 750 kg de resíduos), havendo separação dos mesmos na fonte, conforme recomenda a legislação pertinente. Os resíduos domiciliares são encaminhados a um lixão (**Figura 7.324**) existente no distrito distando cerca de 3 km da zona urbana, e os RSS gerados em um Centro de Saúde da Família (**Figura 7.325**) são encaminhados ao Aterro Sanitário de Sobral. Existe 1 catador no lixão do distrito, o qual ocupa uma área de cerca de 100 m^2.

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



Figura 7.323 – Carroça utilizada na coleta de resíduos no distrito de São José do Torto.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.324 – Vista do lixão existente no distrito de São José do Torto.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.325 – Separação dos resíduos de serviços de saúde (RSS) no Centro de Saúde da Família existente no distrito de São José do Torto.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

l) Taperuaba

Os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos no distrito de Taperuaba são de responsabilidade da Prefeitura Municipal, não havendo cobrança pelos serviços. Estima-se que 100% da zona urbana do distrito tenha acesso a tais serviços, sendo a coleta realizada seis vezes por semana (segunda a sábado), contando com a participação de um efetivo de 6 trabalhadores (1 motorista, 2 catadores e 3 garis na limpeza das ruas) para o referido distrito e a localidade de Vassouras. O número de contêineres existente não é suficiente (**Figuras 7.326** e **7.327**), ocasionando o acúmulo de resíduos em terrenos baldios e ruas (**Figura 7.328**). A coleta dos resíduos domiciliares é realizada em carros coletores e caminhão F-4000, sendo os resíduos de serviços de saúde (RSS) coletados uma vez por semana em veículo diferenciado (Tawnner com capacidade para coletar 750 kg de resíduos), havendo separação dos mesmos na fonte, conforme recomenda a legislação pertinente. Os resíduos domiciliares são encaminhados a um lixão existente na localidade de Vassouras, distando cerca de 3 km da zona urbana de Taperuaba, e os RSS gerados em um Centro de Saúde da Família (**Figura 7.329**) são encaminhados ao Aterro Sanitário de Sobral. Existem 3 catadores no lixão em Vassouras, o qual ocupa uma área de cerca de 1 ha. Verificou-se que o lixão já apresenta indícios de saturação, sendo que na atualidade os resíduos estão sendo queimados.

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





Figura 7.326 – Coletores de lixo existentes no distrito de Taperuaba.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).





Figura 7.327 – Limpeza das ruas e praça no distrito de Taperuaba.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.328 – Vista do acúmulo de lixo nas ruas e terrenos baldios no distrito de Taperuaba.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.329 – Separação dos resíduos de serviços de saúde (RSS) no Centro de Saúde da Família existente no distrito de Taperuaba.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

7.4. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

7.4.1. Considerações Gerais

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 7.33**. 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 Mucambinho e riacho Oiticica e as lagoas existentes na zona urbana. 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.

7.4.2. Infraestrutura de Microdrenagem na Sede de Sobral

Conforme mencionado anteriormente, na sede municipal o sistema de microdrenagem é composto 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. Estima-se uma cobertura de cerca de 50%.

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

Tabela 7.33 – 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	Locais
1	Alto da Brasília	Sim	Sim	Rua Maceió com a Diogo Gomes e o outro em frente à fábrica Grendene
2	Alto do Cristo	Sim	Não	Rua Galdino de Araújo e Padre Palhano
3	Campo dos Velhos	Sim	Não	-
4	Centro	Sim	Sim	Santa Casa e Tamarindo
5	Cidade Dr. José Euclides Ferreira Gomes Júnior	Não	Sim	-
6	Cidade Gerardo Cristino de Menezes	Sim	Não	-
7	Cidade Pedro Mendes Carneiro	Sim	Não	-
8	COHAB I	Sim	Não	-
9	COHAB II	Sim	Não	-
10	Coração de Jesus	Sim	Não	-
11	Derby Clube	Sim	Não	-
12	Distrito Industrial	Sim	Não	-
13	Dom Expedito	Sim	Sim	Rua Maria de Jesus, Rua Itália e Rua Dom Expedito
14	Dom José	Sim	Não	Próximo à ETE Dom José
15	Domingos Olímpio	Sim	Não	-
16	Expectativa	Sim	Não	-
17	Jerônimo de Madeiros Prado	Sim	Não	-
18	Junco	Sim	Sim	Próximo à sede da APAE
19	Novo Recanto	Sim	Sim	
20	Padre Ibiapina	Sim	Sim	Rua Professor Manoel Pinto
21	Padre Palhano	Sim	Sim	
22	Parque Silvana	Sim	Não	-
23	Pedrinhas	Sim	Sim	Travessa Benjamin
24	Renato Parente	Não	Sim	Próximo ao Clube dos Calçadistas
25	Sinhá Saboia	Sim	Sim	Rua Largo dos Santos e Rua Raimundo Rodrigues
26	Sumaré	Sim	Sim	Rua Comendador José Modesto
27	Várzea Grande	Sim	Não	-
28	Vila União	Sim	Sim	Rua 12 de Outubro

Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

7.4.3. Infraestrutura de Macrodrenagem na Sede de Sobral

Conforme mencionado anteriormente, na sede municipal o sistema de macrodrenagem é composto pelo rio Acaraú, rio Jaibaras, riacho Mucambinho e riacho Oiticica e as lagoas existentes na zona urbana (**Figuras 7.330** a **7.336**). 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 n° 4.771/65).



Figura 7.330 – Macrodrenagem da cidade de Sobral, com destaque para os Rios Acaraú e Jaibaras e o Riacho Oiticica.
Fonte: Google Earth (2012) e Consducto Engenharia (2013).

