



Prefeitura de  
**Fortaleza**  
Secretaria Municipal de  
Urbanismo e Meio Ambiente



**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE FORTALEZA  
CONVÊNIO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA ENTRE COMPANHIA DE  
ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ – CAGECE E AGÊNCIA REGULADORA  
DE FORTALEZA – ACFOR**

**PROGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

Julho / 2014

**P15**

**PROGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO  
SANITÁRIO**

## APRESENTAÇÃO

O presente relatório constitui-se no Produto 15 – Prognóstico dos Serviços de Esgotamento Sanitário, integrante dos serviços do Projeto de Plano Municipal de Saneamento Básico de Fortaleza, desenvolvido pela Empresa Acquatool Consultoria S/S Ltda., sob Contrato Nº 143/2012-PROJU com a Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece).

O presente relatório é apresentado em 7 (sete) capítulos com os seguintes conteúdos:

- 1 – Introdução;
- 2 – Objetivos e Metas;
- 3 – Estudo Populacional e Vazões de Contribuição;
- 4 – Estudo de Alternativas;
- 5 – Plano de Metas;
- 6 – Programas, Projetos e Ações em Andamento;
- 7 – Plano de Ação para Emergências e Contingências;
- 8 – Conclusões e Recomendações.

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>2</b>
<b>SUMÁRIO</b> .....	<b>3</b>
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	<b>5</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>8</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>2. OBJETIVOS E METAS</b> .....	<b>12</b>
<b>3. ESTUDO POPULACIONAL E VAZÕES DE CONTRIBUIÇÃO</b> .....	<b>15</b>
3.1. Projeção Populacional .....	15
3.2. Bacias de Contribuição .....	20
3.3. Cálculo das Vazões de Contribuição por Bacia de Esgotamento.....	33
<b>4. ESTUDO DE ALTERNATIVAS</b> .....	<b>47</b>
4.1. Cenário Atual .....	47
4.1.1. <i>Sub-bacias de Contribuição</i> .....	48
4.1.2. <i>Redes Coletoras, Coletores-Tronco e Interceptores</i> .....	57
4.1.3. <i>Ligações Prediais</i> .....	58
4.1.4. <i>Estações Elevatórias e Linhas de Recalque</i> .....	60
4.1.5. <i>Destino Final</i> .....	61
4.1.6. <i>Sistemas Isolados</i> .....	61
4.2. Intervenções Necessárias .....	62
4.2.1. <i>Bacia do Siqueira</i> .....	62
4.2.2. <i>Bacia do Cocó</i> .....	76
4.2.3. <i>Bacia do Coaçu Miriú</i> .....	104
4.3. Descrição das Alternativas .....	117
4.3.1. <i>Alternativa 01</i> .....	118
4.3.2. <i>Alternativa 02</i> .....	131
4.4. Custo de Operação e Manutenção .....	141
4.4.1. <i>Alternativa 01</i> .....	141
4.4.2. <i>Alternativa 02</i> .....	142
4.5. Orçamento Estimativo .....	146
4.6. Cronograma Físico-Financeiro .....	147
4.7. Comparação das Alternativas.....	150
4.7.1. <i>Aspectos Técnicos</i> .....	150
4.7.2. <i>Aspectos Econômicos</i> .....	153
4.7.3. <i>Aspectos Ambientais</i> .....	153
<b>5. PLANO DE METAS</b> .....	<b>158</b>
5.1. Programa de ampliação e melhoria dos serviços de esgotamento sanitário.....	159
5.2. Programa de monitoramento do corpo receptor após operação da ETE .....	163
5.3. Programa de ações de vigilância sanitária quanto ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem .....	164
5.4. Programa de Educação Ambiental e Sanitária .....	164

5.5. Programa de Implantação, Manutenção e Avaliação do Sistema de Informações de Saneamento Básico.....	165
5.6. Fontes de Financiamento .....	169
<b>6. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES EM ANDAMENTO .....</b>	<b>171</b>
<b>7. PLANO DE AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS .....</b>	<b>186</b>
7.1. Introdução .....	186
7.2. Competências .....	187
7.3. Ações de Emergências e Contingências relativas ao Sistema de Esgotamento Sanitário.....	187
7.4. Ações Educativas e Preventivas - Informação para a população.....	188
<b>8. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>190</b>

## LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1. Bairros com menor e maior crescimento em 2013-2023.....	18
Tabela 3.2. Bairros com menor e maior crescimento em 2023-2033.....	18
Tabela 3.3. Percentual da população dos bairros que fazem parte das sub-bacias da Vertente Marítima.....	22
Tabela 3.4. Percentual da população dos bairros que fazem parte das sub-bacias do Siqueira.....	23
Tabela 3.4. Percentual da população dos bairros que fazem parte das sub-bacias do Siqueira (cont.).....	24
Tabela 3.4. Percentual da população dos bairros que fazem parte das sub-bacias do Siqueira (cont.).....	25
Tabela 3.5. Percentual da população dos bairros que fazem parte das sub-bacias do Cocó.....	26
Tabela 3.5. Percentual da população dos bairros que fazem parte das bacias do Cocó (cont.).....	27
Tabela 3.5. Percentual da população dos bairros que fazem parte das bacias do Cocó (cont.).....	28
Tabela 3.5. Percentual da população dos bairros que fazem parte das bacias do Cocó (cont.).....	29
Tabela 3.6. Percentual da população dos bairros que fazem parte das sub-bacias do Coaçu/Miriú.....	29
Tabela 3.6. Percentual da população dos bairros que fazem parte das sub-bacias do Coaçu/Miriú (cont.).....	30
Tabela 3.7. Distribuição populacional da bacia da Vertente Marítima para o horizonte de planejamento.....	30
Tabela 3.8. Distribuição populacional da bacia do Siqueira para o horizonte de planejamento.....	31
Tabela 3.9. Distribuição populacional da bacia do Cocó para o horizonte de planejamento.....	31
Tabela 3.10. Distribuição populacional da bacia do Miriú para o horizonte de planejamento.....	31
Tabela 3.11. Consumos <i>per capita</i> da bacia da Vertente Marítima.....	35
Tabela 3.12. Consumos <i>per capita</i> da bacia do Siqueira.....	35
Tabela 3.13. Consumos <i>per capita</i> da bacia do Cocó.....	35
Tabela 3.14. Consumos <i>per capita</i> da bacia do Miriú.....	36
Tabela 3.15. Fórmulas para o Cálculo das Vazões de Projeto de Esgoto.....	36
Tabela 3.16. Redes coletoras estimadas para o horizonte de planejamento – Bacia da Vertente Marítima.....	37
Tabela 3.17. Redes coletoras estimadas para o horizonte de planejamento – Bacia do Siqueira.....	38
Tabela 3.18. Redes coletoras estimadas para o horizonte de planejamento – Bacia do Cocó.....	38
Tabela 3.19. Redes coletoras estimadas para o horizonte de planejamento – Bacia do Miriú.....	39
Tabela 3.20. Vazões de esgotamento médias para o horizonte de planejamento – Bacia da Vertente Marítima.....	39
Tabela 3.21. Vazões de esgotamento médias para o horizonte de planejamento – Bacia do Siqueira.....	40
Tabela 3.22. Vazões de esgotamento médias para o horizonte de planejamento – Bacia do Cocó.....	40
Tabela 3.23. Vazões de esgotamento médias para o horizonte de planejamento – Bacia do Miriú.....	41
Tabela 3.24. Vazões de esgotamento máximas diárias para o horizonte de planejamento – Bacia da Vertente Marítima.....	41
Tabela 3.25. Vazões de esgotamento máximas diárias para o horizonte de planejamento – Bacia do Siqueira.....	41
Tabela 3.26. Vazões de esgotamento máximas diárias para o horizonte de planejamento – Bacia do Cocó.....	42
Tabela 3.27. Vazões de esgotamento máximas diárias para o horizonte de planejamento – Bacia do Miriú.....	42
Tabela 3.28. Vazões de esgotamento máximas horárias para o horizonte de planejamento – Bacia da Vertente Marítima.....	43
Tabela 3.29. Vazões de esgotamento máximas horárias para o horizonte de planejamento – Bacia do Siqueira.....	43
Tabela 3.30. Vazões de esgotamento máximas horárias para o horizonte de planejamento – Bacia do Cocó.....	44
Tabela 3.31. Vazões de esgotamento máximas horárias para o horizonte de planejamento – Bacia do Miriú.....	44
Tabela 4.1. Situação atual das Sub-bacias de Esgotamento.....	52
Tabela 4.1. Situação atual das Sub-bacias de Esgotamento (Cont.).....	53
Tabela 4.2. Situação do Sistema de Esgotamento Sanitário nos Bairros de Fortaleza.....	54
Tabela 4.3. Extensão da rede coletora de Fortaleza.....	57
Tabela 4.3. Extensão da rede coletora de Fortaleza (Cont.).....	58
Tabela 4.4. Total de Economias nas Grandes Bacias.....	59
Tabela 4.5. Total de ligações em Imóveis nas Grandes Bacias.....	59

Tabela 4.6. Índice de Utilização da Rede de Esgoto nas Sub-bacias de Esgotamento .....	60
Tabela 4.7. Ficha Técnica da Sub-bacia SD-6 .....	63
Tabela 4.8. Ficha Técnica da Sub-bacia SD-9 .....	65
Tabela 4.9. Ficha Técnica da Sub-bacia SE-1 .....	67
Tabela 4.10. Ficha Técnica da Sub-bacia SE-2 .....	69
Tabela 4.11. Ficha Técnica da Sub-bacia SE-3 .....	71
Tabela 4.12. Ficha Técnica da Sub-bacia SE-4 .....	73
Tabela 4.13. Ficha Técnica da Sub-bacia SE-5 .....	75
Tabela 4.14. Ficha Técnica da Sub-bacia CE-4 .....	77
Tabela 4.15. Ficha Técnica da Sub-bacia CE-5 .....	79
Tabela 4.16. Ficha Técnica da Sub-bacia CE-6 .....	81
Tabela 4.17. Ficha Técnica da Sub-bacia CE-7 .....	83
Tabela 4.18. Ficha Técnica da Sub-bacia CE-8 .....	85
Tabela 4.19. Ficha Técnica da Sub-bacia CE-9 .....	87
Tabela 4.20. Ficha Técnica da Sub-bacia CE-10 .....	88
Tabela 4.21. Ficha Técnica da Sub-bacia CE-11 .....	90
Tabela 4.22. Ficha Técnica das estações elevatórias da Sub-bacia CD-1 .....	92
Tabela 4.22. Ficha Técnica da rede coletora da Sub-bacia CD-1 (continuação) .....	93
Tabela 4.23. Ficha Técnica das estações elevatórias da Sub-bacia CD-2 .....	95
Tabela 4.23. Ficha Técnica da rede coletora da Sub-bacia CD-2 (continuação) .....	96
Tabela 4.24. Ficha Técnica das estações elevatórias da Sub-bacia CD-3 .....	98
Tabela 4.24. Ficha Técnica da rede coletora da Sub-bacia CD-3 (continuação) .....	99
Tabela 4.25. Ficha Técnica da Sub-bacia CD-4 .....	101
Tabela 4.26. Ficha Técnica da Sub-bacia CD-5 .....	103
Tabela 4.27. Ficha Técnica da Sub-bacia ME-1 .....	104
Tabela 4.28. Ficha Técnica da Sub-bacia ME-2 .....	106
Tabela 4.29. Ficha Técnica da Sub-bacia ME-3 .....	108
Tabela 4.30. Ficha Técnica da Sub-bacia ME-4 .....	110
Tabela 4.31. Ficha Técnica da Sub-bacia ME-5 .....	112
Tabela 4.32. Ficha Técnica da Sub-bacia ME-6 .....	114
Tabela 4.33. Ficha Técnica da Sub-bacia ME-7 .....	115
Tabela 4.34. Ficha Técnica da Sub-bacia ME-8 .....	117
Tabela 4.35. População e Vazões das Sub-bacias da ETE - Cocó .....	122
Tabela 4.36. Características dos Interceptores projetados da ETE - Cocó .....	122
Tabela 4.37. Características das Estações Elevatórias projetadas da ETE - Cocó .....	123
Tabela 4.38. Resumo do orçamento da ETE – Cocó .....	124
Tabela 4.39. População e Vazões das Sub-bacias da ETE - Miriú .....	125
Tabela 4.40. Características dos Interceptores da ETE – Miriú .....	126
Tabela 4.41. Características das Estações Elevatórias da ETE – Miriú .....	127
Tabela 4.42. Resumo do Orçamento da ETE -Miriú .....	128
Tabela 4.43. População e Vazões das Sub-bacias atendidas pela ETE - Siqueira .....	129
Tabela 4.44. Características das Estações Elevatórias da ETE do Siqueira .....	130
Tabela 4.45. Resumo do orçamento da ETE do Siqueira .....	131
Tabela 4.46. População e Vazão das Sub-bacias para a Alternativa 02 .....	135
Tabela 4.46. População e Vazão das Sub-bacias para a Alternativa 02 (Cont.) .....	136
Tabela 4.47. Evolução do Índice de Cobertura com a implantação das sub-bacias .....	137
Tabela 4.48. Custos estimados das Elevatórias e Linhas de para a Alternativa 02 .....	140
Tabela 4.49. Dimensionamento e custos estimados dos Interceptores para a Alternativa 02 .....	140

Tabela 4.50. Custos de Operação e Manutenção das ETEs da Alternativa 01 .....	142
Tabela 4.51. Custo estimado com pessoal para a operação das Estações Elevatórias.....	143
Tabela 4.52. Custo Energético da ampliação da EE FINAL (Siqueira) .....	144
Tabela 4.53. Custo Energético da ampliação da EE CE4.3 .....	144
Tabela 4.54. Custo Energético da ampliação da EE MM.02 .....	145
Tabela 4.55. Custo Energético da ampliação da EE 2RC .....	145
Tabela 4.56. Orçamento Estimativo das Alternativas .....	146
Tabela 4.57. Cronograma Físico-Financeiro relativo à Alternativa 01 .....	148
Tabela 4.58. Cronograma Físico-Financeiro relativo à Alternativa 02 .....	149
Tabela 4.59. Vantagens e desvantagens das alternativas de disposição de lodo.....	156
Tabela 5.1. Substituição de redes com vida útil ultrapassada .....	160
Tabela 5.2. Resumo do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Esgotamento Sanitário .....	162
Tabela 5.3. Resumo dos Projetos, Ações e Custos dos Programas.....	167
Tabela 5.3. Resumo dos Projetos, Ações e Custos dos Programas (Cont.).....	168
Tabela 5.4. Fontes dos recursos .....	169
Tabela 6.1. Obras de esgoto presentes do Plano Plurianual.....	177
Tabela 6.1. Obras de esgoto presentes do Plano Plurianual (cont.).....	178
Tabela 6.1. Obras de esgoto presentes do Plano Plurianual (cont.).....	179
Tabela 6.1. Obras de esgoto presentes do Plano Plurianual (cont.).....	180
Tabela 6.1. Obras de esgoto presentes do Plano Plurianual (cont.).....	181
Tabela 6.1. Obras de esgoto presentes do Plano Plurianual (cont.).....	182
Tabela 6.1. Obras de esgoto presentes do Plano Plurianual (cont.).....	183
Tabela 6.1. Obras de esgoto presentes do Plano Plurianual (cont.).....	184
Tabela 7.1. Plano de Contingências para o SES do município de Fortaleza .....	188

## LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1. Ajuste Polinomial à População do município de Fortaleza .....	15
Figura 3.2. Distribuição espacial das populações por bairros para os anos de 2013, 2018, 2023 e 2033 .....	19
Figura 3.3. Distribuição espacial das populações por Bacia de Esgotamento para os anos de 2013, 2018, 2023 e 2033 .....	32
Figura 3.4. Distribuição espacial dos consumos <i>per capita</i> das Bacias de Esgotamento .....	34
Figura 3.5. Distribuição espacial das vazões médias das Bacias de Esgotamento .....	45
Figura 4.1. - A. Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Fortaleza .....	49
Figura 4.1. - B. Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Fortaleza .....	50
Figura 4.1. - C. Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Fortaleza .....	51
Fonte: Acquatool Consultoria, 2014. ....	54
Figura 4.2. Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Fortaleza .....	55
Figura 4.3. Cobertura por bairro do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Fortaleza .....	56
Figura 4.4. - A. Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Fortaleza – Alternativa 01 .....	119
Figura 4.4. - B. Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Fortaleza – Alternativa 01 .....	120
Figura 4.4. - C. Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Fortaleza – Alternativa 01 .....	121
Figura 4.5. - A. Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Fortaleza – Alternativa 02 .....	132
Figura 4.5. - B. Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Fortaleza – Alternativa 02 .....	133
Figura 4.5. - C. Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Fortaleza – Alternativa 02 .....	134
Figura 4.6. Evolução do Índice de Cobertura ao longo do horizonte de projeto .....	138
Figura 4.7. Projeção das máximas diárias no horizonte de projeto a partir da implantação das novas redes .....	139
Figura 4.8. Função de custo de operação e manutenção para lodo ativado por aeração prolongada .....	142

## 1. INTRODUÇÃO

## 1. INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) constitui-se em uma ferramenta indispensável de planejamento e gestão para alcançar a melhoria das condições sanitárias e ambientais do município e, por consequência, da qualidade de vida da população. Desta forma, para elaboração do PMSB faz-se necessária a adoção de um conjunto de ações normativas, técnicas, operacionais, financeiras e de planejamento que objetivem gerenciar, de forma adequada, a infraestrutura sanitária do saneamento básico.

Os relatórios dos Produtos 8 e 9 – Relatório de Andamento e Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário, apresentaram o Diagnóstico dos Serviços de Esgotamento Sanitário do município de Fortaleza. No referido Diagnóstico foi realizada uma análise do Plano Diretor de Esgotamento Sanitário de Fortaleza, do Plano Diretor de Abastecimento de Água, e dos Prognósticos das Bacias do Siqueira, Cocó e Miriú, bem como análises críticas dos principais estudos, planos e projetos existentes referentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Fortaleza.

No Diagnóstico citado anteriormente, foram realizados, ainda, os estudos populacionais das bacias de contribuição, além das vazões de contribuição por bacia de esgotamento no horizonte de planejamento. Também foram apresentadas as principais características da concessão para a coleta, tratamento e destinação final do esgoto no município de Fortaleza, bem como as principais características dos serviços administrativos e comerciais prestados pela concessionária.

Diante do exposto e com base nos resultados apresentados no Diagnóstico, o presente Prognóstico busca realizar um planejamento dos recursos humanos, financeiros, naturais, materiais e tecnológicos necessários à universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Fortaleza.

## **2. OBJETIVOS E METAS**

## 2. OBJETIVOS E METAS

A Lei Federal nº 11.445/07 estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico, onde se toma alguns princípios para os serviços que serão prestados. Esses princípios serão definidos como os objetivos do Plano de Saneamento Básico de Fortaleza.

I - universalização do acesso;

II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

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

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

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

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

X - controle social;

XI - segurança, qualidade e regularidade;

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

XIII - adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água.

Segundo o Ministério das Cidades (Brasil, 2009a), os objetivos setoriais específicos ao gerenciamento dos serviços de esgotamento sanitário são os seguintes:

- Resolver carências de atendimento, garantindo o esgotamento a toda a população e a outras atividades urbanas;
- Implantar, ampliar e/ou melhorar a infraestrutura para tratamento de esgoto e despoluição dos corpos hídricos;
- Proteger e valorizar os mananciais de especial interesse, com destaque para os destinados ao consumo humano;
- Caracterizar, controlar e prevenir os riscos de poluição dos corpos hídricos;
- Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.

As metas deste Plano serão, através do planejamento, alcançar os projetos e programas no período do alcance de projeto de 20 anos; buscar alternativas para universalização dos serviços do Plano e determinar as prioridades a serem realizadas (se em curto, médio ou longo prazo).

Será buscada a otimização na implantação dos serviços, na qualidade e quantidade disponível, bem como dos recursos aportados, identificando as demandas do serviço de esgotamento sanitário e, a partir destas demandas, definir objetivos e metas de curto, médio e longo prazo.

Conforme exposto, as propostas apresentadas no presente prognóstico foram elaboradas através do estudo da situação atual dos sistemas descritos na caracterização do município e diagnóstico, levando em conta o crescimento populacional e as vazões de contribuição futuras para um horizonte de 20 anos, apresentados a seguir.

### ***3. ESTUDO POPULACIONAL E VAZÕES DE CONTRIBUIÇÃO***

### 3. ESTUDO POPULACIONAL E VAZÕES DE CONTRIBUIÇÃO

#### 3.1. Projeção Populacional

A cada dez anos o IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística realiza o CENSO, estudo que realiza o levantamento do número de habitantes, segmentados por sexo e idade, e dos tipos e condições dos domicílios. Após a coleta dos dados fornecidos através do CENSO, o IBGE divulga a taxa de crescimento da população.

No que diz respeito ao crescimento da população, observa-se que entre os anos 2000 e 2010 a população de Fortaleza cresceu em 12,67%, passando de 2.141.402 a 2.452.185 pessoas.

Para a projeção populacional utilizou-se o método polinomial, pois foi o que melhor se ajustou aos dados da população do município de Fortaleza (Figura 3.1). Para a projeção de crescimento da mesma, foi adotado um horizonte de 20 anos (longo prazo) e em curto e médio prazo. Para esse cálculo utilizaram-se como base as projeções populacionais desagregadas por bairros através do método polinomial realizadas nos relatórios *P1 – Relatório Simplificado da Formação do Banco de Dados e Informações sobre os Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário* e *P2 – Relatório Simplificado para Caracterização Geral do Município – Parte I*.

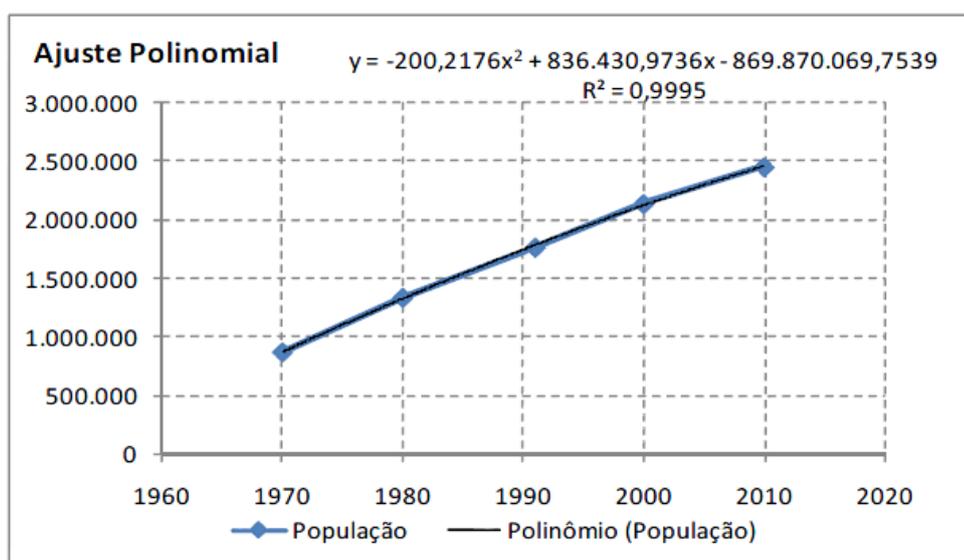


Figura 3.1. Ajuste Polinomial à População do município de Fortaleza

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

É importante ressaltar que os dados a serem utilizados na projeção populacional para o horizonte de projeto proposto devem estar desagregados ao nível de bairro, uma vez que a agregação ao nível de município comprometeria a estimativa satisfatória das demandas nas bacias de esgotamento consideradas. Dados populacionais com as características descritas estão disponíveis para os anos de 2000 e 2010, oriundos dos Censos Demográficos, como também da Contagem Populacional de 1996 realizada pelo IBGE. Destarte, a escassez de dados populacionais desagregados espacialmente dificulta a identificação do modelo matemático mais apropriado para representar a dinâmica populacional da área de estudo.

Conforme apresentado no Produto 1 – Relatório simplificado da formação do banco de dados e informações sobre os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, para contornar este problema, o modelo matemático que representa a dinâmica populacional foi identificado a partir da seguinte metodologia:

1. Partiu-se da premissa de que as populações desagregadas dos bairros seguiam a mesma tendência da população urbana total do município de Fortaleza;
2. A partir dos dados da população urbana do município de Fortaleza proveniente dos censos demográficos de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010, como também da contagem populacional de 1996, identificou-se o modelo matemático que apresentou o melhor ajuste. Neste contexto, o modelo polinomial se mostrou o mais adequado;
3. Foram determinadas as equações segundo um modelo polinomial para cada bairro do Município de Fortaleza, a partir dos dados provenientes de 2000 e 2010 (Censo Demográfico), como também de 1996 (Contagem Populacional). Dessa forma, as populações de cada bairro foram projetadas para os horizontes de projeto (Anos 2013, 2023 e 2033), como também para todos os anos entre 2013 até 2033. Para cada bairro que apresentava sua população em estado saturado ou taxa de crescimento anual próxima de zero, considerou-se uma taxa mínima de crescimento de 0,2% ao ano. De posse desses dados e considerando o crescimento geométrico, obtiveram-se os parâmetros dessa progressão para as populações dos anos de 2013 até 2033;

Os bairros que obedeceram ao crescimento polinomial, não apresentando saturação populacional ou taxa de crescimento zero, tiveram suas projeções calculadas como explicado no item 3.

4. Observou-se que a simples aplicação da metodologia acima descrita gera uma divergência entre a soma das populações projetadas desagregadas (por bairros) e a população projetada total agregada (população do município de Fortaleza).

Esta inconsistência é removida no modelo mediante a parametrização das taxas de crescimento. O parâmetro de calibração utilizado consistiu na relação entre taxas para diferentes horizontes:

$$TCA_i / TCD_i$$

Em que:

TCA<sub>i</sub> é a Taxa de Crescimento da População Total Agregada para o horizonte de projeto *i*;

TCD<sub>i</sub> é a Taxa de Crescimento da População para o horizonte de projeto *i*;

A metodologia descrita foi então aplicada para os dados disponíveis.

Os bairros com maior população são Mondubim e Barra do Ceará; os bairros com menor população são Dunas, Dendê e Sabiaguaba. Os bairros periféricos são os que têm a maior taxa de crescimento e as maiores projeções de crescimento para os próximos 20 anos.

Observa-se que a projeção possui uma tendência de aumento da taxa de crescimento anual da primeira para a segunda década, que respectivamente são 10,7% (2013-2023) e 20,2% (2023-2033). Pode-se notar também esse crescimento observando-se a população total prevista para cada ano isoladamente, assim, tem-se para 2013 uma população de 2.544.872 habitantes, em 2023 uma população de 2.827.852 habitantes e em 2033 uma população de 3.070.865 habitantes.

Em relação à população média por bairros, no ano de 2013 a média populacional é de 21.385 habitantes, em 2023 a média será de 23.763 habitantes e em 2033 será de 25.806 habitantes. Segundo a Tabela 3.1, os bairros que apresentaram menores taxas de crescimento populacional entre os anos de 2013 e



2033 foram: Conjunto Ceará I, Fátima e Pan-Americano, e os bairros que apresentaram maiores taxas de crescimento populacional foram: Passaré, São Bento e Praia do Futuro I.

**Tabela 3.1. Bairros com menor e maior crescimento em 2013-2023**

Menor crescimento em 2013-2023	%
Conjunto Ceará I	0%
Fátima	0%
Pan-Americano	1%
Maior crescimento em 2013-2023	%
Passaré	39%
São Bento	41%
Praia do Futuro I	43%

Fonte: IBGE, 2010.

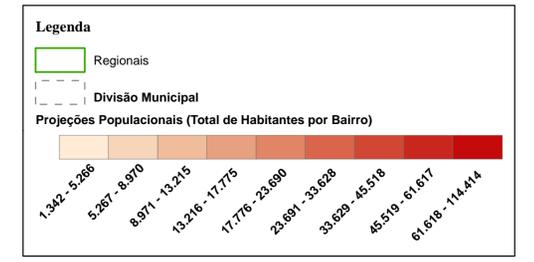
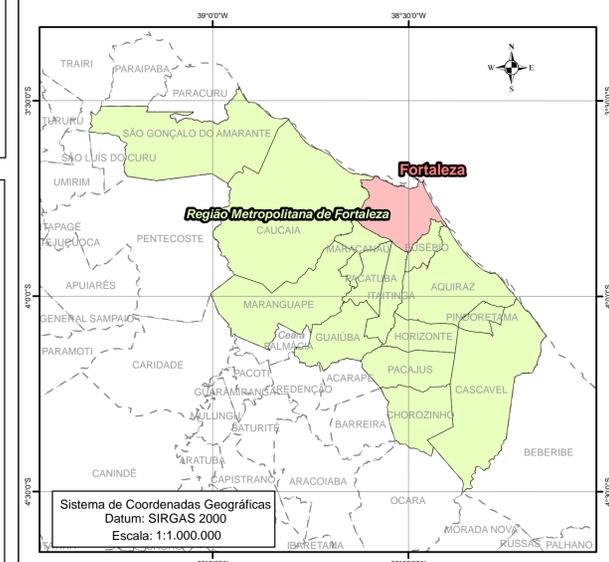
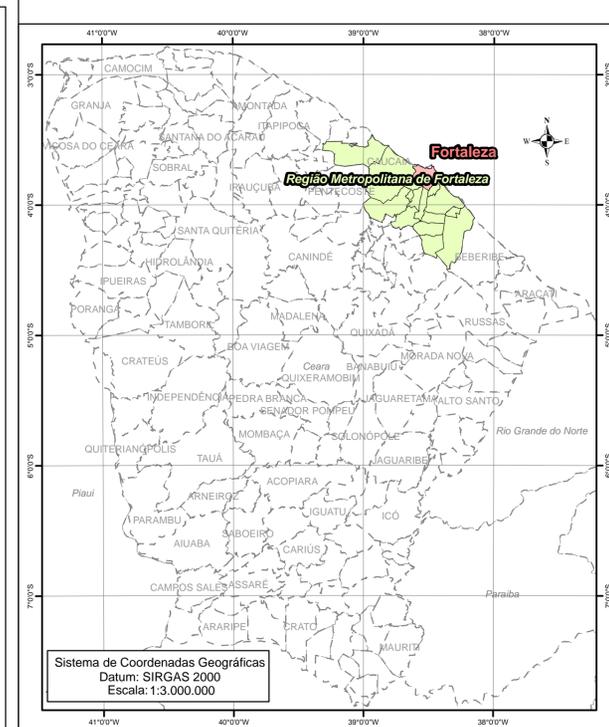
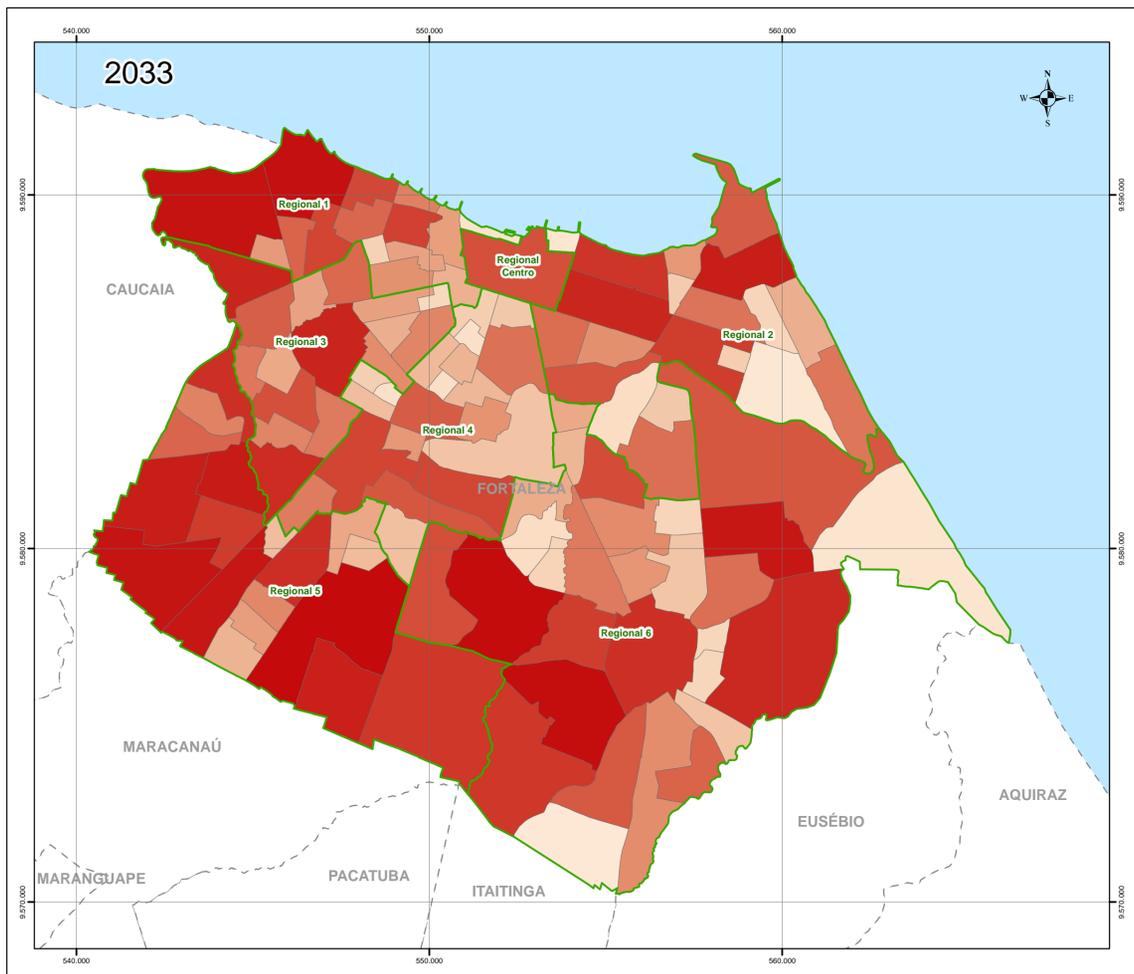
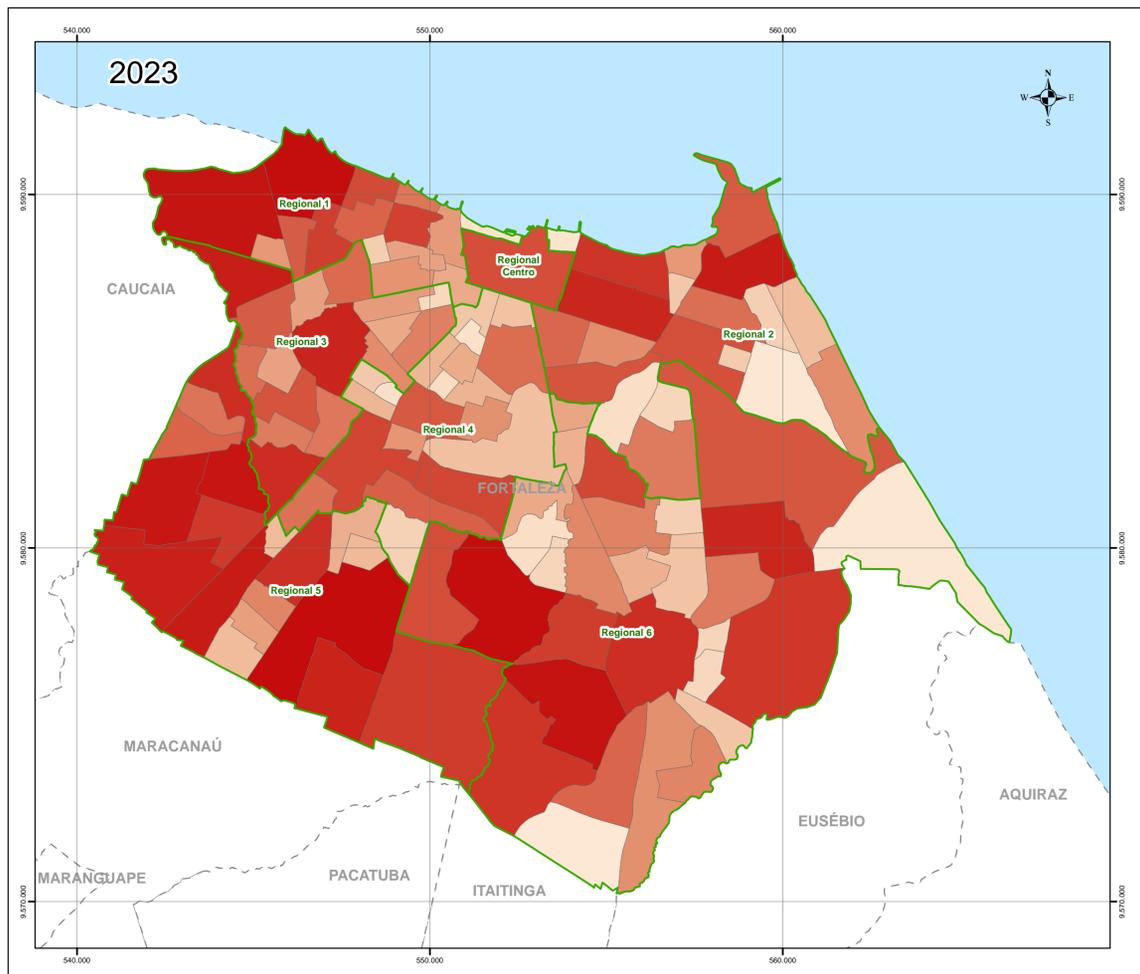
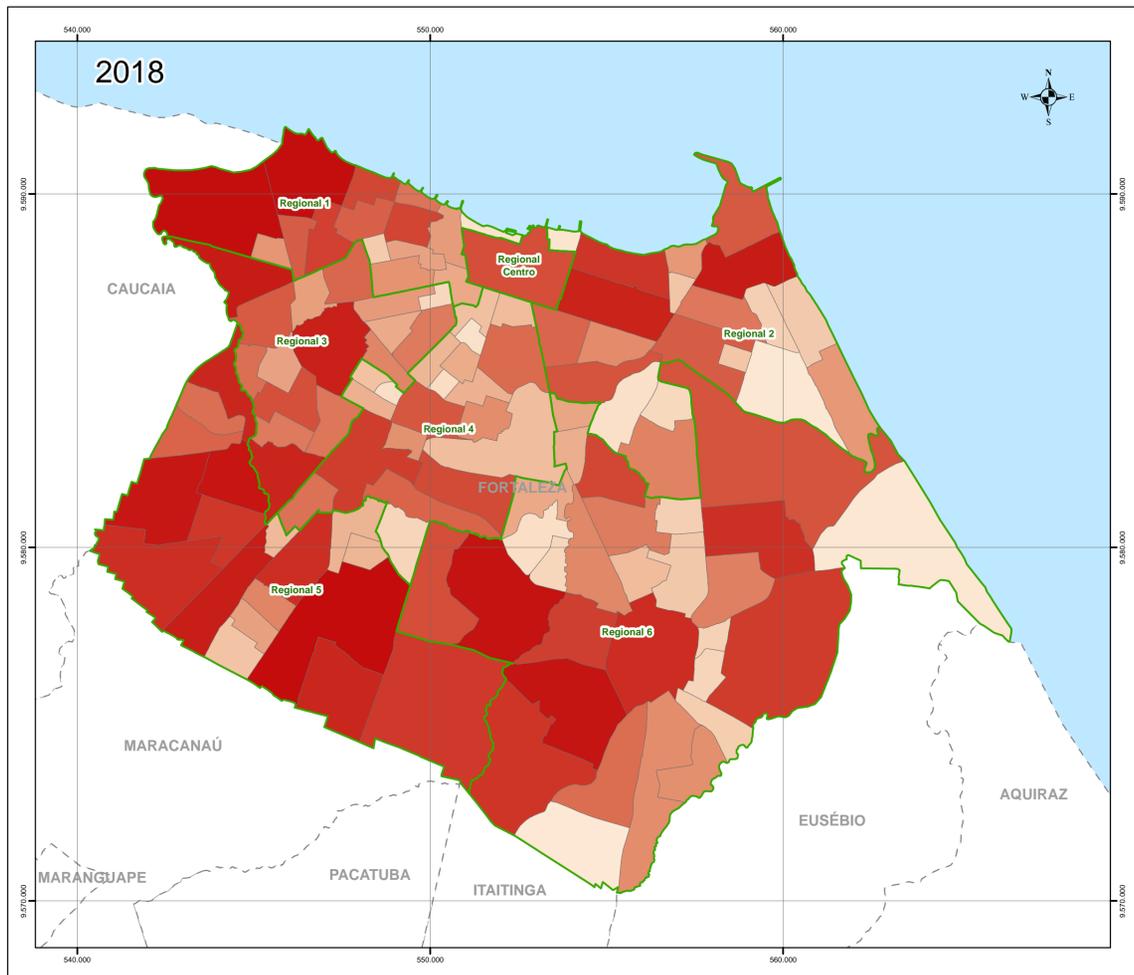
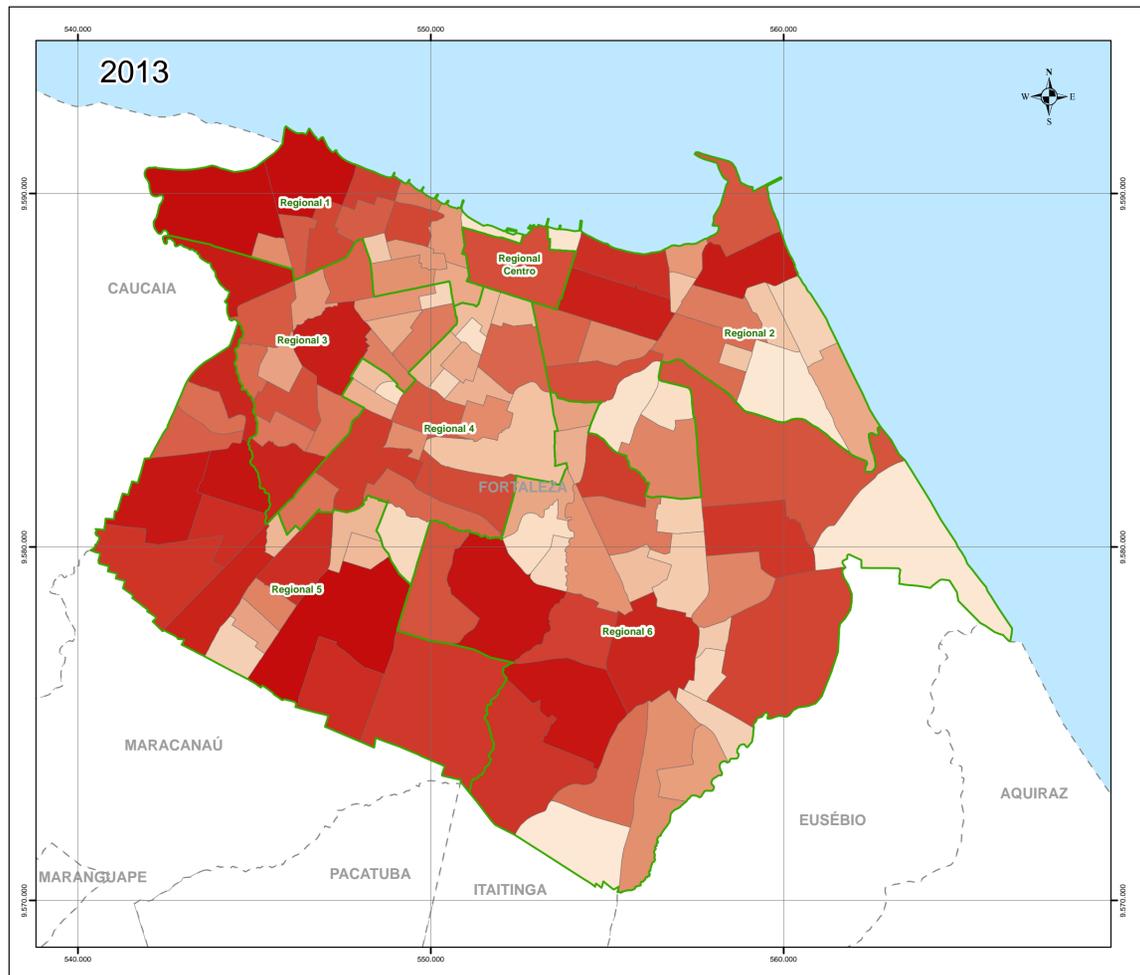
Segundo a Tabela 3.2, os bairros que apresentaram menores taxas de crescimento populacional entre os anos de 2023 e 2033 foram: Conjunto Ceará I, Jardim das Oliveiras e Fátima, e os bairros que apresentaram maiores taxas de crescimento populacional foram: Praia do Futuro II, Praia do Futuro I e São Bento.

**Tabela 3.2. Bairros com menor e maior crescimento em 2023-2033**

Menor crescimento em 2023-2033	%
Conjunto Ceará I	0%
Jardim das Oliveiras	0%
Fátima	1%
Maior crescimento em 2023-2033	%
Praia do Futuro II	80%
Praia do Futuro I	91%
São Bento	99%

Fonte: IBGE, 2010.

A Figura 3.2 ilustra a distribuição espacial das populações por bairros para os anos de 2013, 2018, 2023 e 2033.



Sistema de Coordenadas UTM Zona 24S  
Datum: SIRGAS 2000

Fonte: Acquatool Consultoria, com base nos dados vetoriais e alfanuméricos dos serviços de esgotamento sanitário da Cidade de Fortaleza (CAGECE), como também dados do Censo Demográfico IBGE (2010), associados a dados das projeções relacionadas aos serviços de Esgotamento Sanitário

Prefeitura de **Fortaleza** Prefeitura Municipal de Fortaleza  
Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente

**Plano de Saneamento Básico do Município de Fortaleza**

Conteúdo: Distribuição espacial das populações por Bairro para os anos de 2013, 2018, 2023 e 2033

FIGURA: 3.2. ESCALA: 1:100.000 DATA: MAIO/2014

### 3.2. Bacias de Contribuição

Assim como apresentado no Produto 8 – Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário, o presente item tem por objetivo apresentar o Estudo Populacional das Bacias de Esgotamento do município de Fortaleza para os horizontes de planejamento a curto prazo (horizonte de 5 anos – 2013 a 2018), médio prazo (horizonte de 10 anos – 2018 a 2023) e longo prazo (horizonte de 20 anos – 2023 a 2033).

A metodologia utilizada para avaliação da população das Bacias de Esgotamento levou em consideração a divisão apresentada no Plano Diretor de Esgotamento Sanitário da Região Metropolitana de Fortaleza – PDES-RMF, elaborado no ano 2000, com revisão realizada em 2010.

Para determinação da evolução populacional das Bacias de Esgotamento, foram determinados os percentuais das populações de cada bairro de Fortaleza que fazem parte das sub-bacias de esgotamento descritas no PDES-RMF. Para tanto, utilizou-se a distribuição espacial por setor censitário apresentada no Censo de 2010. A utilização da distribuição espacial por setor censitário apresentada no Censo 2010 permite uma estimativa mais precisa da população real de cada sub-bacia, pois faz uso de uma densidade populacional desagregada espacialmente e baseada em dados levantados pelo referido Censo.

Após a obtenção dos percentuais da população dos bairros que fazem parte de cada sub-bacia, foram adotadas as projeções populacionais desagregadas por bairros através do método polinomial realizadas nos relatórios *P1 – Relatório Simplificado da Formação do Banco de Dados e Informações sobre os Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário* e *P2 – Relatório Simplificado para Caracterização Geral do Município – Parte I* para a determinação das projeções populacionais das Bacias de Esgotamento pertencentes ao município de Fortaleza.

Conforme apresentado no Produto 8 – Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário, o município de Fortaleza pode ser dividido em 04 (quatro) bacias principais, a saber: Bacia da Vertente Marítima (Faixas Litorâneas de Escoamento Difuso – FLED), Bacia do Rio Siqueira / Maranguapinho, Bacia do Rio Cocó e Bacia do Coaçu/Miriú.

A Bacia Vertente Marítima está situada na parte Norte do município e limita-se ao Norte e ao Leste com o Oceano Atlântico, ao Sul com as bacias do Cocó e Siqueira, e ao

Oeste com o Rio Ceará. A Bacia Vertente Marítima é composta das seguintes sub-bacias: A-1, B-1, E-1, E-2, E-3 e F. Fazem parte, total ou parcialmente, da Bacia Vertente Marítima 26 bairros do município de Fortaleza. A Tabela 3.3 apresenta o percentual da população dos bairros inserida em cada sub-bacia de esgotamento da Bacia Vertente Marítima.

A Bacia do Siqueira está situada na parte Oeste do município e é composta por parte dos Municípios de Caucaia, Fortaleza e Maracanaú, tendo o rio Siqueira como divisor da Bacia, com a concepção atual envolvendo uma solução conjunta para as duas margens da Bacia. Pela margem direita têm-se as seguintes sub-bacias contribuintes: K-1, K-2, SD-1, SD-2, SD-3, SD-4, SD-5 (parte), SD-6, SD-7, SD-8 E SD-9. Já na margem esquerda, têm-se as seguintes sub-bacias: SE-1, SE-2, SE-3, SE-4 e SE-5 (parte). Fazem parte, total ou parcialmente, da Bacia do Siqueira 51 bairros do município de Fortaleza, incluindo uma parte de Maracanaú. A Tabela 3.4 apresenta o percentual da população dos bairros inserida em cada sub-bacia de esgotamento da Bacia do Siqueira.

**Tabela 3.3. Percentual da população dos bairros que fazem parte das sub-bacias da Vertente Marítima**

Bacia de Esgotamento	Bairros dentro da Bacia	Percentual da População do Bairro que faz parte da Bacia
A-1	Carlito Pamplona	11,53
	Farias Brito	14,10
	Jacarecanga	78,02
	Monte Castelo	17,57
	Pirambú	15,89
B-1	Aldeota	93,07
	Arraial Moura Brasil	100,00
	Benfica	19,28
	Centro	98,94
	Estância (Dionísio Torres)	37,36
	Farias Brito	60,91
	Jacarecanga	11,74
	Joaquim Távora	21,92
	José Bonifácio	6,51
	Meireles	100,00
	Mucuripe	39,64
	Praia de Iracema	100,00
	Varjota	60,72
E-1	Cidade 2000	67,80
	Cocó	55,49
	Manuel Dias Branco	12,33
	Mucuripe	56,80
	Papicu	76,49
	Varjota	39,28
E-2	Vicente Pinzon	1,50
	Cais do Porto	5,91
	De Lourdes	28,70
	Mucuripe	3,56
	Papicu	23,51
E-3	Vicente Pinzon	50,44
	Cais do Porto	94,09
F	Vicente Pinzon	44,13
	Alvaro Weyne	26,19
	Barra do Ceará	43,07
	Carlito Pamplona	57,49
	Cristo Redentor	98,65
	Jacarecanga	1,49
Pirambú	84,11	

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

**Tabela 3.4. Percentual da população dos bairros que fazem parte das sub-bacias do Siqueira**

Bacia de Esgotamento	Bairros dentro da Bacia	Percentual da População do Bairro que faz parte da Bacia
K-1	Barra do Ceará	26,51
K-2	Álvaro Weyne	32,42
	Barra do Ceará	30,42
	Cristo Redentor	1,34
	Floresta	75,19
	Jardim Guanabara	65,42
	Jardim Iracema	76,68
	Presidente Kennedy	26,46
	Vila Velha	22,65
SD-1	Vila Velha	48,29
SD-2	Antônio Bezerra	30,66
	Jardim Guanabara	34,58
	Jardim Iracema	4,93
	Padre Andrade (Cachoeirinha)	15,99
	Quintino Cunha	100,00
	Vila Velha	29,05
SD-3	Antônio Bezerra	69,34
	Padre Andrade (Cachoeirinha)	43,73
SD-4	Floresta	24,81
	Jardim Iracema	18,39
	Padre Andrade (Cachoeirinha)	39,03
	Presidente Kennedy	65,68
SD-5	Alagadiço	100,00
	Álvaro Weyne	41,38
	Amadeo Furtado	8,14
	Carlito Pamplona	30,96
	Farias Brito	10,28
	Jacarecanga	8,75
	Monte Castelo	82,43
	Parque Araxá	46,08
	Parquelândia	87,10
	Presidente Kennedy	7,86
	Vila Ellery	100,00

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

**Tabela 3.4. Percentual da população dos bairros que fazem parte das sub-bacias do Siqueira (cont.)**

Bacia de Esgotamento	Bairros dentro da Bacia	Percentual da População do Bairro que faz parte da Bacia
SD-6	Bonsucesso	93,48
	João XXIII	5,99
	Manoel Sátiro	12,78
	Parque São José	90,93
	Vila Pery	57,86
SD-7	Autran Nunes	100,00
	Bonsucesso	2,87
	Dom Lustosa	100,00
	Henrique Jorge	100,00
	João XXIII	94,01
	Jóquei Club (São Cristóvão)	30,04
	Padre Andrade (Cachoeirinha)	1,25
Pici (Parque Universitário)	51,01	
SD-8	Amadeo Furtado	24,41
	Bela Vista	86,04
	Bonsucesso	3,64
	Couto Fernandes	64,07
	Demócrito Rocha	93,02
	Itaóca	2,53
	Jóquei Club (São Cristóvão)	69,96
	Pan-Americano	100,00
	Parangaba	34,68
	Parquelândia	3,31
	Pici (Parque Universitário)	49,00
Rodolfo Teófilo	1,68	
SD-9	Canindezinho	3,56
	Manoel Sátiro	20,13
	Maraponga	2,90
	Mondubim (Sede)	2,75
	Parque São José	9,07
SE-1	Conjunto Ceará I	100,00
	Conjunto Ceará II	100,00
	Genibaú	100,00
	Granja Portugal	7,44

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

**Tabela 3.4. Percentual da população dos bairros que fazem parte das sub-bacias do Siqueira (cont.)**

Bacia de Esgotamento	Bairros dentro da Bacia	Percentual da População do Bairro que faz parte da Bacia
SE-2	Bom Jardim	40,19
	Canindezinho	10,74
	Granja Portugal	67,33
SE-3	Bom Jardim	59,81
	Canindezinho	1,08
	Granja Lisboa	47,67
	Granja Portugal	25,23
	Siqueira	56,18
SE-4	Granja Lisboa	45,17
	Siqueira	15,64
	Maracanaú	0,79
SE-5	Canindezinho	84,61
	Conjunto Esperança	100,00
	Manoel Sátiro	39,83
	Mondubim (Sede)	4,14
	Parque Presidente Vargas	100,00
	Parque Santa Rosa (Apolo XI)	100,00
	Siqueira	19,32
	Maracanaú	22,96

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

A Bacia do Cocó apresenta sua área com drenagem natural em direção ao rio homônimo. Limita-se ao Norte com a Bacia Vertente Marítima, ao Sul com os municípios de Maracanaú, Pacatuba e Itaitinga, ao Leste com o Oceano Atlântico e ao Oeste com a Bacia do Siqueira, com a concepção atual envolvendo uma solução conjunta para as duas margens da Bacia. Pela margem direita têm-se as seguintes sub-bacias contribuintes: CD-1, CD-2, CD-3, CD-4 e CD-5. Já na margem esquerda, têm-se as seguintes sub-bacias: CE-1, CE-2, CE-3, CE-4, CE-5, CE-6, CE-7, CE-8, CE-9, CE-10, CE-11, G1, G-2.1, G-2.2, G-3, G-4, G-5, G-6 e G-7. Fazem parte, total ou parcialmente, da Bacia do Cocó 65 bairros do município de Fortaleza, além de uma pequena parcela de Maracanaú. A Tabela 3.5 apresenta o percentual da população dos bairros inserida em cada sub-bacia de esgotamento da Bacia do Cocó.

A Bacia do Coaçu/Miriú tem o rio Coaçu como divisor da Bacia e está situada na parte Sudeste do município, contemplando a margem esquerda do rio Coaçu, com as bacias pertencentes à margem direita inseridas no município de Eusébio. Pela margem esquerda têm-se as seguintes sub-bacias contribuintes inseridas no

município de Fortaleza: ME-1, ME-2, ME-3, ME-4, ME-5, ME-6, ME-7 e ME-8. Fazem parte, total ou parcialmente, da Bacia do Coaçu/Miriú 18 bairros do município de Fortaleza. A Tabela 3.6 apresenta o percentual da população dos bairros inserida em cada sub-bacia de esgotamento da Bacia do Coaçu/Miriú.

**Tabela 3.5. Percentual da população dos bairros que fazem parte das sub-bacias do Cocó**

Bacia de Esgotamento	Bairros dentro da Bacia	Percentual da População do Bairro que faz parte da Bacia
CD-1	Cambeba	1,70
	Cidade dos Funcionários	11,71
	Edson Queiroz	73,95
	Engenheiro Luciano Cavalcante	30,10
	Lagoa Sapiranga (Coité)	10,64
	Parque Manibura	100,00
CD-2	Cidade dos Funcionários	2,11
	Edson Queiroz	13,87
	Engenheiro Luciano Cavalcante	64,45
	Guararapes	100,00
	Jardim das Oliveiras	1,42
	Salinas	100,00
CD-3	Barroso	100,00
	Cajazeiras	100,00
	Cidade dos Funcionários	73,65
	Engenheiro Luciano Cavalcante	5,45
	Jangurussu	5,74
	Jardim das Oliveiras	98,58
	Parque Iracema	66,53
CD-4	Conjunto Palmeiras	84,88
	Jangurussu	74,33
CD-5	Conjunto Palmeiras	8,88
CE-1	De Lourdes	51,01
	Praia do Futuro I	100,00
	Praia do Futuro II	66,14
	Vicente Pinzon	3,93
CE-2	Aldeota	5,71
	Cidade 2000	32,20
	Cocó	42,64
	De Lourdes	20,28
	Manuel Dias Branco	87,69
	Praia do Futuro II	33,86
	São João do Tauapé	1,92

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

**Tabela 3.5. Percentual da população dos bairros que fazem parte das bacias do Cocó (cont.)**

Bacia de Esgotamento	Bairros dentro da Bacia	Percentual da População do Bairro que faz parte da Bacia
CE-3	Aerolândia	100,00
	Aeroporto (Base Aérea)	81,62
	Alto da Balança	100,00
	Fátima	1,37
	Vila União	26,79
CE-4	Aeroporto (Base Aérea)	15,25
	Dendê	1,38
	Dias Macedo	77,86
	Itaóca	90,29
	Itaperi	16,03
	Jardim Cearense	1,42
	Maraponga	36,81
	Montese	3,97
	Parangaba	22,92
Serrinha	95,86	
CE-5	Itaperi	11,06
	Jardim Cearense	2,90
	Manoel Sátiro	27,25
	Maraponga	55,85
	Parangaba	42,40
	Vila Pery	42,14
CE-6	Aeroporto (Base Aérea)	3,13
	Castelão	42,89
	Dias Macedo	15,54
	Mata Galinha	100,00
	Passaré	51,25
CE-7	Castelão	57,11
	Dias Macedo	6,60
	Itaperi	19,39
	Passaré	20,15
	Serrinha	2,27
CE-8	Mondubim (Sede)	3,37
	Parque Dois Irmãos	56,79
	Passaré	27,41
CE-9	Dendê	98,62
	Itaperi	53,52
	Jardim Cearense	95,68
	Maraponga	4,44
	Mondubim (Sede)	21,25
	Parque Dois Irmãos	37,98
	Serrinha	1,87

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

**Tabela 3.5. Percentual da população dos bairros que fazem parte das bacias do Cocó (cont.)**

Bacia de Esgotamento	Bairros dentro da Bacia	Percentual da População do Bairro que faz parte da Bacia
CE-10	Mondubim (Sede)	67,09
	Planalto Ayrton Senna	52,96
	Maracanaú	3,31
CE-11	Mondubim (Sede)	1,42
	Parque Dois Irmãos	5,24
	Passaré	1,19
	Planalto Ayrton Senna	47,04
	Prefeito José Walter	100,00
	Maracanaú	3,13
G-1	Benfica	51,59
	Damas	3,96
	Farias Brito	14,72
	Fátima	6,28
	Gentilândia	100,00
	Jardim América	4,05
	Rodolfo Teófilo	1,28
G-2.1	Benfica	29,14
	Centro	1,06
	Estância (Dionísio Torres)	6,11
	Fátima	44,61
	Joaquim Távora	38,39
	José Bonifácio	93,49
G-2.2	Estância (Dionísio Torres)	1,44
	Fátima	23,03
	Joaquim Távora	39,69
	São João do Tauapé	6,92
G-3	Aldeota	1,23
	Cocó	1,87
	Estância (Dionísio Torres)	55,09
	São João do Tauapé	46,96
G-4	Fátima	4,22
	São João do Tauapé	44,20
G-5	Amadeo Furtado	67,45
	Parque Araxá	53,92
	Parquelândia	9,59
	Rodolfo Teófilo	97,04

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

**Tabela 3.5. Percentual da população dos bairros que fazem parte das bacias do Cocó (cont.)**

Bacia de Esgotamento	Bairros dentro da Bacia	Percentual da População do Bairro que faz parte da Bacia
G-6	Bela Vista	13,96
	Bom Futuro	100,00
	Couto Fernandes	35,92
	Damas	96,05
	Demócrito Rocha	6,98
	Itaóca	7,21
	Jardim América	94,01
	Montese	55,90
G-7	Parreão	27,38
	Fátima	20,49
	Jardim América	1,94
	Montese	40,13
	Vila União	73,21

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

**Tabela 3.6. Percentual da população dos bairros que fazem parte das sub-bacias do Coaçu/Miriú**

Bacia de Esgotamento	Bairros dentro da Bacia	Percentual da População do Bairro que faz parte da Bacia
ME-1	Lagoa Sapiranga (Coité)	60,49
ME-2	Cambeba	26,35
	José de Alencar	82,09
	Lagoa Redonda	1,40
	Lagoa Sapiranga (Coité)	19,81
ME-3	Ancuri	7,45
	Cambeba	71,96
	Cidade dos Funcionários	12,54
	Curió	4,34
	Guajerú	5,31
	José de Alencar	1,72
	Messejana (sede)	92,08
ME-4	Parque Iracema	33,47
	Ancuri	1,41
	Coaçu	49,54
	Curió	95,66
	Edson Queiroz	1,20
	Guajerú	94,69
	José de Alencar	16,19
	Lagoa Redonda	97,04
	Lagoa Sapiranga (Coité)	6,40
	Messejana (sede)	7,92
	Paupina	36,31
Sabiaguaba	39,19	
São Bento	43,15	

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

**Tabela 3.6. Percentual da população dos bairros que fazem parte das sub-bacias do Coaçu/Miriú (cont.)**

Bacia de Esgotamento	Bairros dentro da Bacia	Percentual da População do Bairro que faz parte da Bacia
ME-5	Ancuri	21,29
	Coaçu	50,46
	Lagoa Redonda	1,55
	Paupina	20,71
	São Bento	55,62
ME-6	Ancuri	64,92
	Conjunto Palmeiras	15,12
	Jangurussu	19,94
	Paupina	13,97
	Pedras	24,29
ME-7	São Bento	1,23
	Paupina	16,43
ME-8	Pedras	10,60
	Ancuri	4,93
	Paupina	12,58
	Pedras	65,11

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

Conforme exposto no Produto 8 – Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário anteriormente, de posse dos percentuais das populações de cada bairro que estão inseridas nas sub-bacias de esgotamento, efetuou-se a distribuição populacional dos bairros nas sub-bacias, utilizando as projeções populacionais efetuadas no horizonte de planejamento, e apresentadas nos relatórios *P1 – Relatório Simplificado da Formação do Banco de Dados e Informações sobre os Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário* e *P2 – Relatório Simplificado para Caracterização Geral do Município – Parte I*. As Tabelas 3.7, 3.8, 3.9 e 3.10 apresentam os resultados das projeções populacionais para as 04 grandes bacias de esgotamento do município de Fortaleza. Já a Figura 3.3 ilustra a distribuição espacial das populações por bacias de esgotamento do município de Fortaleza para os anos de 2013, 2018, 2023 e 2033.