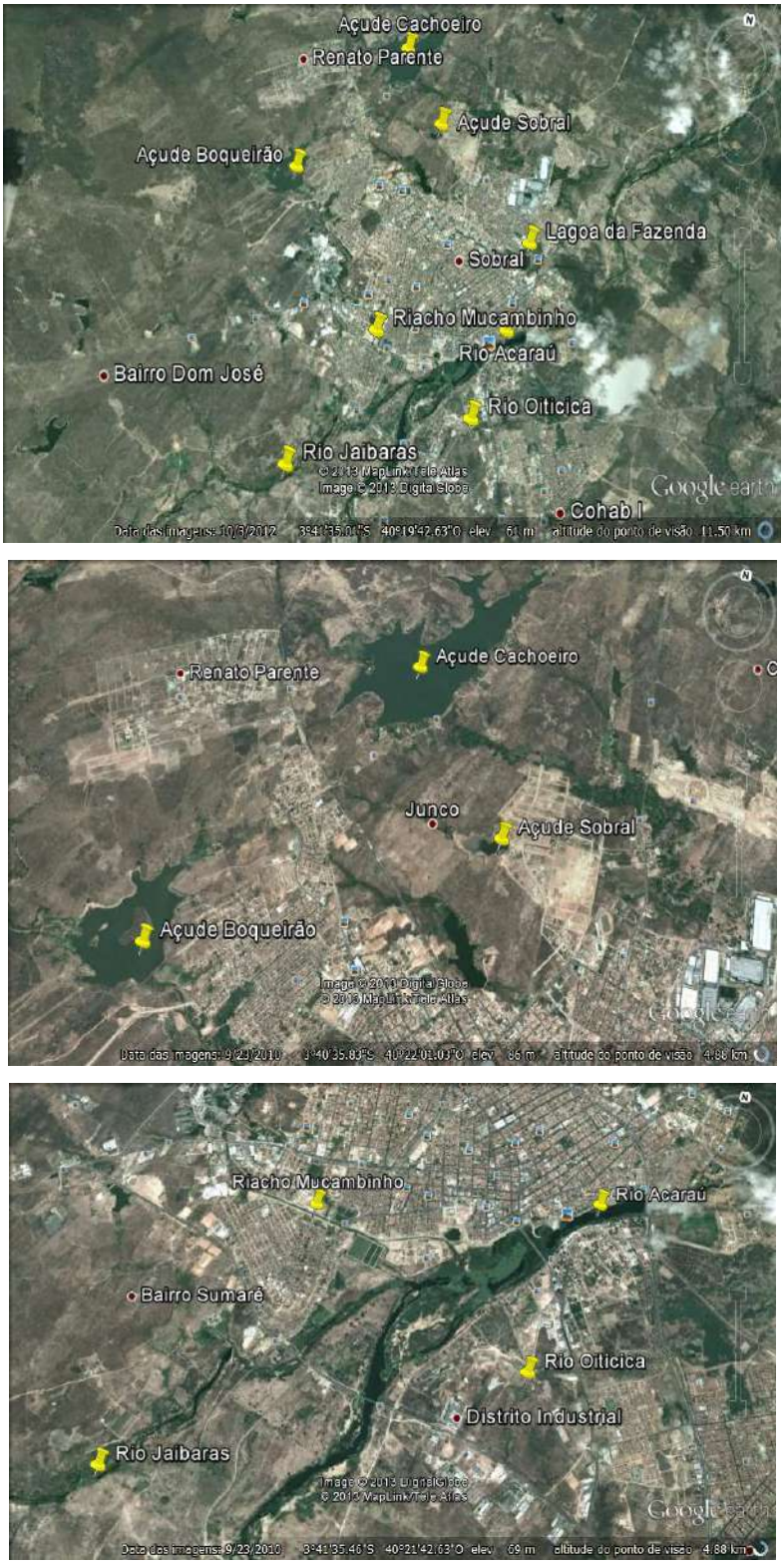


Figura 7.331 – Macrodrenagem da cidade de Sobral, com destaque para os rios, riachos, açudes e lagoas.
Fonte: Google Earth (2012) e Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.332 – Macrodrenagem da cidade de Sobral, com destaque para o Córrego no Banco de Mudas, no Bairro da Expectativa.
Fonte: Google Earth (2012) e Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.333 – Macrodrenagem da cidade de Sobral, com destaque para o Córrego no Parque da Cidade, no Bairro Alto da Brasília.
Fonte: Google Earth (2012) e Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.334 – Macrodrenagem da cidade de Sobral, com destaque para as pontes na Av. Monsenhor Aloísio e Av. Sem. Fernandes Távora que atravessam o rio Acaraú.
Fonte: Google Earth (2012) e Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.335 – Macrodrenagem da cidade de Sobral, com destaque para as pontes na Av. Monsenhor Aloísio e Av. Sem. Fernandes Távora que atravessam o riacho Oiticica.
Fonte: Google Earth (2012) e Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.336 – Macrodrenagem da cidade de Sobral, com destaque para as pontes na BR-222 que atravessam o rio Jaibaras.
Fonte: Google Earth (2012) e Consducto Engenharia (2013).

As **Figuras 7.337** a **7.356** mostram fotos da drenagem urbana de Sobral. Através das vistorias de campo realizadas no âmbito do PMSB, pôde-se observar a presença de lixo e esgoto, fechamento das bocas de lobo pela população para diminuir o odor nas ruas, além da má conservação e risco de colapso de algumas estruturas.



Figura 7.337 – Detalhe das bocas de lobo no Bairro Alto da Brasília.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.338 – Detalhe das bocas de lobo no Bairro Alto da Brasília.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.339 – Vista do canal construído no Bairro Alto da Brasília.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.340 – Vista do canal construído no Bairro Alto da Brasília.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.341 – Detalhe dos poços de visita do sistema de drenagem no Bairro Alto da Brasília.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

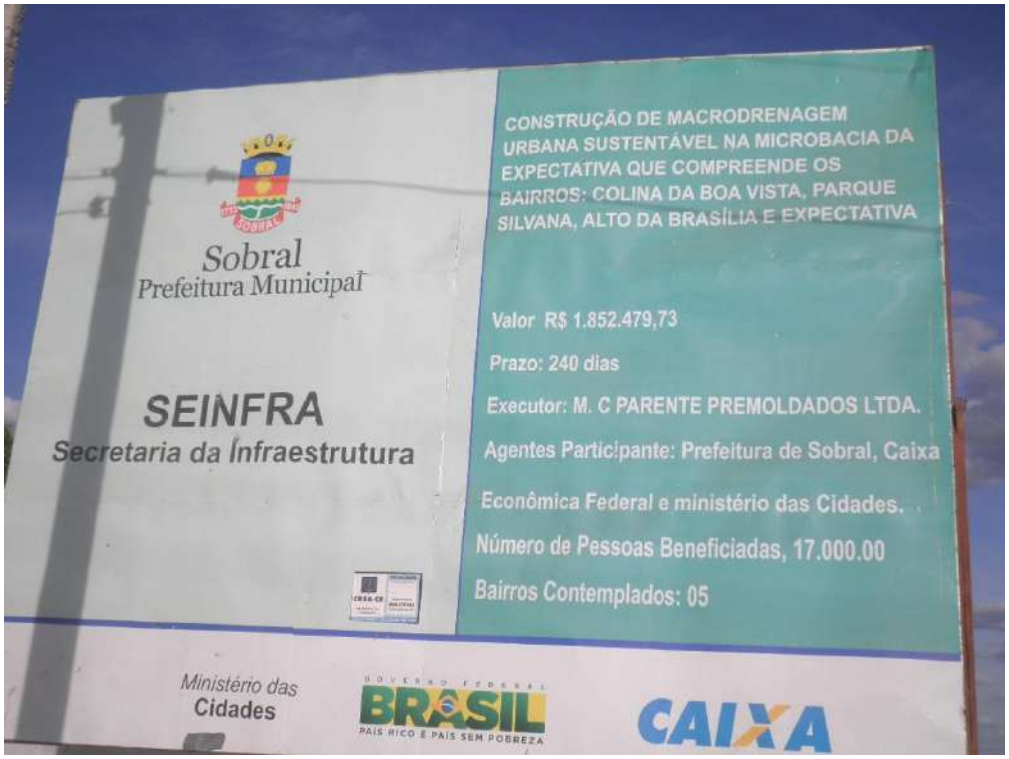


Figura 7.342 – Placa indicativa da obra de drenagem no Bairro Alto da Brasília.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.343 – Detalhe da passagem na Ponte do córrego da lagoa da Fazendas no Bairro Alto da Brasília.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.344 – Detalhe das bocas de lobo no Bairro Campo dos Velhos.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.345 – Detalhe da drenagem no Bairro Campo dos Velhos.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.346 – Detalhe da drenagem no Bairro Campo dos Velhos.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.347 – Drenagem superficial no Bairro Centro.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.348 – Detalhe das bocas de lobo no Bairro Derby Clube.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.349 – Drenagem superficial no Bairro Derby Clube.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.350 – Detalhe do poços de visita do sistema de drenagem no Bairro Expectativa.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.351 – Construção de canal no Bairro Jerônimo de Medeiro Prado.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.352 – Placa indicativa da obra de drenagem no Bairro Jerônimo de Medeiro Prado.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.353 – Drenagem superficial no Bairro Jerônimo de Medeiro Prado.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.354 – Detalhe das bocas de lobo no Bairro Pedrinhas.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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







Figura 7.355 – Detalhe das bocas de lobo no Bairro Parque Silvana.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).







Figura 7.356 – Detalhe das bocas de lobo no Bairro Parque Silvana.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

7.4.4. Principais Pontos Críticos na Sede de Sobral

Na cidade de Sobral é comum se observar nos períodos chuvosos graves problemas de alagamento e inundação, conforme indicado nas **Figuras 7.357** a **7.367**. Esses problemas pela falta de cobertura associada com a manutenção inadequada dos elementos da micro e macro-drenagem e pela ocupação irregular que ocorre, por exemplo, às margens no rio Acaraú. A **Tabela 7.34** mostra um resumo geral dos pontos críticos com relação à drenagem e ao manejo de águas pluviais urbanas na sede de Sobral.

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

Tabela 7.34 – 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	Locais
1	Alto da Brasília	Sim	Sim	Rua Maceió com a Diogo Gomes e o outro em frente à fábrica Grendene
2	Alto do Cristo	Sim	Não	Rua Galdino de Araújo e Padre Palhano
3	Campo dos Velhos	Sim	Não	-
4	Centro	Sim	Sim	Santa Casa e Tamarindo
5	Cidade Dr. José Euclides Ferreira Gomes Júnior	Não	Sim	-
6	Cidade Gerardo Cristino de Menezes	Sim	Não	-
7	Cidade Pedro Mendes Carneiro	Sim	Não	-
8	COHAB I	Sim	Não	-
9	COHAB II	Sim	Não	-
10	Coração de Jesus	Sim	Não	-
11	Derby Clube	Sim	Não	-
12	Distrito Industrial	Sim	Não	-
13	Dom Expedito	Sim	Sim	Rua Maria de Jesus, Rua Itália e Rua Dom Expedito
14	Dom José	Sim	Não	Próximo à ETE Dom José
15	Domingos Olímpio	Sim	Não	-
16	Expectativa	Sim	Não	-
17	Jerônimo de Madeiros Prado	Sim	Não	-
18	Junco	Sim	Sim	Próximo à sede da APAE
19	Novo Recanto	Sim	Sim	
20	Padre Ibiapina	Sim	Sim	Rua Professor Manoel Pinto
21	Padre Palhano	Sim	Sim	
22	Parque Silvana	Sim	Não	-
23	Pedrinhas	Sim	Sim	Travessa Benjamin
24	Renato Parente	Não	Sim	Próximo ao Clube dos Calçadistas
25	Sinhá Saboia	Sim	Sim	Rua Largo dos Santos e Rua Raimundo Rodrigues
26	Sumaré	Sim	Sim	Rua Comendador José Modesto
27	Várzea Grande	Sim	Não	-
28	Vila União	Sim	Sim	Rua 12 de Outubro

Fonte: Consducto Engenharia (2013).





Figura 7.357 – Cheia do Rio Acaraú no ano de 2009.
Fonte: http://sobralidadetotal.blogspot.com.br

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



Figura 7.358 – Cheia do Rio Acaraú no ano de 2009.
Fonte: http://sobralidadetotal.blogspot.com.br

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



Figura 7.359 – Vista aérea de pontos críticos no Bairro Alto da Brasília.
Fonte: Google Earth (2012) e Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.360 – Vista aérea de pontos críticos no Bairro Alto do Cristo.
Fonte: Google Earth (2012) e Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.361 – Vista aérea de pontos críticos no Bairro Dom José.
Fonte: Google Earth (2012) e Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.362 – Vista aérea de pontos críticos no Bairro Junco.
Fonte: Google Earth (2012) e Consducto Engenharia (2013).