**Tabela 3.7. Distribuição populacional da bacia da Vertente Marítima para o horizonte de planejamento**

Grande Bacia	Bacia de Esgotamento	População (habitantes)				
		2013	2018	2023	2028	2033
Vertente Marítima	A-1	21.941	22.372	22.749	23.084	23.367
	B-1	146.280	151.667	156.335	160.043	162.734
	E-1	43.670	47.728	51.447	54.834	57.798
	E-2	31.821	33.827	35.369	36.528	37.268
	E-3	45.369	46.999	48.278	49.280	49.982
	F	102.206	105.133	107.613	109.698	111.375
<b>Total Bacia da Vertente Marítima</b>		<b>391.287</b>	<b>407.726</b>	<b>421.791</b>	<b>433.467</b>	<b>442.524</b>

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

**Tabela 3.8. Distribuição populacional da bacia do Siqueira para o horizonte de planejamento**

Grande Bacia	Bacia de Esgotamento	População (habitantes)				
		2013	2018	2023	2028	2033
Siqueira	K-1	19.656	20.372	20.983	21.493	21.903
	K-2	103.000	106.953	110.118	112.644	114.493
	SD-1	30.037	32.437	34.351	35.851	36.887
	SD-2	82.733	85.963	88.713	90.980	92.730
	SD-3	24.137	24.380	24.624	24.871	25.121
	SD-4	32.873	33.651	34.288	34.824	35.251
	SD-5	74.306	76.287	77.989	79.419	80.566
	SD-6	67.244	69.552	71.612	73.395	74.889
	SD-7	110.533	113.234	115.655	117.768	119.570
	SD-8	89.267	91.660	93.780	95.594	97.087
	SD-9	12.765	13.699	14.553	15.321	15.982
	SE-1	89.560	92.300	94.195	95.465	96.098
	SE-2	55.669	56.702	57.674	58.587	59.429
	SE-3	56.653	60.381	64.431	68.927	73.887
	SE-4	55.983	57.865	59.760	61.686	63.648
	SE-5	149.671	164.532	179.478	194.530	209.523
<b>Total Bacia do Siqueira</b>		<b>1.054.087</b>	<b>1.099.968</b>	<b>1.142.204</b>	<b>1.181.355</b>	<b>1.217.064</b>

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

**Tabela 3.9. Distribuição populacional da bacia do Cocó para o horizonte de planejamento**

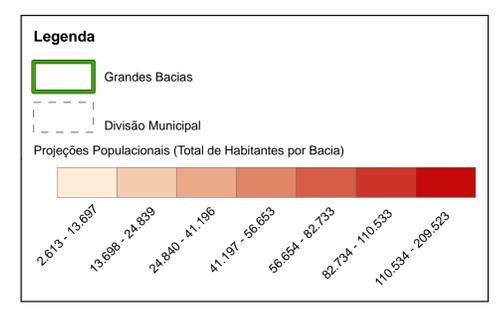
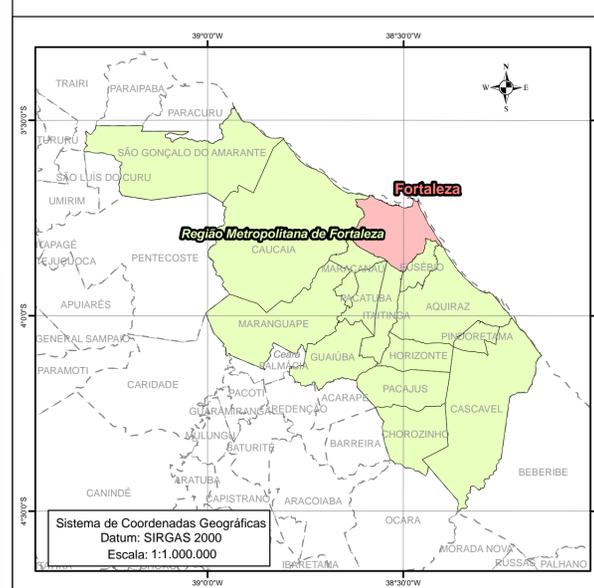
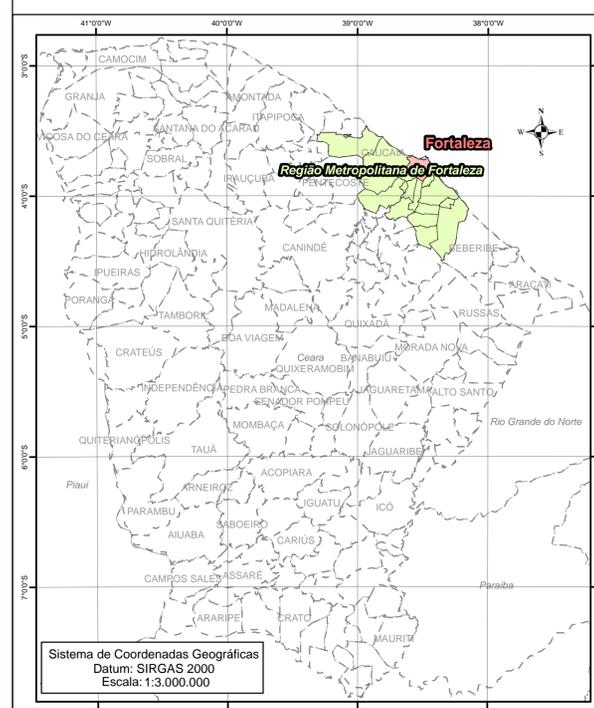
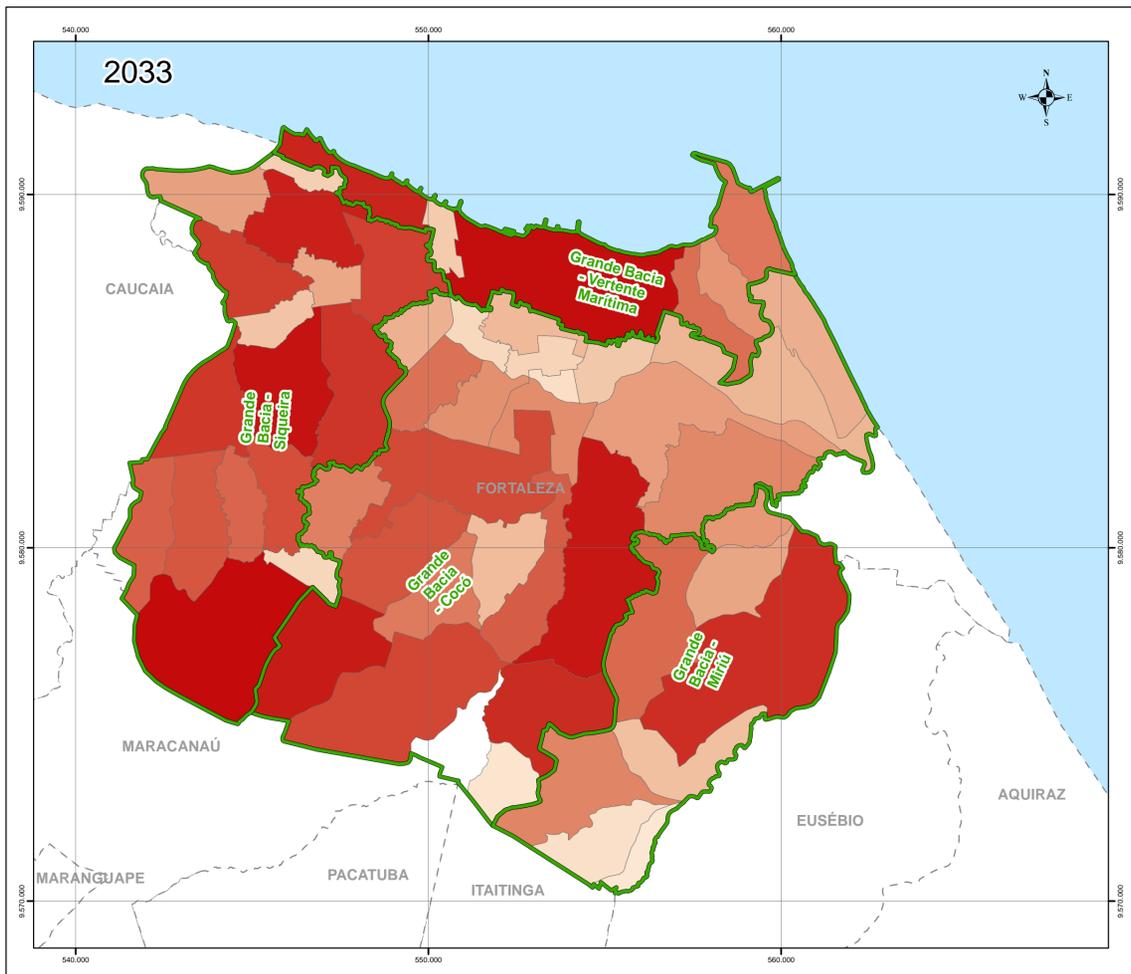
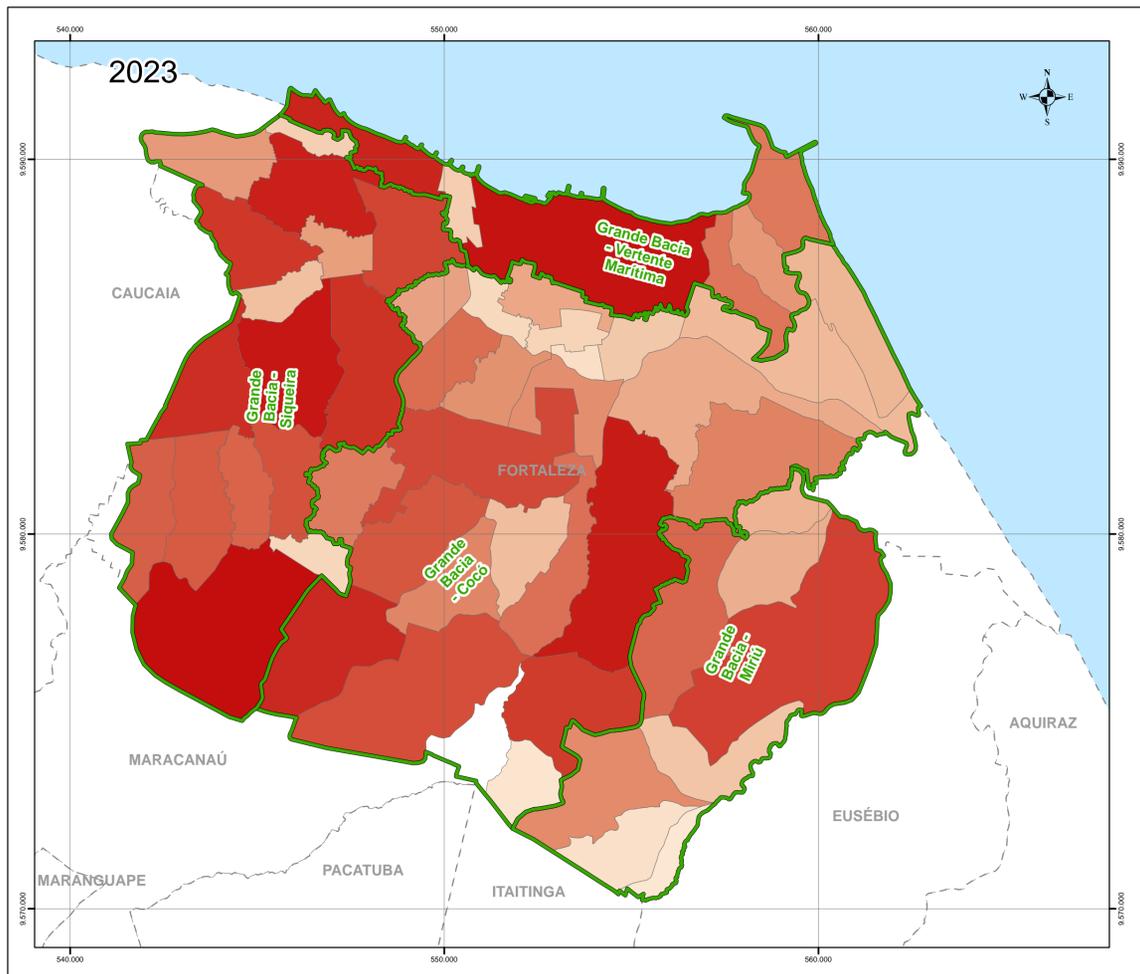
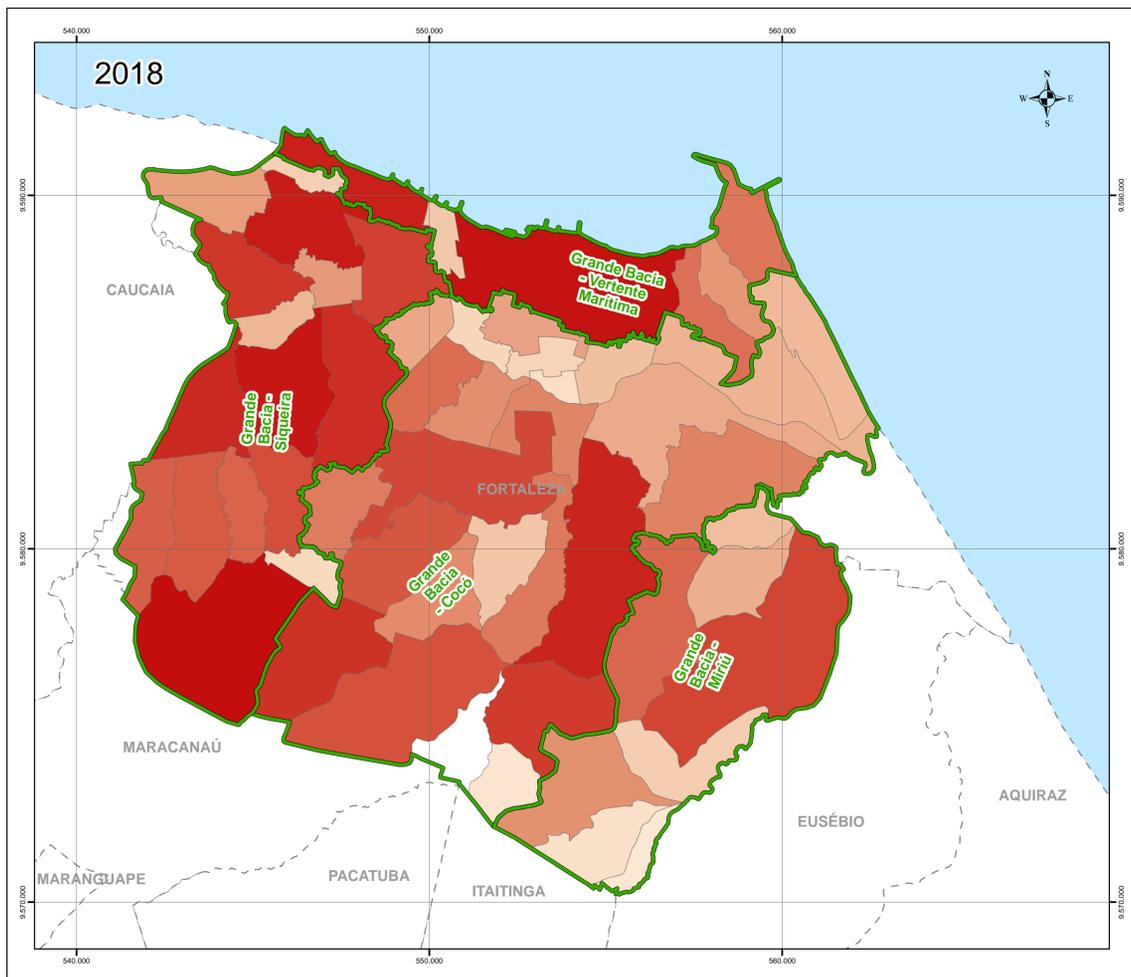
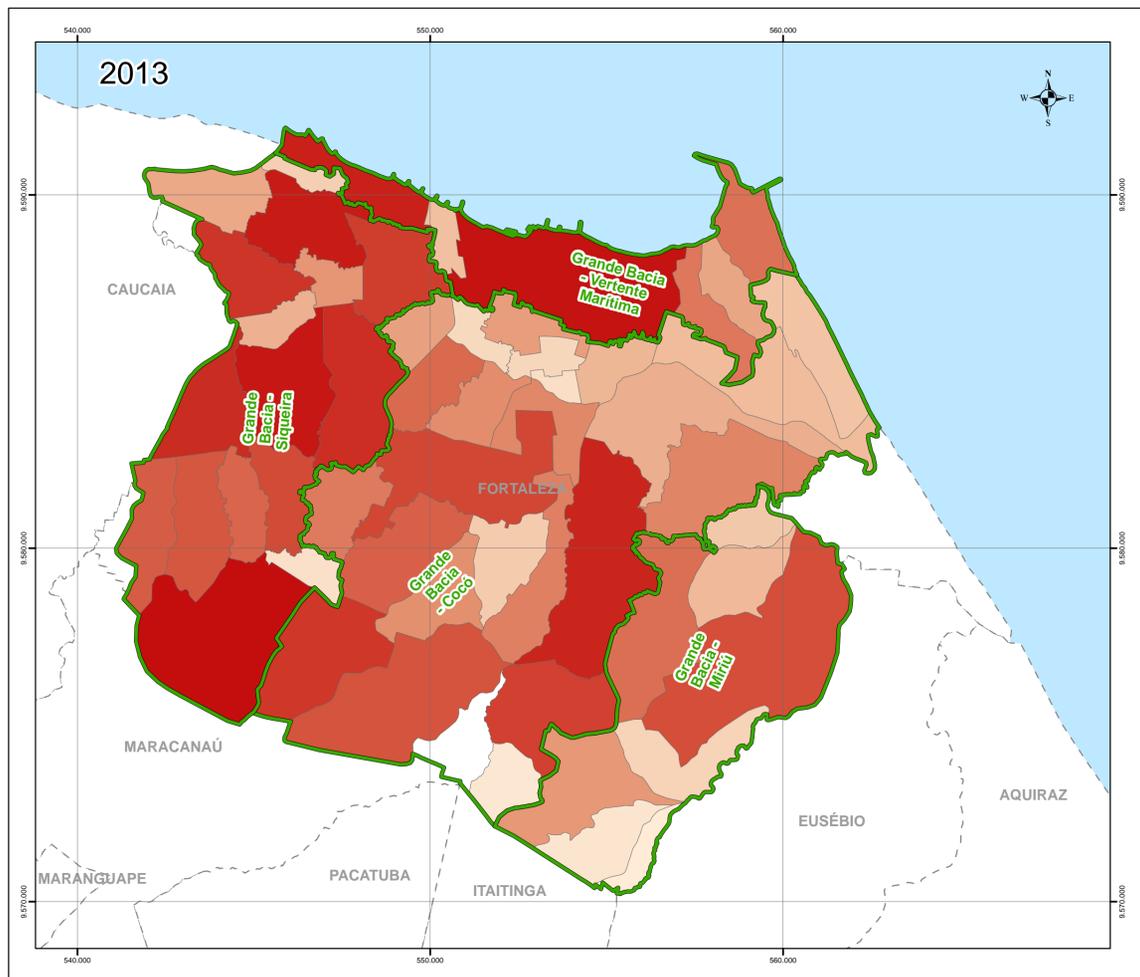
Grande Bacia	Bacia de Esgotamento	População (habitantes)				
		2013	2018	2023	2028	2033
Cocó	CD-1	38.543	40.452	42.257	44.004	45.680
	CD-2	24.839	27.851	30.893	33.950	37.000
	CD-3	98.479	104.609	110.254	114.469	118.970
	CD-4	70.158	78.677	86.805	94.622	101.950
	CD-5	3.364	3.544	3.665	3.741	3.772
	CE-1	21.325	24.361	27.614	31.142	34.930
	CE-10	81.120	90.919	100.009	108.421	115.922
	CE-11	62.927	67.813	72.408	76.630	80.395
	CE-2	22.325	24.928	27.601	30.340	33.117
	CE-3	36.829	37.536	38.197	38.800	39.347
	CE-4	69.330	71.536	73.491	75.181	76.583
	CE-5	41.196	42.980	44.543	45.873	46.946
	CE-6	39.174	45.413	51.622	57.874	64.044
	CE-7	20.323	23.030	25.649	28.221	30.695
	CE-8	33.033	37.072	40.873	44.527	47.959
	CE-9	55.790	61.092	65.963	70.450	74.466
	G-1	13.697	13.787	13.907	14.019	14.123
	G-2.1	32.078	32.313	32.542	32.744	32.920
	G-2.2	16.902	17.046	17.161	17.254	17.322
	G-3	22.787	23.308	23.755	24.131	24.438
	G-4	13.289	13.456	13.594	13.704	13.787
	G-5	31.943	32.295	32.742	33.116	33.411
	G-6	52.513	53.645	54.607	55.387	55.985
G-7	35.109	36.036	36.757	37.293	37.646	
<b>Total Bacia do Cocó</b>		<b>937.073</b>	<b>1.003.699</b>	<b>1.066.909</b>	<b>1.125.893</b>	<b>1.181.408</b>

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

**Tabela 3.10. Distribuição populacional da bacia do Miriú para o horizonte de planejamento**

Grande Bacia	Bacia de Esgotamento	População (habitantes)				
		2013	2018	2023	2028	2033
Miriú	ME-1	20.691	24.185	28.037	32.375	37.223
	ME-2	22.721	25.886	29.016	32.153	35.252
	ME-3	51.930	53.868	55.711	57.432	59.016
	ME-4	67.059	75.318	83.507	91.738	99.913
	ME-5	19.059	21.621	24.344	27.269	30.430
	ME-6	32.115	35.725	39.242	42.625	45.799
	ME-7	2.613	2.791	2.926	3.026	3.088
	ME-8	3.930	4.174	4.385	4.563	4.705
<b>Total Bacia do Miriú</b>		<b>220.118</b>	<b>243.568</b>	<b>267.168</b>	<b>291.181</b>	<b>315.426</b>

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.



Sistema de Coordenadas UTM Zona 24S  
Datum: SIRGAS 2000

Fonte: Acquaool Consultoria, com base nos dados vetoriais e alfanuméricos dos serviços de esgotamento sanitário da Cidade de Fortaleza (CAGECE), com também a dados do Censo Demográfico IBGE (2010), associados a dados das projeções relacionadas aos serviços de Esgotamento Sanitário

**Prefeitura de Fortaleza** Prefeitura Municipal de Fortaleza  
Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente

**Plano de Saneamento Básico do Município de Fortaleza**

Conteúdo: Distribuição Espacial das populações por Bacia de Esgotamento Sanitário para os anos de 2013, 2018, 2023, 2033

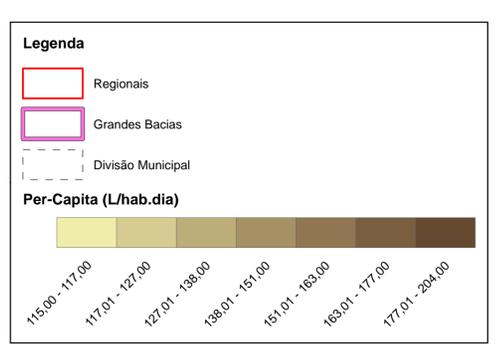
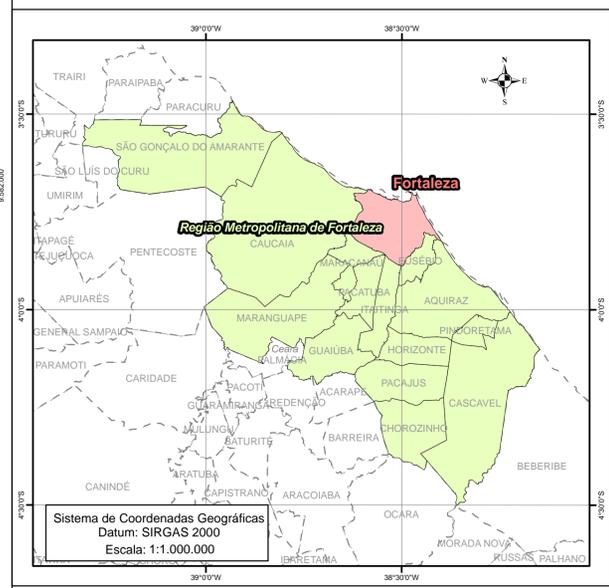
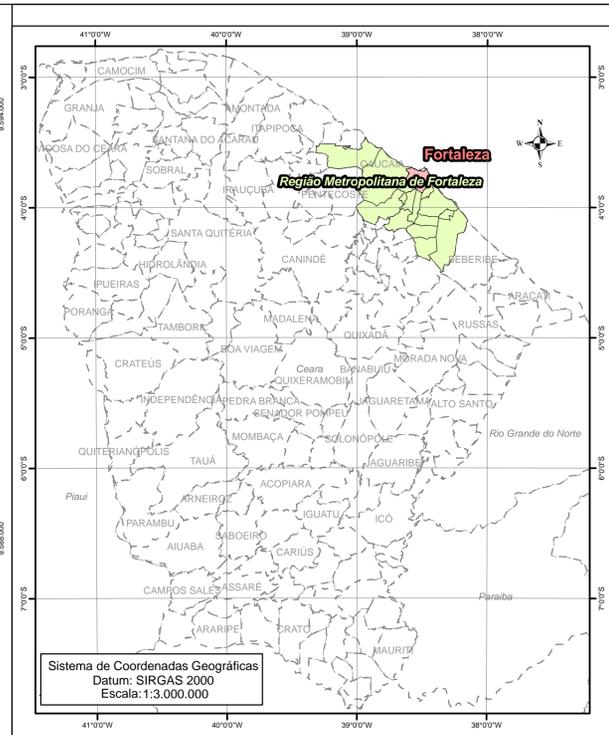
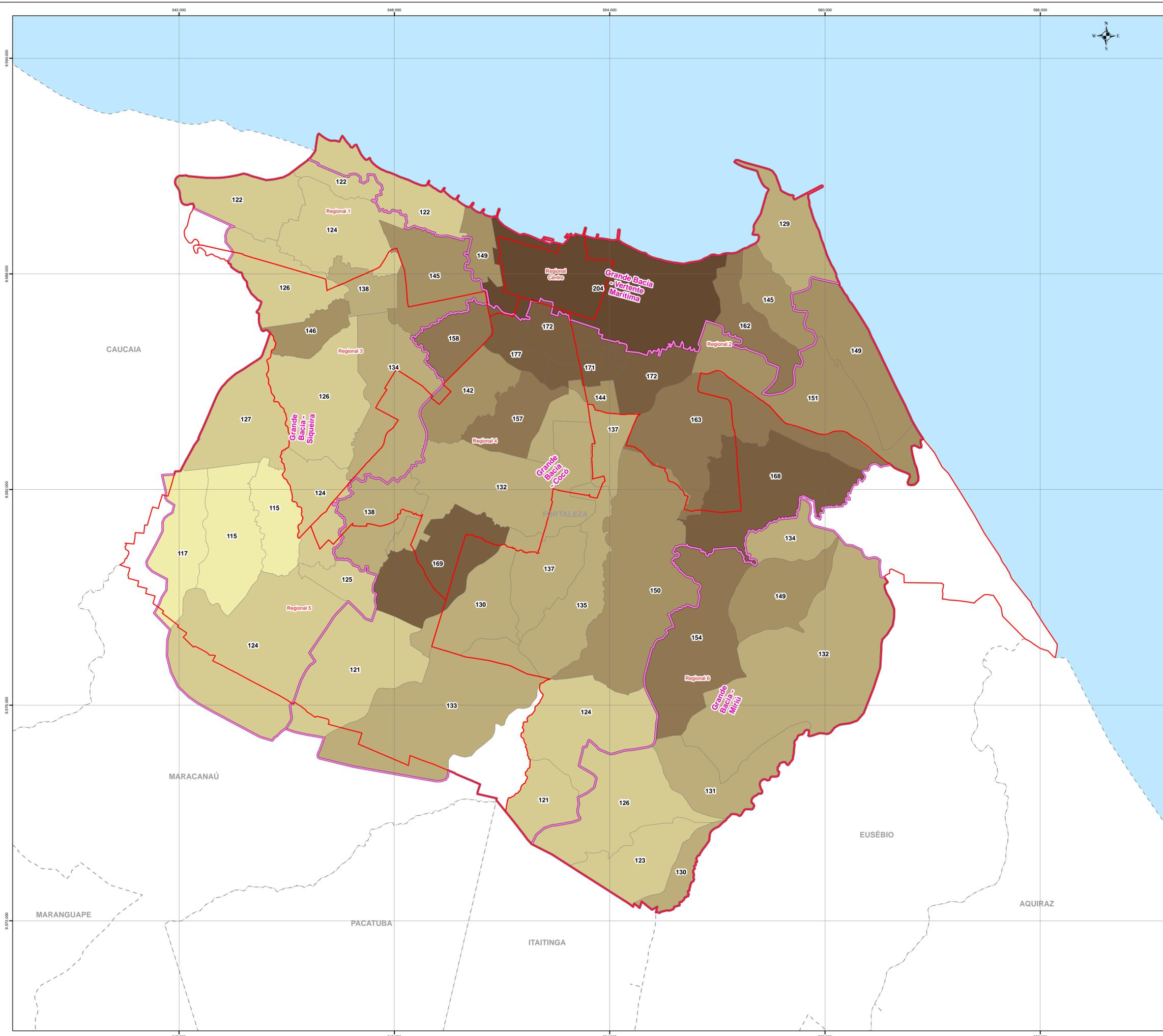
### 3.3. Cálculo das Vazões de Contribuição por Bacia de Esgotamento

O presente item tem por objetivo apresentar o cálculo das vazões de contribuição das Bacias de Esgotamento do município de Fortaleza para os horizontes de planejamento a curto (ano de 2013), a médio prazo (horizonte de 10 anos – 2013 a 2023) e longo prazo (horizonte de 20 anos – 2023 a 2033).

Os principais parâmetros que intervêm no cálculo das vazões de esgotamento sanitário são: a população da Bacia de Esgotamento, os consumos *per capita*, os coeficientes sazonais  $K_1$  e  $K_2$  e o coeficiente de retorno do sistema, além das contribuições por infiltração.

O item anterior apresentou o cálculo das populações das Bacias de Esgotamento Sanitário do município de Fortaleza. Para a determinação do consumo *per capita*, utilizou-se a metodologia apresentada no Plano Diretor de Abastecimento de Água do Sistema Integrado de Fortaleza – PDAA com as atualizações apresentadas no relatório *P7 – Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água* por bairros e Setores de Abastecimento de Água.

Desta forma, para a redistribuição dos consumos *per capita* por Bacias de Esgotamento, utilizou-se a mesma metodologia para a distribuição das populações apresentada no item anterior. Assim, os percentuais das populações de cada bairro dentro das bacias (Tabelas 3.3 a 3.6) foram usados através de uma média ponderada para a determinação dos consumos *per capita* das Bacias de Esgotamento. Desta forma, as Tabelas 3.11 a 3.14 apresentam os consumos *per capita* calculados para as Bacias de Esgotamento inseridas no município de Fortaleza. Já a Figura 3.4 ilustra a distribuição espacial dos consumos *per capita* por bacias de esgotamento do município de Fortaleza.



Sistema de Coordenadas UTM Zona 24S  
Datum: SIRGAS 2000

Fonte: Acquatool Consultoria, com base nos dados vetoriais e alfanuméricos dos serviços de esgotamento sanitário da Cidade de Fortaleza (CAGECE), como também dados do Censo Demográfico IBGE (2010), associados a dados das projeções relacionadas aos serviços de Esgotamento Sanitário

**Tabela 3.11. Consumos per capita da bacia da Vertente Marítima**

Grande Bacia	Bacia de Esgotamento	Consumo Per Capita (L/hab.dia)
Vertente Marítima	A-1	149
	B-1	204
	E-1	162
	E-2	145
	E-3	130
	F	121

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

**Tabela 3.12. Consumos per capita da bacia do Siqueira**

Grande Bacia	Bacia de Esgotamento	Consumo Per Capita (L/hab.dia)
Siqueira	K-1	122
	K-2	124
	SD-1	122
	SD-2	126
	SD-3	146
	SD-4	138
	SD-5	145
	SD-6	124
	SD-7	126
	SD-8	134
	SD-9	125
	SE-1	127
	SE-2	115
	SE-3	115
	SE-4	117
SE-5	124	

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

**Tabela 3.13. Consumos per capita da bacia do Cocó**

Grande Bacia	Bacia de Esgotamento	Consumo Per Capita (L/hab.dia)
Cocó	CD-1	168
	CD-2	163
	CD-3	150
	CD-4	124
	CD-5	121
	CE-1	149
	CE-10	121
	CE-11	133
	CE-2	151
	CE-3	137
	CE-4	132
	CE-5	138
	CE-6	135
	CE-7	137
	CE-8	130
	CE-9	169
	G-1	177
	G-2.1	172
	G-2.2	171
	G-3	172
	G-4	144
	G-5	158
	G-6	142
G-7	157	

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

Tabela 3.14. Consumos *per capita* da bacia do Miriú

Grande Bacia	Bacia de Esgotamento	Consumo <i>Per Capita</i> (L/hab.dia)
Miriú	ME-1	134
	ME-2	149
	ME-3	154
	ME-4	132
	ME-5	131
	ME-6	126
	ME-7	130
	ME-8	123

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

As vazões de projeto para o horizonte de planejamento foram determinadas a partir da população e do consumo *per capita* definidos para cada bacia, aplicando-se os seguintes parâmetros:

- Consumo per capita (q).....por bacia
- Coeficiente de retorno (C).....0,80
- Coeficiente do dia de maior consumo (K1).....1,20
- Coeficiente da hora de maior consumo (K2).....1,50
- Taxa de infiltração linear, em L/s. Km (i).....0,25 L/s. Km

Para efeito de planejamento, foram determinadas as vazões de projeto média, máxima diária e máxima horária através das equações apresentadas na Tabela 3.15.

O cálculo das vazões de projeto é dado, inicialmente, pelas seguintes equações:

Tabela 3.15. Fórmulas para o Cálculo das Vazões de Projeto de Esgoto

Vazão	Equação
Média	$Q_{med} = \frac{P \times C \times q}{86400} + iL$
Máxima Diária	$Q_{Máx Diária} = \frac{P \times C \times q \times K_1}{86400} + iL$
Máxima Horária	$Q_{Máx Hora} = \frac{P \times C \times q \times K_1 \times K_2}{86400} + iL$

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

Em que:

$P$  = População de projeto (habitantes);

$q$  = Vazão per capita, por bacia;

$K_1$  = Coeficiente do dia de maior consumo;

$K_2$  = Coeficiente da hora de maior consumo;

$i$  = Taxa de infiltração linear, adotada igual a 0,25 L/s.Km;

$L$  = Comprimento da rede coletora em Km.

Para a determinação do comprimento da rede coletora, no horizonte de planejamento das Bacias de Esgotamento inseridas no município de Fortaleza, foi adotada a premissa de que a rede coletora de esgoto possui uma extensão equivalente a 80% do comprimento da rede de água da região. Esta premissa é equivalente a um índice médio de 160m de rede coletora de esgoto por hectare, compatível com o valor adotado pela Cagece em seus prognósticos. As Tabelas 3.16 a 3.19 apresentam os comprimentos estimados da rede coletora para as Bacias de Esgotamento inseridas no município de Fortaleza.

**Tabela 3.16. Redes coletoras estimadas para o horizonte de planejamento –  
Bacia da Vertente Marítima**

Grande Bacia	Bacia de Esgotamento	Rede Água (m)	Rede Esgoto (m)
Vertente Marítima	A-1	28.194,58	22.555,66
	B-1	345.241,52	276.193,22
	E-1	74.356,89	59.485,51
	E-2	57.933,87	46.347,10
	E-3	60.478,01	48.382,41
	F	96.137,60	76.910,08
<b>Total Bacia da Vertente Marítima</b>		<b>662.342,47</b>	<b>529.873,98</b>

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

Tabela 3.17. Redes coletoras estimadas para o horizonte de planejamento – Bacia do Siqueira

Grande Bacia	Bacia de Esgotamento	Rede Água (m)	Rede Esgoto (m)
Siqueira	K-1	26.855,93	21.484,74
	K-2	151.831,21	121.464,97
	SD-1	29.189,45	23.351,56
	SD-2	96.220,34	76.976,28
	SD-3	53.615,77	42.892,62
	SD-4	41.076,36	32.861,09
	SD-5	120.986,49	96.789,20
	SD-6	73.501,93	58.801,54
	SD-7	126.079,92	100.863,94
	SD-8	113.925,64	91.140,51
	SD-9	36.297,94	29.038,35
	SE-1	134.841,87	107.873,50
	SE-2	57.275,88	45.820,71
	SE-3	90.251,63	72.201,30
	SE-4	53.468,22	42.774,57
SE-5	185.276,35	148.221,08	
<b>Total Bacia do Siqueira</b>		<b>1.390.694,94</b>	<b>1.112.555,95</b>

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

Tabela 3.18. Redes coletoras estimadas para o horizonte de planejamento – Bacia do Cocó

Grande Bacia	Bacia de Esgotamento	Rede Água (m)	Rede Esgoto (m)
Cocó	CD-1	81.257,05	65.005,64
	CD-2	68.097,49	54.477,99
	CD-3	162.497,54	129.998,03
	CD-4	113.082,13	90.465,70
	CD-5	24.521,49	19.617,19
	CE-1	60.278,04	48.222,43
	CE-10	117.495,40	93.996,32
	CE-11	121.466,80	97.173,44
	CE-2	44.201,68	35.361,35
	CE-3	49.215,67	39.372,53
	CE-4	117.990,18	94.392,15
	CE-5	72.383,17	57.906,54
	CE-6	61.159,50	48.927,60
	CE-7	35.480,44	28.384,35
	CE-8	46.212,56	36.970,04
	CE-9	78.452,63	62.762,11
	G-1	34.115,87	27.292,70
	G-2.1	76.220,28	60.976,22
	G-2.2	42.111,28	33.689,03
	G-3	55.357,88	44.286,30
	G-4	18.004,29	14.403,43
	G-5	62.599,25	50.079,40
	G-6	87.843,48	70.274,78
	G-7	54.558,88	43.647,11
	<b>Total Bacia do Cocó</b>		<b>1.684.602,98</b>

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

**Tabela 3.19. Redes coletoras estimadas para o horizonte de planejamento – Bacia do Miriú**

Grande Bacia	Bacia de Esgotamento	Rede Água (m)	Rede Esgoto (m)
Miriú	ME-1	49.446,49	39.557,19
	ME-2	65.805,74	52.644,59
	ME-3	117.181,62	93.745,29
	ME-4	130.320,77	104.256,61
	ME-5	38.814,33	31.051,46
	ME-6	49.321,83	39.457,46
	ME-7	5.603,68	4.482,95
	ME-8	21.848,22	17.478,58
<b>Total Bacia do Miriú</b>		<b>478.342,67</b>	<b>382.674,14</b>

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

Assim, foram determinadas as vazões de esgotamento médias, máximas diárias e máximas horárias das Bacias de Esgotamento inseridas no município de Fortaleza. As Tabelas 3.20 a 3.23 apresentam as vazões de esgotamento médias para as Bacias de Esgotamento inseridas no município de Fortaleza para o horizonte de planejamento. A Figura 3.5 ilustra a distribuição espacial das vazões de esgotamento médias das Bacias de Esgotamento inseridas no município de Fortaleza.

**Tabela 3.20. Vazões de esgotamento médias para o horizonte de planejamento – Bacia da Vertente Marítima**

Grande Bacia	Bacia de Esgotamento	Vazões (L/s)				
		2013	2018	2023	2028	2033
Vertente Marítima	A-1	35,93	36,53	37,05	37,51	37,90
	B-1	344,90	355,06	363,86	370,85	375,93
	E-1	80,58	86,68	92,28	97,37	101,83
	E-2	54,18	56,86	58,92	60,48	61,47
	E-3	66,48	68,44	69,97	71,17	72,01
	F	134,51	137,81	140,61	142,96	144,85
<b>Total Bacia da Vertente Marítima</b>		<b>716,58</b>	<b>741,37</b>	<b>762,69</b>	<b>780,34</b>	<b>793,99</b>

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

**Tabela 3.21. Vazões de esgotamento médias para o horizonte de planejamento – Bacia do Siqueira**

Grande Bacia	Bacia de Esgotamento	Vazões (L/s)				
		2013	2018	2023	2028	2033
Siqueira	K-1	27,56	28,37	29,05	29,63	30,09
	K-2	148,90	153,45	157,09	160,00	162,12
	SD-1	39,74	42,45	44,61	46,30	47,47
	SD-2	115,82	119,59	122,80	125,45	127,49
	SD-3	43,45	43,78	44,11	44,44	44,78
	SD-4	50,25	51,24	52,06	52,74	53,29
	SD-5	124,19	126,86	129,15	131,07	132,62
	SD-6	92,09	94,74	97,11	99,17	100,88
	SD-7	154,50	157,66	160,49	162,96	165,07
	SD-8	133,35	136,32	138,94	141,19	143,04
	SD-9	22,08	23,17	24,16	25,05	25,82
	SE-1	132,34	135,56	137,79	139,28	140,03
	SE-2	70,94	72,04	73,08	74,06	74,96
	SE-3	78,42	82,39	86,71	91,50	96,79
	SE-4	71,38	73,42	75,48	77,57	79,69
SE-5	209,18	226,27	243,46	260,77	278,01	
<b>Total Bacia do Siqueira</b>		<b>1.514,19</b>	<b>1.567,31</b>	<b>1.616,09</b>	<b>1.661,18</b>	<b>1.702,15</b>

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

**Tabela 3.22. Vazões de esgotamento médias para o horizonte de planejamento – Bacia do Cocó**

Grande Bacia	Bacia de Esgotamento	Vazões (L/s)				
		2013	2018	2023	2028	2033
Cocó	CD-1	76,15	79,12	81,92	84,64	87,24
	CD-2	51,18	55,73	60,33	64,95	69,57
	CD-3	169,40	177,92	185,76	191,62	197,88
	CD-4	102,89	112,63	121,93	130,88	139,26
	CD-5	8,67	8,87	9,01	9,10	9,13
	CE-1	41,44	45,62	50,10	54,96	60,18
	CE-10	114,72	125,74	135,96	145,42	153,85
	CE-11	101,50	107,50	113,14	118,32	122,94
	CE-2	40,13	43,78	47,53	51,37	55,26
	CE-3	56,56	57,45	58,29	59,06	59,75
	CE-4	108,43	111,13	113,52	115,59	117,31
	CE-5	67,15	69,43	71,43	73,13	74,50
	CE-6	61,29	69,10	76,88	84,71	92,44
	CE-7	32,80	36,22	39,53	42,79	45,92
	CE-8	49,09	53,96	58,55	62,96	67,10
	CE-9	102,77	111,05	118,65	125,65	131,92
	G-1	29,21	29,36	29,55	29,74	29,91
	G-2.1	66,37	66,74	67,11	67,43	67,71
	G-2.2	35,13	35,36	35,54	35,69	35,79
	G-3	47,36	48,19	48,90	49,50	49,99
	G-4	21,29	21,51	21,69	21,84	21,95
	G-5	59,32	59,83	60,49	61,04	61,47
	G-6	86,75	88,24	89,51	90,53	91,32
G-7	62,00	63,35	64,39	65,17	65,69	
<b>Total Bacia do Cocó</b>		<b>1.591,58</b>	<b>1.677,83</b>	<b>1.759,72</b>	<b>1.836,07</b>	<b>1.908,06</b>

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

**Tabela 3.23. Vazões de esgotamento médias para o horizonte de planejamento – Bacia do Miriú**

Grande Bacia	Bacia de Esgotamento	Vazões (L/s)				
		2013	2018	2023	2028	2033
Miriú	ME-1	35,51	39,84	44,61	49,98	55,99
	ME-2	44,53	48,90	53,22	57,55	61,83
	ME-3	97,52	100,29	102,92	105,37	107,63
	ME-4	108,19	118,31	128,34	138,42	148,43
	ME-5	30,96	34,07	37,39	40,95	44,79
	ME-6	47,30	51,51	55,61	59,56	63,26
	ME-7	4,26	4,48	4,64	4,76	4,83
	ME-8	8,86	9,14	9,38	9,58	9,74
<b>Total Bacia do Miriú</b>		<b>377,14</b>	<b>406,54</b>	<b>436,11</b>	<b>466,17</b>	<b>496,51</b>

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

As Tabelas 3.24 a 3.27 apresentam as vazões de esgotamento máximas diárias para as Bacias de Esgotamento inseridas no município de Fortaleza para o horizonte de planejamento.

**Tabela 3.24. Vazões de esgotamento máximas diárias para o horizonte de planejamento – Bacia da Vertente Marítima**

Grande Bacia	Bacia de Esgotamento	Vazões (L/s)				
		2013	2018	2023	2028	2033
Vertente Marítima	A-1	41,99	42,70	43,33	43,88	44,35
	B-1	400,07	412,26	422,82	431,21	437,30
	E-1	93,72	101,04	107,76	113,87	119,22
	E-2	62,69	65,92	68,39	70,25	71,44
	E-3	77,36	79,71	81,55	82,99	84,00
	F	157,57	161,53	164,89	167,71	169,98
<b>Total Bacia da Vertente Marítima</b>		<b>833,40</b>	<b>863,16</b>	<b>888,73</b>	<b>909,92</b>	<b>926,30</b>

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

**Tabela 3.25. Vazões de esgotamento máximas diárias para o horizonte de planejamento – Bacia do Siqueira**

Grande Bacia	Bacia de Esgotamento	Vazões (L/s)				
		2013	2018	2023	2028	2033
Siqueira	K-1	31,99	32,96	33,79	34,48	35,04
	K-2	172,61	178,06	182,43	185,92	188,48
	SD-1	46,52	49,77	52,36	54,40	55,80
	SD-2	135,14	139,66	143,51	146,69	149,14
	SD-3	49,99	50,39	50,79	51,19	51,60
	SD-4	58,65	59,85	60,83	61,65	62,30
	SD-5	144,19	147,39	150,14	152,45	154,30
	SD-6	107,56	110,75	113,60	116,06	118,12
	SD-7	180,35	184,15	187,54	190,51	193,04
	SD-8	155,47	159,02	162,17	164,87	167,09
	SD-9	25,05	26,35	27,54	28,61	29,53
	SE-1	153,41	157,28	159,95	161,75	162,64
	SE-2	82,84	84,16	85,41	86,58	87,66
	SE-3	90,50	95,26	100,44	106,19	112,53
	SE-4	83,52	85,97	88,43	90,94	93,49
	SE-5	243,60	264,11	284,74	305,51	326,20
<b>Total Bacia do Siqueira</b>		<b>1.761,40</b>	<b>1.825,14</b>	<b>1.883,68</b>	<b>1.937,79</b>	<b>1.986,96</b>

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

**Tabela 3.26. Vazões de esgotamento máximas diárias para o horizonte de planejamento – Bacia do Cocó**

Grande Bacia	Bacia de Esgotamento	Vazões (L/s)				
		2013	2018	2023	2028	2033
Cocó	CD-1	88,13	91,69	95,06	98,31	101,44
	CD-2	58,69	64,15	69,67	75,22	80,76
	CD-3	196,77	207,00	216,42	223,45	230,96
	CD-4	118,94	130,64	141,80	152,53	162,59
	CD-5	9,43	9,67	9,83	9,93	9,98
	CE-1	47,31	52,33	57,71	63,54	69,80
	CE-10	132,96	146,18	158,45	169,80	179,92
	CE-11	116,95	124,14	130,91	137,12	142,67
	CE-2	46,39	50,77	55,26	59,87	64,54
	CE-3	65,90	66,97	67,98	68,90	69,73
	CE-4	125,40	128,64	131,51	133,99	136,05
	CE-5	77,68	80,42	82,82	84,86	86,51
	CE-6	71,10	80,48	89,81	99,20	108,48
	CE-7	37,94	42,05	46,02	49,92	53,68
	CE-8	57,06	62,91	68,41	73,70	78,67
	CE-9	120,19	130,12	139,24	147,65	155,17
	G-1	33,69	33,86	34,10	34,32	34,52
	G-2.1	76,60	77,05	77,48	77,87	78,21
	G-2.2	40,47	40,74	40,96	41,14	41,27
	G-3	54,62	55,61	56,47	57,19	57,77
G-4	24,82	25,09	25,31	25,48	25,62	
G-5	68,68	69,30	70,08	70,74	71,26	
G-6	100,58	102,37	103,89	105,13	106,07	
G-7	72,21	73,83	75,09	76,03	76,64	
<b>Total Bacia do Cocó</b>		<b>1.842,51</b>	<b>1.946,02</b>	<b>2.044,28</b>	<b>2.135,90</b>	<b>2.222,29</b>

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

**Tabela 3.27. Vazões de esgotamento máximas diárias para o horizonte de planejamento – Bacia do Miriú**

Grande Bacia	Bacia de Esgotamento	Vazões (L/s)				
		2013	2018	2023	2028	2033
Miriú	ME-1	40,64	45,83	51,56	58,00	65,21
	ME-2	50,80	56,05	61,23	66,43	71,56
	ME-3	112,34	115,66	118,82	121,76	124,47
	ME-4	124,62	136,76	148,79	160,89	172,91
	ME-5	35,59	39,34	43,31	47,58	52,20
	ME-6	54,79	59,84	64,76	69,49	73,93
	ME-7	4,89	5,15	5,34	5,49	5,58
	ME-8	9,76	10,09	10,38	10,62	10,82
<b>Total Bacia do Miriú</b>		<b>433,44</b>	<b>468,71</b>	<b>504,19</b>	<b>540,27</b>	<b>576,68</b>

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

As Tabelas 3.28 a 3.31 apresentam as vazões de esgotamento máximas horárias para as Bacias de Esgotamento inseridas no município de Fortaleza para o horizonte de planejamento.

**Tabela 3.28. Vazões de esgotamento máximas horárias para o horizonte de planejamento – Bacia da Vertente Marítima**

Grande Bacia	Bacia de Esgotamento	Vazões (L/s)				
		2013	2018	2023	2028	2033
Vertente Marítima	A-1	60,16	61,23	62,17	63,00	63,71
	B-1	565,58	583,86	599,71	612,29	621,43
	E-1	133,14	144,13	154,20	163,37	171,40
	E-2	88,25	93,08	96,80	99,59	101,37
	E-3	110,00	113,51	116,27	118,44	119,95
	F	226,74	232,68	237,72	241,95	245,35
<b>Total Bacia da Vertente Marítima</b>		<b>1.183,86</b>	<b>1.228,50</b>	<b>1.266,86</b>	<b>1.298,64</b>	<b>1.323,21</b>

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

**Tabela 3.29. Vazões de esgotamento máximas horárias para o horizonte de planejamento – Bacia do Siqueira**

Grande Bacia	Bacia de Esgotamento	Vazões (L/s)				
		2013	2018	2023	2028	2033
Siqueira	K-1	45,31	46,76	48,00	49,04	49,87
	K-2	243,72	251,91	258,47	263,70	267,53
	SD-1	66,86	71,74	75,63	78,68	80,78
	SD-2	193,08	199,87	205,65	210,41	214,09
	SD-3	69,63	70,22	70,82	71,42	72,03
	SD-4	83,87	85,67	87,13	88,36	89,35
	SD-5	204,19	208,99	213,11	216,57	219,35
	SD-6	154,00	158,78	163,04	166,74	169,83
	SD-7	257,92	263,61	268,71	273,16	276,95
	SD-8	221,81	227,14	231,87	235,91	239,24
	SD-9	33,94	35,89	37,68	39,28	40,67
	SE-1	216,63	222,43	226,45	229,14	230,48
	SE-2	118,53	120,51	122,38	124,14	125,76
	SE-3	126,72	133,87	141,64	150,26	159,78
	SE-4	119,93	123,61	127,30	131,06	134,89
	SE-5	346,88	377,64	408,58	439,74	470,77
<b>Total Bacia do Siqueira</b>		<b>2.503,02</b>	<b>2.598,64</b>	<b>2.686,45</b>	<b>2.767,61</b>	<b>2.841,36</b>

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

**Tabela 3.30. Vazões de esgotamento máximas horárias para o horizonte de planejamento – Bacia do Cocó**

Grande Bacia	Bacia de Esgotamento	Vazões (L/s)				
		2013	2018	2023	2028	2033
Cocó	CD-1	124,07	129,41	134,46	139,35	144,03
	CD-2	81,22	89,42	97,70	106,02	114,32
	CD-3	278,91	294,25	308,37	318,92	330,18
	CD-4	167,10	184,65	201,39	217,49	232,58
	CD-5	11,69	12,05	12,30	12,45	12,51
	CE-1	64,94	72,47	80,54	89,28	98,68
	CE-10	187,69	207,52	225,92	242,95	258,13
	CE-11	163,27	174,06	184,21	193,54	201,85
	CE-2	65,17	71,73	78,48	85,39	92,39
	CE-3	93,93	95,54	97,05	98,43	99,68
	CE-4	176,30	181,16	185,46	189,19	192,27
	CE-5	109,29	113,39	116,99	120,05	122,52
	CE-6	100,54	114,60	128,60	142,69	156,60
	CE-7	53,36	59,52	65,48	71,34	76,97
	CE-8	80,97	89,74	97,99	105,93	113,38
	CE-9	172,44	187,33	201,02	213,62	224,91
	G-1	47,12	47,39	47,74	48,07	48,37
	G-2.1	107,27	107,95	108,60	109,18	109,69
	G-2.2	56,50	56,91	57,23	57,50	57,69
	G-3	76,39	77,88	79,16	80,24	81,12
G-4	35,43	35,83	36,16	36,43	36,63	
G-5	96,76	97,68	98,86	99,85	100,63	
G-6	142,09	144,78	147,06	148,91	150,32	
G-7	102,86	105,29	107,18	108,58	109,51	
<b>Total Bacia do Cocó</b>		<b>2.595,31</b>	<b>2.750,57</b>	<b>2.897,97</b>	<b>3.035,39</b>	<b>3.164,98</b>