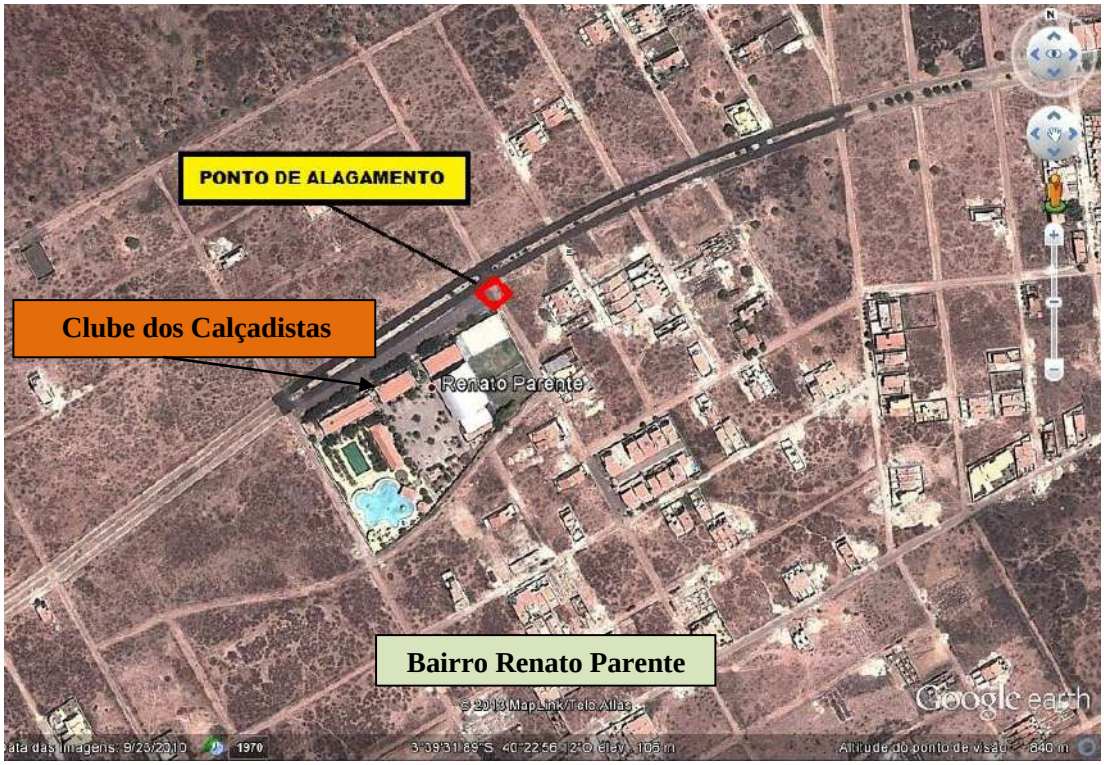


Figura 7.363 – Vista aérea de pontos críticos no Bairro Renato Parente.
Fonte: Google Earth (2012) e Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.364 – Vista aérea de pontos críticos no Bairro Padre Ibiapina.
Fonte: Google Earth (2012) e Consducto Engenharia (2013).

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

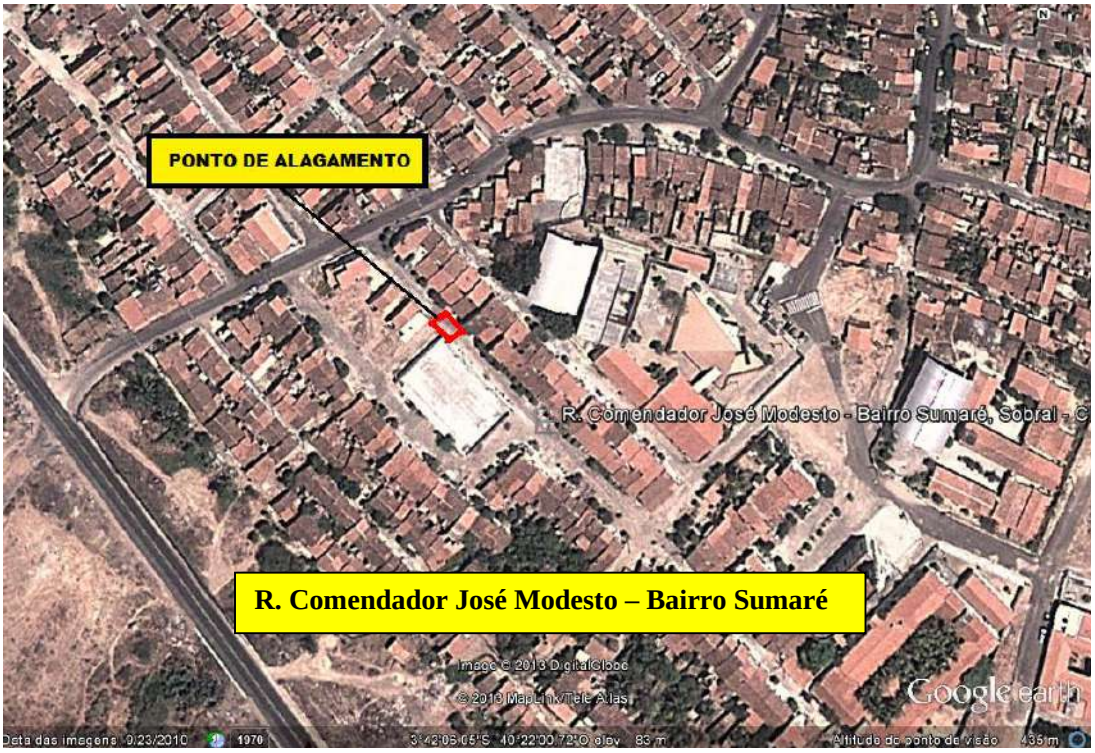


Figura 7.365 – Vista aérea de pontos críticos no Bairro Sumaré.
Fonte: Google Earth (2012) e Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.366 – Vista aérea de pontos críticos no Bairro Vila União.
Fonte: Google Earth (2012) e Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.367 – Vista aérea de pontos críticos no Bairro Sinhá Saboia.
Fonte: Google Earth (2012) e Consducto Engenharia (2013).

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

7.4.5. 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 Taperuaba) 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 7.35** traz informações sobre a existência de drenagem urbana nos distritos de Sobral assim como relatos de problemas de inundação.

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

Tabela 7.35 – 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 Alograd or, 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	*	-
Taperuaba	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: Consducto Engenharia (2013). * não definidos ou logradouro sem denominação conhecida.

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

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

José, Puba I, Puba II, Saco Grande, Purpurema, Puba III, Várzea Grande, Boa Vista dos Paivas e Bragança.



Figura 7.368 – Vista aérea do Distrito de Aprazível com ênfase nos aspectos da macrodrenagem e eventuais áreas de alagamentos/inundações.
Fonte: Google Earth (2012) e Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.369 – Drenagem superficial – Distrito de Aprazível.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.370 – Passagem Molhada/Riacho Fundo – Distrito de Aprazível.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

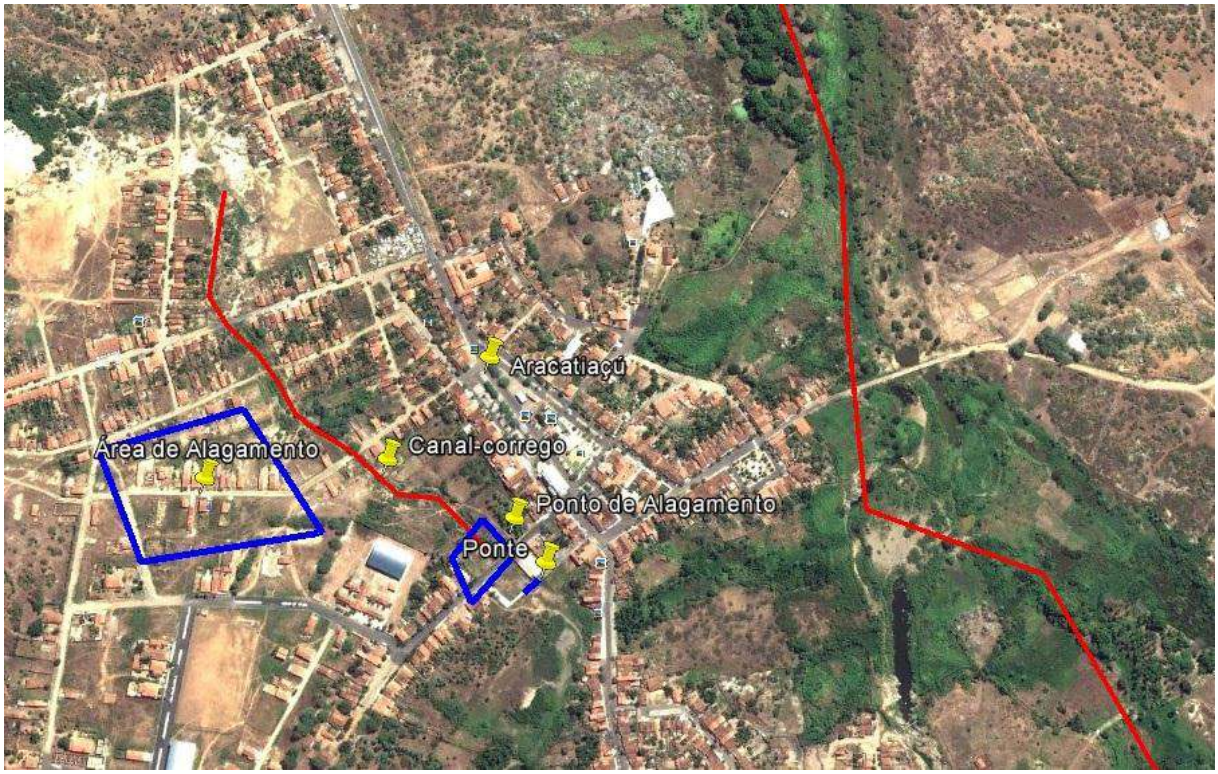


Figura 7.371 – Vista aérea do Distrito de Aracatiaçu com ênfase nos aspectos da macrodrenagem e eventuais áreas de alagamentos/inundações.
Fonte: Google Earth (2012) e Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.372 – Ponte sobre o rio Aracati – Distrito de Aracatiaçu.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.373 – Passagem Molhada na rua Prof. Manoel Mendes Correia – Distrito de Aracatiaçu.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.374 – Ponte sobre o riacho que Açudinho na rua Prof. Manoel Mendes Correia – Distrito de Aracatiaçu.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.375 – Drenagem existente na Rua Francisco de Paula C. Rocha – Distrito de Aracatiaçu.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.376 – Passagem Molhada na rua Prof. Manoel Mendes Correia – Distrito de Aracatiaçu.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).





Figura 7.377 – Pontos de alagamento na rua Antônio Avelino Neto – Distrito de Aracatiaçu.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.378 – Pontos de alagamento nas ruas Bruno Dias e Francisco de Paula C. Rocha – Distrito de Aracatiaçu.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.379 – Vista aérea do Distrito de Bonfim com ênfase nos aspectos da macrodrenagem e eventuais áreas de alagamentos/inundações.
Fonte: Google Earth (2012) e Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.380 – Drenagem superficial – Distrito de Bonfim.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.381 – Ausência de pavimentação e microdrenagem – Distrito de Bonfim.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.382 – Rio Acaraú – Distrito de Bonfim.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.383 – Passagem molhada – Distrito de Bonfim.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.384 – Bocas de lobo existentes no Distrito de Bonfim.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.385 – Vista aérea do Distrito de Caioca com ênfase nos aspectos da macrodrenagem e eventuais áreas de alagamentos/inundações.
Fonte: Google Earth (2012) e Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.386 – Ausência de pavimentação e microdrenagem – Distrito de Caioca.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.387 – Vista aérea do Distrito de Caracará com ênfase nos aspectos da macrodrenagem e eventuais áreas de alagamentos/inundações.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.388 – Drenagem superficial – Distrito de Caracará.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.389 – Vista aérea do Distrito de Jaibaras com ênfase nos aspectos da macrodrenagem e eventuais áreas de alagamentos/inundações.
Fonte: Google Earth (2012) e Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.390 – Drenagem superficial – Distrito de Jaibaras.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.391 – Vista aérea do Distrito de Jordão com ênfase nos aspectos da macrodrenagem e eventuais áreas de alagamentos/inundações.
Fonte: Google Earth (2012) e Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.392 – Drenagem superficial – Distrito de Jordão.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.393 – Vista aérea do Distrito de Patos com ênfase nos aspectos da macrodrenagem e eventuais áreas de alagamentos/inundações.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.394 – Passagens molhadas existentes – Distrito de Patos.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.395 – Passagem molhada, erosão e formação de voçoroca – Distrito de Patos.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.396 – Sangradouro do açude existente e passagem molhada em área relatada de ter inundação – Distrito de Patos.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.397 – Vista aérea do Distrito de Patriarca com ênfase nos aspectos da macrodrenagem e eventuais áreas de alagamentos/inundações. Em vermelho está representado os locais afetados com as cheias do Rio Acaraú
Google Earth (2012) e Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.398 – Ponte de acesso que sofre problemas de inundação nas cheias do Rio Acaraú – Distrito de Patricarca.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.399 – Vista aérea do Distrito de São José do Torto com ênfase nos aspectos da macrodrenagem e eventuais áreas de alagamentos/inundações.
Google Earth (2012) e Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.400 – Drenagem superficial – Distrito de São José do Torto.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.401 – Vista aérea do Distrito de Rafael Arruda com ênfase nos aspectos da macrodrenagem e eventuais áreas de alagamentos/inundações.
Google Earth (2012) e Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.402 – Drenagem superficial – Distrito de Rafael Arruda.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