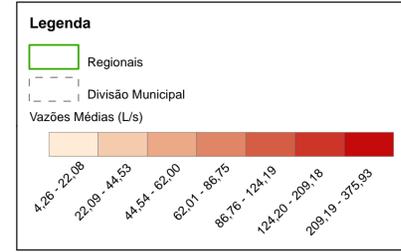
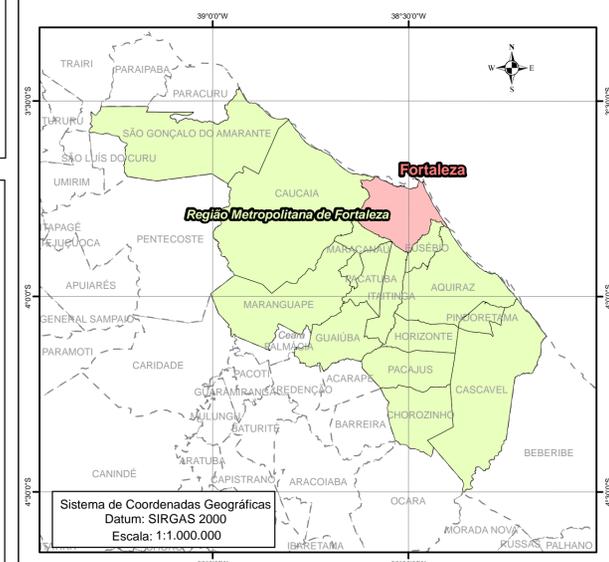
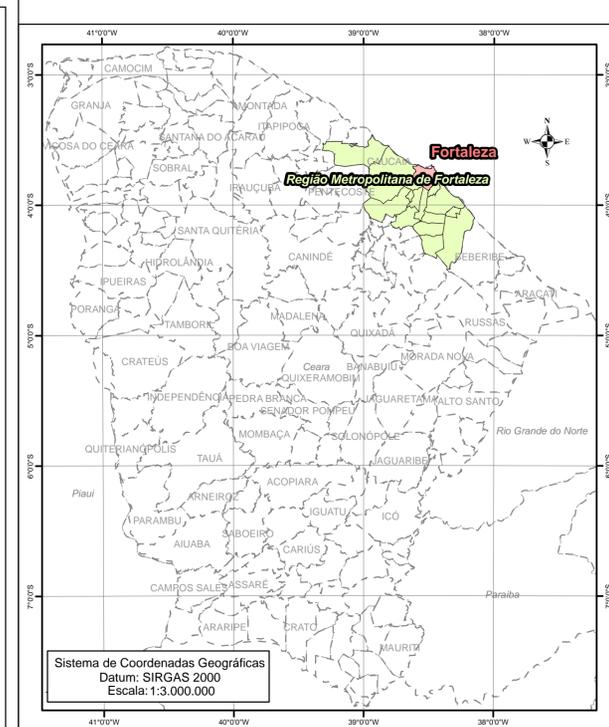
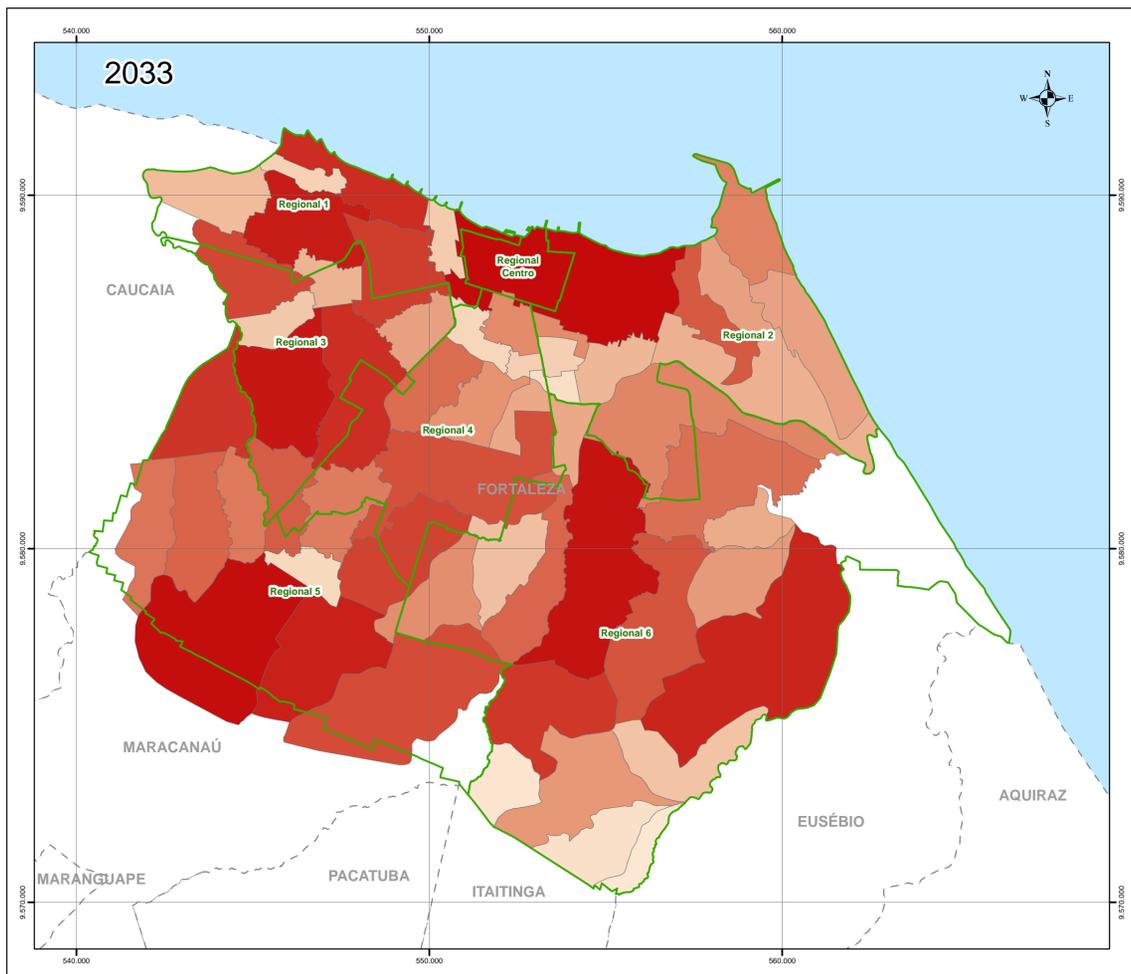
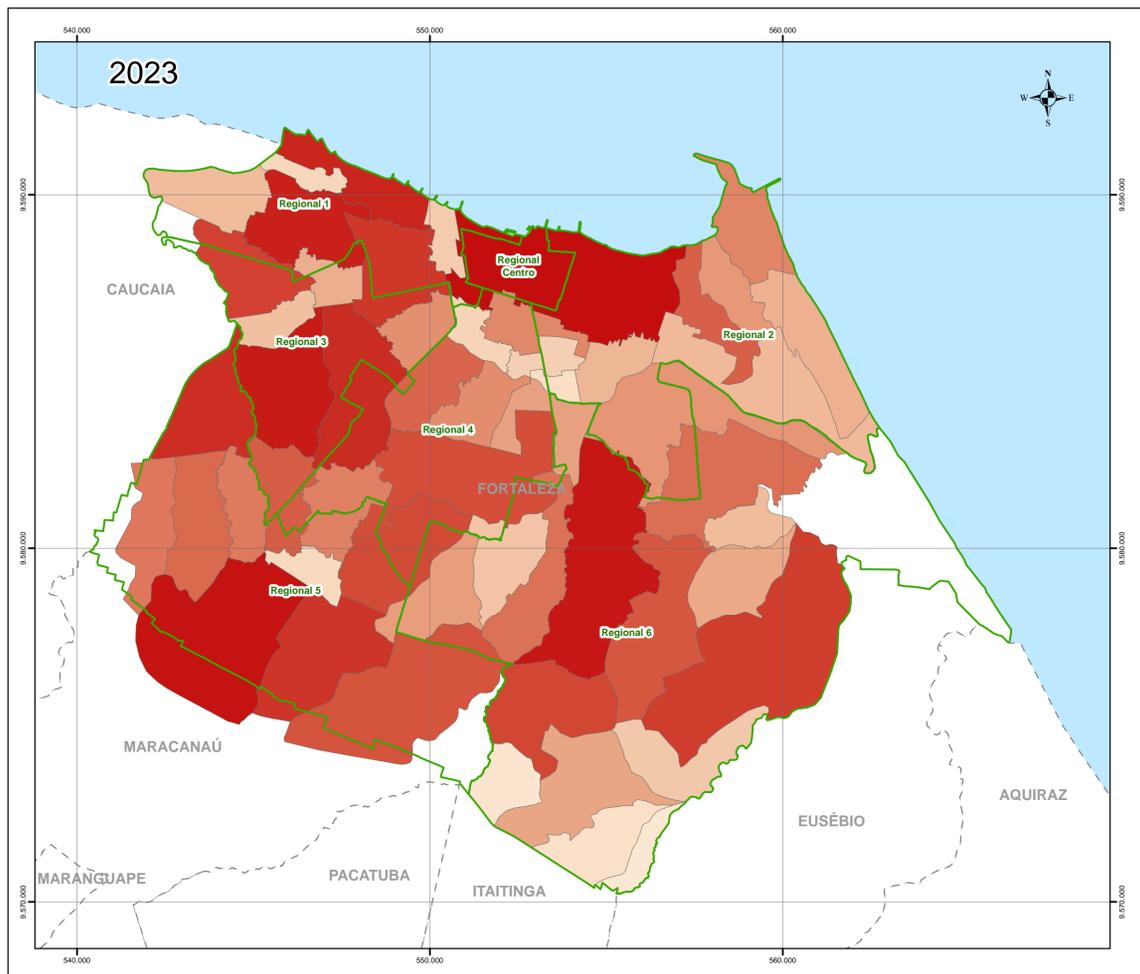
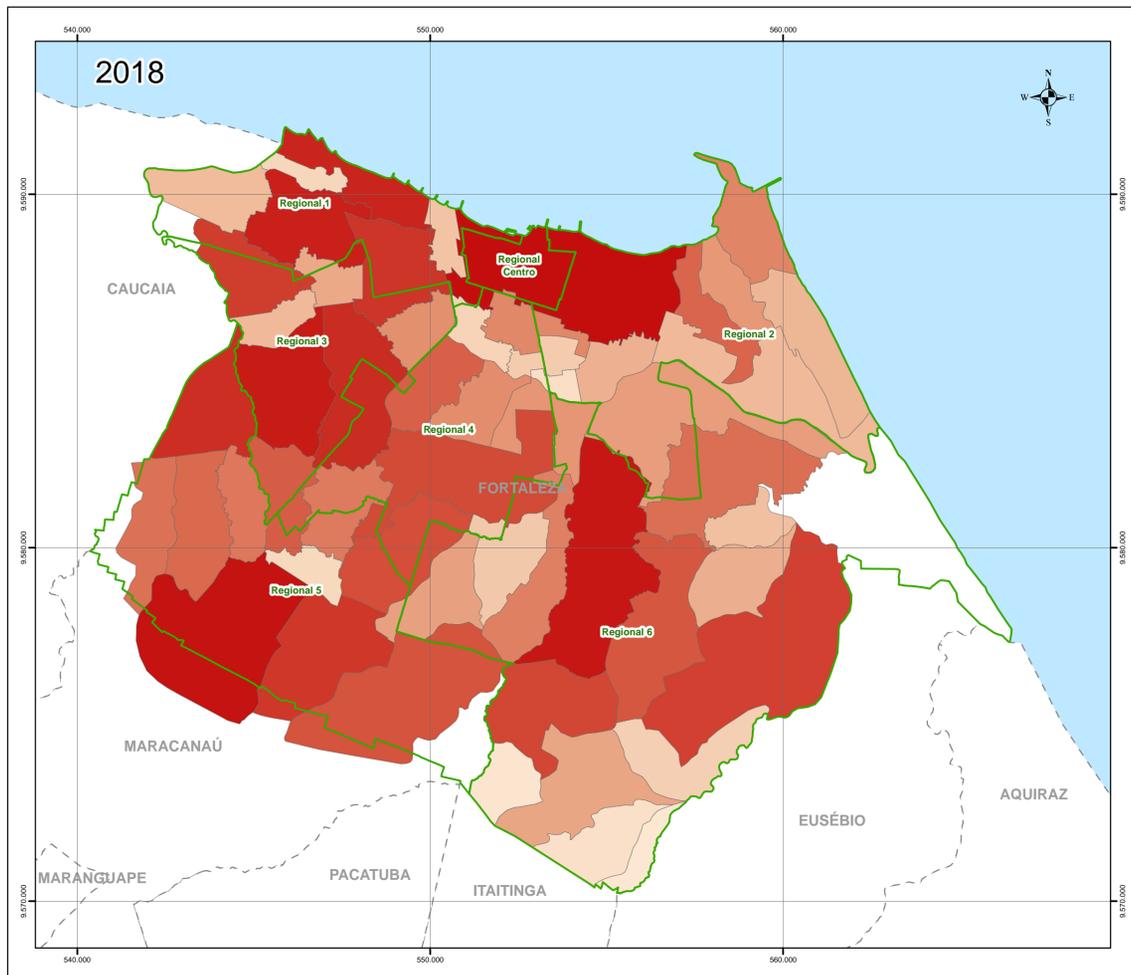
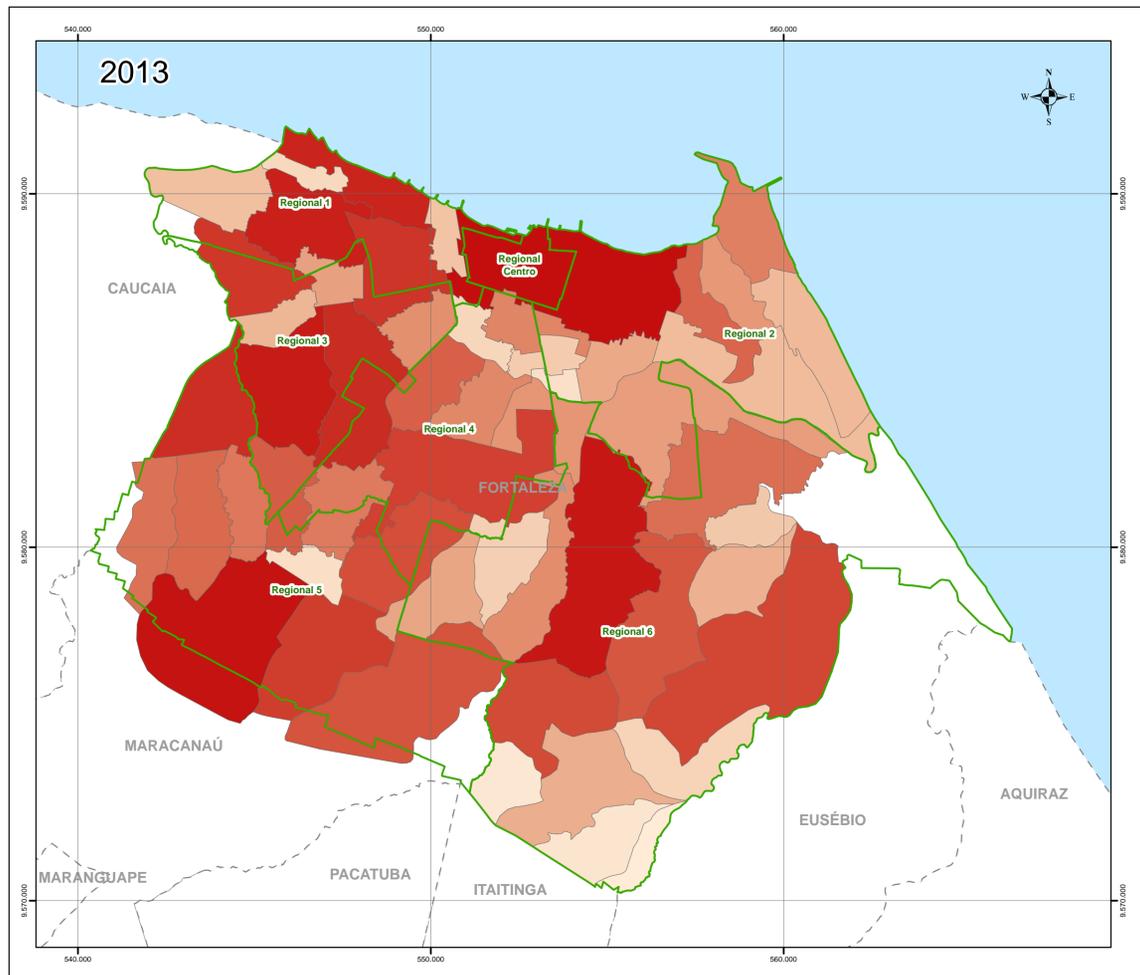
Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

**Tabela 3.31. Vazões de esgotamento máximas horárias para o horizonte de planejamento – Bacia do Miriú**

Grande Bacia	Bacia de Esgotamento	Vazões (L/s)				
		2013	2018	2023	2028	2033
Miriú	ME-1	56,01	63,80	72,39	82,06	92,87
	ME-2	69,63	77,49	85,27	93,06	100,77
	ME-3	156,79	161,77	166,50	170,92	174,99
	ME-4	173,90	192,11	210,16	228,30	246,33
	ME-5	49,51	55,12	61,09	67,49	74,42
	ME-6	77,26	84,83	92,21	99,31	105,97
	ME-7	6,78	7,16	7,45	7,67	7,80
	ME-8	12,45	12,95	13,39	13,75	14,04
<b>Total Bacia do Miriú</b>		<b>602,32</b>	<b>655,23</b>	<b>708,46</b>	<b>762,58</b>	<b>817,18</b>

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

A Figura 3.5 ilustra a distribuição espacial das vazões médias das bacias de esgotamento.



Sistema de Coordenadas UTM Zona 24S  
Datum: SIRGAS 2000

Fonte: Acquatool Consultoria, com base nos dados vetoriais e alfanuméricos dos serviços de esgotamento sanitário da Cidade de Fortaleza (CAGECE), como também dados do Censo Demográfico IBGE (2010), associados a dados das projeções relacionadas aos serviços de Esgotamento Sanitário

**Prefeitura de Fortaleza** Prefeitura Municipal de Fortaleza  
Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente

**Plano de Saneamento Básico do Município de Fortaleza**

Conteúdo: Distribuições Espaciais das Vazões Médias por Bacia de Esgotamento Sanitário, para os anos de 2013, 2018, 2023 e 2033

FIGURA: 3.5. ESCALA: 1:100.000 DATA: MAIO/2014

#### **4. ESTUDO DE ALTERNATIVAS**

## 4. ESTUDO DE ALTERNATIVAS

O desenvolvimento do Estudo de Alternativas do presente prognóstico indicou a necessidade de ser apresentada, previamente, uma descrição sucinta das principais Bacias contempladas, em razão de estas serem parte integrante de todos os ensaios de solução. Desta forma, ter-se-á uma divisão em quatro grandes Bacias, quais sejam: Bacia da Vertente Marítima, Bacia do Siqueira, Bacia do Cocó e Bacia do Miriú.

Conforme exposto no capítulo 03, a Bacia Vertente Marítima está situada na parte Norte do município e é composta por 6 sub-bacias, contemplando total ou parcialmente 26 bairros do município de Fortaleza. A Bacia do Siqueira está situada na parte Oeste do município e é composta por 15 sub-bacias, contemplando total ou parcialmente 51 bairros do município de Fortaleza. A Bacia do Cocó apresenta sua área com drenagem natural em direção ao rio homônimo e é composta por 24 sub-bacias, contemplando total ou parcialmente 65 bairros do município de Fortaleza. Já a Bacia do Coaçu/Miriú tem o rio Coaçu como divisor da Bacia e está situada na parte Sudeste do município e é composta por 8 sub-bacias, contemplando total ou parcialmente 18 bairros do município de Fortaleza. A seguir será descrita a situação atual do sistema de esgotamento das sub-bacias citadas.

### 4.1. Cenário Atual

A cidade de Fortaleza possui um Sistema de Esgotamento Sanitário que funciona de duas formas.

- O Sistema Integrado ou Macrossistema, onde esgoto é conduzido até a Estação de Pré-Condicionamento, segue para o emissário submarino e, por fim, é lançado ao oceano.
- Os Sistemas Isolados, onde o processo de coleta, tratamento e disposição se concentra em um mesmo local, como nos casos da imensa maioria dos conjuntos habitacionais dos bairros periféricos.

Conforme exposto no Produto 8 – Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário, atualmente, 61% dos habitantes de Fortaleza possuem cobertura dos serviços de coleta, tratamento e disposição do esgoto. Desse total, 49,1% é a parcela da população atendida pelo Macrossistema e 11,9% representa a parcela



atendida pelos Sistemas Isolados. As Figuras 4.1. – A, 4.1. – B e 4.1. - C apresentam uma visão geral do Sistema de Esgotamento Sanitário existente no município de Fortaleza, onde podem ser identificados os principais componentes do mesmo, descritos de forma detalhada a seguir.

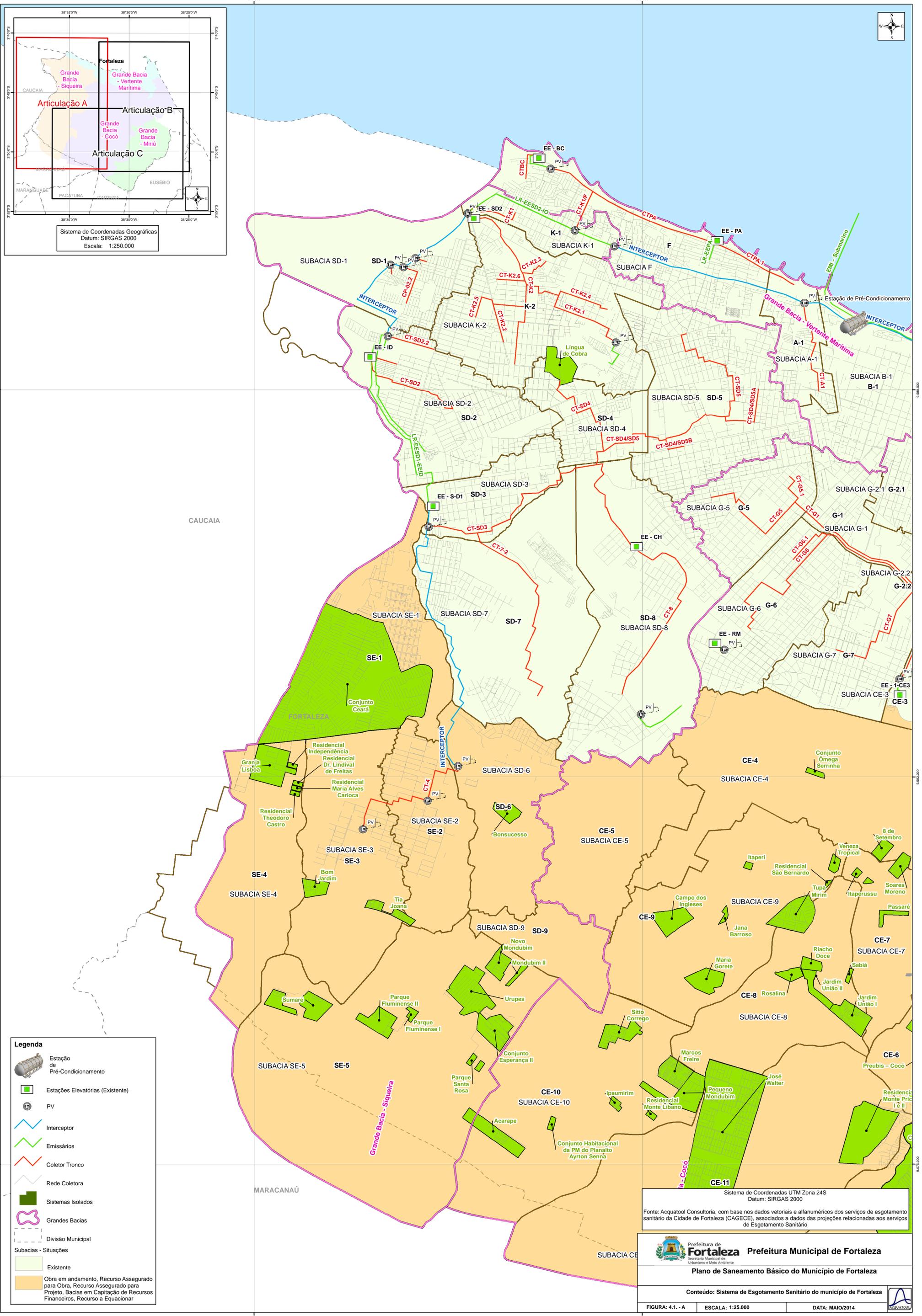
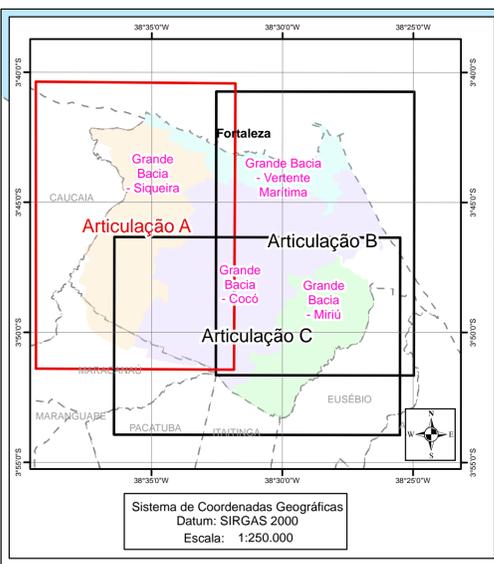
#### **4.1.1. Sub-bacias de Contribuição**

Conforme exposto anteriormente, o município de Fortaleza possui quatro bacias principais: Bacia da Vertente Marítima, Bacia do Rio Siqueira/ Maranguinho, Bacia do Rio Cocó, Bacia do Rio Coaçu/ Miriú.

Cada Grande Bacia é dividida em sub-bacias, que são as menores unidades territoriais de planejamento. Estas podem ser classificadas de acordo com a situação atual do seu sistema de esgotamento sanitário, conforme é mostrado na Tabela 4.1, juntamente com a população de cada uma. Na Tabela 4.2, pode-se observar a situação do sistema de esgotamento discriminado por bairros (sistemas existentes, com recursos assegurados para obra, em capitação de recursos, com recurso assegurado para projeto e com recursos a equacionar).

A Figura 4.2 ilustra espacialmente a situação atual de cada sub-bacia inserida no município de Fortaleza. Já a Figura 4.3 ilustra espacialmente a cobertura dos bairros com esgotamento sanitário, considerando a situação atual do município.





- Legenda**
- Estação de Pré-Condicionamento
  - Estações Elevatórias (Existente)
  - PV
  - Interceptor
  - Emissários
  - Coletor Tronco
  - Rede Coletora
  - Sistemas Isolados
  - Grandes Bacias
  - Divisão Municipal
  - Subacias - Situações**
  - Existente
  - Obra em andamento, Recurso Assegurado para Obra, Recurso Assegurado para Projeto, Bacias em Captação de Recursos Financeiros, Recurso a Equacionar

Sistema de Coordenadas UTM Zona 24S  
Datum: SIRGAS 2000

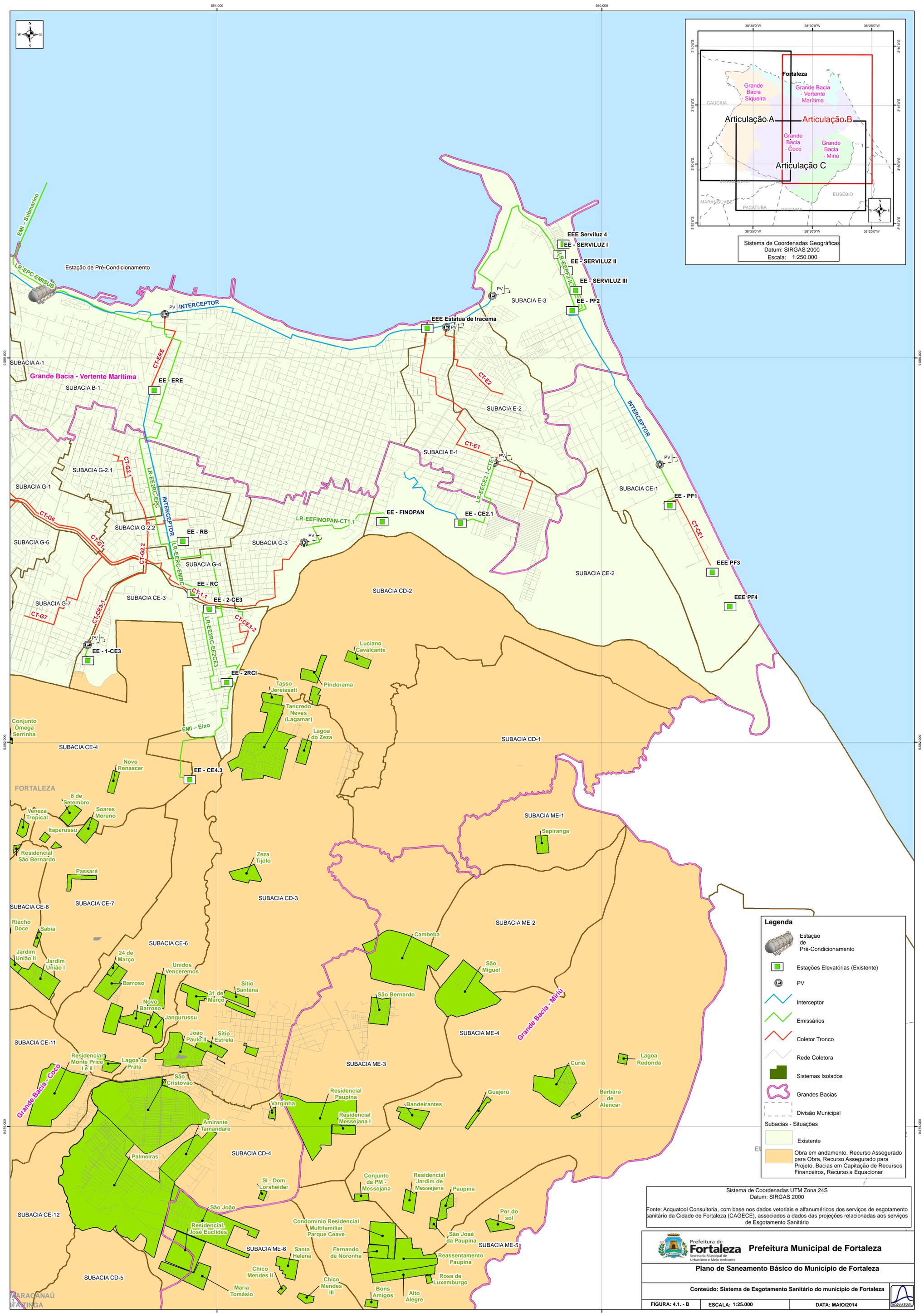
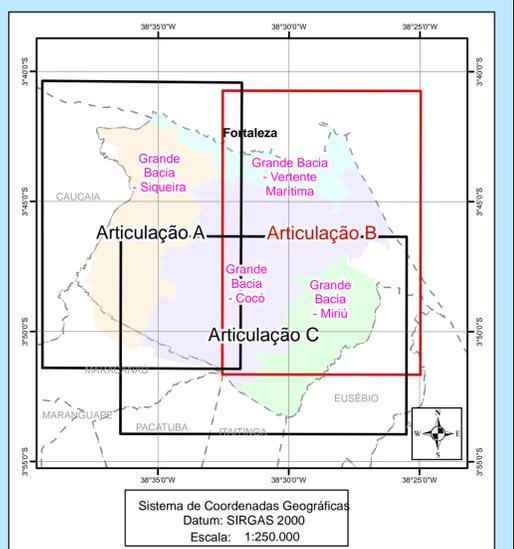
Fonte: Acquatool Consultoria, com base nos dados vetoriais e alfanuméricos dos serviços de esgotamento sanitário da Cidade de Fortaleza (CAGECE), associados a dados das projeções relacionadas aos serviços de Esgotamento Sanitário

Prefeitura de **Fortaleza** Prefeitura Municipal de Fortaleza  
Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente

**Plano de Saneamento Básico do Município de Fortaleza**

Conteúdo: Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Fortaleza

FIGURA: 4.1 - A      ESCALA: 1:25.000      DATA: MAIO/2014



**Legenda**

- Estação de Pré-Condicionamento
- Estações Elevatórias (Existente)
- PV
- Interceptor
- Emissários
- Coletor Tronco
- Rede Coletora
- Sistemas Isolados
- Grandes Bacias
- Divisão Municipal
- Subacias - Situações**
- Existente
- Obra em andamento, Recurso Assegurado para Obra, Recurso Assegurado para Projeto, Bacias em Captação de Recursos Financeiros, Recurso a Equacionar

Sistema de Coordenadas UTM Zona 24S  
Datum: SIRGAS 2000

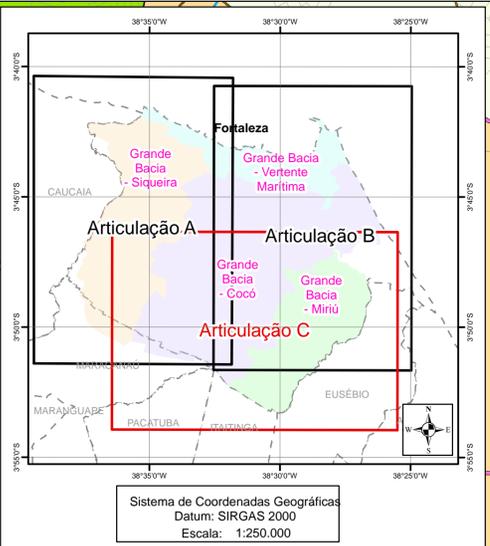
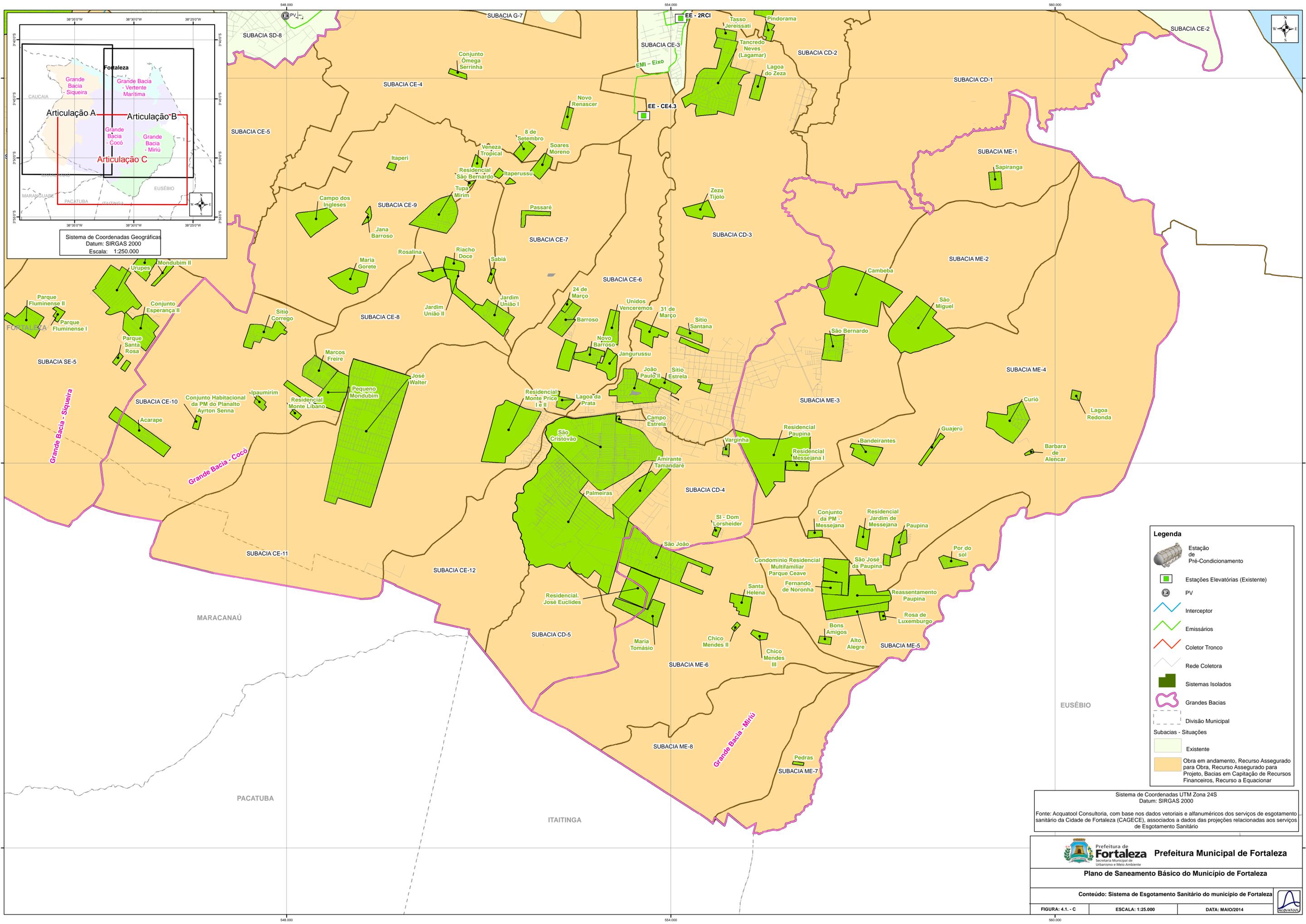
Fonte: Acquatool Consultoria, com base nos dados vetoriais e alfanuméricos dos serviços de esgotamento sanitário da Cidade de Fortaleza (CAGECE), associados a dados das projeções relacionadas aos serviços de Esgotamento Sanitário

**Prefeitura Municipal de Fortaleza**  
Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente

**Plano de Saneamento Básico do Município de Fortaleza**

Conteúdo: Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Fortaleza

FIGURA: 4.1 - B    ESCALA: 1:25.000    DATA: MAIO/2014



**Legenda**

- Estação de Pré-Condicionamento
- Estações Elevatórias (Existente)
- PV
- Interceptor
- Emissários
- Coletor Tronco
- Rede Coletora
- Sistemas Isolados
- Grandes Bacias
- Divisão Municipal
- Subacias - Situações**
- Existente
- Obra em andamento, Recurso Assegurado para Obra, Recurso Assegurado para Projeto, Bacias em Capacitação de Recursos Financeiros, Recurso a Equacionar

Sistema de Coordenadas UTM Zona 24S  
 Datum: SIRGAS 2000

Fonte: Acquatool Consultoria, com base nos dados vetoriais e alfanuméricos dos serviços de esgotamento sanitário da Cidade de Fortaleza (CAGECE), associados a dados das projeções relacionadas aos serviços de Esgotamento Sanitário

Prefeitura de Fortaleza  
 Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente

**Plano de Saneamento Básico do Município de Fortaleza**

Conteúdo: Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Fortaleza

FIGURA: 4.1. - C      ESCALA: 1:25.000      DATA: MAIO/2014

**Tabela 4.1. Situação atual das Sub-bacias de Esgotamento**

Grande Bacia	Subacia de Esgotamento	Status	População (2013)
Cocó	CD-1	Em Andamento / Recurso Assegurado para Obra	38.543
	CD-2	Em Andamento / Recurso Assegurado para Obra	24.839
	CD-3	Em Andamento / Recurso Assegurado para Obra	98.479
	CD-4	Recurso Assegurado para Projeto	70.158
	CD-5	Recursos a Equacionar	3.364
	CE-1	Existente	21.325
	CE-10	Recurso Assegurado para Projeto	81.120
	CE-11	Recurso Assegurado para Projeto	62.927
	CE-2	Existente	22.325
	CE-3	Existente	36.829
	CE-4	Em Andamento	69.330
	CE-5	Em Andamento	41.196
	CE-6	Em Andamento	39.174
	CE-7	Em Captação de Recursos Financeiros	20.323
	CE-8	Em Captação de Recursos Financeiros	33.033
	CE-9	Em Captação de Recursos Financeiros	55.790
	G-1	Existente	13.697
	G-2.1	Existente	32.078
	G-2.2	Existente	16.902
	G-3	Existente	22.787
	G-4	Existente	13.289
G-5	Existente	31.943	
G-6	Existente	52.513	
G-7	Existente	35.109	
<b>Total Bacia do Cocó</b>			<b>937.073</b>
Miriú	ME-1	Recurso assegurado para Projeto	20.691
	ME-2	Recurso assegurado para Projeto	22.721
	ME-3	Recurso assegurado para Projeto	51.930
	ME-4	Recurso assegurado para Projeto	67.059
	ME-5	Recursos a Equacionar	19.059
	ME-6	Recursos a Equacionar	32.115
	ME-7	Recursos a Equacionar	2.613
	ME-8	Recursos a Equacionar	3.930
<b>Total Bacia do Miriú</b>			<b>220.118</b>

Fonte: Acquatool Consultoria, 2014.

**Tabela 4.1. Situação atual das Sub-bacias de Esgotamento (Cont.)**

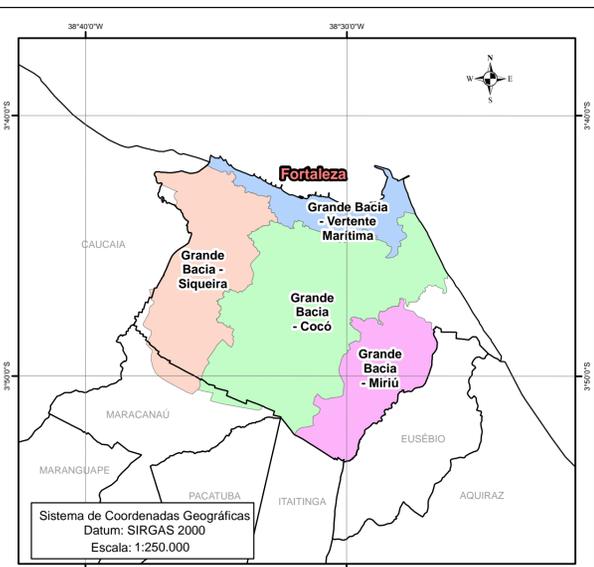
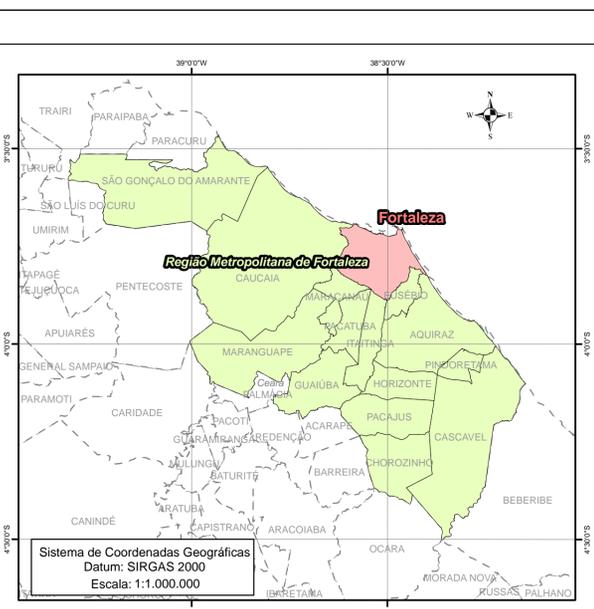
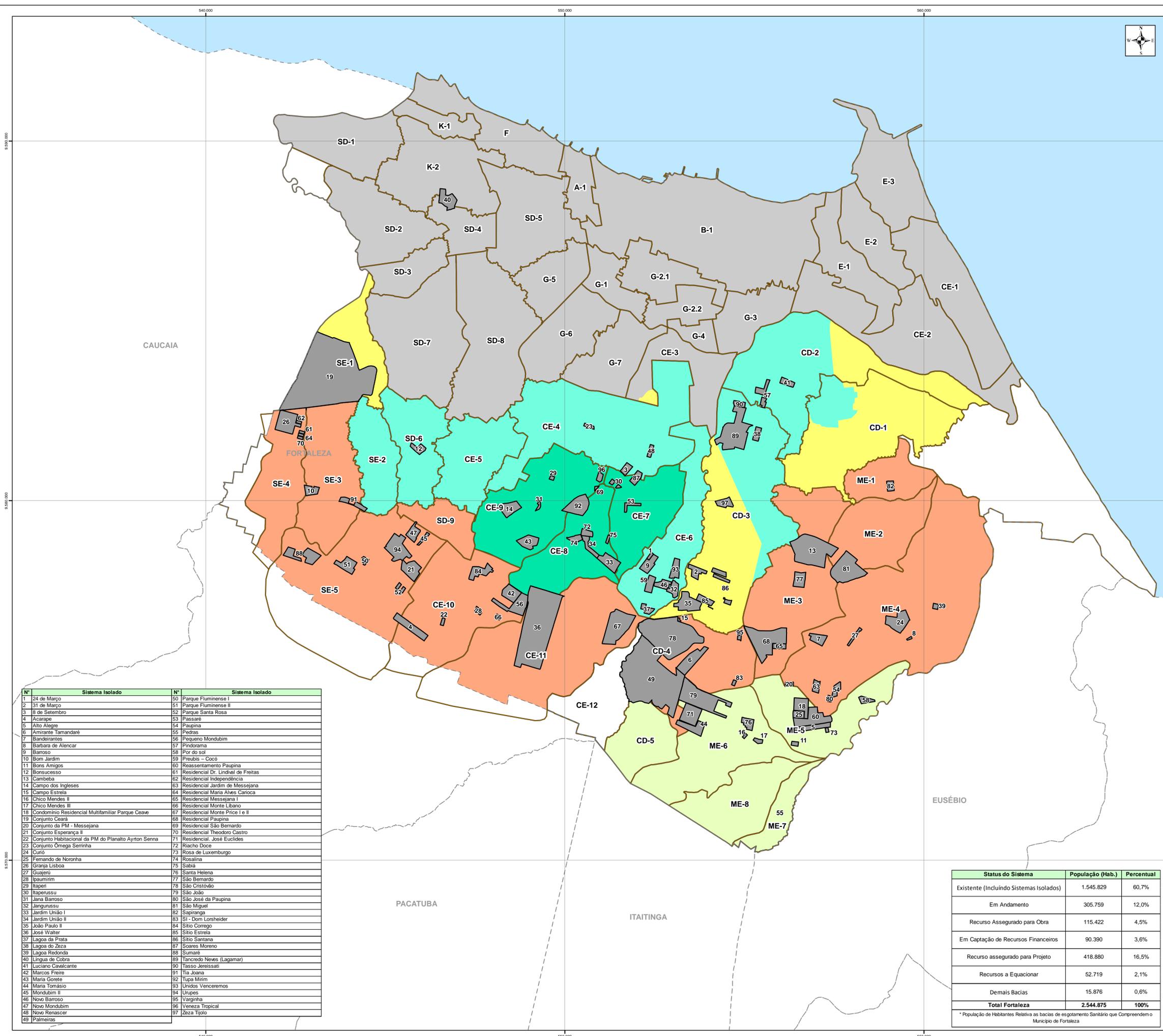
Grande Bacia	Subacia de Esgotamento	Status	População (2013)
Siqueira	K-1	Existente	19.656
	K-2	Existente	103.000
	SD-1	Existente	30.037
	SD-2	Existente	82.733
	SD-3	Existente	24.137
	SD-4	Existente	32.873
	SD-5	Existente	74.306
	SD-6	Em Andamento	67.244
	SD-7	Existente	110.533
	SD-8	Existente	89.267
	SD-9	Recurso Assegurado para Projeto	12.765
	SE-1	Recurso Assegurado para Obra	89.560
	SE-2	Em Andamento	55.669
	SE-3	Recurso assegurado para Projeto	56.653
	SE-4	Recurso assegurado para Projeto	55.983
SE-5	Recurso Assegurado para Projeto	149.671	
<b>Total Bacia do Siqueira</b>			<b>1.054.087</b>
Vertente Marítima	A-1	Existente	21.941
	B-1	Existente	146.280
	E-1	Existente	43.670
	E-2	Existente	31.821
	E-3	Existente	45.369
	F	Existente	102.206
<b>Total Bacia da Vertente Marítima</b>			<b>391.287</b>
<b>Total Fortaleza</b>			<b>2.602.565</b>

Fonte: Acquatool Consultoria, 2014.

**Tabela 4.2. Situação do Sistema de Esgotamento Sanitário nos Bairros de Fortaleza**

BAIRRO	ÁREA DO BAIRRO COM COBERTURA (ha)	ÁREA DO BAIRRO COM COBERTURA (%)	BAIRRO	ÁREA DO BAIRRO COM COBERTURA (ha)	COBERTURA DO BAIRRO (%)
Aerolândia	93,76	84,23	Jardim Cearense	16,27	18,68
Aeroporto – Base Aérea	128,96	23,20	Jardim das Oliveiras	74,31	30,38
Alagadiço	147,40	100,00	Jardim Guanabara	73,32	100,00
Aldeota	387,33	100,00	Jardim Iracema	109,80	100,00
Alto da Balança	92,43	100,00	João XXIII	110,15	94,50
Álvaro Weyne	141,72	100,00	Joaquim Távora	197,42	100,00
Amadeo Furtado	92,73	100,00	Jóquei Club – São Cristóvão	170,50	100,00
Ancuri	11,86	2,89	José Bonifácio	88,77	100,00
Antônio Bezerra	219,27	100,00	José de Alencar	51,49	16,53
Arraial Moura Brasil	47,16	100,00	Lagoa Redonda	27,90	2,41
Autran Nunes	98,74	100,00	Lagoa Sapiranga – Coité	0,00	0,00
Barra do Ceará	428,88	100,00	Manoel Sátiro	13,50	4,44
Barroso	53,54	15,35	Manuel Dias Branco	443,06	100,00
Bela Vista	97,18	100,00	Maraponga	0,00	0,00
Benfica	93,81	100,00	Mata Galinha	0,00	0,00
Bom Futuro	38,38	100,00	Meireles	272,37	100,00
Bom Jardim	7,98	3,32	Messejana – sede	88,94	14,70
Bonsucesso	22,69	9,03	Mondubim – Sede	93,55	10,05
Cais do Porto	309,32	100,00	Monte Castelo	78,33	100,00
Cajazeiras	9,12	2,67	Montese	200,18	93,96
Cambeba	77,36	28,12	Mucuripe	87,48	100,00
Canindezinho	17,79	4,71	Padre Andrade – Cachoeirinha	125,40	100,00
Carlito Pamplona	135,07	100,00	Pan-Americano	55,12	100,00
Castelão	0,00	0,00	Papicu	211,74	100,00
Centro	488,66	100,00	Parangaba	182,76	44,38
Cidade 2000	49,50	100,00	Parque Araxá	46,13	100,00
Cidade dos Funcionários	0,00	0,00	Parque Dois Irmãos	32,66	7,34
Coagu	5,54	3,25	Parque Iracema	0,00	0,00
Coco	324,47	100,00	Parque Manibura	0,00	0,00
Conjunto Ceará I	155,81	100,00	Parque Presidente Vargas	0,00	0,00
Conjunto Ceará II	182,54	100,00	Parque Santa Rosa – Apolo XI	0,00	0,00
Conjunto Esperança	52,15	47,29	Parque São José	0,00	0,00
Conjunto Palmeiras	264,20	34,30	Parquelândia	124,53	100,00
Couto Fernades	32,93	100,00	Parreão	101,66	100,00
Cristo Redentor	116,72	100,00	Passaré	94,43	13,10
Curió	0,00	0,00	Paupina	66,78	12,03
Damas	92,98	100,00	Pedras	0,00	0,00
De Lourdes	136,55	100,00	Pici – Parque Universitário	376,13	100,00
Demócrito Rocha	80,26	100,00	Pirambú	56,67	100,00
Dendê	2,98	1,53	Planalto Ayrton Senna	4,21	1,01
Dias Macedo	5,17	2,82	Praia de Iracema	52,83	100,00
Dom Lustosa	120,34	100,00	Praia do Futuro I	237,60	100,00
Edson Queiroz	14,18	1,01	Praia do Futuro II	324,77	100,00
Engenheiro Luciano Cavalcante	9,56	2,47	Prefeito José Walter	230,63	20,55
Estância – Dionísio Torres	174,59	100,00	Presidente Kennedy	172,20	100,00
Farias Brito	94,05	100,00	Quintino Cunha	258,34	92,29
Fátima	286,74	100,00	Rodolfo Teófilo	169,45	100,00
Floresta	169,69	100,00	Sabiaguaba	0,00	0,00
Genibau	0,74	0,35	Salinas	8,27	3,34
Gentilândia	48,40	100,00	São Bento	19,66	8,96
Granja Lisboa	42,74	8,96	São João do Tauapé	248,09	100,00
Granja Portugal	0,00	0,00	Serrinha	15,41	4,85
Guajeru	3,54	3,29	Siqueira	21,61	3,61
Guarapes	0,00	0,00	Varjota	51,75	100,00
Henrique Jorge	194,25	100,00	Vicente Pinzon	326,36	100,00
Itaóca	10,25	13,94	Vila Ellery	46,69	100,00
Itaperi	5,80	2,29	Vila Pery	0,00	0,00
Jacarecanga	130,33	100,00	Vila União	140,86	100,00
Jangurussu	218,10	35,34	Vila Velha	624,97	86,62
Jardim América	76,83	100,00			

Fonte: Acquatool Consultoria, 2014.



Nº	Sistema Isolado	Nº	Sistema Isolado
1	24 de Março	50	Parque Fluminense I
2	31 de Março	51	Parque Fluminense II
3	8 de Setembro	52	Parque Santa Rosa
4	Acarape	53	Passaré
5	Alto Alegre	54	Paupina
6	Amirante Tamandaré	55	Pedras
7	Bandeirantes	56	Pequeno Mondubim
8	Barbara de Alencar	57	Pindorama
9	Barroso	58	Por do sol
10	Bom Jardim	59	Prubus - Cocó
11	Bons Amigos	60	Reassentamento Paupina
12	Bonsucesso	61	Residencial Dr. Lindval de Freitas
13	Cambeba	62	Residencial Independência
14	Campo dos Ingleses	63	Residencial Jardim de Messejana
15	Campo Estrela	64	Residencial Maria Alves Carioca
16	Chico Mendes II	65	Residencial Messejana I
17	Chico Mendes III	66	Residencial Monte Libano
18	Condomínio Residencial Multifamiliar Parque Ceave	67	Residencial Monte Price I e II
19	Conjunto Ceará	68	Residencial Paupina
20	Conjunto da PM - Messejana	69	Residencial São Bernardo
21	Conjunto Esperança II	70	Residencial Theodoro Castro
22	Conjunto Habitacional da PM do Planalto Ayrton Senna	71	Residencial José Euclides
23	Conjunto Omega Seminha	72	Riacho Doce
24	Curú	73	Rosa de Luxemburgo
25	Fernando de Noronha	74	Rosalina
26	Granja Lisboa	75	Sabá
27	Guajeru	76	Santa Helena
28	Guamirim	77	São Bernardo
29	Raperit	78	São Cristóvão
30	Haperussu	79	São João
31	Jana Barroso	80	São José da Paupina
32	Jangurussu	81	São Miguel
33	Jardim União I	82	Sapiranga
34	Jardim União II	83	SI - Dom Lorscheider
35	João Paulo II	84	Sílio Correio
36	José Walter	85	Sílio Estrela
37	Lagoa da Prata	86	Sílio Santana
38	Lagoa do Zeza	87	Soures Moreno
39	Lagoa Redonda	88	Sumari
40	Linha da Cobra	89	Tancredo Neves (Lagamar)
41	Luciano Cavalcante	90	Tasso Jereissati
42	Marcos Freire	91	Tia Joana
43	Maria Gorete	92	Tupa Mirim
44	Maria Tomasio	93	Unidos Venceremos
45	Mondubim II	94	Unupes
46	Novo Barcoo	95	Varginha
47	Novo Mondubim	96	Veneza Tropical
48	Novo Renascer	97	Zaza Tijolo
49	Palmeiras		

Status do Sistema	População (Hab.)	Percentual
Existente (Incluindo Sistemas Isolados)	1.545.829	60,7%
Em Andamento	305.759	12,0%
Recurso Assegurado para Obra	115.422	4,5%
Em Captação de Recursos Financeiros	90.390	3,6%
Recurso assegurado para Projeto	418.880	16,5%
Recursos a Equacionar	52.719	2,1%
Demais Bacias	15.876	0,6%
<b>Total Fortaleza</b>	<b>2.544.875</b>	<b>100%</b>

\* População de Habitantes Relativa as bacias de esgotamento Sanitário que Compreendem o Município de Fortaleza

**Legenda**

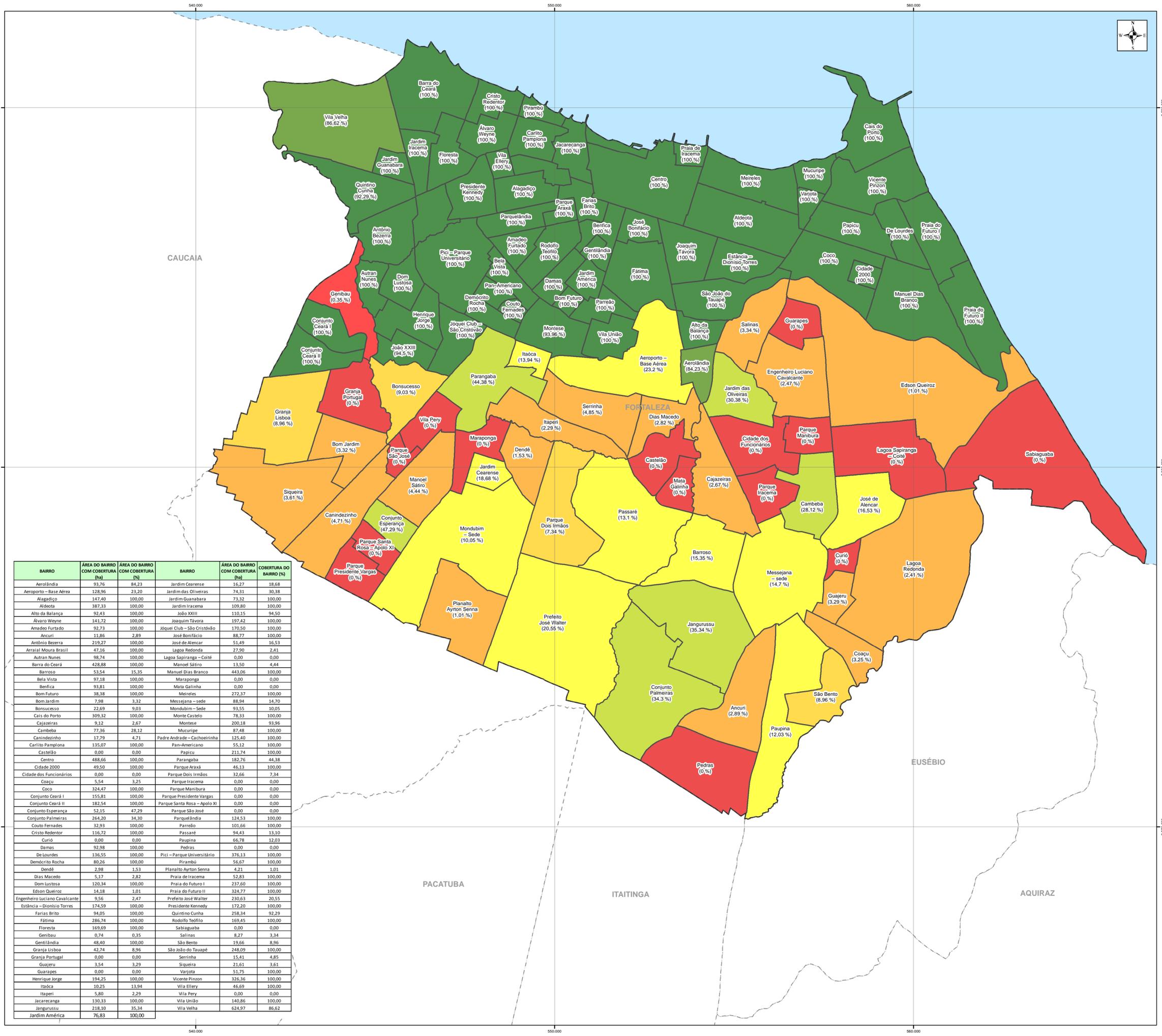
- Sistemas Isolados
- Divisão Municipal
- BACIAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
- (Situação)
  - Existente
  - Obra em andamento
  - Recurso Assegurado para Obra
  - Recurso Assegurado para Projeto
  - Bacias em Capitação de Recursos Financeiros
  - Recurso a Equacionar

Sistema de Coordenadas UTM Zona 24S  
Datum: SIRGAS 2000

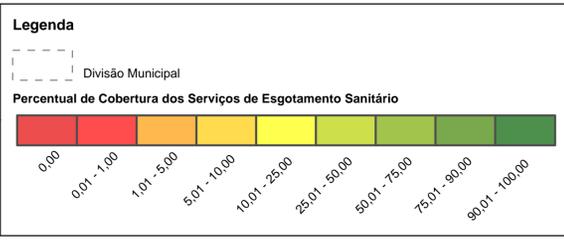
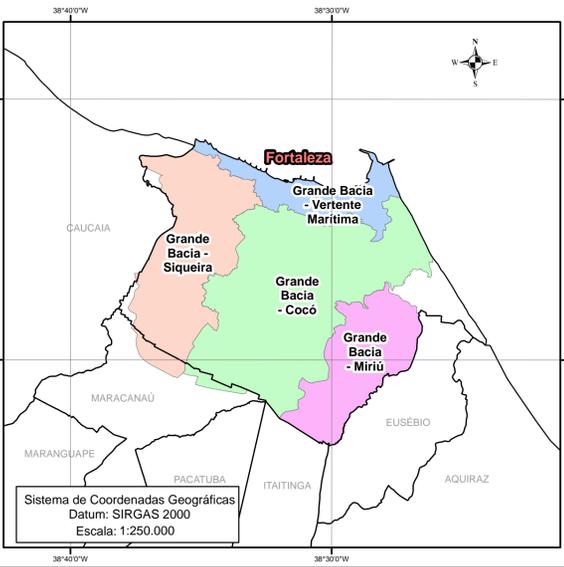
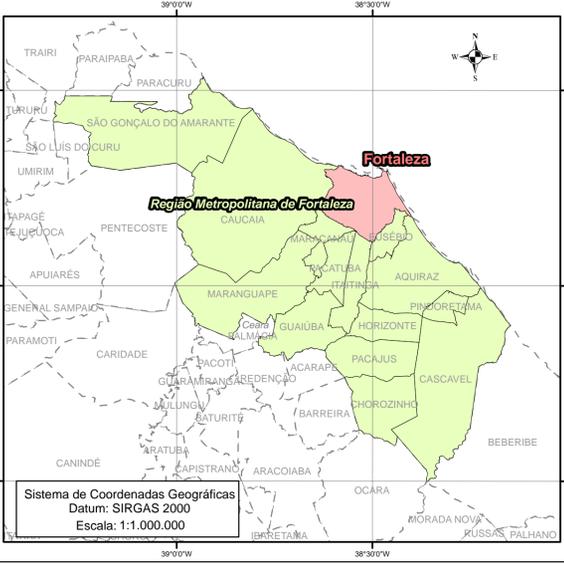
Fonte: Acquaetol Consultoria, com base nos dados vetoriais e alfanuméricos dos serviços de esgotamento sanitário da Cidade de Fortaleza (CAGECE), como também dados do Censo Demográfico IBGE (2010), associados a dados das projeções relacionadas aos serviços de Esgotamento Sanitário

Prefeitura de **Fortaleza** Prefeitura Municipal de Fortaleza  
Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente

**Plano de Saneamento Básico do Município de Fortaleza**



BAIRRO	ÁREA DO BAIRRO COM COBERTURA (ha)	ÁREA DO BAIRRO COM COBERTURA (%)	BAIRRO	ÁREA DO BAIRRO COM COBERTURA (ha)	COBERTURA DO BAIRRO (%)
Aerolândia	93,76	84,23	Jardim Cearense	16,27	18,68
Aeroporto - Base Aérea	128,96	23,20	Jardim das Oliveiras	74,31	30,38
Alagadiço	147,40	100,00	Jardim Guanabara	73,32	100,00
Aldeota	387,33	100,00	Jardim Iracema	109,80	100,00
Alto da Balança	92,43	100,00	João XXIII	110,15	94,50
Alvaro Weyne	141,72	100,00	Joaquim Távora	197,42	100,00
Amadeo Furtado	92,73	100,00	Jóquei Club - São Cristóvão	170,50	100,00
Ancuri	11,86	2,89	José Bonifácio	88,77	100,00
Antônio Bezerra	219,27	100,00	José de Alencar	51,49	16,53
Arraial Moura Brasil	47,16	100,00	Lagoa Redonda	27,90	2,41
Autran Nunes	98,74	100,00	Lagoa Sapiroanga - Coité	0,00	0,00
Barra do Ceará	428,88	100,00	Manoel Sávio	13,50	4,44
Barroso	53,54	15,35	Manoel Dias Branco	443,06	100,00
Bela Vista	97,18	100,00	Maraponga	0,00	0,00
Berfica	93,81	100,00	Mata Galinha	0,00	0,00
Bom Futuro	38,38	100,00	Meireles	272,37	100,00
Bom Jardim	7,98	3,32	Messejana - sede	88,94	14,70
Bonsucesso	22,69	9,03	Mondubim - Sede	93,55	10,05
Cais do Porto	309,32	100,00	Monte Castelo	78,33	100,00
Cajazeiras	9,12	2,67	Montese	200,18	93,96
Cambéba	77,36	28,12	Mucuripe	87,48	100,00
Canindezinho	17,79	4,71	Padre Andrade - Cachoeirinha	125,40	100,00
Carlinho Pamplona	135,07	100,00	Pan-Americano	55,12	100,00
Castelão	0,00	0,00	Papicu	211,74	100,00
Centro	488,66	100,00	Parangaba	182,76	44,38
Cidade 2000	49,50	100,00	Parque Araxá	46,13	100,00
Cidade dos Funcionários	0,00	0,00	Parque Dois Irmãos	32,66	7,34
Coaçu	5,54	3,25	Parque Iracema	0,00	0,00
Coco	324,47	100,00	Parque Manibura	0,00	0,00
Conjunto Ceará I	155,81	100,00	Parque Presidente Vargas	0,00	0,00
Conjunto Ceará II	182,54	100,00	Parque Santa Rosa - Apolo XI	0,00	0,00
Conjunto Esperança	52,15	47,29	Parque São José	0,00	0,00
Conjunto Palmeiras	264,20	144,30	Parqueclândia	124,53	100,00
Coste Fernandes	32,93	100,00	Parreão	101,66	100,00
Cristo Redentor	116,72	100,00	Passaré	94,43	13,10
Curió	0,00	0,00	Paupina	66,78	12,03
Damas	92,98	100,00	Pedras	0,00	0,00
De Lourdes	136,55	100,00	Pici - Parque Universitário	376,13	100,00
Demócrito Rocha	80,26	100,00	Pirambó	56,67	100,00
Dendê	2,98	1,53	Planalto Ayrton Senna	4,21	1,01
Dias Macedo	5,17	2,82	Praia de Iracema	52,83	100,00
Dom Justosa	120,34	100,00	Praia do Futuro I	237,60	100,00
Edson Queiroz	14,18	1,01	Praia do Futuro II	324,77	100,00
Engenheiro Luciano Cavalcante	9,56	2,47	Prefeito José Walter	230,63	10,55
Estância - Dionísio Torres	174,59	100,00	Presidente Kennedy	172,20	100,00
Farias Brito	94,05	100,00	Quintino Cunha	258,34	92,29
Fátima	286,74	100,00	Quilombo	169,45	100,00
Floresta	169,69	100,00	Sabiaguaba	0,00	0,00
Genibau	0,74	0,35	Salinas	8,27	3,34
Gentilândia	48,40	100,00	São Bento	19,66	8,96
Granja Lisboa	42,74	8,96	São João do Tauapé	248,09	100,00
Granja Portugal	0,00	0,00	Serrinha	15,41	4,85
Guajuru	3,54	3,29	Siqueira	21,61	3,61
Guarapes	0,00	0,00	Varizota	51,75	100,00
Henrique Jorge	194,25	100,00	Vicente Pinzon	326,36	100,00
Itaóca	10,25	13,94	Vila Elery	46,69	100,00
Itaperi	5,80	2,29	Vila Pery	0,00	0,00
Jacarecanga	130,33	100,00	Vila União	140,86	100,00
Janguressu	218,10	35,34	Vila Velha	624,97	86,62
Jardim América	76,83	100,00			



Sistema de Coordenadas UTM Zona 24S  
Datum: SIRGAS 2000

Fonte: Acquadol Consultoria, com base nos dados vetoriais e alfanuméricos dos serviços de esgotamento sanitário da Cidade de Fortaleza (CAGECE), como também dados do Censo Demográfico IBGE (2010), associados a dados das projeções relacionadas aos serviços de Esgotamento Sanitário

**Prefeitura de Fortaleza** Prefeitura Municipal de Fortaleza  
Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente

**Plano de Saneamento Básico do Município de Fortaleza**

Conteúdo: Cobertura por Bairro do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Fortaleza

FIGURA: 4.3. ESCALA: 1:50.000 DATA: MAIO/2014

#### 4.1.2. Redes Coletoras, Coletores-Tronco e Interceptores

Atualmente, existem aproximadamente 2.150 km de rede na cidade de Fortaleza, que são divididas por sub-bacia e material, conforme mostra a Tabela 4.3.