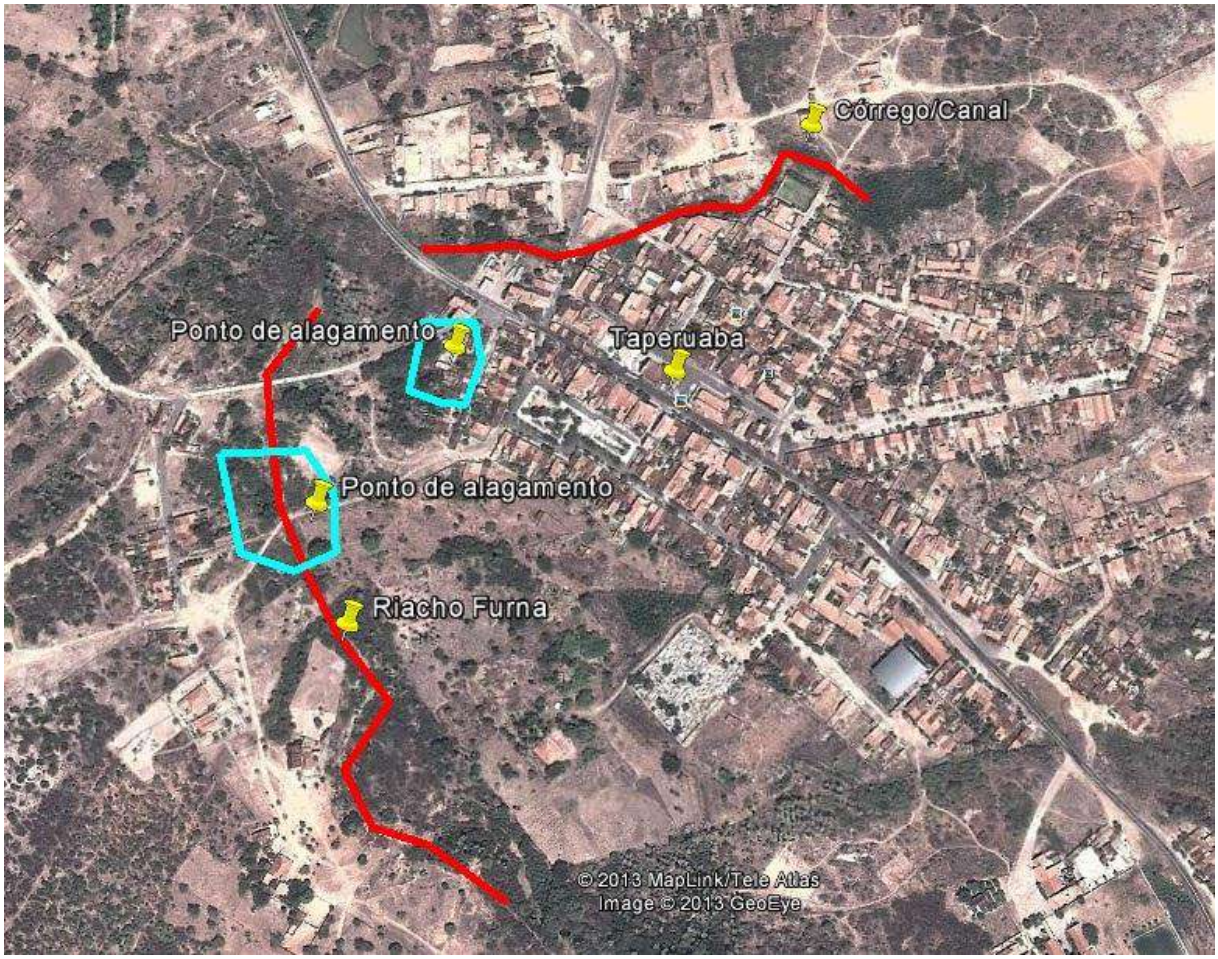


Figura 7.403 – Vista aérea do Distrito de Taperuaba com ênfase nos aspectos da macrodrenagem e eventuais áreas de alagamentos/inundações.
Google Earth (2012) e Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.404 – Drenagem superficial e ponto de alagamento – Distrito de Taperuaba.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).



Figura 7.405 – Passagem molhada existente na Vila Mimosa – Distrito de Taperuaba.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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





Figura 7.406 – Boca de lobo existente na Av. Nossa Senhora do Carmo e saída das água drenadas – Distrito de Taperuaba.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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



Figura 7.407 – Passagem molhada sobre o Rio Bálsamo na Av. Nossa Senhora do Carmo – Distrito de Taperuaba.
Fonte: Consducto Engenharia (2013).

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

8. 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 8.1 e 8.2.

8.1. Demanda da Sociedade

A **Tabela 8.1** 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.

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

Tabela 8.1 - 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 na cidade; 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 na cidade; 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 na cidade; 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.

	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 na cidade; 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 na cidade; 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 na cidade; 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 na cidade; 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 na cidade; Implantação de coleta e tratamento de esgoto; Melhoria na coleta de resíduos sólidos; Resolver o problema

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

	Drenagem: Sistema de drenagem insuficiente; pontos de alagamentos.	da drenagem.
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 na cidade; 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 na cidade; 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 na cidade; 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: Consducto Engenharia (2013)

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

8.2. 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. Na **Figura 8.1** é apresentado o questionário tipo utilizado na pesquisa.

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. Nas **Figuras 8.2** a **8.5** são apresentados graficamente os resultados dos questionários aplicados.

Após análise dos dados foram determinadas as regressões que melhor representam a disposição a pagar desta população. Observou-se que a disposição a pagar é proporcional à renda familiar, não possuindo importância estatística as demais variáveis levantadas na pesquisa. Na **Tabela 8.2** 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.