Tabela 4.3. Extensão da rede coletora de Fortaleza

Grande Bacia	Sub-Bacia	Extensões de Rede Coletora e Interceptores por Material (m)					TOTAL (m)
		Concreto Armado	Cimento Amianto	Ferro Fundido	MBV	PVC	
Cocó	CD-1	-	-	-	-	-	-
	CD-2	-	-	-	-	4.865,12	4.865,12
	CD-3	393,90	7.382,36	369,00	1.293,50	76.959,70	86.398,46
	CD-4	-	-	-	-	35.230,31	35.230,31
	CD-5	-	-	-	-	-	-
	CE-1	2.202,98	-	421,50	-	29.871,51	32.495,99
	CE-10	-	-	1.249,60	-	39.194,66	40.444,26
	CE-11	637,55	-	-	204,00	43.742,52	44.584,07
	CE-2	49,70	-	1.560,02	-	15.816,54	17.426,26
	CE-3	-	-	1.925,50	-	48.394,46	50.319,96
	CE-4	-	-	-	-	13.042,75	13.042,75
	CE-5	380,65	-	-	-	366,75	747,40
	CE-6	-	-	3.550,00	-	12.789,57	16.339,57
	CE-7	-	-	-	-	9.551,90	9.551,90
	CE-8	-	-	-	-	12.472,90	12.472,90
	CE-9	-	-	-	-	1.722,36	1.722,36
	G-1	2.850,77	1.378,40	-	180,00	29.468,40	33.877,57
	G-2.1	282,46	1.223,75	-	613,70	46.419,80	48.539,71
	G-2.2	1.546,12	30,00	122,90	-	30.156,82	31.855,84
	G-3	1.480,45	226,20	870,19	406,10	46.309,83	49.292,77
G-4	1.648,67	-	602,19	-	14.147,31	16.398,17	
G-5	765,84	-	-	-	55.083,77	55.849,61	
G-6	1.998,74	-	-	-	73.427,10	75.425,84	
G-7	2.464,10	-	-	-	50.772,05	53.236,15	
<b>Total Bacia do Cocó</b>		<b>16.701,93</b>	<b>10.240,71</b>	<b>10.670,90</b>	<b>2.697,30</b>	<b>689.806,13</b>	<b>730.116,97</b>
Miriú	ME-1	-	-	-	-	1.912,29	1.912,29
	ME-2	-	-	-	-	1.152,76	1.152,76
	ME-3	-	-	-	-	9.431,80	9.431,80
	ME-4	-	-	-	-	24.681,83	24.681,83
	ME-5	-	-	-	-	3.520,50	3.520,50
	ME-6	-	-	6.983,29	-	31.391,60	38.374,89
	ME-7	-	-	-	-	-	-
	ME-8	-	-	-	-	-	-
<b>Total Bacia do Miriú</b>		-	-	<b>6.983,29</b>	-	<b>72.090,78</b>	<b>79.074,07</b>

Fonte: Cagece, 2013.

**Tabela 4.3. Extensão da rede coletora de Fortaleza (Cont.)**

Grande Bacia	Sub-Bacia	Extensões de Rede Coletora e Interceptores por Material (m)					TOTAL (m)
		Concreto Armado	Cimento Amianto	Ferro Fundido	MBV	PVC	
Siqueira	K-1	161,95	-	1.627,01	-	25.599,46	27.388,42
	K-2	547,73	-	908,58	-	125.926,86	127.383,17
	SD-1	2.217,52	-	-	-	31.717,39	33.934,91
	SD-2	513,25	-	3.292,04	-	60.435,28	64.240,57
	SD-3	2.943,49	-	1.327,69	-	30.405,68	34.676,86
	SD-4	1.743,53	-	-	-	34.709,94	36.453,47
	SD-5	267,54	-	81,28	-	97.168,06	97.516,88
	SD-6	492,93	-	-	-	14.791,00	15.283,93
	SD-7	2.805,44	-	-	-	44.906,73	47.712,17
	SD-8	3.661,14	-	-	-	64.021,60	67.682,74
	SD-9	-	191,80	1.235,00	-	1.525,18	2.951,98
	SE-1	9.197,66	9.803,96	3.466,90	-	173.997,00	196.465,52
	SE-2	1.918,60	-	297,20	-	36.444,06	38.659,86
	SE-3	47,80	-	314,00	-	14.800,90	15.162,70
	SE-4	-	-	-	-	10.710,65	10.710,65
SE-5	-	863,30	3.084,98	446,00	45.452,99	49.847,27	
<b>Total Bacia do Siqueira</b>		<b>26.518,58</b>	<b>10.859,06</b>	<b>15.634,68</b>	<b>446,00</b>	<b>812.612,78</b>	<b>866.071,10</b>
Vertente Marítima	A-1	8.917,11	25.886,73	429,00	4.387,55	29.440,23	69.060,62
	B-1	16.690,75	100.848,48	1.026,05	8.757,60	29.688,10	157.010,98
	E-1	3.815,65	229,94	1.691,19	-	68.877,01	74.613,79
	E-2	1.406,75	552,07	600,00	-	40.664,32	43.223,14
	E-3	4.388,26	172,50	1.593,82	-	23.759,84	29.914,42
	F	6.727,32	-	2.103,23	126,90	90.048,76	99.006,21
<b>Total Bacia da Vertente</b>		<b>41.945,84</b>	<b>127.689,72</b>	<b>7.443,29</b>	<b>13.272,05</b>	<b>282.478,26</b>	<b>472.829,16</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>85.166,35</b>	<b>148.789,49</b>	<b>40.732,16</b>	<b>16.415,35</b>	<b>1.856.987,95</b>	<b>2.148.091,30</b>

Fonte: Cagece, 2013.

Já em relação aos Coletores-Tronco, são constituídos de Concreto Armado ou PVC, e existem atualmente 24 na Grande Bacia do Siqueira, 17 na Grande Bacia do Cocó e 8 na Grande Bacia da Vertente Marítima, totalizando 49 Coletores-Tronco na cidade de Fortaleza, que variam de 180 a 5.000 metros de comprimento.

Existem ainda, 7 interceptores na cidade de Fortaleza, que transportam o efluente até estação de tratamento ou elevatória. Seus comprimentos variam de 1.500 a 7.600 metros.

#### 4.1.3. Ligações Prediais

As ligações prediais são classificadas de acordo com a categoria do imóvel ou economia e o tipo da ligação. A Seguir são apresentadas as quantidades de ligações em imóveis e de economias para cada Grande Bacia, nas Tabelas 4.4 e 4.5.

**Tabela 4.4. Total de Economias nas Grandes Bacias**

Grande Bacia	TOTAL ECONOMIAS										
	Ativo Condominial	Ativo Normal	Factível	Faturado por Outro Imóvel	Ligado s/ Interligação	Ligado SCI	Potencial	Suspensão	Tamponado	Reais	Total
Bacia do Cocó	17.004	116.085	8.231	5.640	3.042	940	197.498	5.115	451	147.337	354.006
Bacia do Miriú	3.970	2.826	406	76	49	2	73.397	110	2	7.033	80.838
Bacia do Siqueira	13.107	145.520	21.121	5.521	14.299	2.485	143.807	7.357	491	186.295	353.708
Bacia da Vertente Marítima	1.314	141.946	6.587	4.789	2.724	1.642	16.703	5.475	661	156.909	181.841
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>35.395</b>	<b>406.377</b>	<b>36.345</b>	<b>16.026</b>	<b>20.114</b>	<b>5.069</b>	<b>431.405</b>	<b>18.057</b>	<b>1.605</b>	<b>497.574</b>	<b>970.393</b>

Fonte: Cagece, 2013.

**Tabela 4.5. Total de ligações em Imóveis nas Grandes Bacias**

Grande Bacia	TOTAL IMÓVEIS										
	Ativo Condominial	Ativo Normal	Factível	Faturado por Outro Imóvel	Ligado s/ Interligação	Ligado SCI	Potencial	Suspensão	Tamponado	Reais	Total
Bacia do Cocó	16.402	78.938	6.653	4.780	2.585	521	165.237	4.454	215	107.374	279.785
Bacia do Miriú	3.900	2.705	360	76	48	2	62.679	109	2	6.840	69.881
Bacia do Siqueira	12.036	122.815	19.103	5.168	12.740	1.995	132.784	6.762	328	159.849	313.731
Bacia da Vertente Marítima	1.239	67.317	6.023	3.931	2.289	1.319	15.204	3.996	297	79.069	101.615
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>33.577</b>	<b>271.775</b>	<b>32.139</b>	<b>13.955</b>	<b>17.662</b>	<b>3.837</b>	<b>375.904</b>	<b>15.321</b>	<b>842</b>	<b>353.132</b>	<b>765.012</b>

Fonte: Cagece, 2013.

Com base na relação da quantidade dos tipos de ligação existente, é possível estimar o Índice de Utilização da Rede de Esgoto (IURE), que é a porcentagem das residências que estão ativamente conectadas à rede coletora quando há disponibilidade para ligação. A Tabela 4.6 apresenta o IURE para cada Sub-bacia de Esgotamento.

**Tabela 4.6. Índice de Utilização da Rede de Esgoto nas Sub-bacias de Esgotamento**

Grande Bacia	Bacia de Esgotamento	Índice de Utilização da Rede de Esgoto	Grande Bacia	Bacia de Esgotamento	Índice de Utilização da Rede de Esgoto
Cocó	CD-1	87,50%	Miriú	ME-1	ND
	CD-2	93,68%		ME-2	98,24%
	CD-3	93,98%		ME-3	91,47%
	CD-4	92,72%		ME-4	94,76%
	CD-5	ND		ME-5	95,36%
	CE-1	66,49%		ME-6	94,26%
	CE-10	89,63%		ME-7	ND
	CE-11	93,40%		ME-8	ND
	CE-2	95,02%	Siqueira	K-1	81,88%
	CE-3	93,94%		K-2	79,40%
	CE-4	80,60%		SD-1	91,20%
	CE-5	34,74%		SD-2	75,05%
	CE-6	94,93%		SD-3	71,42%
	CE-7	95,19%		SD-4	82,94%
	CE-8	95,48%		SD-5	84,25%
	CE-9	90,48%		SD-6	67,14%
	G-1	88,17%		SD-7	80,96%
	G-2.1	94,52%		SD-8	82,40%
	G-2.2	94,53%		SD-9	88,17%
	G-3	95,97%		SE-1	91,99%
	G-4	92,64%		SE-2	75,67%
G-5	90,96%	SE-3		83,01%	
G-6	87,80%	SE-4		94,25%	
G-7	89,40%	SE-5	92,72%		
Vertente Marítima	A-1	87,43%	Total Bacia do Cocó		91,71%
	B-1	94,56%	Total Bacia da Vertente		89,88%
	E-1	92,59%	Total Bacia do Siqueira		82,02%
	E-2	89,93%	Total Bacia do Miriú		94,31%
	E-3	84,30%	TOTAL GERAL		86,86%
F	85,82%				

Fonte: Cagece, 2013.

#### 4.1.4. Estações Elevatórias e Linhas de Recalque

O Sistema de Esgotamento Sanitário de Fortaleza possui Estações Elevatórias associadas a linhas de recalque que atendem tanto aos Sistemas de Esgotamento Isolados quanto ao Macrossistema do Município. Existem 20 estações elevatórias que atendem ao Macrossistema.

Essas estações são divididas em quatro tipo, de acordo com seu funcionamento: Estação elevatória de poço seco com tratamento preliminar incompleto, Estação elevatória de poço seco com tratamento preliminar completo, Estação elevatória de poço úmido com tratamento preliminar incompleto, Estação elevatória de poço úmido com tratamento preliminar completo.

#### **4.1.5. Destino Final**

Todo o esgoto coletado do Macrossistema da cidade de Fortaleza é transportado até a Estação de Pré-Condicionamento de Esgoto (EPC), que faz a remoção de todo o material sólido flutuante através de tratamento preliminar e opera com uma vazão em torno de 2,2 m<sup>3</sup>/s com capacidade para 4,5 m<sup>3</sup>/s

A destinação final é dada através do Emissário Submarino que recebe o efluente tratado na EPC e lança-o no oceano. É constituído por tubulação de aço revestido por concreto e possui um comprimento de 3.205 metros.

#### **4.1.6. Sistemas Isolados**

Os sistemas isolados são aqueles que não foram interligados ao sistema integrado de transporte dos efluentes sanitários que convergem para a EPC por motivos diversos, com solução de destinação final de seus efluentes através de decanto-digestores associados a filtros anaeróbios, lagoas de estabilização, reatores anaeróbios e lodos ativados, com porte e condições de operação diferenciadas.

Existem 97 Sistemas Isolados no município de Fortaleza que variam de condomínios de pequeno porte até bairros inteiros. Atualmente, esses sistemas atendem cerca de 11,9% dos habitantes da cidade, no entanto sua operação gera uma série de problemas ambientais e, por isso, foi estabelecido que em até 10 anos eles deverão ser interligados à rede de esgoto existente, para garantir uma disposição final adequada desses efluentes.

## 4.2. Intervenções Necessárias

Neste item serão apresentadas as intervenções necessárias no Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Fortaleza para atingir a universalização integrada do serviço de coleta e tratamento do esgoto doméstico do município. Conforme exposto anteriormente, a Grande Bacia da Vertente Marítima já é contemplada na sua totalidade pelo serviço, sendo necessária somente intervenções de manutenção e ampliação para atender o crescimento vegetativo da população, portanto, não será descrita neste item.

Para quantificar e estimar os custos necessários para as intervenções citadas, foram utilizados os anteprojetos, projetos básicos e projetos executivos existente para a implantação do sistema integrado de esgotamento sanitário. É importante ressaltar que os custos apresentados a seguir referem-se aos determinados nos projetos. Para a estimativa final do orçamento das intervenções, os mesmos serão atualizados pelo INCC (Índice Nacional de Custo da Construção).

### 4.2.1. Bacia do Siqueira

#### 4.2.1.1 Sub-bacia SD-6

A sub-bacia SD-6 faz parte da grande Bacia do Siqueira e está localizada à direita do rio do Siqueira, sendo limítrofe ao Norte a sub-bacia SD-7, ao Sul a sub-bacia SD-9, ao Leste a Bacia do Cocó e ao Oeste, o Rio Siqueira. Essa sub-bacia possui uma área total de 398,80 ha e abrange os bairros Bonsucesso, João XXIII, Manoel Sátiro, Parque São José e Vila Pery.

Segundo o Projeto Executivo existente, essa sub-bacia possui uma extensão total de rede coletora de 72.347,8 m, dividido em: 67.423,77 m de 150 mm; 1.054,07 m de 200; 2.462,12 m de 250 mm; 109,72 m de 300 mm e 1.298,12 m de 400 mm constituídos de PVC. Sua população inicial em 2002 era de 56.813 habitantes e no ano final de projeto será de 61.113, possuindo 13.493 ligações domiciliares e 3.373 ligações intradomiciliares implantadas no projeto. O orçamento estimado para a execução do projeto é de R\$ 13.284.043,62. Essa sub-bacia não possui estações elevatórias e nem emissários. A Tabela 4.7 apresenta a ficha técnica do projeto desta sub-bacia SD-6.

**Tabela 4.7. Ficha Técnica da Sub-bacia SD-6**

RESUMO DO PROJETO - SES						
<b>Informações do Projeto</b>						
<b>Projeto</b>						
PROJETO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA SUB-BACIA SD-6						
<b>Projetista</b>						
VBA CONSULTORES S/C LTDA						
<b>Município</b>	<b>Distrito</b>	<b>Data de Elaboração do Projeto</b>				
Fortaleza	Fortaleza	ago/06				
<b>Valor do Orçamento</b>	<b>Data do Orçamento</b>	<b>Responsável pelo Orçamento</b>				
R\$ 13.284.043,62	ago/06	VBA CONSULTORES S/C LTDA				
<b>Valor per capita (20 anos)</b>	<b>Moeda</b>	<b>Cambio Referencial</b>				
R\$ 217,37	Real	-				
<b>Dados da População</b>						
Método de Estimativa	Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	Ano Inicial do Projeto	População Inicial do Projeto	Ano Final do Projeto	População Final do Projeto
PDES	0,00365463	20 anos	2002	56.813	2022	61.113
<b>Vazões de Projeto</b>						
Ano	Vazão Média (L/s)			Vazão (m³/s)		
	Maximas diárias	Média	Máxima Horária	Maximas diárias	Média	Máxima Horária
2003	103,38	89,96	143,62	0,10338	0,08996	0,14362
2012	107,49	93,39	149,79	0,10749	0,09339	0,14979
2022	109,47	95,04	152,76	0,10947	0,09504	0,15276
<b>Ligações Domiciliares e Intradomiciliares</b>						
Discriminação			Implantação			
Ligações Domiciliares			13.493 ligações			
Ligações Intra-Domiciliares			3.373 ligações			
<b>Rede Coletora</b>						
Subacia	Diâmetro	Extensão (m)		Total (m)	Material	
SD-6	150mm	67.423,77		72.347,80	PVC	
	200mm	1.054,07				
	250mm	2.462,12				
	300mm	109,72				
	400mm	1.298,12				

Fonte: Cagece, 2014.

#### 4.2.1.2 Sub-bacia SD-9

A sub-bacia SD-9 faz parte da grande Bacia do Siqueira e está localizada à direita do rio do Siqueira, sendo limítrofe ao Norte com as sub-bacias CE-5 e SD-6, ao Sul e ao Oeste com a Bacia do Cocó e ao Leste com a sub-bacia SE-5. Essa sub-bacia possui uma área total de 183,47 ha e abrange os bairros Canindezinho, Manoel Sátiro, Maraponga, Mondubim e Parque São José.

Segundo Projeto Executivo existente, essa sub-bacia possui uma extensão total de rede de 18.835,55 m, dividido em: 16.504 m de 150 mm; 556 m de 200 mm; 1.764 m de 300 mm e 11,55 m de 700 mm constituídos de tubos PVC JE coletor de esgoto NBR 7362. Sua população inicial em 2010 é de 10.332 habitantes e no ano final de projeto de 14.552, possuindo 2.583 ligações domiciliares e 1.055 ligações implantadas no projeto. O orçamento estimado para a execução do projeto é de 6.511.869,47 reais. Essa sub-bacia possui duas estações elevatórias a EESD-9A, e a EESD-9B com vazão de 19,57 L/s e 34,51 L/s respectivamente. O emissário LR EESD-9A possui 150 mm de diâmetro e 173,32 m e o LR EESD-9B possui 200 mm de diâmetro e 119,19 m de extensão. A Tabela 4.8 apresenta a ficha técnica do projeto desta sub-bacia SD-9.

**Tabela 4.8. Ficha Técnica da Sub-bacia SD-9**

RESUMO DO PROJETO - SES						
<b>Informações do Projeto</b>						
<b>Projeto</b>						
PROJETO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA SUB-BACIA SD-9						
<b>Projetista</b>						
PROSERENCO JPM SS Ltda						
<b>Município</b>	<b>Distrito</b>		<b>Data de Elaboração do Projeto</b>			
Fortaleza	Fortaleza		jul/09			
<b>Valor do Orçamento</b>	<b>Data do Orçamento</b>		<b>Responsável pelo Orçamento</b>			
R\$ 6.511.869,47	jul/10		CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			
<b>Valor per capita (19 anos)</b>	<b>Moeda</b>		<b>Cambio Referencial</b>			
R\$ 447,49	Real		-			
<b>Dados da População</b>						
Método de Estimativa	Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	Ano Inicial do Projeto	População Inicial do Projeto	Ano Final do Projeto	População Final do Projeto
PDES	0,01818884	19 anos	2010	10.332	2029	14.552
<b>Vazões de Projeto</b>						
Ano	Vazão (L/s)		Vazão (m <sup>3</sup> /s)			
2010	27,88		0,02788			
2029	37,72		0,03772			
<b>Ligações Domiciliares e Intradomiciliares</b>						
Discriminação			Implantação			
Ligações Domiciliares		1ª Etapa	2.583 ligações			
		2ª Etapa	1.055 ligações			
Ligações Intra-Domiciliares			-			
<b>Rede Coletora</b>						
Subacia	Diâmetro	Extensão (m)	Total (m)	Material		
SD-9	150mm	16.504,00	18.835,55	TUBO PVC JE COLETOR DE ESGOTO NBR 7362		
	200mm	556,00		TUBO PVC JE COLETOR DE ESGOTO NBR 7362		
	300mm	1.764,00		TUBO PVC JE COLETOR DE ESGOTO NBR 7362		
	700mm	11,55		TUBO DE CONCRETO JE		
<b>Estação Elevatória de Esgoto</b>						
Elevatória	Tipo	Quant. Bombas		Q (l/s)	Hman (mca)	Potência (CV)
		Ativas	Reserva			
EESD-9A	Submersível	1	1	19,57	8,67	
EESD-9B	Submersível	1	1	34,51	6,45	
<b>Linha de Recalque</b>						
Elevatória	Montante	Localização		Vazão de Projeto (L/s)	Material	Diâmetro (mm)
		Jusante				Extensão (m)
LR EESD-9A	PV 157	caixa de inspeção n°194		19,57	PVC DEFOFO	150
LR EESD-9B	PV 284	caixa de inspeção n-307		34,51	PVC DEFOFO	200

Fonte: Cagece, 2014.

#### 4.2.1.3 Sub-bacia SE-1

A sub-bacia SE-1 faz parte da grande Bacia do Siqueira e está localizada à esquerda do rio do Siqueira, sendo limítrofe ao Norte e ao Oeste o Município de Caucaia, ao Sul as sub-bacias SE-4, SE-3 e SE-2, e ao Leste o Rio Siqueira. Essa sub-bacia possui uma área total de 570,78 ha e abrange os bairros Conjunto Ceará I, Conjunto Ceará II, Genibaú e Granja Portugal.

Conforme o Projeto Executivo existente, essa sub-bacia possui uma extensão total de rede de 24.802,55 m, dividido em: 23.730,28 m de 150 mm; 697,74 m de 200 mm; 374,53 m de 250 mm constituídos de tubos PVC OCRE. Sua população inicial em 2002 era de 84.431 habitantes e no ano final de projeto em 2022 de 88.218, possuindo 4.760 ligações domiciliares implantadas no projeto. O orçamento estimado para a execução do projeto é de R\$ 14.352.361,74. Essa sub-bacia possui sete estações elevatórias a EESE 1.1; EESE 1.2; EESE 1.3; EESE 1.4; EESE 1.5; EESE 1.6; EESE 1P, além de suas respectivas linhas de recalque. A Tabela 4.9 apresenta a ficha técnica do projeto desta sub-bacia SE-1.

**Tabela 4.9. Ficha Técnica da Sub-bacia SE-1**

RESUMO DO PROJETO - SES						
<b>Informações do Projeto</b>						
<b>Projeto</b>						
PROJETO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA SUB-BACIA SE-1						
<b>Projetista</b>						
CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ						
<b>Município</b>		<b>Distrito</b>		<b>Data de Elaboração do Projeto</b>		
Fortaleza		Fortaleza		mai/09		
<b>Valor do Orçamento</b>		<b>Data do Orçamento</b>		<b>Responsável pelo Orçamento</b>		
R\$ 14.352.361,74		ago/07		CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ		
<b>Valor per capita (20 anos)</b>		<b>Moeda</b>		<b>Câmbio Referencial</b>		
R\$ 241,87		Real		-		
<b>Dados da População</b>						
Método de Estimativa	Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	Ano Inicial do Projeto	População Inicial do Projeto	Ano Final do Projeto	População Final do Projeto
PDES	0,00219623	20 anos	2002	84.431	2022	88.218
<b>Vazões de Projeto</b>						
Ano	Vazão Média (L/s)			Vazão (m <sup>3</sup> /s)		
	Maximas	Média	Máxima	Maximas	Média	Máxima
2003	129,03	112,54	178,5	0,12903	0,11254	0,1785
2012	132,99	115,84	184,44	0,13299	0,11584	0,18444
2022	133,02	115,87	184,48	0,13302	0,11587	0,18448
<b>Ligações Domiciliares e Intradomiciliares</b>						
Discriminação			Implantação			
Ligações Domiciliares			4.760 ligações			
Ligações Intra-Domiciliares						
<b>Rede Coletora</b>						
Subacias	Diametros (mm)	Extensão (m)	Material			
SE-1	150	23.730,28	PVC OCRE			
	200	697,74	PVC OCRE			
	250	374,53	PVC OCRE			
TOTAL		24.802,55				
<b>Estação Elevatória de Esgoto</b>						
Elevatória	Tipo	Quant. Bombas		Q (l/s)	Hman (mca)	Potência (CV)
		Ativas	Reserva			
EESE 1.1	C.AUTOESCORVANTE	1	1	24,26	12,71	12,5
EESE 1.2	C.AUTOESCORVANTE	1	1	7,25	17,79	7,5
EESE 1.3	C.AUTOESCORVANTE	1	1	44,71	13,34	20
EESE 1.4	C.AUTOESCORVANTE	1	1	5,84	14,7	5
EESE 1.5	C.AUTOESCORVANTE	2	1	16,04	13,7	10
EESE 1.6	C.AUTOESCORVANTE	3	1	4,34	9,72	3
EESE 1P	C.AUTOESCORVANTE	1	1	166,61	15,57	60
<b>Linha de Recalque</b>						
Elevatória	Localização		Vazão de Projeto (L/s)	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
	Montante	Jusante				
EESE 1.1	EESE 1.1	PV EESE 1.3	14,26	PVC DEFoFo JEI 1MPa	200	720,00
				FoFo DÚCTIL 2GS JE	200	18,00
EESE 1.2	EESE 1.2	PV EESE 1.3	7,25	PVC DEFoFo JEI	100	1,362
				FoFo DÚCTIL 2GS	100	6,00
EESE 1.3	EESE 1.3	PV EESE 1.3	44,71	PVC DEFoFo	250	630,00
				FoFo DÚCTIL	250	6,00
EESE 1.4	EESE 1.4	PV 16/MB D2	5,84	PVC DEFoFo	100	246,00
				PVC DEFoFo	150	714,00
EESE 1.5	EESE 1.5	PV 91/ISD 1	16,04	FoFo DÚCTIL	150	84,00
				PVC DEFoFo	100	426,00
EESE 1.6	EESE 1.6	PV 91/ISD 1	4,34	FoFo DÚCTIL	100	66,00
				PVC DEFoFo	400	108,00
EESE 1P	EESE 1P	caixa de distribuição/ETE C.Ceará	166,31	PVC DEFoFo	400	108,00
				FoFo DÚCTIL	400	54,00

Fonte: Cagece, 2014.

#### 4.2.1.4 Sub-bacia SE-2

A sub-bacia SE-2 faz parte da grande Bacia do Siqueira e está localizada à esquerda do rio do Siqueira, sendo limítrofe ao Norte, a sub-bacia SE-1; ao Sul, a sub-bacia SE-5; ao Leste o Rio Siqueira e ao Oeste, a sub-bacia SE-3. Essa sub-bacia possui uma área total de 318,15 ha e abrange os bairros Bom Jardim, Canindezinho e Granja Portugal.

Segundo o Projeto Executivo existente, essa sub-bacia possui uma extensão total de rede de 1.569 m, dividido em: 359,52 m de 150 mm; 546,25 m de 200 mm; 663,48 m de 250 mm constituídos de tubos entre PVC e FºFº. Sua população inicial em 2002 era de 49.806 habitantes e no ano final de projeto em 2022 de 54.101, possuindo 6.724 ligações domiciliares implantadas no projeto. O orçamento estimado para a execução do projeto é de R\$ 10.495.035,53. Essa sub-bacia possui uma estação elevatória com vazão de 35,83 L/s além de sua respectiva linha de recalque com extensão de 1.442 m. A Tabela 4.10 apresenta a ficha técnica do projeto desta sub-bacia SE-2.

**Tabela 4.10. Ficha Técnica da Sub-bacia SE-2**

RESUMO DO PROJETO - SES						
<b>Informações do Projeto</b>						
<b>Projeto</b>						
PROJETO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA SUB-BACIA SE-2						
<b>Projetista</b>						
VBA CONSULTORES						
<b>Município</b>	<b>Distrito</b>		<b>Data de Elaboração do Projeto</b>			
Fortaleza	Fortaleza		mar/13			
<b>Valor do Orçamento</b>	<b>Data do Orçamento</b>		<b>Responsável pelo Orçamento</b>			
R\$ 10.495.035,53	abr/07		VBA CONSULTORES S/C LTDA			
<b>Valor per capita (20 anos)</b>	<b>Moeda</b>		<b>Cambio Referencial</b>			
R\$ 193,99	Real		-			
<b>Dados da População</b>						
Método de Estimativa	Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	Ano Inicial do Projeto	População Inicial do Projeto	Ano Final do Projeto	População Final do Projeto
PDES	0,00414443	20 anos	2002	49.806	2022	54.101
<b>Vazões de Projeto</b>						
Ano	Vazão Média (L/s)			Vazão (m <sup>3</sup> /s)		
	Maximas diárias	Média	Máxima Horária	Maximas diárias	Média	Máxima Horária
2003	72,53	62,85	101,59	0,07253	0,06285	0,10159
2012	75,81	65,58	106,51	0,07581	0,06558	0,10651
2022	77,54	67,02	109,1	0,07754	0,06702	0,1091
<b>Ligações Domiciliares e Intradomiciliares</b>						
Discriminação			Implantação			
Ligações Domiciliares			6.724 ligações			
Ligações Intra-Domiciliares			168 ligações			
<b>Rede Coletora</b>						
Subacia	Diâmetro		Extensão (m)		Material	
SE 2	150 mm		359,52		PVC e F°F°	
	200 mm		546,25		PVC	
	250 mm		663,48		PVC e F°F°	
TOTAL			1.569			
<b>Estação Elevatória de Esgoto</b>						
Elevatória	Tipo	Quant. Bombas		Q (l/s)	Hman (mca)	Potência (CV)
		Ativas	Reserva			
EESE-2	centrífugo auto escorvante	1	1	35,83	14,16	15
<b>Linha de Recalque</b>						
Elevatória	Localização		Vazão de Projeto (L/s)	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
	Montante	Jusante				
LR-EESE-2.1	EESE 2.1	CT SE-2	35,83	PVC DEFOFO	200	1.442

Fonte: Cagece, 2014.

#### 4.2.1.5 Sub-bacia SE-3

A sub-bacia SE-3 faz parte da grande Bacia do Siqueira e está localizada à esquerda do rio do Siqueira, sendo limítrofe ao Norte com a Avenida H do Conjunto Ceará, ao Sul com a sub-bacia SE-5, ao Leste com a sub-bacia SE-2 e ao Oeste com a sub-bacia SE-4. Essa sub-bacia possui uma área total de 559,97 ha e abrange os bairros Bom Jardim, Canindezinho, Granja Lisboa, Granja Portugal e Siqueira.

De acordo com o Projeto Executivo existente, essa sub-bacia possui uma extensão total de rede de 109.227,30 m, dividido em 101.652,60 m de 150 mm; 3.252,90 m de 200 mm; 2.732,10 m de 300 mm, 676,2 m de 400 mm e 913,50 m de 500mm. Sua população inicial em 2010 era de 48.152 habitantes e no ano final de projeto em 2029 de 51.610, possuindo 12.022 ligações domiciliares na primeira etapa e 5.313 ligações implantadas na segunda etapa. O orçamento estimado para a execução do projeto é de R\$ 29.721.735,72. Essa sub-bacia possui duas estações elevatórias, a EESE-3A e a EESE-3B com vazões respectivamente de 45,04 L/s e 297,04 L/s além de suas respectivas linhas de recalque. A Tabela 4.11 apresenta a ficha técnica do projeto desta sub-bacia SE-3.



**Tabela 4.11. Ficha Técnica da Sub-bacia SE-3**

RESUMO DO PROJETO - SES							
<b>Informações do Projeto</b>							
<b>Projeto</b>							
PROJETO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA SUB-BACIA SE-3							
<b>Projetista</b>							
PROSERENCO JPM SS Ltda							
<b>Município</b>	<b>Distrito</b>	<b>Data de Elaboração do Projeto</b>					
Fortaleza	Fortaleza	jul/09					
<b>Valor do Orçamento</b>	<b>Data do Orçamento</b>	<b>Responsável pelo Orçamento</b>					
R\$ 29.721.735,72	jul/10	CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ					
<b>Valor per capita (19 anos)</b>	<b>Moeda</b>	<b>Cambio Referencial</b>					
R\$ 575,89	Real	-					
<b>Dados da População</b>							
Método de Estimativa	Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	Ano Inicial do Projeto	População Inicial do Projeto	Ano Final do Projeto	População Final do Projeto	
PDES	0,00365682	19 anos	2010	48.152	2029	51.610	
<b>Vazões de Projeto</b>							
Ano	Vazão (L/s)			Vazão (m <sup>3</sup> /s)			
2010	128,68			0,12868			
2029	175,04			0,17504			
<b>Ligações Domiciliares e Intradomiciliares</b>							
Discriminação				Implantação			
Ligações Domiciliares				1ª Etapa		12.022 ligações	
				2ª Etapa		5.313 ligações	
TOTAL				17.335 ligações			
<b>Rede Coletora</b>							
Subacia	Diâmetro	Extensão (m)	Total (m)	Material			
SE-3	150mm	101.652,60	109.227,30	TUBO PVC JE COLETOR DE ESGOTO NBR 7362			
	200mm	3.252,90		TUBO PVC JE COLETOR DE ESGOTO NBR 7362			
	300mm	2.732,10		TUBO PVC JE COLETOR DE ESGOTO NBR 7362			
	400mm	676,20		TUBO PVC JE COLETOR DE ESGOTO NBR 7362			
	500mm	913,50		TUBO DE CONCRETO JE DN 500			
<b>Estação Elevatória de Esgoto</b>							
Elevatória	Tipo	Quant. Bombas		Q (l/s)	Hman (mca)	Potência (CV)	
		Ativas	Reserva				
EESE-3A	-	1	1	45,04	11,28	-	
EESE-3B	-	2	1	297,04	21,38	-	
<b>Linha de Recalque</b>							
Elevatória	Localização		Vazão de Projeto (L/s)	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	
	Montante	Jusante					
LR EESE-3A	PV 484	caixa de inspeção	45,04	PVC DEFOFO	250	1.066	
LR EESE-3B	PV 1783	caixa de inspeção	297,04	FD JGS	500	3.096,19	

Fonte: Cagece, 2014

#### 4.2.1.6 Sub-bacia SE-4

A sub-bacia SE-4 faz parte da grande Bacia do Siqueira e está localizada à esquerda do rio do Siqueira, sendo limítrofe ao Norte com a sub-bacia SE-1, ao Sul com a sub-bacia SE-5, ao Leste com a sub-bacia SE-3 e ao Oeste com os bairros do Cearazinho e Granja Lisboa. Essa sub-bacia possui uma área total de 457,86 ha e abrange os bairros Granja Lisboa, Siqueira e Maracanaú.

Segundo o Projeto Executivo existente, essa sub-bacia possui uma extensão total de rede de 24.802,55 m, dividido em: 23.730,28 m de 150 mm; 697,74 m de 200 mm; 374,53 m de 250 mm, constituídos de tubos PVC OCRE. Sua população inicial em 2002 era de 84.431 habitantes e no ano final de projeto em 2022 de 88.218, possuindo 4.760 ligações domiciliares implantadas no projeto. O orçamento estimado para a execução do projeto é de R\$ 14.352.361,74. Essa sub-bacia possui sete estações elevatórias a EESE 1.1; EESE 1.2; EESE 1.3; EESE 1.4; EESE 1.5; EESE 1.6; EESE 1P, além de suas respectivas linhas de recalque. A Tabela 4.12 apresenta a ficha técnica do projeto desta sub-bacia SE-4.

**Tabela 4.12. Ficha Técnica da Sub-bacia SE-4**

RESUMO DO PROJETO - SES						
<b>Informações do Projeto</b>						
<b>Projeto</b>						
PROJETO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA SUB-BACIA SE-4						
<b>Projetista</b>						
PROSERENCO JPM SS Ltda						
<b>Município</b>	<b>Distrito</b>		<b>Data de Elaboração do Projeto</b>			
Fortaleza	Fortaleza		jul/09			
<b>Valor do Orçamento</b>	<b>Data do Orçamento</b>		<b>Responsável pelo Orçamento</b>			
R\$ 14.583.927,81	jul/10		CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			
<b>Valor per capita (19 anos)</b>	<b>Moeda</b>		<b>Cambio Referencial</b>			
R\$ 604,84	Real		-			
<b>Dados da População</b>						
Método de Estimativa	Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	Ano Inicial do Projeto	População Inicial do Projeto	Ano Final do Projeto	População Final do Projeto
PDES	0,02918155	19 anos	2010	13.960,00	2029	24.112,00
<b>Vazões de Projeto</b>						
Ano		Vazão (L/s)		Vazão (m³/s)		
2010		42,71		0,04271		
2029		66,4		0,0664		
<b>Ligações Domiciliares e Intradomiciliares</b>						
Discriminação			Implantação			
Ligações Domiciliares			1ª Etapa		2.523 ligações	
			2ª Etapa		3.505 ligações	
TOTAL			6.028 ligações			
<b>Rede Coletora</b>						
Subacia	Diâmetro	Extensão (m)	Total (m)	Material		
SE-4	150mm	30.332,40	34.497,15	TUBO PVC JE COLETOR DE ESGOTO NBR 7362		
	200mm	1.395,90		TUBO PVC JE COLETOR DE ESGOTO NBR 7362		
	250mm	1.335,60		TUBO PVC JE COLETOR DE ESGOTO NBR 7362		
	400mm	1.368,15		TUBO PVC JE COLETOR DE ESGOTO NBR 7362		
	500mm	65,10		TUBO DE CONCRETO JE		
<b>Estação Elevatória de Esgoto</b>						
Elevatória	Tipo	Quant. Bombas		Q (l/s)	Hman (mca)	Potência (CV)
		Ativas	Reserva			
EESE-4	submersível	1	1	3	6,34	-
<b>Linha de Recalque</b>						
Elevatória	Localização		Vazão de Projeto (L/s)	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
	Montante	Jusante				
LR EESE-4	PV 915	caixa de inspeção n-807	3	PVC CLASSE 12	75	207,85

Fonte: Cagece, 2014.

#### 4.2.1.7 Sub-bacia SE-5

A sub-bacia SE-4 faz parte da grande Bacia do Siqueira e está localizada entre as margens esquerda e direita do rio do Siqueira, sendo limítrofe ao Norte, as sub-bacias SE-4, SE-3, SE-2 e SD-9; ao Sul, o Município de Maracanaú; ao Leste a bacia do Cocó e ao Oeste, o Município de Maracanaú. Essa sub-bacia possui uma área total de 1.425,09 ha e abrange os bairros Canindezinho, Conjunto Esperança, Manoel Sátiro, Mondubim, Parque Presidente Vargas, Parque Santa Rosa, Siqueira e Maracanaú.

Conforme o Projeto Executivo existente, essa sub-bacia possui uma extensão total de rede de 35.769 m, dividido em: 31.482 m de 150 mm; 785 m de 200 mm e 1.928 m de 300 mm. Sua população inicial em 2010 era de 18.144 habitantes e no ano final de projeto em 2029 de 27.240, possuindo 1.791 ligações domiciliares implantadas na primeira fase e 2.430 na segunda fase. O orçamento estimado para a execução do projeto é de R\$ 11.509.728.83. Essa sub-bacia possui uma estação elevatória com vazão de 18,26 L/s, além de sua respectiva linha de recalque de extensão 500,9 m. A Tabela 4.13 apresenta a ficha técnica do projeto desta sub-bacia SE-5.

**Tabela 4.13. Ficha Técnica da Sub-bacia SE-5**

RESUMO DO PROJETO - SES						
<b>Informações do Projeto</b>						
<b>Projeto</b>						
PROJETO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA SUB-BACIA SE-5						
<b>Projetista</b>						
PROSERENCO JPM SS Ltda						
<b>Município</b>	<b>Distrito</b>		<b>Data de Elaboração do Projeto</b>			
Fortaleza	Fortaleza		jul/09			
<b>Valor do Orçamento</b>	<b>Data do Orçamento</b>		<b>Responsável pelo Orçamento</b>			
R\$ 11.509.728,83	jul/10		CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			
<b>Valor per capita (19 anos)</b>	<b>Moeda</b>		<b>Cambio Referencial</b>			
R\$ 422,53	Real		-			
<b>Dados da População</b>						
Método de Estimativa	Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	Ano Inicial do Projeto	População Inicial do Projeto	Ano Final do Projeto	População Final do Projeto
PDES	0,02161699	19 anos	2010	18.144,00	2029	27.240,00
<b>Vazões de Projeto</b>						
Ano	Vazão (L/s)		Vazão (m <sup>3</sup> /s)			
2010	49,3		0,0493			
2029	70,53		0,07053			
<b>Ligações Domiciliares e Intradomiciliares</b>						
Discriminação			Implantação			
Ligações Domiciliares			1ª Etapa		1.791 ligações	
			2ª Etapa		2.430 ligações	
Ligações Intra-Domiciliares			-			
<b>Rede Coletora</b>						
Subacia	Diâmetro	Extensão (m)	Total (m)	Material		
SE-5	150mm	31.782,00	35.769,00	TUBO PVC JE COLETOR DE ESGOTO NBR 7362		
	200mm	785,00		TUBO PVC JE COLETOR DE ESGOTO NBR 7362		
	300mm	1.928,00		TUBO PVC JE COLETOR DE ESGOTO NBR 7362 DN		
	400mm	332,00		TUBO PVC JE COLETOR DE ESGOTO NBR 7362 DN		
	600mm	432,00		TUBO DE CONCRETO JE		
	700mm	510,00		TUBO DE CONCRETO JE		
<b>Estação Elevatória de Esgoto</b>						
Elevatória	Tipo	Quant. Bombas		Q (l/s)	Hman (mca)	Potência (CV)
		Ativas	Reserva			
EESE-5	submersível	1	1	18,26	12,02	-
<b>Linha de Recalque</b>						
Elevatória	Localização		Vazão de Projeto (l/s)	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
	Montante	Jusante				
LR EESE-5	PV 145	caixa de inspeção n=269	18,26	PVC DEFOFO	150	500,9

Fonte: Cagece, 2014.

## **4.2.2. Bacia do Cocó**

### **4.2.2.1 Sub-bacia CE-4**

A sub-bacia CE-4 faz parte da grande Bacia do Cocó e está localizada à esquerda do rio do Cocó, sendo limítrofe ao Norte com as sub-bacias G-6, G-7 e CE-3, ao Sul com as sub-bacias CE-9 e CE-7, ao Leste com o rio Cocó e ao Oeste com a sub-bacia CE-5. Essa sub-bacia possui uma área total de 1.101,70 ha e abrange os bairros Aeroporto (Base Aérea), Dendê, Dias Macêdo, Itaóca, Itaperi, Jardim Cearence, Maraponga, Montese, Parangaba e Serrinha.

Segundo o Projeto Executivo existente, essa sub-bacia possui três micro-bacias constituídos de PVC rígido vinifort ponta e bolsa. Sua população inicial em 2003 era de 77.731 habitantes e no ano final de projeto em 2022 de 91.130, possuindo 12.618 ligações domiciliares e 3.154 ligações intradomiciliares implantadas no projeto. O orçamento estimado para a execução do projeto é de R\$ 22.306.963,87. Essa sub-bacia possui três estações elevatórias do tipo eixo horizontal, além de suas respectivas linhas de recalque. A Tabela 4.14 apresenta a ficha técnica do projeto desta sub-bacia CE-4.

**Tabela 4.14. Ficha Técnica da Sub-bacia CE-4**

RESUMO DO PROJETO - SES							
<b>Informações do Projeto</b>							
<b>Projeto</b>							
PROJETO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA SUB-BACIA CE-4/META 2							
<b>Projetista</b>							
VBA CONSULTORES S/C LTDA							
<b>Município</b>		<b>Distrito</b>		<b>Data de Elaboração do Projeto</b>			
Fortaleza		Fortaleza		jun/06			
<b>Valor do Orçamento</b>		<b>Data do Orçamento</b>		<b>Responsável pelo Orçamento</b>			
R\$ 22.306.963,87		jun/06		VBA CONSULTORES S/C LTDA			
<b>Valor per capita (19 anos)</b>		<b>Moeda</b>		<b>Cambio Referencial</b>			
R\$ 244,65		Real		-			
<b>Dados da População</b>							
Método de Estimativa	SUB-BACIA	Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	Ano Inicial do Projeto	População Inicial do Projeto	Ano Final do Projeto	População Final do Projeto
PDES	CE-4	0,00843439	19 anos	2003	77.731	2022	91.180
<b>Vazões de Projeto</b>							
Ano	Vazão Média (L/s)			Vazão (m3/s)			
	Maximas diárias	Média	Máxima Horário	Maximas diárias	Média	Máxima Horário	
2003	145,37	125,4	205,29	0,14537	0,1254	0,20529	
2012	156,09	134,33	221,37	0,15609	0,13433	0,22137	
2022	166,11	142,68	236,39	0,16611	0,14268	0,23639	
<b>Ligações Domiciliares e Intradomiciliares</b>							
Discriminação				Implantação			
Ligações Domiciliares				12.618 ligações			
Ligações Intra-Domiciliares				3.154 ligações			
<b>Rede Coletora</b>							
Subacias		Diametros (mm)		Extensão (m)	Material		
MB-B		150		10.576,35	PVC Rígido Vinifort Ponta e Bolsa		
		200		923,33	PVC Rígido Vinifort Ponta e Bolsa		
		250		89,96	PVC Rígido Vinifort Ponta e Bolsa		
TOTAL				11.589,64			
MB-C		150		35.266,50	PVC Rígido Vinifort Ponta e Bolsa		
		200		920,51	PVC Rígido Vinifort Ponta e Bolsa		
		250		171,65	PVC Rígido Vinifort Ponta e Bolsa		
		300		345,76	PVC Rígido Vinifort Ponta e Bolsa		
TOTAL				36.704,42			
MB-D		150		47.251,70	PVC Rígido Vinifort Ponta e Bolsa		
		200		326,72	PVC Rígido Vinifort Ponta e Bolsa		
		300		60,32	PVC Rígido Vinifort Ponta e Bolsa		
TOTAL				47.638,74			
MB-CG6		150		2.280,31	PVC Rígido Vinifort Ponta e Bolsa		
TOTAL				2.280,31			
<b>Estação Elevatória de Esgoto</b>							
Elevatória	Tipo	Quant. Bombas		Q (l/s)	Hman (mca)	Potência (CV)	
		Ativas	Reserva				
EECE 4.1	eixo horizontal	1	1	163,82	18,12	60	
EECE 4.2	eixo horizontal	1	1	77,57	17,29	30	
EECE 4.3	eixo horizontal	2	1	455,3	20,79	100	
<b>Linha de Recalque</b>							
Elevatória	Localização		Vazão de Projeto (L/s)	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	
	Montante	Jusante					
LR EECE 4.1	EECE 4.1	PV CE4	163,82	PRFV	400	675,8	
LR EECE 4.2	EECE 4.2	PV CE4	77,57	PVC DE FoFo	300	874,76	
LR EECE 4.3	EECE 4.3	EE2RC	455,3	PRFV	600	2.340	

Fonte: Cagece, 2014.

#### 4.2.2.2 Sub-bacia CE-5

A sub-bacia CE-5 faz parte da grande Bacia do Cocó e está localizada à esquerda do rio do Cocó, sendo limítrofe ao Norte com a SD-8, ao Sul com a SD-9, ao Leste com as sub-bacias CE-9 e CE-4, e ao Oeste com a sub-bacia SD-6. Essa sub-bacia possui uma área total de 440,70 ha e abrange os bairros Itaperi, Jardim Cearence, Manoel Sátiro, Maraponga, Parangaba e Vila Pery.

Segundo o Projeto Executivo existente, essa sub-bacia possui uma extensão total de rede coletora de 69.930,93 m, dividido em: 66.621,45 m de 150 mm; 1.771,72 m de 200; 1.218,88 m de 250 mm; 318,88 m de 350 mm, constituídos de PVC Rígido Vinifort ponta e bolsa. Sua população inicial em 2003 era de 46.605 habitantes e no ano final de projeto em 2022, será de 54.832, possuindo 10.904 ligações domiciliares e 2.726 ligações intradomiciliares implantadas no projeto. O orçamento estimado para a execução do projeto é de R\$ 11.385.433,96. Essa sub-bacia não possui estações elevatórias e nem emissários. A Tabela 4.15 apresenta a ficha técnica do projeto desta sub-bacia CE-5.

**Tabela 4.15. Ficha Técnica da Sub-bacia CE-5**

RESUMO DO PROJETO - SES						
<b>Informações do Projeto</b>						
<b>Projeto</b>						
PROJETO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA SUB-BACIA CE-5/META 2						
<b>Projetista</b>						
VBA CONSULTORES S/C LTDA						
<b>Município</b>	<b>Distrito</b>	<b>Data de Elaboração do Projeto</b>				
Fortaleza	Fortaleza	dez/04				
<b>Valor do Orçamento</b>	<b>Data do Orçamento</b>	<b>Responsável pelo Orçamento</b>				
R\$ 11.385.433,98	dez/04	VBA CONSULTORES				
<b>Valor per capita (19 anos)</b>	<b>Moeda</b>	<b>Cambio Referencial</b>				
R\$ 207,64	Real	-				
<b>Dados da População</b>						
Método de Estimativa	Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	Ano Inicial do Projeto	População Inicial do Projeto	Ano Final do Projeto	População Final do Projeto
PDES	0,00859282	19 anos	2003	46.605	2022	54.832
<b>Vazões de Projeto</b>						
Ano	Vazão Média (L/s)			Vazão (m <sup>3</sup> /s)		
	Maximas diárias	Média	Máxima Horária	Maximas diárias	Média	Máxima Horária
2003	84,03	73,02	117,04	0,08403	0,07302	0,11704
2012	90,41	78,34	126,61	0,09041	0,07834	0,12661
2022	95,68	82,74	134,52	0,09568	0,08274	0,13452
<b>Ligações Domiciliares e Intradomiciliares</b>						
Discriminação				Implantação		
Ligações Domiciliares				10.904 ligações		
Ligações Intra-Domiciliares				2.726 ligações		
<b>Rede Coletora</b>						
Subacias	Diametros (mm)	Material		Extensão da rede coletora a projetar(m)		
CE-5	150	PVC Rígido Vinilfort ponta e bolsa		66.621,45		
	200	PVC Rígido Vinilfort ponta e bolsa		1.771,72		
	250	PVC Rígido Vinilfort ponta e bolsa		1.218,88		
	350	PVC Rígido Vinilfort ponta e bolsa		318,88		
TOTAL				69.930,93		

Fonte: Cagece, 2014.

#### 4.2.2.3 Sub-bacia CE-6

A sub-bacia CE-6 faz parte da grande Bacia do Cocó e está localizada à esquerda do rio do Cocó, sendo limítrofe ao Norte com a sub-bacia CE-4, ao Sul com a sub-bacia CE-11, ao Leste com o rio Cocó e ao Oeste com a sub-bacia CE-7. Essa sub-bacia possui uma área total de 535,57 ha e abrange os bairros Aeroporto (Base Aérea), Castelão, Dias Macedo, Mata Galinha e Passaré.

De acordo com o Projeto Executivo existente, essa sub-bacia possui uma extensão total de rede coletora de 26.208 m, dividido em: 21.702 m de 150 mm; 348 m de 200 mm; 210 m de 250 mm; 342 m de 300 mm; 504 m de 350 mm; 2.640 m de 400 mm; 462 m de 500 m constituídos de PVC Ocre. Sua população inicial em 2003 era de 15.029 habitantes e no ano final de projeto em 2022, será de 22.635, possuindo 5.600 ligações domiciliares e 1.400 ligações intradomiciliares implantadas no projeto. O orçamento estimado para a execução do projeto é de R\$ 8.535.119,72. Essa sub-bacia possui duas estações elevatórias: EECE-6.2 e EECE-6.3 tendo a bacia EECE 6.1 sido suprimida do sistema. A Tabela 4.16 apresenta a ficha técnica do projeto desta sub-bacia CE-6.

**Tabela 4.16. Ficha Técnica da Sub-bacia CE-6**

RESUMO DO PROJETO - SES						
<b>Informações do Projeto</b>						
<b>Projeto</b>						
PROJETO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA SUB-BACIA CE-6						
<b>Projetista</b>						
GPROJ/Cagece						
<b>Município</b>	<b>Distrito</b>		<b>Data de Elaboração do Projeto</b>			
Fortaleza	Fortaleza		fev/03			
<b>Valor do Orçamento</b>	<b>Data do Orçamento</b>		<b>Responsável pelo Orçamento</b>			
R\$ 8.535.119,72	fev/06		VBA CONSULTORES			
<b>Valor per capita (19 anos)</b>	<b>Moeda</b>		<b>Cambio Referencial</b>			
R\$ 377,08	Real		-			
<b>Dados da População</b>						
Método de Estimativa	Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	Ano Inicial do Projeto	População Inicial do Projeto	Ano Final do Projeto	População Final do Projeto
PDES	0,02178741	19 anos	2003	15.029	2022	22.635
<b>Vazões de Projeto</b>						
Ano	Vazão Média (L/s)			Vazão (m <sup>3</sup> /s)		
	Maximas diárias	Média	Máxima Horária	Maximas diárias	Média	Máxima Horária
2003	52,55	47,01	69,17	0,05255	0,04701	0,06917
2012	57,09	50,78	75,97	0,05709	0,05078	0,07597
2022	62,69	55,46	84,39	0,06269	0,05546	0,08439
<b>Ligações Domiciliares e Intradomiciliares</b>						
Discriminação			Implantação			
Ligações Domiciliares			5.600 ligações			
Ligações Intra-Domiciliares			1.400 ligações			
<b>Rede Coletora</b>						
Subacia	Diametros (mm)	Extensão (m)		Material		
CE-6	150	21.702		PVC Ocre		
	200	348		PVC Ocre		
	250	210		PVC Ocre		
	300	342		PVC Ocre		
	350	504		PVC Ocre		
	400	2.640		PVC Ocre		
	500	462		PVC Ocre		
TOTAL		26.208				
<b>Estação Elevatória de Esgoto</b>						
Elevatória	Tipo	Quant. Bombas		Q (l/s)	Hman (mca)	Potência (CV)
		Ativas	Reserva			
EECE 6.2	submersível	1	1	9,49	14,94	10
EECE 6.3	submersível	1	1	37,8	12,75	10
<b>Linha de Recalque</b>						
Elevatória	Localização		Vazão de Projeto (L/s)	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
	Montante	Jusante				
LR EECE 6.2	EECE 6.2	PV 436/CE6	9,49	PVC DEFOFO	100	248
LR EECE 6.3	EECE 6.3	PV 020/CE6	37,8	PVC DEFOFO	200	327

Fonte: Cagece, 2014.

#### 4.2.2.4 Sub-bacia CE-7

A sub-bacia CE-7 faz parte da grande Bacia do Cocó e está localizada à esquerda do rio do Cocó, sendo limítrofe ao Norte com a sub-bacia CE-4, ao Sul com as sub-bacias CE-6 e CE-8, ao Leste com a sub-bacia CE-6 e ao Oeste com a sub-bacia CE-8. Essa sub-bacia possui uma área total de 432,54 ha e abrange os bairros: Castelão, Dias Macedo, Itaperi, Passaré e Serrinha.

Conforme o Projeto Executivo existente, essa sub-bacia possui uma extensão total de rede coletora de 30.073 m, dividido em: 23.199 m de 150 mm; 982 m de 200 mm; 853 m de 250 mm; 959 m de 400 mm; 524 m de 800 mm; 2.647 m de 900 mm; 717 m de 1000 m. Sua população inicial em 2010 era de 31.699 habitantes e no ano final de projeto em 2030, será de 47.070, possuindo 2.502 ligações domiciliares e 626 ligações intradomiciliares implantadas no projeto. Essa sub-bacia possui uma estação elevatória: EECE-8 com bombas do tipo submersível e vazão de 25,41 L/s e emissário de material PVCDEFoFo de 200 mm de diâmetro. A Tabela 4.17 apresenta a ficha técnica do projeto desta sub-bacia CE-7.

**Tabela 4.17. Ficha Técnica da Sub-bacia CE-7**

RESUMO DO PROJETO - SES							
<b>Informações do Projeto</b>							
<b>Projeto</b>							
PROJETO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA SUB-BACIA CE-7							
<b>Projetista</b>							
PROSERENCO JPM SS Ltda							
<b>Município</b>	<b>Distrito</b>	<b>Data de Elaboração do Projeto</b>					
Fortaleza	Fortaleza	jul/10					
<b>Valor do Orçamento CE-7,8,9</b>	<b>Data do Orçamento</b>	<b>Responsável pelo Orçamento</b>					
R\$ 101.732.268,87	jul/10	CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ					
<b>Valor per capita (20 anos)</b>	<b>Moeda</b>	<b>Cambio Referencial</b>					
	Real	-					
<b>Dados da População</b>							
Método de Estimativa	Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	Ano Inicial do Projeto	População Inicial do Projeto	Ano Final do Projeto	População Final do Projeto	
PDES	0,0200	20 anos	2010	31.699	2030	47.070	
<b>Vazão de Projeto</b>							
Ano		Vazão (L/s)			Vazão (m³/s)		
2010		93,2			0,0932		
2030		134,19			0,13419		
<b>Ligações Domiciliares e Intradomiciliares</b>							
Discriminação				Implantação			
Ligações Domiciliares				2.502 ligações			
Ligações Intra-Domiciliares				626 ligações			
<b>Rede Coletora</b>							
Subacia	Diâmetro	Extensão (m)	Total (m)	Material			
CE-7	150mm	23.199,00	30.073,00	TUBO PVC RÍGIDO OCRE JEI (NBR-7362)			
	200mm	982,00		TUBO PVC RÍGIDO OCRE JEI (NBR-7362)			
	250mm	853,00		TUBO PVC RÍGIDO OCRE JEI (NBR-7362)			
	400mm	959,00		TUBO PVC RÍGIDO OCRE JEI (NBR-7362)			
	800mm	524,00		TUBO PRFV CL 20 JE PB CLASSE DE RIGIDEZ 5.000 N/m² DN 800			
	900mm	2.647,00		TUBO PRFV CL 20 JE PB CLASSE DE RIGIDEZ 5.000 N/m² DN 900			
	1000mm	717,00		TUBO PRFV CL 20 JE PB CLASSE DE RIGIDEZ 5.000 N/m²			
	1100mm	47,00		TUBO PRFV CL 20 JE PB CLASSE DE RIGIDEZ 5.000 N/m²			
	1200mm	145,00		TUBO PRFV CL 20 JE PB CLASSE DE RIGIDEZ 5.000 N/m²			
<b>Estação Elevatória de Esgoto</b>							
Elevatória	Tipo	Quant. Bombas		Q (l/s)	Hman (mca)	Potência (CV)	
		Ativas	Reserva				
EECE-8	submersível	1	1	25,41	10,61		
<b>Linha de Recalque</b>							
Elevatória	Localização			Vazão de Projeto (l/s)	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
	Montante	Jusante					
EECE-8	PV 151	Caixa de inspeção nº 149		25,41	PVCDEFoFo	200	197,3

Fonte: Cagece, 2014.

#### 4.2.2.5 Sub-bacia CE-8

A sub-bacia CE-8 faz parte da grande Bacia do Cocó e está localizada à esquerda do rio do Cocó, sendo limítrofe ao Norte com as sub-bacias CE-7 e CE-9, ao Sul com a sub-bacia CE-11, ao Leste com a sub-bacia CE-7 e ao Oeste com as sub-bacias CE-9 e CE-10. Essa sub-bacia possui uma área total de 470,00 ha e abrange os bairros Mondubim, Parque Dois Irmãos e Passaré.

Segundo o Projeto Executivo existente, essa sub-bacia possui uma extensão total de rede coletora de 30.073 m, dividido em: 23.199 m de 150 mm; 982 m de 200 mm; 853 m de 250 mm; 959 m de 400 mm; 524 m de 800 mm; 2.647 m de 900 mm; 717 m de 1000 m. Sua população inicial em 2010 era de 31.699 habitantes e no ano final de projeto em 2030, será de 47.070, possuindo 2.502 ligações domiciliares e 626 ligações intradomiciliares implantadas no projeto. Essa sub-bacia não possui uma estação elevatória e nem emissário. A Tabela 4.18 apresenta a ficha técnica do projeto desta sub-bacia CE-8.

**Tabela 4.18. Ficha Técnica da Sub-bacia CE-8**

RESUMO DO PROJETO - SES						
<b>Informações do Projeto</b>						
<b>Projeto</b>						
PROJETO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA SUB-BACIA CE-8						
<b>Projetista</b>						
PROSERENCO JPM SS Ltda						
<b>Município</b>	<b>Distrito</b>		<b>Data de Elaboração do Projeto</b>			
Fortaleza	Fortaleza		jul/10			
<b>Valor do Orçamento CE-7,8,9</b>	<b>Data do Orçamento</b>		<b>Responsável pelo Orçamento</b>			
R\$ 101.732.268,87	jul/10		CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			
<b>Valor per capita (20 anos)</b>	<b>Moeda</b>		<b>Cambio Referencial</b>			
	Real		-			
<b>Dados da População</b>						
Método de Estimativa	Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	Ano Inicial do Projeto	População Inicial do Projeto	Ano Final do Projeto	População Final do Projeto
PDES	0,0177	20 anos	2010	33.153	2030	47.112
<b>Vazões de Projeto</b>						
Ano		Vazão (L/s)		Vazão (m³/s)		
2010		104,09		0,10409		
2030		141,54		0,14154		
<b>Ligações Domiciliares e Intradomiciliares</b>						
Discriminação			Implantação			
Ligações Domiciliares			4.872 ligações			
Ligações Intra-Domiciliares			1.218 ligações			
Soluções Individuais			-			
<b>Rede Coletora</b>						
Subacia	Diâmetro	Extensão (m)	Total (m)	Material		
CE-8	150mm	51.522,00	58.435,00	TUBO PVC RÍGIDO OCRE JEI DN 150 (NBR-7362)		
	200mm	1.336,00		TUBO PVC RÍGIDO OCRE JEI DN 200 (NBR-7362)		
	250mm	705,00		TUBO PVC RÍGIDO OCRE JEI DN 250 (NBR-7362)		
	300mm	1.408,00		TUBO PVC RÍGIDO OCRE JEI DN 400 (NBR-7362)		
	400mm	3.078,00		TUBO PVC RÍGIDO OCRE JEI DN 400 (NBR-7362)		
	900mm	81,00		TUBO PRFV CL 20 JE PB CLASSE DE RIGIDEZ 5.000 N/m² DN 900		
	1000mm	305,00		TUBO PRFV CL 20 JE PB CLASSE DE RIGIDEZ 5.000 N/m² DN 1.000		

Fonte: Cagece, 2014.

#### 4.2.2.6 Sub-bacia CE-9

A sub-bacia CE-9 faz parte da grande Bacia do Cocó e está localizada à esquerda do rio do Cocó, sendo limítrofe ao Norte a sub-bacia CE-4, ao Sul a sub-bacia CE-10, ao Leste a sub-bacia CE-8 e ao Oeste as sub-bacias CE-5 e SD-9. Essa sub-bacia possui uma área total de 677,50 ha e abrange os bairros Dendê, Itaperi, Jardim Cearense, Maraponga, Mondubim (Sede), Parque Dois Irmãos e Serrinha.

Segundo o Projeto Executivo existente, essa sub-bacia possui uma extensão total de rede coletora de 84.252 m, dividido em: 75.010 m de 150 mm; 1.360 m de 200 mm; 1.625 m de 250 mm; 1.658 m de 300 mm; 392 m de 800 mm e 4.206 m de 900 mm de diâmetro. Sua população inicial em 2010 era de 40.190 habitantes e no ano final de projeto em 2030, será de 58.508, possuindo 7.023 ligações domiciliares e 1.756 ligações intradomiciliares implantadas no projeto. Essa sub-bacia não possuirá estação elevatória e nem emissário. A Tabela 4.19 apresenta a ficha técnica do projeto desta sub-bacia CE-9.