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

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PESQUISA DE DISPOSIÇÃO A PAGAR

Você representa que sexo?	[X] Masculino ou	[ ] Feminino	
Qual sua faixa etária?	[ ] 16 a 24 anos	[X] 25 a 34 anos	
	[ ] 35 a 44 anos	[ ] 45 a 59 anos	
	[ ] 60 a 69 anos	[ ] 70 a 79 anos	
	[ ] Superior a 79 anos		
Você representa que comunidade?	[X] Sede ou	[ ] Distrito.	
	Qual?_____		
	[X] Urbana ou	[ ] Rural	
Qual o rendimento médio mensal (em salários mínimos) das famílias que você representa? *S.M → Salário Mínimo*	[ ] Menos de **0,5** (meio) S.M.		
	[ ] Entre **0,5** (meio) S.M.	e	**1,0** (hum) S.M.
	[X] Entre **1,0** (hum) S.M.	e	**2,0** (dois) S.M.
	[ ] Entre **2,0** (dois) S.M.	e	**3,0** (três) S.M.
	[ ] Entre **3,0** (três) S.M.	e	**4,0** (quatro) S.M.
	[ ] Entre **4,0** (quatro) S.M.	e	**5,0** (cinco) S.M.
	[ ] Mais de **5,0** (cinco) S.M.		
Quanto você (sua comunidade) está disposto a pagar mensalmente para ter **ÁGUA** potável de boa qualidade e em quantidade em casa?	[ ] R$ 0,00	[ ] R$ 8,00	[ ] R$ 20,00
	[ ] R$ 2,00	[X] R$ 10,00	[ ] R$ 25,00
	[ ] R$ 4,00	[ ] R$ 12,00	[ ] R$ 30,00
	[ ] R$ 6,00	[ ] R$ 15,00	[ ] R$ 40,00
Quanto você (sua comunidade) está disposto a pagar mensalmente para ter o serviço de **ESGOTO** (coleta e tratamento)?	[ ] R$ 0,00	[ ] R$ 8,00	[ ] R$ 20,00
	[ ] R$ 2,00	[X] R$ 10,00	[ ] R$ 25,00
	[ ] R$ 4,00	[ ] R$ 12,00	[ ] R$ 30,00
	[ ] R$ 6,00	[ ] R$ 15,00	[ ] R$ 40,00
Quanto você (sua comunidade) está disposto a pagar mensalmente para ter o serviço de **DRENAGEM** de boa qualidade em sua comunidade?	[ ] R$ 0,00	[ ] R$ 8,00	[ ] R$ 20,00
	[ ] R$ 2,00	[ ] R$ 10,00	[ ] R$ 25,00
	[X] R$ 4,00	[ ] R$ 12,00	[ ] R$ 30,00
	[ ] R$ 6,00	[ ] R$ 15,00	[ ] R$ 40,00
Quanto você (sua comunidade) está disposto a pagar mensalmente para ter o serviço de coleta e destinação do **RESÍDUO SÓLIDO** (lixo)?	[ ] R$ 0,00	[ ] R$ 8,00	[ ] R$ 20,00
	[X] R$ 2,00	[ ] R$ 10,00	[ ] R$ 25,00
	[ ] R$ 4,00	[ ] R$ 12,00	[ ] R$ 30,00
	[ ] R$ 6,00	[ ] R$ 15,00	[ ] R$ 40,00

Figura 8.1 – Questionário tipo aplicado.
Fonte: Consducto Engenharia (2013)

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

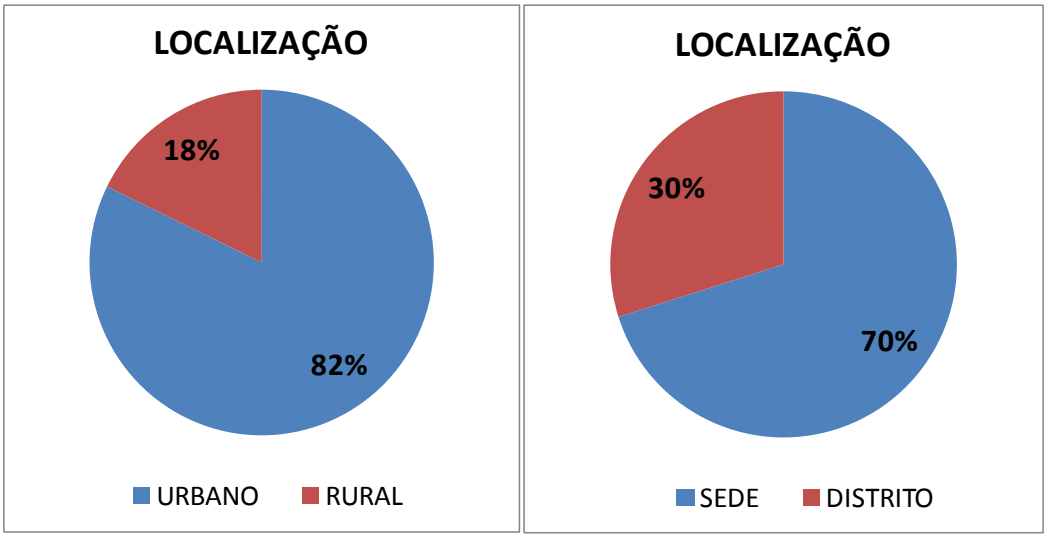


Figura 8.2 – Respostas dos questionários em função da localização das residências.
Fonte: Consducto Engenharia (2013)

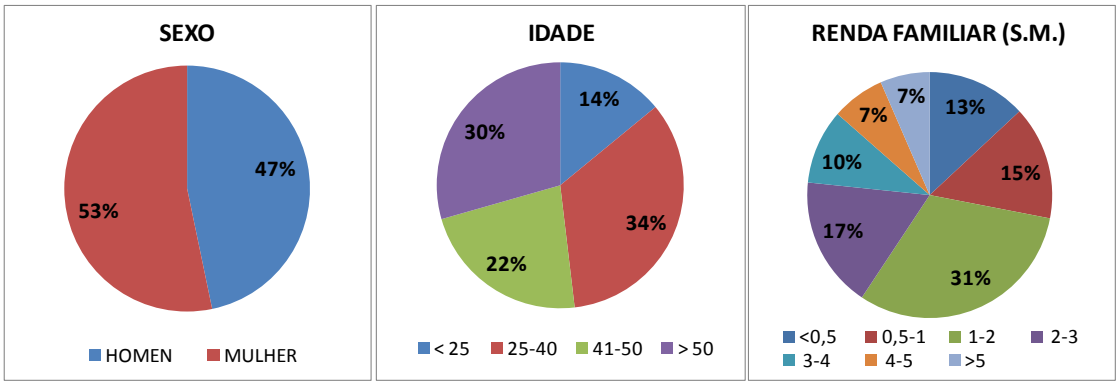


Figura 8.3 – Respostas dos questionários em função do sexo, da idade e da renda familiar em salário mínimo (S.M.) dos entrevistados.
Fonte: Consducto Engenharia (2013)