**Tabela 4.19. Ficha Técnica da Sub-bacia CE-9**

RESUMO DO PROJETO - SES						
<b>Informações do Projeto</b>						
<b>Projeto</b>						
PROJETO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA SUB-BACIA CE-9						
<b>Projetista</b>						
PROSERENCO JPM SS Ltda						
<b>Município</b>	<b>Distrito</b>	<b>Data de Elaboração do Projeto</b>				
Fortaleza	Fortaleza	jul/10				
<b>Valor do Orçamento CE-7,8,9</b>	<b>Data do Orçamento</b>	<b>Responsável pelo Orçamento</b>				
R\$ 101.732.268,87	jul/10	CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ				
<b>Valor per capita (20 anos)</b>	<b>Moeda</b>	<b>Cambio Referencial</b>				
	Real	-				
<b>Dados da População</b>						
Método de Estimativa	Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	Ano Inicial do Projeto	População Inicial do Projeto	Ano Final do Projeto	População Final do Projeto
PDES	0,01895467	20 anos	2010	40.190	2030	58.508
<b>Vazões de Projeto</b>						
Ano	Vazão (L/s)		Vazão (m <sup>3</sup> /s)			
2010	133,45		0,13345			
2030	183,82		0,18382			
<b>Ligações Domiciliares e Intradomiciliares</b>						
Discriminação			Implantação			
Ligações Domiciliares			7.023 ligações			
Ligações Intra-Domiciliares			1.756 ligações			
Soluções Individuais			-			
<b>Rede Coletora</b>						
Subacia	Diâmetro	Extensão (m)	Total (m)	Material		
CE-9	150mm	75.010,00	84.252,00	TUBO PVC RÍGIDO OCRE JEI DN 150 (NBR-7362)		
	200mm	1.360,00		TUBO PVC RÍGIDO OCRE JEI DN 200 (NBR-7362)		
	250mm	1.626,00		TUBO PVC RÍGIDO OCRE JEI DN 250 (NBR-7362)		
	300mm	1.658,00		TUBO PVC RÍGIDO OCRE JEI DN 400 (NBR-7362)		
	800mm	392,00		TUBO PRFV CL 20 JE PB CLASSE DE RIGIDEZ 5.000 N/m <sup>2</sup> DN 800		
	900mm	4.206,00		TUBO PRFV CL 20 JE PB CLASSE DE RIGIDEZ 5.000 N/m <sup>2</sup> DN 900		

Fonte: Cagece, 2014.

#### 4.2.2.7 Sub-bacia CE-10

A sub-bacia CE-10 faz parte da grande Bacia do Cocó e está localizada à esquerda do rio do Cocó, sendo limítrofe ao Norte com as sub-bacias CE-9 e SD-9, ao Sul com o Município de Maracanaú, ao Leste com as sub-bacias CE-11 e CE-8, e ao Oeste com a Bacia do Siqueira. Essa sub-bacia possui uma área total de 843,53 ha e abrange os bairros Mondubim (Sede), Planalto Airton Sena e Maracaná.

Conforme o Anteprojeto, essa sub-bacia possuirá uma extensão total de rede coletora de 112.470,19 m. Sua população inicial em 2010 era de 66.779 habitantes e no ano final de projeto em 2030, será de 95.691 devendo ser implementada 9.373 ligações domiciliares e 6.356 ligações intradomiciliares no projeto. Não está prevista a implantação na sub-bacia de estações elevatórias nem emissários. A Tabela 4.20 apresenta a ficha técnica do projeto desta sub-bacia CE-10.

**Tabela 4.20. Ficha Técnica da Sub-bacia CE-10**

RESUMO DO PROJETO - SES						
<b>Informações do Projeto</b>						
<b>Projeto</b>						
PROJETO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA SUB-BACIA CE-10						
<b>Projetista</b>						
CAILINY MEDEIROS CUNHA SIMONE MARIA FREIRE CLAUDIANE QUARESMA PINTO BEZERRA SILVANO PORTO						
<b>Município</b>	<b>Distrito</b>	<b>Data de Elaboração do Projeto</b>				
Fortaleza	Fortaleza	mar/13				
<b>Valor do Orçamento</b>	<b>Data do Orçamento</b>	<b>Responsável pelo Orçamento</b>				
R\$ 47.769.008,00	mar/13	CAILINY CUNHA				
<b>Valor per capita (25 anos)</b>	<b>Moeda</b>	<b>Cambio Referencial</b>				
R\$ 499,20	Real	-				
Dados da População						
Método de Estimativa	Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	Ano Inicial do Projeto	População Inicial do Projeto	Ano Final do Projeto	População Final do Projeto
PDES	0,01449345	25 anos	2010	66.779	2035	95.691
Vazões de Projeto						
Ano	Vazão (L/s)			Vazão (m³/s)		
	Media-ETE	Media x 1,2	Media x 1,2 x 1,5	Media-ETE	Media x 1,2	Media x 1,2 x 1,5
2020	159,24	185,47	264,14	0,15924	0,18547	0,26414
2035	183,34	214,38	307,51	0,18334	0,21438	0,30751
Ligações Domiciliares e Intradomiciliares						
Discriminação				Implantação		
Ligações Domiciliares				9.373 ligações		
Ligações Intra-Domiciliares				6.356 ligações		
Rede Coletora						
Subacia	Diâmetro	Extensão Total (m)		Material		
CE-10	Anteprojeto	112.470,19		-		

Fonte: Cagece, 2014.

#### 4.2.2.8 Sub-bacia CE-11

A sub-bacia CE-11 faz parte da grande Bacia do Cocó e está localizada à esquerda do rio do Cocó, sendo limítrofe ao Norte com as sub-bacias CE-8, ao Sul com o Município de Maracanaú, ao Leste com o rio Cocó e ao Oeste com a sub-bacia CE-10. Essa sub-bacia possui uma área total de 1.346,66 ha e abrangem os bairros Mondubim (Sede), Parque Dois Irmãos, Passaré, Planalto Ayrton Senna, Prefeito José Walter e Maracanaú.

Conforme o Anteprojeto, essa sub-bacia possuirá uma extensão total de rede coletora de 166.747,03 m. Sua população inicial em 2010 era de 84.614 habitantes e no ano final de projeto em 2035, será de 145.413 devendo ser implementada 13.896 ligações domiciliares e 9.423 ligações intradomiciliares no projeto. Está prevista a implantação na sub-bacia de quatro estações elevatórias do tipo submersível além de suas respectivas linhas de recalque. A Tabela 4.21 apresenta a ficha técnica do projeto desta sub-bacia CE-11.

**Tabela 4.21. Ficha Técnica da Sub-bacia CE-11**

RESUMO DO PROJETO - SES							
<b>Informações do Projeto</b>							
<b>Projeto</b>							
PROJETO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA SUB-BACIA CE-11							
<b>Projetista</b>							
CAILINY MEDEIROS CUNHA SIMONE MARIA FREIRE CLAUDIANE QUARESMA PINTO BEZERRA SILVANO PORTO							
<b>Município</b>	<b>Distrito</b>			<b>Data de Elaboração do Projeto</b>			
Fortaleza	Fortaleza			mar/13			
<b>Valor do Orçamento</b>		<b>Data do Orçamento</b>		<b>Responsável pelo Orçamento</b>			
R\$ 69.373.303,58		mar/13		CAILINY CUNHA			
<b>Valor per capita (25 anos)</b>		<b>Moeda</b>		<b>Cambio Referencial</b>			
R\$ 477,08		Real		-			
<b>Dados da População</b>							
Método de Estimativa		Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	Ano Inicial do Projeto	População Inicial do Projeto	Ano Final do Projeto	População Final do Projeto
PDES		0,02189539	25 anos	2010	84.614	2035	145.413
<b>Vazões de Projeto</b>							
Ano	Vazão (L/s)			Vazão (m³/s)			
	Media-ETE	Media x 1,2	Media x 1,2 x 1,5	Media-ETE	Media x 1,2	Media x 1,2 x 1,5	
2020	198,52	229,89	323,99	0,19852	0,22989	0,32399	
2035	275,09	321,77	461,82	0,27509	0,32177	0,46182	
<b>Ligações Domiciliares e Intradomiciliares</b>							
Discriminação				Implantação			
Ligações Domiciliares				13.896 ligações			
Ligações Intra-Domiciliares				9.423 ligações			
<b>Rede Coletora</b>							
Subacia		Diâmetro		Extensão Total (m)		Material	
CE-11		Anteprojeto		166.747,03		-	
<b>Estação Elevatória de Esgoto</b>							
Elevatória	Tipo	Quant. Bombas		Q (l/s)	Hman (mca)	Potência (CV)	
		Ativas	Reserva				
EECE11.1	submersível	Anteprojeto		24,12	18,56	15	
EECE11.2	submersível			192,36	22,25	120	
EECE11.3	submersível			22,47	18,48	20	
EECE11.4	submersível			326,76	30	300	
<b>Linha de Recalque</b>							
Elevatória	Localização			Vazão de Projeto (L/s)	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
	Montante	Jusante					
EECE11.1	EECE11.1	REDE DA CE11.2		24,12	Anteprojeto	200	400
EECE11.2	EECE11.2	REDE DA CE10		192,36		500	1.550
EECE11.3	EECE11.3	CE8-STAND-PYPE DA CE8		22,47		250	1.280
EECE11.4	EECE11.4	CE8-STAND-PYPE DA CE8		326,76		600	2.170

Fonte: Cagece, 2014.

#### 4.2.2.9 Sub-bacia CD-1

A sub-bacia CD-1 faz parte da grande Bacia do Cocó e está localizada à direita do rio do Cocó, sendo limítrofe ao Norte com a sub-bacia CD-2, ao Sul com a sub-bacia ME-3 e ME-1, ao Leste com o rio Coaçu e ao Oeste com a sub-bacia CD-2. Essa sub-bacia possui uma área total de 945,43 ha e abrange os bairros Cambeba, Cidade dos Funcionários, Edson Queiroz, Engenheiro Luciano Cavalcante, Lagoa Sapiranga/Coité e Parque Manibura.

Segundo o Projeto Executivo existente, essa sub-bacia é dividida em sete micro bacias possuindo uma extensão total de rede coletora de 151.270,40 m. Sua população inicial em 2003 era de 28.745 habitantes e no ano final de projeto em 2022, será de 52.394, possuindo 8.695 ligações domiciliares e 2.174 ligações intradomiciliares implantadas no projeto. Essa sub-bacia possui quatro estações elevatórias: EECD-1.1; EECD-1.2; EECD-1.3; EECD-1.4 e EECD-1.5 com seus respectivos emissários. A Tabela 4.22 apresenta a ficha técnica do projeto desta sub-bacia CD-1.



**Tabela 4.22. Ficha Técnica das estações elevatórias da Sub-bacia CD-1**

RESUMO DO PROJETO - SES						
<b>Informações do Projeto</b>						
<b>Projeto</b>						
PROJETO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA SUB-BACIA CD-1/META 2						
<b>Projetista</b>						
VBA CONSULTORES						
<b>Município</b>		<b>Distrito</b>		<b>Data de Elaboração do Projeto</b>		
Fortaleza		Fortaleza		ago/06		
<b>Valor do Orçamento</b>		<b>Data do Orçamento</b>		<b>Responsável pelo Orçamento</b>		
R\$ 16.218.426,00		nov/08		VBA CONSULTORES		
<b>Valor per capita (19 anos)</b>		<b>Moeda</b>		<b>Cambio Referencial</b>		
R\$ 309,55		Real		-		
<b>Dados da População</b>						
Método de Estimativa	Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	Ano Inicial do Projeto	População Inicial do Projeto	Ano Final do Projeto	População Final do Projeto
PDES	0,032100683	19 anos	2003	28.745	2022	52.394
<b>Vazões de Projeto</b>						
Ano	Vazão Média (L/s)			Vazão (m <sup>3</sup> /s)		
	Maximas diárias	Média	Máxima Horária	Maximas diárias	Média	Máxima Horária
2003	85,51	77,52	109,46	0,08551	0,07752	0,10946
2012	102,62	91,78	135,13	0,10262	0,09178	0,13513
2022	124,92	110,37	168,58	0,12492	0,11037	0,16858
<b>Ligações Domiciliares e Intradomiciliares</b>						
Discriminação				Implantação		
Ligações Domiciliares				8.695 ligações		
Ligações Inter-Domiciliares				2.174 ligações		
<b>Estação Elevatória de Esgoto</b>						
Elevatória	Tipo	Quant. Bombas		Q (l/s)	Hman (mca)	Potência (CV)
		Ativas	Reserva			
EECD 1.1	centrífugo auto escorvante	1	1	168,58	26,41	100
EE CD 1.2	submersível	2	1	28,8	27,8	20
EE CD 1.3	centrífugo auto escorvante	1	1	37,98	14,85	20
EECD1.4	centrífugo auto escorvante	1	1	15,96	17,83	12,5
EECD1.5	centrífugo auto escorvante	1	1	8,52	16,49	7,5
<b>Linha de Recalque</b>						
Elevatória	Localização		Vazão de Projeto (L/s)	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
	Montante	Jusante				
LR-EECD1.1	EECD1.1	PV-A001/CD2	168,58	PVC DEFOFO	500	1.690,67
LR-EECD-1.2	EECD 1.2	PV-24	28,8	PVC DEFOFO	200	1.115,00
LR-EECD-1.3	EECD-1.3	PV-800/MB2	37,98	PVC DEFOFO	250	727,58
LR-EECD-1.4	EECD-1.4	PV-995/MB5	15,96	PVC DEFOFO	150	598,44
LR-EECD-1.5	EECD-1.5	PV-194/MB4	8,52	PVC DEFOFO	100	698,61

Fonte: Cagece, 2014.

**Tabela 4.22. Ficha Técnica da rede coletora da Sub-bacia CD-1 (continuação)**

RESUMO DO PROJETO - SES						
<b>Informações do Projeto</b>						
<b>Projeto</b>						
PROJETO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA SUB-BACIA CD-1/META 2						
<b>Projetista</b>						
VBA CONSULTORES						
<b>Município</b>	<b>Distrito</b>		<b>Data de Elaboração do Projeto</b>			
Fortaleza	Fortaleza		ago/06			
<b>Valor do Orçamento</b>	<b>Data do Orçamento</b>		<b>Responsável pelo Orçamento</b>			
R\$ 16.218.426,00	nov/08		VBA CONSULTORES			
<b>Valor per capita (19 anos)</b>	<b>Moeda</b>		<b>Cambio Referencial</b>			
R\$ 309,55	Real		-			
<b>Dados da População</b>						
Método de Estimativa	Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	Ano Inicial do Projeto	População Inicial do Projeto	Ano Final do Projeto	População Final do Projeto
PDES	0,032100683	19 anos	2003	28.745	2022	52.394
<b>Rede Coletora</b>						
Subacias	Diametros (mm)		Extensão (m)		Material	
MB-1	150		25.257,85		PVC	
	200		376,84		PVC	
	250		798,15		PVC	
	300		131,87		PVC	
TOTAL			26.564,71			
Sub-bacias	Diametros (mm)		Extensão (m)		Material	
MB-2	150		61.541,22		PVC Ocre	
	200		2.048,23		PVC Ocre	
	250		495,17		PVC Ocre	
	300		8,57		PVC Ocre	
	400		1.658,25		PVC Ocre	
	500		14,52		PRFV	
600		686,68		PRFV		
TOTAL			66.452,64			
Sub-bacias	Diametros (mm)		Extensão (m)		Material	
MB-3	150		2.514,21		PVC Ocre	
	200		-		PVC Ocre	
	250		297,20		PVC Ocre	
	300		622,70		PVC Ocre	
	400		-		PVC Ocre	
	500		-		PRFV	
600		-		PRFV		
TOTAL			3.434,11			
Sub-bacias	Diametros (mm)		Extensão (m)		Material	
MB-4	150		11.312,01		PVC Ocre	
	200		-		PVC Ocre	
	250		1.705,07		PVC Ocre	
	300		30,58		PVC Ocre	
	400		-		PVC Ocre	
	500		-		PRFV	
600		-		PRFV		
TOTAL			13.047,66			
Sub-bacias	Diametros (mm)		Extensão (m)		Material	
MB-5	150		18.501,60		PVC	
	200		461,36		PVC	
	250		572,21		PVC	
	300		10,18			
TOTAL			19.545,35			
Sub-bacias	Diametros (mm)		Extensão (m)		Material	
MB-6	150		13.838,58		PVC	
	200		807,96		PVC	
TOTAL			14.646,54			
Sub-bacias	Diametros (mm)		Extensão (m)		Material	
MB-7	150		7.579,39		PVC	
TOTAL			7.579,39			

Fonte: Cagece, 2014.

#### 4.2.2.10 Sub-bacia CD-2

A sub-bacia CD-2 faz parte da grande Bacia do Cocó e está localizada à direita do rio do Cocó, sendo limítrofe ao Norte, Leste e Oeste com o rio Cocó, e ao Sul com a sub-bacia CD-1. Essa sub-bacia possui uma área total de 979,32 ha e abrange os bairros Cidade dos Funcionários, Edson Queiroz, Engenheiro Luciano Cavalcante, Guararapes, Jardim das Oliveiras e Salinas.

Segundo o Projeto Executivo existente, essa sub-bacia é dividida em quatro micro-bacias. Sua população inicial em 2003 era de 19.993 habitantes e no ano final de projeto em 2022, será de 28.797, possuindo 5.131 ligações domiciliares e 1.283 ligações intradomiciliares implantadas no projeto. Essa sub-bacia possui quatro estações elevatórias: EECD-2.1; EECD-2.2; EECD-2.3 e EECD-2.4 com seus respectivos emissários. A Tabela 4.23 apresenta a ficha técnica do projeto desta sub-bacia CD-2.

**Tabela 4.23. Ficha Técnica das estações elevatórias da Sub-bacia CD-2**

RESUMO DO PROJETO - SES							
<b>Informações do Projeto</b>							
<b>Projeto</b>							
PROJETO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA SUB-BACIA CD-2/META 2							
<b>Projetista</b>							
VBA CONSULTORES S/C LTDA							
<b>Município</b>	<b>Distrito</b>			<b>Data de Elaboração do Projeto</b>			
Fortaleza	Fortaleza			out/06			
<b>Valor do Orçamento</b>	<b>Data do Orçamento</b>			<b>Responsável pelo Orçamento</b>			
R\$ 12.140.808,27	out/06			VBA CONSULTORES			
<b>Valor per capita (19 anos)</b>	<b>Moeda</b>			<b>Cambio Referencial</b>			
R\$ 421,60	Real			-			
<b>Dados da População</b>							
Método de Estimativa	SUB-BACIA	Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	Ano Inicial do Projeto	População Inicial do Projeto	Ano Final do Projeto	População Final do Projeto
PDES	CD-2	0,03143774	19 anos	2003	15.993	2022	28.797
<b>Vazões de Projeto</b>							
Ano	Vazão Média (L/s)			Vazão (m <sup>3</sup> /s)			
	Maximas diárias	Média	Máxima Horária	Maximas diárias	Média	Máxima Horária	
2003	46,42	41,98	59,75	0,04642	0,04198	0,05975	
2012	56,46	50,35	74,81	0,05646	0,05035	0,07481	
2022	91,22	59,77	123,51	0,09122	0,05977	0,12351	
<b>Ligações Domiciliares e Intradomiciliares</b>							
Discriminação				Implantação			
Ligações Domiciliares				5.131 ligações			
Ligações Intra-Domiciliares				1.283 ligações			
<b>Estação Elevatória de Esgoto</b>							
Elevatória	Tipo	Quant. Bombas		Q (l/s)	Hman (mca)	Potência (CV)	
		Ativas	Reserva				
EE CD 2.1	centrífugo auto-escorvante	1	1	260,34	21,67	125	
EE CD 2.2	centrífugo auto-escorvante	1	1	48,28	9,34	15	
EE CD 2.3	centrífugo auto-escorvante	1	1	32,71	14,28	20	
EE CD 2.4	Submersível	1	1	31	21,37	20	
<b>Linha de Recalque</b>							
Elevatória	Localização		Vazão de Projeto (L/s)	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	
	Montante	Jusante					
EE CD 2.1	EE CD 2.1	EE2-RC	260,34	DEFOFO	600	2.975,84	
EE CD 2.2	EE CD 2.2	PV-413/MB1	48,28	PVC VINILFER DEFOFO	300	84,00	
EE CD 2.3	EE CD 2.3	PV-B045/	32,71	PVC VINILFER DEFOFO	250	1.133,04	
EE CD 2.4	EECD 2.4	PV-C039	31	PVC DEFOFO	200	715,00	

Fonte: Cagece, 2014.

**Tabela 4.23. Ficha Técnica da rede coletora da Sub-bacia CD-2 (continuação)**

RESUMO DO PROJETO - SES							
<b>Informações do Projeto</b>							
<b>Projeto</b>							
PROJETO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA SUB-BACIA CD-2/META 2							
<b>Projetista</b>							
VBA CONSULTORES S/C LTDA							
<b>Município</b>	<b>Distrito</b>	<b>Data de Elaboração do Projeto</b>					
Fortaleza	Fortaleza	out/06					
<b>Valor do Orçamento</b>	<b>Data do Orçamento</b>	<b>Responsável pelo Orçamento</b>					
R\$ 12.140.808,27	out/06	VBA CONSULTORES					
<b>Valor per capita (19 anos)</b>	<b>Moeda</b>	<b>Cambio Referencial</b>					
R\$ 421,60	Real	-					
<b>Dados da População</b>							
Método de Estimativa	SUB-BACIA	Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	Ano Inicial do Projeto	População Inicial do Projeto	Ano Final do Projeto	População Final do Projeto
PDES	CD-2	0,03143774	19 anos	2003	15.993	2022	28.797
<b>Rede coletora</b>							
Subacias	Diametros (mm)	Material	Extensão da rede coletora a projetar(m)				
MB-01	150	PVC VINILFORT	29.360,14				
	200	PVC VINILFORT	468,50				
	350	PVC VINILFORT	558,92				
	400	PRFV	648,17				
	700	PRFV	1.309,46				
	800	PRFV	67,27				
	TOTAL		30.454,83				
Subacias	Diametros (mm)	Material	Extensão da rede coletora a projetar(m)				
MB-2	150	PVC VINILFORT	13.012,22				
	200	PVC VINILFORT	197,67				
	250	PVC VINILFORT	63,32				
			13.273,21				
Subacias	Diametros (mm)	Material	Extensão da rede coletora a projetar(m)				
MB-03	150	PVC VINILFORT	18.894,87				
	200	PVC VINILFORT	1.007,12				
	250	PVC VINILFORT	138,19				
	300	PVC VINILFORT	405,11				
	TOTAL		20.445,29				
Subacias	Diametros (mm)	Material	Extensão da rede coletora a projetar(m)				
/MB-04	150	PVC Rígido PB JEI Ocre	5.073,17				
	200	PVC Rígido PB JEI Ocre	622,62				
	250	PVC Rígido PB JEI Ocre	209,37				
	300	PVC Rígido PB JEI Ocre	9,33				
	TOTAL		5.914,49				

Fonte: Cagece, 2014.

#### 4.2.2.11 Sub-bacia CD-3

A sub-bacia CD-3 faz parte da grande Bacia do Cocó e está localizada à direita do rio do Cocó, sendo limítrofe ao Norte com a sub-bacia CD-2, ao Sul com a sub-bacia CD-4, ao Leste com a sub-bacia ME-3 e ao Oeste com o rio Cocó. Essa sub-bacia possui uma área total de 1.320,12 ha e abrange os bairros Barroso, Cajazeiras, Cidade dos Funcionários, Engenheiro Luciano Cavalcante, Jangurussu, Jardim das Oliveiras e Parque Iracema.

Segundo o Projeto Executivo existente, essa sub-bacia é dividida em quatro micro-bacias com seus diâmetros e suas extensões de rede. Sua população inicial em 2003 era de 73.237 habitantes e no ano final de projeto em 2022, será de 100.823, possuindo 16.696 ligações domiciliares implantadas no projeto. Essa sub-bacia possui três estações elevatórias existentes e quatro estações elevatórias projetadas sendo elas: EE1L com vazão de 38,11 L/s; EE1LZ com vazão de 5,25 L/s; EE1JP com vazão de 13,13 L/s EECD-3.1 com vazão de 71 L/s; EECD-3.2 com vazão de 165 L/s; EECD-3.3 com vazão de 55,64 L/s e EECD-3.4 com vazão de 274,71 L/s e seus respectivos emissários. A Tabela 4.24 apresenta a ficha técnica do projeto desta sub-bacia CD-3.



**Tabela 4.24. Ficha Técnica das estações elevatórias da Sub-bacia CD-3**

RESUMO DO PROJETO - SES							
<b>Informações do Projeto</b>							
<b>Projeto</b>							
PROJETO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA SUB-BACIA CD-3							
<b>Projetista</b>							
VBA CONSULTORES S/C LTDA							
<b>Município</b>		<b>Distrito</b>		<b>Data de Elaboração do Projeto</b>			
Fortaleza		Fortaleza		jul/05			
<b>Valor do Orçamento</b>		<b>Data do Orçamento</b>		<b>Responsável pelo Orçamento</b>			
R\$ 22.631.339,70		jul/05		VBA CONSULTORES			
<b>Valor per capita (19 anos)</b>		<b>Moeda</b>		<b>Cambio Referencial</b>			
R\$ 224,47		Real		-			
<b>Dados da População</b>							
Método de Estimativa	Subacia	Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	Ano Inicial do Projeto	População Inicial do Projeto	Ano Final do Projeto	População Final do Projeto
PDES	CD-3	0,01696684	19 anos	2003	73.237	2022	100.823
<b>Estações elevatórias projetadas</b>							
Elevatória	Tipo	Quant. Bombas		Q (l/s)	Hman (mca)	Potência	
		Ativas	Reserva				
EECD 3.1	submersível	1	1	71	13,7	20	
EECD 3.2	submersível	1	1	165	14,6	50	
EECD 3.3	CENTRÍFUGA AUTO-ESCORVANTE	1	1	55,64	17,51	25	
EECD 3.4	CENTRÍFUGA AUTO-ESCORVANTE	1	1	274,71	22,88	125	
<b>Estações elevatórias existentes</b>							
Elevatória	Tipo	Quant. Bombas		Q (l/s)	Hman (mca)	Potência (CV)	
		Ativas	Reserva				
EE 1L	submersível	1	1	38,11	10	15	
EE 1LZ	submersível	1	1	5,25	10	3	
EE 1JP	submersível	1	1	13,13	9	5	
<b>Linha de Recalque Projetada</b>							
Elevatória	Localização		Vazão de Projeto (l/s)	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	
	Montante	Jusante					
LR-EECD 3.1	EECD 3.1	PV-B323	71	PVC DEFOFO	250	553,70	
LR-EECD 3.2	EECD 3.2	PV-D666	165	PVC DEFOFO	350	602,04	
LR-EECD 3.3	EECD 3.3	PV-I287	55,64	PVC	250	571,57	
LR-EECD 3.4	EECD 3.4	EE-2RC	274,71	PVC	500	1.748,00	
<b>Linha de Recalque Existente</b>							
Elevatória	Localização		Vazão de Projeto (l/s)	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	
	Montante	Jusante					
LR EE 1L	EE 1L	PV-I341/MB4	38,11		250	785,00	
LR EE 1LZ	EE 1LZ	PV-I105/MB3	5,25		150	405,00	
LR EE 1JP	EE 1JP	PV-007/MB1	13,13		150	70,00	

Fonte: Cagece, 2014.

**Tabela 4.24. Ficha Técnica da rede coletora da Sub-bacia CD-3 (continuação)**

RESUMO DO PROJETO - SES							
<b>Informações do Projeto</b>							
<b>Projeto</b>							
PROJETO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA SUB-BACIA CD-3							
<b>Projetista</b>							
VBA CONSULTORES S/C LTDA							
<b>Município</b>	<b>Distrito</b>	<b>Data de Elaboração do Projeto</b>					
Fortaleza	Fortaleza	jul/05					
<b>Valor do Orçamento</b>	<b>Data do Orçamento</b>	<b>Responsável pelo Orçamento</b>					
R\$ 22.631.339,70	jul/05	VBA CONSULTORES					
<b>Valor per capita (19 anos)</b>	<b>Moeda</b>	<b>Cambio Referencial</b>					
R\$ 224,47	Real	-					
<b>Dados da População</b>							
Método de Estimativa	Subacia	Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	Ano Inicial do Projeto	População Inicial do Projeto	Ano Final do Projeto	População Final do Projeto
PDES	CD-3	0,01696684	19 anos	2003	73.237	2022	100.823
<b>Rede Coletora</b>							
Subacias		Diametros (mm)	Extensão (m)		Material		
MB-01		150	42.639,16		PVC Ocre ponta e bolsa		
		200	2.564,40		PVC Ocre ponta e bolsa		
		300	377,38		PVC Ocre ponta e bolsa		
		350	616,37		PVC Ocre ponta e bolsa		
		400	8,25		PVC Ocre ponta e bolsa		
TOTAL			46.205,56				
Subacias		Diametros (mm)	Extensão (m)		Material		
MB-02		150	24.212,65		PVC Ocre ponta e bolsa		
		200	748,63		PVC Ocre ponta e bolsa		
		250	479,62		PVC Ocre ponta e bolsa		
		300	923,73		PVC Ocre ponta e bolsa		
		350	819,52		PVC Ocre ponta e bolsa		
		500	562,82		PVC Ocre ponta e bolsa		
TOTAL			29.360,47				
Subacias		Diametros (mm)	Extensão (m)		Material		
MB-03		150	41.824,85		PVC VINILFORT		
		200	917,66		PVC VINILFORT		
		250	1.039,00		PVC VINILFORT		
TOTAL			43.781,51				
Subacias		Diametros (mm)	Extensão (m)		Material		
MB-04		150	53.052,35		PVC VINILFORT		
		200	1.060,84		PVC VINILFORT		
		250	759,48		PVC VINILFORT		
		300	1.285,96		PVC VINILFORT		
		350	816,47		PRFV		
		400	418,30		PRFV		
		600	1.087,70		PRFV		
700	214,49		PRFV				
TOTAL			58.695,59				

Fonte: Cagece, 2014.

#### 4.2.2.12 Sub-bacia CD-4

A sub-bacia CD-4 faz parte da grande Bacia do Cocó e está localizada à direita do rio do Cocó, sendo limítrofe ao Norte com a sub-bacia CD-3, ao Sul com a sub-bacia ME-6, ao Leste com as sub-bacias ME-5, ME-4 e ME-3, e ao Oeste com o rio Cocó. Essa sub-bacia possui uma área total de 727,15 ha e abrange os bairros Conjunto Palmeiras e Jangurussu.

Conforme o Anteprojeto, essa sub-bacia possuirá uma extensão total de rede coletora de 109.045,97 m. Sua população inicial em 2010 era de 51.749 habitantes e no ano final de projeto em 2035, será de 85.545 habitantes, devendo ser implementada 9.087 ligações domiciliares e 6.162 ligações intradomiciliares no projeto. Está prevista a implantação na sub-bacia de uma estação elevatória do tipo submersível além de sua respectiva linha de recalque. A Tabela 4.25 apresenta a ficha técnica do projeto desta sub-bacia CD-4.

**Tabela 4.25. Ficha Técnica da Sub-bacia CD-4**

RESUMO DO PROJETO - SES							
<b>Informações do Projeto</b>							
<b>Projeto</b>							
PROJETO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA SUB-BACIA CD-4							
<b>Projetista</b>							
CAILINY MEDEIROS CUNHA SIMONE MARIA FREIRE CLAUDIANE QUARESMA PINTO BEZERRA SILVANO PORTO							
<b>Município</b>	<b>Distrito</b>		<b>Data de Elaboração do Projeto</b>				
Fortaleza	Fortaleza		mar/13				
<b>Valor do Orçamento</b>	<b>Data do Orçamento</b>		<b>Responsável pelo Orçamento</b>				
R\$ 56.867.841,38	mar/13		CAILINY CUNHA				
<b>Valor per capita 25 anos)</b>	<b>Moeda</b>		<b>Cambio Referencial</b>				
R\$ 664,77	Real		-				
Dados da População							
Método de Estimativa	Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	Ano Inicial do Projeto	População Inicial do Projeto	Ano Final do Projeto	População Final do Projeto	
PDES	0,02030897	25 anos	2010	51.749	2035	85.545	
Vazões de Projeto							
Ano	Vazão (L/s)			Vazão (m³/s)			
	Media-EET	Media x 1,2	Media x 1,2 x 1,5	Media-EET	Media x 1,2	Media x 1,2 x 1,5	
2020	114,49	131,94	184,28	0,11449	0,13194	0,18428	
2035	85545	153,99	179,34	85,545	0,15399	0,17934	
Ligações Domiciliares e Intradomiciliares							
Discriminação			Implantação				
Ligações Domiciliares			9.087 ligações				
Ligações Intra-Domiciliares			6.162 ligações				
Rede Coletora							
Subacia	Diâmetro		Extensão Total (m)		Material		
CD-4	Anteprojeto		109045,97		-		
Estação Elevatória de Esgoto							
Elevatória	Tipo	Quant. Bombas		Q (l/s)	Hman (mca)	Potência (CV)	
		Ativas	Reserva				
EECD4.1	submersível	Anteprojeto		278,74	38,76	300	
Linha de Recalque							
Elevatória	Localização			Vazão de Projeto (L/s)	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
	Montante	Jusante					
EECD4.1	EECD4.1	CE-6-STAND-PYPE DA CE6		278,74	Anteprojeto	500	1.400

Fonte: Cagece, 2014.

#### 4.2.2.13 Sub-bacia CD-5

A sub-bacia CD-5 faz parte da grande Bacia do Cocó e está localizada à direita do rio do Cocó, sendo limítrofe ao Norte com a bacia CD-4, ao Sul com o anel viário, ao Oeste com o rio Cocó e ao Leste com a bacia CE-6. Essa sub-bacia possui uma área total de 291,86 ha e abrange o bairro Conjunto Palmeiras e possui a maior parte de sua área não edificante atribuída à área de proteção ambiental.

Conforme o Anteprojeto, essa sub-bacia possuirá uma extensão total de rede coletora de 9.151,84 m. Sua população inicial em 2010 era de 4.290 habitantes e no ano final de projeto em 2035, será de 7.150 devendo ser implementada 763 ligações domiciliares e 517 ligações intradomiciliares no projeto. Está prevista a implantação na sub-bacia de duas estações elevatórias do tipo submersível além de sua respectiva linha de recalque. A Tabela 4.26 apresenta a ficha técnica do projeto desta sub-bacia CD-5.

**Tabela 4.26. Ficha Técnica da Sub-bacia CD-5**

RESUMO DO PROJETO - SES						
<b>Informações do Projeto</b>						
<b>Projeto</b>						
PROJETO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA SUB-BACIA CD-5						
<b>Projetista</b>						
CAILINY MEDEIROS CUNHA SIMONE MARIA FREIRE CLAUDIANE QUARESMA PINTO BEZERRA SILVANO PORTO						
<b>Município</b>	<b>Distrito</b>	<b>Data de Elaboração do Projeto</b>				
Fortaleza	Fortaleza	mar/13				
<b>Valor do Orçamento</b>	<b>Data do Orçamento</b>	<b>Responsável pelo Orçamento</b>				
R\$ 6.884.718,92	mar/13	CAILINY CUNHA				
<b>Valor per capita (25 anos)</b>	<b>Moeda</b>	<b>Cambio Referencial</b>				
R\$ 962,90	Real	-				
<b>Dados da População</b>						
Método de Estimativa	Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	Ano Inicial do Projeto	População Inicial do Projeto	Ano Final do Projeto	População Final do Projeto
PDES	0,02064321	25 anos	2010	4.290	2035	7.150
<b>Vazões de Projeto</b>						
Ano	Vazão (L/s)			Vazão (m³/s)		
	Media-EET	Media x 1,2	Media x 1,2 x 1,5	Media-EET	Media x 1,2	Media x 1,2 x 1,5
2020	9,49	10,93	15,25	0,00949	0,01093	0,01525
2035	12,88	15	21,35	0,01288	0,015	0,02135
<b>Ligações Domiciliares e Intradomiciliares</b>						
Discriminação				Implantação		
Ligações Domiciliares				763 ligações		
Ligações Intra-Domiciliares				517 ligações		
<b>Rede Coletora</b>						
Subacia	Diâmetro	Extensão Total (m)		Material		
CD-5	Anteprojeto	9.151,84		-		
<b>Estação Elevatória de Esgoto</b>						
Elevatória	Tipo	Quant. Bombas		Q (l/s)	Hman (mca)	Potência (CV)
		Ativas	Reserva			
EECD5.1	submersível	Anteprojeto		16,98	25,39	15
EECD5.2	submersível	Anteprojeto		4,38	28,21	5
<b>Linha de Recalque</b>						
Elevatória	Localização		Vazão de Projeto (L/s)	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
	Montante	Jusante				
EECD5.1	EECD5.1	Rede da subacia CD-4	16,98	Anteprojeto	200	680
EECD5.2	EECD5.2		4,38		100	680

Fonte: Cagece, 2014.

### 4.2.3. Bacia do Coaçu Miriú

#### 4.2.3.1 Sub-bacia ME-1

A sub-bacia ME-1 faz parte da grande Bacia do Miriú e está localizada à direita do rio do Cocó, sendo limítrofe ao Norte com a sub-bacia CD-1, ao Sul com a sub-bacia ME-2, ao Leste com o a sub-bacia ME-4 e a Oeste com as sub-bacias CD-1 e ME-3. Essa sub-bacia possui uma área total de 247,53 ha e abrange o bairro Lagoa Sapiranga (Coité).

Conforme o Anteprojeto, essa sub-bacia possuirá uma extensão total de rede coletora de 39.974,46 m. Sua população inicial em 2010 era de 16.037 habitantes e no ano final de projeto em 2035, será de 31.230 devendo ser implementada 3.331 ligações domiciliares e 2.259 ligações intradomiciliares no projeto. Não está prevista a implantação na sub-bacia de estação elevatória nem emissário. A Tabela 4.27 apresenta a ficha técnica do projeto desta sub-bacia ME-1.

**Tabela 4.27. Ficha Técnica da Sub-bacia ME-1**

RESUMO DO PROJETO - SES							
<b>Informações do Projeto</b>							
<b>Projeto</b>							
PROJETO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA SUB-BACIA ME-1							
<b>Projetista</b>							
CAILINY MEDEIROS CUNHA SIMONE MARIA FREIRE CLAUDIANE QUARESMA PINTO BEZERRA SILVANO PORTO							
<b>Município</b>	<b>Distrito</b>			<b>Data de Elaboração do Projeto</b>			
Fortaleza	Fortaleza			mar/13			
<b>Valor do Orçamento</b>	<b>Data do Orçamento</b>			<b>Responsável pelo Orçamento</b>			
R\$ 15.910.399,01	mar/13			CAILINY CUNHA			
<b>Valor per capita (25 anos)</b>	<b>Moeda</b>			<b>Cambio Referencial</b>			
R\$ 509,46	Real			-			
<b>Dados da População</b>							
Método de Estimativa		Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	Ano Inicial do Projeto	População Inicial do Projeto	Ano Final do Projeto	População Final do Projeto
PDES		0,02701776	25 anos	2010	16.037	2035	31.230
<b>Vazões de Projeto</b>							
Ano	Vazão (L/s)			Vazão (m³/s)			
	Media-ETE	Media x 1,2	Media x 1,2 x 1,5	Media-ETE	Media x 1,2	Media x 1,2 x 1,5	
2020	44,32	51,18	71,78	0,04432	0,05118	0,07178	
2035	67,83	79,39	114,09	0,06783	0,07939	0,11409	
<b>Ligações Domiciliares e Intradomiciliares</b>							
Discriminação				Implantação			
Ligações Domiciliares				3.331 ligações			
Ligações Intra-Domiciliares				2.259 ligações			
<b>Rede Coletora</b>							
Subacia	Diâmetro		Extensão Total (m)			Material	
ME-1	Anteprojeto		39.974,46			-	

Fonte: Cageo, 2014.

#### 4.2.3.2 Sub-bacia ME-2

A sub-bacia ME-2 faz parte da grande Bacia do Miriú e está localizada à direita do rio do Cocó, sendo limítrofe ao Norte com a sub-bacia ME-1, ao Sul e ao Leste com a sub-bacia ME-4, e ao Oeste com a sub-bacia ME-3. Essa sub-bacia possui uma área total de 463,74 ha e abrange os bairros Cambeba, José Alencar, Lagoa Redonda e Lagoa Sapiranga (Coité).

Conforme o Anteprojeto, essa sub-bacia possuirá uma extensão total de rede coletora de 63.965,07 m. Sua população inicial em 2010 era de 26.920 habitantes e no ano final de projeto em 2035, será de 52.172 devendo ser implementada 5.330 ligações domiciliares e 3.614 ligações intradomiciliares no projeto. Está prevista a implantação na sub-bacia de duas estações elevatórias uma com vazão de 67,38 L/s e a outra com 401,77 L/s, além de dois emissários com diâmetros de 300mm e 800 mm respectivamente. A Tabela 4.28 apresenta a ficha técnica do projeto desta sub-bacia ME-2.

**Tabela 4.28. Ficha Técnica da Sub-bacia ME-2**

RESUMO DO PROJETO - SES						
<b>Informações do Projeto</b>						
<b>Projeto</b>						
PROJETO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA SUB-BACIA ME-2						
<b>Projetista</b>						
CAILINY MEDEIROS CUNHA SIMONE MARIA FREIRE CLAUDIANE QUARESMA PINTO BEZERRA SILVANO PORTO						
<b>Município</b>	<b>Distrito</b>		<b>Data de Elaboração do Projeto</b>			
Fortaleza	Fortaleza		mar/13			
<b>Valor do Orçamento</b>	<b>Data do Orçamento</b>		<b>Responsável pelo Orçamento</b>			
R\$ 32.997.515,48	mar/13		CAILINY CUNHA			
<b>Valor per capita (25 anos)</b>	<b>Moeda</b>		<b>Cambio Referencial</b>			
R\$ 632,48	Real		-			
Dados da População						
Método de Estimativa	Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	Ano Inicial do Projeto	População Inicial do Projeto	Ano Final do Projeto	População Final do Projeto
PDES	0,02682042	25 anos	2010	26.920	2035	52.172
Vazões de Projeto						
Ano	Vazão (L/s)			Vazão (m³/s)		
	Media-ETE	Media x 1,2	Media x 1,2 x 1,5	Media-ETE	Media x 1,2	Media x 1,2 x 1,5
2020	70,27	81,13	113,7	0,07027	0,08113	0,1137
2035	110,39	129,27	185,91	0,11039	0,12927	0,18591
Ligações Domiciliares e Intradomiciliares						
Discriminação				Implantação		
Ligações Domiciliares				5.330 ligações		
Ligações Intra-Domiciliares				3.614 ligações		
Rede Coletora						
Subacia	Diâmetro		Extensão Total (m)		Material	
ME-2	Anteprojeto		63.965,07		-	
Estação Elevatória de Esgoto						
Elevatória	Tipo	Quant. Bombas		Q (l/s)	Hman (mca)	Potência (CV)
		Ativas	Reserva			
EEME2.1	submersível	Anteprojeto		67,38	16,89	30
EEME2.3	submersível	Anteprojeto		401,77	17,16	200
Linha de Recalque						
Elevatória	Localização		Vazão de Projeto (L/s)	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
	Montante	Jusante				
EEME2.1	EEME2.1	IME1	67,38	Anteprojeto	300	520
EEME2.3	EEME2.3	IME1	401,77		800	190

Fonte: Cagece, 2014.

#### 4.2.3.3 Sub-bacia ME-3

A sub-bacia ME-3 faz parte da grande Bacia do Miriú e está localizada à direita do rio do Cocó, sendo limítrofe ao Norte com a sub-bacia CD-1, ao Sul com a sub-bacia ME-4, ao Leste com as sub-bacias ME-4, ME-2 e ME-1 e ao Oeste com a sub-bacia CD- 3. Essa sub-bacia possui uma área total de 886,18 ha e abrange os bairros Ancuri, Cambeba, Cidade dos Funcionários, Curió, Guajerú, José de Alencar, Messejana (Sede) e Parque Iracema.

Conforme o Anteprojeto, essa Sub-bacia possuirá uma extensão total de rede coletora de 139.831,23 m. Sua população inicial em 2010 era de 63.952 habitantes e no ano final de projeto em 2035, será de 92.879 devendo ser implementada 11.653 ligações domiciliares e 7.902 ligações intradomiciliares no projeto. Está previsto a implantação na sub-bacia de duas estações elevatórias do tipo submersível cada uma com vazão de 55,22 L/s e a outra com 164,32 L/s, além de dois emissários com diâmetros de 300 mm e 500 mm respectivamente. A Tabela 4.29 apresenta a ficha técnica do projeto desta sub-bacia ME-3.

**Tabela 4.29. Ficha Técnica da Sub-bacia ME-3**

RESUMO DO PROJETO - SES						
<b>Informações do Projeto</b>						
<b>Projeto</b>						
PROJETO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA SUB-BACIA ME-3						
<b>Projetista</b>						
CAILINY MEDEIROS CUNHA SIMONE MARIA FREIRE CLAUDIANE QUARESMA PINTO BEZERRA SILVANO PORTO						
<b>Município</b>	<b>Distrito</b>	<b>Data de Elaboração do Projeto</b>				
Fortaleza	Fortaleza	mar/13				
<b>Valor do Orçamento</b>	<b>Data do Orçamento</b>	<b>Responsável pelo Orçamento</b>				
R\$ 58.004.136,23	mar/13	CAILINY CUNHA				
<b>Valor per capita (25 anos)</b>	<b>Moeda</b>	<b>Cambio Referencial</b>				
R\$ 624,51	Real	-				
Dados da População						
Método de Estimativa	Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	Ano Inicial do Projeto	População Inicial do Projeto	Ano Final do Projeto	População Final do Projeto
PDES	0,01503855	25 anos	2010	63.952	2035	92.879
Vazões de Projeto						
Ano	Vazão (L/s)			Vazão (m³/s)		
	Media-ETE	Media x 1,2	Media x 1,2 x 1,5	Media-ETE	Media x 1,2	Media x 1,2 x 1,5
2020	145,82	167,99	234,5	0,14582	0,16799	0,2345
2035	182,63	212,16	300,76	0,18263	0,21216	0,30076
Ligações Domiciliares e Intradomiciliares						
Discriminação				Implantação		
Ligações Domiciliares				11.653 ligações		
Ligações Intra-Domiciliares				7.902 ligações		
Rede Coletora						
Subacia	Diâmetro	Extensão Total (m)		Material		
ME-3	Anteprojeto	139.831,23		-		
Estação Elevatória de Esgoto						
Elevatória	Tipo	Quant. Bombas		Q (l/s)	Hman (mca)	Potência (CV)
		Ativas	Reserva			
EEME3.1	submersível	Anteprojeto		55,22	10,98	20
EEME3.2	submersível	Anteprojeto		164,32	16,88	80
Linha de Recalque						
Elevatória	Localização		Vazão de Projeto (L/s)	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
	Montante	Jusante				
EEME3.1	EEME3.1	BACIA ME3.2	55,22	Anteprojeto	300	390
EEME3.2	EEME3.2	BACIA ME3.3	164,32		500	560

Fonte: Cagece, 2014.

#### 4.2.3.4 Sub-bacia ME-4

A sub-bacia ME-4 faz parte da grande Bacia do Miriú e está localizada à esquerda do rio do Coaçu, sendo limítrofe ao Norte com a sub-bacia CD-1, ao Sul com a sub-bacia ME- 5 ao Leste com o rio Coaçu e ao Oeste com as sub-bacias ME-2 e ME-3. Essa sub-bacia possui uma área total de 1.775,14 ha e abrange os bairros Ancuri, Coaçu, Curió, Edson Queiroz, Guajerú, José de Alencar, Lagoa Redonda, Lagoa Sapiranga/Coité, Messejana (Sede), Paupina, Sabiaguaba e São Bento.

De acordo com o Anteprojeto, esta sub-bacia possuirá uma extensão total de rede coletora de 230.125,92 m. Sua população inicial em 2010 era de 83.935 habitantes e no ano final de projeto em 2035, será de 149.227 devendo ser implementada 19.177 ligações domiciliares e 13.004 ligações intradomiciliares no projeto. Está previsto a implantação na sub-bacia de duas estações elevatórias do tipo submersível cada uma com vazão de 894,3 L/s e a outra com 145,4 L/s, além de dois emissários com diâmetros de 1000 mm e 400 mm respectivamente. A Tabela 4.30 apresenta a ficha técnica do projeto desta sub-bacia ME-4.

**Tabela 4.30. Ficha Técnica da Sub-bacia ME-4**

RESUMO DO PROJETO - SES						
<b>Informações do Projeto</b>						
<b>Projeto</b>						
PROJETO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA SUB-BACIA ME-4						
<b>Projetista</b>						
CAILINY MEDEIROS CUNHA SIMONE MARIA FREIRE CLAUDIANE QUARESMA PINTO BEZERRA SILVANO PORTO						
<b>Município</b>	<b>Distrito</b>	<b>Data de Elaboração do Projeto</b>				
Fortaleza	Fortaleza	mar/13				
<b>Valor do Orçamento</b>	<b>Data do Orçamento</b>	<b>Responsável pelo Orçamento</b>				
R\$ 117.968.504,19	mar/13	CAILINY CUNHA				
<b>Valor per capita (25 anos)</b>	<b>Moeda</b>	<b>Cambio Referencial</b>				
R\$ 790,53	Real	-				
<b>Dados da População</b>						
Método de Estimativa	Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	Ano Inicial do Projeto	População Inicial do Projeto	Ano Final do Projeto	População Final do Projeto
PDES	0,02328397	25 anos	2010	83.935	2035	149.227
<b>Vazões de Projeto</b>						
Ano	Vazão (L/s)			Vazão (m³/s)		
	Media-ETE	Media x 1,2	Media x 1,2 x 1,5	Media-ETE	Media x 1,2	Media x 1,2 x 1,5
2020	204,99	234,48	322,96	0,20499	0,23448	0,32296
2035	288,19	334,33	472,72	0,28819	0,33433	0,47272
<b>Ligações Domiciliares e Intradomiciliares</b>						
Discriminação				Implantação		
Ligações Domiciliares				19.177 ligações		
Ligações Intra-Domiciliares				13.004 ligações		
<b>Rede Coletora</b>						
Subacia	Diâmetro	Extensão Total (m)		Material		
ME-4	Anteprojeto	230.125,92		-		
<b>Estação Elevatória de Esgoto</b>						
Elevatória	Tipo	Quant. Bombas		Q (l/s)	Hman (mca)	Potência (CV)
		Ativas	Reserva			
EEME4.1	submersível	Anteprojeto		894,3	20,81	500
EEME4.2	submersível	Anteprojeto		145,4	19,08	80
<b>Linha de Recalque</b>						
Elevatória	Localização		Vazão de Projeto (L/s)	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
	Montante	Jusante				
EEME4.1	EEME4.1	REDE DA ME4.3, QUE CONTRIBUI	894,3	Anteprojeto	1000	660
EEME4.2	EEME4.2	REDE DA ME4.3, QUE CONTRIBUI	145,4		400	560

Fonte: Cagece, 2014.

#### 4.2.3.5 Sub-bacia ME-5

A sub-bacia ME-5 faz parte da grande Bacia do Miriú e está localizada à esquerda do rio do Coaçu, sendo limítrofe ao Norte com a sub-bacia ME-4, ao Sul com a sub-bacia ME-6, ao Leste com o rio Coaçu e ao Oeste com a sub-bacia CD-4. Essa sub-bacia possui uma área total de 506,97 ha e abrange os bairros Ancuri, Coaçu, Lagoa Redonda, Paupina e São Bento.

De acordo com o Anteprojeto, esta sub-bacia possuirá uma extensão total de rede coletora de 230.125,92 m. Sua população inicial em 2010 era de 25.486 habitantes e no ano final de projeto em 2035, será de 48.042 devendo ser implementada 5.942 ligações domiciliares e 4.029 ligações intradomiciliares no projeto. Está previsto a implantação na sub-bacia de três estações elevatórias do tipo submersível cada uma com vazão de 1,97 L/s; 18,12 L/s e outra com 499,29 L/s, além de três emissários com diâmetros de 100 mm; 100 mm e 700 mm respectivamente. A Tabela 4.31 apresenta a ficha técnica do projeto desta sub-bacia ME-5

**Tabela 4.31. Ficha Técnica da Sub-bacia ME-5**

RESUMO DO PROJETO - SES							
<b>Informações do Projeto</b>							
<b>Projeto</b>							
PROJETO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA SUB-BACIA ME-5							
<b>Projetista</b>							
CAILINY MEDEIROS CUNHA SIMONE MARIA FREIRE CLAUDIANE QUARESMA PINTO BEZERRA SILVANO PORTO							
<b>Município</b>	<b>Distrito</b>			<b>Data de Elaboração do Projeto</b>			
Fortaleza	Fortaleza			mar/13			
<b>Valor do Orçamento</b>	<b>Data do Orçamento</b>			<b>Responsável pelo Orçamento</b>			
R\$ 39.374.544,59	mar/13			CAILINY CUNHA			
<b>Valor per capita (25 anos)</b>	<b>Moeda</b>			<b>Cambio Referencial</b>			
R\$ 819,59	Real			-			
<b>Dados da População</b>							
Método de Estimativa		Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	Ano Inicial do Projeto	População Inicial do Projeto	Ano Final do Projeto	População Final do Projeto
PDES		0,0256821	25 anos	2010	25.486	2035	48.042
<b>Vazões de Projeto</b>							
Ano	Vazão (L/s)			Vazão (m³/s)			
	Media-ETE	Media x 1,2	Media x 1,2 x 1,5	Media-ETE	Media x 1,2	Media x 1,2 x 1,5	
2020	61,21	69,89	95,91	0,06121	0,06989	0,09591	
2035	89	103,23	145,94	0,089	0,10323	0,14594	
<b>Ligações Domiciliares e Intradomiciliares</b>							
Discriminação				Implantação			
Ligações Domiciliares				5.942 ligações			
Ligações Intra-Domiciliares				4.029 ligações			
<b>Rede Coletora</b>							
Subacia		Diâmetro		Extensão Total (m)		Material	
ME-5		Anteprojeto		71.308,80		-	
<b>Estação Elevatória de Esgoto</b>							
Elevatória	Tipo	Quant. Bombas		Q (l/s)	Hman (mca)	Potência (CV)	
		Ativas	Reserva				
EEME5.1	submersível	Anteprojeto		1,97	7,58	1	
EEME5.2	submersível			18,12	50,69	25	
EEME5.4	submersível			499,29	15,43	250	
<b>Linha de Recalque</b>							
Elevatória	Localização		Vazão de Projeto (L/s)	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	
	Montante	Jusante					
EEME5.1	EEME5.1	EEME5.2	1,97	Anteprojeto	100	520	
EEME5.2	EEME5.2	ME5.3	18,12		100	560	
EEME5.4	EEME5.4	BACIA ME4.1	499,29		700	600	

Fonte: Cagece, 2014.

#### 4.2.3.6 Sub-bacia ME-6

A sub-bacia ME-5 faz parte da grande Bacia do Miriú e está localizada à direita do rio do Cocó, sendo limítrofe ao Norte a sub-bacia CD-4 e ME-5, ao Sul o Município de Itaitinga, ao Leste a sub-bacia ME-8 e ao Oeste, a sub-bacia CD-4. Essa sub-bacia possui uma área total de 764,71 ha e abrange os bairros Ancuri, Conjunto Palmeiras, Jangurussu, Paupina, Pedras e São Bento.

De acordo com o Anteprojeto, esta sub-bacia possuirá uma extensão total de rede coletora de 97.697,60 m. Sua população inicial em 2010 era de 42.059 habitantes e no ano final de projeto em 2035, será de 73.145 devendo ser implementada 8.141 ligações domiciliares e 5.520 ligações intradomiciliares no projeto. Está previsto a implantação na sub-bacia de duas estações elevatórias do tipo submersível cada uma com vazão de 56,71 e 7,78 L/s, além de dois emissários com diâmetros de 300 mm e 100 mm respectivamente. A Tabela 4.32 apresenta a ficha técnica do projeto desta sub-bacia ME-6.

**Tabela 4.32. Ficha Técnica da Sub-bacia ME-6**

RESUMO DO PROJETO - SES						
<b>Informações do Projeto</b>						
<b>Projeto</b>						
PROJETO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA SUB-BACIA ME-6						
<b>Projetista</b>						
CAILINY MEDEIROS CUNHA SIMONE MARIA FREIRE CLAUDIANE QUARESMA PINTO BEZERRA SILVANO PORTO						
<b>Município</b>	<b>Distrito</b>		<b>Data de Elaboração do Projeto</b>			
Fortaleza	Fortaleza		mar/13			
<b>Valor do Orçamento</b>	<b>Data do Orçamento</b>		<b>Responsável pelo Orçamento</b>			
R\$ 41.232.057,51	mar/13		CAILINY CUNHA			
<b>Valor per capita (25 anos)</b>	<b>Moeda</b>		<b>Cambio Referencial</b>			
R\$ 563,70	Real		-			
Dados da População						
Método de Estimativa	Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	Ano Inicial do Projeto	População Inicial do Projeto	Ano Final do Projeto	População Final do Projeto
PDES	0,02238161	25 anos	2010	42.059	2035	73.145
Vazões de Projeto						
Ano	Vazão (L/s)			Vazão (m³/s)		
	Media-ETE	Media x 1,2	Media x 1,2 x 1,5	Media-ETE	Media x 1,2	Media x 1,2 x 1,5
2020	90,03	103,15	142,52	0,09003	0,10315	0,14252
2035	126,01	146,33	207,29	0,12601	0,14633	0,20729
Ligações Domiciliares e Intradomiciliares						
Discriminação				Implantação		
Ligações Domiciliares				8.141 ligações		
Ligações Intra-Domiciliares				5.520 ligações		
Rede Coletora						
Subacia	Diâmetro		Extensão Total (m)		Material	
ME-6	Anteprojeto		97.697,60		-	
Estação Elevatória de Esgoto						
Elevatória	Tipo	Quant. Bombas		Q (l/s)	Hman (mca)	Potência (CV)
		Ativas	Reserva			
EEME6.1	submersível	Anteprojeto		56,71	9,93	15
EEME6.2	submersível	Anteprojeto		7,78	19,03	4
Linha de Recalque						
Elevatória	Localização		Vazão de Projeto (L/s)	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
	Montante	Jusante				
EEME6.1	EEME6.1	ME.6.3	56,71	Anteprojeto	300	730
EEME6.2	EEME6.2	ME.6.3	7,78		100	640

Fonte: Cagece, 2014.

#### 4.2.3.7 Sub-bacia ME-7

A sub-bacia ME-7 faz parte da grande Bacia do Miriú e está localizada à esquerda do rio do Coaçu, sendo limítrofe ao Norte com a sub-bacia ME-6, ao Sul com a sub-bacia ME-9 e o município de Itaitinga, ao Leste com o Rio Coaçu/Miriú e ao Oeste com a sub-bacia ME-8. Essa sub-bacia possui uma área total de 167,88 ha e abrange os bairros Paupina e Pedras.

De acordo com o Anteprojeto, esta sub-bacia possuirá uma extensão total de rede coletora de 26.764,80 m. Sua população inicial em 2010 era de 7.733 habitantes e no ano final de projeto em 2035, será de 16.160 devendo ser implementada 2.230 ligações domiciliares e 1.512 ligações intradomiciliares no projeto. Não está previsto a implantação na sub-bacia de estações elevatórias nem emissários. A Tabela 4.33 apresenta a ficha técnica do projeto desta sub-bacia ME-7.

**Tabela 4.33. Ficha Técnica da Sub-bacia ME-7**

RESUMO DO PROJETO - SES						
<b>Informações do Projeto</b>						
<b>Projeto</b>						
PROJETO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA SUB-BACIA ME-7						
<b>Projetista</b>						
CAILINY MEDEIROS CUNHA SIMONE MARIA FREIRE CLAUDIANE QUARESMA PINTO BEZERRA SILVANO PORTO						
<b>Município</b>	<b>Distrito</b>	<b>Data de Elaboração do Projeto</b>				
Fortaleza	Fortaleza	mar/13				
<b>Valor do Orçamento</b>	<b>Data do Orçamento</b>	<b>Responsável pelo Orçamento</b>				
R\$ 19.289.727,55	mar/13	CAILINY CUNHA				
<b>Valor per capita (25 anos)</b>	<b>Moeda</b>	<b>Cambio Referencial</b>				
R\$ 1.193,67	Real	-				
<b>Dados da População</b>						
Método de Estimativa	Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	Ano Inicial do Projeto	População Inicial do Projeto	Ano Final do Projeto	População Final do Projeto
PDES	0,02992057	25 anos	2010	7.733	2035	16.160
<b>Vazões de Projeto</b>						
Ano	Vazão (L/s)			Vazão (m³/s)		
	Media-ETE	Media x 1,2	Media x 1,2 x 1,5	Media-ETE	Media x 1,2	Media x 1,2 x 1,5
2020	20,24	22,95	31,08	0,02024	0,02295	0,03108
2035	29,14	33,62	47,09	0,02914	0,03362	0,04709
<b>Ligações Domiciliares e Intradomiciliares</b>						
Discriminação				Implantação		
Ligações Domiciliares				2.230 ligações		
Ligações Intra-Domiciliares				1.512 ligações		
<b>Rede Coletora</b>						
Subacia	Diâmetro	Extensão Total (m)		Material		
ME-7	Anteprojeto	26.764,80		-		

Fonte: Cagece, 2014.

#### 4.2.3.8 Sub-bacia ME-8

A sub-bacia ME-8 faz parte da grande Bacia do Miriú e está localizada à direita do rio do Cocó, sendo limítrofe ao Norte com a sub-bacia ME-6, ao Sul com o município de Itaitinga, ao Leste com a sub-bacia ME-7 e ao Oeste com a sub-bacia ME-6. Essa sub-bacia possui uma área total de 417,85 ha e abrange os bairros Ancuri, Paupina e Pedras.

Conforme o Anteprojeto, esta sub-bacia possuirá uma extensão total de rede coletora de 60.940,80 m. Sua população inicial em 2010 era de 13.643 habitantes e no ano final de projeto em 2035, será de 33.496 devendo ser implementada 5.078 ligações domiciliares e 3.443 ligações intradomiciliares no projeto. Está previsto a implantação de uma estação elevatória com vazão de 10,05 L/s e potência de bomba de 5 CV e seu respectivo emissário com extensão de 100 m. A Tabela 4.34 apresenta a ficha técnica do projeto desta sub-bacia ME-8.

**Tabela 4.34. Ficha Técnica da Sub-bacia ME-8**

RESUMO DO PROJETO - SES						
<b>Informações do Projeto</b>						
<b>Projeto</b>						
PROJETO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA SUB-BACIA ME-8						
<b>Projetista</b>						
CAILINY MEDEIROS CUNHA SIMONE MARIA FREIRE CLAUDIANE QUARESMA PINTO BEZERRA SILVANO PORTO						
<b>Município</b>	<b>Distrito</b>		<b>Data de Elaboração do Projeto</b>			
Fortaleza	Fortaleza		mar/13			
<b>Valor do Orçamento</b>		<b>Data do Orçamento</b>		<b>Responsável pelo Orçamento</b>		
R\$ 28.459.178,30		mar/13		CAILINY CUNHA		
<b>Valor per capita (25 anos)</b>		<b>Moeda</b>		<b>Cambio Referencial</b>		
R\$ 849,63		Real		-		
Dados da População						
Método de Estimativa	Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	Ano Inicial do Projeto	População Inicial do Projeto	Ano Final do Projeto	População Final do Projeto
PDES	0,03658119	25 anos	2010	13.643	2035	33.496
Vazões de Projeto						
Ano	Vazão (L/s)			Vazão (m³/s)		
	Media-ETE	Media x 1,2	Media x 1,2 x 1,5	Media-ETE	Media x 1,2	Media x 1,2 x 1,5
2020	44,3	50,11	67,55	0,0443	0,05011	0,06755
2035	61,76	71,06	98,97	0,06176	0,07106	0,09897
Ligações Domiciliares e Intradomiciliares						
Discriminação				Implantação		
Ligações Domiciliares				5.078 ligações		
Ligações Intra-Domiciliares				3.443 ligações		
Rede Coletora						
Subacia		Diâmetro		Extensão Total (m)		Material
ME-8		Anteprojeto		60.940,80		-
Estação Elevatória de Esgoto						
Elevatória	Tipo	Quant. Bombas		Q (l/s)	Hman (mca)	Potência (CV)
		Ativas	Reserva			
EEME8.1	submersível	Anteprojeto		10,05	17,26	5
Linha de Recalque						
Elevatória	Localização		Vazão de Projeto (L/s)	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
	Montante	Jusante				
EEME8.1	EEME8.1	ME8.2	10,05	Anteprojeto	100	100

Fonte: Cagece, 2014.

### 4.3. Descrição das Alternativas

O presente item tem como objetivo formular alternativas técnicas para a universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Fortaleza, considerando do sistema integrado e a incorporação dos sistemas isolados ao mesmo, levando em consideração as condicionantes locais e globais, de forma a ser adotada a alternativa que represente a concepção ótima do projeto.

Por se tratar de um sistema convencional de esgotamento sanitário, os traçados das redes coletoras de esgoto das sub-bacias que não possuem

sistema integrado de esgotamento sanitário possuem basicamente uma única alternativa de concepção, conforme apresentado anteriormente.

Desta forma, como alternativas de solução, serão analisados tipos de tratamento e disposição final dos efluentes gerados nas grandes bacias de esgotamento sanitário do município de Fortaleza. A seguir serão descritas as alternativas analisadas.

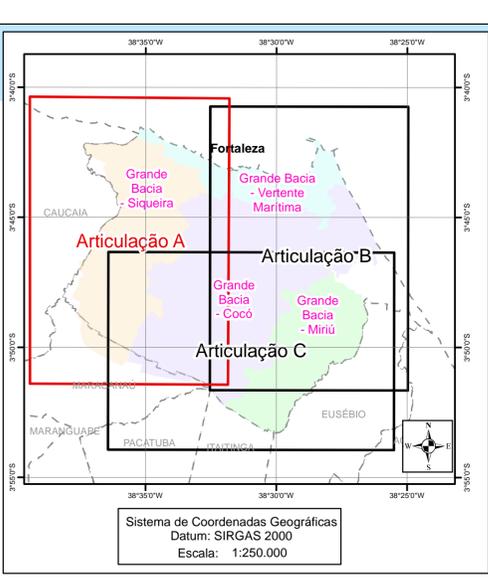
#### **4.3.1. Alternativa 01**

Nessa alternativa para o sistema de esgotamento sanitário, seu tratamento e destinação final será feita de modo descentralizado, de forma a não sobrecarregar a Estação de Pré-Condicionamento e o lançamento por meio do emissário submarino.

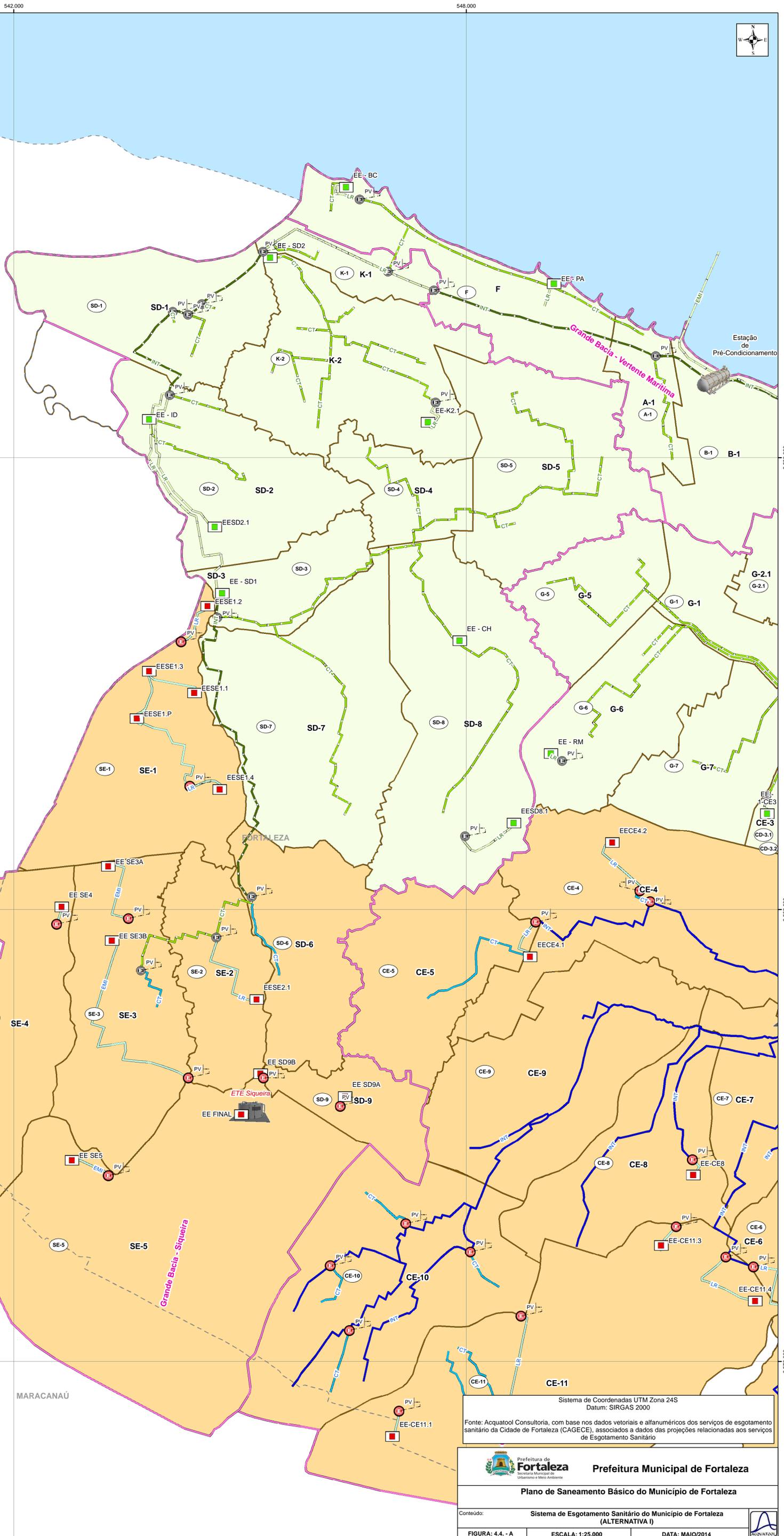
Serão propostas três novas Estações de Tratamento para atender as sub-bacias a serem implantadas, cujos estudos de concepção já foram realizados pela equipe técnica da Cagece. Enquanto que as sub-bacias existentes e as que foram contempladas no plano do SANEAR II serão atendidas pela EPC e pelo emissário submarino existente. As Figuras 4.4 – A, 4.4 – B e 4.4. – C apresentam espacialmente os principais elementos da alternativa proposta. Em seguida serão detalhadas as tipologias das ETEs, bem como sua população e vazão de projeto.

##### **4.3.1.1. ETE Cocó**

Segundo o projeto executivo existente, a Estação de Tratamento de Esgotos do Cocó terá capacidade para atender as sub-bacias CE-7, CE-8, CE-9, CD-4, CD-5, CE-10 e CE-11, sendo as três primeiras contempladas na 1ª Etapa e o restante na 2ª Etapa, resultando numa população total de final de plano de 455.159 habitantes. Na Tabela 4.35 são mostradas as populações bem como as vazões das sub-bacias para o horizonte de projeto.



Sistema de Coordenadas Geográficas  
Datum: SIRGAS 2000  
Escala: 1:250.000



**LEGENDA**

**SISTEMA EXISTENTE**

- Estação de Pré-Condicionamento
- PV
- Estações Elevatórias
- Emissário / Linha de Recalque
- Coletor Tronco
- Interceptor

**INTERVENÇÕES DA ALTERNATIVA I**

- ETE
- LRMM2 (Linha de Recalque ETE Miriú)

**SISTEMA PROJETADO**

- PV (Projetado)
- Estações Elevatórias (Projetadas)
- Emissário / Linha de Recalque (Projetado)
- Coletor Tronco (Projetado)
- Interceptore (Projetado)

**BACIAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

- Grandes Bacias
- Sub-bacias (Situação)
  - Existente
  - Obra em andamento, Recurso Assegurado para Projeto, Bacias em Captação de Recursos Financeiros, Recurso a Equacionar

**SUB-BACIAS (Situação)**

- Existente
- Obra em andamento, Recurso Assegurado para Projeto, Bacias em Captação de Recursos Financeiros, Recurso a Equacionar

**Divisão Municipal**

Sistema de Coordenadas UTM Zona 24S  
Datum: SIRGAS 2000

Fonte: Acquatool Consultoria, com base nos dados vetoriais e alfanuméricos dos serviços de esgotamento sanitário da Cidade de Fortaleza (CAGECE), associados a dados das projeções relacionadas aos serviços de Esgotamento Sanitário

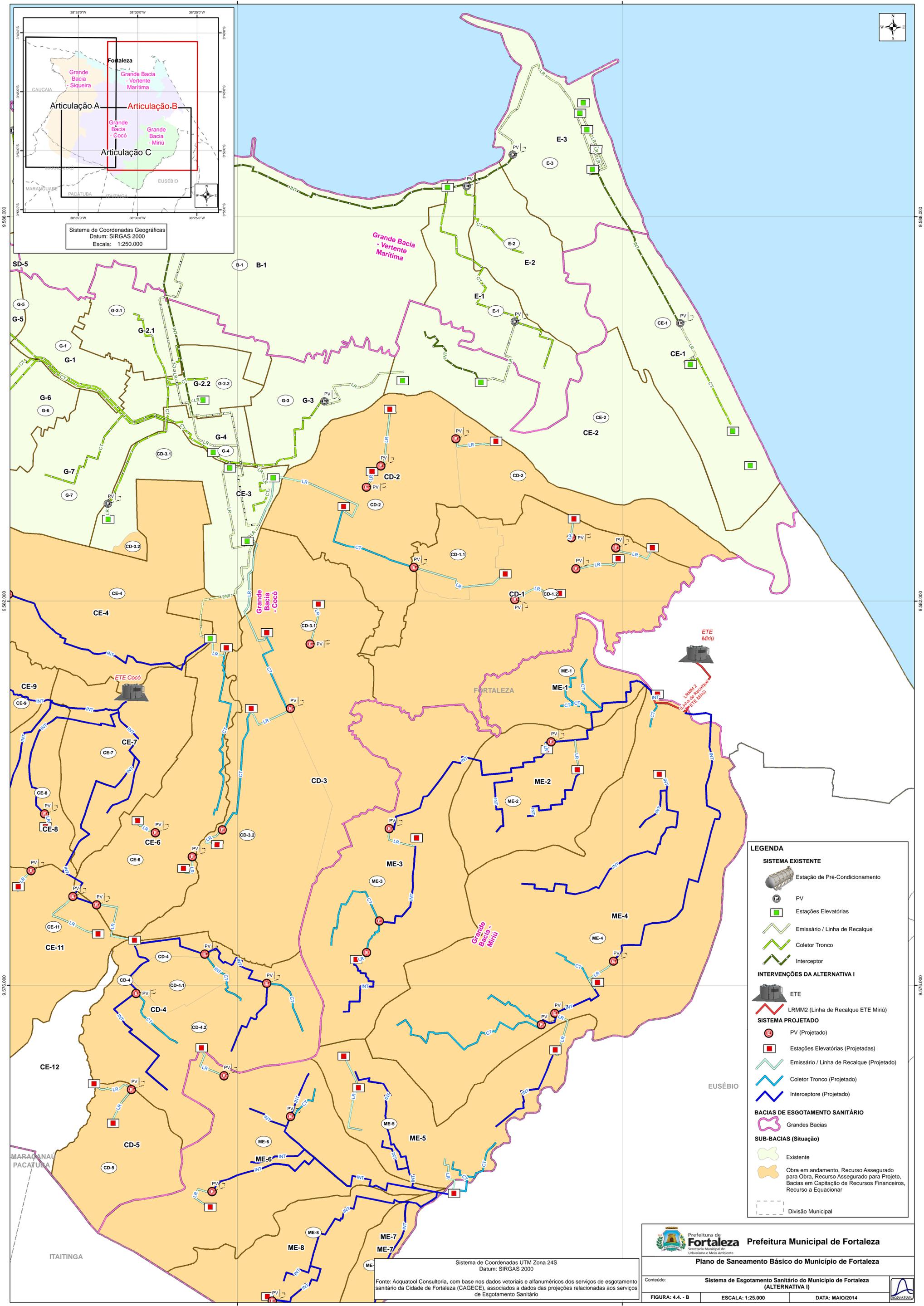
Prefeitura de Fortaleza  
Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente

**Prefeitura Municipal de Fortaleza**

**Plano de Saneamento Básico do Município de Fortaleza**

Conteúdo: Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Fortaleza (ALTERNATIVA I)

FIGURA: 4.4. - A      ESCALA: 1:25.000      DATA: MAIO/2014



**LEGENDA**

**SISTEMA EXISTENTE**

- Estação de Pré-Condicionamento
- PV
- Estações Elevatórias
- Emissário / Linha de Recalque
- Coletor Tronco
- Interceptor

**INTERVENÇÕES DA ALTERNATIVA I**

- ETE
- LRMM2 (Linha de Recalque ETE Miriú)

**SISTEMA PROJETADO**

- PV (Projetado)
- Estações Elevatórias (Projetadas)
- Emissário / Linha de Recalque (Projetado)
- Coletor Tronco (Projetado)
- Interceptore (Projetado)

**BACIAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

- Grandes Bacias

**SUB-BACIAS (Situação)**

- Existente
- Obra em andamento, Recurso Assegurado para Projeto, Bacias em Captação de Recursos Financeiros, Recurso a Equacionar

Divisão Municipal

Prefeitura de **Fortaleza** Prefeitura Municipal de Fortaleza  
 Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente

**Plano de Saneamento Básico do Município de Fortaleza**

Conteúdo: **Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Fortaleza (ALTERNATIVA I)**

FIGURA: 4.4. - B      ESCALA: 1:25.000      DATA: MAIO/2014

Sistema de Coordenadas UTM Zona 24S  
 Datum: SIRGAS 2000

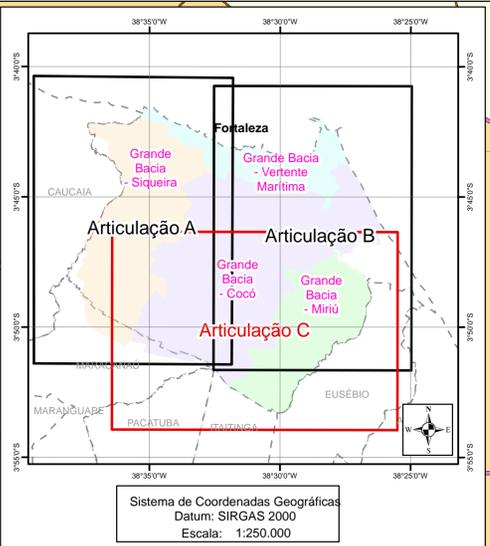
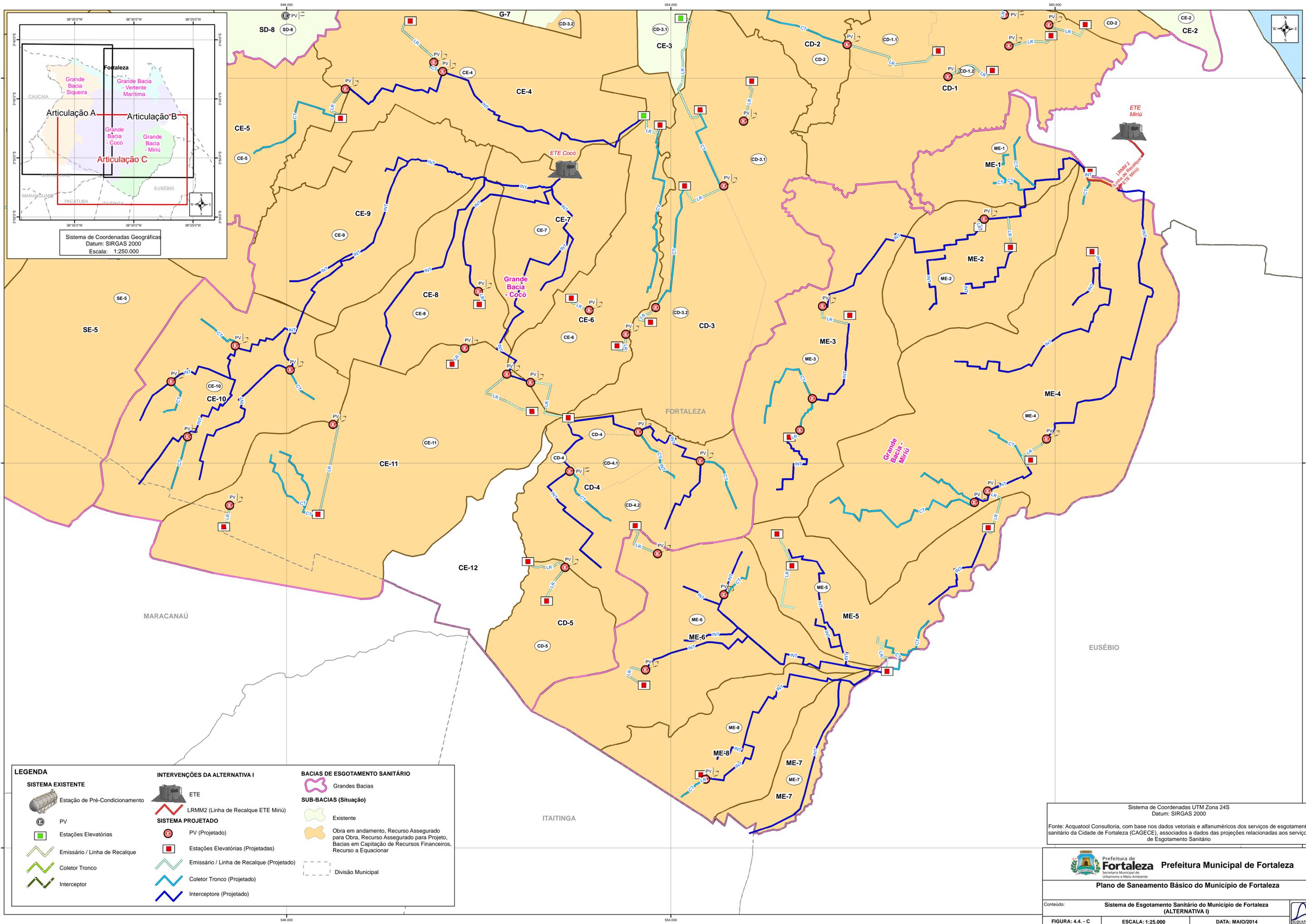
Fonte: Acquatool Consultoria, com base nos dados vetoriais e alfanuméricos dos serviços de esgotamento sanitário da Cidade de Fortaleza (CAGECE), associados a dados das projeções relacionadas aos serviços de Esgotamento Sanitário

Sistema de Coordenadas Geográficas  
 Datum: SIRGAS 2000  
 Escala: 1:250.000

Inset map showing Fortaleza and surrounding municipalities: CAUCAIA, MARACANAÚ, PACATUBA, EUSÉBIO, ITAITINGA.

Articulação A, B, C

Grande Bacia - Siqueira, Grande Bacia - Vertente Marítima, Grande Bacia - Cocó, Grande Bacia - Miriú



LEGENDA		INTERVENÇÕES DA ALTERNATIVA I		BACIAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
<b>SISTEMA EXISTENTE</b>		<b>SISTEMA PROJETADO</b>		<b>SUB-BACIAS (Situação)</b>	
	Estação de Pré-Condicionamento		ETE		Grandes Bacias
	PV		LRMM2 (Linha de Recalque ETE Miriú)		Existente
	Estações Elevatórias		PV (Projetado)		Obra em andamento, Recurso Assegurado para Obra, Recurso Assegurado para Projeto, Bacias em Captação de Recursos Financeiros, Recurso a Equacionar
	Emissário / Linha de Recalque		Estações Elevatórias (Projetadas)		Divisão Municipal
	Coletor Tronco		Emissário / Linha de Recalque (Projetado)		
	Interceptor		Coletor Tronco (Projetado)		
			Interceptore (Projetado)		

Sistema de Coordenadas UTM Zona 24S  
 Datum: SIRGAS 2000

Fonte: Acquatool Consultoria, com base nos dados vetoriais e alfanuméricos dos serviços de esgotamento sanitário da Cidade de Fortaleza (CAGECE), associados a dados das projeções relacionadas aos serviços de Esgotamento Sanitário

Prefeitura de Fortaleza Prefeitura Municipal de Fortaleza  
 Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente

**Plano de Saneamento Básico do Município de Fortaleza**

Conteúdo: Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Fortaleza (ALTERNATIVA I)

FIGURA: 4.4. - C ESCALA: 1:25.000 DATA: MAIO/2014

**Tabela 4.35. População e Vazões das Sub-bacias da ETE - Cocó**

Subacias de Esgotamento	Final do Horizonte de Projeto (2033)			
	População (Hab.)	Vazão Média (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)
CD-4	101.950	139,26	162,59	232,58
CD-5	3.772	9,13	9,98	12,51
CE-7	30.695	45,92	53,68	76,97
CE-8	47.959	67,10	78,67	113,38
CE-9	74.466	131,92	155,17	224,91
CE-10	115.922	153,85	179,92	258,13
CE-11	80.395	122,94	142,67	201,85
<b>TOTAL</b>	<b>455.159</b>	<b>670,12</b>	<b>782,67</b>	<b>1.120,33</b>

Fonte: Acquatool Consultoria, 2014.

A ETE terá uma capacidade de tratamento correspondente 908,82 L/s que é capaz de atender as demandas de vazão máxima diária para o horizonte de projeto.

Ela será dividida em três módulos e para atender as bacias CE-7, CE-8 e CE-9, foi projetado o 1º módulo. Os dois outros módulos correspondentes a 2ª Fase serão executados para atendimento das demais bacias. A área disponível para implantação da estação de tratamento tem aproximadamente 44.422 m<sup>2</sup> e está localizada ao lado do açude Uirapuru.

A alternativa selecionada para a localização da ETE do Cocó está intrinsecamente relacionada a exiguidade de área disponível para implantação do sistema de tratamento. Condição que juntamente com o menor custo de investimento tornou-se indispensável e determinante para sua seleção.

Para o transporte dos efluentes coletados das subacias até a estação de tratamento, além do que fora previamente descrito no Item 4.2, foram dimensionados 2 interceptores e 2 estações elevatórias para o macrossistema, descritos na Tabela 4.36 e 4.37.

**Tabela 4.36. Características dos Interceptores projetados da ETE - Cocó**

Subacias de Esgotamento	Interceptor	Extensão LR (m)	Diâmetro Adotado (mm)	Destino
Macro	IMM.01	600,00	700	EEMM1
	IMM.02	100,00	900	ETE

Fonte: Cagece, 2014.

**Tabela 4.37. Características das Estações Elevatórias projetadas da ETE - Cocó**

Subacias de Esgotamento	Elevatória	Extensão LR (m)	Diâmetro Adotado (mm)	Potência Adotada (CV)
Macro	EEMM.01	750,00	600	400,00
	EMMMFINAL	1.750,00	1.000	600,00

Fonte: Cagece, 2014.

De acordo com o Estudo de concepção / Anteprojeto do Sistema de Esgotamento Sanitário de Fortaleza das Bacias do Cocó e Miriú, a Estação de Tratamento será composta das seguintes unidades: Caixa de chegada; Gradeamento médio; Gradeamento fino; Estação Elevatória Final; Medidor de vazão; Caixa de areia; Reator Aeróbio RFA; Adensador Gravimétrico; Elevatória de descarte de lodo adensado; Desidratação de lodo.

O sistema de tratamento utilizado será o processo de lodos ativados por aeração prolongada em reator de fluxo alternativo (RFA), que será capaz de operar mesmo em condições adversas de carga orgânica e vazões, incluindo vazões de chuva superiores às vazões de pico, por períodos de horas. A desinfecção do efluente final será feita com gás cloro aplicado no tanque de contato, estima-se a necessidade de uma dosagem média de 5,0 mg/L.

Os esgotos afluentes a serem tratados na ETE - COCÓ serão constituídos de esgotos domésticos, não estando previstas contribuições de despejos líquidos industriais significantes.

A ETE contará com uma unidade de tratamento e desinfecção de água de reuso, composto por um sistema de filtragem autolavável, com capacidade para tratar 3,00 L/s. A água de reuso será encaminhada para um reservatório elevado de água de reuso com capacidade para 20 m<sup>3</sup>.

O emissário final da ETE será constituído por uma canalização com diâmetro a partir de 600 mm, chegando até o diâmetro de 1.400 mm, constituída de tubos de PRFV, receberá os efluentes líquidos tratados e passará por uma escada de aeração, efetuando o lançamento no Riacho Martinho.

O resumo dos custos para a implantação da estação tanto da 1<sup>a</sup> quanto da 2<sup>a</sup> etapa, atualizados de acordo com o INCC de abril de 2014, serão mostrados na

Tabela 4.38.

Tabela 4.38. Resumo do orçamento da ETE – Cocó

Descrição dos serviços		Custo (R\$)
		abr/14
01	ELABORAÇÃO DE PROJETOS BÁSICO E EXECUTIVO	1.236.699,73
02	URBANIZAÇÃO E TERRAPLANAGEM	4.865.247,97
03	INSTALAÇÃO DA OBRA	293.931,93
04	SISTEMA DE ENTRADA/ ELEVATÓRIA FINAL	8.965.830,90
05	CAIXA DIVISORA DE FLUXO	374.610,46
06	REATOR DE FLUXO ALTERNADO	47.851.239,90
07	CASA DOS SOPRADORES E PAINÉIS ELÉTRICOS	15.074.059,51
08	ADENSADOR / EE DE LODO	5.178.167,25
09	ETE- CASA DE DESIDRATAÇÃO DE LODO	3.942.491,06
10	TANQUE DE CLORAÇÃO E CONTATO / EE DE UTILIDADES	3.219.938,93
11	EDIFÍCIO DE CLORAÇÃO	3.525.870,12
12	CASA DE CAL E CLORETO FÉRRICO	286.340,92
13	RESERVATÓRIO ELEVADO	195.405,10
14	EDIFÍCIO DE OPERAÇÃO	338.800,57
15	PORTARIA	217.145,82
16	SUBESTAÇÃO	308.766,96
17	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS / AUTOMAÇÃO / IMPLEMENTAÇÃO DE LÓGICA	12.226.206,95
18	OPERAÇÃO ASSISTIDA E START-UP DA ETE	1.293.608,33
19	EMISSÁRIO FINAL	2.380.546,60
20	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA	5.588.745,45
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>117.363.654,47</b>

Fonte: Cagece, 2013.

#### 4.3.1.2. ETE Miriú

A Estação de Tratamento de Esgotos do Miriú terá capacidade para atender as Sub-bacias ME-1, ME-2, ME-3, ME-4, ME-5, ME-6 ME-7 e ME-8, resultando em uma população total de final de plano de 310.721 habitantes. Na Tabela 4.39 são mostradas as populações bem como as vazões das sub-bacias para o horizonte de projeto.

**Tabela 4.39. População e Vazões das Sub-bacias da ETE - Miriú**

Subacias de Esgotamento	Final do Horizonte de Projeto (2033)			
	População (Hab.)	Vazão Média (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)
ME-1	37.223	55,99	65,21	92,87
ME-2	35.252	61,83	71,56	100,77
ME-3	59.016	107,63	124,47	174,99
ME-4	99.913	148,43	172,91	246,33
ME-5	30.430	44,79	52,20	74,42
ME-6	45.799	63,26	73,93	105,97
ME-7	3.088	4,83	5,58	7,80
ME-8	4.705	9,74	10,82	14,04
<b>TOTAL</b>	<b>310.721</b>	<b>486,77</b>	<b>565,86</b>	<b>803,14</b>

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

A ETE terá uma capacidade de tratamento correspondente 954,95 L/s que é superestimado em relação as demandas calculadas de vazão para o horizonte de projeto.

O Tratamento será do tipo anaeróbico com reatores UASBs, seguido por pós-tratamento aeróbico envolvendo o uso de Filtros Aerados Submersos para remoção de carga orgânica e amônia, além de desinfecção por UV. Nesse caso, o lodo gerado é secado termicamente após centrifugação, enquanto parte do biogás é usado para a geração de energia e parte para secagem do lodo. O efluente final, oriundo do flotor, será encaminhado a uma unidade de desinfecção por radiação ultravioleta (UV).

Haverá uma estação elevatória dentro da área da ETE para recalcar o esgoto bruto aos reatores que, por gravidade, seguirá para as demais unidades e destas para o rio Cocó.

Para o transporte dos efluentes coletados até a estação de tratamento, foram dimensionados os interceptores e estações elevatórias, mostrados na Tabela 4.40 e 4.41, que são componentes do sistema e incorporados aos custos de cada Sub-bacia a qual pertencem, já descritos no Item 4.2.

**Tabela 4.40. Características dos Interceptores da ETE – Miriú**

Subacias de Esgotamento	Interceptor	Extensão LR (m)	Diâmetro Adotado (mm)	Destino
ME-1	IME1	1925,00	800	IMM.02
ME-2	IME2.1	1530,00	300	IME2.4
	IME2.2	1280,00	300	IME2.3
	IME2.3	1620,00	700	EEME2.2
	IME2.4	800,00	700	IME1
ME-3	IME3.1	1500,00	300	IME5.3
	IME3.2	1630,00	500	IME5.3
	IME3.3	2000,00	600	IME5.3
ME-4	IME4.1.1	3170,00	500	IME4.1
	IME4.1.2	1070,00	400	IME4.1
	IME4.1	1305,00	800	EEME4.1
	IME4.2.1	4110,00	500	IME4.2
	IME4.2.2	820,00	250	IME4.2
	IME4.2	300,00	500	IME4.3
	IME4.3.1	3060,00	900	IME4.3
	IME4.3	110,00	900	EEMM2
ME-5	IME5.1	760,00	250	IME5.3
	IME5.2	2300,00	300	IME5.3
	IME5.3	500,00	400	IMM1
	IME5.4	2540,00	700	EEME5.2
ME-6	IME6.1	1900,00	300	IME6.5
	IME6.2	920,00	300	IME6.5
	IME6.3	690,00	250	IME6.5
	IME6.4	900,00	200	IME6.5
	IME6.5	2900,00	500	IMM1
ME-7	IME7	3620,00	300	IMM1
ME-8	IME8.1	685,00	250	IME8.4
	IME8.2	420,00	200	IME8.3
	IME8.3	1300,00	200	IME8.4
	IME8.4	2500,00	400	IMM1

Fonte: Cagece, 2013.

**Tabela 4.41. Características das Estações Elevatórias da ETE – Miriú**

Subacias de Esgotamento	Elevatória	Extensão LR (m)	Diâmetro Adotado (mm)	Potência Adotada (CV)
ME-2	EEME2.1	520,00	300	30,00
	EEME2.3	190,00	800	200,00
ME-3	EEME3.1	390,00	300	20,00
	EEME3.2	560,00	500	80,00
ME-4	EEME4.1	660,00	1.000	500,00
	EEME4.2	560,00	400	80,00
ME-5	EEME5.1	520,00	100	1,00
	EEME5.2	560,00	100	25,00
	EEME5.4	600,00	700	250,00
ME-6	EEME6.1	730,00	300	15,00
	EEME6.2	640,00	100	4,00
ME-8	EEME8.1	100,00	100	5,00

Fonte: Cagece, 2013.

A unidade de pré-tratamento será composta pelos itens abaixo, de modo a atender a vazão máxima horária afluyente de até 1.600 L/s:

- Gradeamento grosseiro mecanizado com 50 mm de abertura (2 unidades);
- Gradeamento médio mecanizado com 25 mm de abertura (2 unidades);
- Peneiramento com 3 mm de abertura (4 unidades);
- Os gradeamentos contarão com sistema integrado de prensagem dos resíduos;
- Desarenação gravitacional do tipo caixa de areia, composta por 4 caixas de areia para 400 L/s cada;
- Poço de sucção do esgoto gradeado e desarenado;
- Estação elevatória.

Serão necessários 24 reatores UASB em formato quadrado com 11 m de lateral cada.

Os reatores propostos devem gerar cerca de 218 m<sup>3</sup> de lodo por dia com cerca de 4% de material sólido, já os flotores que se seguem aos reatores propostos acima, devem gerar 170m<sup>3</sup> de lodo por dia com cerca de 2% de sólido. A secagem do lodo será feita por meio de unidades centrífugas, de forma que seu volume seja reduzido a 9 m<sup>3</sup> por dia, que será usado como biomassa para alimentação de gerador, não havendo lodo para disposição em aterro, apenas cinzas da queima do lodo seco.

Na tabela 4.42 é mostrado o resumo dos custos de implantação da ETE – Miriú, com os devidos reajustes do INCC.

**Tabela 4.42. Resumo do Orçamento da ETE -Miriú**

ETE DO MIRIÚ - DESCRIÇÃO		Preço Total (R\$)
		abr/14
01	ELABORAÇÃO DE PROJETO	2.728.713,85
02	URBANIZAÇÃO E TERRAPLANAGEM	9.836.846,85
03	TRATAMENTO PRELIMINAR	2.428.413,60
04	ELEVATÓRIA	8.735.987,43
05	CAIXA DIVISORA DE FLUXO	402.996,57
06	RETORES ANAERÓBIOS (UASB)	19.243.083,95
07	RETORES AERÓBIOS (MBBR)	52.839.417,23
08	ESTRUTURA CIVIL E INTERLIGAÇÃO DAS UNIDADES	13.209.854,31
09	DESINFECÇÃO	1.214.603,73
10	EMISSÁRIO	1.746.700,55
11	DESIDRATAÇÃO DE LODO	3.280.040,78
12	SECADOR DE LODO	3.749.654,43
13	CASA DE SOPRADORES	4.571.644,19
14	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ODORES	6.313.777,55
15	SUBESTAÇÃO	244.660,57
16	UNIDADE DE GERAÇÃO DE ENERGIA	2.094.318,42
17	CANALIZAÇÃO E ARMAZENAGEM DO BIOGÁS	1.154.585,74
18	QUEIMADOR DE BIOGÁS	705.101,59
19	AUTOMAÇÃO	3.707.950,60
20	ADMINISTRAÇÃO	308.253,19
21	PORTARIA	197.567,23
22	LABORATÓRIO	272.447,30
23	RESERVATÓRIO ELEVADO	177.786,74
24	AQUISIÇÃO DO TERRENO	10.584.168,95
25	SUBESTAÇÃO REBAIXADORA DE TENSÃO	244.660,57
26	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA	6.958.220,32
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>144.020.014,18</b>

Fonte: Cagece, 2013.

#### 4.3.1.3 ETE Siqueira

Conforme descrito no Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário para a Bacia do Siqueira / Maranguapinho, A Estação de Tratamento de Esgotos do Siqueira terá capacidade para atender parte das sub-bacias SE-3, SE-4, SE-5, SE-7 e SD-9.

A estação foi dimensionada para ser capaz de atender uma demanda de 247,01 L/s de vazão, sendo, aproximadamente 200 L/s relativo às sub-bacias que pertencem ao município de Fortaleza (SE-3, SE-4, SE-5 e SD-9). De acordo com a Tabela 4.43, pode-se afirmar que a capacidade da Estação de Tratamento de Esgoto não é suficiente para atender toda a demanda de vazão média das Sub-bacias citadas (480,31 L/s), o que torna necessário o acréscimo de uma 2ª etapa na ETE com uma capacidade de 280,31 L/s.

**Tabela 4.43. População e Vazões das Sub-bacias atendidas pela ETE - Siqueira**

Subacias de Esgotamento	Final do Horizonte de Projeto (2033)			
	População (Hab.)	Vazão Média (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)
SE-3	73.887	96,79	112,53	159,78
SE-4	63.648	79,69	93,49	134,89
SE-5	209.523	278,01	326,20	470,77
SD-9	15.982	25,82	29,53	40,67
<b>TOTAL</b>	<b>363.040</b>	<b>480,31</b>	<b>561,76</b>	<b>806,11</b>

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

A área disponível para implantação da estação de tratamento tem aproximadamente 35.700 m<sup>2</sup> e está localizada ao lado córrego do Maranguapinho.

A Estação de Tratamento de Esgotos do Siqueira terá seu funcionamento semelhante à do Cocó, sendo composta pelas seguintes unidades: Gradeamento fino; Medidor de vazão; Caixa de areia; Reator aeróbio RFA; Adensador gravimétrico; Elevatória de descarte de lodo adensado; Desidratação de lodo.

As estações elevatórias dimensionadas são mostradas na Tabela 4.44, onde foram descritas somente aquelas que estão dentro dos limites municipais de Fortaleza, e seus respectivos custos são incorporados à Sub-bacia a qual pertencem, presentes no Tópico 4.2.

**Tabela 4.44. Características das Estações Elevatórias da ETE do Siqueira**

Subacias de Esgotamento	Elevatória	Extensão LR (m)	Diâmetro Adotado (mm)	Altura Manométrica (m.c.a)
SE-4	EESE-4	207,85	150	6,34
SE-3	EESE-3A	1.066,00	300	11,28
	EESE-3B	3.096,19	500	21,38
SE-5	EESE-5	500,90	150	12,02
	EEFINAL	190,00	500	20,47
SD-9	EESD-9A	172,32	150	8,67
	EESD-9B	119,19	200	6,45

Fonte: Cagece, 2013.

O sistema de tratamento utilizado será o processo de lodos ativados por aeração prolongada em reator de fluxo alternativo (RFA). A desinfecção do efluente final será feita com gás cloro com uma dosagem média de 5,0 mg/L.

A ETE-Siqueira também contará com uma unidade de tratamento e desinfecção de água de reuso, com capacidade de 3,00 L/s que será encaminhada para um reservatório elevado de 20m<sup>3</sup>.

O emissário final dessa ETE será constituído por uma tubulação de 700 mm que operará por gravidade, constituída de concreto. Receberá os efluentes e passará por uma escada de aeração, efetuando o lançamento no Rio Maranguapinho.

Na Tabela 4.45 a seguir, será mostrado o resumo do orçamento para implantação da 1ª etapa da ETE com capacidade para 247,01 L/s e para a 2ª etapa que terá capacidade de 280,31 L/s.

Tabela 4.45. Resumo do orçamento da ETE do Siqueira

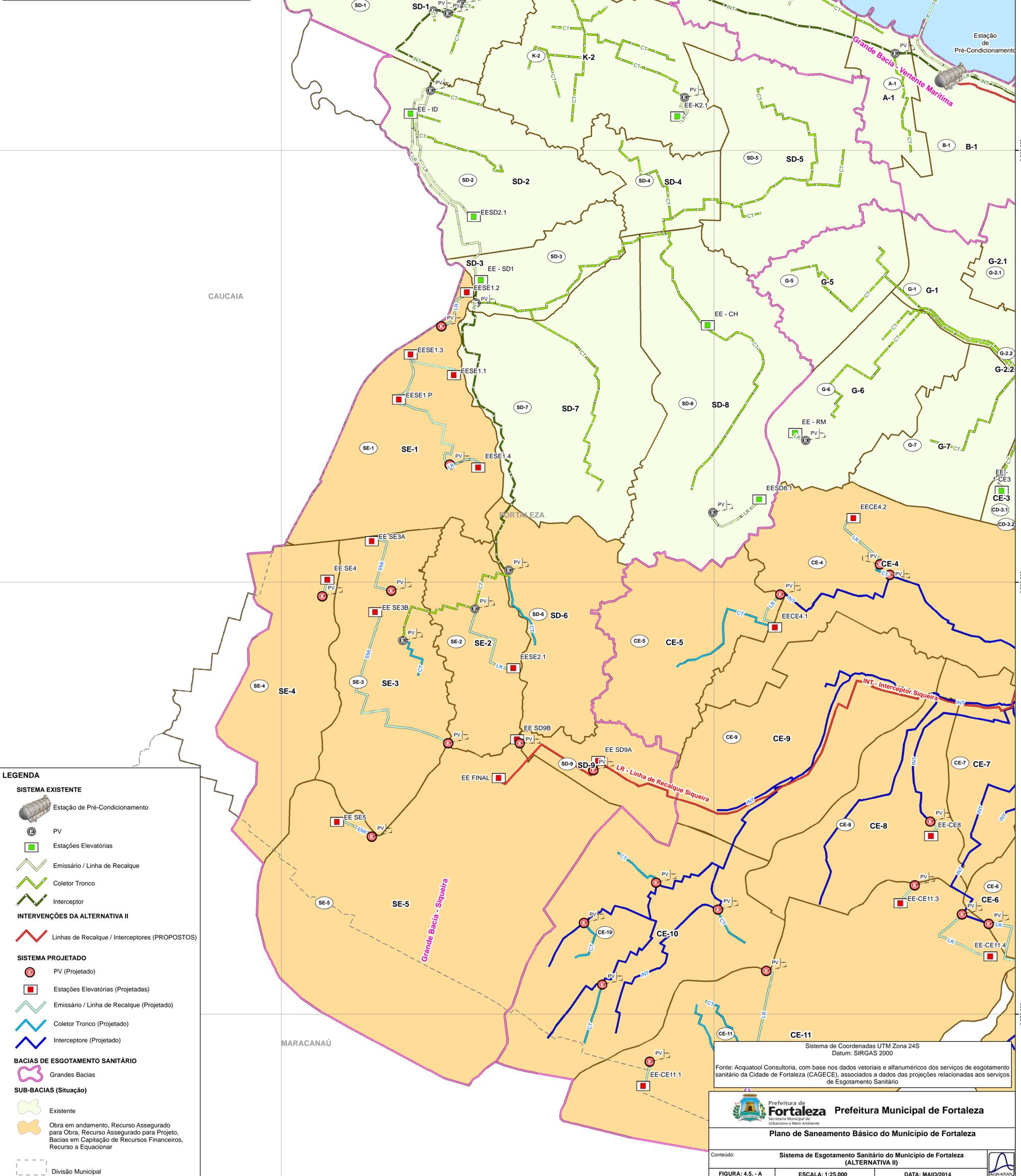
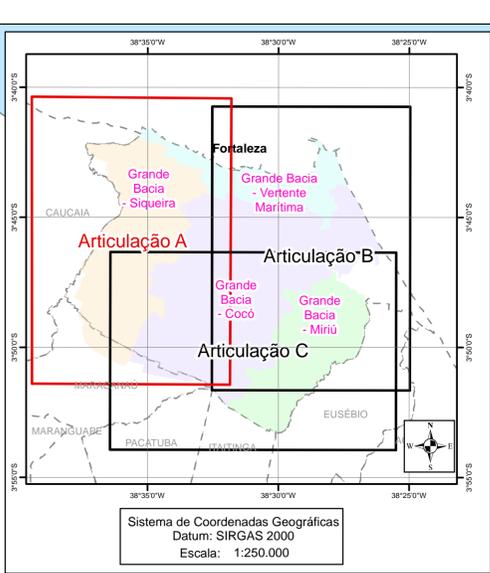
ETE DO SIQUEIRA - DESCRIÇÃO		Preço Total (R\$)	
		1ª Etapa (247,01 L/s)	2ª Etapa (280,31 L/s)
01	URBANIZAÇÃO / TERRAPLENAGEM / ÁGUA / DRENAGEM	1.102.712,41	1.251.371,67
02	SISTEMA DE ENTRADA	1.342.266,22	1.523.220,29
03	CAIXA DIVISORA DE VAZÃO 02 - CDV02	1.341.021,98	1.521.808,32
04	REATOR DE FLUXO ALTERNADO - RFA	9.624.847,68	10.922.396,07
05	ADENSADORES / EE LODO CENTRÍFUGA	1.672.060,53	1.897.474,95
06	CASA DOS SOPRADORES E PAINÉIS ELÉTRICOS	6.683.884,61	7.584.954,84
07	TANQUE DE CLORAÇÃO E CONTATO / EE DE UTILIDADES	962.843,24	1.092.646,41
08	EDIFÍCIO DE CLORAÇÃO	1.051.243,90	1.192.964,57
09	CASA DE DESIDRATAÇÃO DE LODO	1.304.556,87	1.480.427,25
10	CASA DE CAL E CLORETO FÉRRICO	218.217,89	247.636,35
11	RESERVATÓRIO ELEVADO	94.974,88	107.778,67
12	EDIFÍCIO DE OPERAÇÃO	292.731,16	332.194,94
13	PORTARIA	77.900,94	88.402,95
14	SUBESTAÇÃO	65.300,10	74.103,36
15	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS / AUTOMAÇÃO	3.814.262,21	4.328.471,88
16	DESAPROPRIAÇÃO	4.032.220,05	4.575.813,13
17	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA	1.684.052,23	1.911.083,28
<b>TOTAL ETAPAS</b>		<b>35.365.096,91</b>	<b>40.132.748,94</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>75.497.845,85</b>	

Fonte: Cagece, 2014.

#### 4.3.2. Alternativa 02

Para essa Alternativa, será considerado que todo o tratamento e destinação final do esgoto sanitário de todas as sub-bacias da cidade de Fortaleza se dará através da EPC e do Emissário Submarino, respectivamente. As Figuras 4.5 – A, 4.5 – B e 4.5. – C apresentam espacialmente os principais elementos da alternativa proposta.

Desse modo, serão mostradas a população e as demandas das vazões para o final do horizonte projeto na Tabela 4.46.



**LEGENDA**

**SISTEMA EXISTENTE**

- Estação de Pré-Condicionamento
- PV
- Estações Elevatórias
- Emissário / Linha de Recalque
- Coletor Tronco
- Interceptor

**INTERVENÇÕES DA ALTERNATIVA II**

- Linhas de Recalque / Interceptores (PROPOSTOS)

**SISTEMA PROJETADO**

- PV (Projetado)
- Estações Elevatórias (Projetadas)
- Emissário / Linha de Recalque (Projetado)
- Coletor Tronco (Projetado)
- Interceptore (Projetado)

**BACIAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

- Grandes Bacias

**SUB-BACIAS (Situação)**

- Existente
- Obra em andamento, Recurso Assegurado para Projeto, Bacias em Captação de Recursos Financeiros, Recurso a Equacionar

Divisão Municipal

Sistema de Coordenadas UTM Zona 24S  
 Datum: SIRGAS 2000

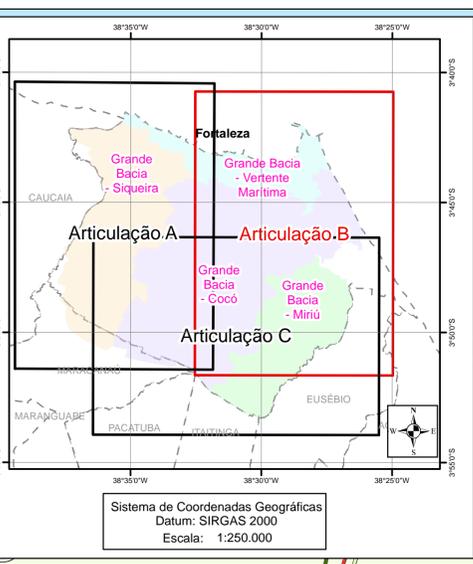
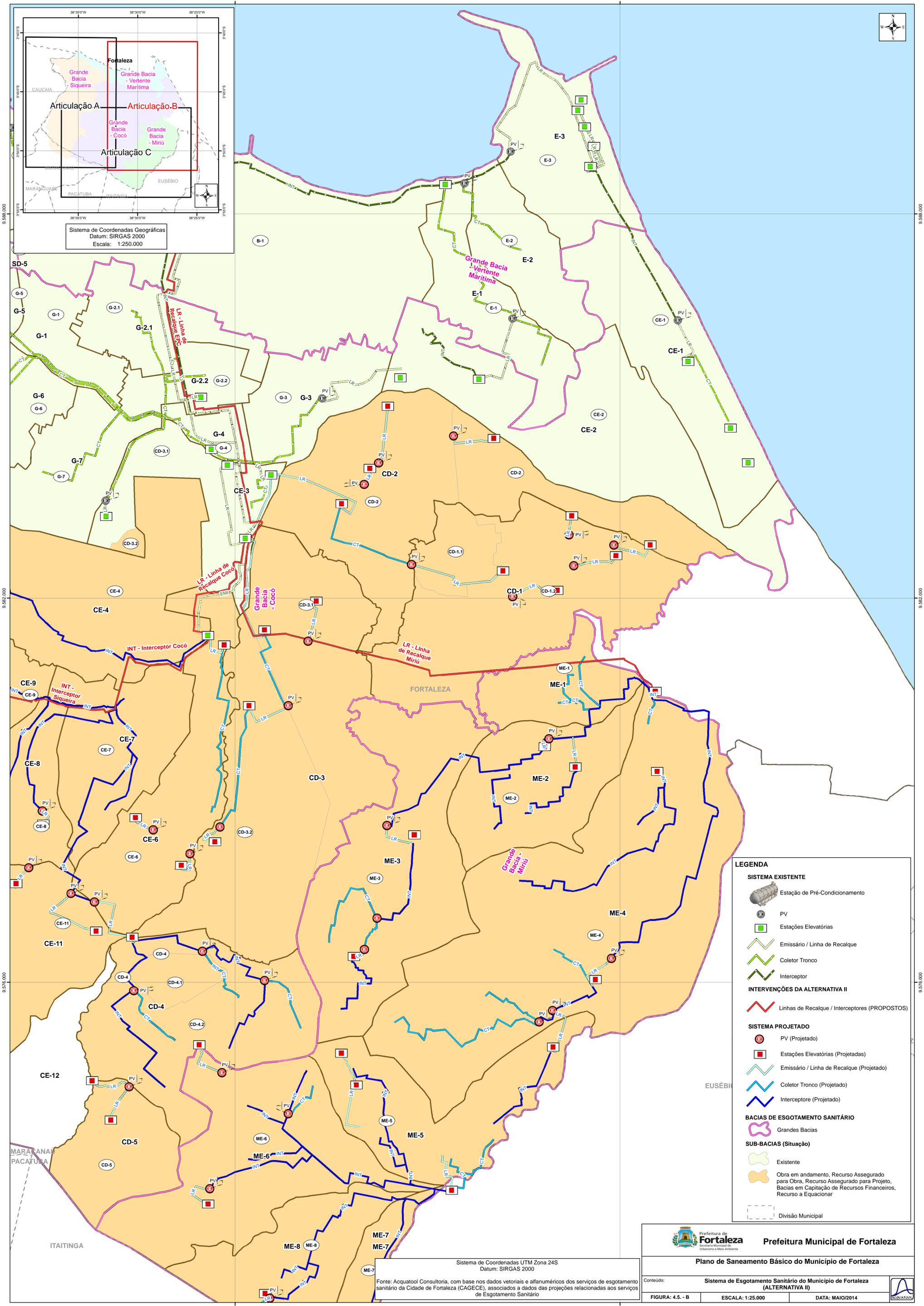
Fonte: Acquatool Consultoria, com base nos dados vetoriais e alfanuméricos dos serviços de esgotamento sanitário da Cidade de Fortaleza (CAGECE), associados a dados das projeções relacionadas aos serviços de Esgotamento Sanitário

**Prefeitura de Fortaleza**  
 Prefeitura Municipal de Fortaleza  
 Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente

**Plano de Saneamento Básico do Município de Fortaleza**

Conteúdo: Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Fortaleza (ALTERNATIVA II)

FIGURA: 4.5. - A      ESCALA: 1:25.000      DATA: MAIO/2014



Sistema de Coordenadas Geográficas  
 Datum: SIRGAS 2000  
 Escala: 1:250.000

**LEGENDA**

**SISTEMA EXISTENTE**

- Estação de Pré-Condicionamento
- PV
- Estações Elevatórias
- Emissário / Linha de Recalque
- Coletor Tronco
- Interceptor

**INTERVENÇÕES DA ALTERNATIVA II**

- Linhas de Recalque / Interceptores (PROPOSTOS)

**SISTEMA PROJETADO**

- PV (Projetado)
- Estações Elevatórias (Projetadas)
- Emissário / Linha de Recalque (Projetado)
- Coletor Tronco (Projetado)
- Interceptore (Projetado)

**BACIAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

- Grandes Bacias

**SUB-BACIAS (Situação)**

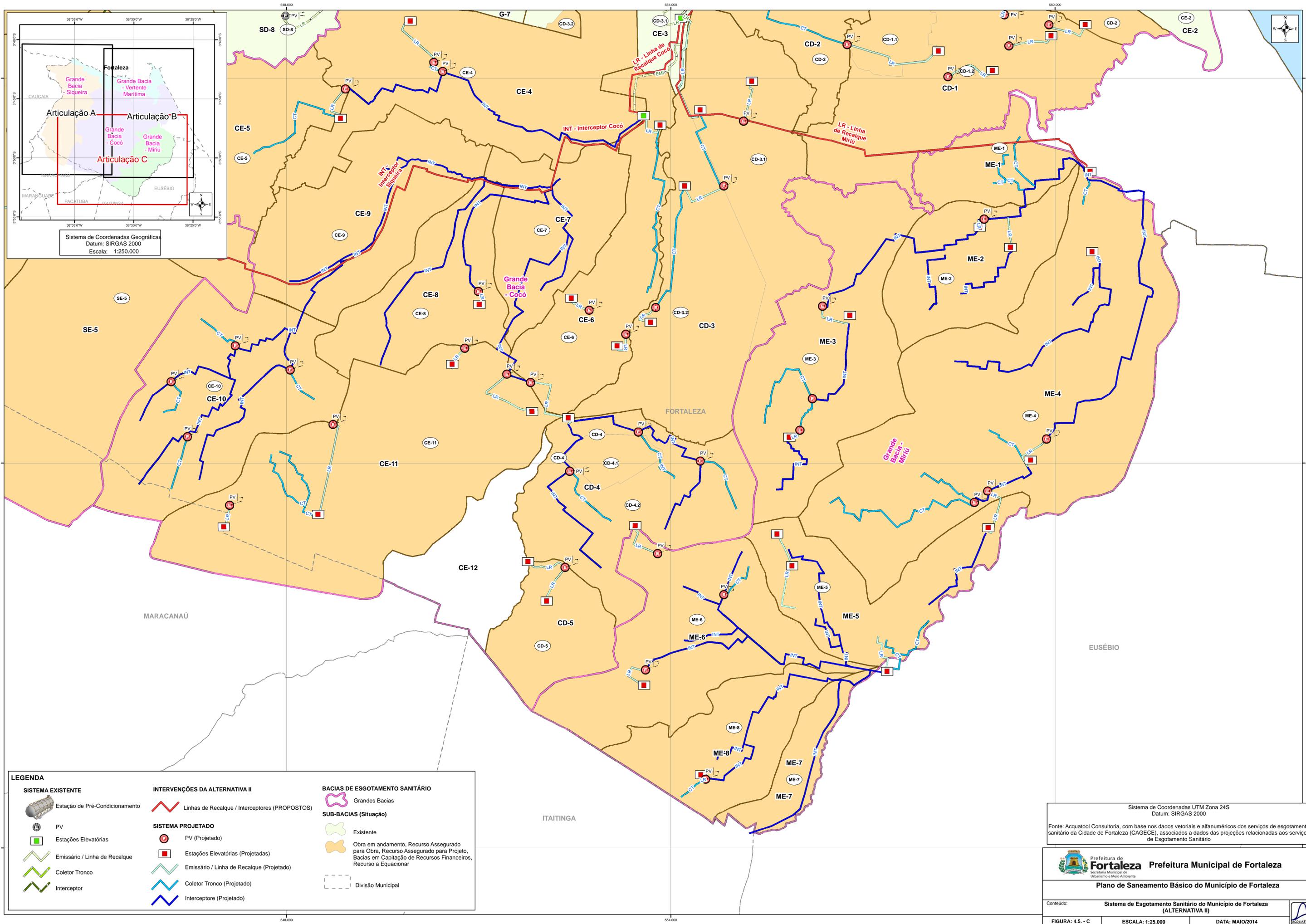
- Existente
- Obra em andamento, Recurso Assegurado para Projeto, Bacias em Captação de Recursos Financeiros, Recurso a Equacionar

Divisão Municipal

Prefeitura Municipal de Fortaleza  
 Plano de Saneamento Básico do Município de Fortaleza

Sistema de Coordenadas UTM Zona 24S  
 Datum: SIRGAS 2000

Fonte: Acquatool Consultoria, com base nos dados vetoriais e alfanuméricos dos serviços de esgotamento sanitário da Cidade de Fortaleza (CAGECE), associados a dados das projeções relacionadas aos serviços de Esgotamento Sanitário



Sistema de Coordenadas Geográficas  
 Datum: SIRGAS 2000  
 Escala: 1:250.000

**LEGENDA**

<b>SISTEMA EXISTENTE</b>	<b>INTERVENÇÕES DA ALTERNATIVA II</b>	<b>BACIAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>
Estação de Pré-Condicionamento	Linhas de Recalque / Interceptores (PROPOSTOS)	Grandes Bacias
PV	PV (Projetado)	<b>SUB-BACIAS (Situação)</b>
Estações Elevatórias	Estações Elevatórias (Projetadas)	Existente
Emissário / Linha de Recalque	Emissário / Linha de Recalque (Projetado)	Obra em andamento, Recurso Assegurado para Obra, Recurso Assegurado para Projeto, Bacias em Capacitação de Recursos Financeiros, Recurso a Equacionar
Coletor Tronco	Coletor Tronco (Projetado)	Divisão Municipal
Interceptor	Interceptore (Projetado)	

Sistema de Coordenadas UTM Zona 24S  
 Datum: SIRGAS 2000

Fonte: Acquatool Consultoria, com base nos dados vetoriais e alfanuméricos dos serviços de esgotamento sanitário da Cidade de Fortaleza (CAGECE), associados a dados das projeções relacionadas aos serviços de Esgotamento Sanitário

Prefeitura de Fortaleza Prefeitura Municipal de Fortaleza  
 Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente

**Plano de Saneamento Básico do Município de Fortaleza**

Conteúdo: **Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Fortaleza (ALTERNATIVA II)**

FIGURA: 4.5. - C | ESCALA: 1:25.000 | DATA: MAIO/2014

**Tabela 4.46. População e Vazão das Sub-bacias para a Alternativa 02**

Grande Bacia	Subacias de Esgotamento	Final do Horizonte de Projeto (2033)			
		População (Hab.)	Vazão Média (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)
Cocó	CD-1	45.680	87,24	101,44	144,03
	CD-2	37.000	69,57	80,76	114,32
	CD-3	118.970	197,88	230,96	330,18
	CD-4	101.950	139,26	162,59	232,58
	CD-5	3.772	9,13	9,98	12,51
	CE-1	34.930	60,18	69,80	98,68
	CE-10	115.922	153,85	179,92	258,13
	CE-11	80.395	122,94	142,67	201,85
	CE-2	33.117	55,26	64,54	92,39
	CE-3	39.347	59,75	69,73	99,68
	CE-4	76.583	117,31	136,05	192,27
	CE-5	46.946	74,50	86,51	122,52
	CE-6	64.044	92,44	108,48	156,60
	CE-7	30.695	45,92	53,68	76,97
	CE-8	47.959	67,10	78,67	113,38
	CE-9	74.466	131,92	155,17	224,91
	G-1	14.123	29,91	34,52	48,37
	G-2.1	32.920	67,71	78,21	109,69
	G-2.2	17.322	35,79	41,27	57,69
	G-3	24.438	49,99	57,77	81,12
	G-4	13.787	21,95	25,62	36,63
G-5	33.411	61,47	71,26	100,63	
G-6	55.985	91,32	106,07	150,32	
G-7	37.646	65,69	76,64	109,51	

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

**Tabela 4.46. População e Vazão das Sub-bacias para a Alternativa 02 (Cont.)**

Grande Bacia	Subacias de Esgotamento	Final do Horizonte de Projeto (2033)			
		População (Hab.)	Vazão Média (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)
Vertente Marítima	A-1	23.367	37,90	44,35	63,71
	B-1	162.734	375,93	437,30	621,43
	E-1	57.798	101,83	119,22	171,40
	E-2	37.268	61,47	71,44	101,37
	E-3	49.982	72,01	84,00	119,95
	F	111.375	144,85	169,98	245,35
Siqueira	K-1	21.903	30,09	35,04	49,87
	K-2	114.493	162,12	188,48	267,53
	SD-1	36.887	47,47	55,80	80,78
	SD-2	92.730	127,49	149,14	214,09
	SD-3	25.121	44,78	51,60	72,03
	SD-4	35.251	53,29	62,30	89,35
	SD-5	80.566	132,62	154,30	219,35
	SD-6	74.889	100,88	118,12	169,83
	SD-7	119.570	165,07	193,04	276,95
	SD-8	97.087	143,04	167,09	239,24
	SD-9	15.982	25,82	29,53	40,67
	SE-1	96.098	140,03	162,64	230,48
	SE-2	59.429	74,96	87,66	125,76
	SE-3	73.887	96,79	112,53	159,78
	SE-4	63.648	79,69	93,49	134,89
SE-5	209.523	278,01	326,20	470,77	
Miriú	ME-1	37.223	55,99	65,21	92,87
	ME-2	35.252	61,83	71,56	100,77
	ME-3	59.016	107,63	124,47	174,99
	ME-4	99.913	148,43	172,91	246,33
	ME-5	30.430	44,79	52,20	74,42
	ME-6	45.799	63,26	73,93	105,97
	ME-7	3.088	4,83	5,58	7,80
	ME-8	4.705	9,74	10,82	14,04
<b>TOTAL</b>		<b>3.156.422</b>	<b>4.901</b>	<b>5.712</b>	<b>8.147</b>

Fonte: Acquatoool Consultoria, 2013.

Sabendo que a EPC tem capacidade de vazão projetada para 4.500 L/s nota-se, de acordo com a tabela anterior, que ao final do horizonte de projeto ela não será capaz de suportar a demanda de vazão máxima diária de 5.712 L/s das sub-bacias e portanto será necessária que haja uma intervenção a fim de se ampliar a capacidade de atendimento da Estação de Pré-Condicionamento e consequentemente do Emissário Submarino.