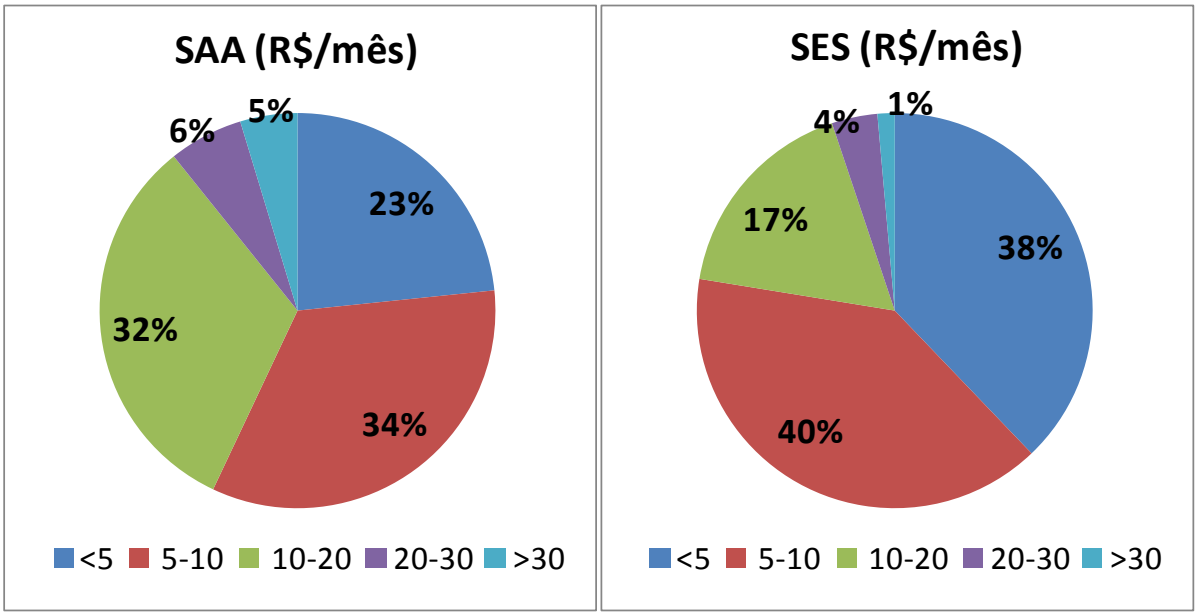


Figura 8.4 – Disposição mensal a pagar (R$/mês) pelo sistema de abastecimento de água (SAA) e pelo sistema de esgotamento sanitário (SES).
Fonte: Consducto Engenharia (2013)

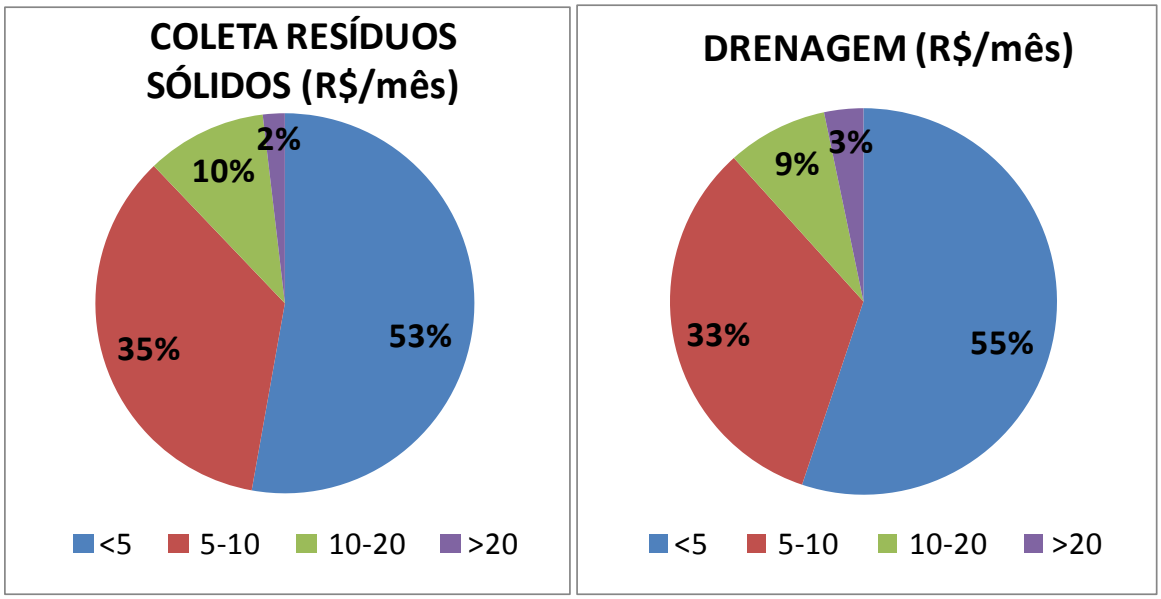


Figura 8.5 – Disposição mensal a pagar (R$/mês) pelo sistema coleta de resíduos sólidos e pelo sistema de drenagem.
Fonte: Consducto Engenharia (2013)

Tabela 8.2 – 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.

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

9. INDICADORES DE DESEMPENHO

Os indicadores de desempenho selecionados para o PMSB do município de Sobral em relação aos serviços de água e esgoto (**Tabela 9.1**), resíduos sólidos (**Tabela 9.2**) e drenagem (**Tabela 9.3**) são apresentados a seguir.

Na **Tabela 9.1**, 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 Taperuaba, 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 anteriormente (ver Capítulo 4), 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 9.1** 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 8.1**). 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)
- ✓ resíduos sólidos (critérios de cobertura, regularidade na coleta e disposição final)
- ✓ drenagem urbana (critérios de cobertura e ocorrência de inundações ou alagamentos)

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

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 9.2**. 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. Conforme citado nos itens 7.3.2 e 7.3.3, 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 9.3**.

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

Tabela 9.1 – Indicadores de desempenho de Sobral em relação ao abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Indicador	Sede	Aprazível	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
Micromedição 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: Consducto Engenharia (2013).

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

Tabela 9.2 – Indicadores de desempenho de Sobral em relação aos resíduos sólidos.

Indicador	Sede	Aprazível	Aracatiaçu	Bonfim	Caioca	Caracará	Jaibaras	Jordão	Patos	Patriarca	Rafael Arruda	S.J. Torto	Taperuaba
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: Consducto Engenharia (2013).

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

Tabela 9.3 – 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: Consducto Engenharia (2013).

CONSDUCTO 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 9.3**.

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

10. 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.

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

Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE. http://www.cagece.com.br

FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS – FUNCEME (2011). www.funceme.br

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). www.funasa.gov.br

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGICA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE). http://www.ipece.ce.gov.br/

PGIRSU (2009). Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos de Sobral. 106p.

PROINTEC (2005). Estudo de Viabilidade do Programa para o tratamento e disposição de resíduos sólidos do Estado do Ceará. 147p.

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

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

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (SEMACE). www.semace.ce.gov.br

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