Como atualmente, somente parte das sub-bacias citadas estão em operação, a EPC e o emissário submarino operam com uma vazão média em torno de 2.100 L/s.

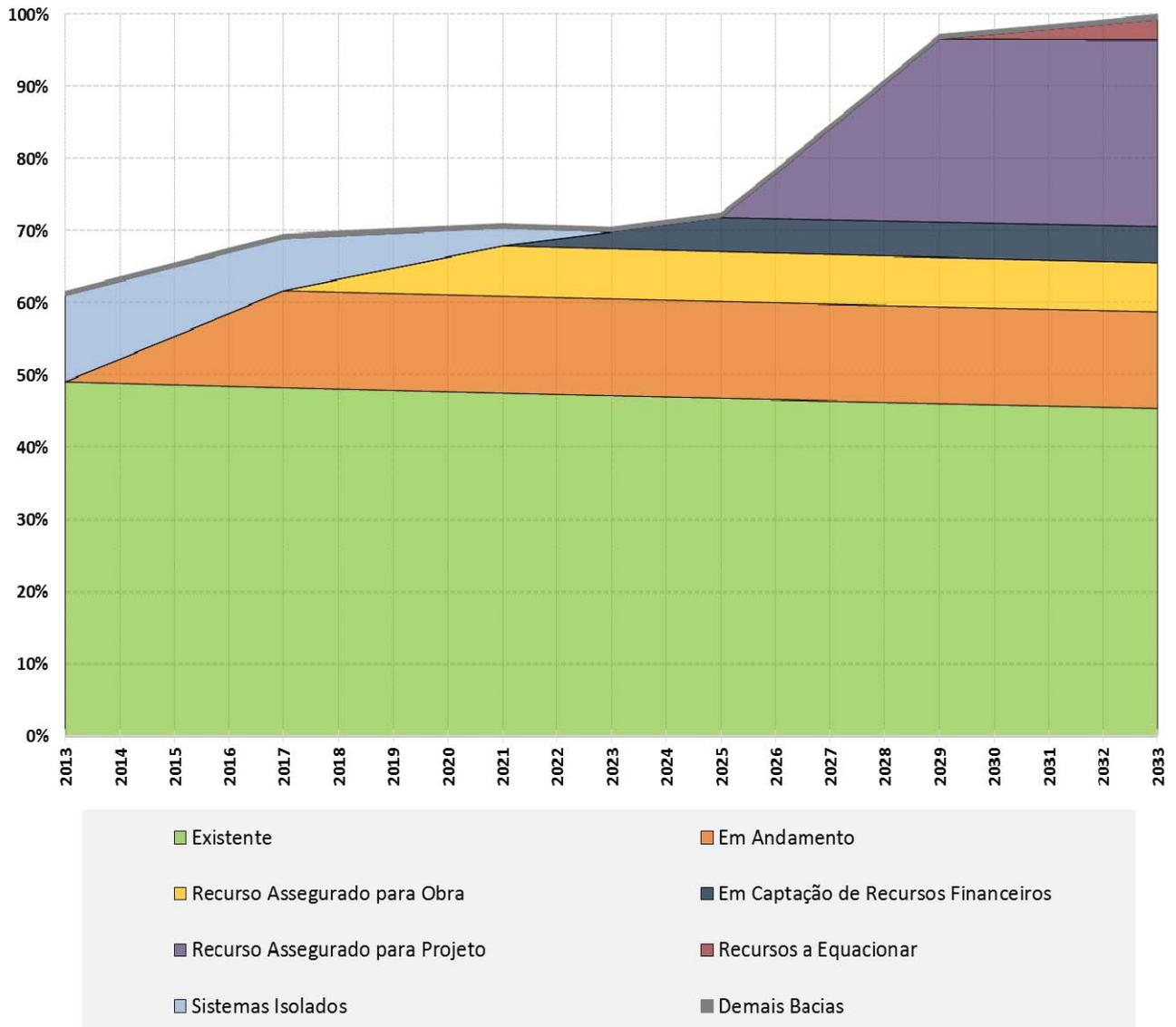
A Tabela 4.47 e a Figura 4.6 apresentam as projeções de implantação das novas sub-bacias e a evolução do Índice de Cobertura, apresentados no produto Produto 8 – Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário e atualizadas no presente relatório, a partir das quais é possível estimar o incremento anual das vazões de esgotamento geradas no município de Fortaleza durante o horizonte de planejamento.

**Tabela 4.47. Evolução do Índice de Cobertura com a implantação das sub-bacias**

Status		2013	2018	2023	2028	2033
Existente	População atendida (Hab.)	1.249.585	1.293.831	1.332.862	1.366.671	1.394.831
	% da População atendida	49,10%	48,07%	47,13%	46,26%	45,42%
Em Andamento	População atendida (Hab.)	0	361.725	379.544	395.897	411.380
	% da População atendida	0,00%	13,44%	13,42%	13,40%	13,40%
Recurso Assegurado para Obra	População atendida (Hab.)	0	47.418	196.997	202.901	208.259
	% da População atendida	0,00%	1,76%	6,97%	6,87%	6,78%
Em Captação de Recursos Financeiros	População atendida (Hab.)	0	0	66.243	143.198	153.120
	% da População atendida	0,00%	0,00%	2,34%	4,85%	4,99%
Recurso Assegurado para Projeto	População atendida (Hab.)	0	0	0	558.494	794.348
	% da População atendida	0,00%	0,00%	0,00%	18,90%	25,87%
Recursos a Equacionar	População atendida (Hab.)	0	0	0	0	87.794
	% da População atendida	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,86%
Sistemas Isolados	População atendida (Hab.)	303.285	162.534	0	0	0
	% da População atendida	11,92%	6,04%	0,00%	0,00%	0,00%
Demais Bacias (Sem cobertura)	População (Hab.)	15.876	17.197	18.490	19.802	21.137
	% da População	0,62%	0,64%	0,65%	0,67%	0,69%
<b>População Total (Hab.)</b>		<b>2.544.875</b>	<b>2.691.358</b>	<b>2.827.848</b>	<b>2.954.352</b>	<b>3.070.869</b>
<b>População atendida com a implantação (Hab.)</b>		<b>1.552.870</b>	<b>1.808.851</b>	<b>1.975.646</b>	<b>2.667.161</b>	<b>3.049.732</b>
<b>Índice de Cobertura com a implantação das subacias</b>		<b>61,0%</b>	<b>69,3%</b>	<b>69,9%</b>	<b>90,3%</b>	<b>99,3%</b>

Fonte: Acquatoool Consultoria, 2014.

### Evolução do Índice de Cobertura

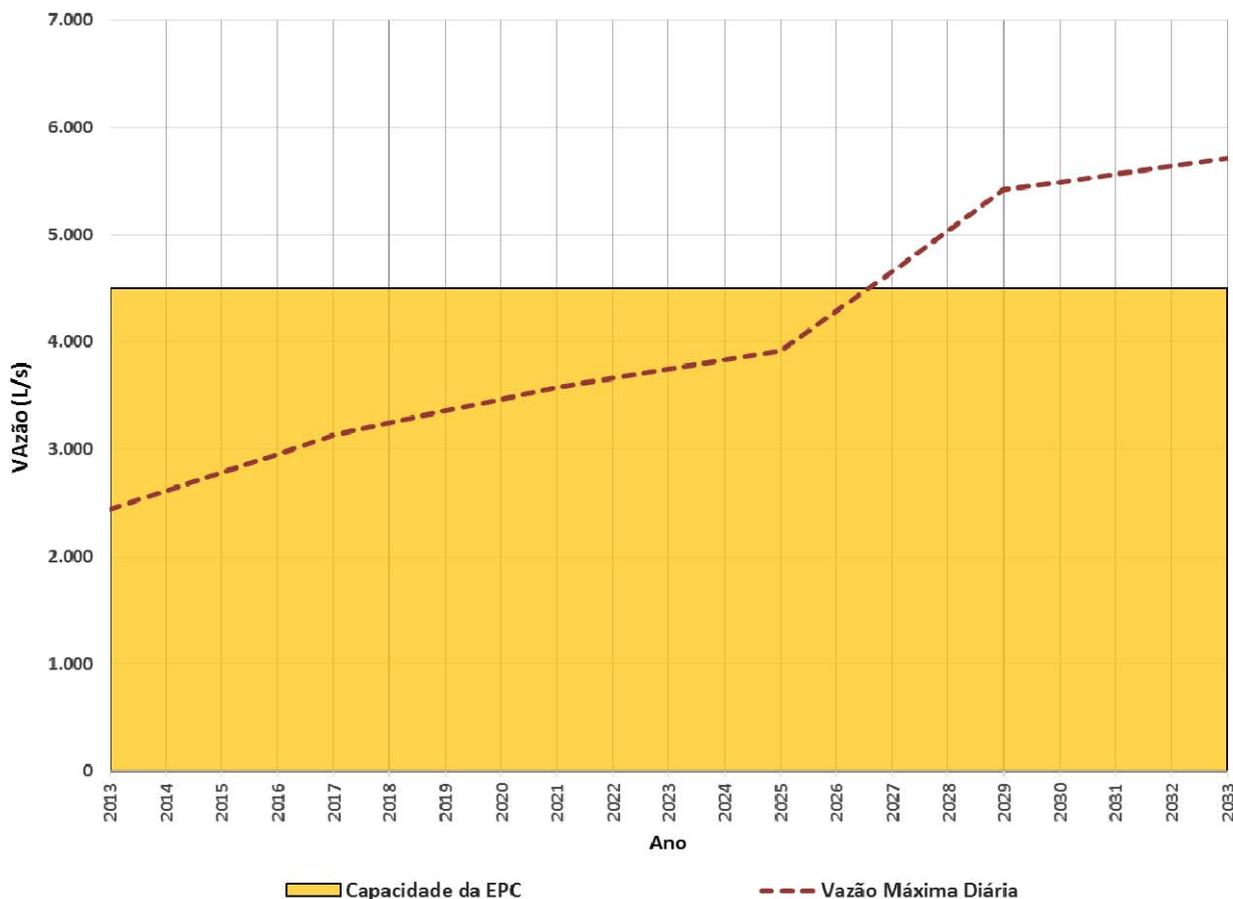


Fonte: Acquatool Consultoria, 2014.

**Figura 4.6. Evolução do Índice de Cobertura ao longo do horizonte de projeto**

A partir dos dados apresentados anteriormente e na Figura 4.7, observa-se que, a partir do ano 2026, a capacidade de tratamento atual da EPC e do emissário submarino será superada, demandando a necessidade de uma ampliação dos mesmos para atender a proposta apresentada na Alternativa 02. Neste caso, o presente prognóstico adotou como medida estrutural para esta alternativa a duplicação da EPC e do emissário submarino.

### Projeção da Demanda de Vazão



Fonte: Acquatoool Consultoria, 2014.

**Figura 4.7. Projeção das máxima diária no horizonte de projeto a partir da implantação das novas redes**

Para a ampliação da capacidade de tratamento e disposição final do efluente, será necessária a construção de um novo sistema, composto de uma unidade de tratamento preliminar e um emissário submarino de dispersão. Como referência para a construção desse novo sistema, foi utilizado o projeto do Sistema de Disposição Oceânica do Jaguaribe, em Salvador, implantado no ano de 2011.

Nesse projeto, de custo final igual a R\$ 236.000.000,00, cujo valor reajustado de acordo com o INCC para o mês de abril/2014 é igual a R\$ 294.546.812,63, foram previstas uma Estação de Condicionamento Prévio e um Emissário Submarino com 1,6 m de diâmetro e 3,7 km de extensão e capacidade de tratamento de 3m<sup>3</sup>/s,

dimensões compatíveis com a EPC atual e com a demanda projetada para o final de plano, tornando-se tecnicamente viável sua implantação em 2026 para um horizonte de projeto de 20 anos.

Para o transporte do efluente das Sub-Bacias não atendidas atualmente até a nova EPC, foram previstas ampliações de estações elevatórias projetadas e a construção de linhas de recalque e de interceptores.

Para as estimativas de dimensionamento e custos das estações elevatórias projetadas e a construção de linhas de recalque e de interceptores, foram utilizadas as referências presentes no “*Estudo de Concepção/Anteprojeto do Sistema de Esgotamento Sanitário de Fortaleza referente às Bacias CE-10, CE-11, CD-4 e CD-5 do Rio Cocó e Bacias ME-1, ME-2, ME-3, ME-4, ME-5, ME-6, ME-7 e ME-8 do Rio Miriú*”, apresentado pela CAGECE em 2013.

Na Tabela 4.48 é mostrado o dimensionamento da ampliação necessária de 4 estações elevatórias do macrossistema bem como suas linhas de recalque associadas e seus respectivos custos de implantação.

**Tabela 4.48. Custos estimados das Elevatórias e Linhas de para a Alternativa 02**

Estação Elevatória	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Extensão LR (m)	Diametro Adotado (mm)	Altura Manométrica (mca)	Rendimento Considerado	Potencia Adotada (CV)	Destino	Custo Estação Elevatória (R\$)	Custo Linha de Recalque (R\$)
EE FINAL (SIQUEIRA)	0,81	3.559,30	1.000	17,62	75%	350,00	INTERCEPTOR SIQUEIRA	3.243.176,70	20.493.619,84
EE - CE4.3	1,93	2.384,33	1.500	8,69	75%	400,00	EE - 2RC	3.563.814,48	17.236.856,06
EE - MM.02	0,80	8.307,73	1.000	25,39	75%	450,00	EE - 2RC	3.865.433,26	47.833.973,07
EE - 2RC	2,73	9.432,59	1.800	30,23	75%	1.750,00	EPC	15.032.240,45	72.450.548,94

Fonte: Acquatool Consultoria, 2014.

A Tabela 4.49 mostra a estimativa dos custos e dimensionamentos dos Interceptores do macrossistema.

**Tabela 4.49. Dimensionamento e custos estimados dos Interceptores para a Alternativa 02**

Trecho	Extensão (m)	Vazão (L/s)	Cota Montante (m)	Cota Jusante (m)	Declividade	Diâmetro Adotado (mm)	Parâmetros Hidráulicos					Custo Estimado (R\$)	
							Y/D (i)/(f)	Am (m <sup>2</sup> )	Pm (m)	RH	V (m/s)		Vcrit (m/s)
Interceptor Siqueira	5820,00	806,11	30,00	5,00	0,00430	1000	0,51	0,402	1,589	0,253	2,02	9,45	33.510.203,54
Interceptor Cocó	2424,25	1926,11	5,00	2,00	0,00124	1500	0,67	1,258	2,876	0,437	1,56	12,43	17.525.446,69

Fonte: Acquatool Consultoria, 2014.

#### 4.4. Custo de Operação e Manutenção

Além dos custos para implantação dos sistemas, mencionados no item anterior, também se faz necessária uma estimativa dos custos com operação e manutenção, que podem ser resumidos basicamente nas despesas com pessoal e o consumo de energia elétrica. Vale ressaltar que neste item serão apresentados somente os custos de Operação e Manutenção referentes as unidades de transporte e tratamento que diferem nas alternativas propostas.

##### 4.4.1. Alternativa 01

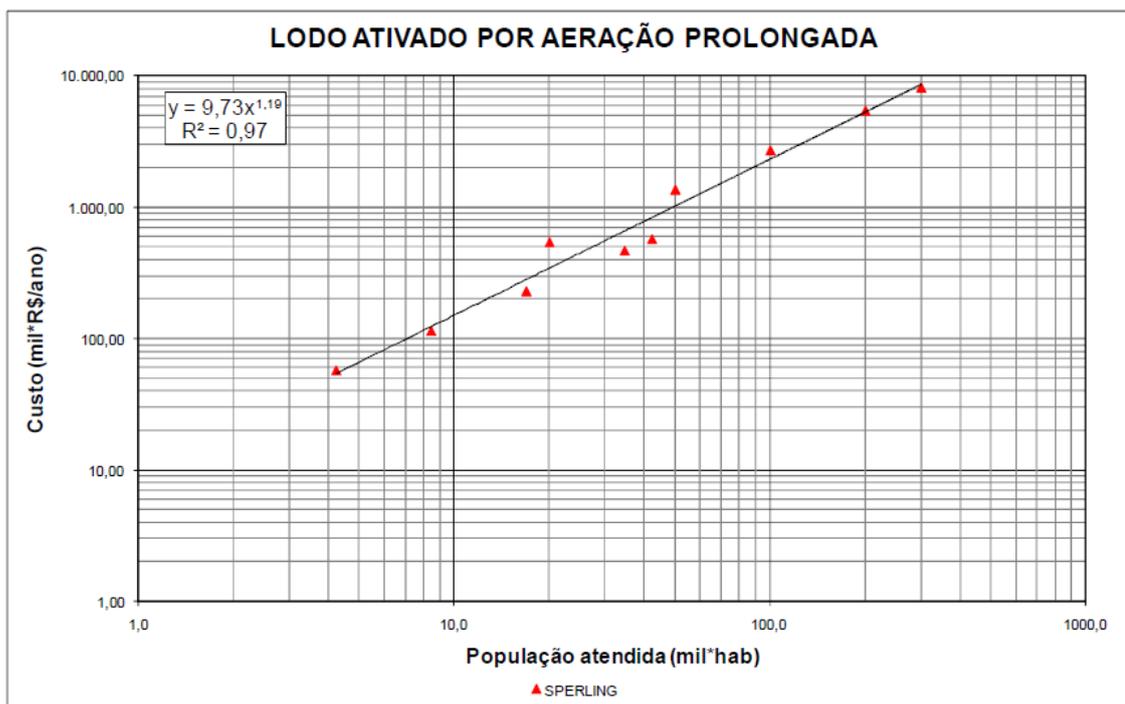
Para a estimativa das despesas de operação e manutenção das três Estações de Tratamento de Esgoto da Alternativa 01, usou-se como referência os custos para um tratamento do tipo lodo ativado por aeração prolongada, que é o tipo de tratamento descrito no projeto executivo da ETE Cocó, e, segundo BRITES<sup>1</sup> (2010), pode ser estimado em  $y = 9,73x^{1,19}$ , onde  $y$  é o custo (mil R\$/ano), e  $x$  é a população atendida (mil habitantes), conforme pode ser observado na Figura 4.8.

Na Tabela 4.50 são mostrados os resultados dos custos para cada estação, totalizando um montante de R\$ 679.800.900,46 ao final do horizonte de projeto.

---

<sup>1</sup> BRITES, A.P.Z. Enquadramento dos corpos de água através de metas progressivas: Probabilidade de ocorrência e custos de despoluição hídrica. Tese (Doutorado em Engenharia Hidráulica) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (2010)





Fonte: Brites, 2010.

**Figura 4.8. Função de custo de operação e manutenção para lodo ativado por aeração prolongada**

**Tabela 4.50. Custos de Operação e Manutenção das ETEs da Alternativa 01**

Estação de Tratamento	População Final de Plano (Hab.)	Horizonte de Projeto (Anos)	Custo de Operação e Manutenção (R\$)
ETE Cocó	455.159	20	R\$ 283.372.020,05
ETE Siqueira	363.040	20	R\$ 216.515.337,05
ETE Miriú	310.721	20	R\$ 179.913.543,36

Fonte: Acquatool Consultoria, 2014.

#### 4.4.2. Alternativa 02

Para essa Alternativa, deverão ser analisados os custos tanto da operação da nova Estação de Pré-Condicionamento quanto das Estação Elevatórias a serem ampliadas.

Para o custo operacional da nova EPC foi utilizado a referência publicada pela Empresa Baiana de Águas e Saneamento (Embasa) para a Parceria Público Privada proposta, na qual as despesas estimadas diárias com o SDO Jaguaribe são de R\$ 32.114,00, cujo valor total calculado para o final do horizonte de projeto é R\$ 234.432.200,00.

Para se analisar os custos de operação e manutenção das estações elevatórias foram estimados os custos das despesas com pessoal e os custos com energia elétrica.

Para a determinação dos custos associados às despesas com pessoal necessárias à operação do sistema, determinou-se a quantidade de profissionais que deverão ser alocados para exploração, baseada no porte do sistema de esgotamento sanitário proposto.

A Tabela 4.51 apresenta, para cada Estação Elevatória, o custo com pessoal estimado, considerando uma equipe exclusiva para cada estação, com custo mensal estimado com base no Sistema Nacional de Preços e Índices para a Construção Civil (SINAPI), criado pela Caixa Econômica Federal (CEF).

**Tabela 4.51. Custo estimado com pessoal para a operação das Estações Elevatórias**

Funcionário	R\$/h	Horas Mensais	Quantidade	Total
Auxiliar Técnico	20,17	160	1	R\$ 3.227,20
Vigia Noturno	7,95	360	2	R\$ 5.724,00
Motorista de Veículo Leve	11,67	40	1	R\$ 466,80
Auxiliar	6,59	160	1	R\$ 1.054,40
<b>Total Mensal</b>				<b>R\$ 10.472,40</b>

Fonte: Acquatool Consultoria, 2014.

O custo com energia elétrica, mostrado nas Tabelas de 4.52 a 4.56 para a operação das estações elevatórias, foi calculado mediante o volume de esgoto recalcado e aplicação de tarifas de consumo e demandas para cada uma das estações elevatórias. A composição da estrutura tarifária de energia elétrica aplicável ao SES de Fortaleza é feita com base na resolução 968 da ANEEL, onde a estrutura tarifária horosazonal, aplica tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica e de demanda de potência de acordo com as horas de utilização do dia e dos períodos do ano.

**Tabela 4.52. Custo Energético da ampliação da EE FINAL (Siqueira)**

Ano	Vazão de bombeamento (mil m <sup>3</sup> )	Custos de Energia				TOTAL ECONÔMICO (R\$ mil)
		Custos fixos		Custos variáveis		
		Demanda (kW)	Custo de demanda (R\$ mil)	Consumo (kWh)	Custo de consumo (R\$ mil)	
2014	12.017,42	257,42	35,34	1.066.018,08	295,96	331,30
2015	12.722,90	257,42	35,34	1.128.598,14	313,34	348,68
2016	13.428,38	257,42	35,34	1.191.178,21	330,71	366,05
2017	14.133,85	257,42	35,34	1.253.758,28	348,09	383,43
2018	14.839,33	257,42	35,34	1.316.338,34	365,46	400,80
2019	15.544,81	257,42	35,34	1.378.918,41	382,84	418,18
2020	16.250,29	257,42	35,34	1.441.498,47	400,21	435,55
2021	16.955,76	257,42	35,34	1.504.078,54	417,58	452,92
2022	17.661,24	257,42	35,34	1.566.658,60	434,96	470,30
2023	18.366,72	257,42	35,34	1.629.238,67	452,33	487,67
2024	19.072,19	257,42	35,34	1.691.818,73	469,71	505,05
2025	19.777,67	257,42	35,34	1.754.398,80	487,08	522,42
2026	20.483,15	257,42	35,34	1.816.978,86	504,46	539,80
2027	21.188,62	257,42	35,34	1.879.558,93	521,83	557,17
2028	21.894,10	257,42	35,34	1.942.138,99	539,21	574,55
2029	22.599,58	257,42	35,34	2.004.719,06	556,58	591,92
2030	23.305,05	257,42	35,34	2.067.299,12	573,95	609,29
2031	24.010,53	257,42	35,34	2.129.879,19	591,33	626,67
2032	24.716,01	257,42	35,34	2.192.459,26	608,70	644,04
2033	25.421,48	257,42	35,34	2.255.039,32	626,08	661,42
TOTAL		5.148,49	706,78	33.210.574,00	9.220,42	9.927,20

Fonte: Acquatool Consultoria, 2014.

**Tabela 4.53. Custo Energético da ampliação da EE CE4.3**

Ano	Vazão de bombeamento (mil m <sup>3</sup> )	Custos de Energia				TOTAL ECONÔMICO s/ impostos e s/ subsídio (R\$ mil)
		Custos fixos		Custos variáveis		
		Demanda (kW)	Custo de demanda (R\$ mil)	Consumo (kWh)	Custo de consumo (R\$ mil)	
2014	28.177,81	294,20	40,39	1.195.337,15	331,87	372,26
2015	29.892,25	294,20	40,39	1.268.066,13	352,06	392,45
2016	31.606,70	294,20	40,39	1.340.795,12	372,25	412,64
2017	33.321,15	294,20	40,39	1.413.524,10	392,44	432,83
2018	35.035,60	294,20	40,39	1.486.253,08	412,64	453,02
2019	36.750,04	294,20	40,39	1.558.982,06	432,83	473,22
2020	38.464,49	294,20	40,39	1.631.711,04	453,02	493,41
2021	40.178,94	294,20	40,39	1.704.440,02	473,21	513,60
2022	41.893,39	294,20	40,39	1.777.169,00	493,40	533,79
2023	43.607,83	294,20	40,39	1.849.897,98	513,60	553,98
2024	45.322,28	294,20	40,39	1.922.626,96	533,79	574,18
2025	47.036,73	294,20	40,39	1.995.355,95	553,98	594,37
2026	48.751,18	294,20	40,39	2.068.084,93	574,17	614,56
2027	50.465,63	294,20	40,39	2.140.813,91	594,36	634,75
2028	52.180,07	294,20	40,39	2.213.542,89	614,56	654,94
2029	53.894,52	294,20	40,39	2.286.271,87	634,75	675,14
2030	55.608,97	294,20	40,39	2.359.000,85	654,94	695,33
2031	57.323,42	294,20	40,39	2.431.729,83	675,13	715,52
2032	59.037,86	294,20	40,39	2.504.458,81	695,33	735,71
2033	60.752,31	294,20	40,39	2.577.187,80	715,52	755,91
TOTAL		5.883,99	807,75	37.725.249,49	10.473,85	11.281,60

Fonte: Acquatool Consultoria, 2014.

**Tabela 4.54. Custo Energético da ampliação da EE MM.02**

Ano	Vazão de bombeamento (mil m <sup>3</sup> )	Custos de Energia				TOTAL ECONÔMICO s/ impostos e s/ subsídio (R\$ mil)
		Custos fixos		Custos variáveis		
		Demanda (kW)	Custo de demanda (R\$ mil)	Consumo (kWh)	Custo de consumo (R\$ mil)	
2014	11.614,19	330,97	45,44	1.329.504,44	369,12	414,55
2015	12.335,96	330,97	45,44	1.412.127,16	392,06	437,49
2016	13.057,73	330,97	45,44	1.494.749,89	414,99	460,43
2017	13.779,50	330,97	45,44	1.577.372,62	437,93	483,37
2018	14.501,27	330,97	45,44	1.659.995,35	460,87	506,31
2019	15.223,04	330,97	45,44	1.742.618,08	483,81	529,25
2020	15.944,81	330,97	45,44	1.825.240,80	506,75	552,19
2021	16.666,58	330,97	45,44	1.907.863,53	529,69	575,13
2022	17.388,35	330,97	45,44	1.990.486,26	552,63	598,06
2023	18.110,12	330,97	45,44	2.073.108,99	575,57	621,00
2024	18.831,89	330,97	45,44	2.155.731,72	598,51	643,94
2025	19.553,66	330,97	45,44	2.238.354,44	621,45	666,88
2026	20.275,43	330,97	45,44	2.320.977,17	644,38	689,82
2027	20.997,20	330,97	45,44	2.403.599,90	667,32	712,76
2028	21.718,97	330,97	45,44	2.486.222,63	690,26	735,70
2029	22.440,74	330,97	45,44	2.568.845,36	713,20	758,64
2030	23.162,51	330,97	45,44	2.651.468,09	736,14	781,58
2031	23.884,28	330,97	45,44	2.734.090,81	759,08	804,52
2032	24.606,05	330,97	45,44	2.816.713,54	782,02	827,45
2033	25.327,82	330,97	45,44	2.899.336,27	804,96	850,39
TOTAL		6.619,49	908,72	42.288.407,05	11.740,74	12.649,47

Fonte: Acquatool Consultoria, 2014.

**Tabela 4.55. Custo Energético da ampliação da EE 2RC**

Ano	Vazão de bombeamento (mil m <sup>3</sup> )	Custos de Energia				TOTAL ECONÔMICO (R\$ mil)
		Custos fixos		Custos variáveis		
		Demanda (kW)	Custo de demanda (R\$ mil)	Consumo (kWh)	Custo de consumo (R\$ mil)	
2014	39.792,00	1.287,12	176,70	5.212.150,41	1.447,08	1.623,77
2015	42.228,22	1.287,12	176,70	5.531.258,10	1.535,67	1.712,37
2016	44.664,43	1.287,12	176,70	5.850.365,80	1.624,27	1.800,96
2017	47.100,65	1.287,12	176,70	6.169.473,49	1.712,86	1.889,56
2018	49.536,87	1.287,12	176,70	6.488.581,19	1.801,46	1.978,15
2019	51.973,09	1.287,12	176,70	6.807.688,88	1.890,05	2.066,75
2020	54.409,30	1.287,12	176,70	7.126.796,58	1.978,65	2.155,34
2021	56.845,52	1.287,12	176,70	7.445.904,27	2.067,24	2.243,94
2022	59.281,74	1.287,12	176,70	7.765.011,97	2.155,84	2.332,54
2023	61.717,96	1.287,12	176,70	8.084.119,66	2.244,43	2.421,13
2024	64.154,18	1.287,12	176,70	8.403.227,35	2.333,03	2.509,73
2025	66.590,39	1.287,12	176,70	8.722.335,05	2.421,63	2.598,32
2026	69.026,61	1.287,12	176,70	9.041.442,74	2.510,22	2.686,92
2027	71.462,83	1.287,12	176,70	9.360.550,44	2.598,82	2.775,51
2028	73.899,05	1.287,12	176,70	9.679.658,13	2.687,41	2.864,11
2029	76.335,26	1.287,12	176,70	9.998.765,83	2.776,01	2.952,70
2030	78.771,48	1.287,12	176,70	10.317.873,52	2.864,60	3.041,30
2031	81.207,70	1.287,12	176,70	10.636.981,22	2.953,20	3.129,89
2032	83.643,92	1.287,12	176,70	10.956.088,91	3.041,79	3.218,49
2033	86.080,13	1.287,12	176,70	11.275.196,60	3.130,39	3.307,09
TOTAL		25.742,46	3.533,92	164.873.470,14	45.774,65	49.308,57

Fonte: Acquatool Consultoria, 2014.

#### 4.5. Orçamento Estimativo

Para se analisar a viabilidade econômica das Alternativas de tratamento e disposição final descritas, é necessária a análise e comparação de todos os custos envolvidos estimados, tanto para a implantação quanto para a operação e manutenção dos Sistemas, já discriminados nos Itens 4.3 e 4.4

A Tabela 4.56, mostra o resumo e o montante de todos esses custos para ambas Alternativas a título de comparação. Ressaltando que para a estimativa de custo final de todas as intervenções necessárias também serão incorporados o orçamento para a construção dos sistemas de cada sub-bacia, que possui valor total de **R\$ 1.013.575.675,80**.

**Tabela 4.56. Orçamento Estimativo das Alternativas**

Descrição das Intervenções	Alternativa 01		Alternativa 02	
	Custo de Implantação	Custo Operacional	Custo de Implantação	Custo Operacional
<b>Interceptores</b>			<b>R\$ 51,035,650.23</b>	
<i>Interceptor Cocó DN 1500</i>			R\$ 33,510,203.54	
<i>Interceptor Siqueira DN 1000</i>			R\$ 17,525,446.69	
<b>Estações Elevatórias</b>			<b>R\$ 25,704,664.89</b>	<b>R\$ 93,220,346.37</b>
<i>EE - FINAL (Siqueira)</i>			R\$ 3,243,176.70	R\$ 12,440,578.64
<i>EE - CE4.3</i>			R\$ 3,563,814.48	R\$ 13,794,979.84
<i>EE - MM.02</i>			R\$ 3,865,433.26	R\$ 15,162,841.37
<i>EE - 2RC</i>			R\$ 15,032,240.45	R\$ 51,821,946.52
<b>Linhas de Recalque</b>			<b>R\$ 158,014,997.91</b>	
<i>Linha de Recalque Siqueira DN 1000</i>			R\$ 20,493,619.84	
<i>Linha de Recalque Cocó DN 1500</i>			R\$ 17,236,856.06	
<i>Linha de Recalque Miriú DN 1000</i>			R\$ 47,833,973.07	
<i>Linha de Recalque EPC DN 1800</i>			R\$ 72,450,548.94	
<b>Tratamento e Disposição Final</b>	<b>R\$ 336,881,514.49</b>	<b>R\$ 679,800,900.46</b>	<b>R\$ 294,546,812.63</b>	<b>R\$ 234,432,200.00</b>
<i>Estação de Tratamento do Cocó</i>	R\$ 117,363,654.47	R\$ 283,372,020.05		
<i>Estação de Tratamento do Miriú</i>	R\$ 144,020,014.18	R\$ 179,913,543.36		
<i>Estação de Tratamento do Siqueira</i>	R\$ 75,497,845.85	R\$ 216,515,337.05		
<i>Duplicação da Estação de Pré-Condicionamento e do Emissário Submarino</i>			R\$ 294,546,812.63	R\$ 234,432,200.00
<b>Total Alternativas</b>	<b>R\$ 336,881,514.49</b>	<b>R\$ 679,800,900.46</b>	<b>R\$ 529,302,125.65</b>	<b>R\$ 327,652,546.37</b>
	<b>R\$ 1,016,682,415</b>		<b>R\$ 856,954,672</b>	

Fonte: Acquatool Consultoria, 2014.

A partir dos dados apresentados, observa-se que o custo global *per capita* para a universalização do serviço de esgotamento sanitário é de R\$ 816,04 por habitante para a Alternativa 01 e R\$ 932,31 por habitante para a Alternativa 02. Já se incluirmos os valores de operação e manutenção para cada alternativa, o custo presente total será de R\$ 1.226,82 por habitante para a Alternativa 01 e R\$ 1.130,30 por habitante para a Alternativa 02.

Em relação ao volume de esgoto tratado em cada alternativa durante o horizonte de planejamento, a Alternativa 01 acarretará em um custo volumétrico de R\$ 1,30 por m<sup>3</sup> de esgoto tratado, enquanto a Alternativa 02 acarretará em um custo volumétrico de R\$ 1,20 por m<sup>3</sup> de esgoto tratado, considerando, em ambas as alternativas, os custos de implantação das medidas estruturais propostas anteriormente.

Desta forma, é verificado que, apesar de o custo de implantação ser mais alto na Alternativa 02, devido a necessidade de vencer uma distância maior para o transporte dos efluentes, os custos operacionais são mais altos na Alternativa 01. Isso ocorre pelo fato de que os sistemas de tratamento terciários propostos exigem unidades de desinfecção e remoção de nutrientes que possuem elevados custos de operação e manutenção.

Ao final, o custo total da Alternativa 01 é aproximadamente 9% mais alto do que a Alternativa 02.

#### **4.6. Cronograma Físico-Financeiro**

O Cronograma Físico-Financeiro (Tabela 4.57 e 4.58) resume os custos para implantação das redes, descritas no Item 4.2, que é comum às duas Alternativas, além dos custos de implantação das intervenções para o tratamento e disposição final dos efluentes presentes no Item 4.5 para os horizontes de curto, médio e longo prazo.

Tabela 4.57. Cronograma Físico-Financeiro relativo à Alternativa 01

Item	Descrição das Obras		PERÍODO			TOTAL (R\$)
			Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	
<b>1.0</b>	<b>Sistema das Subacias</b>					
1.1	Implantação do Sistema das Sub-Bacias em Andamento	Físico (%)	11.21%			11.21%
		Financeiro (R\$)	151,330,830.95			R\$ 151,330,830.95
1.2	Implantação do Sistema das Sub-Bacias com Recurso Assegurado para Obra	Físico (%)		5.17%		5.17%
		Financeiro (R\$)		69,808,028.56		R\$ 69,808,028.56
1.3	Implantação do Sistema das Sub-Bacias em Captação de Recursos	Físico (%)		4.87%	4.87%	9.73%
		Financeiro (R\$)		65,721,237.04	65,721,237.04	R\$ 131,442,474.09
1.4	Implantação do Sistema das Sub-Bacias com Recurso Assegurado para Projeto	Físico (%)			38.06%	38.06%
		Financeiro (R\$)			514,022,521.54	R\$ 514,022,521.54
1.5	Implantação do Sistema das Sub-Bacias com Recursos a Equacionar	Físico (%)			10.88%	10.88%
		Financeiro (R\$)			146,971,820.66	R\$ 146,971,820.66
<b>2.0</b>	<b>Tratamento e Disposição Final</b>					
2.1	Estação de Tratamento do Cocó	Físico (%)	8.69%			8.69%
		Financeiro (R\$)	117,363,654.47			R\$ 117,363,654.47
2.2	Estação de Tratamento do Siqueira	Físico (%)		5.59%		5.59%
		Financeiro (R\$)		75,497,845.85		R\$ 75,497,845.85
2.3	Estação de Tratamento do Miriú	Físico (%)			10.66%	10.66%
		Financeiro (R\$)			144,020,014.18	R\$ 144,020,014.18
<b>TOTAL PARCIAL</b>		Físico (%)	19.90%	15.63%	64.48%	100.00%
		Financeiro (R\$)	268,694,485.42	211,027,111.45	870,735,593.42	1,350,457,190.29
<b>TOTAL ACUMULADO</b>		Físico (%)	19.90%	35.52%	100.00%	100.00%
		Financeiro (R\$)	268,694,485.42	479,721,596.87	1,350,457,190.29	1,350,457,190.29



Tabela 4.58. Cronograma Físico-Financeiro relativo à Alternativa 02

Item	Descrição das Obras	PERÍODO			TOTAL (R\$)
		Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	
<b>1.0</b>	<b>Sistema das Subacias</b>				
1.1	Implantação do Sistema das Sub-Bacias em Andamento	Físico (%) 10.12%			10.12%
		Financeiro (R\$) 151,330,830.95			R\$ 151,330,830.95
1.2	Implantação do Sistema das Sub-Bacias com Recurso Assegurado para Obra	Físico (%) 4.67%			4.67%
		Financeiro (R\$) 69,808,028.56			R\$ 69,808,028.56
1.3	Implantação do Sistema das Sub-Bacias em Captação de Recursos	Físico (%) 4.39%		4.39%	8.79%
		Financeiro (R\$) 65,721,237.04		65,721,237.04	R\$ 131,442,474.09
1.4	Implantação do Sistema das Sub-Bacias com Recurso Assegurado para Projeto	Físico (%) 34.36%			34.36%
		Financeiro (R\$) 514,022,521.54			R\$ 514,022,521.54
1.5	Implantação do Sistema das Sub-Bacias com Recursos a Equacionar	Físico (%) 9.83%			9.83%
		Financeiro (R\$) 146,971,820.66			R\$ 146,971,820.66
1.6	Substituição das redes com vida útil ultrapassada	Físico (%)			
		Financeiro (R\$)			
<b>2.0</b>	<b>Intervenções no Macrossistema</b>				
2.1	Ampliação das Elevatórias	Físico (%) 0.50%	0.74%	0.46%	1.70%
		Financeiro (R\$) 7,516,120.22	11,079,934.70	6,806,991.18	R\$ 25,403,046.11
2.2	Interceptor Cocó DN 1500	Físico (%) 2.24%			2.24%
		Financeiro (R\$) 33,510,203.54			R\$ 33,510,203.54
2.3	Interceptor Siqueira DN 1000	Físico (%) 1.17%			1.17%
		Financeiro (R\$) 17,525,446.69			R\$ 17,525,446.69
2.4	Linha de Recalque EPC DN 1800	Físico (%) 4.84%			4.84%
		Financeiro (R\$) 72,450,548.94			R\$ 72,450,548.94
2.5	Linha de Recalque Cocó DN 1500	Físico (%) 1.15%			1.15%
		Financeiro (R\$) 17,236,856.06			R\$ 17,236,856.06
2.6	Linha de Recalque Siqueira DN 1000	Físico (%) 1.37%			1.37%
		Financeiro (R\$) 20,493,619.84			R\$ 20,493,619.84
2.8	Linha de Recalque Miriú DN 1000	Físico (%) 3.20%			3.20%
		Financeiro (R\$) 47,833,973.07			R\$ 47,833,973.07
<b>3.0</b>	<b>Tratamento e Disposição Final</b>				
3.1	Nova Estação de Pré-Condicionamento e Emissário Submarino	Físico (%) 9.85%		9.85%	19.69%
		Financeiro (R\$) 147,273,406.32		147,273,406.32	R\$ 294,546,812.63
<b>TOTAL PARCIAL</b>		Físico (%) 12.86%	25.64%	64.62%	103.12%
		Financeiro (R\$) 192,357,154.72	383,570,011.62	966,649,016.34	1,542,576,182.68
<b>TOTAL ACUMULADO</b>		Físico (%) 12.86%	38.50%	103.12%	103.12%
		Financeiro (R\$) 192,357,154.72	575,927,166.33	1,542,576,182.68	1,542,576,182.68

## 4.7. Comparação das Alternativas

O presente item buscará realizar uma análise das Alternativas técnicas estudadas, através dos aspectos técnico, econômico, financeiro e ambiental. Conforme exposto anteriormente, no presente estudo foram apresentadas duas alternativas distintas para o Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Fortaleza.

### 4.7.1. Aspectos Técnicos

Conforme exposto nos itens anteriores, buscou-se analisar alternativas para o tratamento para a ampliação do sistema de esgotamento sanitário do município de Fortaleza.

A Alternativa 01 prevê a implantação de três Estações de Tratamento de Esgotos (ETE) de nível terciário, nas bacias do Siqueira, Cocó e Miriú. As ETE's das bacias do Siqueira e do Cocó utilizarão um Sistema de Lodos Ativados por Aeração Prolongada em reator de fluxo alternativo (RFA), seguido por uma desinfecção utilizando o gás cloro, onde uma parte do efluente final das ETE's é aproveitado para reuso e o restante é direcionado para o rio Maranguapinho e riacho Martinho. Já a ETE da bacia do Miriú, utilizará reatores UASB (tratamento anaeróbio), seguidos por Filtros Aerados Submersos (pós-tratamento aeróbio) e uma desinfecção por radiação ultravioleta (UV), onde o efluente final será lançado no rio Cocó.

Dentre as vantagens do **Sistema de Lodos Ativados por Aeração Prolongada em reator de fluxo alternativo (RFA) com desinfecção com gás cloro**, podemos citar:

- O lodo gerado já sai estabilizado do tanque de aeração;
- Não há necessidade de biodigestor;
- Não há necessidade de decantador primário;
- Maior eficiência de remoção de DBO, entre os sistemas que funcionam com lodos ativados (Lodos Ativados Convencional e Lodos Ativados de Fluxo Intermitente);
- Baixa relação Alimento/Microrganismos, ou seja, menos alimento (matéria orgânica) para os microrganismos;

- Simplicidade operacional, por não incluir as unidades decantação primária e digestão e por ser um sistema mais robusto e estável;
- Evita a formação de bactérias filamentosas que prejudicam a sedimentação do lodo no decantador secundário;
- Elevada eficiência de remoção de DBO (93-98 %), DQO (90-95 %), amônia (90-95 %) e coliformes (70-95 %);
- Atende as legislações ambientais (RESOLUÇÃO CONAMA nº 430/2011 e nº 357/2005);
- Permite a formação de zonas anóxicas, onde ocorre a remoção de nitrogênio;
- Permite a formação de zonas anaeróbias, onde ocorre a remoção de fósforo;
- Instalação do RFA, compacta;
- Totalmente inodora;
- Permite uma elevada automatização, acarretando um menor custo com pessoal.

Já em relação as desvantagens do **Sistema de Lodos Ativado por Aeração Prolongada em reator de fluxo alternativo (RFA) com desinfecção com gás cloro**, podemos citar:

- Elevado Tempo de Detenção Hidráulica (TDH), em torno de 18 a 30 dias;
- Maior requisito de área para tanque de aeração e decantador secundário;
- Maior consumo de energia elétrica;
- Necessidade de realização de análises físico-químicas e biológicas diárias.

Dentre as vantagens dos **reatores UASB, seguidos por Filtros Aerados Submersos e desinfecção por radiação UV**, podemos citar:

- Remove até 90% de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) do esgoto doméstico;
- Possibilidade de reúso da água após tratamento adequado;
- Eficiência na remoção de nitrogênio amoniacal em torno de 90 %;
- Menor consumo de energia, devido ao uso energético do biogás;
- Não necessita de recirculação do lodo;

- Potencial maior de depuração da matéria orgânica devido, principalmente, a alta atividade de variedades microbianas existentes nesses ambientes;
- Possibilidade de utilizar o lodo gerado como biomassa para alimentação de gerador de calor;
- Capaz de operar com altas cargas orgânicas na alimentação;
- Atende as legislações ambientais, como as Resoluções CONAMA nº 430/2011, 357/2005 e a Portaria 157 da SEMACE, se operada corretamente.

Já em relação as desvantagens **reatores UASB, seguidos por Filtros Aerados Submersos e desinfecção por radiação UV**, podemos citar:

- Elevado custo de implantação e operação;
- Grandes requisitos de área, ocupando uma área de aproximadamente 9 hectares;
- A localização proposta para a ETE Miriú está dentro da APA da Sabiaguaba e a uma distância de 380 m do Parque Natural Municipal de Dunas da Sabiaguaba, que configura uma zona de proteção ambiental.

A Alternativa 02 prevê o uso da atual Estação de Pré-Condicionamento (EPC) e Emissário Submarino, que faz o tratamento preliminar (remoção dos sólidos) e o recalque do efluente final até o oceano, para atender todo o município de Fortaleza. Segundo análise apresentada anteriormente, a capacidade atual do Emissário Submarino será ultrapassada em 2026, sendo necessária a ampliação da capacidade da EPC e do Emissário Submarino.

Dentre as vantagens da **ampliação da Estação de Pré-Condicionamento e do Emissário Submarino**, podemos citar:

- Necessidade de investimento somente em 2026, reduzindo o valor presente do mesmo;
- Menor risco ambiental e de saúde pública se houver problemas operacionais;
- Maior confiabilidade e facilidade de operação;
- Menor geração de resíduos sólidos;
- Menor área requerida;
- Menor custo operacional;

- Não afeta a balneabilidade das praias;
- Elevado potencial de autodepuração dos oceanos para redução das concentrações de poluentes;
- Não há geração de lodo;
- Baixo consumo de energia elétrica;
- Requer menor área para a implantação da parte terrestre;
- Requer pouca manutenção;
- Conservação de rios e lagos.

Dentre as desvantagens da **ampliação da Estação de Pré-Condicionamento e do Emissário Submarino**, podemos citar:

- Necessidade de implantação de mais componentes como elevatórias e interceptores para o transporte do efluente;
- Não permite a alternativa do reuso;
- Maior geração de maus odores;
- Maior possibilidade de impacto no ambiente bentônico.

#### **4.7.2. Aspectos Econômicos**

Para análise dos aspectos econômicos das intervenções propostas no presente estudo foram analisados os custos de manutenção e operação e os custos de implantação das Alternativas de solução propostas, conforme exposto os itens 4.3 a 4.5. A Tabela 4.56 apresentou uma comparação dos aspectos econômicos de cada Alternativa analisada.

De acordo com a Tabela 4.56 apresentada, se considerarmos somente os aspectos econômicos, a Alternativa 01 apresenta como vantagens em relação à Alternativa 02 ter um menor custo de implantação. Já a Alternativa 02 apresenta como vantagens em relação à Alternativa 02 ter um menor custo de operação e manutenção além de um menor custo global.

#### **4.7.3. Aspectos Ambientais**

Em relação aos aspectos ambientais das Alternativas estudadas, uma atenção especial deverá ser dada à localização proposta para a possível implantação da Estação de Tratamento de Esgoto Miriú (ETE Miriú), Alternativa 01,

visto que, segundo o anteprojeto da mesma, ela está dentro de uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável.

A referida unidade de conservação trata-se da Área de Proteção Ambiental da Sabiaguaba, a qual é a zona de amortecimento de outra unidade de conservação da categoria de Proteção Integral, no caso o Parque Natural Municipal de Dunas de Sabiaguaba (FORTALEZA, 2010)<sup>2</sup>. Assim, a distância entre a localização proposta da ETE, até o limite do Parque Natural Municipal é de aproximadamente 380m.

No aspecto da localização da proposta de empreendimento e sua relação com a compartimentação da APA de Sabiaguaba, seus usos e restrições, observou-se que a proposta da ETE Miriú se encontra alocada na área de Planície Fluviomarinha da APA. Por sua vez, segundo o Plano de Manejo da APA, a Planície Fluviomarinha associa-se à bacia do rio Cocó ao riacho Coaçu, dispondo-se na área da APA de Sabiaguaba. Na área ocorrem sedimentos de textura argilosa e concentração de matéria orgânica, revestidos por vegetação de mangue. A dinâmica ambiental desse morfocompartimento está associada, principalmente, à influência fluvial e à oscilação das marés, com ocorrências da expansão das áreas alagadas nos períodos de maior pluviometria.

Tais afirmações corroboram para a afirmação que a proposta da ETE Miriú está dentro da zona de amortecimento do Parque Natural Municipal das Dunas de Sabiaguaba, como também do morfocompartimento da Planície Fluviomarinha da APA de Sabiaguaba, e que os seus impactos diretos e indiretos devem ser estudados e apreciados com o viés de minimizar, ao máximo, os impactos negativos as referidas unidades de conservação. Vale ressaltar que a área necessária para alocação da referida ETE, conforme o anteprojeto, deverá ser aproximadamente de 9 (nove) hectares, dificultando assim a alocação da ETE em algum terreno nas proximidades, visto que no entorno da APA de Sabiaguaba já é observado um forte adensamento urbano, dificultando a escolha de um único terreno com as dimensões necessário para a implementação da ETE.

---

<sup>2</sup> FORTALEZA (2010). Plano de Manejo – Parque Natural Municipal das Dunas de Sabiaguaba, Área de Proteção Ambiental de Sabiaguaba, Fortaleza-CE, 2010.

Outro aspecto importante na análise ambiental das alternativas, refere-se às capacidades de depuração dos corpos hídricos que receberão os efluentes tratados nas ETE's propostas na Alternativa 01. Apesar da proposta de tratamento terciário apresentada na alternativa, faz-se necessária uma análise rigorosa da eficiência dos tratamentos propostos bem como das consequências geradas no cenário de falha desses tratamentos, principalmente em corpos hídricos intermitentes ou com baixa capacidade de diluição.

Ainda com relação a Alternativa 01, também é importante ser observada a grande quantidade de lodo a ser produzido nas três ETE's, resultante do tratamento biológico do esgoto. O lodo gerado possui em sua composição matéria orgânica, nutrientes, microrganismos patógenos e em alguns casos pode conter metais pesados, apresentando potencial risco à saúde pública e ao meio ambiente. Assim, faz-se necessário o tratamento adequado do lodo, que se constitui nas seguintes etapas de tratamento: adensamento, estabilização, condicionamento, desidratação, e disposição final. Geralmente, a fase mais onerosa do tratamento de águas residuárias é o processamento e a disposição final do lodo, que pode alcançar 60% do orçamento operacional para o controle da poluição das águas (WEBBER; SHAMESS, 1984).<sup>3</sup>

Quanto ao destino final do lodo podemos citar duas alternativas de disposição, a incineração e os aterros sanitários. A Tabela 4.57, mostra as vantagens e desvantagens de cada alternativa.

---

<sup>3</sup> WEBBER, M.D.; SHAMESS, A. Land utilization of sewage sludge: a discussion paper. Toronto : Expert Committee on Soil and Water Management, 1984. 48

**Tabela 4.59. Vantagens e desvantagens das alternativas de disposição de lodo**

Alternativa de disposição	Vantagens	Desvantagens
Incineração	Redução drástica do volume e; esterilização.	Custos elevados; Disposição das cinzas e; Poluição atmosféricas.
Aterro sanitário	Baixo custo	Necessidade de grandes áreas; Características especiais de solo; Isolamento ambiental; Produção de gases e percolado e; Dificuldade de reintegração da área após desativação.

Fonte: Lara et al, 2001<sup>4</sup>.

Com relação à Alternativa 02, sabe-se que serão necessárias implantações de longos trechos de linhas de recalque e interceptores para o transporte dos efluentes até a Estação de Pré-Condicionamento. A medida que o esgoto é escoado para longas distâncias, e também quando é submetido à altas temperaturas e baixas declividades e velocidades, seu tempo de detenção dentro da tubulação se torna muito elevado, o que reduz gradativamente a quantidade de oxigênio dissolvido, prevalecendo então as condições anaeróbias no efluente. Essa condição é propícia para a elevada formação produtos como o gás sulfídrico, que é o maior responsável pela geração de maus odores caraterísticos. Além disso, esse sulfeto tem um alto potencial corrosivo a metais e é o precursor da formação do ácido sulfúrico, o qual corrói o concreto entre outros materiais.

Nesse caso, poderá ser necessário que haja um controle da formação desses gases, através de aeração ou da introdução de peróxido de hidrogênio e nitrato de modo a se evitem as transformações biológicas capazes de gerar o gás sulfídrico. Tais ações aumentariam os custos operacionais da alternativa referida.

---

<sup>4</sup> Lara, A.I., ANDREOLI, C.V., PEGORINI, E.S. (2001). Avaliação dos impactos ambientais e monitoramento da disposição final do lodo. In: ANDREOLI, C.V., VON SPERLING, M., FERNANDES, F. (2001). Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Vol. 6. Lodo de esgotos. Tratamento e disposição final. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG. Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR. 484 p.

## **5. PLANO DE METAS**

## 5. PLANO DE METAS

Para que os objetivos sejam alcançados, é importante que se criem metas para facilitar o planejamento e as ações necessárias. Essas metas podem ser de curto, médio e longo prazo, e as mesmas foram formuladas atendendo os requisitos da Lei Federal nº. 11.445/2007, promovendo a melhoria da salubridade ambiental do município e a manutenção da saúde da população.

Para o planejamento destas ações é necessário estabelecer objetivos e metas que contemplem a adequação e melhoria dos sistemas de saneamento básico, ao mesmo tempo em que se faz necessário definir programas, projetos e ações em áreas específicas para o atendimento a essas metas, hierarquizando e priorizando as ações relacionadas a cada setor do saneamento básico.

Para a universalização dos serviços e a garantia de atendimento às demandas futuras com sistema de esgotamento sanitário, tanto em quantidade como qualidade suficientes, é necessário que se desenvolvam programas e projetos para a implantação, manutenção, melhoria e continuidade dos serviços, com a finalidade de adequar e compatibilizar esse sistema às necessidades atuais e futuras, incluindo a gestão e a infraestrutura existente. Nesse sentido, esses programas e projetos devem direcionar as ações de uma forma ordenada e de acordo com cada período de planejamento definido anteriormente. Portanto, os programas relativos ao sistema de esgotamento sanitário são os seguintes:

- Programa de operação e manutenção do sistema de esgotamento sanitário;
- Programa de Ampliação e Melhorias do Sistema de Esgotamento Sanitário
- Programa de monitoramento do corpo receptor após operação da ETE;
- Programa de ações de vigilância sanitária quanto ligações clandestinas de esgoto da rede de drenagem;
- Programa de Educação Ambiental e Sanitária;
- Programa de Implantação, Manutenção e Avaliação do Sistema de Informações de Saneamento Básico;

A seguir, serão descritos os programas citados anteriormente, assim como o orçamento estimado para cada um deles.

### **5.1. Programa de ampliação e melhoria dos serviços de esgotamento sanitário**

Este programa tem como princípios os citados no Artigo 2º da Lei Federal 11.445/2007, no qual está previsto a universalização do acesso; a integralidade dos diversos serviços de saneamento básico; o abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente; a disponibilidade em todas as áreas urbanas; entre outros, e a escolha do tratamento baseado no tipo de esgoto e nos padrões estabelecidos pelas Resoluções CONAMA nº 357/2005 e nº430/2011.

O Artigo 3º da Lei Federal 11.445/2007 define esgotamento sanitário como 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 principal objetivo deste programa é operar e manter em toda a área urbana municipal um Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) de qualidade, que atenda a atual e futura demanda.

Esse programa prevê, os projetos para implantação de novas redes e componentes do sistema a fim de se garantir a cobertura dos serviços de coleta de esgoto para toda a população (Apresentado no Item 4.2); O projeto de substituição de redes que apresentam obsolescência e o projeto para a ampliação do tratamento e disposição final dos efluentes, que poderá seguir uma das alternativas já apresentadas no Item 4.3.

Conforme já analisado no Produto P8 relativo ao Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Fortaleza, deverão ser substituídas cerca de 780 quilômetros de rede até o final do horizonte de projeto, conforme é mostrado na Tabela 5.1. A substituição, em curto prazo, deverá ser feita prioritariamente sobre as redes constituídas por cimento amianto e MBV e, em médio e longo prazo, sobre as redes constituídas pelos outros materiais.

**Tabela 5.1. Substituição de redes com vida útil ultrapassada**

Ano	Rede com Vida Útil ultrapassada (m)	Taxa de substituição em relação ao comprimento total de rede
2014	60.473,54	2,82%
2015	120.947,09	2,82%
2016	181.420,63	2,82%
2017	241.894,18	2,82%
2018	302.367,72	2,82%
2019	331.487,79	1,36%
2020	360.607,86	1,36%
2021	389.727,92	1,36%
2022	418.847,99	1,36%
2023	447.968,06	1,36%
2024	481.226,50	1,55%
2025	514.484,94	1,55%
2026	547.743,37	1,55%
2027	581.001,81	1,55%
2028	614.260,25	1,55%
2029	647.518,69	1,55%
2030	680.777,13	1,55%
2031	714.035,57	1,55%
2032	747.294,00	1,55%
2033	780.552,44	1,55%

Fonte: Acquatool Consultoria, 2014.

Também será previsto um projeto que visa implantação de redes para a população que reside em locais, chamadas de áreas remanescentes, em que não há rede de esgoto, embora exista o sistema de esgotamento sanitário nessa região. Esse problema pode ocorrer em pequenas comunidades, por diversos motivos como: A ocupação ilegal de áreas; A ocupação posterior à construção do sistema de esgoto no local, a localização das comunidades em áreas de risco e a impossibilidade técnica e operacional de serem implantadas redes interligadas com o sistema de esgotamento existente. Para as zonas que implicam dificuldades técnicas e operacionais para construção de redes, poderão ser adotadas soluções de sistemas individuais isolados, que devem ser analisados caso a caso.

Nos casos em que não seja legalmente permitida a construção de rede no local, essa população deverá ser reassentada para zonas que permitam a implantação dos sistemas de saneamento e que garantam qualidade de vida adequada para esses habitantes, por meio de políticas de regularização fundiária.

A regularização fundiária é o conjunto de medidas jurídicas, urbanísticas, ambientais e sociais que visam à regularização de assentamentos irregulares e à titulação de seus ocupantes, de modo a garantir o direito social à moradia, o pleno desenvolvimento das funções sociais da propriedade urbana e o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (Lei nº 11.977/2009, art. 46). A Política Nacional de Saneamento Básico, instituída pela Lei 11.445 de 2007, tem como um de seus princípios fundamentais a universalização dos serviços, sendo assim de grande importância a regularização fundiária entrar no contexto dos debates para que esse objetivo seja alcançado.

Foi estimado que esse problema está presente em 2% das residências que estão localizadas na Grande Bacia da Vertente Marítima, que afetam um total de aproximadamente 3.000 casas.

A Tabela 5.2. Mostra o resumo dos projetos, ações, metas e custos do programa descrito.

**Tabela 5.2. Resumo do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Esgotamento Sanitário**

Programa	Projetos	Ações	Curto Prazo		Médio Prazo		Longo Prazo		Custo Total (R\$)
			Meta	Custo Estimado (R\$)	Meta	Custo Estimado (R\$)	Meta	Custo Estimado (R\$)	
Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Esgotamento Sanitário	Projeto de implantação de redes coletoras de esgoto	Implantação de novas redes coletoras de esgoto para atingir 100% de cobertura	Alcançar 69% de cobertura	151.330.830,95	Alcançar 72% de cobertura fazendo a interligação dos sistemas isolados ao sistema integrado de esgotamento sanitário	135.529.265,60	Alcançar 100% de cobertura	726.715.579,25	<b>1.013.575.675,80</b>
	Projeto de implantação de redes em áreas remanescentes	Cadastrar a situação das áreas remanescentes e e implantar redes de abastecimento de água e esgotamento sanitário a medida que as mesmas forem regularizadas	Identificar as áreas remanescentes e definir ações para a universalização	1.200.000,00	Implantação de redes de abastecimento de água e esgotamento sanitário	1.200.000,00	Implantação de redes de abastecimento de água e esgotamento sanitário	1.200.000,00	<b>3.600.000,00</b>
	Projeto de reposição de ativos	Substituir as redes coletoras que se encontram com a vida útil ultrapassada	Substituir 150.000 m de redes de Amianto e MBV	30.078.731	Substituir 560.000 m de rede	177.081.485,97	Substituir 40.000 m de rede	14.133.298,87	<b>221.293.516,28</b>
	Projeto de Ampliação e Melhoria do tratamento e disposição final dos efluentes	<b>ALTERNATIVA 01</b> Implantação de três novas Estações de Tratamento Terciário de Esgoto	Implantação da ETE Cocó	117.363.654,47	Implantação da ETE Siqueira	75.497.845,85	Implantação da ETE Miriú	144.020.014,18	<b>336.881.514,49</b>
		<b>ALTERNATIVA 02</b> Ampliação de Estações Elevatórias, Implantação de Interceptores e Linhas de Recalque, Nova Estação de Pré-Condicionamento e Emissário Submarino	Ampliação das Elevatórias e Implantação do Interceptor Cocó	41.026.323,76	Ampliação das Elevatórias, Implantação das Linhas de Recalque EPC e Cocó, e da Nova Estação de Pré-Condicionamento e Emissário Submarino	248.040.746,02	Ampliação das Elevatórias, Implantação do Interceptor Siqueira, das Linhas de Recalque Siqueira e Miriú e da Nova Estação de Pré-Condicionamento e Emissário Submarino	239.933.437,09	<b>529.000.506,88</b>
<b>TOTAL ALTERNATIVA 1</b>									<b>R\$ 1.575.350.706,57</b>
<b>TOTAL ALTERNATIVA 2</b>									<b>R\$ 1.767.469.698,95</b>

## 5.2. Programa de monitoramento do corpo receptor após operação da ETE

Esse programa observa o disposto na Resolução CONAMA nº 430/2011, que dispõem sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes:

Art. 3º: Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente nos corpos receptores após devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências dispostos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis.

Art. 6º: Excepcionalmente e em caráter temporário, o órgão ambiental competente poderá, mediante análise técnica fundamentada, autorizar o lançamento de efluentes em desacordo com as condições e padrões estabelecidos nesta Resolução, desde que observados os seguintes requisitos:

I – comprovação de relevante interesse público, devidamente motivado;

II – atendimento ao enquadramento do corpo receptor e às metas intermediárias e finais, progressivas e obrigatórias;

III – realização de estudo ambiental tecnicamente adequado, às expensas do empreendedor responsável pelo lançamento;

IV – estabelecimento de tratamento e exigências para este lançamento;

V – fixação de prazo máximo de lançamento, prorrogável a critério do órgão ambiental competente, enquanto durar a situação que justificou a excepcionalidade aos limites estabelecidos nesta norma; e

VI – estabelecimento de medidas que visem neutralizar os eventuais efeitos do lançamento excepcional.

Para um melhor monitoramento e controle operacional da ETE, o programa visa a realização de análises qualitativas e quantitativas do esgoto afluente e efluente de uma ETE. As análises de monitoramento do efluente devem ser feitas

em pontos estratégicos do sistema, a montante da ETE e jusante da ETE, para que possa ser feito o enquadramento do efluente e atendimento às condições e padrões definidos pelos órgãos ambientais competentes.

Este programa prevê a implantação de um Projeto de Monitoramento do Efluente Bruto e Tratado e um Projeto de Monitoramento do corpo receptor, ambos com a finalidade de monitorar e atender à legislação vigente.

### **5.3. Programa de ações de vigilância sanitária quanto ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem**

Ligações clandestinas são ligações irregulares que chegam até a rede de drenagem pluvial. A rede de esgotamento pode ser combinada (recebe água da chuva e esgoto na mesma rede) ou separada (recebe água e esgoto em redes diferentes). No Brasil, é utilizada a rede de esgoto separada, a fim de não contaminar os recursos hídricos. As ligações clandestinas e a falta de esgotamento sanitário são os responsáveis pela poluição dos corpos hídricos e proliferação de doenças.

Então se faz necessário a implantação de um programa de localização e identificação de todas as ligações clandestinas existentes no Município, a fim de condicionar essas ligações para a rede de esgoto adequada.

Neste Programa estão previstos dois Projetos, um de vigilância sanitária, onde ocorrerá a verificação dos locais onde há ligações clandestinas tanto nas rede de drenagem quanto nas redes de esgoto, e propor melhorias nesses pontos

### **5.4. Programa de Educação Ambiental e Sanitária**

Este Programa de Educação Sanitária e Ambiental é de caráter permanente; o mesmo se propõe a desenvolver um conjunto de ações sociais, educativas e ambientais que visam à sensibilização, conscientização e comprometimento da população sobre os serviços de saneamento básico com a integridade ambiental e a saúde pública, contribuindo para a mudança de hábitos e costumes da sociedade civil, e, conseqüentemente, na melhoria da qualidade de vida.

Estão previstos dois Projetos neste Programa, o Projeto de Educação Ambiental e Mobilização Social para o Saneamento, onde serão abordados temas como o uso e aproveitamento racional dos recursos hídricos, a coleta, tratamento, destino final dos

esgotos e a possibilidade de reuso de água, além da coleta, destinação adequada, tratamento, redução do consumo, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos domésticos; e o Projeto de Reciclagem do Óleo de Cozinha, onde serão feitos incentivos à reciclagem do óleo de cozinha, à instalação de caixas de gorduras e a promoção da consciência ambiental quanto ao despejo de óleos na rede de esgoto.

Os projetos utilizarão uma metodologia participativa em oficinas educativas e palestras informativas, campanhas comunitárias, eventos sociais e viabilização de parcerias. Essas ações serão realizadas em escolas, unidades de saúde, associações de moradores e demais segmentos organizados nas comunidades.

As ações do Programa de Educação Ambiental devem ser transversais aos programas, projetos e ações propostos pelo fornecedor dos serviços de saneamento bem como às políticas sociais públicas afins, e incluir aspectos relacionados com a:

- Capacitação de agentes multiplicadores como instrumento importante e essencial ao processo permanente de conscientização da população em relação ao meio em que vive;
- Inserir a educação ambiental no ensino formal;
- Inclusão da Vigilância Sanitária nos processos educativos com as comunidades;
- Criar práticas de educação ambiental comunitária: Centros sociais, centros comunitários, comunidades ribeirinhas, etc.; e
- Criar mecanismos de mobilização social e divulgação de boas práticas. A partir do desenvolvimento deste programa, haverá uma maior aproximação entre representantes comunitários e sociedade, melhorando os processos participativos, de gestão e de regulação dos serviços, contribuindo para o sucesso das ações de saneamento básico desenvolvidos no município.

### **5.5. Programa de Implantação, Manutenção e Avaliação do Sistema de Informações de Saneamento Básico**

O presente Programa irá auxiliar o Plano Municipal de Saneamento a alcançar as metas estipuladas, pois é necessária a estruturação de um sistema de informações sobre as condições de salubridade ambiental e sanitária municipal.

O objetivo do programa é fortalecer e instrumentalizar a administração pública, subsidiando a alimentação, tratamento, análise, provisão e divulgação de dados referentes ao saneamento básico, possibilitando aos gestores públicos do setor do saneamento manejar uma ferramenta para facilitar o planejamento sanitário do município.

A implantação desse sistema de informações requer o domínio no uso de tecnologias modernas de informação, tanto em termos de pessoal qualificado em tecnologia da informação (TI), quanto em equipamentos de informática (*hardware* e *software*).

Este sistema de informação para o saneamento básico deve ser constantemente retroalimentado com dados válidos, coerentes com a realidade, contendo indicadores de fácil obtenção, apuração e compreensão e confiáveis do ponto de vista do conteúdo e fontes, pois é uma ferramenta essencial ao planejamento e gerenciamento dos serviços de saneamento.

As ações necessárias deste Programa que serão realizadas ao longo do horizonte do plano são: Implantação de banco de dados (Prazo Imediato); Alimentação de banco de dados; Monitorar os indicadores; Avaliar indicadores em relação às metas propostas e Planejar e executar as ações corretivas.

A Tabela 5.3 mostra o resumo dos outros quatro programas descritos anteriormente.

**Tabela 5.3. Resumo dos Projetos, Ações e Custos dos Programas**

Programa	Projetos	Ações	Curto Prazo		Médio Prazo		Longo Prazo		Custo Total (R\$)
			Meta	Custo Estimado (R\$)	Meta	Custo Estimado (R\$)	Meta	Custo Estimado (R\$)	
Programa de Monitoramento do Corpo Receptor após operação da ETE	Projeto de monitoramento do corpo receptor	Monitorar o corpo receptor com a finalidade de atender à legislação vigente	Atender às exigências legais (Portaria N°154 SEMACE e Resolução N°357 CONAMA)	150.000,00	Atender às exigências legais (Portaria N°154 SEMACE e Resolução N°357 CONAMA)	150.000,00	Atender às exigências legais (Portaria N°154 SEMACE e Resolução N°357 CONAMA)	150.000,00	<b>450.000,00</b>
	Projeto de Monitoramento do efluente bruto e tratado	Monitorar o efluente com a finalidade de atender à legislação vigente	Atender às exigências legais (Portaria N°154 SEMACE e Resolução N°357 CONAMA)	150.000,00	Atender às exigências legais (Portaria N°154 SEMACE e Resolução N°357 CONAMA)	150.000,00	Atender às exigências legais (Portaria N°154 SEMACE e Resolução N°357 CONAMA)	150.000,00	<b>450.000,00</b>
Programa de ações de vigilância sanitária quanto ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem	Projeto de vigilância sanitária	Verificar os locais onde há ligações clandestinas em rede de drenagem e propor melhorias nesses pontos	Extinguir as ligações clandestinas da rede de drenagem	90.000,00	Manutenção e Modernização do Programa	90.000,00	Manutenção e Modernização do Programa	90.000,00	<b>270.000,00</b>
	Projeto de educação ambiental de conscientização da sociedade	Conscientizar a população através de palestras e folhetos informativos os transtornos causados pelas ligações clandestinas na rede de drenagem	Implantação, Manutenção e Modernização do Programa	90.000,00	Manutenção e Modernização do Programa	90.000,00	Manutenção e Modernização do Programa	90.000,00	<b>270.000,00</b>

Fonte: Acquatool Consultoria, 2014



**Tabela 5.3. Resumo dos Projetos, Ações e Custos dos Programas (Cont.)**

Programa	Projetos	Ações	Curto Prazo		Médio Prazo		Longo Prazo		Custo Total (R\$)
			Meta	Custo Estimado (R\$)	Meta	Custo Estimado (R\$)	Meta	Custo Estimado (R\$)	
Programa de Educação Ambiental e Sanitária	Projeto de Reciclagem do Óleo de Cozinha	Arrecadar a maior quantidade de óleo usado e dar uma destinação ecologicamente correta	Recolher a maior quantidade de óleo de cozinha possível e fazer com que este resíduo receba a destinação correta	500.000,00	Recolher a maior quantidade de óleo de cozinha possível e fazer com que este resíduo receba a destinação correta	500.000,00	Recolher a maior quantidade de óleo de cozinha possível e fazer com que este resíduo receba a destinação correta	500.000,00	<b>1.500.000,00</b>
		Incentivar a instalação de caixas de gordura							
	Projeto de Educação Ambiental e Mobilização Social para o Saneamento	Conscientizar a população através de Oficinas educativas e palestras informativas, Campanhas comunitárias, Eventos sociais, Acompanhamento das intervenções físicas e Viabilização de parcerias	Manutenção e Modernização do Programa	1.500.000,00	Manutenção e Modernização do Programa	1.500.000,00	Manutenção e Modernização do Programa	1.500.000,00	<b>4.500.000,00</b>
Programa de Implantação, Manutenção e Avaliação do Sistema de Informações de Saneamento Básico	Projeto SEIS - Sistema Estadual de Informações de Saneamento Básico	Implantar um banco de dados; Alimentação de banco de dados; Monitorar os indicadores; Avaliar indicadores em relação as metas propostas e Planejar e executar as ações corretivas	Implantação, Manutenção e Modernização do Programa	2.000.000,00	Manutenção e Modernização do Programa	2.000.000,00	Manutenção e Modernização do Programa	2.000.000,00	<b>6.000.000,00</b>
<b>TOTAL</b>									<b>13.440.000,00</b>

Fonte: Acquatool Consultoria, 2014



## 5.6. Fontes de Financiamento

Os recursos que são destinados ao Saneamento Básico no Brasil são providos, em sua maioria, de recursos do FTGS, aportes do BNDES, além de outras fontes de recursos, como os Programas do Governo Estadual e os obtidos pela cobrança pelo uso da água.

A principal fonte de recursos para a exploração dos serviços de saneamento são as taxas, tarifas e preços públicos, que além de recuperar as despesas de exploração dos serviços, são a base de sustentação para alavancar investimentos, sejam por terceiros ou com recursos próprios.

As ações de curto prazo que se estendem até 2015 apresentam as ações de execução previstas, em grande parte, no Plano Plurianual, portanto, com custos definidos, na sua grande maioria, em projetos e estudos como o Plano Diretor de Água. Os recursos para o período de 2012 a 2015 estão captados, em fase de captação e com expectativa de captação no curto prazo. Diante dessa incerteza, estes custos e prazos deverão ser reavaliados nas revisões periódicas do Plano Plurianual.

A maioria das ações a serem executadas a partir de 2016 tem os seus custos estimados. O cronograma financeiro foi elaborado em função de expectativas de captação de recursos junto ao Midades e outras fontes de financiamento. Depende, portanto, da manutenção e ampliação da política de investimento do Governo Federal para o setor de saneamento.

A Tabela 5.3 a seguir sintetiza as necessidades de recursos previstas para os projetos. Os recursos para atendimento a estes programas poderão vir das seguintes fontes:

**Tabela 5.4. Fontes dos recursos**

Fonte	Origem
Recursos Não Onerosos:	OGU – Orçamento Geral da União
Recursos Onerosos:	Financiamentos junto a Caixa Econômica Federal (FGTS)
	Financiamentos junto ao BNDES (FAT)
	Recursos do Tesouro Estadual
Recursos Próprios	Orçamento da CAGECE para investimento
Outros Financiamentos	Linhas de Crédito, Empréstimo com organismos multilaterais, Parcerias, etc.

Fonte: CAGECE, 2014.

## **6. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES EM ANDAMENTO**

## 6. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES EM ANDAMENTO

A seguir serão descritos os programas, projetos e ações em andamento para o Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Fortaleza, com seus respectivos investimentos, contemplados no Plano Plurianual do Governo do Estado do Ceará, com horizonte até o ano de 2015.

No que diz respeito às obras do macrossistema de esgoto que estão em andamento, podemos destacar as obras de Ampliação. Para a **Ampliação do SES da sub-bacia SE-1**, inserida na grande bacia do Siqueira, está prevista a implantação de 19.848 metros de rede coletora, 336 módulos sanitários padrão, 1681 ligações intradomiciliares, 4.094 ligações prediais, 6 estações elevatórias e uma ETE com lagoa facultativa/maturação, com recursos assegurados pelo PAC 2/MCIDADES/3ª SELEÇÃO, totalizando um investimento R\$ 26.593.188,50, assim como a **Ampliação do SES das sub-bacias CD-1, CD-2 E CD-3 em Fortaleza**, prevendo 16.725 ligações prediais, 165.807,79 metros de rede coletora, 13.273 ligações intradomiciliares, 1 estação elevatória, 671 módulos sanitários; e recursos de R\$ 75.406.920,10 com recursos do PAC 2/MCIDADES/3ª SELEÇÃO.

Para a **Ampliação do SES da sub-bacia SD-8 em Fortaleza**, com investimento total de R\$ 9.818.842,98 o empreendimento prevê 5.926 ligações prediais, 1866 ligações intradomiciliares, 41.672,38 metros de rede coletora, 84,40 metros de travessias, a desativação de 2 unidades de decanto e a implantação de 1 estação elevatória; através do programa de investimentos PAC/OGU SANEAR II. Na **Ampliação do SES da sub-bacia CE-4**, também está prevista a instalação de 12.618 ligações prediais, 3.155 ligações intradomiciliares, 170 metros de extravasador, assim como 875 metros de emissário de recalque, com recursos assegurados pelo PAC FGTS/SANEAR II tendo investimentos de R\$ 24.117.968,55, assim como a **Ampliação do SES da sub-bacia CE-5**, composta pelos bairros Maraponga, Vila Peri e Manoel Sátiro implantando 4.090 ligações prediais e 2.726 ligações intradomiciliares segundo o PAC FGTS/SANEAR II, com repasses no valor total de R\$ 11.603.000,09.

A **Ampliação do SES sub-bacia SD-6 em Fortaleza**, prevê 3.373 ligações intradomiciliares, 13.493 ligações prediais, 68.964 metros de rede coletora, 3.190,12 metros de coletor principal, 3.427,12 metros de coletor auxiliar 1, 836,00 metros de

coletor auxiliar 2, desativação de 3 decanto digestor, 1 urbanização de vias públicas e 675 módulos sanitários através do programa de investimentos PAC/OGU SANEAR II no valor total dos recursos de R\$ 17.932.598,16.

Para a **Ampliação do SAA e SES do Conjunto Residencial Aldemir Martins/Sítio Ancuri**, o projeto prevê 1 estação elevatória com vazão de 10 L/s, 1 ETE, e 415,26 metros de emissário final, totalizando um investimento de 1.720.582,65.

Para **Implantação do SES do Conjunto Habitacional São Cristóvão** em Fortaleza, está prevista a divisão da área de projeto em 2 bacias coletoras, o esgoto da bacia 1 é encaminhado para uma estação elevatória e depois é bombeado para um PV da bacia 2 e, finalmente direcionado para a ETE existente, o projeto prevê ainda a execução de 28.714 metros de rede coletora, com recursos assegurados pelo Convênio Estado/CAGECE, totalizando um investimento de R\$ 4.446.286,36. Para a **implantação do SES da ETE compacta do bairro Boa Vista**, o projeto prevê uma ETE (2 reatores UASB, 2 filtros submersos aerados, 2 decantadores lamelar, 4 tanques de contato, 2 tanques adensadores de lodo, 1 filtro prensa, 1 bomba de lodo, 1 tanque de cloro, 1 soprador), destino de efluente tratado (92,00 metros, PVC 250 mm, vazão de 15,75 L/s), uma EEE (submersível 1A+1R, 5 CV, vazão de 16,5 L/s), com recursos assegurados pelo Convênio Estado/CAGECE, totalizando um investimento de R\$ 119.408,69. Para a **Elaboração de Projeto Básico e Executivo do SES das subacias ME-1, ME-2, ME-3, ME-4, CD-4, CD-5, CE-10 e CE-11**, o sistema do Miriú prevê a implantação de 110.254 ligações prediais, 74.762 ligações intradomiciliares, rede coletora de 1.323.055,71 m, 11 estações elevatórias com linha de recalque de 2.530 metros, uma ETE (Tratamento Anaeróbio com Reatores UASB, seguido por pós-tratamento aeróbio envolvendo o uso de Moving Bed Biofilm Reactor com vazão de 954,95 L/s) e o sistema do Cocó prevê a implantação de 49.372 ligações prediais, 33.479 ligações intradomiciliares, rede coletora com 592.447,03 m, 7 estações elevatórias com linha de recalque de 8.140 metros, uma ETE (lodos ativados por aeração prolongada em reator de fluxo alternativo com vazão de 908,82 L/s), com recursos assegurados pelo PAC 2/MCIDADES/4ºSELEÇÃO, totalizando um investimento de R\$ 13.900.000,00.

No PAC 2/MCIDADES/3ª SELEÇÃO o sistema prevê a implantação de 848 ligações intradomiciliares, 850 ligações prediais, 4.044 metros de rede coletora e 1 estação elevatória, através do empreendimento de **Implantação do SES lagoa do Opaia** tendo recursos assegurados de R\$ 2.979.154,42. Na obra do **SES Planalto Palmeira** o programa PAC 2 também previu 474 ligações intradomiciliares assim como 474 ligações prediais, além de 2.678 metros de rede coletora de esgoto com diâmetro de 150 mm e 1 estação elevatória de investimento total em R\$ 1.499.387,11.

Para a **Implantação do SES da sub-bacia SE-5 e parte da SD-9**, com recursos de R\$ 72.000.000,00 pelo PAC 2/MCIDADES/3ª SELEÇÃO, o sistema se resume com 48.011,75 metros de rede separadora, 4 estações elevatórias, ETE de lodos ativados com aeração prolongada em reator de fluxo alternativo (RFA - 908,82 L/S), 5.899 ligações prediais, 4.720 ligações intradomiciliares e 295 kits sanitários, assim como para a **Implantação do SES das subacias CD-4, CD-5, CE-10 e CE-11**, o projeto previu 49.372 ligações prediais, 33.479 ligações intradomiciliares, 592.447,03 metros de rede coletora, 7 estações elevatórias com linha de recalque de 8.140 metros, e uma ETE com um sistema de lodos ativados por aeração prolongada em reator de fluxo alternativo com vazão de 908,82 L/s, com recursos assegurados pelo PAC 2/MCIDADES/4ª SELEÇÃO.

Com o valor total de recursos de R\$ 3.257.480,90 a **Elaboração de Projeto Básico e Executivo do SES das sub-bacias SD-9, SD-10, SE-3, SE-4, SE-5, SE-6 e SE-7 em Fortaleza**, o PAC 2/4ª seleção o previu 37.082 ligações prediais, 29.294 ligações intradomiciliares, 1.854 kits sanitários, 250.541 metros de rede coletora, 9 estações elevatórias, e recursos assegurados em R\$ 3.257.480,90.

Outro programa de investimentos foi o PAC FGTS/SANEAR II, em que, através da **Implantação da SES da sub-bacia CD-3** nos bairros Cidade dos Funcionários, Cajazeiras, Parque Iracema e Barroso totalizou 80.339,50 metros de rede coletora, 4 estações elevatórias com suas respectivas linhas de recalque e 7.154 ligações prediais, com um investimento de R\$ 32.503.389,24. Foi feita a conclusão da **Implantação do SES da sub-bacia SD-7** nos bairros Pici, Jóquei Club, Antônio Bezerra, Autran Nunes, Bom Sucesso, Dom Lustosa, Henrique Jorge e João XXIII, através de 12.996 ligações prediais, 3.501 ligações intradomiciliares,

94.000,02 metros de rede coletora, 124,32 metros de travessias, a desativação de 5 decantos através do PAC/OGU SANEAR II, e investimento de R\$ 24.388.993,43.

Na **Implantação do SES do macrosistema (Cocó/Interceptor)**, o programa SANEAR II segundo um investimento de R\$ 85.789.123,45, implementou 6.133 metros de interceptor, 3 estações elevatórias, 1 caixa de areia, 14.766 metros de linha de recalque, 2 reservatórios e 2.627,65 metros de emissários.

Na **Implantação do SES da sub-bacia CD-2**, contempla os bairros Salinas, Guararapes, Edson Queiroz e Luciano Cavalcante sendo contemplados com 65.212,95 metros de rede coletora, 2.827,51 metros de coletor tronco, 1.437,29 metros de coletor tronco principal, 84,09 metros de travessia, 1 estação elevatória com 2.404 metros de emissário de recalque, 4.773 ligações prediais e recursos assegurados no valor de R\$ 25.609.025,01 segundo o PAC FGTS/SANEAR II.

A obra de **Ampliação e Readequação do SES da sub-bacia CE-6**, através do programa de investimento PAC/OGU SANEAR II implementou 1.400 ligações intradomiciliares, 1.493 ligações prediais, 26.078,95 metros de rede coletora, 2 estações elevatórias com linha de recalque total de 575 metros, além de 2 casas do gerador, assumindo recursos de R\$ 10.959.905,88.

Para a obra do **SAA e SES do açude da Viúva I e II, Urucutuba I e II e Tatumundé**, o sistema prevê um reservatório apoiado com volume de 300 m<sup>3</sup>, 2 estações elevatórias com vazão máxima de 40 l/s, uma complementação da ETE, uma sub-adutora e um emissário de 200 metros no valor total de R\$ 1.909.848,27 segundo um convênio estado CAGECE.

Existem também os **Serviços de Adequação da área da ETE Boa Vista (Castelão), com a execução, demolição e urbanização no município de Fortaleza – CE**, com recursos assegurados pelo convênio Estado/CAGECE no valor total de R\$ 997.106,24, para o fornecimento, instalação, montagem e start-up da ETE compacta em fibra ou polipropileno, com vazão de 10 l/s.

Na **Implantação do SES da sub-bacia CD-1 em Fortaleza**, com recursos assegurados pelo PAC FGTS/SANEAR II, que contempla os bairros Parque Manibura, Cocó, Edson Queiroz, Cambeba e Cidade dos Funcionários prevê a implantação de 25.501,19 metros de rede coletora, 371,13 metros de coletor tronco, 1.437,29 metros de coletor tronco principal, 197,48 metros de travessia, 2 estações

elevatórias, 1.239 ligações prediais, 3.067 metros de linhas de recalque na CD2.1 e 1.714 metros de emissário de recalque da EECD1-1, no valor total de R\$ 24.324.097,84.

A **Melhoria do SES/Recuperação de 1.000 m do Interceptor Oeste**, prevê a recuperação de 1.000 metros do trecho interceptor oeste localizado na Avenida Castelo Branco localizado entre a Avenida Pasteur e a rua Jacinto Matos, com recursos assegurados pelo SANEAR II, totalizando um investimento de R\$ 12.932.000,00.

Para o **Fornecimento Elétrico do SES da ETE compacta do Bairro Boa Vista**, o projeto prevê o fornecimento, instalação, montagem e start-up de ETE compacta em fibra ou polipropileno, com vazão de 10 L/s e funcionamento mínimo de 16 horas por dia, com recursos assegurados pelo Convênio Estado/CAGECE, totalizando um investimento de R\$ 997.106,24.

O **Planejamento, Supervisão e Fiscalização do Programa Ceará II**, prevê o gerenciamento dos empreendimentos do Programa Ceará II, com recursos assegurados pelo Programa de Saneamento Básico Ceará II, totalizando um investimento de R\$ 11.627.245,01.

O projeto de **Gestão do Programa Sanear II**, prevê 1) Estudos e projetos; 2) Unidade de gestão: mão de obra terceirizada do Programa de Reassentamento específico do Programa SANEAR, mão de obra terceirizada do Programa SANEAR, Licitação de contratação de veículos com motoristas; 3) Supervisão de Obras: contrato de supervisão de obras das bacias do Siqueira, Cocó e do Macrossistema; 4) Gestão ambiental; 5) Auditoria; 6) Juros e comissões de Crédito; com recursos assegurados pelo SANEAR II, totalizando um investimento de R\$ 66.116.621,32.

A obra de **PMCMV- do SAA e do SES do Residencial Cidade Jardim 5.536 UH**, onde o projeto intitulado como Projeto Básico das Estações Elevatórias e Estação de Tratamento de Esgotos do Empreendimento Residencial Cidade Jardim, compreende a implantação de duas estações elevatórias de esgotos; linhas de recalque e adequação de um sistema de tratamento de esgotos existente. E o projeto básico para Implantação do Sistema de Abastecimento de Água do empreendimento residencial Cidade Jardim, sub-adutoras, compreende a implantação de uma rede de sub-adutoras para o abastecimento de água potável de

24 castelos de água que atenderão 16 condomínios habitacionais de interesse social que serão construídos em 13 quadras no bairro prefeito José Walter, em Fortaleza; com recursos assegurados pelo Convênio Estado/CAGECE, totalizando um investimento de R\$ 14.339.680,22.

**As Interferências das Obras de Mobilidade Urbana com SAA e SES no município de Fortaleza e região Metropolitana**, prevê a contratação de serviços de execução de interferência das obras de mobilidade com SAA e SES, por demanda, no município de Fortaleza e região Metropolitana, com fornecimento de materiais e equipamentos, com recursos assegurados pelo Convênio Estado/CAGECE, totalizando um investimento de R\$ 14.292.885,75.

A seguir têm-se as Tabela 6.1 com todas as obras de água descritas anteriormente.

**Tabela 6.1. Obras de esgoto presentes do Plano Plurianual**

CÓDIGO	DGE MUNICÍPIO	DGE NOME DO EMPREENDIMENTO	RESUMO DO EMPREENDIMENTO	DCE_PROGRAMA DE INVESTIMENTO	DCE_VALOR DE REPASSE / FINANCIAMENTO VIGENTE R\$	DCE_VALOR DA CONTRA-PARTIDA VIGENTE R\$	DCE_VALOR TOTAL INVESTIMENTO R\$
911	FORTALEZA	SES SUB-BACIA SE-1 EM FORTALEZA - AMPLIAÇÃO	O SISTEMA PREVÊ A AMPLIAÇÃO DE: - 336 MÓDULOS SANITÁRIOS PADRÃO - 1681 LIGAÇÕES INTRADOMICILIARES - 4094 LIGAÇÕES PREDIAIS - 19.848 M REDE COLETORA - 06 ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS - ETE - LAGOA FACULTATIVA/MATURAÇÃO	PAC 2 - MCIDADES - 3ª SELEÇÃO	26.593.188,50	-	26.593.188,50
912	FORTALEZA	SES SUB-BACIAS CD-1, CD-2 E CD-3 EM FORTALEZA - AMPLIAÇÃO	O PROJETO PREVÊ: - 16.725 LIGAÇÕES PREDIAIS - 165.807,79M REDE COLETORA - 13.273 LIGAÇÕES INTRADOMICILIARES - 01 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - 671 MÓDULOS SANITÁRIOS	PAC 2 - MCIDADES - 3ª SELEÇÃO	65.850.759,20	9.556.160,90	75.406.920,10
1811	FORTALEZA	SES BACIA SD-8 EM FORTALEZA - AMPLIAÇÃO	BAIRROS CONTEMPLADOS PICI, JÓQUEI CLUBE, ANTONIO BEZERRA, AUTRAN NUNES, BONSUCESSO, DOM LUSTOSA, HENRIQUE JORGE E JOÃO XXII. - LIGAÇÕES PREDIAIS: 5.926,00 UNIDADES; - LIGAÇÕES INTRA-DOMICILIAR: 1.866,00 UNIDADES; - REDE COLETORA: 41.672,38m; - TRAVESSIAS: 84,40m; - DESATIVAÇÃO DE DECANTOS: 2,00 UNIDADES; - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA: 1,00 UNIDADE;	PAC/OGU SANEAR II	8.870.203,83	948.639,15	9.818.842,98
1212	FORTALEZA	SES BACIA CE-4 EM FORTALEZA - AMPLIAÇÃO	REDE COLETORA: 154.062,54M LIGAÇÕES PREDIAIS: 12.618,00UND LIGAÇÕES INTRA-SOMICILIARES: 3.155 UND MND: 700M EE 4.2 EXTRAVASOR: 170M EMISSÁRIO DE RECALQUE: 875M	PAC FGTS/SANEAR II	19.849.491,66	4.268.476,89	24.117.968,55
111	FORTALEZA	SAA E SES DO CONJUNTO RESIDENCIAL ALDEMIR MARTINS – SÍTIO ANCURI EM FORTALEZA - AMPLIAÇÃO	O SISTEMA PREVÊ: - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA, COM VAZÃO MÁXIMA DE 10 l/s; - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO; - EMISSÁRIO FINAL (415,26 M).	APORTE	1.720.582,65	-	1.720.582,65

Fonte: CAGECE, 2014.



**Tabela 6.1. Obras de esgoto presentes do Plano Plurianual (cont.)**

CÓDIGO	DGE MUNICÍPIO	DGE NOME DO EMPREENDIMENTO	RESUMO DO EMPREENDIMENTO	DCE_PROGRAMA DE INVESTIMENTO	DCE_VALOR DE REPASSE / FINANCIAMENTO VIGENTE R\$	DCE_VALOR DA CONTRA-PARTIDA VIGENTE R\$	DCE_VALOR TOTAL INVESTIMENTO R\$
1219	FORTALEZA	SES BACIA CE-5 EM FORTALEZA - AMPLIAÇÃO	AS OBRAS E SERVIÇOS, COM FORNECIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS, PARA AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA NA SUB-BACIA CE-5 DAS OBRAS DO PROGRAMA DE INFRA-ESTRUTURA BÁSICA EM SANEAMENTO DO ESTADO DO CEARÁ.	PAC FGTS/SANEAR II	-	-	-
1815	FORTALEZA	SES BACIA CE-6 EM FORTALEZA - AMPLIAÇÃO E READEQUAÇÃO	1) O SES ESTÁ CONTEMPLADO AS SEGUINTE METAS: LIGAÇÃO INTRADOMICILIAR: 1.400 UNIDADES; LIGAÇÃO PREDIAL: 1.493 UNIDADES; REDE COLETORA: 26.078,95 M; ESTAÇÃO ELEVATÓRIA: 2 UNIDADES; CASA DO GERADOR: 2 UNIDADES; LINHA DE RECALQUE: 575,00 M	PAC/OGU SANEAR II	10.959.905,88		10.959.905,88
1813	FORTALEZA	SES BACIA SD-6 EM FORTALEZA - AMPLIAÇÃO	1) O SES ESTÁ CONTEMPLADO AS SEGUINTE METAS: LIGAÇÃO INTRADOMICILIAR: 3.373,00 UNIDADES; LIGAÇÃO PREDIAL: 13.493,00 UNIDADES; REDE COLETORA: 68.964,00 M; COLETOR PRINCIPAL: 3.190,12 M; COLETOR AUXILIAR 1: 3.427,12 M; COLETOR AUXILIAR 2: 836,00 M; DESATIVAÇÃO DECANTO DIGESTOR: 3 UNIDADES; URBANIZAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS: 1 UNIDADE; MÓDULO SANITÁRIO: 675 UNIDADES.	PAC/OGU SANEAR II	17.446.410,85	486.187,31	17.932.598,16
913	FORTALEZA	SES LAGOA DO OPAIA EM FORTALEZA - IMPLANTAÇÃO	O SISTEMA PREVÊ: - 848 LIGAÇÕES INTRAD. - 850 LIGAÇÕES PREDIAIS - 4.044 REDE COLETORA - 01 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	PAC 2 - MCIDADES - 3ª SELEÇÃO	2.669.818,17	309.336,25	2.979.154,42
914	FORTALEZA	SES PLANALTO PALMEIRA EM FORTALEZA - IMPLANTAÇÃO	O SISTEMA PREVÊ: - 474 LIGAÇÕES INTRAD, - 474 LIGAÇÕES PREDIAIS 2.678 METROS DE REDE COLETORA DE ESGOTO COM DIÂMETRO DE 150MM - 01 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	PAC 2 - MCIDADES - 3ª SELEÇÃO	1.217.224,96	282.162,15	1.499.387,11

Fonte: CAGECE, 2014.

**Tabela 6.1. Obras de esgoto presentes do Plano Plurianual (cont.)**

CÓDIGO	DGE MUNICÍPIO	DGE NOME DO EMPREENDIMENTO	RESUMO DO EMPREENDIMENTO	DCE_PROGRAMA DE INVESTIMENTO	DCE_VALOR DE REPASSE / FINANCIAMENTO VIGENTE R\$	DCE_VALOR DA CONTRA-PARTIDA VIGENTE R\$	DCE_VALOR TOTAL INVESTIMENTO R\$
915	FORTALEZA	SES SUB-BACIAS SE-5 E PARTE DA SD-9 EM FORTALEZA - IMPLANTAÇÃO	O SISTEMA PREVÊ - 48.011,75 M DE REDE SEPARADORA, - 04 ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS, - ETE: LODOS ATIVADOS POR AERAÇÃO PROLONGADA EM REATOR DE FLUXO ALTERNATIVO (RFA - 908,82 L/S)- 5.899 LIGAÇÕES PREDIAIS, - 4.720 LIGAÇÕES INTRADOMICILIARES - 295 KITS SANITÁRIOS.	PAC 2 - MCIDADES - 3ª SELEÇÃO	72.000.000,00	-	72.000.000,00
214	FORTALEZA	SES CONJUNTO HABITACIONAL SÃO CRISTÓVÃO EM FORTALEZA - IMPLANTAÇÃO	A CONCEPÇÃO INICIAL CONTEMPLAVA A IMPLANTAÇÃO DE REDE COLETORA PARA DIRECIONAR O ESGOTO, POR GRAVIDADE, PARA A ETE DO CONJUNTO SÃO CRISTÓVÃO. CONTUDO, O ÚLTIMO TRECHO DA REDE PROJETADA FICARIA MAIS PROFUNDO QUE O ÚLTIMO POÇO DE VISITA EXISTENTE NA ETE. A SOLUÇÃO ADOTADA FOI A DIVISÃO DA ÁREA DE PROJETO EM 2 BACIAS COLETORAS. O ESGOTO DA BACIA 1 É ENCAMINHADO PARA UMA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA E DEPOIS É BOMBEADO PARA UM PV DA BACIA-2 E, FINALMENTE, DIRECIONADO PARA A ETE EXISTENTE. A ETE DO CONJUNTO SÃO CRISTÓVÃO NECESSITA DE MELHORIAS PARA GARANTIR O TRATAMENTO ADEQUADO DOS ESGOTOS DA REGIÃO. O PROJETO PREVÊ AINDA A EXECUÇÃO DE 28.714M DE REDE COLETORA.	CONVÊNIO ESTADO CAGECE	4.446.286,36	-	4.446.286,36
1812	FORTALEZA	SES BACIA SD-7 EM FORTALEZA - IMPLANTAÇÃO	BAIRROS CONTEMPLADOS PICI, JÓQUEI CLUBE, ANTONIO BEZERRA, AUTRAN NUNES, BONSUCESSO, DOM LUSTOSA, HENRIQUE JORGE E JOÃO XXIII. - LIGAÇÕES PREDIAIS: 12.996,00 UNIDADES; - LIGAÇÕES INTRA-DOMICILIAR: 3.501,00 UNIDADES; - REDE COLETORA: 94.000,02m; - TRAVESSIAS: 124,32m; - DESATIVAÇÃO DE DECANTOS: 5,00 UNIDADES.	PAC/OGU SANEAR II	23.627.240,76	761.752,67	24.388.993,43
1011	FORTALEZA	SES SUB-BACIAS CD-4, CD-5, CE-10 E CE-11 EM FORTALEZA - IMPLANTAÇÃO	O SISTEMA PREVÊ: - 49.372 LIGAÇÕES PREDIAIS - 33.479 LIGAÇÕES INTRADOMICILIARES - REDE COLETORA (592.447,03 M) - 07 ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS (LR = 8.140M) - ETE: LODOS ATIVADOS POR AERAÇÃO PROLONGADA EM REATOR DE FLUXO ALTERNATIVO (RFA - 908,82 L/S)	PAC 2 - MCIDADES - 4ª SELEÇÃO	-	-	-

Fonte: CAGECE, 2014.

**Tabela 6.1. Obras de esgoto presentes do Plano Plurianual (cont.)**

CÓDIGO	DGE MUNICÍPIO	DGE NOME DO EMPREENDIMENTO	RESUMO DO EMPREENDIMENTO	DCE_PROGRAMA DE INVESTIMENTO	DCE_VALOR DE REPASSE / FINANCIAMENTO VIGENTE R\$	DCE_VALOR DA CONTRA-PARTIDA VIGENTE R\$	DCE_VALOR TOTAL INVESTIMENTO R\$
1218	FORTALEZA	SES BACIA CD-2 EM FORTALEZA - IMPLANTAÇÃO	1)OS BAIRROS CONTEMPLADOS SÃO: SALINAS, GUARARAPES, EDSON QUEIROZ, LUCIANO CAVALCANTI. 2) CRONOGRAMA FÍSICO: O PREVISTO/REALIZADO ACUMULADO DE REDE COLETORA PARA ETE DO CENTRO DE EVENTOS É DE: 1.378,00M/1.378,00M (REALIZADO 100% DA META FÍSICA); LIGAÇÃO INTRADOMICILIAR: 3.716UND/0UND (SERVIÇO NÃO INICIADO); LIGAÇÕES PREDIAIS: 5.132UND/0UND (SERVIÇO NÃO INICIADO); EMISSÁRIO: 4.834M/0M (SERVIÇO NÃO INICIADO); E QUATRO ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS NÃO INICIADAS; 3)OBSERVAÇÃO: CONTRATO INICIADO PARA EXECUÇÃO DA ETE DO CENTRO DE EVENTOS, AGUARDANDO MEDIÇÃO FINAL PARA ENCERRAR O CONTRATO DE EXECUÇÃO; OBRA SERÁ RELICITADA.	PAC FGTS/SANEAR II	-	-	-
1216	FORTALEZA	SES BACIA CD-3 EM FORTALEZA - IMPLANTAÇÃO	1)OS BAIRROS CONTEMPLADOS SÃO: CIDADE DOS FUNCIONÁRIOS, CAJAZEIRAS, PARQUE IRACEMA, BARROSO. 2) CRONOGRAMA FÍSICO: O PREVISTO/REALIZADO ACUMULADO DE REDE COLETORA É DE: 149.790,00M/8.617,15M (REALIZADO 5,75% DA META FÍSICA); LIGAÇÃO INTRADOMICILIAR: 4.174UND/0UND; LIGAÇÕES PREDIAIS: 16.696UND/992UND (REALIZADO 5,94% DA META FÍSICA); EMISSÁRIO: 4.323,00M/0M; E SETE ESTAÇÕES ELAVATÓRIAS NÃO INICIADAS; 3) CRONOGRAMA FINANCEIRO: EXECUTADO ACUMULADO MEDIDO É DE 3,85% DO TOTAL DA OBRA. 4)OBSERVAÇÃO: CONTRATO RESCINDO; FOI READEQUADO E APROVADO PELA CEF; OBRA RELICITADA EM PROCESSO DE CONTRATAÇÃO.	PAC FGTS/SANEAR II	-	-	-
212	FORTALEZA	SAA E SES DO AÇUDE DA VIÚVA I E II, URUCUTUBA I E II E TATUMUNDÉ EM FORTALEZA - IMPLANTAÇÃO	O SISTEMA PREVÊ: 1) SES: - REDE COLETORA (1.275M); - EMISSÁRIO (373M). 2) SAA: - REDE DE DISTRIBUIÇÃO (2.782M); - SUB-ADUTORA (2.166M).  O PROJETO CONSISTE EM UMA SUB-ADUTORA DERIVANDO DE UMA LINHA EXISTENTE E SEGUINDO ATÉ UMA VRP PROJETADA AO LADO DOS RESERVATÓRIOS DO CONJUNTO HABITACIONAL. OS RESERVATÓRIOS APOIADO E ELEVADO ALIMENTAM A REDE DE DISTRIBUIÇÃO.	CONVÊNIO ESTADO CAGECE	5.817.913,58	1.389.121,61	7.207.035,19



Fonte: CAGECE, 2014.

**Tabela 6.1. Obras de esgoto presentes do Plano Plurianual (cont.)**

CÓDIGO	DGE MUNICÍPIO	DGE NOME DO EMPREENDIMENTO	RESUMO DO EMPREENDIMENTO	DCE_PROGRAMA DE INVESTIMENTO	DCE_VALOR DE REPASSE / FINANCIAMENTO VIGENTE R\$	DCE_VALOR DA CONTRA-PARTIDA VIGENTE R\$	DCE_VALOR TOTAL INVESTIMENTO R\$
2417	FORTALEZA	SES ETE COMPACTA DO BAIRRO BOA VISTA EM FORTALEZA - IMPLANTAÇÃO	O PROJETO PREVÊ: - 1 ETE (2 UASB, 2 FILTRO SUBMERSO AERADO, 2 DECANTADOR LAMELAR, 4 TANQUE DE CONTATO, 2 TANQUE ADENSADOR DE LODO, 1 FILTRO PRENSA, 1 BOMBA DE LODO, 1 TANQUE DE CLORO, 1 SOPRADOR) - DESTINO DE EFLUENTE TRATADO (92,00 M, PVC 250MM, VAZÃO 15,75 L/S) - 1 EEE (SUBMERSIVEL 1+1, 5 CV, 16,5L/S)	CONVÊNIO ESTADO CAGECE	-	119.408,69	119.408,69
2311	FORTALEZA	SES MACROSSISTEMA (COCÓ/INTERCEPTOR) EM FORTALEZA - IMPLANTAÇÃO	1) O MACROSSISTEMA ESTÁ CONTEMPLADO AS SEGUINTE METAS: INTERCEPTOR: 6.133 m ESTAÇÃO ELEVATÓRIA: 3UN CAIXA DE AREIA: 1UN LINHA DE RECALQUE: 14.766,00 m RESERVATÓRIO: 2UN EMISSÁRIO: 2.627,65 m	SANEAR II	63.416.915,52	22.372.207,93	85.789.123,45
1015	FORTALEZA	ELABORAÇÃO DE PROJETOS BÁSICO E EXECUTIVO DO SES SUB-BACIAS ME1, ME-2, ME-3, ME-4, CD-4, CD-5, CE-10 E CE-11, EM FORTALEZA - IMPLANTAÇÃO	O SISTEMA DO MIRIÚ PREVÊ: - 110.254 LIGAÇÕES PREDIAIS - 74.762 LIGAÇÕES INTRADOMICILIARES - REDE COLETORA (1.323.055,71 M) - 11 ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS (2.530 M) - ETE: TRATAMENTO ANAERÓBIO COM REATORES UASBS, SEGUIDO POR PÓSTRATAMENTO AERÓBIO ENVOLVENDO O USO DE MOVING BED BIOFILM REACTOR (MBBR - 954,95L/S). O SISTEMA DO COCÓ PREVÊ: O SISTEMA PREVÊ: - 49.372 LIGAÇÕES PREDIAIS - 33.479 LIGAÇÕES INTRADOMICILIARES - REDE COLETORA (592.447,03 M) - 07 ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS (LR = 8.140M) - ETE: LODOS ATIVADOS POR AERAÇÃO PROLONGADA EM REATOR DE FLUXO ALTERNATIVO (RFA - 908,82 L/S)	PAC 2 - MCIDADES - 4ª SELEÇÃO	13.900.000,00	-	13.900.000,00

Fonte: CAGECE, 2014.



**Tabela 6.1. Obras de esgoto presentes do Plano Plurianual (cont.)**

CÓDIGO	DGE MUNICÍPIO	DGE NOME DO EMPREENDIMENTO	RESUMO DO EMPREENDIMENTO	DCE_PROGRAMA DE INVESTIMENTO	DCE_VALOR DE REPASSE / FINANCIAMENTO VIGENTE R\$	DCE_VALOR DA CONTRA-PARTIDA VIGENTE R\$	DCE_VALOR TOTAL INVESTIMENTO R\$
1012	FORTALEZA	ELABORAÇÃO DE PROJETOS BÁSICO E EXECUTIVO DO SES SUB-BACIAS SD-9, SD-10, SE-3, SE-4, SE-5, SE-6 E SE-7 EM FORTALEZA - IMPLANTAÇÃO	O SISTEMA PREVÊ: - 37.082 LIGAÇÕES PREDIAIS - 29.294 LIGAÇÕES INTRADOMICILIARES- 1.854 KITS SANITÁRIOS - REDE COLETORA (250.541 M) - 09 ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS (LR = 6.572M)	PAC 2 - MCIDADES - 4ª SELEÇÃO	3.257.480,90	-	3.257.480,90
2113	FORTALEZA	SAA E SES DO AÇUDE DA VIÚVA I E II, URUCUTUBA I E II E TATUMUNDÉ EM FORTALEZA - REMANESCENTE	O SISTEMA PREVÊ: - RESERVATÓRIO APOIADO V=300m³; - 2 ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS COM VAZÃO MÁXIMA DE 40 l/s; - SUB-ADUTORA (243 M); - EMISSÁRIO (200 M); - COMPLEMENTAÇÃO DA ETE.	CONVÊNIO ESTADO CAGECE	1.909.848,27	-	1.909.848,27
1211	FORTALEZA	SES BACIA CD-3 EM FORTALEZA - IMPLANTAÇÃO (REMANESCENTES)	1) OS BAIROS CONTEMPLADOS SÃO: CIDADE DOS FUNCIONÁRIOS, CAJAZEIRAS, PARQUE IRACEMA, BARROSO. 2) O SES ESTÁ CONTEMPLADO AS SEGUINTE METAS: REDE COLETORA: TOTALIZANDO 80.339,50 M; ESTAÇÃO ELEVATÓRIA: 4 UNIDADES; LIGAÇÕES PREDIAIS: 7.514 UNIDADES; LINHA DE RECALQUE (EE-3.3) Ø250mm: 536,05 M LINHA DE RECALQUE - LR-EE 3.4 DN600 mm TUBO FoFo DÚCTIL 2GS JE INTEGRAL K-7 P/ ESGOTO: 1748,00 m. LINHA DE RECALQUE EE2-L DN 200mm - TUBO PVC DEFoFo DÚCTIL JEI 1MPa: 405,00 m. LINHA DE RECALQUE EE1-L DN 250mm - TUBO PVC DEFoFo DÚCTIL JEI 1MPa: 7850,00 m. CASO DO GERADOR: 2 UNIDADES	PAC FGTS/SANEAR II	26.767.234,43	5.736.154,81	32.503.389,24
1213	FORTALEZA	SES BACIA CE-5 EM FORTALEZA - AMPLIAÇÃO (REMANESCENTES)	COMPOSTA PELOS BAIROS: MARAPONGA, VILA PERI E MANOEL SÁTIRO; - LIGAÇÕES PREDIAIS: 4.090,00 UNIDADES; - LIGAÇÃO INTRA-DOMICILIAR: 2.726,00 UNIDADES; - REDE COLETORA: 19.088,04 m.	PAC FGTS/SANEAR II	13.469.530,10	6.442.136,30	11.603.000,09

Fonte: CAGECE, 2014.



Tabela 6.1. Obras de esgoto presentes do Plano Plurianual (cont.)

CÓDIGO	DGE MUNICÍPIO	DGE NOME DO EMPREENDIMENTO	RESUMO DO EMPREENDIMENTO	DCE_PROGRAMA DE INVESTIMENTO	DCE_VALOR DE REPASSE / FINANCIAMENTO VIGENTE R\$	DCE_VALOR DA CONTRA-PARTIDA VIGENTE R\$	DCE_VALOR TOTAL INVESTIMENTO R\$
1214	FORTALEZA	SES BACIA CD-1 EM FORTALEZA - IMPLANTAÇÃO (REMANESCENTES)	1)OS BAIROS CONTEMPLADOS SÃO:PARQUE MANIBURA,COCÓ,EDSON QUEIROZ,CAMBEBA,CIDADE DOS FUNCIONÁRIOS. 2) O SES ESTÁ CONTEMPLADO AS SEGUINTE METAS: REDE COLETORA: 25.501,19 m COLETOR TRONCO: 371,13 M COLETOR TRONCO PRINCIPAL: 1.437,29 M TRAVESSIAS: 197,48 M ESTAÇÃO ELEVATÓRIA: 2 UNIDADES; LIGAÇÕES PREDIAIS: 1.239 UNIDADES; EMISSÁRIO DE RECALQUE CD 2.1 : 3.067,00 M LINHA DE RECALQUE (ECCD1-1): 1.714,00 M	PAC FGTS/SANEAR II	20.356.249,01	3.967.848,83	24.324.097,84
1215	FORTALEZA	SES BACIA CD-2 EM FORTALEZA - IMPLANTAÇÃO (REMANESCENTES)	1)OS BAIROS CONTEMPLADOS SÃO:SALINAS,GUARARAPES,EDSON QUEIROZ,LUCIANO CAVALCANTI. 2) O SES ESTÁ CONTEMPLADO AS SEGUINTE METAS: REDE COLETORA: 65.212,95 m COLETOR TRONCO: 2.827,51M COLETOR TRONCO PRINCIPAL: 1.437,29 M TRAVESSIAS: 84,09 M ESTAÇÃO ELEVATÓRIA: 1 UNIDADE; LIGAÇÕES PREDIAIS: 4.773 UNIDADES; EMISSÁRIO DE RECALQUE CD 2.3: 2.404,00 M	PAC FGTS/SANEAR II	21.500.615,65	4.108.409,36	25.609.025,01
2312	FORTALEZA	SES RECUPERAÇÃO DE 1.000 METROS DO INTERCEPTOR OESTE EM FORTALEZA - MELHORIA	RECUPERAÇÃO DE 1000 METROS DO TRECHO DO INTERCEPTOR OESTE LOCALIZADO NA AV. CASTELO BRANCO ENTRE AS AV. PASTEUR E RUA JACINTO MATOS	SANEAR II	12.932.000,00	-	12.932.000,00
218	FORTALEZA	SES ETE COMPACTA DO BAIRRO BOA VISTA EM FORTALEZA - FORNECIMENTO	FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO, MONTAGEM E START-UP DE ETE COMPACTA EM FIBRA OU POLIPROPILENO, COM VAZÃO DE 10L/S (FUNCIONAMENTO MÍNIMO DE 16 HORAS POR DIA)	CONVÊNIO ESTADO CAGECE	-	997.106,24	997.106,24
2611	FORTALEZA	PLANEJAMENTO, SUPERVISÃO E FISCALIZAÇÃO DO PROGRAMA CEARÁ II	GERENCIAMENTO DOS EMPREENDIMENTOS DO PROGRAMA CEARÁ II	PROGRAMA DE SANEAMENTO BÁSICO CEARÁ II	8.975.245,01	2.652.000,00	11.627.245,01

Fonte: CAGECE, 2014.



Tabela 6.1. Obras de esgoto presentes do Plano Plurianual (cont.)

CÓDIGO	DGE MUNICÍPIO	DGE NOME DO EMPREENDIMENTO	RESUMO DO EMPREENDIMENTO	DCE_PROGRAMA DE INVESTIMENTO	DCE_VALOR DE REPASSE / FINANCIAMENTO VIGENTE R\$	DCE_VALOR DA CONTRA-PARTIDA VIGENTE R\$	DCE_VALOR TOTAL INVESTIMENTO R\$
2313	FORTALEZA	GESTÃO DO PROGRAMA - SANEAR II	COMPONENTES: 1) ESTUDOS E PROJETOS; 2) UNIDADE DE GESTÃO: MÃO DE OBRA TERCEIRIZADA DO PROGRAMA DE REASSENTAMENTO ESPECÍFICO DO PROGRAMA SANEAR; MÃO DE OBRA TERCEIRIZADA DO PROGRAMA SANEAR; LICITAÇÃO DE CONTRATAÇÃO DE VEÍCULOS COM MOTORISTAS. 3) SUPERVISÃO DE OBRAS: CONTRATO DE SUPERVISÃO DE OBRAS DAS BACIAS DO SIQUEIRA; CONTRATO DE SUPERVISÃO DE OBRAS DAS BACIAS DO COCÓ; CONTRATO DE SUPERVISÃO DE OBRAS DO MACROSSISTEMA; 4) GESTÃO AMBIENTAL; 5) AUDITORIA; 6) JUROS E COMISSÕES DE CRÉDITO.	SANEAR II	16.847.143,03	49.269.478,29	66.116.621,32
2112	FORTALEZA	PMCMV - SAA E SES - RESIDENCIAL CIDADE JARDIM - 5.536 UH	O PROJETO INTITULADO PROJETO BÁSICO DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS DO EMPREENDIMENTO RESIDENCIAL CIDADE JARDIM, COMPREENDE A IMPLANTAÇÃO DE DUAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO; LINHAS DE RECALQUE E ADEQUAÇÃO DE UM SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS EXISTENTE. E O PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO EMPREENDIMENTO RESIDENCIAL CIDADE JARDIM - SUB-ADUTORAS", COMPREENDE A IMPLANTAÇÃO DE UMA REDE DE SUB-ADUTORAS PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL DE 24 CASTELOS DE ÁGUA QUE ATENDERÃO 16 CONDOMÍNIOS HABITACIONAIS DE INTERESSE SOCIAL QUE SERÃO CONSTRUÍDOS EM 13 QUADRAS NO BAIRRO PREFEITO JOSÉ WALTER, NA CIDADE DE FORTALEZA.	CONVÊNIO ESTADO CAGECE	14.339.680,22		14.339.680,22
2111	FORTALEZA	INTERFERÊNCIAS DAS OBRAS DE MOBILIDADE URBANA COM SAA E SES NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA E REGIÃO METROPOLITANA	CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS DE EXECUÇÃO DE INTERFERÊNCIAS DAS OBRAS DE MOBILIDADE COM SAA E SES, POR DEMANDA, NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA E REGIÃO METROPOLITANA, COM FORNECIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	CONVÊNIO ESTADO CAGECE		14.294.885,75	14.294.885,75
9999	FORTALEZA	SERVIÇOS DE ADEQUAÇÃO DA ÁREA DA ETE BOA VISTA (CASTELÃO), COM EXECUÇÃO DE DEMOLIÇÃO E URBANIZAÇÃO NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE	FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO, MONTAGEM E START-UP DE ETE COMPACTA EM FIBRA OU POLIPROPILENO, COM VAZÃO DE 10L/S (FUNCIONAMENTO MÍNIMO DE 16 HORAS POR DIA)	CONVÊNIO ESTADO CAGECE		997.106,24	997.106,24

Fonte: CAGECE, 2014.



## ***7. PLANO DE AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS***

## 7. PLANO DE AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

### 7.1. Introdução

A resolução CONAMA nº 1/1986, em seu artigo 1º, considera impacto ambiental como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- a) a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- b) as atividades sociais e econômicas;
- c) a biota;
- d) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- e) a qualidade dos recursos ambientais.

A Lei 11.445/2007, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico a nível Federal, e apresenta como princípios fundamentais para os serviços públicos de saneamento básico, o: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos realizados de forma adequadas à saúde pública e a proteção do meio ambiente e; a segurança, qualidade e regularidade. Conforme a Lei 11.445/2007, as ações para emergências e contingências fazem parte da abrangência mínima de um plano de saneamento básico (Artigo 19, inciso IV),

Um planejamento para ações de emergências e contingências tem caráter preventivo e é essencial a todas as atividades com potencial risco de gerar situações críticas, que possam provocar danos às pessoas, ao meio ambiente e ao patrimônio público.

O plano de ações de emergências e contingências tem como objetivos mitigar os efeitos de acidentes dos serviços de saneamento básico. Todas as ocorrências de acidentes devem ser documentadas, afim de se ter um histórico, facilitando o aprimoramento de conduta, o estabelecimento de medidas mitigadoras e de correção, e gradualmente reduzir o número de ações emergenciais.

## 7.2. Competências

O planejamento das ações de emergências e contingências de Sistemas de Abastecimento de Esgoto é bastante complexo, uma vez que este possui características muito específicas, dependendo da localidade.

Assim, os procedimentos descritos no documento deverão ser altamente detalhados e técnicos, cabendo esta responsabilidade apenas as operadoras dos respectivos sistemas e/ou as concessionárias.

## 7.3. Ações de Emergências e Contingências relativas ao Sistema de Esgotamento Sanitário

Os problemas relacionados ao Sistema de Abastecimento de Esgoto poderão acontecer em qualquer etapa do processo, tanto na coleta, no transporte como no tratamento e disposição final dos efluentes.

Dentre as principais ocorrências que podem ser verificadas em sistemas de esgotamento sanitário, podemos citar:

- Paralisação de Estação de Tratamento de Esgoto;
- Extravazamento de esgoto em Estação Elevatórias;
- Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários;
- Ocorrência de retorno de esgoto em imóveis.

Desta forma, A Tabela 7.1 apresenta o Plano de Contingências para o Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Fortaleza.

**Tabela 7.1. Plano de Contingências para o SES do município de Fortaleza**

Plano de Contingências para o sistema de esgotamento sanitário.		
Ocorrência	Origem	Plano de Contingência
Paralisação da estação de tratamento de esgotos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento</li> <li>- Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li> <li>- Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicação à concessionária de energia elétrica</li> <li>- Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>- Comunicação à Polícia</li> <li>- Instalação de equipamentos reserva</li> <li>- Reparo das instalações danificadas</li> </ul>
Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento</li> <li>- Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li> <li>- Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicação à concessionária de energia elétrica</li> <li>- Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>- Comunicação à Polícia</li> <li>- Instalação de equipamentos reserva</li> <li>- Reparo das instalações danificadas</li> </ul>
Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmoronamentos de taludes / paredes de canais</li> <li>- Erosões de fundos de vale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>- Reparo das instalações danificadas</li> </ul>
Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto</li> <li>- Obstruções em coletores de esgoto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicação à vigilância sanitária</li> <li>- Execução dos trabalhos de limpeza</li> <li>- Reparo das instalações danificadas</li> <li>- Ação rigorosa para coibir novas construções com lançamento de águas pluviais no esgoto e para corrigir as construções existentes com essa irregularidade</li> </ul>

Fonte: Acquatool Consultoria, 2014.

#### 7.4. Ações Educativas e Preventivas - Informação para a população

A respeito das informações educativas e preventivas, há duas formas de repassá-las para a população: a informação para alerta e a educação em saúde. O primeiro tipo de informação serve para esclarecer e alertar a população quanto aos riscos imediatos, diminuindo assim o pânico da população. Já em relação à educação em saúde, este tipo de informação repassa medidas que possibilita a proteção da saúde individual e coletiva.

Essas informações devem ser repassadas, pelo órgão responsável pelos serviços de água e esgoto da localidade, à população, através de campanhas educativas, divulgação pela imprensa, além de material informativo para a educação em saúde.

## **8. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

## 8. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O Prognóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário de Fortaleza realizado no presente documento sinala que o mesmo apresenta elevada viabilidade, escassos riscos de colapso e demanda intervenções necessárias para regularização e universalização dos serviços de coleta e tratamento de esgoto que se consideram factíveis, tanto em curto prazo, médio e longo prazo.

Para garantir a universalização do serviço atendendo, através do sistema integrado, a coleta e o tratamento do esgoto no município de Fortaleza, faz-se necessária a implantação de sistemas interligados em 13 das 24 sub-bacias da Grande Bacia do Cocó, em 8 das 8 sub-bacias da Grande Bacia do Miriú e em 7 das 16 sub-bacias da Grande Bacia do Siqueira. Estas intervenções de coleta e transporte do esgoto doméstico gerado totalizam um investimento da ordem de um bilhão de reais. Este investimento beneficiará, ao final do horizonte de planejamento, uma população da ordem de 1,6 milhões de habitantes.

Além das intervenções citadas anteriormente, necessárias à coleta e transporte do esgoto doméstico gerado no município de Fortaleza, o presente prognóstico analisou duas alternativas para o tratamento e disposição final dos efluentes gerados.

Na Alternativa 01 proposta no presente prognóstico, o tratamento e destinação final será feita de modo descentralizado, de forma a não sobrecarregar a Estação de Pré-Condicionamento e o lançamento por meio do emissário submarino. Foram propostas três novas Estações de Tratamento para atender as sub-bacias a serem implantadas, ao passo que as sub-bacias existentes e as que foram contempladas no plano do SANEAR II serão atendidas pela EPC e pelo emissário submarino existente.

Já na Alternativa 02 proposta no presente prognóstico, foi considerado que todo o tratamento e destinação final do esgoto sanitário de todas as sub-bacias da cidade de Fortaleza se dará através da EPC e do Emissário Submarino, com ampliação prevista para 2026.



Segundo as análises realizadas no presente prognóstico e apresentadas anteriormente, as duas alternativas propostas apresentam-se viáveis tecnicamente.

Em relação aos aspectos econômicos, os custos estimados no presente prognóstico indicaram que a Alternativa 01 possui um custo de implantação cerca de 12,5 % inferior ao custo de implantação da Alternativa 02. Caso sejam considerados os custos de operação e manutenção das alternativas de tratamento, a Alternativa 01 passará a possuir um custo global cerca de 8,5% superior ao da Alternativa 02.

O custo total dos investimentos de implantação previstos neste prognóstico ascende a R\$ 1.575.350.706,57 para a Alternativa 01 e R\$ 1.767.469.698,95 para a Alternativa 02, arrojando um investimento bruto por habitante da ordem de R\$ 820,00 para a Alternativa 01 e R\$ 930,00 para a Alternativa 02.

Estes valores são compatíveis com a referência de Custo Global para Sistema de Esgotamento Sanitário, conforme a NOTA TÉCNICA SNSA N°492/2010 RESUMO 01/2011, devidamente atualizada.

Se considerarmos os custos operacionais durante o horizonte de planejamento, o custo de tratamento do esgoto doméstico será de aproximadamente R\$ 1,30 por m<sup>3</sup> de esgoto tratado na Alternativa 01 e R\$ 1,20 por m<sup>3</sup> de esgoto tratado na Alternativa 02.

Já em relação aos aspectos ambientais das alternativas estudadas, uma atenção especial deverá ser direcionada à localização da Estação de Tratamento de Esgoto Miriú (ETE Miriú), proposta na Alternativa 01, visto que, segundo o anteprojeto da mesma, ela está dentro de uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável. Além desta, faz-se necessária uma análise rigorosa da eficiência dos tratamentos propostos para a Alternativa 01, bem como das consequências geradas no cenário de falha desses, principalmente em corpos hídricos intermitentes ou com baixa capacidade de diluição.

Ainda deve-se ressaltar que o lodo produzido nas ETE's deve ter disposição adequada, respeitando a legislação vigente, visto que corresponde a uma fonte potencial de riscos à saúde pública e ao meio-ambiente e potencializa a proliferação de vetores de moléstias e organismos nocivos, necessitando ser levado para aterros sanitários (valas específicas) ou incineração.

Em síntese, tendo em vista que as alternativas em estudo apresentaram custos de ordem de grandeza aproximada, faz-se necessário um estudo mais detalhado para que seja possível definir a alternativa mais vantajosa, tanto no ponto de vista econômico, quanto técnico e ambiental.